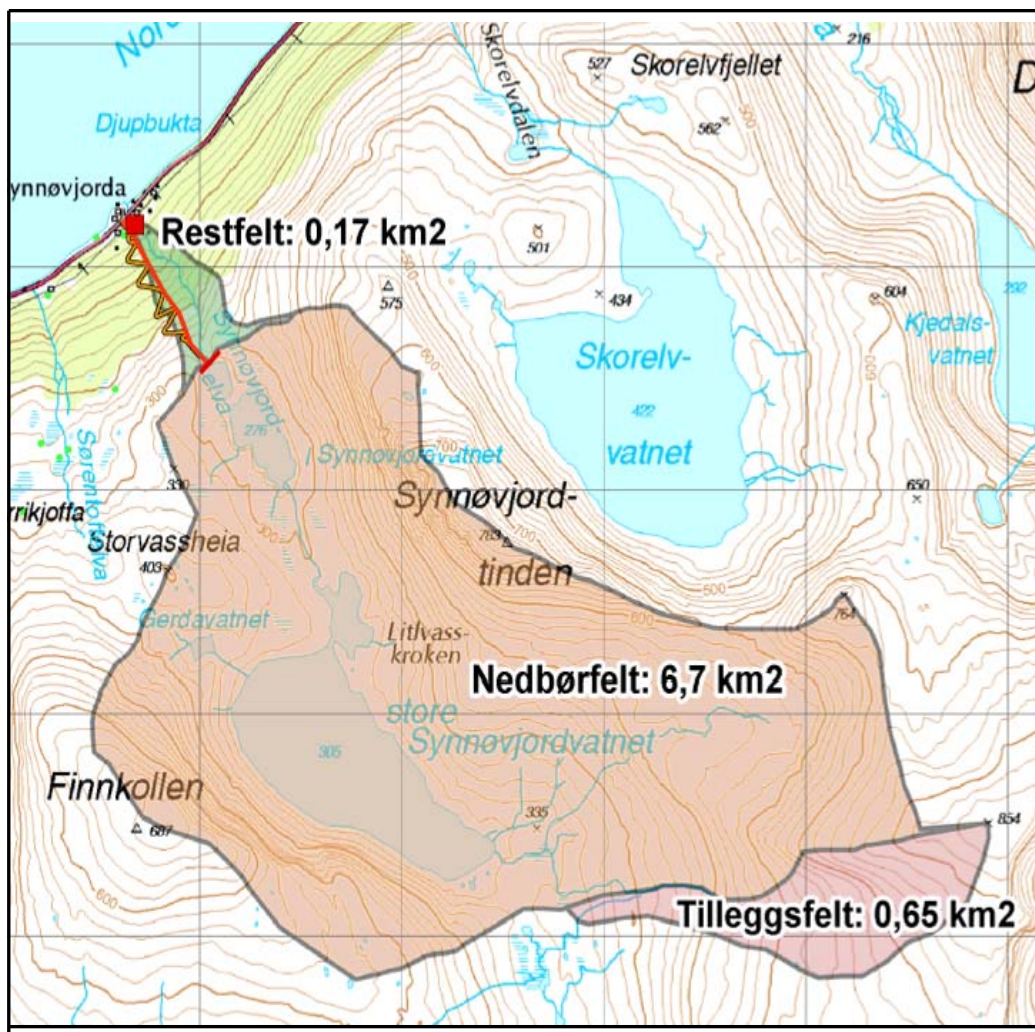


# SYNNØVJORD KRAFTVERK

## TROMSØ KOMMUNE

## TROMS FYLKE



Søknad om konsesjon



NVE  
Postboks 5091 Majorstua  
0301 OSLO

27. mai 2010

## **SØKNAD OM TILLATELSE TIL Å UTNYTTE SYNNØVJORDELVA I TROMSØ KOMMUNE TIL KRAFTFORMÅL GJENNOM UTBYGGING AV SYNNØVJORD KRAFTVERK**

Egil Bertheussen ønsker å utnytte en del av fallet i Synnøvjordelva og søker herved om følgende tillatelser:

**1. Etter vannressursloven, jf. § 8, om tillatelse til:**

- å bygge Synnøvjord kraftverk, Tromsø kommune, Troms fylke
- overføring av delfelt på 0.65 km<sup>2</sup>

**2. Etter energiloven om tillatelse til:**

- bygging og drift av Synnøvjord kraftverk, med tilhørende koblingsanlegg og kraftlinjer som beskrevet i søknaden.

Nødvendig opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte utredning.

Det opplyses at grunneier og utbygger har fallrettigheter og øvrige rettigheter til å gjennomføre prosjektet.

Med vennlig hilsen



Egil Bertheussen  
Steinesveien 5  
9022 KROKELVDALEN



Rapportnavn:

## **Synnøvjord kraftverk, Tromsø kommune, Troms**

### **- Søknad om konsesjon**

### **Sammendrag**

Synnøvjordelva forutsettes utnyttet til kraftproduksjon gjennom bygging av Synnøvjord kraftverk.

Kraftverket skal bygges uten regulering, med nedgravde rør med kraftstasjon i dagen.

Synnøvjord kraftverk vil utnytte avløpet fra et felt på ca. 7,3 km<sup>2</sup> i et 255 høyt fall i Synnøvjordelva, mellom kote 275 og kote 20. Installasjonen vil være ca. 2,2 MW med en estimert årsproduksjon på 6,7 GWh.

Vurderingene forutsetter at det blir sluppet minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring i sommerhalvåret og ingen minstevannføring i vinterhalvåret, og at det gjøres tiltak for raskere revegetering av rørtraseen.

Prosjektets influensområde har middels til stor verdi for reindrift. For de øvrige vurderte fagfeltene har prosjektets influensområde mindre verdi.

En utbygging vil ikke gi store negative konsekvenser for noe fagområde.

### **Sammendrag for utbyggingen:**

|                                                |                                                |                                                |                                      |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Fylke<br><b>Troms</b>                          | Kommune<br><b>Tromsø</b>                       | Gnr/Bnr<br><b>175/9</b>                        |                                      |
| Elv<br><b>Synnøvjordelva</b>                   | Nedbørfelt, km <sup>2</sup><br><b>7,35</b>     | Inntak kote, moh<br><b>275</b>                 | Utløp kote, moh<br><b>20</b>         |
| Slukevne maks, m <sup>3</sup> /s<br><b>1,2</b> | Slukevne min, m <sup>3</sup> /s<br><b>0,06</b> | Installert effekt, MW<br><b>2,2</b>            | Produksjon per år, GWh<br><b>6,7</b> |
| Utbyggingspris,<br>NOK/kWh<br><b>2,9</b>       |                                                | Utbyggingskostnad, mill.<br>NOK<br><b>19,1</b> |                                      |



## INNHold

|          |                                                                |           |
|----------|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>INNLEDNING .....</b>                                        | <b>1</b>  |
| 1.1      | Om Synnøvjord Kraftverk AS.....                                | 1         |
| 1.2      | Begrunnelse for tiltaket .....                                 | 1         |
| 1.3      | Geografisk plassering av tiltaket .....                        | 1         |
| 1.4      | Dagens situasjon og eksisterende inngrep.....                  | 2         |
| 1.5      | Sammenligning med øvrige nedbørfelt/nærliggende vassdrag ..... | 2         |
| <b>2</b> | <b>BESKRIVELSE AV TILTAKET .....</b>                           | <b>2</b>  |
| 2.1      | Hoveddata.....                                                 | 3         |
| 2.2      | Teknisk plan .....                                             | 4         |
| 2.2.1    | Hovedløsning .....                                             | 4         |
| 2.2.2    | Hydrologi og tilsig .....                                      | 4         |
| 2.2.3    | Dam og inntak .....                                            | 7         |
| 2.2.4    | Vannvei .....                                                  | 8         |
| 2.2.5    | Kraftstasjon .....                                             | 8         |
| 2.2.6    | Veibygging .....                                               | 9         |
| 2.2.7    | Kraftlinjer .....                                              | 9         |
| 2.2.8    | Massetak og deponi .....                                       | 9         |
| 2.2.9    | Kjøremønster og drift av kraftverket.....                      | 9         |
| 2.3      | Kostnadsoverslag .....                                         | 10        |
| 2.4      | Framdriftsplan .....                                           | 10        |
| 2.5      | Fordeler og ulemper ved tiltaket .....                         | 11        |
| 2.6      | Arealbruk, eiendomsforhold og offentlige planer .....          | 11        |
| 2.6.1    | Arealbruk.....                                                 | 11        |
| 2.6.2    | Eiendomsforhold .....                                          | 12        |
| 2.6.3    | Samlet plan for vassdrag .....                                 | 12        |
| 2.6.4    | Verneplaner, kommuneplaner og andre offentlige planer.....     | 12        |
| 2.6.5    | Inngrepsfrie naturområder .....                                | 12        |
| 2.7      | Alternative utbyggingsløsninger .....                          | 13        |
| <b>3</b> | <b>VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN .....</b>     | <b>14</b> |
| 3.1      | Hydrologi (virkninger av utbyggingen) .....                    | 14        |
| 3.2      | Vanntemperatur, isforhold og lokalklima .....                  | 14        |
| 3.3      | Grunnvann, flom og erosjon.....                                | 15        |
| 3.4      | Biologisk mangfold .....                                       | 15        |
| 3.5      | Fisk og annen ferskvannsfauna .....                            | 17        |
| 3.6      | Flora og fauna.....                                            | 18        |
| 3.7      | Landskap .....                                                 | 18        |
| 3.8      | Kulturminner .....                                             | 21        |
| 3.9      | Landbruk .....                                                 | 21        |
| 3.10     | Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser .....     | 22        |
| 3.11     | Brukerinteresser .....                                         | 22        |
| 3.12     | Samiske interesser .....                                       | 22        |
| 3.13     | Reindrift .....                                                | 23        |
| 3.14     | Samfunnsmessige virkninger .....                               | 23        |
| 3.15     | Konsekvenser av kraftlinjer .....                              | 24        |

|          |                                                           |           |
|----------|-----------------------------------------------------------|-----------|
| 3.16     | Konsekvenser ved brudd på dam og trykkrør .....           | 24        |
| 3.17     | Konsekvenser av ev. alternative utbyggingsløsninger ..... | 24        |
| 3.18     | Avbøtende tiltak .....                                    | 24        |
| <b>4</b> | <b>LITTERATUR OG GRUNNLAGSDATA .....</b>                  | <b>26</b> |
| <b>5</b> | <b>VEDLEGG TIL SØKNADEN .....</b>                         | <b>28</b> |

## **1 INNLEDNING**

### **1.1 Om Synnøvjord Kraftverk AS**

Tiltakshaver for Synnøvjord Kraftverk AS er Egil Bertheussen. Synnøvjord Kraftverk AS er et selskap under stiftelse.

Egil Bertheussen er grunneier med følgende adresse:

Egil Bertheussen  
Steinesveien 5  
9022 KROKELVDALEN

Telefon 97145859

E-POST [famberth@online.no](mailto:famberth@online.no)

### **1.2 Begrunnelse for tiltaket**

Grunneieren ønsker å bygge et småkraftverk i Synnøvjordelva. Tiltaket har ikke tidligere vært vurdert etter vannressursloven.

Bygging av omsøkte kraftverk vil gi samfunnsmessige fordeler gjennom inntekter til eierne, grunneierne, fallrettighetshavere, kommune, fylkeskommune og staten. I tillegg vil byggingen bidra til den lokale og nasjonale kraftoppdekningen.

Tiltaket kan bidra til videreutvikling av lokalsamfunnet. Generelt vil tiltaket styrke næringsgrunnlaget for fallrettighetshaverne, samt bidra til å sikre bosettingen i lokalsamfunnet.

Tiltaket er ikke tidligere vurdert i Samla Plan.

### **1.3 Geografisk plassering av tiltaket**

Synnøvjordelva ligger i Tromsø kommune, Troms fylke. Synnøvjordelva ligger på sørøstsiden av Nordfjorden som er en del av Kattfjorden på Kvaløya utenfor Tromsø. Synnøvjordelva og har utløp i Nordfjorden (Kartreferanse, 1:50000, blad 1434 II).



#### 1.4 Dagens situasjon og eksisterende inngrep

Synnøvjordelva renner ut i Nordfjorden ved Synnøvjord. Elva krysses helt nederst i vassdraget av riksvei 862 som går langs Nordfjorden. Ca 100 m fra utløpet i fjorden like ovenfor riksvei 862 krysses elva av en 22 kV kraftlinje. Det er noe bebyggelse like ovenfor og nedenfor veien ved utløpet av vassdraget. Langs nordøstsiden av Synnøvjordelva går det en sti opp langs elva. (For bilder fra vassdraget, se vedlegg 4.)

#### 1.5 Sammenligning med øvrige nedbørfelt/nærliggende vassdrag

I Kattfjordområdet er det flere vassdrag med noenlunde samme karakteristikk.

På sørsiden av Kvaløya har det blitt søkt om bygging av kraftverk i Mjeldeelva. Overføringen det søkes er fra nedbørfeltet som drenerer til Mjeldeelva kraftverk. Om lag 5 km øst for nedslagsfeltet til Synnøvjordelva ligger Straumselva som er med i verneplan for vassdrag.

## 2 BESKRIVELSE AV TILTAKET

Utbyggingsplanene presenteres i ett alternativ med inntak i nedre Synnøvjordvatn på kote 275 og kraftstasjonen like ovenfor RV 862 ved en nedlagt fjøs som tilhører utbygger.

Synnøvjord kraftverk vil ha en installasjon på 2,2 MW og produksjon på 6,7 GWh.

Utbyggingen innebærer ikke regulering. Vannveien er planlagt på vestsiden av Synnøvjordelva og den vil gjennomføres med nedgravde rør. Kraftstasjonen vil ligge i dagen. I tabell 2.1 finnes en detaljert beskrivelse av nøkkeltallene for kraftverket.

Det tas forbehold om justeringer i størrelsene for rørdiameter og trasé for driftsvannvei. Dette vil imidlertid bli bestemt under utarbeidelse av detaljplanen.

## 2.1 Hoveddata

**Tabell 2.1** Oversikt: hoveddata for kraftverket

| Synnøvjord kraftverk, hoveddata  |                        |       |
|----------------------------------|------------------------|-------|
| <b>NEDBØRFELT</b>                |                        |       |
| Areal                            | km <sup>2</sup>        | 7,35  |
| Tilsig, årlig                    | mill. m <sup>3</sup>   | 15,53 |
| Spesifikk avrenning              | l/(s*km <sup>2</sup> ) | 67,00 |
| Middelvannføring (1961 – 1990)   | m <sup>3</sup> /s      | 0,49  |
| Alminnelig lavvannføring         | m <sup>3</sup> /s      | 0,08  |
| 5-persentil sommer (1/5-30/9)    | m <sup>3</sup> /s      | 0,17  |
| 5-persentil vinter (1/10-30/4)   | m <sup>3</sup> /s      | 0,07  |
| <b>KRAFTVERK</b>                 |                        |       |
| Inntak                           | moh                    | 275   |
| Avløp                            | moh                    | 20    |
| Fallhøyde, brutto                | m                      | 255   |
| Lengde på berørt elvestrekning   | km                     | 0,75  |
| Midlere energiekvivalent         | kWh / m <sup>3</sup>   | 0,512 |
| Slukeevne, maks                  | m <sup>3</sup> /s      | 1,20  |
| Slukeevne, min                   | m <sup>3</sup> /s      | 0,06  |
| Tilløpsrør, diameter             | mm                     | 700   |
| Tilløpsrør, lengde               | m                      | 830   |
| Installert effekt, maks          | MW                     | 2,23  |
| Brukstid                         | timer                  | 3005  |
| <b>PRODUKSJON</b>                |                        |       |
| Produksjon, vinter (1/10 – 30/4) | GWh                    | 2,1   |
| Produksjon, sommer (1/5 – 30/9)  | GWh                    | 4,6   |
| Produksjon, året                 | GWh                    | 6,7   |
| <b>ØKONOMI</b>                   |                        |       |
| Byggekostnad                     | mill. nok              | 19,10 |
| Utbyggingspris                   | NOK /kWh               | 2,9   |

Tabell 2.2 Oversikt: hoveddata for det elektriske anlegget

**Synnøvjord kraftverk, elektrisk anlegg**

**GENERATOR**

|          |     |      |
|----------|-----|------|
| Ytelse   | MVA | 2,6  |
| Spenning | kV  | 0,69 |

**TRANSFORMATOR**

|           |     |         |
|-----------|-----|---------|
| Ytelse    | MVA | 2,6     |
| Omsetning | kV  | 0,69/22 |

**NETTILKNYTNING  
(kraftlinjer/kabler)**

|                         |    |           |
|-------------------------|----|-----------|
| Lengde                  | m  | 50        |
| Nominell spenning       | kV | 22,0      |
| Luftlinje el. jordkabel |    | Jordkabel |

## 2.2 Teknisk plan

### 2.2.1 Hovedløsning

Det henvises til detaljkart for kraftverket i vedlegg 2.

Synnøvjord kraftverk vil utnytte avløpet fra et felt på 7,35 km<sup>2</sup> av vassdraget i ett 255 m høyt fall fra Synnøvjordvatnet mellom kt 275 og kt 20. Det etableres et inntak på kote 275 i det nederste Synnøvjordvatnet. Nedenfor inntaket vil vannveien bestå av nedgravd rør (diameter 700 mm) med en lengde på 830 m inkludert inntaksledningen i Nedre Synnøvjordvann. Kraftstasjonen legges i dagen 50 meter ovenfor riksvei 862 ved Synnøvjordelvas utløp i fjorden.

Det må legges ca 50 m linje fra kraftstasjonen for tilknytning til eksisterende 22 kV kraftlinje som går lang riksvei 862. Utbygger er i dialog med netteier i området, Troms Kraft Nett AS vedrørende nettilknytning. Det bygges ca 50 m permanent atkomstvei fra riksveien til kraftstasjonen. Denne veien vil gå fra riksvei 862. Det forutsettes ikke etablert permanent atkomstvei til inntak. I anleggsfasen må det etableres anleggsvei som ikke følger rørgate – vannvei.

### 2.2.2 Hydrologi og tilsig

Synnøvjordelva har ved planlagt inntak i Nedre Synnøvjordvatn et nedbørfelt på ca. 7,35 km<sup>2</sup>. Midlere vannføring ved samme sted i perioden 1961-1990 er beregnet til 0,49 m<sup>3</sup>/s. Feltet ovenfor inntaket består av ca. 90 % snaufjell og har en effektiv sjøprosent på 8,9 %. Fra inntaket og nedover mot stasjonen preges landskapet av mose-, lyng og gressdekt bakke og bjørkeskog. Se vedlegg 1 og 2 for kart over feltet

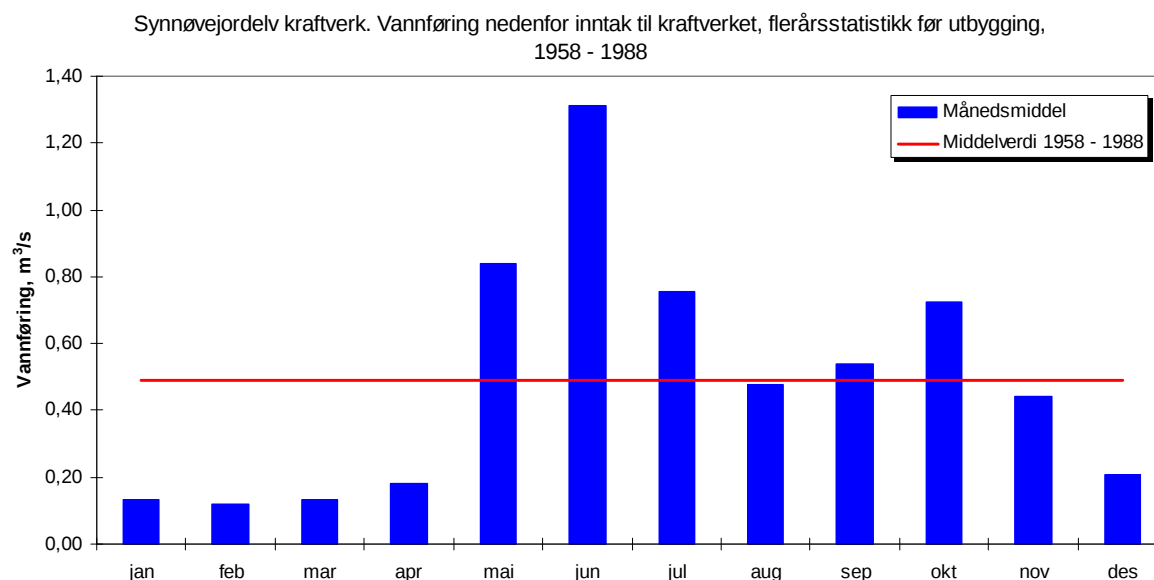
**Alminnelig lavvannføring** ved inntaket er beregnet til 0,08 m<sup>3</sup>/s.

Basert på hydrologiske data fra 1958 til 1988 er vannføring med 95 % varighet om sommeren (1.5 – 30.9) beregnet til 0,17 m<sup>3</sup>/s (Q95-sommer), og tilsvarende verdi for vinteren er (1.10 – 30.4) er 0,07 m<sup>3</sup>/s (Q95-vinter).

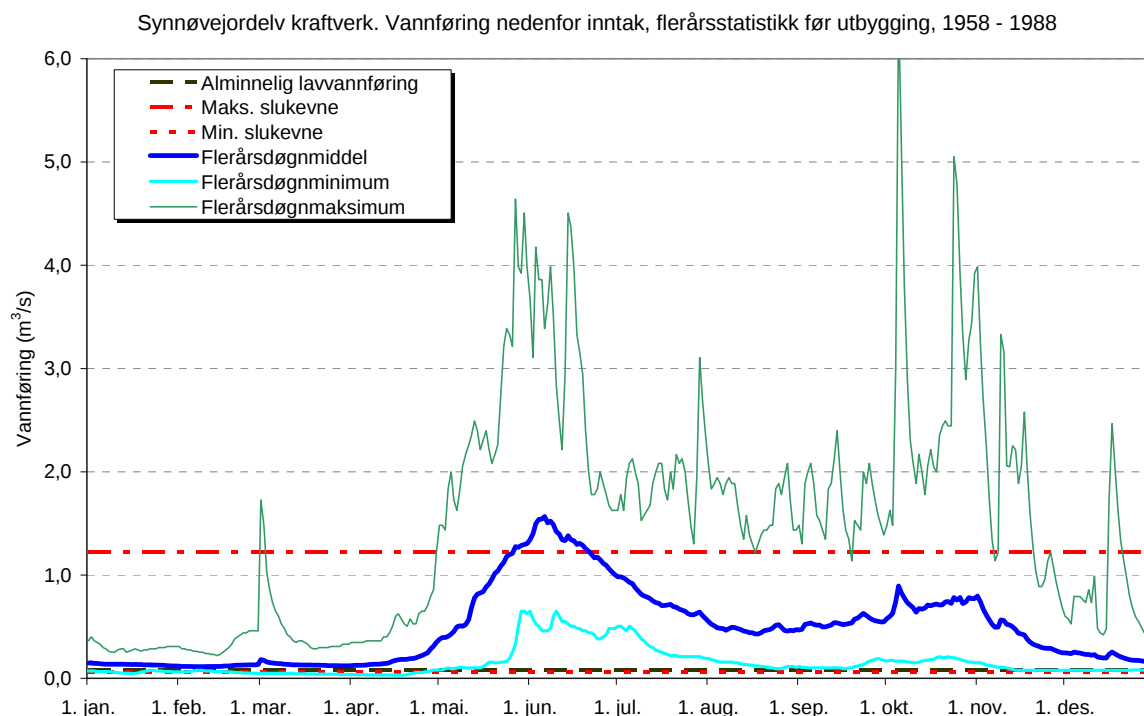
Det foreslås en **minstevannføring** om sommeren tilsvarende alminnelig lavvannføring og ingen minstevannføring om vinteren. Flere scenarier med tilhørende tall for produksjon og utbyggingspris er gitt i tabell 2.3.

Varighetskurven for feltet, delt i sommer- og vintersesong er vist i vedlegg 5. Varighetskurvene viser at det er store forskjeller i avrenningen mellom de to sesongene.

Variasjon i avrenning fra feltet over året er vist i figurene 2.1 og 2.2. Figur 2.1 og 2.2 er vist i større format i vedlegg 6.



**Figur 2.1** Flerårsstatistikk vannføring: månedsmiddel og årsmiddel



**Figur 2.2** Flerårsstatistikk vannføring: døgnverdier

NVEs avrenningskart for perioden 1961-1990 er benyttet som grunnlag for beregning av spesifikk avrenning for feltene.

Avløpsserien for Synnøvjordelva som har blitt brukt i beregningene, er laget med utgangspunkt i vannmerket 200.4 Skogsfjordvatn. Av mulige vannmerker er VM 200.4 Skogsfjordvatn vurdert til å være mest representativt med tanke på nærhet til kysten, sjøprosent, høydefordeling og nærhet til prosjektområdet. Andre vannmerker som er vurdert, er VM 197.8 Ersfjord, VM196.7 Fiskelausvatn og VM 203.2 Jægervatn

Produksjonsberegningene er basert på skalerte avløpsdata fra 200.4 Skogsfjordvatn for perioden 1958-1988.

**Tabell 2.3** Scenarier for slipping av minstevannføring, (scenario 2 er brukt i beregningene)

| Synnøvjord<br>kraftverk | Slipping, m <sup>3</sup> /s |        | årsproduksjon, GWh | utbyggingspris,<br>kr/kWh |
|-------------------------|-----------------------------|--------|--------------------|---------------------------|
|                         | sommer*                     | vinter |                    |                           |
| scenario 1              | 0,00                        | 0,00   | 7,1                | 2,69                      |
| scenario 2              | 0,08                        | 0,00   | 6,7                | 2,85                      |
| scenario 3              | 0,08                        | 0,08   | 5,9                | 3,24                      |
| scenario 4              | 0,17                        | 0,07   | 5,5                | 3,50                      |

\* f.o.m. juni t.o.m. september

**Tabell 2.4** Oversikt: nedbørfelt og avløp

| <b>Synnøvjordelv</b>                                               | <b>Feltstørrelse</b><br>km <sup>2</sup> | <b>Spesifikt avløp</b><br>l / (s km <sup>2</sup> ) | <b>Midlere vannføring</b><br>m <sup>3</sup> /s | <b>Midlere årlig tilsig</b><br>mill. m <sup>3</sup> /år |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>NATURLIG SITUASJON</b>                                          |                                         |                                                    |                                                |                                                         |
| Kraftverkfelt (tilsig til inntaket)                                | 7.35                                    | 67.00                                              | 0.49                                           | 15.5                                                    |
| Restfelt ved utløp av kraftverket                                  | 0.17                                    | 52.94                                              | 0.01                                           | 0.3                                                     |
| Kraftverksfelt og restfelt                                         | 7.52                                    | 66.68                                              | 0.50                                           | 15.8                                                    |
| <b>SITUASJON ETTER UTBYGGING UTEN SLIPPING AV MINSTEVANNFØRING</b> |                                         |                                                    |                                                |                                                         |
| Slukt i kraftverket                                                | -                                       | -                                                  | 0.44                                           | 13.8                                                    |
| Forbi kraftverket                                                  | -                                       | -                                                  | 0.05                                           | 1.7                                                     |
| Restfelt ved utløp av kraftverket                                  | -                                       | -                                                  | 0.01                                           | 0.3                                                     |
| Kraftverksfelt og restfelt                                         | -                                       | -                                                  | 0.50                                           | 15.8                                                    |
| <b>SITUASJON ETTER UTBYGGING INKL SLIPPING AV MINSTEVANNFØRING</b> |                                         |                                                    |                                                |                                                         |
| <b>0,06 m<sup>3</sup>/s hele året</b>                              |                                         |                                                    |                                                |                                                         |
| Slukt i kraftverket                                                | -                                       | -                                                  | 0.42                                           | 13.2                                                    |
| Forbi kraftverket                                                  | -                                       | -                                                  | 0.07                                           | 2.3                                                     |
| Restfelt ved utløp av kraftverket                                  | -                                       | -                                                  | 0.01                                           | 0.3                                                     |
| Kraftverkfelt og restfelt                                          | -                                       | -                                                  | 0.50                                           | 15.8                                                    |

Alminnelig lavvannføring (ALV) er beregnet både ved skalering av resultater fra programmet E-tabell, og ved bruk av programmet LAVVANN. Den endelige verdien er en vektet midling av resultatene fra begge metodene. Se Tabell 2.5 for benyttede parameter og resultater.

**Tabell 2.5** Beregning av alminnelig lavvannføring.

|                |                              | <b>Alminnelig lavvannføring Synnøvjordelva</b> |            |                   |
|----------------|------------------------------|------------------------------------------------|------------|-------------------|
|                |                              | m <sup>3</sup> /s                              | vektfaktor | m <sup>3</sup> /s |
| <b>ETABELL</b> | (skalert fra Skogsfjordvatn) | <b>0,088</b>                                   | 0,5        | <b>0,08</b>       |
| <b>LAVVANN</b> |                              | <b>0,078</b>                                   | 0,5        |                   |

**Feltparameter brukt i LAVVANN**

|                         |                             |
|-------------------------|-----------------------------|
| region                  | 6 ---                       |
| feltbredde (areal/akse) | 1,7 km                      |
| høydeforskjell          | 578 m                       |
| effektiv sjøprosent     | 9 %                         |
| snaufjellprosent        | 90 %                        |
| avrenning               | 67,0 l/(s·km <sup>2</sup> ) |
| feltareal               | 7,4 km <sup>2</sup>         |

**2.2.3 Dam og inntak**

Det vil bli etablert et inntak i Nedre Synnøvjordvatn uten etablering av dam ved utløpet. Nedre Synnøvjordvatn har vannspeil på kote 275 og dette vannivået forutsettes opprettholdt. Det legges inntaksledning inn i Nedre Synnøvjordvatn som avsluttes i kum like nedenfor utløpet av vannet.

Inntakskummen nedenfor utløpet vil bli utstyrt med inntaksrist og stengeanordning. Det er ikke planlagt noe reguleringsmagasin i forbindelse med denne utbyggingen. Anordning for slipping av minstevannføring etableres i inntakskummen.

Landskapet i inntaksområdet er vist i vedlegg 4.

#### **2.2.4 Vannvei**

Hele vannveien er 830 meter hvorav om lag 60 meter vil være inntaksledning/ledningstrekning ovenfor inntakskummen. Vannveien er planlagt på vestsiden av Synnøvjordelva og forutsettes utført med nedgravde rør. Vannveien nedenfor inntakskummen forutsettes utført med GRP-rør og/eller duktile støpejernsrør. Inntaksledningen i Nedre Synnøvjordvatn vurderes utført i PE. Planlagt rørdiameter er 700 mm.

Vannvei vil gå vestsiden og parallelt med Synnøvjordelva. Øvre del av vannveien vil gå i fjellgrøft. Det er både fjell og løsmasser langs nedre del av vannveien. I deler av vannveien og spesielt i øvre del av vannveien må det sprenges grøft. Andelen løsmasser vurderes å øke nedover langs traseen.

Et belte med bredde ca. 20 m vil berøres av graveaktiviteten. Rørgrøften vil bli fylt igjen med lokale masser. Det forutsettes at topplaget (torv og vegetasjon) vil bli lagt til side under graving slik at det kan plasseres som topplag igjen, etter gjenfylling. Dette vil hjelpe revegeteringen og forhindre store sår i terrenget.

Innenfor Store Synnøvjordvatn vil et tilleggsfelt bli ledet inn i nedbørsfeltet til Synnøvjordelva med graving(håndgraving) av en om lag 30 meter lang grøft og tetting av eksisterende bekkeløp med enkel torv/steintetting.

#### **2.2.5 Kraftstasjon**

Kraftstasjonen blir liggende i dagen, med turbinsenter på ca. kote 20. Stasjonen plasseres på vestsiden av Synnøvjordelva. Om lag 80 meter sørvest for kraftstasjonen ligger et bolighus, mens det er flere fritidsboliger innenfor 100 meters avstand fra kraftstasjonen. Det forventes å være fjell i området ved kraftstasjonen se bilde i vedlegg 3.

I kraftstasjonen installeres en Pelton-turbin med en effekt på ca 2,2 MW. Brutto fallhøyde er 255 m. Maksimal slukeevne til turbinene er på 1,2 m<sup>3</sup>/s og minste slukeevne vil ligge på ca. 0,06 m<sup>3</sup>/s.

Det installeres en generator med en ytelse ca.2,6 MVA og generatorspenning 0,69 kV. Transformatoren får samme ytelse og en omsetning 0,69/22 kV. Endelig fastsettelse av generatorspenning vil først bli klart i detaljplanleggingen.

Kraftstasjonsbygningen får en grunnflate på ca. 60 m<sup>2</sup> og bygningen forutsettes tilpasset eksisterende bebyggelse/ terreng (se vedlegg 3 for et eksempel på kraftstasjonstegning).

### **2.2.6 Veibygging**

Fra Riksvei 862 forutsettes etablert atkomstvei til kraftstasjonen. Det vises her til vedlegg 2. Veien vil være om lag 80 meter og vil følge tidligere atkomstvei til nedlagt driftsbygning for landbruk.

Vannveien etableres uten at det bygges permanent vei. Det forutsettes at rørtraseen benyttes som midlertidig atkomstvei der dette er mulig. På strekningen hvor stigningsforholdene gjør det nødvendig forutsettes etablert midlertidig anleggsvei. Total lengde på midlertidig anleggsvei vil være 1140 meter. Det vises her til vedlegg 2 hvor trase for midlertidig anleggsvei er inntegnet.

Om vinteren forutsettes brukt snøskuter for drift og vedlikehold av inntaket.

### **2.2.7 Kraftlinjer**

Det er planlagt å koble Synnøvjord kraftverk til eksisterende 22 kV luftlinje som går langs Riksvei 862. Denne antagelsen medfører at det må etableres i underkant av 50 m jordkabel i atkomstveien til kraftverket for tilknytning til eksisterende 22 kV kraftlinje.

Utbygger har kontaktet netteier i området, Troms Kraft Nett AS vedrørende nettilknytning. Vedlegg 10 viser uttalelse og vurdering fra netteier.

Det er noe usikkerhet knyttet til nødvendig løsning for nettilknytning. Årsaken til dette er at Troms Kraft Nett AS bygger ny hovedforsyning til Sommerøy/Brensholmen på østsiden av Kvaløya. Denne vil sikre nødvendig nettilknytning, men det kan være behov for noe oppgradering av kapasiteten mellom Sjøtun og Bakkejord. Imidlertid foreligger søknad om konsesjon for Raudfjell vindkraftverk. Forutsatt at Raudfjell vindkraftverk får konsesjon og etableres, frigjøres kapasitet i eksisterende nett knyttet til Sandhaugen testfelt som Synnøvjord kraftverk kan ta i bruk. Sandhaugen testfelt er i dag knyttet til nettet mellom Sjøtun og Bakkejord, men vil i framtiden inngå i Raudfjell vindkraftverk med egen linje til hovednettet.

### **2.2.8 Massetak og deponi**

Omflyllingsmasser har blant annet krav til kornstørrelse m.v. Det vil bli tilstrebet å sortere ut omflyllingsmasser fra grøftemassene. Øvrige omflyllingsmasser tilføres fra nærliggende grustak. Eventuelle overskuddsmasser disponeres langs traséen der mindre terrengjusteringer er mulig uten at disse blir synlig etter revegetering.

### **2.2.9 Kjøremonster og drift av kraftverket**

Siden det ikke etableres reguleringsmagasin, vil kraftverket kjøre på det naturlige tilsiget.

Det er forutsatt å slippe minstevannføring tilsvarende  $0,08 \text{ m}^3/\text{s}$  i sommerperioden (1.5 – 30.9) og ingen minstevannføring i vinterperioden (1.10 – 30.4).

## 2.3 Kostnadsoverslag

Totale kostnader for kraftverket (NVE kostnadsgrunnlag pr. 1.1.2007) er vist i tabell 2.6.

**Tabell 2.6** *Kostnadsoverslag (mill. kroner)*

| <b>Synnøvjord kraftverk, kostnader i mill. NOK</b> |      |
|----------------------------------------------------|------|
| Reguleringsanlegg                                  | 0,0  |
| Inntak                                             | 0,8  |
| Driftsvannveier                                    | 4,4  |
| Kraftstasjon bygg                                  | 2,3  |
| Kraftstasjon maskin/elektro                        | 6,8  |
| Transportanlegg/anleggskraft                       | 0,8  |
| Kraftlinje                                         | 0,0  |
| Tiltak (terskler, landskapspleie mm.)              | 0,0  |
| Uforutsett                                         | 1,3  |
| Planlegging/administrasjon                         | 2,0  |
| Erstatninger/tiltak                                | 0,0  |
| Finansieringsavgifter og avrunding                 | 0,7  |
| Sum utbyggingskostnad                              | 19,1 |

Kostnadsoverslaget er beregnet med utgangspunkt i NVEs kostnadsgrunnlag for små vannkraftanlegg oppdatert til 1.1.2007. I tillegg til dette kostnadsgrunnlaget er det benyttet erfaringspriser fra tilsvarende anlegg.

## 2.4 Framdriftsplan

**Tabell 2.7** *Fremdriftsplan*

|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| Konsesjonssøknad sendes inn | Desember 2007 |
| Konsesjon gis               | Mars 2009     |
| Byggestart                  | Vår 2009      |
| Driftstart                  | Høst 2010     |

## 2.5 Fordeler og ulemper ved tiltaket

### Fordeler med tiltaket

Kraftverket gir en midlere årsproduksjon som vist i tabell 2.8.

**Tabell 2.8** Oversikt midlere produksjon

| Synnøvjord kraftverk, produksjon |     |            |
|----------------------------------|-----|------------|
| Produksjon, vinter (1/10 – 30/4) | GWh | 2,1        |
| Produksjon, sommer (1/5 – 30/9)  | GWh | 4,6        |
| Produksjon, året                 | GWh | <b>6,7</b> |

I tillegg til bidrag til lokal og nasjonal kraftoppdekning vil kraftverket gi inntekter til grunneierne, til Synnøvjord Kraftverk AS og til grunneiernes bostedskommuner gjennom skatteinntekter. Kraftverket vil bidra til opprettholdelse av lokal bosetting, samt at grunneierne vil få kapital slik at det er lettere å bevare lokale bygningsmasser. I byggeperioden vil det være behov for lokal arbeidskraft.

### Ulemper ved tiltaket

Det vises til kap 3. for flere detaljer omkring konflikter med ulike miljø- og samfunnsinteresser.

## 2.6 Arealbruk, eiendomsforhold og offentlige planer

### 2.6.1 Arealbruk

Tabell 2.9 viser en oversikt over arealbruken.

**Tabell 2.9** Oversikt: arealbruk (dekar)

| Synnøvjorda kraftverk                           |             |
|-------------------------------------------------|-------------|
| Inntaksdam:                                     | 0,0         |
| Inntaksbasseng (inkl. eks vann på ca. 15 daa ): | 0,0         |
| Trase for tilløpsrør (i anleggsperioden):       | 15,2        |
| Anleggsveg (som ikke følger rørgate)            | 12,0        |
| Massetipp*                                      | 0,0         |
| Kraftstasjonsområde:                            | 0,5         |
| Veg til kraftstasjon:                           | 0,8         |
| <b>Sum areal:</b>                               | <b>28,5</b> |

*\* Overskuddsmasser forutsettes disponert langs trase der disse der mindre terrengjusteringer er mulig uten at disse blir synlig etter revegetering.*

Rørtraseen blir gjenfylt og tilbakeført til opprinnelig terreng med best mulig bevaring av topplaget slik at en får en mest mulig naturlig revegetering.

## 2.6.2 Eiendomsforhold

Grunneieroversikt er vist i vedlegg 7. Grunneieren som også er utbygger er rettighetshavere til både de fallrettigheter og arealer som er nødvendig for å bygge Synnøvjorda kraftverk. Dette gjelder også nødvendige arealer for inntak, dam, vannvei, kraftstasjon, uttak av stedlige masser, arealer for veibygging og deponering av masser, m.v.

## 2.6.3 Samlet plan for vassdrag

Prosjektet er ikke behandlet i Samlet plan for vassdrag.

Det er vedtatt at det nå kan søkes på vannkraftprosjekter med en installasjon inntil 10 MW eller produksjon inntil 50 GWh uten en forhåndsvurdering i Samlet plan (vedtak i Stortinget 18.2.2005). Det aktuelle prosjektet ligger under denne grensen, og er dermed fritatt fra behandling i Samlet plan for vassdrag. Prosjektet berører heller ikke noen andre Samlet plan prosjekter.

## 2.6.4 Verneplaner, kommuneplaner og andre offentlige planer

Prosjektet berører ingen vernede vassdrag eller arealer vernet etter Naturvernloven.

Området fra riksvei 862 og opp til det planlagte kraftverksinntaket er avsatt som LNF-sone i kommuneplanens arealdel. I denne sonen er det begrensninger på tillatt byggevirksomhet. I en sone langs veien er hvor planlagt kraftstasjon vil ligge kreves bebyggelsesplan for ervervsbebyggelse og for fradeling av mer enn en boligtomt.

Etablering av kraftstasjonen med atkomstvei forutsettes omsøkt og behandlet av kommunen som en dispensasjonssak. Dette må være avklart før arbeidet settes i gang.

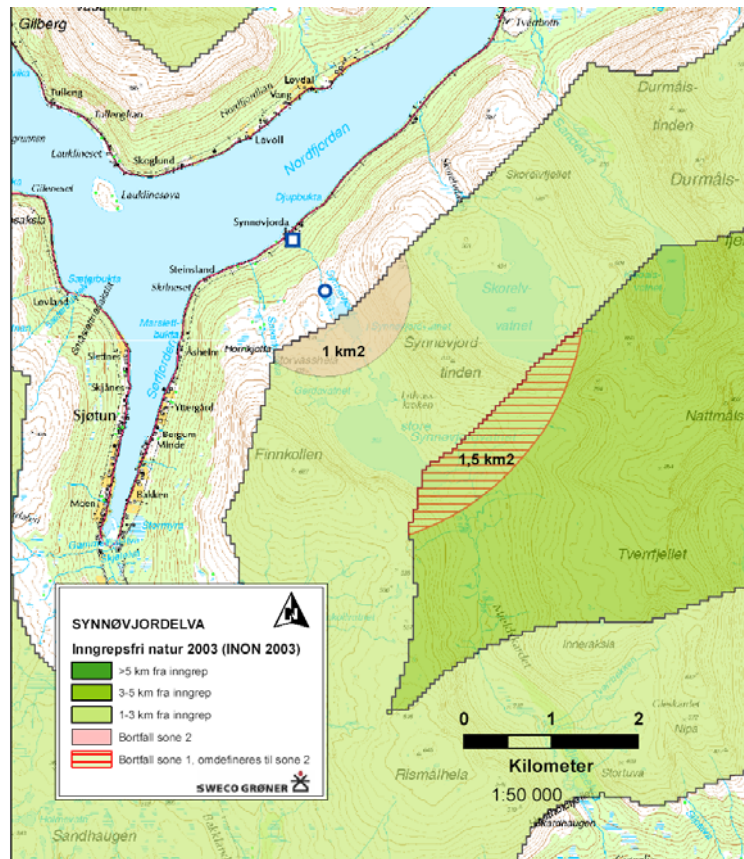
## 2.6.5 Inngrepsfrie naturområder

Inngrepsfrie naturområder er definert av Direktoratet for naturforvaltning. Areal som ligger fra en til tre kilometer fra tyngre tekniske naturinngrep ligger i inngrepsfri sone 2. Områder som ligger fra tre til fem kilometer fra slike inngrep ligger i inngrepsfri sone 1, mens områder som ligger mer enn fem kilometer fra tyngre tekniske inngrep, karakteriseres som villmarkspregede naturområder. Med tyngre tekniske naturinngrep forstås veier, kraftlinjer, regulerte vann, elver og bekker mv ([www.dirnat.no](http://www.dirnat.no)). Det er en nasjonal målsetting å forsøke å bevare inngrepsfrie naturområder, og spesielt de villmarkspregede områdene.

### Dagens situasjon

Ved Synnøvjorda er det vei og bebyggelse. Høyere opp i prosjektområdet er det ingen tyngre tekniske naturinngrep. Sør og øst for prosjektområdet finnes større områder med INON sone 1 og INON sone 2.

En utbygging av Synnøvjordelva etter de foreliggende planene vil medføre at et areal på 1,5 km<sup>2</sup> endrer status fra sone 1 til sone 2. I tillegg vil et areal på 1 km<sup>2</sup> gå fra å være i sone 2 til ikke å bli definert som INON-område. Dagens situasjon og bortfallet av INON-områder er vist i figur 3.1.



**Figur 3.1:** Dagens situasjon og beregnet bortfall av INON-områder.

### 2.7 Alternative utbyggingsløsninger

Det er tidligere vurdert ulike utbyggingsløsninger med regulering av Nedre Synnøvjordvatn. Hydrologiske og økonomiske beregninger viste at den økte produksjonen forbundet med dette ikke kunne forsvares i forhold til økte investeringer og naturinngrep. Alternativene er derfor ikke beskrevet nærmere.

### 3 VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN

#### 3.1 Hydrologi (virkninger av utbyggingen)

Alle betraktninger i beskrivelsen nedenfor gjelder inntaksstedet.

Kraftverket er dimensjonert for maks slukevne lik 250 % av årlig middelvannføring. Dagens middelvannføring er beregnet til 0,49 m<sup>3</sup>/s. Alminnelig lavvannføring ved inntaket er beregnet til 0,08 m<sup>3</sup>/s. Vannføringen med varighet 95 % om sommeren (1.5. – 30.9.) er 0,17 m<sup>3</sup>/s (basert på data fra 1958 til 1988). Det tilsvarende tallet for vinterhalvåret er 0,07 m<sup>3</sup>/s. Dagens naturlige avrenning fra restfeltet (feltet mellom kraftverkets inntak og utløp) er 0,01 m<sup>3</sup>/s.

På årsbasis vil 85 % av vannmengden utnyttes til kraftproduksjon, mens 15 % vil slippes forbi inntaket pga vannføring over maks slukevne, slipping av minstevannføring og stans av kraftverket ved for lav vannføring. Det er forutsatt **minstevannføring** i elva tilsvarende 0,08 m<sup>3</sup>/s om sommeren og ingen minstevannføring om vinteren. Minstevannføringen om sommeren baserer seg på alminnelig lavvannsføring. Antall dager større enn maks slukevne eller mindre enn minste slukevne medregnet slipp av minstevannføring er vist i tabell 3.1.

**Tabell 3.1** Antall dager større enn maks slukevne eller mindre enn minste slukevne

|          |      | antall dager med        |                         |
|----------|------|-------------------------|-------------------------|
|          |      | Q<Q <sub>min,sluk</sub> | Q>Q <sub>max,sluk</sub> |
| vått år: | 1975 | 0                       | 74                      |
| tørt år: | 1974 | 0                       | 22                      |
| med. år: | 1986 | 29                      | 55                      |

Varighetskurver for feltet ved inntak vises i vedlegg 5.

For å vise endringene i vannføringsforholdene i Synnøvjordelva er det valgt to referansesteder i elva; like nedstrøms inntaket og rett oppstrøms utløpet fra kraftstasjonen.

Følgende vedlegg viser vannføringsforholdene ved de nevnte referansesteder før og etter utbygging:

Vedlegg 6: Vannføring like nedstrøms inntaket i et utvalgt tørt, middels og vått år

Vannføring ovenfor kraftverkets utløp i et utvalgt tørt, middels og vått år

#### 3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Det er ingen observasjon av vanntemperatur i vassdraget. Det er sannsynlig at elva islegges om vinteren, men går åpen i perioder. Det har tidvis vært problemer med isganger fra Store Synnøvjordvatnet som ligger oppstrøms kraftverket. Dette kan muligens løses ved legging av

rør i utløpet av Store Synnøvjordvatnet som reduserer vannivået i Store Synnøvjordvatn ved igjennfrysing av utløpet.

Det forventes at temperaturen vil bli litt høyere om sommeren nedstrøms inntak og ned til utløpet av kraftverket. Kraftverket vil stå deler av vinteren på grunn av lite vintertilslig, og tiltaket forventes ikke å kunne påvirke temperaturen i vesentlig grad om vinteren. Prosjektet forventes heller ikke å gi forverrete isforhold i Synnøvjordelva.

Det vil bli liten endring av forholdene vinterstid og det forventes ikke noen endring i lokalklima i Synnøvjordelva.

**Konsekvensen for vanntemperatur, isforhold og lokalklima vil bli små negative.**

### **3.3 Grunnvann, flom og erosjon**

Det er lavt tilslig i Synnøvjordelva i perioden 1. desember til 1.mai. Normalt starter vårflommen ca. 1. mai og vil nå maksimum i starten av juni. Flommer opptrer normalt i perioden 1. mai til 1. desember selv om det kan forekomme vinterflommer.

Flomsituasjoner vinter og vår nedenfor inntaket vil bli dempet tilsvarende kraftverkets slukeevne. Små flommer vil bli borte eller sterkt redusert. De største flommene reduseres noe.

Det foregår lite massetransport i Synnøvjordelva nedstrøms inntaket. Elva er svært bratt og består mest av fjell. Det forventes ingen store endringer i massetransport.

Nedstrøms inntaket er det hovedsakelig fjell, og det er vanskelig å si noe om grunnvannsforholdene. Synnøvjordelva dekker et lite areal i forhold til grunnvannssystemet og tiltaket vil ikke kunne påvirke grunnvannsforholdene i noen stor grad. Grunnvannssituasjonen forventes å bli omtrent uforandret ved Synnøvjordelva.

**Konsekvensen for grunnvann er ingen og for flom og erosjon vil konsekvensen bli små positive.**

### **3.4 Biologisk mangfold**

GA Vegetasjonsanalyse har utarbeidet en rapport som omhandler biologisk mangfold i prosjektområdet (Geir Arnesen 2006). Rapporten er vedlagt (vedlegg 8). Det vises til denne rapporten for mer detaljerte opplysninger om biologisk mangfold og generell flora og fauna (hhv. kap. 3.4 og 3.6).

Omtale av fisk og ferskvannsbiologi er gitt i punkt 3.5.

#### Dagens situasjon og verdivurdering

##### *Naturtyper og vegetasjonstyper*

Skogen i prosjektområdet er en nordboreal bjørke- og blandingsskog. Dette er en vanlig forekommende vegetasjonstype som inneholder få arter. Det er enkelte områder med større fuktighet som domineres av bregner. Enkelte steder er de småbregner i form av hengeving og fugletelg, mens det andre steder er storbregner med dominans av saueteleg og skogburkne. I nedre del av prosjektområdet er det et plantefelt med gran.

Det er ingen områder med fossesprut langs elva, men elva går gjennom en relativt åpen kløft på hard berggrunn. Det er en del mindre fosser på strekningen.

Over kote 250 er det fjellvegetasjon. Rundt Synnøvjordvatnet er det derfor fjellvegetasjon. I områder med sen avsmeltning er det fattige engsnøleier. Myrene rundt vannet er av typen fattig fastmattemyr. I det lille vannet nord for Lille Synnøvjordvatn er det mye elvesnelle. Det er ikke forekomst av prioriterte naturtyper.

#### *Karplanteflora*

Det er gjort en fullstendig registrering av karplantearter i og nær prosjektområdet (Arnesen 2006). Det ble i alt registrert 71 arter. Det er et relativt artsfattig område selv om det er mange vegetasjonstyper som blir berørt. Det ble ikke påvist karplanter som står oppført på den norske rødlista.

#### *Lav og moser*

Spesialiserte mosearter er utelukket i prosjektområdet (Arnesen, 2006). Dette skyldes den harde berggrunnen. Det ble ikke samlet inn og analysert lav i undersøkelsen fra GE Vegetasjonsanalyse. Dette begrunnes med at det er lite vegetasjon i selve bekkekløfta. Det blir imidlertid opplyst at det er bart fjell med skorpelav i dette området.

#### *Fauna*

Det har blitt gjort omfattende registreringer av fugl i Kattfjord/Nordfjordområdet i perioden 1980-1989 (Nordøy, 1990). Innenfor dette registreringsområdet som omfatter et mye større område enn prosjektområdet, er det observert en rekke rødlistede fuglearter. Artslisten fra Nordøy (1990) er derfor ikke relevant å benytte som informasjon over forekommende fuglearter i prosjektområdet. Nærområdene til prosjektområdet er egnet som jaktområde for rovfugl som kongeørn, fjellvåk, jaktfalk, tårnfalk og dvergfalk. Alle disse artene er påvirket i regionen, men det er ikke kjente hekkelokaliteter for noen av disse i eller nær prosjektområdet. Elva har potensial som hekkeområde for fosekall, men denne ble ikke registrert av Arnesen under befarings i september 2006.

*Prosjektets influensområde har middels til liten verdi for biologisk mangfold.*

#### Påvirkning og konsekvens

Det vil ikke bli noen regulering av Nedre Synnøvjordvatn. Vannveien skal graves ned og kraftstasjonen blir liggende i dagen. Den største påvirkningen av biologisk mangfold blir forårsaket av vannveien og den reduserte vannføringen i elva. Vannveien med tilhørende anleggsvei vil medføre et relativt stort arealinngrep, og den reduserte vannføringen vil gi et mindre fuktig lokalklima. *Omfanget av påvirkning blir vurdert til å være middels negativt.*

**Når verdien er middels til liten og omfanget av påvirkning middels negativt, blir konsekvensen for biologisk mangfold middels negativ.**

### 3.5 Fisk og annen ferskvannsfafauna

En rapport som vurderer verdi og konsekvenser for fisk i prosjektområdet ble utarbeidet av Ferskvannsbilogen (Kanstad Hanssen 2007). Rapporten er vedlagt (vedlegg 9). Verdivurderingene er basert på prøvefiske som ble utført i 1992 og 1999. Da rapporten ble skrevet, var det snakk om to utbyggingsalternativer, begge med regulering av Synnøvjordvatnet. Konsekvensvurderingene i Kanstad Hanssen (2007) ble derfor gjort med dette som utgangspunkt og stemmer ikke overens med dagens planer. Konsekvensvurderingen i det følgende er derimot gjort med utgangspunkt i dagens alternativ (uten regulering).

#### Dagens situasjon og verdivurdering

Under prøvefiske ble det benyttet "Jensen-serie" som fanger fisk av alle lengdegrupper. I Lille Synnøvjordvatn ble det fanget fisk fra 14 til 25 cm. Rekrutteringen til ørretbestanden er god, men resultatene tyder på at bestanden er for tett til at det blir stor ørret av god kvalitet i vatnet. Det har blitt drevet et aktivt uttynningsfiske i Lille Synnøvjordvatn ved at det er fisket opp ca. 1900 fisk i løpet av en 10-årsperiode. Dette har imidlertid ikke gitt resultat i en særlig bedre størrelse og kvalitet på fisken. Dette skyldes en kombinasjon av gode rekrutteringsforhold og begrenset mattilgang.

Elva som blir påvirket av tiltaket har liten eller ingen verdi som leveområde for fisk. Unntaket fra dette er kun den aller øverste strekningen av elva hvor det kan leve noe ørret. Det antas at bunndyrfaunaen i Synnøvjordelva er svært begrenset. Dette har sammenheng med at elva er svært stri på det aller meste av elvestrekningen.

*Fisk og annen ferskvannsfafauna i prosjektets influensområde er av liten verdi.*

#### Konsekvensvurdering

I anleggsperioden forventes en liten negativ påvirkning av vannkvaliteten, men dette forventes ikke å få merkbar negativ påvirkning på verken bunndyr eller fisk.

På den strekningen som får redusert vannføring, vil produksjonen av ørret gå ned eller forsvinne helt. Dette har først og fremst sammenheng med redusert næringstilgang på grunn av lengre perioder med liten eller ingen vannføring i elva. Det er kjent at lavvannføringer både sommer og vinter er flaskehalser for fiskeproduksjonen i vassdrag. Fravær av minstevannføring på vinteren vil også medføre at produksjonen av bunndyr i Synnøvjordelva blir svært liten.

Det forventes ingen merkbar påvirkning på ørretbestanden i Nedre Synnøvjordvatn. *Samlet sett vil tiltaket ha en liten til middels negativ påvirkning på fisk og annen ferskvannsfafauna.*

**Når prosjektområdet har liten verdi for fisk og ferskvannsbilologi, og den negative påvirkningen blir liten til middels negativ, blir konsekvensen for fagtema fisk og annen ferskvannsfafauna liten negativ.**

### 3.6 Flora og fauna

#### Dagens situasjon og verdivurdering

Med flora og fauna menes i denne sammenheng karplantearter og vilt unntatt rødlistearter. Naturtyper, vegetasjonstyper og rødlistede lav, moser, fugl og pattedyr er vurdert under kapittelet om biologisk mangfold.

#### *Karplanteflora*

Karplantefloraen er relativt artsfattig i prosjektområdet. Dette har sammenheng med en fattig berggrunn i prosjektområdet. I tillegg er dalen vendt mot nord, noe som gir liten soloppvarming. En liste over karplanter i prosjektområdet er gitt som vedlegg i rapport fra GA Vegetasjonsanalyse (Arnesen, 2006).

Det er sparsomt med opplysninger om vilt generelt i området, men det drives jakt på både elg og lirype i prosjektområdet.

*Prosjektområdet har liten til middels verdi for generell flora og fauna.*

#### Konsekvensvurdering

Tiltaket vil legge beslag på en del arealer, spesielt i traseen for vannrøret. I dette området vil det bli en negativ påvirkning for den naturlige flora. Dette vil imidlertid gradvis vende tilbake til naturlige forhold når traseen gror igjen. Tiltaket vil ha en viss skremmeeffekt på vilt i anleggsperioden

*Prosjektet vil ha en liten til middels negativ påvirkning på flora og fauna.*

**Når prosjektområdet har liten til middels verdi for flora og fauna, og den negative påvirkningen blir liten til middels negativ, blir konsekvensen for fagtema flora og fauna liten til middels negativ.**

### 3.7 Landskap

#### Dagens situasjon og verdivurdering

Prosjektområdet tilhører landskapsregion "Kystbygdene i Troms". Synnøvjordelva er et lite vassdrag som renner mor nordnordvest, og munner ut i Nordfjorden på yttersida av Kvaløya i Tromsø kommune.

Opplevelsesverdiene varierer etter hvilke landskapsrom man beveger seg i. I dette prosjektområdet er det mest hensiktsmessige å vurdere elva og dalsiden sett fra fjorden som ett landskapsrom, mens området ved inntaket og den korte elvestrekningen der oppe vurderes for seg.

Det nederste landskapsrommet er dominert av fjorden og fjellene som omkranser den. På grunn av den harde berggrunnen i området, har ikke elva skåret seg spesielt dypt ned i terrenget, med unntak av en strekning ovenfor skoggrensa. Dette medfører at Synnøvjordelva er ganske godt synlig fra fjorden og fra motsatt side av fjorden (bilde 3.1). I perioder med liten vannføring er imidlertid ikke vannstrengen i seg selv særlig iøynefallende. Vassdraget har ingen stor inntrykkstyrke, men er likevel et positivt landskapselement. På vinteren er hele

prosjektområdet dekt av is og snø. Vassdraget har derfor ingen landskapsmessig verdi på denne årstiden.



Bilde 3.1. Synnøvjordelva sett fra motsatt side av fjorden ved lav vannføring.

Det øvre landskapsrommet domineres av Lille Synnøvjordvatnet inkludert det lille vatnet nedstrøms og de høye fjellene som omkranser disse. Dette området er et utpreget naturlandskap uten påvirkning av menneskelig aktivitet (bilde 3.2).



Bilde 3.2: Lille Synnøvjordvatn.

**Landskapet i prosjektområdet vurderes å være av middels verdi.**

### Konsekvensvurdering

De hydrologiske endringene som følger av tiltaket vil påvirke landskapet i størst grad i perioder når det er middels avrenning på sommeren. Det meste av vinteren, og ved spesielt lavt tilsig på sommeren vil alt vann gå i elva som i dag, og landskapet langs elva blir ikke endret i forhold til naturlig situasjon. Vassdraget er dessuten islagt på vinteren. Ved store flommer, som spesielt inntreffer på vår og høst, vil slukeevnen i kraftverket være såpass begrenset at det aller meste av vannføringen går i elva. I slike situasjoner vil det være vanskelig å se at selve elva er påvirket av kraftproduksjon.

Elva i prosjektområdet er godt synlig i midtre del. Reduksjon i vannføring vil derfor være negativt for opplevelsen av landskapet i dette området. Den planlagte minstevannføringen på 0,08 m<sup>3</sup>/s vil redusere den landskapsmessige påvirkningen noe, men selve vannstrengen er ikke godt synlig ved så lave vannføringer. Redusert vannføring vil gi middels til stor negativ landskapspåvirkning.

På grunn av bratt stigning langs det planlagte vannrøret skal det bygges en midlertidig anleggsvei som slynger seg opp dalsida langs vannveien. Denne vil bli spesielt godt synlig øverst i lia hvor vegetasjonen er sparsom. I dette området vil det også ta lengst tid før inngrepsområdene er revegetert. Vannvei og anleggsvei vil samlet sett gi middels til stor negativ landskapsmessig påvirkning.

I dette prosjektet vil det kun bli etablert en liten inntaksdam. Denne vil ha liten negativ landskapspåvirkning.

Kraftproduksjonen skal tilknyttes eksisterende nett via en ca 100 m lang luftlinje. Denne vil bli bygd i et område med eksisterende spredt bebyggelse. Kraftlinja vil gi liten negativ landskapspåvirkning. Det samme er også tilfellet med den planlagte veien fram til kraftstasjonen og selve kraftstasjonsbygningen.

Tabell 3.2 oppsummerer påvirkningen de enkelte elementene i kraftutbyggingen gir for landskapet.

Tabell 3.2: Oppsummering av landskapspåvirkningen av de enkelte elementene i kraftutbyggingen.

| Element                | Landskapspåvirkning      |
|------------------------|--------------------------|
| Inntaksdam             | Liten negativ            |
| Vannvei med anleggsvei | Middels til stor negativ |
| Kraftstasjon med vei   | Liten negativ            |
| Kraftlinje             | Liten negativ            |
| Vannføring             | Middels til stor negativ |

*Den samlede landskapspåvirkningen av tiltaket blir middels til stor negativ. Både anleggsperioden og driftsfasen er da inkludert i vurderingen.*

**Når landskapsverdien av prosjektområdet er vurdert til å ha middels verdi, og den negative påvirkningen har middels til stort negativt omfang, blir konsekvensen for landskap middels negativ.**

### 3.8 Kulturminner

#### Dagens situasjon og verdivurdering

*Automatisk fredete norske kulturminner (frem til år 1537)*

Troms fylkeskommune opplyser at det ikke er SEFRAK-registrerte bygninger (verneverdige bygg) eller tidligere kjente automatisk fredete kulturminner i området (brev av 9. februar 2010). Etter vurderinger av landskapet og høyden over havet ser imidlertid ikke fylkeskommunens kulturretat bort fra at hittil ukjente, legalfredete kulturminner kan bli berørt av tiltaket. De vil derfor måtte undersøke området i felt før de kan gi sin uttalelse til tiltaket.

*Samiske kulturminner*

Sametinget har ingen kjennskap til at det er registrert automatisk fredete kulturminner i prosjektområdet (brev av 26. februar 2010). De minner imidlertid om aktsomhetsplikten:

*”Skulle det likevel under arbeid i marken komme fram gjenstander eller andre levninger som viser eldre aktivitet i området, må arbeidet stanses og melding sendes Sametinget og Kulturretaten, Troms fylkeskommune omgående, jf. Lov 9. juni 1978 nr. 50 om kulturminner (kml) §§ 8 og 9. Vi forutsetter at dette pålegget formidles til den som skal utføre arbeidet i marken.”*

**Prosjektets influensområde har liten verdi for kjente kulturminner.**

#### Konsekvensvurdering

**I og med at prosjektet ikke berører kjente kulturminner, vil tiltaket ha ubetydelige konsekvenser for kjente kulturminner.**

### 3.9 Landbruk

#### Dagens situasjon og verdivurdering

Det drives ikke aktivt landbruk i dette området nå. Tidligere har det vært to småbruk nede ved fjorden som har drevet med noen sau og et par kyr (Egil Bertheussen, pers. med.). Disse brukene ble begge lagt ned tidlig på 1960-tallet. Det blir hogd en del bjørk til ved i lia på begge sider av elva. I nedre deler av denne lia er det plantet en del gran. Dette har blitt gjort over en ganske lang periode. Det er også en del plantet gran der vannveien er planlagt gravd ned. Denne skogen ble plantet på 1970-tallet.

**Prosjektområdet har liten verdi for landbruk.**

#### Konsekvensvurdering

Kraftverket vil ikke gå ut over verken dyrket mark eller drivverdig skog, med unntak av et lite areal med plantet gran. Anleggsveien opp til inntaket vil lette uttaket av bjørkeved. *Tiltaket vi samlet sett verken ha positiv eller negativ påvirkning på landbruk*

**Vurdering av verdi og påvirkning, tilsier at tiltaket ikke vil ha konsekvenser for landbruksvirksomhet.**

### 3.10 Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser

#### Dagens situasjon og verdivurdering

Det er ett bolighus og tre hytter som har vannforsyning fra elva i dag. Dette er arrangert ved at enkle inntak og brønner i elva.

**Området har liten verdi for vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser.**

#### Konsekvensvurdering

Det må forventes en noe dårligere vannkvalitet i anleggsperioden. I driftsfasen skal utbygger ordne med ny drikkevannsforsyning til de som blir berørt.

*Tiltaket gir liten negativ påvirkning på vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser.*

**Liten verdi og liten negativ påvirkning, gir liten negativ konsekvens for vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser.**

### 3.11 Brukerinteresser

#### Dagens situasjon og verdivurdering

Brukerinteressene i området er hovedsakelig, reindrift, jakt, fiske og generelt friluftsliv. Både reindrift og landbruk omtales i egne kapitler. I dette kapitlet omtales derfor kun friluftsliv. Friluftaktiviteten i prosjektområdet er i første rekke knyttet til fiske i Synnøvjordvatna, elgjakt og noe jakt på liryne. Selv om det er bratt å ta seg opp på fjellet i dette området, er det en del personer som benytter stien på østsiden av elva opp til Synnøvjordvatna og fjellene rundt. Det selges jaktkort for småviltjakt i området og fisket i vatna utøves av en del personer.

**Prosjektets influensområde har middels verdi for friluftsliv.**

#### Konsekvensvurdering

Prosjektet innebærer tekniske inngrep i form av etablering av en liten dam, nedgraving av tilførselsrør, bygging av kraftstasjon, redusert vannføring i elva i prosjektområdet og permanent vei fram til kraftstasjonen. Tiltaket vil føre til en viss forringelse av landskapet og naturopplevelsen for de som beveger seg langs elva eller langs den eksisterende stien opp til vatna. Den negative landskapspåvirkningen vil avta noe med tiden når revegeteringen av området skjuler en del av inngrepene. For det høstingsbaserte friluftslivet vil tiltaket ha ingen eller liten negativ påvirkning.

*Samlet sett har tiltaket liten til middels negativ påvirkning på friluftslivet.*

**Når området i utgangspunktet har middels verdi for friluftslivet, og tiltaket har liten til middels negativ påvirkning, vil tiltaket medføre middels negativ konsekvens for friluftsliv.**

### 3.12 Samiske interesser

De samiske interessene er koblet til kulturminner og til reindrift. Begge disse tema er omtalt og vurdert i egne kapitler.

### 3.13 Reindrift

#### Dagens situasjon og verdivurdering

Prosjektområdet ligger i Kvaløya reinbeitedistrikt (distrikt 14) i Troms. Distriktet omfatter arealer i Tromsø kommune. Arealene i nedre del av prosjektområdet har verdi som vårbeite (oksebeiteland). Rundt Synnøvjordvatna benyttes arealene til beite fra sommersesongen og til ut på tidlig vinter. Dette området benyttes også som en oppsamlingsplass for rein og er avmerket med denne aktiviteten i Tromsø kommunes temakart tilhørende forslag til areal av kommuneplanen. Det går en flyttlei nord for nedre Synnøvjordvatn. Øst for Synnøvjordvatn går det er trekklei for rein.

Formann i reinbeitedistriktet, Per Lars Kitti, er orientert om planene.

#### **Prosjektområdet har middels til stor verdi for reindrift.**

#### Konsekvensvurdering

En realisering av prosjektet innebærer at det blir beslaglagt noe beiteareal ved anleggsvei og nedgraving av vannvei. Denne påvirkningen er imidlertid liten. Det kan forventes at de største problemene i forhold til reindriften vil være i tilknytning til anleggsperioden. I denne perioden vil det bli en god del støy av kjøretøy og maskiner, samtidig som det vil være en god del mennesker i området. Dette vil i utgangspunktet kunne medføre at reinen skyr området i denne perioden (ca ett år). I denne perioden er det derfor spesielt viktig at planleggingen av kraftverket skjer i tett dialog med reindriften, slik at de mest forstyrrende delene av anleggsarbeidet kan foregå utenfor den perioden som er av størst verdi for dem.

*Det forventes middels negativ påvirkning på reindriften.*

**Når verdien av området i utgangspunktet er middels til stor, og prosjektet har middels negativ påvirkning, vil prosjektet ha middels negativ konsekvens for reindrift.**

### 3.14 Samfunnsmessige virkninger

#### Områdets kraftbalanse

Generelt vil kraftbalansen i området bli styrket. Området Sommerøy/Brensholmen sør på Kvaløya har de senere årene hatt betydelig underdekning. Etablering av Synnøvjord kraftverk vil redusere tap i nettet og bedre kraftbalansen lokalt. Det vises for øvrig til vedlegg 10.

#### Tiltakets betydning for skatteinntekter og sysselsetting

Det er vedtatt å senke grensen for å betales grunnrenteskatt og naturressursskatt ned til 1,5 MVA. Utbyggingen vil foruten skatteinntekt til kommune, fylke og stat bidra med ekstra inntekter til de involverte i prosjektet. Tromsø kommune har innført eiendomsskatt og vil også få slik inntekt av kraftverket.

Anlegget vil produsere nok strøm til opprettholdelse av strømforsyningen til ca 335 husstander.

Det vil også være aktuelt å etablere lokal strømforsyning til eksisterende bygningsmasse tilhørende grunneieren.

I anleggsperioden (ca 1 år) vil det bli behov for å leie inn entreprenører, og det må forventes at storparten av dette vil tilfalle lokale bedrifter.

#### Konsekvens

Prosjektet vil medføre middels positive konsekvenser for samfunnet i form av leveranser og sysselsetting i anleggsperioden (ca 1 år), inntekter til kommune og eiere, samt et positivt bidrag til kraftsituasjonen.

### **3.15 Konsekvenser av kraftlinjer**

Kraftlinja etableres som jordkabel med samlet lengde på 50 m. Kraftkabelen legges langs atkomstveien til kraftverket for tilkobling til eksisterende 22 kV-linje. Jordkabelen vil derfor ikke gi negativ påvirkning på miljøet.

### **3.16 Konsekvenser ved brudd på dam og trykkrør**

Konsekvenser ved brudd på dam og trykkrør er beskrevet i eget vedlegg til klassifisering av rør og dam. Det er inntak direkte i nedre Synnøvjordvatn uten dam.

Det vil være risiko for skader på riksvei 862 ved brudd på trykkrør. Det er omkjøringsvei på østsiden av Kvaløya med om lag samme standard som riksvei 862. Brudd på trykkrør vil kunne medføre skade på flere fritidsboliger nedenfor kraftstasjonen. Vannveien foreslås derfor plassert i bruddkonsekvensklasse 1.

### **3.17 Konsekvenser av ev. alternative utbyggingsløsninger**

Ingen alternative løsninger er utredet.

Et tilleggfelt på 0,65 km er forutsatt overført til Synnøvjordelva. Feltet vil øke produksjonen med ca 0,7 GWh ved overføringen av dette feltet. Inngrepet består av en kort grøft på ca 50 meter som kan graves for hånd. Kostnadene for selve grøften anslås til ca 20.000 kr slik at kost-nyttens av denne overføringen er svært høy for prosjektet. Tilleggfeltet tilhører grunneier.

### **3.18 Avbøtende tiltak**

#### Revegetering

For å øke hastigheten på revegeteringen av røtraseen skal det tas vare på deler av vegetasjonen som fjernes før man graver ut grøft for vannrøret. Dersom røtter av spesielt løvtrær blir satt ned i jorda etter tildekkingen av røret, vil revegeteringen gå raskere. Dette vil være en fordel for både landskapet og det biologiske mangfoldet.

#### Minstevannføring

Det foreslås en minstevannføring om sommeren tilsvarende alminnelig lavvannføring. Minstevannføring av denne størrelsesorden vil i noen grad bidra til å minske de negative konsekvensene for landskap og friluftsliv. Tiltaket vil gi få direkte konsekvenser for biologisk mangfold (Arnesen 2006). Minstevannføring er derfor ikke foreslått som avbøtende tiltak for biologisk mangfold / flora og vegetasjon (vedlegg 8).

Elva er lite synlig ved lav vannføring og en økning i minstevannføring fra alminnelig lavvannføring (0,08 m<sup>3</sup>/s) til Q<sub>95</sub> hhv. sommer/vinter (0,17 / 0,07 m<sup>3</sup>/s) vil bety lite for elva som landskapselement. Miljøgevinsten ved å øke minstevannføringen er liten og kan ikke forsvare reduksjon i produksjon.

Tabell 3.3: *Ulike minstevannføringsscenarioer.*

| Synnøvjord<br>kraftverk | Slipping, m <sup>3</sup> /s |        | årsproduksjon, GWh | utbyggingspris,<br>kr/kWh |
|-------------------------|-----------------------------|--------|--------------------|---------------------------|
|                         | sommer*                     | vinter |                    |                           |
| Scenario 1              | 0,00                        | 0,00   | 7,1                | 2,69                      |
| Scenario 2              | 0,08                        | 0,00   | 6,7                | 2,85                      |
| Scenario 3              | 0,08                        | 0,08   | 5,9                | 3,24                      |
| Scenario 4              | 0,17                        | 0,07   | 5,5                | 3,50                      |

\* f.o.m. juni t.o.m. september

#### *Driftsvannvei i fjell*

Det er også gjort en vurdering av en utbyggingsløsning med vannvei i tunnel i første halvdel og rør i grøft i nedre halvdel. Denne løsningen vil øke utbyggingskostnadene med ca. 2.6 mill NOK, noe som vil gi en utbyggingspris på ca. 3,2 NOK/kWh. Da vi ikke ser at miljøgevinsten med dette ikke står i forhold til de økte kostnadene, har en derfor valgt å se bort fra denne løsningen.

#### Reindrift

Tiltaket vil påvirke reindriftnæringen i negativ retning. Denne påvirkningen kan reduseres til å bli liten til ubetydelig ved at de kritiske delene av anleggsarbeidet stilles i bero til reinen har forlatt området. Dette må skje i nær dialog med reindriftsutøverne.

## 4 LITTERATUR OG GRUNNLAGSDATA

### *Muntlige kilder og brev*

**Sametinget.** Synnøvjordelva småkraftverk, Tromsø kommune – uttalelse. Brev av 26. februar 2010.

**Troms fylkeskommune, Kulturetaten.** Tromsø kommune – Synnøvjordelv småkraftverk – anmodning om å gi uttalelse vedre kulturminner: melding om befarings.

**Per Lars Kitti.** Formann i Kvaløy reinbeitedistrikt.

### *Litteratur*

**Arnesen, G. 2006.** Utredninger av konsekvenser for biologisk mangfold i forbindelse med kraftutbygging i Synnøvjordelva – Trømsø kommune. GA vegetasjonsanalyse, rapport 13: 2006.

**Kanstad Hanssen, Ø., 2007.** Fiskefaglig konsekvensvurdering – småkraftverk i Synnøvjordvassdraget. Notat. Ferskvannsbiologen.

**Nordøy, E. S., 1990.** Fuglefaunaen i Kattfjord.

**Norges vassdrags- og energidirektorat, 2005.** Miljøtilsyn ved vassdragsanlegg. Veileder 2-2005.

**Norges vassdrags- og energidirektorat, 2004.** Søknad om konsesjon for bygging av små kraftverk (<10 MW) – Standard disposisjon for søknader. Notat NVE 2003/00851-6, 21.1.2004 rev. 24.5.2007.

**Norges vassdrags- og energidirektorat, 2003.** Veileder i planlegging, bygging og drift av små kraftverk. Veileder 2-2003.

**Norges vassdrags- og energidirektorat, 2002.** Behandling etter vannressursloven. Veileder 1-2002.

**Norges vassdrags- og energidirektorat, 1998.** Konsesjonsbehandling av vannkraftsaker, NVE-rapport 1-1998.

**NVEs kostnadsgrunnlag for vannkraftanlegg, oppjustert til 01.01.2007.**

### *Nettsteder/databaser*

Arealis karttjeneste (ngu.no). Bergrunnsforhold

Direktoratet for naturforvaltning (naturforvaltning.no). Naturbase 3.0

Direktoratet for naturforvaltning, inngrepsfrie naturområder (INON)

Direktoratet for naturforvaltning, WMS-klient

Miljøstatus i Norge, (miljostatus.no)

Reindriftsforvaltningen (reindrift.no)

Riksantikvaren (askeladden.ra.no)

**Følgende firma/personer har stått for søknaden (prosjekt nummer 505315)**

*Hydrologi/produksjon:*

SWECO Grøner AS, Avd. Trondheim v/Kjetil Vaskinn

*Teknisk/økonomisk del:*

SWECO Grøner AS, Avd. Tromsø v/Yngve Johansen

*Miljødel:*

SWECO Grøner AS, Avd. Trondheim v/ Per Ivar Bergan



## 5 VEDLEGG TIL SØKNADEN

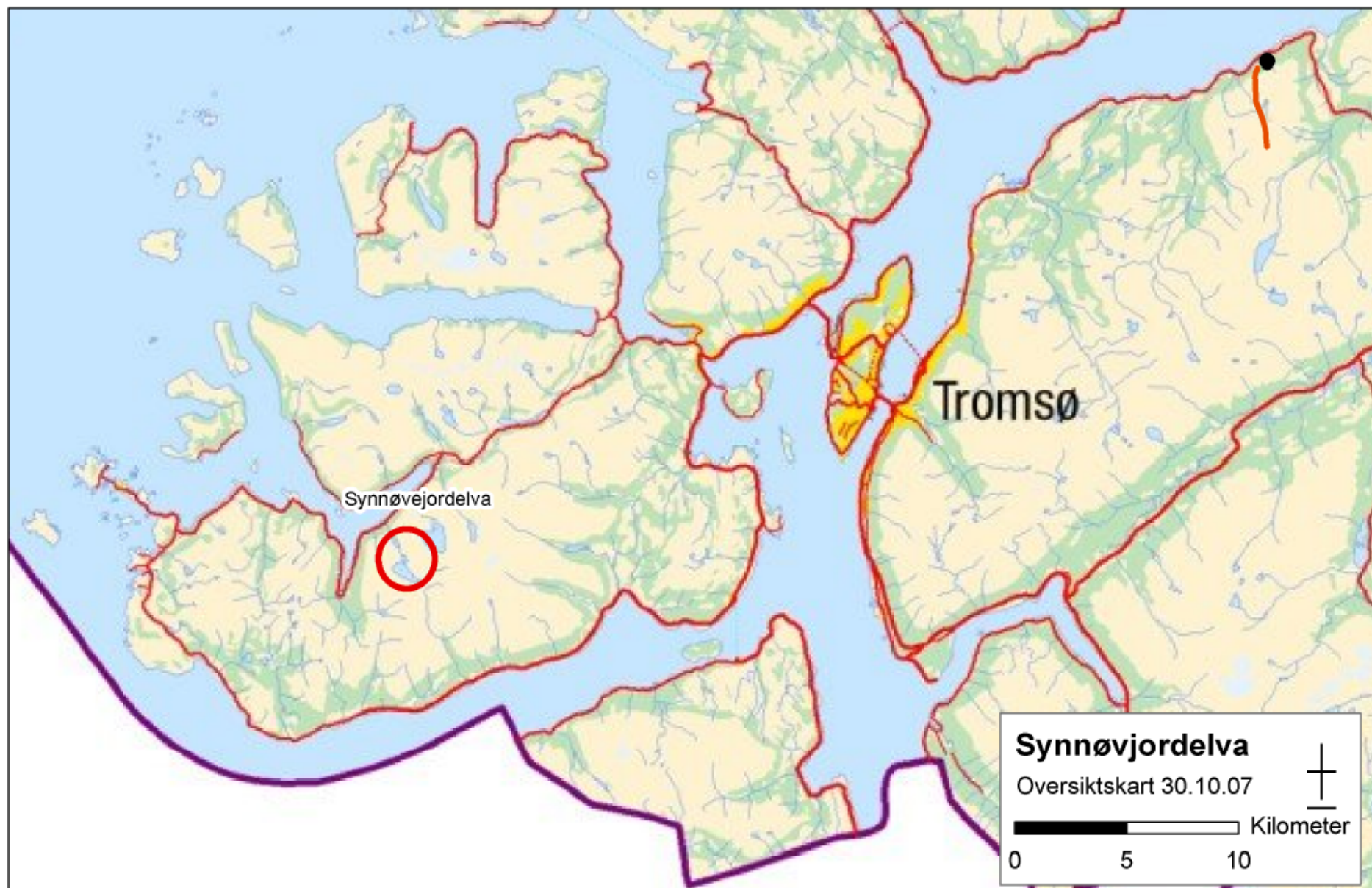
- Vedlegg 0: Oversiktskart (1:250 000)
- Vedlegg 1: Oversiktskart/Hovedlayout (1:30 000)
- Vedlegg 2: Planskisse over kraftverket(1:5 000)
- Vedlegg 3: Illustrasjon av kraftverkets utforming (eksempel)
- Vedlegg 4: Bilder fra berørt område og vassdraget
- Vedlegg 5: Varighetskurver for vinter- og sommersesong
- Vedlegg 6: Vannføring like nedstrøms inntaket i et utvalgt vått år  
Vannføring like nedstrøms inntaket i et utvalgt tørt år  
Vannføring like nedstrøms inntaket i et utvalgt middels år  
  
Vannføring ovenfor kraftverkets utløp i et utvalgt vått år  
Vannføring ovenfor kraftverkets utløp i et utvalgt tørt år  
Vannføring ovenfor kraftverkets utløp i et utvalgt middels år
- Vedlegg 7: Liste over berørte grunneiere og rettighetshavere
- Vedlegg 8: Utredning av konsekvenser for biologisk mangfold i forbindelse med kraftutbygging i Synnøvjordelva, GA vegetasjonsanalyse
- Vedlegg 9: Fiskefaglig konsekvensvurdering – småkraftverk i Synnøvjordvatnet  
Ferskvannsbiologen
- Vedlegg 10: Vurdering av nettilknytning



## **VEDLEGG 0:**

OVERSIKTSKART

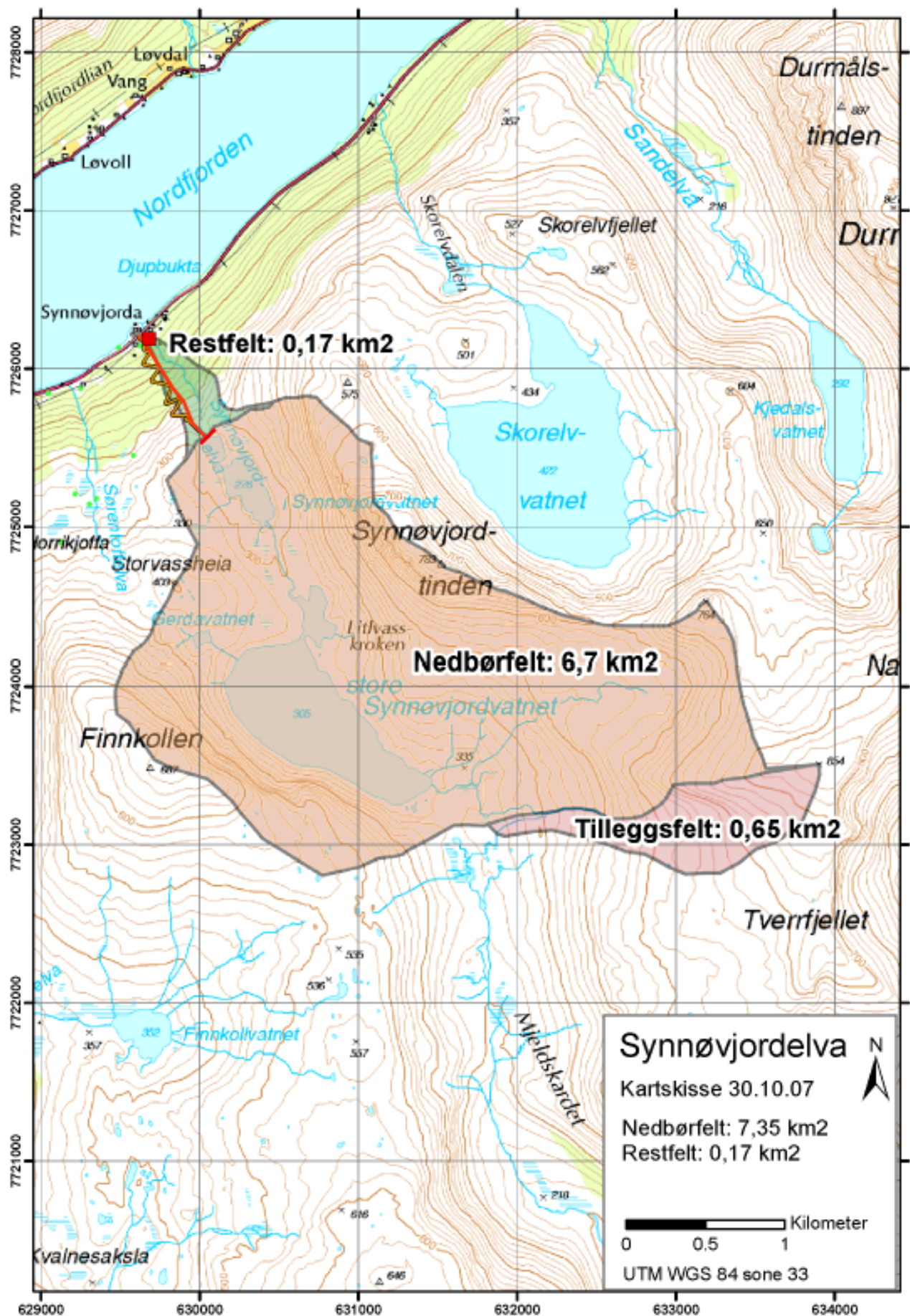
1: 250.000



## **VEDLEGG 1:**

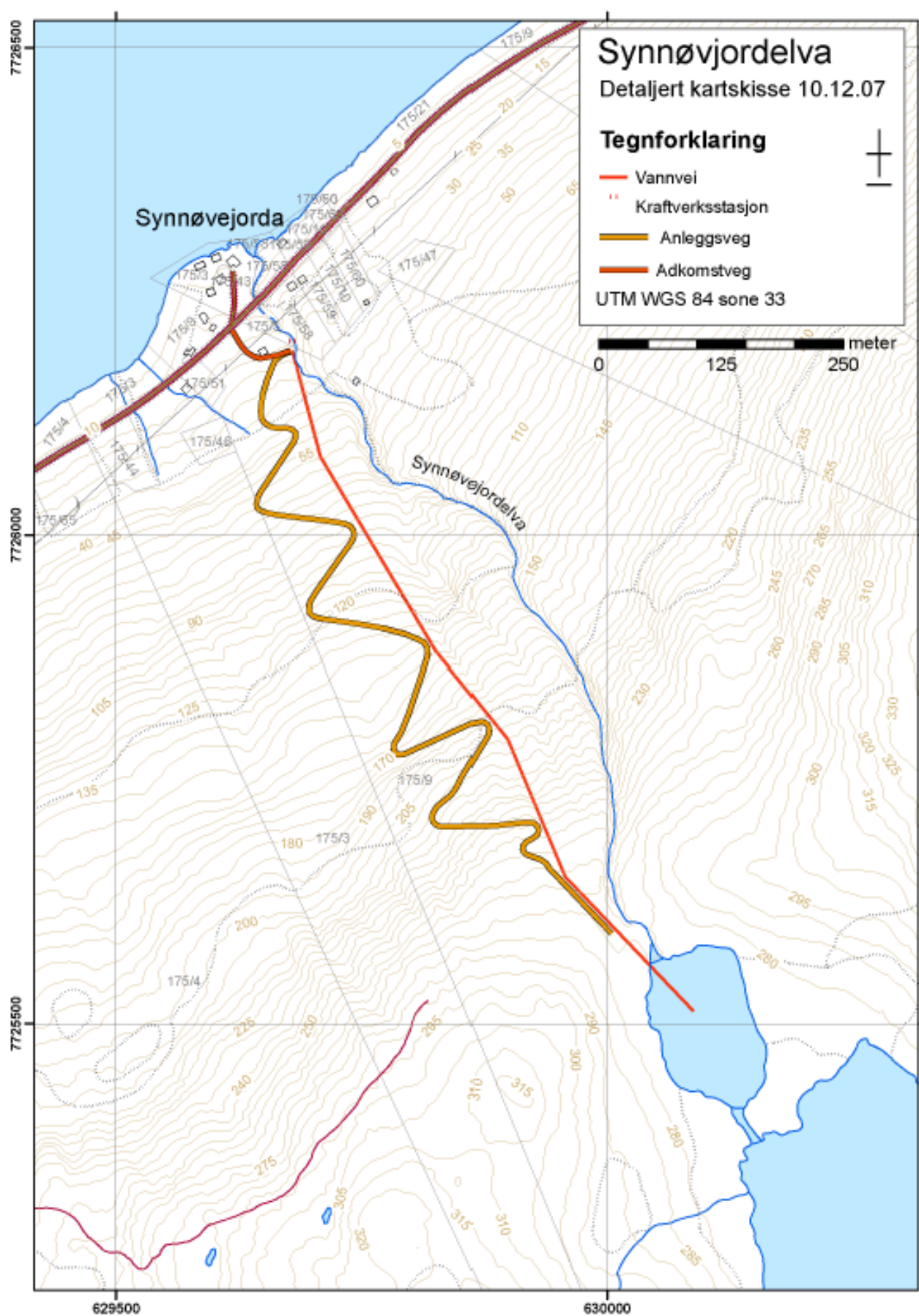
OVERSIKTSKART NEDBØRFELT,  
HOVEDLAYOUT FOR KRAFTVERKET (CA 1:30 000)

NEDSLAGSFELT SYNNØVJORDELVA



## **VEDLEGG 2:**

PLANSKISSE OVER KRAFTVERKET (CA 1:5 000, EKVIDISTANSE 5 M)



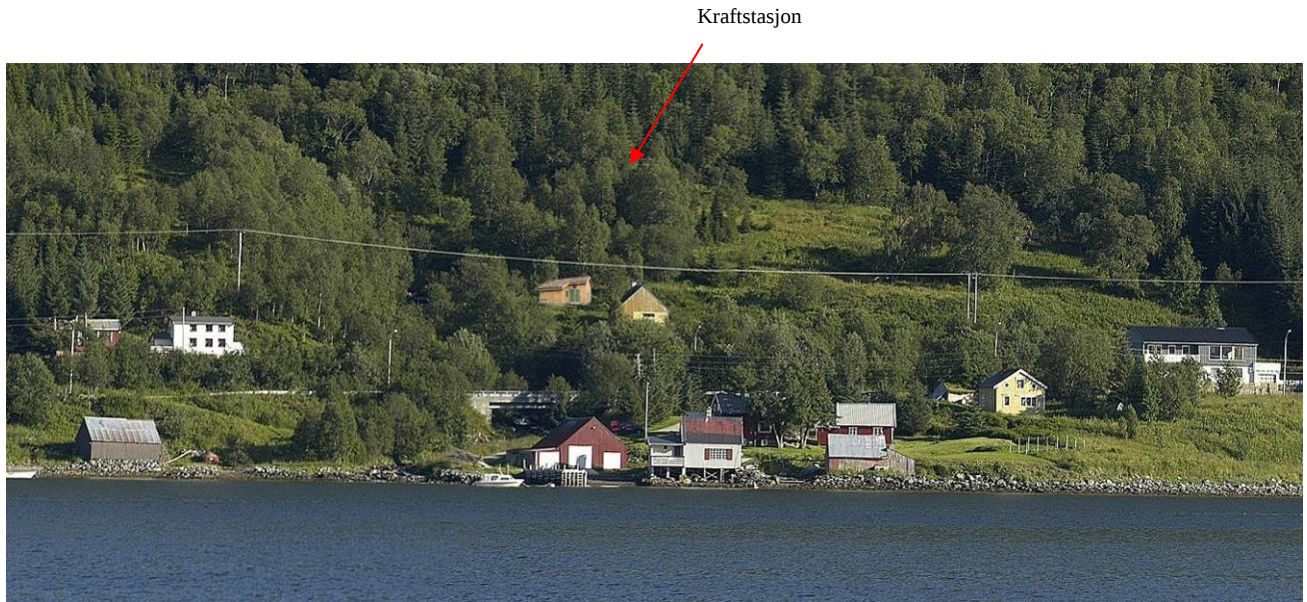
## **VEDLEGG 3:**

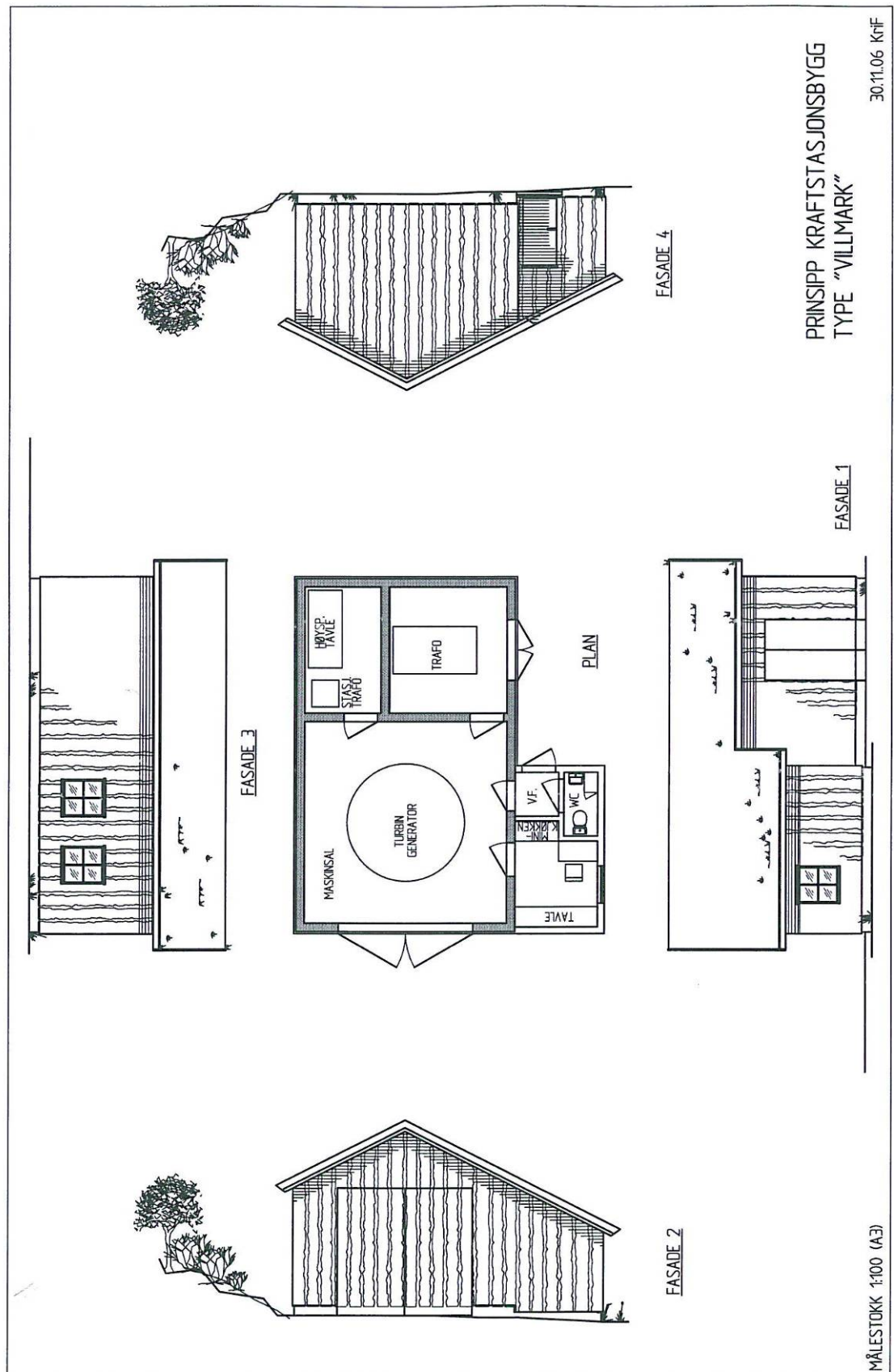
### **ILLUSTRASJON AV KRAFTVERKETS UTFORMING**



## ILLUSTRASJON AV KRAFTVERKETS UTFORMING

Illustrasjonen nedenfor viser en mulig utforming av kraftstasjonen ved Synnøvjordelva og hvordan stasjonen vil bli plassert. Vi gjør oppmerksom på at illustrasjonen kun er et eksempel, og at den endelige utformingen ikke er fastsatt. Kraftstasjonen er plassert like ved en nedlagt fjøs.





## **VEDLEGG 4:**

### **BILDER FRA BERØRT OMRÅDE OG VASSDRAGET**



Oversiktsbilde Synnøvjordelva



Plassering av kraftstasjonen ved Synnøvjordelvas utløp i Nordfjorden



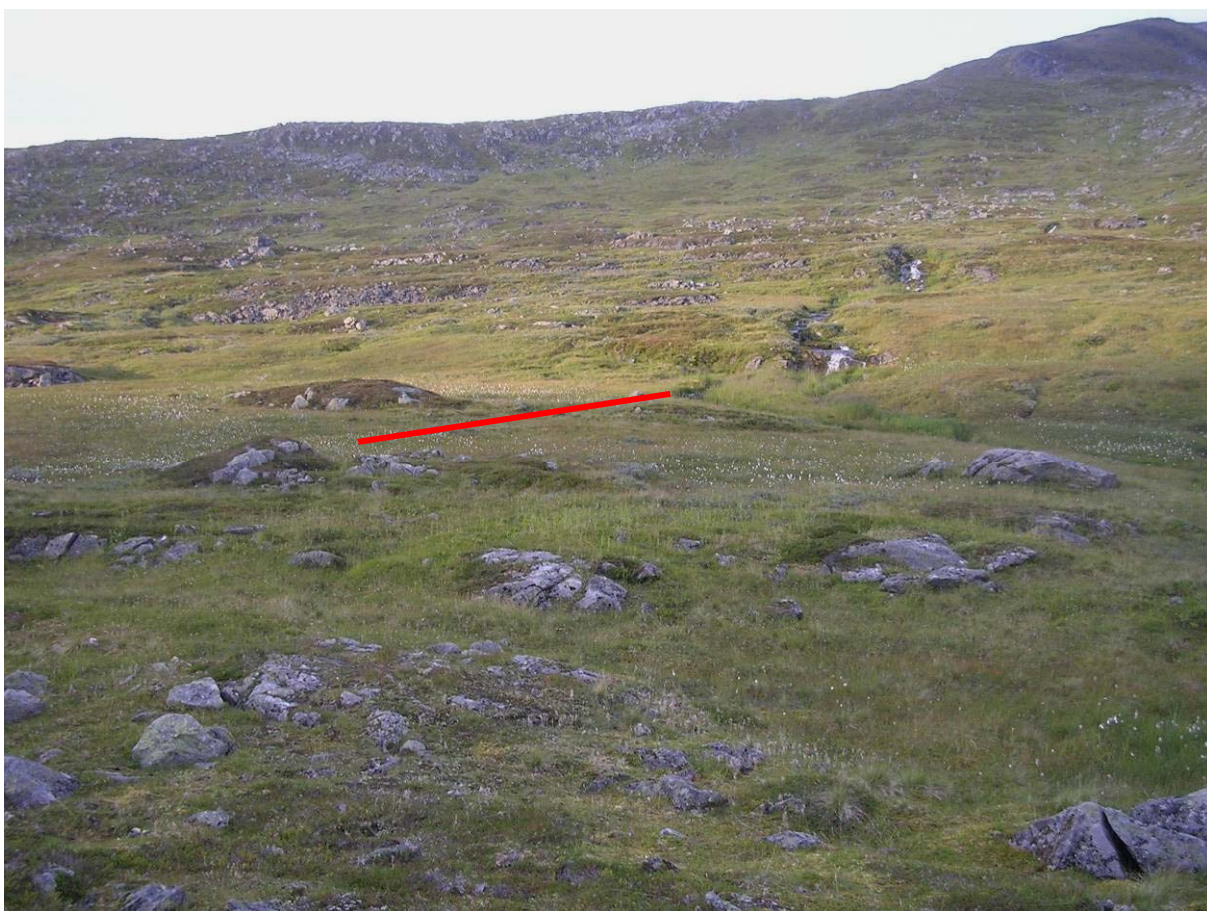
Utsnitt nedover elva fra midt i lia.



Utsnitt fra midt i lia og oppover elva



Nedre Synnøvjordvatn – mot utløp og dam



Tilknytning delfelt sørøst for store Synnøvjordvatnet



Vannføring 6.8.2006 Skalert til 0,4 m<sup>3</sup>/s



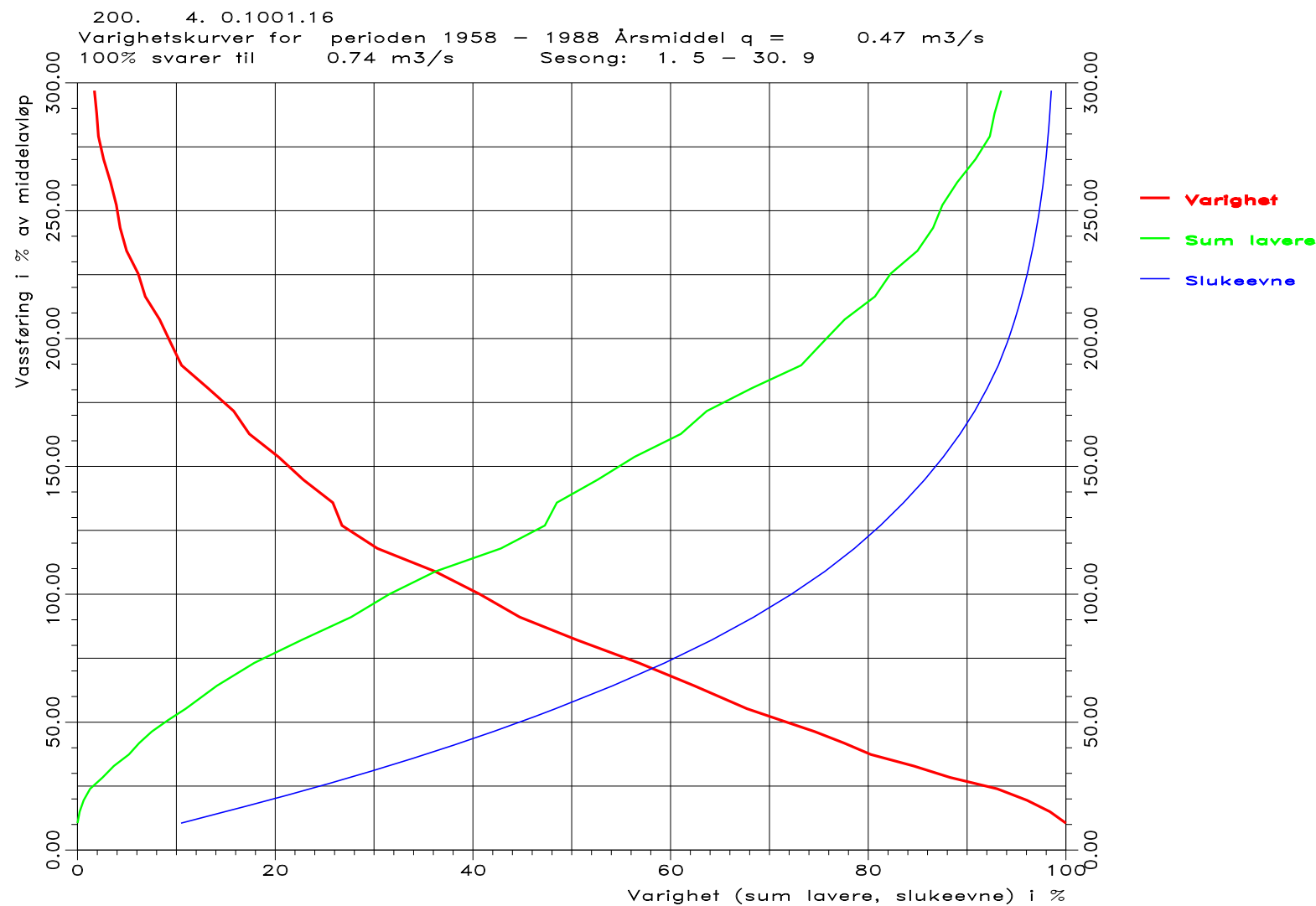
Vannføring 27.7.07 skalert til  $0,61 \text{ m}^3/\text{s}$

#### Kommentar:

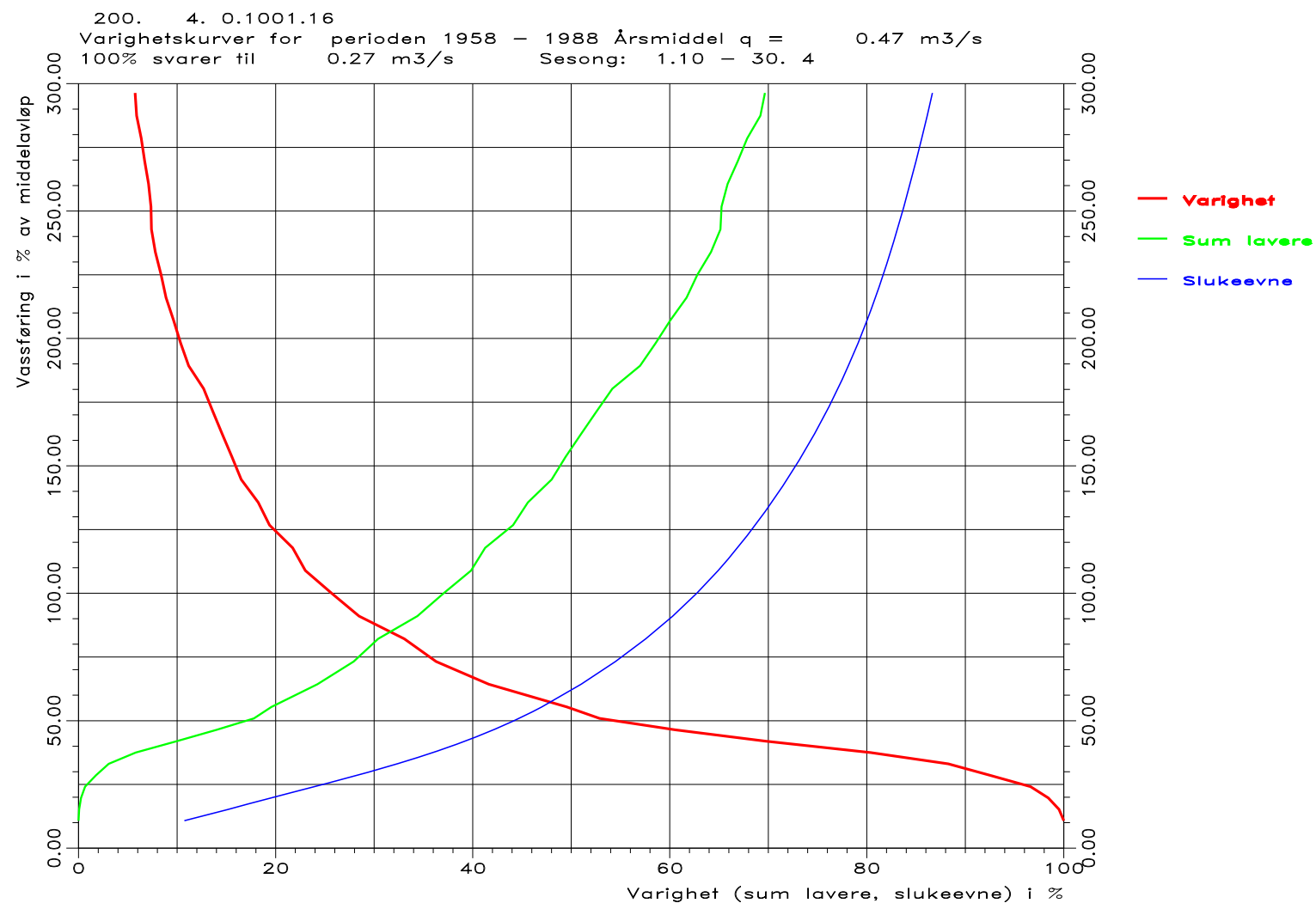
Bildene indikerer at vannføringen er større 6.8.2006 enn 27.7.2007. Dette kan også være tilfelle da skaleringen fra et nabofelt som er større og en del forskjellig avrenningsforløp vil gi betydelig usikkerhet. Nabofeltet har også betydelig større forsinking i avrenning som gir grunnlag for å anta at vannføringene i Synnøvjordelva har vært lavere enn skaleringene viser på de tidspunktene bildene er tatt.

Bildeillustrasjon av vannføringen ved forelått slipping om i sommerhalvåret tilsvarende alminnelig lavvannføring ( $0,08 \text{ m}^3/\text{s}$ ) har så langt ikke vært mulig å få til da så lave vannføringer ikke opptrer årlig på snøfri mark.

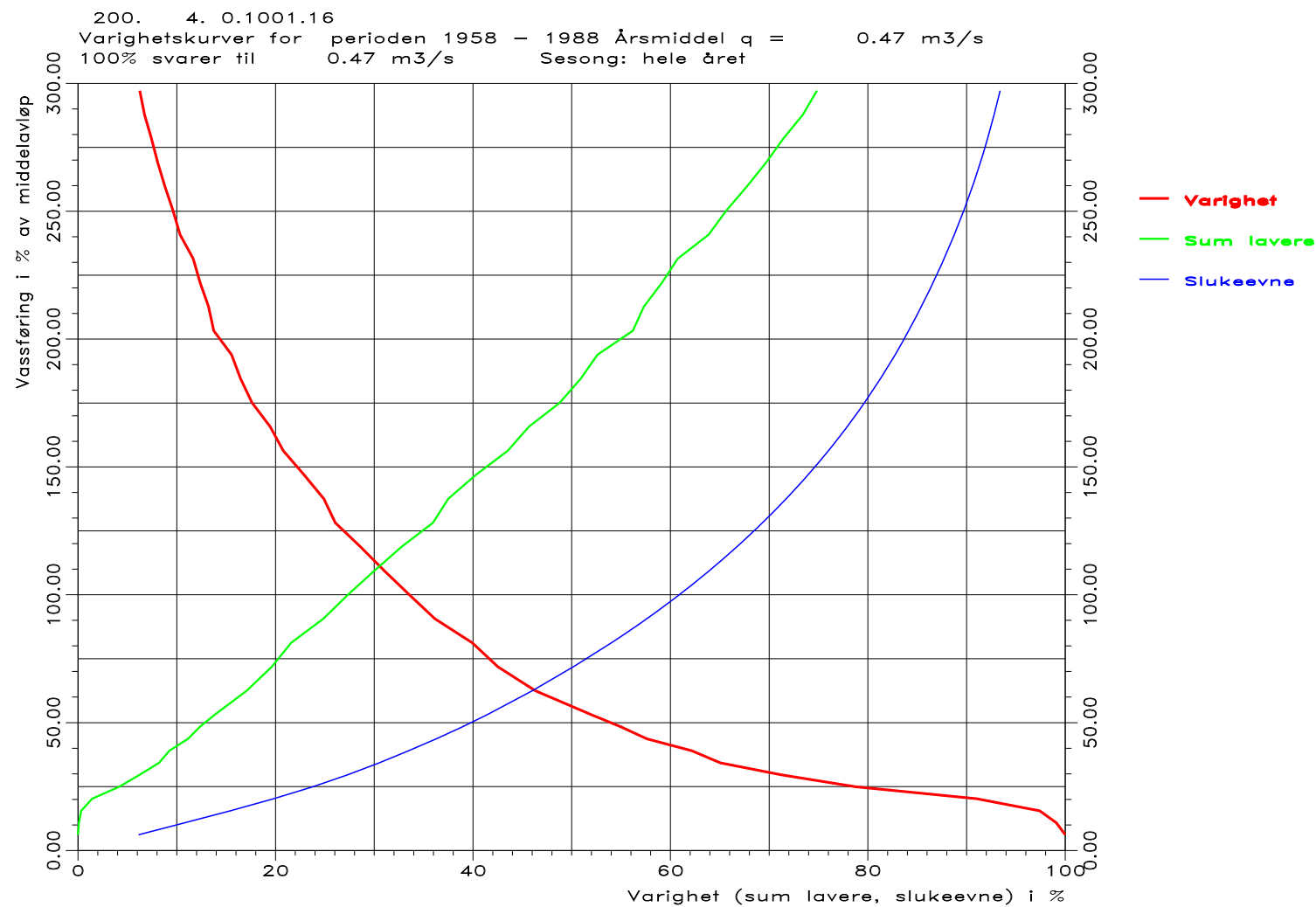
**VEDLEGG 5:**  
**VARIGHETSKURVER**



Varighetskurve for sommersesongen (1/5 – 30/9).



Varighetskurve for vintersesongen (1/10 – 30/4).



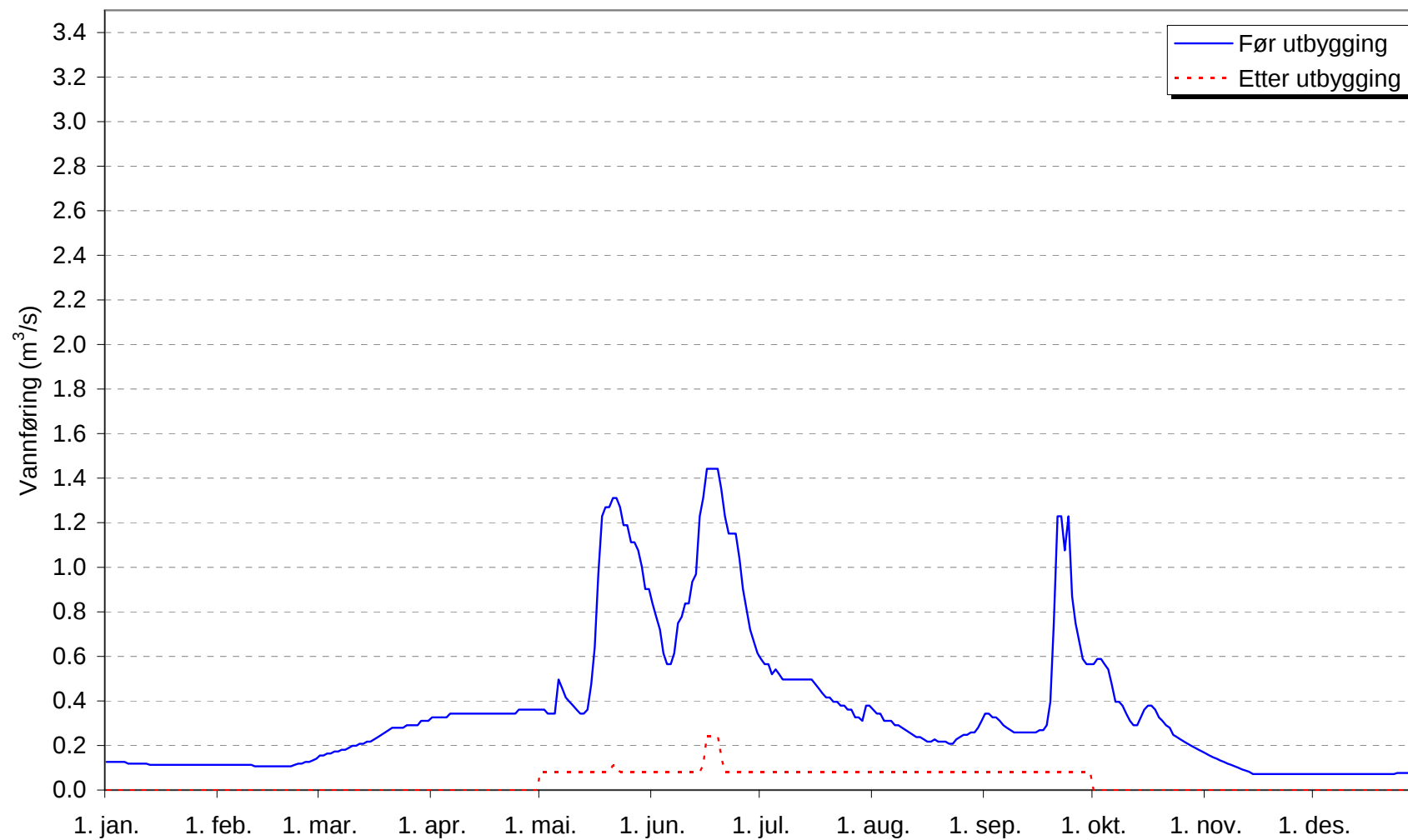
Varighetskurve, kurve for flomtap og for tap av vann i lavvannsperioden (år).

## **VEDLEGG 6:**

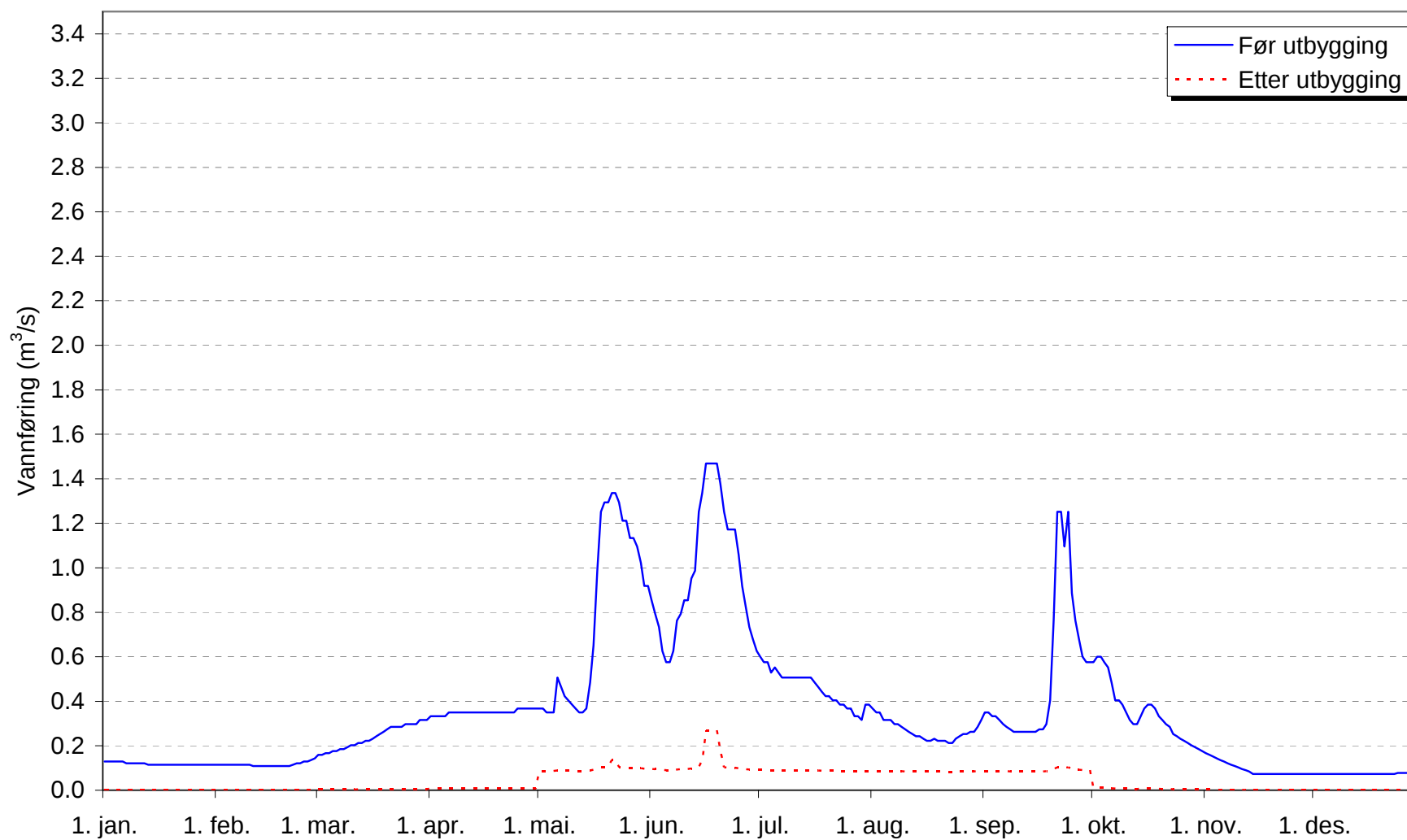
### **VANNFØRINGSKURVER**

**Vannføring like nedstrøms inntaket i et utvalgt vått år**  
**Vannføring like nedstrøms inntaket i et utvalgt tørt år**  
**Vannføring like nedstrøms inntaket i et utvalgt middels år**

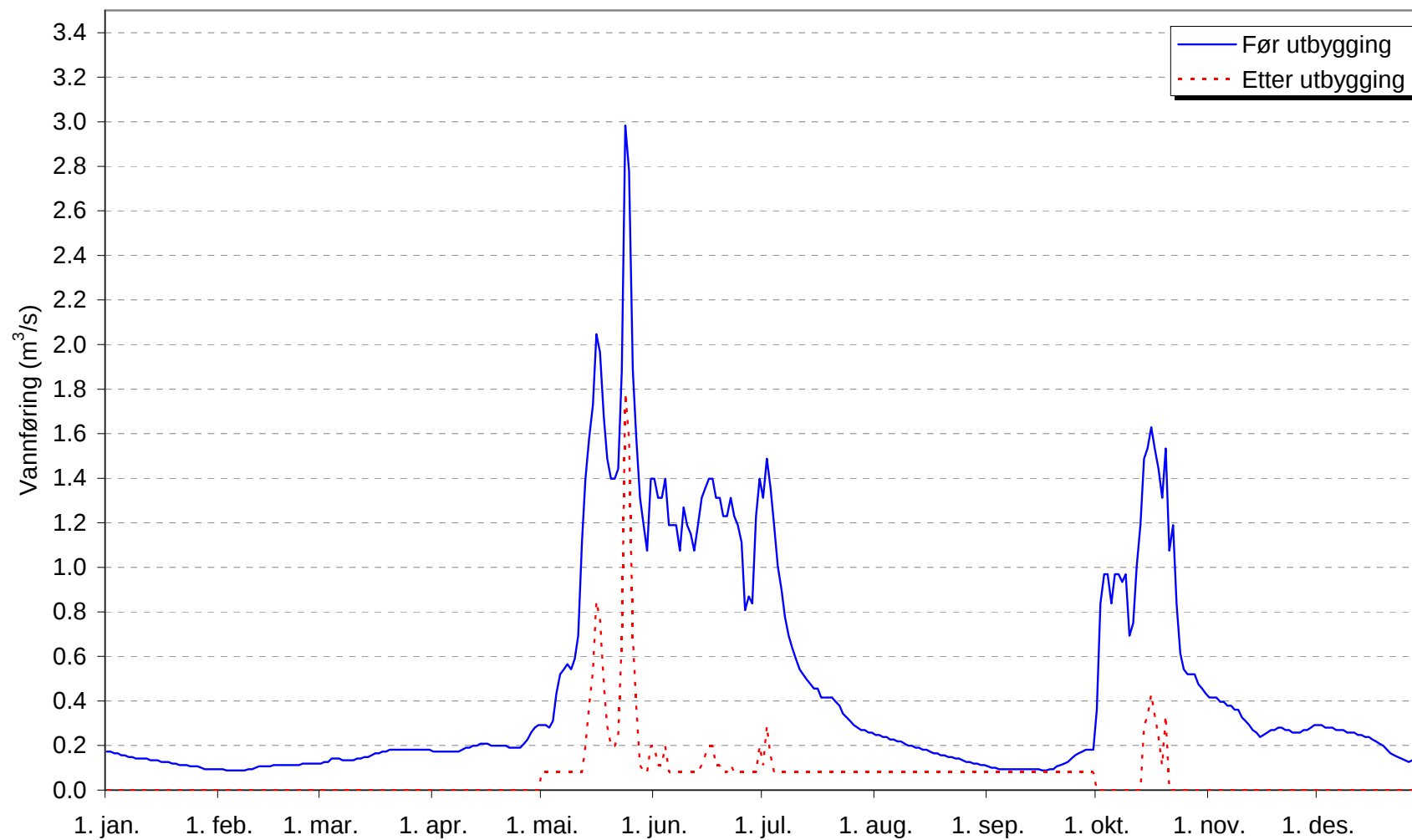
**Vannføring ovenfor kraftverkets utløp i et utvalgt vått år**  
**Vannføring ovenfor kraftverkets utløp tørt år**  
**Vannføring ovenfor kraftverkets utløp i et utvalgt middels år**

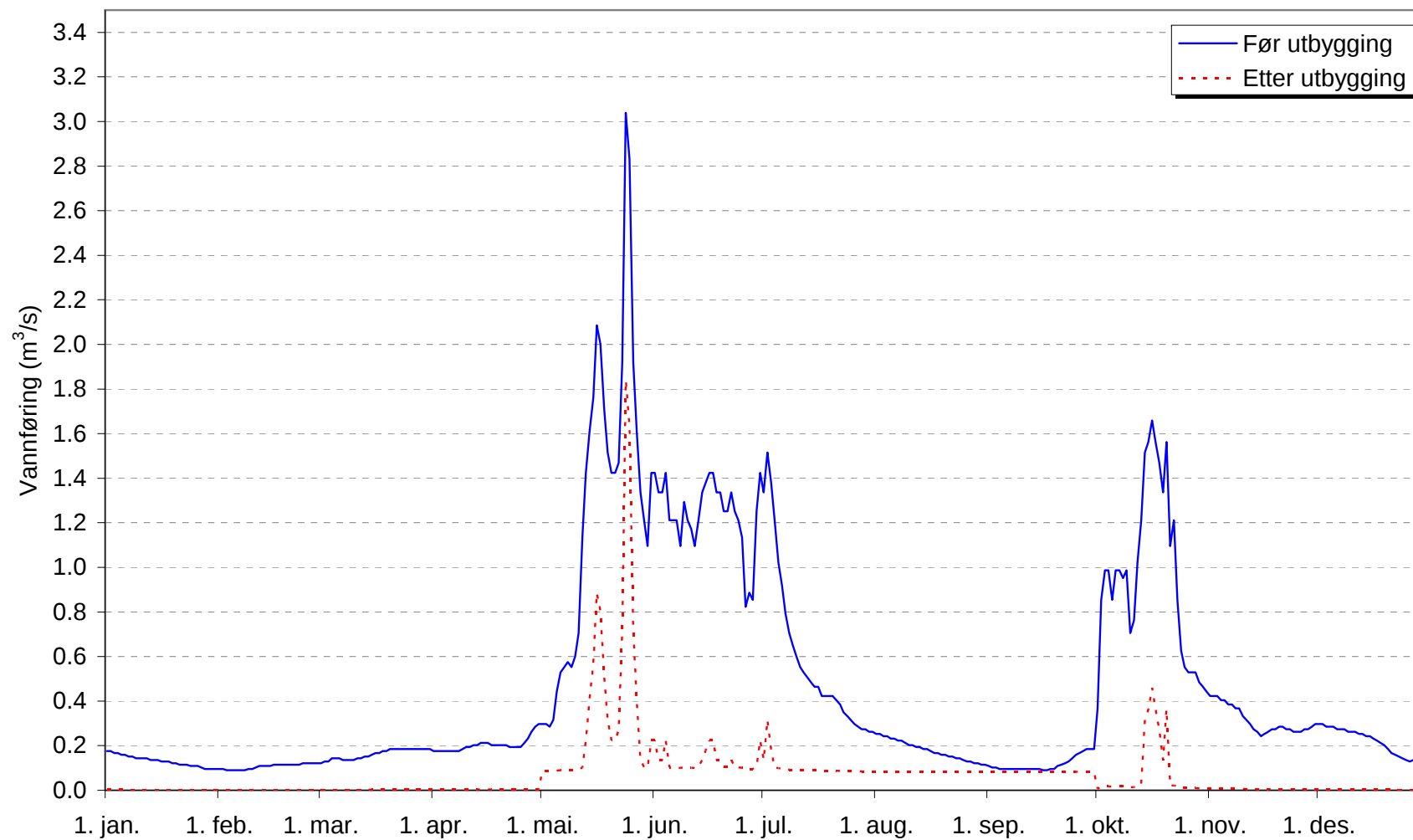
**Synnøvejordelv kraftverk. Vannføring nedenfor inntaket - tørt år - 1974**

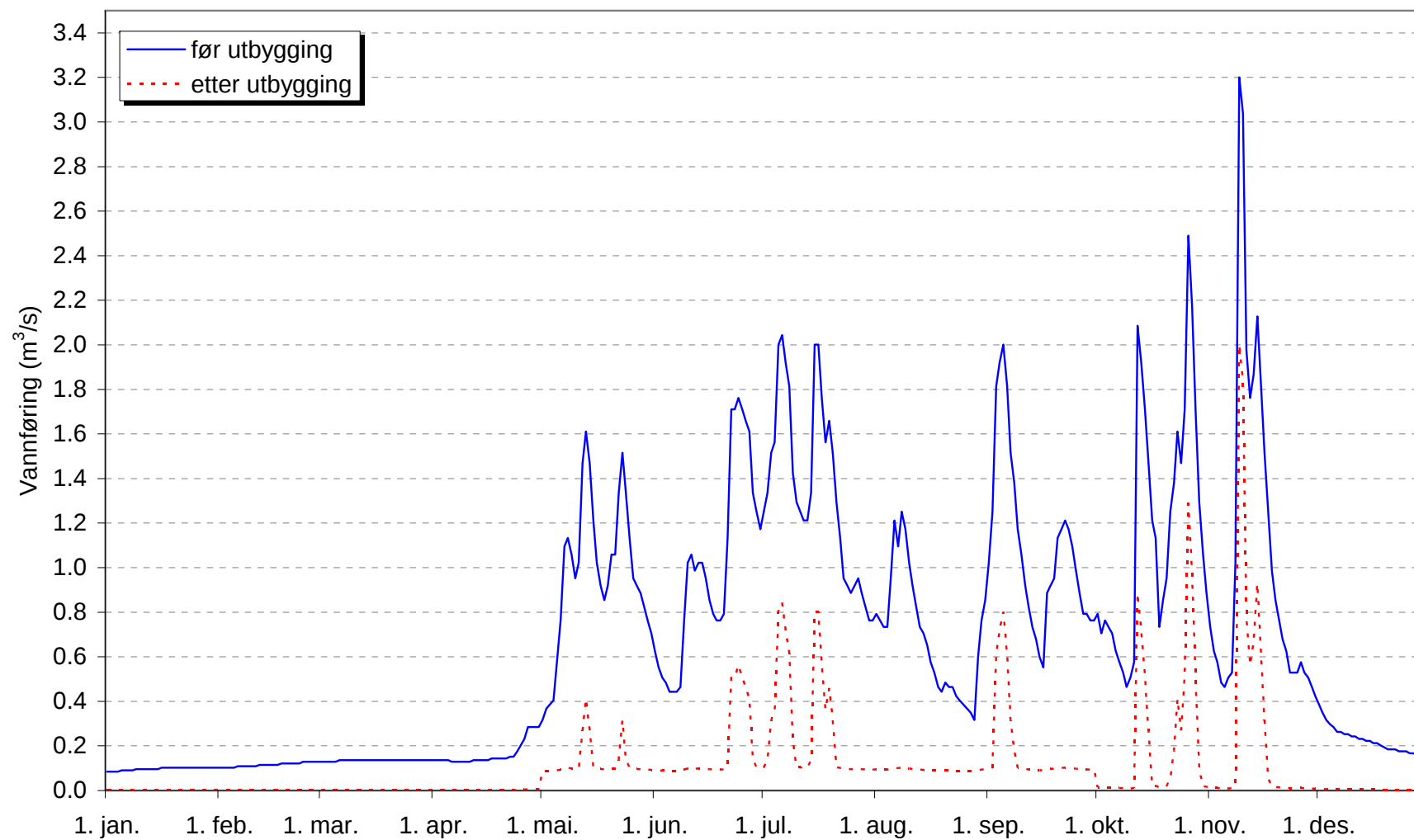
## Synnøvejordelv kraftverk. Vannføring ovenfor utløpet - tørt år - 1974



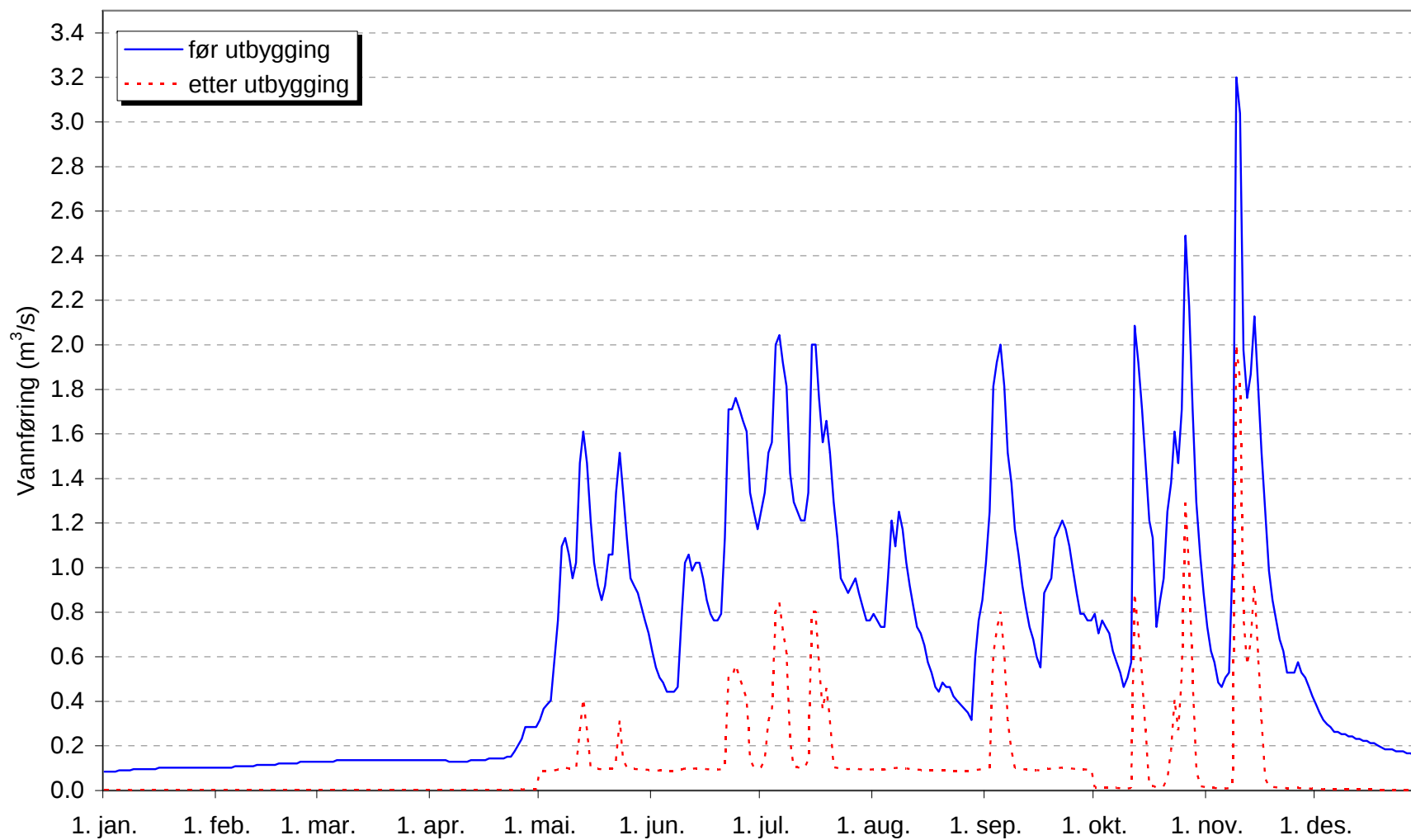
Synnøvejordelv kraftverk. Vannføring nedenfor inntaket - middels år - 1986



**Synnøvejordelv kraftverk. Vannføring ovenfor utløpet - middels år - 1986**

**Synnøvejordelv kraftverk. Vannføring ovenfor utløpet - vått år - 1975**

## Synnøvejordelv kraftverk. Vannføring ovenfor utløpet - vått år - 1975





## **VEDLEGG 7:**

### **LISTE OVER BERØRTE GRUNNEIERE OG RETTIGHETSHAVERE**

| G.nr/B.nr | Navn             | Adresse                            | Telefon  |
|-----------|------------------|------------------------------------|----------|
| 175/9     | Egil Bertheussen | Steinesveien 5<br>9022 Krokeldalen | 97145859 |

## **VEDLEGG 8:**

**UTREDNING AV KONSEKVENSER FOR BIOLOGISK MANGFOLD I  
FORBINDELSE MED KRAFTUTBYGGING I SYNNØVJORDELVA**

**GA VEGETASJONSANALYSE**



## **Utredninger av konsekvenser for biologisk mangfold i forbindelse med kraftutbygging i Synnøvjordelva – Tromsø kommune**

**Geir Arnesen**

|                                                                                                                                                                                       |                |                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------|
| Utførende firma:                                                                                                                                                                      | Kontaktperson: | Oppdragsgiver:               |
| GA Vegetasjonsanalyse                                                                                                                                                                 | Geir Arnesen   | Egil Bertheussen (Grunneier) |
| Referanse:                                                                                                                                                                            |                | Dato:                        |
| Arnesen, G 2006: Utredninger av konsekvenser for biologisk mangfold i forbindelse med kraftutbygging i Synnøvjordelva – Tromsø kommune. GA Vegetasjonsanalyse Rapport 13: 2006. 13 s. |                | Desember 2006                |

## Innhold

|          |                                                                   |           |
|----------|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>INNLEDNING .....</b>                                           | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>UTBYGGINGSPLANER .....</b>                                     | <b>3</b>  |
| <b>3</b> | <b>METODE .....</b>                                               | <b>3</b>  |
| 3.1      | DATAGRUNNLAG .....                                                | 3         |
| 3.2      | VURDERING AV VERDIER OG KONSEKVENSER .....                        | 3         |
| <b>4</b> | <b>AVGRENSNING AV INFLUENSOMRÅDET .....</b>                       | <b>3</b>  |
| <b>5</b> | <b>STATUS OG VERDI .....</b>                                      | <b>4</b>  |
| 5.1      | KUNNSKAPSSTATUS/TIDLIGERE DOKUMENTASJON .....                     | 4         |
| 5.2      | NATURGRUNNLAGET .....                                             | 4         |
| 5.3      | BESKRIVELSE AV VEGETASJONSTYPER, NATURTYPER OG ARTSMANGFOLD ..... | 4         |
| 5.3.1    | <i>Skogvegetasjon</i> .....                                       | 4         |
| 5.3.2    | <i>Vegetasjon knyttet til Synnøvjordelvas løp</i> .....           | 5         |
| 5.3.3    | <i>Fjellvegetasjonen</i> .....                                    | 6         |
| 5.3.4    | <i>Fauna</i> .....                                                | 7         |
| 5.3.5    | <i>Fisk og ferskvannsorganismer</i> .....                         | 7         |
| 5.4      | INNGREPSSTATUS .....                                              | 7         |
| 5.5      | KONKLUSJON – VERDI .....                                          | 8         |
| <b>6</b> | <b>VIRKNINGER AV TILTAKET .....</b>                               | <b>8</b>  |
| 6.1      | OMFANG OG KONSEKVENNS .....                                       | 8         |
| 6.2      | SAMMENLIGNING MED NÆRLIGGENDE OMRÅDER .....                       | 9         |
| 6.3      | MULIGHETER FOR AVBØTENDE TILTAK .....                             | 9         |
| <b>7</b> | <b>SAMMENSTILLING .....</b>                                       | <b>10</b> |
| <b>8</b> | <b>LITTERATUR .....</b>                                           | <b>11</b> |
| <b>9</b> | <b>APPENDIX .....</b>                                             | <b>12</b> |

## **1 Innledning**

GA Vegetasjonsanalyse har på oppdrag for Kraftverk prosjekt i Synnøvjordelva v/ Egil Bertheussen utført utredninger av biologisk mangfold i forbindelse med konsesjonssøknad om kraftutbygging i Synnøvjordelva på sørøstsiden Nordfjorden på Kvaløya i Tromsø kommune.

Utredningene følger i størst mulig grad veileder 1/2004 fra Norges Vassdrags og Energidirektorat "Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW)", og denne rapporten er forsøkt disponert i henhold til denne.

## **2 Utbyggingsplaner**

Tiltaket innebærer en etablering av inntaksdam i Synnøvjordelva ved kote 275 og vannet vil bli ført korteste vei ned til sjøen i rør som er planlagt gravd ned på sørvestsiden av Synnøvjordelva. Utbyggingen omfatter ikke magasinering av vann, og det blir kun en mindre demning i forbindelse med inntaket. Kraftverket vil ligge ved sjøen (kote 11) i nærheten av der dagens utløp av elva ligger.

## **3 Metode**

### **3.1 Datagrunnlag**

Konsekvensutredningene er hovedsakelig basert på befaringer i de berørte områdene. Følgende områder er befart:

- Synnøvjordelvas løp fra utløp i sjøen og opp til planlagt inntaksdam (ca kote 275).
- Skogen fra planlagt inntaksdam (ca kote 275) i Synnøvjordelva langs der rørgate er planlagt nedgravd.

Befaringene ble utført 12. september, 2006, og det var dermed et sensommeraspekt som kunne observeres. Datagrunnlaget vurderes som meget godt. Det ble etterstrebet en total registrering av alle karplanter som vokser i de berørte områdene, og samfunn av moser og lav langs elveløpet ble kartlagt, Hekkeområder for berørte fuglearter knyttet til elver ble vurdert, i tillegg til potensialet for fisk.

### **3.2 Vurdering av verdier og konsekvenser**

Vurdering av verdier, omfang og konsekvenser følger metodikken som er presentert i Veivesenets håndbok nr 140.

## **4 Avgrensning av influensområdet**

Tiltaket vil føre til sterkt redusert vannføring og til tider full stans i Synnøvjordelva fra kote 275 og ned til sjøen. Tiltaket vil berøre selve elveleiet, samt vegetasjon og evt. fauna som er direkte eller indirekte betinget av elvas tilstedeværelse. I anleggsfasen vil det i forbindelse med nedgraving av rørtrasé bli omfattende forstyrrelser. Erfaringer fra tidligere utbygginger viser at langs en ca 20 meter bred gate langs traséen blir opprinnelig vegetasjon og mikrotopografi helt utslettet. Influensområdet defineres derfor som en ca 100 m bred sone langs den berørte elvestrekningen. Der elva går i flere løp legges arealet mellom løpene til

denne sonen. Det regnes også en ca 100 m buffersone rundt anleggsområde og langs eventuell adkomstvei. Disse vurderingene er skjønnsmessige og er vurdert ut fra de arter av planter og dyr som kan tenkes å bli direkte eller indirekte berørt av tiltaket.

## 5 Status og verdi

### 5.1 Kunnskapsstatus/Tidligere dokumentasjon

Det er ingen data om vilt, rovfugler eller naturtyper arkivert særskilt hos Fylkesmannen i Troms. Heller ikke i Direktoratet for naturforvaltning sin naturbase er det lagret data om dette området. Tromsø kommune er ferdige med sin kartlegging av biologisk mangfold, og alle dataene fra denne kartleggingen er tilgjengelige i naturbasen. En rapport med fugleobservasjoner fra Nordfjord i løpet av 1980-tallet er gjort tilgjengelig.

Det er avtalt med fylkesmannen i Troms at dataene som er frembrakt av denne utredningen oversendes fylkesmannens miljøvernavdeling i Troms.

### 5.2 Naturgrunnlaget

I følge Moen 1998 (Nasjonalatlas for Norge - Vegetasjon) er grenseområdet mellom svakt oseanisk og klart oseanisk vegetasjonsseksjon, og vegetasjonen består av nordboreal bjørkeskog og blandingsskog. Berggrunnen i området er i følge berggrunnskart (1:250 000) kartblad Tromsø, kvartsdioritt. Dette er en del av de næringsfattige grunnfjellsbergartene som finnes på denne delen av Kvaløya. Kvartsdioritt er en hard bergart som avgir lite elektrolytter til jordsmonnet. En vil forvente en sur pH i substratet for plantevekst. Berggrunnen er homogen i hele planområdet og dekker også mesteparten av de omkringliggende områder.

Planområdet er ellers nordvendt og temmelig skyggefullt, og det er ikke sannsynlig at særlig varmekrevende arter finnes i området.

### 5.3 Beskrivelse av vegetasjonstyper, naturtyper og arts mangfold

Det er forsøkt henvist til annen litteratur i forbindelse med beskrivelse av vegetasjonstyper. Spesielt Fremstads "Vegetasjonstyper i Norge" fra 1997 er brukt. Også DN's håndbok nr. 13, "Biologisk mangfold" som ble utarbeidet i forbindelse med kartleggingen av biologisk mangfold i kommunene er brukt. Vitenskapelige navn på karplanter følger Lid & Lid (2005).

#### 5.3.1 Skogvegetasjon

Som nevnt er skogen i området en nordboreal bjørk og blandingsskog. Det er en relativt artsfattig skogtype, som kan karakteriseres som en triviell blåbærskog (type A4 i Fremstads system). Noen av utformingene i planområdet er relativt fuktige, og preget av mye småbregner som fugletelg (*Gymnocarpium dryopteris*) og hengeving (*Phegopteris connectilis*), enkelte flekker med storbregner finnes også, vanligst er saueteleg (*Dryopteris expansa*) og skogburkne (*Athyrium filix-femina*). Størst utbredelse har likevel de tørrere utformingene med blåbær (*Vaccinium myrtillus*), krekling (*Empetrum nigrum* coll.) og smyle (*Avenella flexuosa*). Artene som vokser i denne skogen er alle trivielle og blant det faste inventaret i skoger på disse breddegradene i Norge. I de nedre delene av lia er det også et større plantefelt med gran. Her er diversiteten av karplanter vesentlig lavere enn ellers.



Figur 1. Synnøvjordelvas løp i en vid kløft i hard berggrunn. Lite vegetasjon er knyttet til elvas løp, og det er mest bare trivielle mosearter som heigårmose (*Racomitrium lanuginosum*). Blåbærbjørkeskogen i området kan også sees, på bildet. Foto: Geir Arnesen

### 5.3.2 Vegetasjon knyttet til Synnøvjordelvas løp

Synnøvjordelva renner i nesten hele sin lengde i en ganske bred kløft (Figur 1). Elveløpet er bratt, med en del mindre fosser. Det er lite vegetasjon i selve kløfta, og store deler har kun bart fjell med skorpelav. Det er ingen områder med fosserøyksoner. Av planter finnes noen

trivielle moser som for eksempel heigråmose (*Racomitrium lanuginosum*). Den harde berggrunnen gjør at mer spesialiserte moser er utelukket, og det er på det rene at det ikke er noen viktige mosesamfunn. Det er også enkelte fjellplanter å se langs elva, fjellsyre (*Oxyria digyna*) er eksempel på det. Kvann (*Angelica archangelica*) ble også kun sett langs elveløpet. Helt øverst der Synnøvjordelva renner ganske stille i ca 50 meter (Figur 2) er det et vierbelte langs elva med sølvvier (*Salix glauca*) og grønnvier (*Salix phylicifolia*). Det er vanskelig å knytte denne fragmentariske vegetasjonen til noe som er beskrevet i litteraturen.



Figur 2. De øverste delene av Synnøvjordelva i området der det er planlagt inntak (ca kote 275). Vierkratt langs elva av spesielt sølvvier (*Salix glauca*) kan sees på bildet. Foto: Geir Arnesen.

### 5.3.3 Fjellvegetasjonen

Over ca kote 250 går vegetasjonen over i snaufjell. Det vil si at de øvre delene av Synnøvjordelva, samt områdene rundt Synnøvjordvannet har fjellvegetasjon. Fjellvegetasjon er delt inn i rabber, lesider og snøleier, og varierer sterkt med hvor langt utover våren vegetasjonen er dekket av snø. Rabbene som smelter ut tidligst har i planområdet mye

dvergbjørk (*Betula nana*), krekling (*Empetrum nigrum* coll.), rabbesiv (*Juncus trifidus*), rypebær (*Arctous alpinus*), sauesvingel (*Festuca ovina*) og geitsvingel (*Festuca vivipara*). Rabbene svarer til det som Fremstad beskriver i sin type dvergbjørk-keklingrabb (type R2).

Lesidene har også mye krekling (*Empetrum nigrum* coll.), men i tillegg mye smyle (*Avenella flexuosa*) og blåbær (*Vaccinium myrtillus*). Utformingen svarer til Fremstads type blåbær-blålyng og keklinghei (type S3).

I de sent utsmeltede snøleiene kommer det inn en del vanlige snøleiearter som for eksempel fjellburkne (*Athyrium distentifolium*), dverggråurt (*Omalotheca supina*), setergråurt (*Omalotheca norvegica*), fjellsyre (*Oxyria digyna*) og fjellrapp (*Poa alpina*). Vegetasjonen svarer til en artsfattig variant av Fremstads type fattig engsnøleie (type T2).

Generelt må det sies at også fjellvegetasjonen i planområdet er relativt artsfattig og preget av trivielle arter som hører med til det faste inventaret i nordnorske fjell.

#### 5.3.4 Fauna

Elva har potensiale for hekking av fossekall (*Cinclus cinclus*), men arten ble ikke observert. Det ble gjort relativt omfattende registreringer av fugl i Kattfjord/Nordfjordområdet i perioden 1980-1989 av Erling S. Nordøy. Registreringene er tilgjengelige i en artsliste utgitt i 1990. Det konkluderes der med at området som en helhet har et rikt fugleliv, men det går ikke frem hvor de enkelte artene er påvist, eller hvor de eventuelt hekker. Landskapet rundt planområdet er egnet som jakt område for ulike rovfugl, og både havørn, kongeørn, fjellvåk, jaktfalk, dvergfalk, og tårnfalk er observert i Nordfjordområdet (Nordøy 1990). Lirype og orrfugl er også observert, og kan godt tenkes å ha tilhold i planområdet. Det virker likevel ikke som det er noen direkte konflikter mellom truede fuglearter og tiltaket. DN's naturbase eller fylkesmannen i Troms sitter ikke på noen data om fugl fra området.

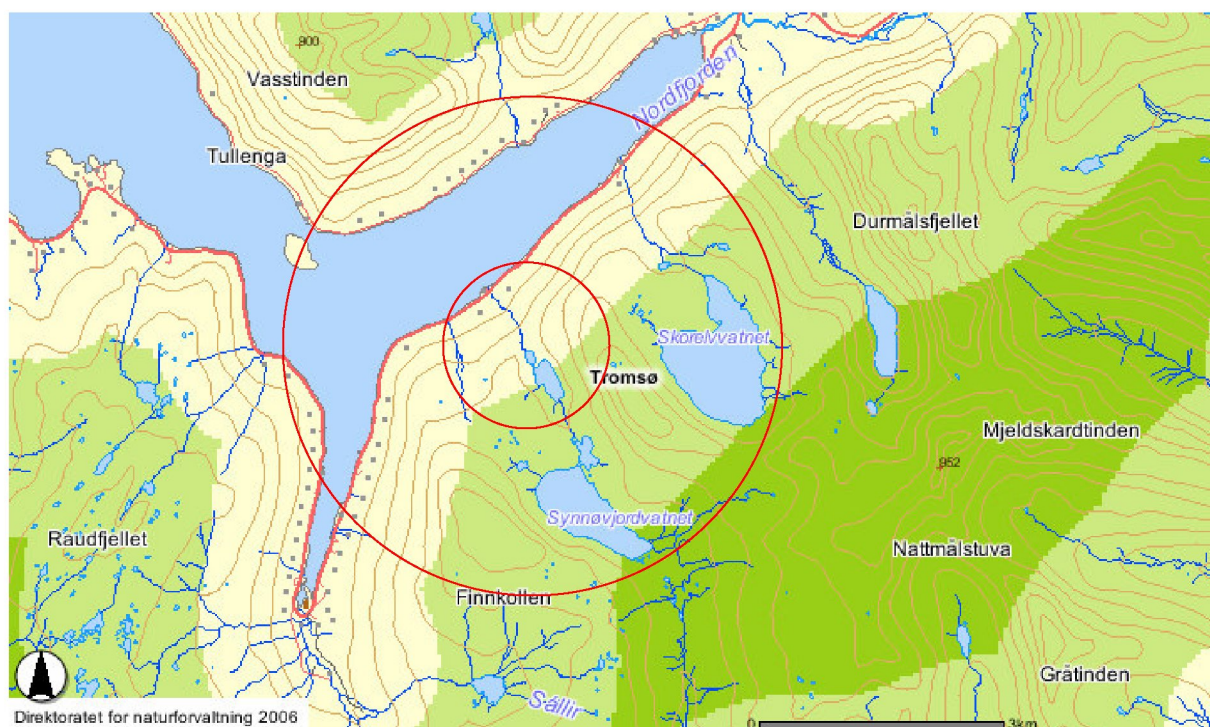
Når det gjelder annet vilt er det å nevne at det drives jakt på lirype og elg i planområdet. Grunneier regulerer jakt gjennom salg av jaktkort.

#### 5.3.5 Fisk og ferskvannsorganismer

Elva har ikke potensiale for fisk av noe slag bortsett fra de første 50-70 meterne oppe ved der den renner ut av det nordligste vannet. Det er ørret i lille Synnøvjordvatn og vannet nord for. Det utarbeides egen rapport om denne fiskebestanden. Fiske reguleres gjennom kortsalg.

### 5.4 Inngrepsstatus

Det er lite inngrep rundt vassdraget. Det begrenser seg til veien og husene nede ved sjøen, en kraftlinje går parallelt med veien 50-70 meter ovenfor veien. Ellers er det granplanting i de nedre deler langs elva, og det går dessuten en god sti opp til lille Synnøvjordvann. De to sistnevnte inngrep går ikke under kategorien "tyngre tekniske inngrep" og grense for inngrepsfrie områder (definert som mer enn 1 km fra nærmeste tyngre tekniske inngrep) går derfor 1 km ovenfor kraftledningen langs veien (i henhold til direktoratet for naturfolvalting). Det er derfor tap av inngrepsfrie områder i Norge (INON) forbundet med tiltaket (Figur 4). Regnet fra inntaksdammen vil områder i en kilometers omkrets ikke lenger kunne kalles inngrepsfrie etter denne definisjonen. Mye av dette arealet er allerede nærmere enn en kilometer fra eksisterende inngrep, men nåværende grense for INON vil bli forskjøvet fra midt på lille Synnøvjordvatn, til noen hundre meter innenfor vatnet. Det tilsvarer tap av ca 1 kvadratkilometer av inngrepsfritt areal. Den andre sonen av inngrepsfrie områder, nemlig de som er mer enn tre kilometer fra tyngre tekniske inngrep vil også bli berørt (Figur 3). Villmarkspregede områder (mer enn 5 kilometer fra tyngre tekniske inngrep) finnes ikke på denne delen av Kvaløya, og vil ikke bli berørt av tiltaket.



Figur 3. Kart som viser nåværende grenser for INON (innngrepsfrie områder i Norge). Lys grønn = 1-3 km fra nærmeste tyngre tekniske inngrep, grønn = 3-5 km fra nærmeste tyngre tekniske inngrep. De røde sirklene viser avstand 1 og 3 km fra innerste del av magasin. Hvordan de ulike sirklene skjærer med de respektive INON sonene antyder tapet av INON forbundet med utbyggingen.

## 5.5 Konklusjon – Verdi

| Verdivurdering |               |            |
|----------------|---------------|------------|
| Liten verdi    | Middels verdi | Stor verdi |
| ▲              |               |            |

Verdien settes til noe under middels. De berørte områdene har forekomster av trivielle naturtyper som er vidt utbredt i Norge. Alle vegetasjonstypene hører til de vanligste typene i landsdelen. Området er imidlertid relativt intakt og lite modifisert av inngrep (bortsett fra noe granplantning i nederst i lia) noe som antagelig er årsaken til et relativt rikt fugleliv i på denne delen av Kvaløya. Dette gir det en viss biologisk verdi. Det er ikke forekomster av prioriterte naturtyper i henhold til DN Håndbok nr. 13. Heller ikke rødlistede arter er observert eller rapportert fra influensområdet, men jaktfalk, tårnfalk, fjellvåk, kongeørn, og havørn bruker området og noen av artene kan potensielt hekke i planområdet.

## 6 Virkninger av tiltaket

### 6.1 Omfang og konsekvens

| Vurdering av omfang |                  |            |                  |                |
|---------------------|------------------|------------|------------------|----------------|
| Stort negativt      | Middels negativt | Lite/intet | Middels positivt | Stort positivt |
| ▲                   |                  |            |                  |                |

Tiltaket utgjør en minimal trussel for biologisk mangfold både når det gjelder vegetasjon, vilt og fisk. Et ikke ubetydelig tap av inngrepsfrie områder gjør imidlertid at omfanget av tiltaket må justeres opp til noe under middels negativt.

| Samlet vurdering av konsekvens |                  |            |                  |                |
|--------------------------------|------------------|------------|------------------|----------------|
| Stort negativt                 | Middels negativt | Lite/intet | Middels positivt | Stort positivt |
| ▲                              |                  |            |                  |                |

Samlet gir tiltaket en noe under middels/liten negativ konsekvens for biologisk mangfold. Det er tekniske inngrep i et ellers intakt og upåvirket naturområde som er hovedargumentet mot utbygging. En utbygging av elva vil neppe ha særlige konsekvenser for artsdiversitet, men eventuelle fuglearter som lever i elva eller som er svært vare for forstyrrelser kan bli borte fra området. Det er tap av inngrepsfrie områder. Arealbeslagene forbundet med tiltaket truer ingen spesielle verdier.

## 6.2 Sammenligning med nærliggende områder

Det er lite konkret grunnlag for å sammenligne Synnøvjordelva med andre undersøkte vassdrag i samme område. Basert på erfaring fra andre elver i Nord-Norge kan det imidlertid sies at det biologiske mangfoldet knyttet til Synnøvjordelva er relativt lavt. Artssammen-setningen er temmelig standard hva gjelder planter, og tilsvarende det en ville forvente å finne i et slikt surbunnsområde. Fuglelivet i hele Nordfjordområdet har i følge registreringer på 80-tallet en relativt høy diversitet sammenlignet med andre områder.

## 6.3 Muligheter for avbøtende tiltak

Det er få direkte konsekvenser for biologisk mangfold av tiltaket og dermed ingen forslag til avbøtende tiltak. Generelt gjelder at forbindelse med anleggsvirksomhet er det viktig å ikke etterlate dype kjørespor. Disse kan fungere som dreneringskanaler og blir heller verre etter som de eroderes dypere og dypere. Nedgraving av rør etterlater en 20-30 meter bred trase med åpen mark. Så fremt den danderes etter terrenget vil den revegeteres, og blir nærmest borte med årenes løp. Dette vil imidlertid ta mange år. Ellers er det åpenbart fordelaktig å legge beslag på minst mulig areal.

## 7 Sammenstilling

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Beskrivelse av tiltaket:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Inntaket etableres på kote 275 rørgate graves ned gjennom skogen korteste vei ned til sjøen. Kraftverk ved sjøen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Datagrunnlag:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Egne befaringer foretatt i september 2006. En tilnærmet total registrering av karplantefloraen og observasjoner av moser og lav er lagt til grunn. Vurdering av hekkemuligheter for fugl. En rapport fra 1990 som oppsummerer fugleregistreringer fra hele Nordfjorden utført gjennom hele 80-tallet. Personlige meddelelser ang. jakt og vilt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Beskrivelse av biologiske verdier</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>Synnøvjordelvas løp går i en relativt vid kløft med harde bergarter. Bare noen få karplanter og trivielle moser er knyttet til elveløpet. Skogen i området er triviell blåbærskog med hovedsakelig bjørk. Over skoggrensen er det triviell lavalpin vegetasjon med typiske surbunns-fjellplanter. Området som helhet er relativt inntakt og uberørt noe som gir det en viss verdi, ikke minst som habitat og jaktområder for fugl og vilt.</p> <p style="text-align: center;">             Liten verdi                      Middels verdi.                      Stor verdi<br/>              ----- ----- ----- <br/>                                                      ▲           </p> |
| <b>Beskrivelse av omfang:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>Det er noe under middels negativt omfang for biologisk mangfold forbundet med tiltaket da det medfører et ikke ubetydelig tap av inngrepsfrie områder i Norge. Ellers er omfanget lite.</p> <p style="text-align: center;">             Stor neg.    Middels neg.            Lite/intet            Middels pos.            Stor pos.<br/>              ----- ----- ----- ----- <br/>                                                      ▲           </p>                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Samlet vurdering av konsekvenser:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>Tiltaket vil ha en liten/middels konsekvens på biologisk mangfold. Negativ konsekvens er først og fremst forbundet med tapet av inngrepsfrie områder.</p> <p style="text-align: center;">             Stor neg.    Middels neg.            Lite/intet            Middels pos.            Stor pos.<br/>              ----- ----- ----- ----- <br/>                                                      ▲           </p>                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## 8 Litteratur

Brodtkorb E. og Selboe O.-K. 2004: Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW). Norges vassdrags- og energidirektorat. Veileder nr 1/2004. 17 s.

Fremstad, E. 1997: Vegetasjonstyper i Norge. – NINA Temahefte 12: 279 s.

Moen, A. 1998: Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss. 199 s.

Lid, J. og Lid D. T. 2005: (Elven, R. ed.) Norsk flora. 7. utg., Det norske samlaget. 1230 s.

Vegvesenets håndbok nr 140: Konsekvensanalyser (høringsutgave fra mars 2005). 221 s.

## 9 Appendix

Total artsliste over karplanter som ble registrert under befaringene i influensområdet. Arter som kun ble funnet over skoggrensen er merket (f) i kolonnen for vitenskapelig navn, mens arter som kun ble observert i tilknytning til elveløpet er merket med (e).

| Vitenskapelig navn                  | Norsk navn      |
|-------------------------------------|-----------------|
| <i>Agrostis capillaris</i>          | Engkvein        |
| <i>Agrostis mertensii</i>           | Fjellkvein      |
| <i>Alchemilla alpina</i>            | Fjellmarikåpe   |
| <i>Andromeda polifolia</i> (f)      | Hvitlyng        |
| <i>Angelica archangelica</i> (e)    | Kvann s.l.      |
| <i>Angelica sylvestris</i>          | Sløke           |
| <i>Arctous alpinus</i> (f)          | Rypebær         |
| <i>Athyrium distentifolium</i> (f)  | Fjellburkne     |
| <i>Athyrium filix-femina</i>        | Skogburkne      |
| <i>Avenella flexuosa</i>            | Smyle           |
| <i>Betula nana</i> (f)              | Dvergbjørk      |
| <i>Betula pubescens</i>             | Vanlig bjørk    |
| <i>Calamagrostis purpurea</i>       | Skogørkvein     |
| <i>Carex bigelowii</i> (f)          | Stivstarr       |
| <i>Carex brunnescens</i>            | Seterstarr      |
| <i>Carex rariflora</i> (f)          | Snipestarr      |
| <i>Carex saxatilis</i> (f)          | Blankstarr      |
| <i>Cerastium fontanum</i>           | Vanlig arve     |
| <i>Chamaepericlymenum suecicum</i>  | Skrubbær        |
| <i>Chamerion angustifolium</i>      | Geitrams        |
| <i>Cicerbita alpina</i>             | Turt            |
| <i>Circium helenioides</i>          | Hvitbladtistel  |
| <i>Crepis paludosa</i>              | Sumphaukeskjegg |
| <i>Deschampsia alpina</i> (f)       | Fjellbunke      |
| <i>Deschampsia cespitosa</i>        | Sølvbunke       |
| <i>Dryopteris expansa</i>           | Sauetelg        |
| <i>Dryopteris filix-mas</i>         | Ormetelg        |
| <i>Empetrum nigrum</i> sl.          | Krekling        |
| <i>Equisetum fluviatile</i> (f)     | Elvesnelle      |
| <i>Equisetum sylvaticum</i>         | Skogsnelle      |
| <i>Eriophorum angustifolium</i> (f) | Duskull         |
| <i>Eriophorum vaginatum</i> (f)     | Torvull         |
| <i>Euphrasia wettsteinii</i>        | Fjelløyentrøst  |
| <i>Festuca vivipara</i>             | Geitsvingel     |
| <i>Filipendula ulmaria</i>          | Mjødurt         |
| <i>Geranium sylvaticum</i>          | Skogstorkenebb  |
| <i>Geum rivale</i>                  | Enghumleblom    |
| <i>Gymnocarpium dryopteris</i>      | Fugletelg       |
| <i>Juncus trifidus</i>              | Rabbesiv        |
| <i>Leontodon autumnalis</i>         | Følblomst       |
| <i>Luzula multiflora</i>            | Engfrytle       |
| <i>Luzula spicata</i>               | Aksfrytle       |
| <i>Menyanthes trifoliata</i> (f)    | Bukkeblad       |
| <i>Nardus stricta</i>               | Finnskjegg      |
| <i>Omalothea norvegica</i>          | Setergråurt     |
| <i>Omalothea supina</i> (f)         | Dverggråurt     |

**Vitenskapelig navn**

Orthilia secunda  
Oxyria digyna (e)  
Phegopteris connectilis  
Phleum alpinum  
Poa alpina  
Poa annua (på sti)  
Ranunculus acris  
Rhinanthus minor s.l.  
Rubus chamaemorus  
Rubus saxatilis  
Rumex acetosa  
Salix glauca  
Salix lapponum  
Salix myrsinifolia ssp. borealis  
Saussurea alpina  
Saxifraga stellaris  
Sibbaldia procumbens (f)  
Solidago virgaurea  
Sorbus acuparia  
Trichophorum cespitosum (f)  
Vaccinium myrtillus  
Vaccinium uliginosum  
Vaccinium vitis-idaea  
Vicia cracca  
Viola biflora

**Norsk navn**

Nikkevintergrønn  
Fjellsyre  
Hengeving  
Fjelltimotei  
Fjellrapp  
Tunrapp  
Engsoleie  
Småengkall  
Multe  
Tegebær  
Engsyre  
Sølvvier  
Lappvier  
Setervier  
Fjelltistel  
Stjernesildre  
Trefingerurt  
Gullris  
Rogn  
Bjønnskjegg  
Blåbær  
Blokkebær  
Tyttebær  
Fuglevikke  
Fjellfiol

**Totalt 71 arter av karplanter**

## **VEDLEGG 9:**

**FISKEFAGLIG KONSEKVENSVURDERING –  
SMÅKRAFTVERK I SYNNØVJORDVATNET**

**FERSKVANNSBIOLOGEN**

# Notat

## Fiskefaglig konsekvensvurdering - småkraftverk i Synnørvjordvassdraget.

På bakgrunn av fremlagte data for tidligere utførte prøvefiske, samt fotodokumentasjon fremskaffet av grunneierne, er mulige virkninger en etablering av småkraftverk i Synnørvjordvassdraget kan ha på fiskebestandene vurdert. Det må bemerkes at det ikke er foretatt egne undersøkelser eller befaringer i området i forbindelse med utarbeidelsen av dette notatet.

### Områdebeskrivelse:

Vassdraget har sitt utspring i fjellområdet mellom Synnørvjordtinden og Finnkollen, og Store Synnørvjordvatn (67 ha) ligger øverst i vassdraget. Store Synnørvjordvatn renner via en liten elv (**bilde 1**) på om lag 500 m ut i Lille Synnørvjordvatn (8 ha), som igjen renner ut i lille Lille Synnørvjordvatn (1 ha) via en 20-30 m lang elvestrekning med et fall på 70 cm (**bilde 2**). Utløpselva fra lille Lille Synnørvjordvatn renner først rolig over et lite parti på om lag 25 m (**bilde 3**), før den går over i store fall over en strekning på 800-900 meter før den renner ut i havet. Elvestrekningene i mellom vatnene og den øvre biten av utløpselva fra lille Lille Synnørvjordvatn er generelt grunne og har relativt lik beskaffenhet. Bunnforholdene domineres av stein med diameter større enn 15-20 cm. Finere substrat (grus) mangler og elvestrekningene er preget av relativt kraftig mosevekst (**bilde 2**). Elvene fremstår dermed å ha begrenset betydning som gyteområde for ørreten i vatnene. Det er opplyst at deler av innløpselva til Lille Synnørvjordvatn ble vurdert som sannsynlig gyteområde i forbindelse med ei tidligere befaring (NVE, FM) i området (E. Bertheussen, pers.medd.).

### Prøvefiske:

Det er gjennomført prøvefiske i lille Lille Synnørvjordvatn i 1999 og i Lille og Store Synnørvjordvatn i 1992 og 1999. Prøvefiske er utført av rettighetshaverne, og det er brukt utvidet jensen-serie.

I lille Lille Synnørvjordvatn ble det fanget fisk med lengder mellom 14 og 25 cm. Ørretbestanden må betegnes som relativt småvokst, og kjønnsmodning inntreffer ved lengder om kring 22-23 cm (**figur 1**). Andelen av kjønnsmoden fisk var imidlertid relativt lav, noe som enten innebærer at fisk større enn 20 cm beskattes hardere enn mindre fisk og/eller at kjønnsmoden fisk til en viss grad hadde samlet seg på gyteområdene. Siden vatnet er svært lite skal det heller ikke utelukkes at variasjoner i årsklassestyrke gir kraftige utslag i tilveksten til ulike årsklasser, og at alder og størrelse ved kjønnsmodning derfor kan variere mye over tid i vatnet. Garnfangsten synliggjør ikke noen klare variasjoner i rekruttering, og man må anta at rekrutteringen av ung ørret er god til vatnet. Fraværet av større fisk i garnfangsten kan indikere at det generelle mattilbudet ikke gir grunnlag for at innsjøen kan huse større fisk.

Fangsten ved garnfiske i Lille Synnørvjordvatn i 1992 viste en ørretbestand lite påvirket av beskatning og med god rekruttering. De fleste ørretene var imidlertid kjønnsmodne ved lengder om kring 23-25 cm, og få fisk ble særlig større enn 25 cm (**figur 2**). Etter råd fra fiskefaglig hold (Fiskerikonsulenten og senere fiskeforvalter i Troms) har grunneierne drevet et forsiktig uttynningsfiske med småmaska garn, og i

| Adresse       | Telefon     | E-post                        | Konto nr.    | Org.nr.     |
|---------------|-------------|-------------------------------|--------------|-------------|
| Televeien 3   |             |                               |              |             |
| Post boks 127 | 76 93 54 91 | oyvind@ferskvannsbiologen.com | 4760 1190296 | 890 131 042 |
| 8411 Lødingen | 91 10 94 59 | www.ferskvannsbiologen .com   |              |             |

tidsrommet 1992-2002 ble det tatt ut om lag 1 900 fisk i de tre vatnene i vassdraget. Et nytt prøvefiske i Lille Synnørvjordvatn i 1999 viste en ørretbestand som i liten grad hadde endra størrelse ved kjønnsmodning og andelen av stor fisk (> 25 cm) var relativt uforandra. Ut fra dette synes det som om bestanden fortsatt var noe for stor i forhold til næringsgrunnlaget. De fleste fjellvatn i Nord-Norge er imidlertid relativt næringsfattige, og mange vatn mangler store byttedyr som tillater fisken å bli stor. Man ser derfor at maksimalstørrelsen i en del fjellvatn sjelden overstiger 25-30 cm selv om fisketettheten reduseres.

### **Vurdering av konsekvenser ved eventuell utbygging:**

Det foreligger to utbygningsalternativer:

Alt. I – lille Lille Synnørvjordvatn benyttes som inntaksdam, og senkes med inntil en meter.

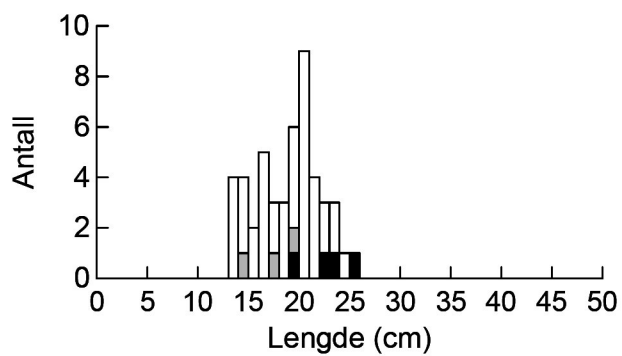
Alt. II – lille Lille Synnørvjordvatn og Lille Synnørvjordvatn utbygges som inntaksmagasin med heving av vannstanden med inntil 4 meter.

Ved utbygging av alternativ I vil kun lille Lille Synnørvjordvatn berøres ved at vatnet benyttes som inntaksdam, og vatnet vil kunne senkes med inntil en meter. Ved utbygging etter alternativ I vil kun utløpselva berøres ved nedtapping, mens vassføringen i innløpselva vil være uforandret. Et slikt alternativ må forventes kun å ha effekter på fiskebestanden lokalt i lille Lille Synnørvjordvatn. Vatnet er svært lite og prøvefiskeresultatet fra 1999 viser ikke en bestand med rekrutteringsbegrensning. Utbygging etter alt.I forventes i liten eller ingen grad å medføre rekrutteringssvikt til vatnet. Dybdeforholdene i vatnet er ikke kjent, og det kan ikke utelukkes at en senking på en meter vil tørrelegge betydelige deler av vatnet. Bunndyrproduksjonen (og mattilgangen til ørreten) vil da kunne reduseres betydelig. Ørreten i vatnet er småvokst, kjønnsmodner tidlig og bestanden synes ikke å ha spesielle kvaliteter og fremstår som triviell. En eventuell reduksjon i bestanden og/eller noe redusert mattilgang vurderes ikke å innebære store endringer for fiskeopplevelsen i vatnet.

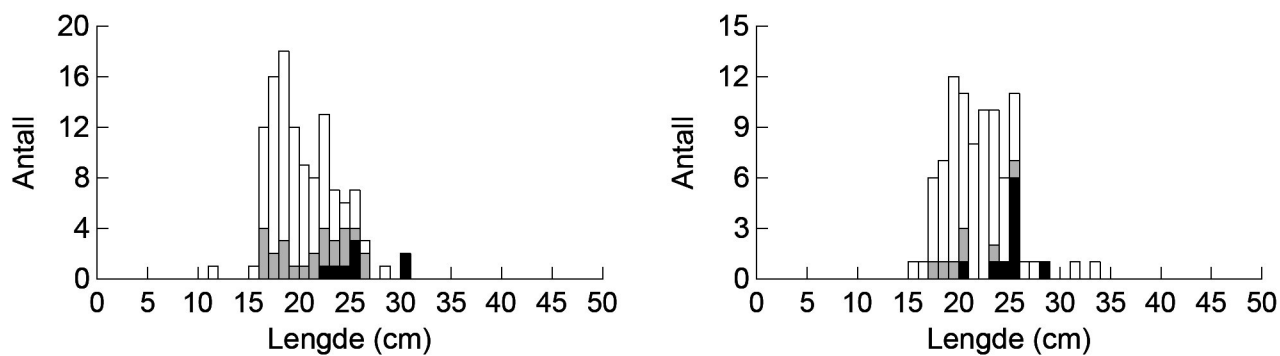
En utbygging etter alt. II, som innebærer en oppdemming i lille Lille Synnørvjordvatn og Lille Synnørvjordvatn på inntil 4 m, vil i større grad kunne påvirke fiskebestandene. Elva mellom de to vatnene vil demmes ned ved ei slik heving, og det samme vil skje med deler av elva fra Store Synnørvjordvatn. Dette kan tenkes å redusere arealet av oppvekstområder for ungfisk noe. Sett i lys av at bestandene i begge vatnene omtales som noe for tallrike, og at et visst uttynningsfiske er bedrevet i flere år, vil redusert rekruttering bare være fordelaktig. Med en reguleringssone på 4-5 m må man anta at produksjonen av bunndyr vil avta. Imidlertid vil reguleringssonen i stor grad bestå av arealer som i dag ikke er vanndekt, og tapt bunndyrproduksjon kan derfor være begrenset til tap ved at deler av dagens strandsone i perioder vil ligge så dypt at produksjonen reduseres. Det er derfor tenkelig at regulering og heving av vannstanden vil redusere rekrutteringen samtidig som bunndyrproduksjonen avtar noe. På sikt vil ørretbestanden trolig fremstå som noe mindre tallrik. Forholdet mellom reduksjonen i fisketetthet og eventuell tapt bunndyrproduksjon vil avgjøre om gjennomsnittstørrelsen på fisken vil avta eller øke. I utgangspunktet fremstår fiskebestandene i de to innsjøene som trivielle, og eventuelle negative effekter av inngrep i området vurderes ikke å forringe fiskeopplevelsen i vatnene i særlig stor grad.



Øyvind Kanstad Hanssen  
prosjektleder



**Figur 1** Lengdefordeling av garnfanget ørret fra lille Lille Synnørvjordvatn høsten 1999.



**Figur 2** Lengdefordeling av garnfanget ørret fra Lille Synnørvjordvatn. Figuren til venstre viser fangsten fra 1992 og figuren til høyre viser fangsten fra 1999.



**Bilde 1** Innløpselva til Lille Synnøvjordvatn. Bilde til høyre viser elva om lag 20 meter opp fra vatnet



**Bilde 2** Innløpselva til lille Lille Synnøvjordvatn. Bilde til høyre viser bunnsubstrat typisk for innløpselva og utløpselva. Målestaven er om lag 50 cm.

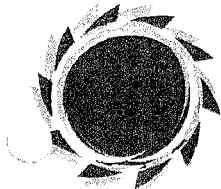


**Bilde 3** Utløpselva fra lille Lille Synnøvjordvatn.



## **VEDLEGG 10:**

### **NETTILKNYTNING**



**Troms Kraft**

Advokatfirmaet Simonsen AS

Postboks 34  
9251 TROMSØ

Att.: Tor Arne Simonsen

**Troms Kraft Nett AS**

9291 Tromsø

Tlf.: (+47) 77 60 11 00  
Fax.: (+47) 77 60 13 66  
Internett: [www.troms-kraft.no](http://www.troms-kraft.no)  
Besøksadr.: Evjenvegen 34  
Bankgiro 4700 02 01541  
Org.: 979 151 950

Deres ref./Your ref.:  
Forespørsel Nettkapasitet MM

Deres brev/Your letter.:  
1.11.2007 (e-post)

Vår ref./Our ref.:  
114.651 / tmj

Tromsø,  
12.12.2007

## SYNNØVJORDELVA – TROMSØ KOMMUNE

Viser til henvendelse fra Dem vedrørende tilknytning for innmating av energi til 22kV distribusjonsnett.

Vedlagt følger en foreløpig nettundersøkelse i forbindelse med innmating av energi i distribusjonsnettet. Undersøkelsen gir grunnleggende informasjon til utbygger av kraftverket vedrørende kapasitet med mere i nettet.

Ved spørsmål vedrørende saken, kontakt Tony Molund Johansen på telefon 77 60 12 22.

Med vennlig hilsen  
**Troms Kraft Nett AS**

  
Sture Hellesvik  
Avd. Sjef Distribusjonsnett

  
Tony Molund Johansen  
Kraftsystemutreder

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p><b>Troms Kraft</b><br/><b>Nett AS</b></p> <p>Postadresse: Evjenvn 34<br/>9291 Tromsø</p> <p>Besøksadresse: Evjenvn 34</p> <p>Telefon: 77 60 11 00<br/>Telefaks: 77 60 13 66</p> <p>Internett <a href="http://www.tromskraft.no">www.tromskraft.no</a></p> |                           | <p align="center"><b>ANALYSE</b></p> <p><b>Forstudie.</b><br/><b>Nettanalyse i forbindelse med tilknytning av småkraftverk ved Synnøvjordelva i Tromsø kommune.</b></p> <p><b>Kartreferanse:</b><br/><b>NGO1948 Gauss-K. Akse 6</b><br/><b>N: 1296411.04</b><br/><b>Ø: -98996.41</b></p> |                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                           | HENDELSE DATO:                                                                                                                                                                                                                                                                           | DOKUMENTANSVARLIG:                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Tony M. Johansen<br>Arkiv: 462                                                                                                                                                                                     |
| FASIT-Rapportnr:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Antall sider:<br>23       | UTFØRT AV (navn/dato):<br>Tony M. Johansen                                                                                                                                                                                                                                               | SISTE REVISJON (navn/dato):<br>Tony M. Johansen                                                                                                                                                                    |
| Avd:<br><br>Nett                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Versjon:<br><br>Foreløpig | GODKJENT (navn/dato):                                                                                                                                                                                                                                                                    | Dokumentet er elektronisk lagret som<br><br>I:\nett-ut\Division NettService\1 Felles\2 Avsluttet\Kunder nettjenester\Småkraftverk - Lokal produksjon\Synnøvjordelva Tromsø kommune Simonsen AS\Synnøvejordelva.doc |

**INNHOLDSFORTEGNELSE****SIDE**

|          |                                                                                    |           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>FORORD.....</b>                                                                 | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>DAGENS 22KV DISTRIBUTJONSNETT .....</b>                                         | <b>4</b>  |
| <b>3</b> | <b>BEREGNINGER AV NETT, UTEN GENERATOR.....</b>                                    | <b>6</b>  |
| 3.1      | BELASTNING PÅ 22KV STASJONSAVGANG I TRAFOSTASJONENE (UTEN GENERATOR).....          | 6         |
| 3.2      | BELASTNING OG NETTAP PÅ BERØRT NETT (UTEN GENERATOR).....                          | 6         |
| 3.3      | KORTSLUTNINGSYTELSE OG KORTSLUTNINGSSTRØM I TILKOBLINGSPUNKTET FOR GENERATOR. .... | 6         |
| 3.4      | SPENNINGSPROFIL UTEN GENERATOR .....                                               | 7         |
| 3.4.1    | Avgang fra Trafostasjon.....                                                       | 7         |
| <b>4</b> | <b>DATA FOR GENERATOR.....</b>                                                     | <b>9</b>  |
| <b>5</b> | <b>BEREGNINGER AV NETT MED GENERATOR.....</b>                                      | <b>10</b> |
| 5.1      | AVGANG FRA TRAFOSTASJON TIL TILKNYTNINGSPUNKT VED SYNØVJORDELVA. ....              | 10        |
| 5.2      | BELASTNING PÅ 22KV STASJONSAVGANG FRA OVERLIGGENDE TRAFOSTASJON .....              | 17        |
| 5.3      | BELASTNING OG NETTAP PÅ BERØRT NETT (MED GENERATOR) .....                          | 17        |
| 5.4      | KORTSLUTNINGSYTELSE OG STRØM I TILKOBLINGSPUNKTET FOR GENERATORENE. ....           | 17        |
| <b>6</b> | <b>TARIFFERING .....</b>                                                           | <b>18</b> |
| 6.1      | BRUKSAVHENGIG TARIFFLEDD (ENERGILEDD).....                                         | 18        |
| 6.2      | ANDRE TARIFFLEDD (RESIDUALLEDD) .....                                              | 19        |
| 6.3      | KOSTNAD FOR REAKTIV EFFEKT .....                                                   | 20        |
| 6.4      | INNMATINGSTARIFF .....                                                             | 20        |
| <b>7</b> | <b>KRAV SOM MÅ SETTES FRA TROMS KRAFT NETT AS .....</b>                            | <b>21</b> |
| 7.1      | TERMISK GRENSELAST .....                                                           | 21        |
| 7.2      | LANGSOMME SPENNINGSVARIASJONER .....                                               | 21        |
| 7.3      | SPENNINGSSPRANG. ....                                                              | 21        |
| 7.4      | FLIMMER .....                                                                      | 21        |
| 7.5      | SPENNINGSDIPP VED START OG STOPPFORLØP AV GENERATORER .....                        | 22        |
| 7.6      | OVERHARMONISKE .....                                                               | 22        |
| <b>8</b> | <b>KONKLUSJON .....</b>                                                            | <b>23</b> |
| <b>9</b> | <b>REFERANSER.....</b>                                                             | <b>23</b> |

# 1 FORORD

Dette er rapport nr.1 etter at advokat Tor Arne Simonsen på vegne av Advokatfirmaet Simonsen AS har forespurt opplysninger, for å kunne komme videre med planene om en utbygging av småkraftverk ved Synnøvjordelva i Tromsø kommune.

Ledig kapasitet i nettet skal regnes som veiledende og dedikeres i en tilknytningskontrakt. Dersom annen part ønsker å gjøre nytte av kapasiteten før aktuelle kraftverk realiseres, vil dette medføre at kapasitet for innmating fra gjeldende kraftverk reduseres eller bortfaller.

Dette forstudiet ser på problematikken rundt tilknytning til distribusjonsnettet i området.

Til analysen legges aktuelt nett under Kvaløya trafostasjon inn i NetBas-Maske. Analyser kjøres ut fra stasjonære forhold som berører Troms Kraft Netts (TKN) distribusjonsnett.

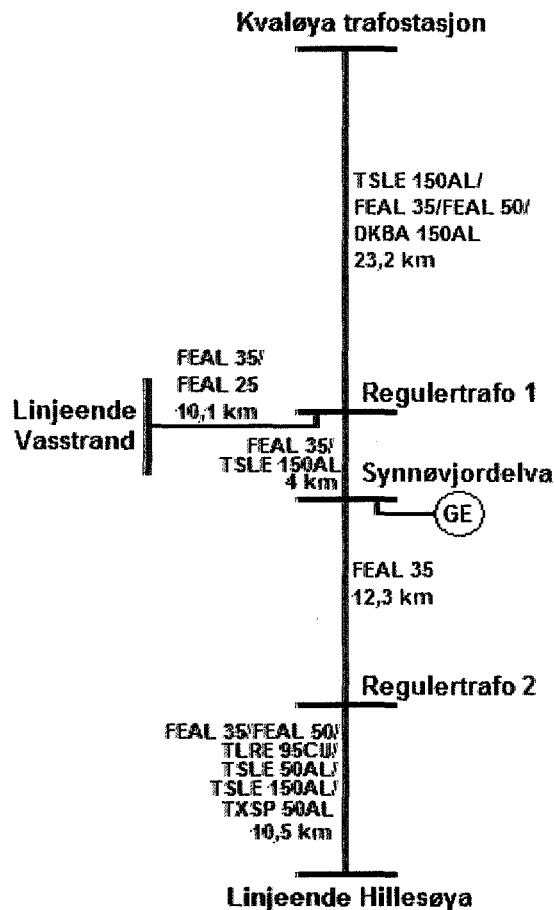
Som bakgrunn for analysen benyttes rapport fra EBL – Kompetanse, TR A5329 ”Retningslinjer for nettilkobling av vindkraftverk”, og rapport fra SINTEF Energiforskning AS – ”Tekniske retningslinjer for tilknytning av produksjonsenheter, med maksimum aktiv effektproduksjon mindre enn 10MW”. Rapportene tar for seg de fleste problemstillinger med vindkraft og mindre produksjonsenheter tilkoblet distribusjonsnett, og kan henføres direkte til småkraftverk.

Den 1.1.2005 kom Norges vassdrags- og energidirektorat med en ny forskrift. ”Forskrift om leveringskvalitet i kraftsystemet” Denne forskriften skal bidra til å sikre en tilfredsstillende leveringskvalitet i det norske kraftsystemet. Denne forskriften erstatter tidligere gjeldende Europaanorm, EN50160.

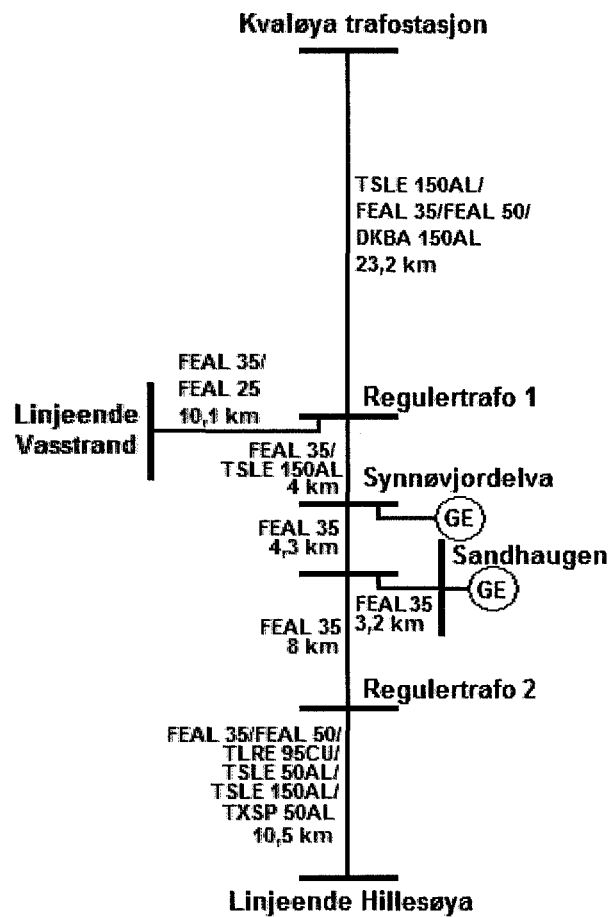
|                                                                    |                                                   |                                 |                              |               |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------|
| <b>ANALYSE</b><br>Småkraftverk – Synnøvjordelva, Tromsø<br>kommune | <b>Dokument ansvarlig</b><br>Tony Molund Johansen | <b>Oppdatert:</b><br>12.12.2007 | <b>Versjon:</b><br>Foreløpig | Side: 3 av 23 |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------|

## 2 DAGENS 22KV DISTRIBUTJONSNETT

I dag har TKN en 22kV høyspentlinje som forsyner mot Synnøvjordelva fra Kvaløya trafostasjon. Denne linjen er radial KVA-365KALD. En vindmølle produserer i dag maksimalt 1,5MW inn i naboradialen KVA-052SLETT. Denne kan omkoples mot KVA-365KALD, og det er derfor sett på dagens nett med vindmøllen koplet mot begge radialene. Det vil derfor være vurdert to alternativer i denne forstudien.



Figur 2-1 Enlinjeskjema mellom trafostasjon, planlagt kraftverk og linjeender.



Figur 2-2 Enlinjeskjema mellom trafostasjon, planlagt kraftverk, eksisterende vindmølle og linjeender.

### 3 BEREGNINGER AV NETT, UTEN GENERATOR.

For å kunne utføre beregninger i nettet med generator driftsatt, er det nødvendig å finne tilstanden i eksisterende nett før driftsetting av eventuelle nye kraftverk. Belastninger i beregningene er utført med bakgrunn i belastningsdata for 2007.

Simuleringene for dagens nett er i hovedsak spenningsberegninger og tap ved lastflyt og kortslutningsberegninger. Beregninger er statiske/stasjonære og tar ikke høyde for dynamiske påvirkninger driften av kraftverkene vil påføre nettet. Det er gjort analyser av det eksisterende nettet med vindmøllen på Sandhaugen både koplet til aktuell radial KVA-365KALD (i tabeller m/vindmølle) og KVA-052SLETT (i tabeller u/vindmølle). Siden begge mulighetene kan være aktuelle.

#### 3.1 Belastning på 22kV stasjonsavgang i trafostasjonene (uten generator)

Tabell 3-1 Belastning på aktuell radial for tilknytning av kraftverket.

| Stasjon              | Tunglast [A] |             | Lettlast [A] |             |
|----------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
|                      | m/vindmølle  | u/vindmølle | m/vindmølle  | u/vindmølle |
| Kvaløya trafostasjon | 61           | 80          | 2            | 20          |

#### 3.2 Belastning og nettap på berørt nett (uten generator)

Tabell 3-2 Last og tap i distribusjonsnett og trafoer i trafostasjoner

| Stasjon              |             | Tunglast        |          | Lettlast       |          |
|----------------------|-------------|-----------------|----------|----------------|----------|
|                      |             | Last (MVA)      | Tap (MW) | Last (MVA)     | Tap (MW) |
| Kvaløya trafostasjon | m/vindmølle | 27,696 + j6,941 | 1,369    | 6,979 + j1,749 | 0,227    |
| Kvaløya trafostasjon | u/vindmølle | 27,696 + j6,941 | 1,320    | 6,979 + j1,749 | 0,221    |

Tabell 3-2 viser at vindmøllen, koplet mot radial KVA-052SLETT (u/vindmølle i tabellen) minsker tapene mer i tunglast, enn koplet mot den aktuelle radial KVA-365KALD (m/vindmølle i tabellen). Ved lettlast er det tilnærmet like tap.

#### 3.3 Kortslutningsytelse og kortslutningsstrøm i tilkoblingspunktet for generator.

På 66kV samleskinne i trafostasjon er kortslutningsytelsen 344MVA og benyttes som inngangsverdi ved kortslutningsberegninger ved tilknytningspunkt for kraftverket. I tillegg til kortslutningsytelse på overliggende nett gir tilknyttede kraftverk i distribusjonsnettet bidrag til total kortslutningsytelse i nettet.

Tabell 3-3 Maksimal kortslutningsytelse  $S_k$  og 3-polt kortslutningsstrøm  $I_{eff}$  3-polt i 22kV eksisterende nett<sup>1</sup>

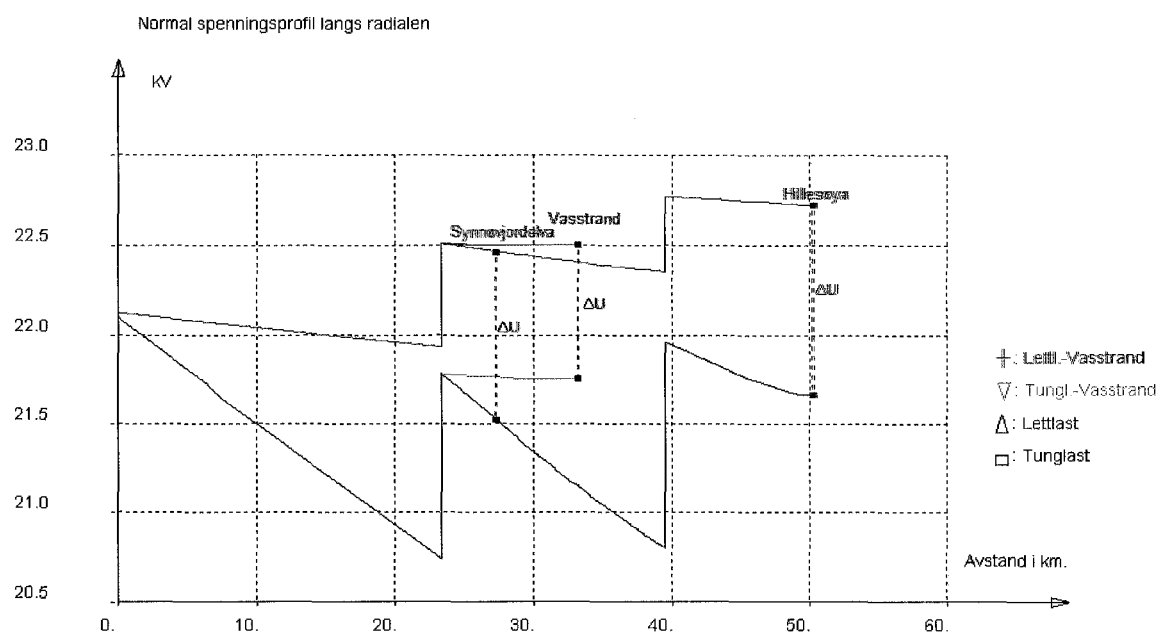
| Tilknytningspunkt | Kortslutningsytelse [MVA] | $I_{eff}$ 3-polt [kA] |
|-------------------|---------------------------|-----------------------|
| Synnøvjorda       | 30,146                    | 0,791                 |
|                   |                           |                       |

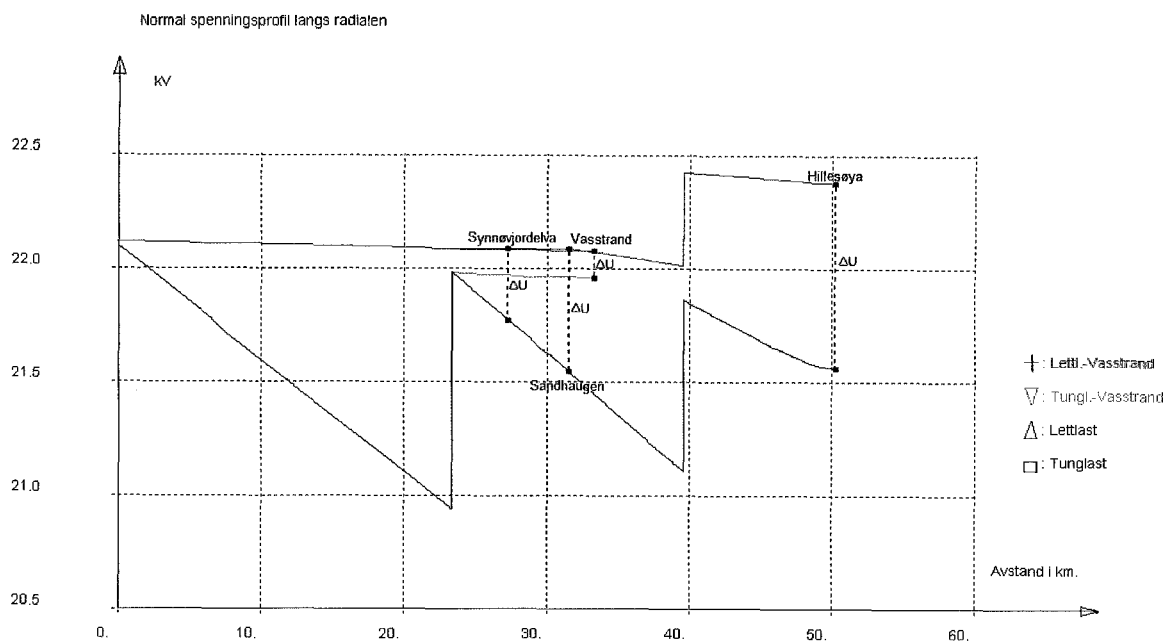
<sup>1</sup> Ytelsen vil variere etter hvordan bla. Statkraft SF og Troms Kraft Produksjon AS drifter generatorer tilknyttet regional og sentralnett.

### 3.4 Spenningsprofil uten generator

Spenningen på linjen ved hver av avgangene i trafostasjonen vil påvirkes av last og produksjon langs aktuell radial.

#### 3.4.1 Avgang fra Trafostasjon





Figur 3-2 Spenningsprofil u/generator, m/vindmølle, lettlast/ tunglast på strekningen, trafostasjon – planlagt kraftverk – vindmølle – linjeender.

”Hoppene” i spenningen på rundt 23 kilometer og 39 kilometer ut fra Kvaløya trafostasjon er to regulertrafoer som regulerer opp spenningen.

Tabell 3-4 Aktuell spenning ved regulertrafo, tilknytningspunkt og ved linjeender u/vindmølle.

| Sted           | Tunglast [kV] <sup>2</sup> | Lettlast [kV] <sup>3</sup> | $\Delta U$ <sup>4</sup> | Middelverdi |
|----------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------|
| Regulertrafo 1 | 20,737                     | 21,935                     | 5,46%                   | 21,336      |
| Regulertrafo 2 | 20,797                     | 22,349                     | 6,94%                   | 21,573      |
| Vasstrand      | 21,753                     | 22,498                     | 3,31%                   | 22,126      |
| Synnøvjordelva | 21,522                     | 22,462                     | 4,18%                   | 21,992      |
| Hillesøya      | 21,656                     | 22,721                     | 4,69%                   | 22,189      |

Tabell 3-5 Aktuell spenning ved regulertrafo, tilknytningspunkt og ved linjeender m/vindmølle.

| Sted           | Tunglast [kV] <sup>2</sup> | Lettlast [kV] <sup>3</sup> | $\Delta U$ <sup>4</sup> | Middelverdi |
|----------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------|
| Regulertrafo 1 | 20,941                     | 22,088                     | 5,19%                   | 21,515      |
| Regulertrafo 2 | 21,109                     | 22,014                     | 4,11%                   | 21,562      |
| Vasstrand      | 21,958                     | 22,075                     | 0,53%                   | 22,017      |
| Synnøvjordelva | 21,775                     | 22,081                     | 1,39%                   | 21,928      |
| Hillesøya      | 21,562                     | 22,377                     | 3,64%                   | 21,970      |

<sup>2</sup> Laveste beregnet spenning i eksisterende nett

<sup>3</sup> Høyeste beregnet spenning i eksisterende nett

<sup>4</sup> Spenningsvariasjon over året

## 4 DATA FOR GENERATOR

Fullstendige opplysninger/data for planlagte generatorer mangler.

*Tabell 4-1 Tekniske data for kraftverket*

| Sted           | Antatt prod [GWh] | Merkeeffekt [MW] |
|----------------|-------------------|------------------|
| Synnøvjordelva | -                 | 2,2              |

Komplette elektriske data for motorene mangler. Flimmerbidrag og overharmoniske blir ikke beregnet her, men må godkjennes av leverandør slik at de tilfredsstiller internasjonale krav.

Komplette tekniske/elektriske data for generator og andre elektriske anleggsdeler må oppgis og dokumenteres før en eventuell tilkobling til distribusjonsnettet kan finne sted.

## 5 BEREGNINGER AV NETT MED GENERATOR

Lokal produksjon tilknyttet 22kV distribusjonsnett vil påvirke belastning av det berørte nettet, men også energi og effektutvekslingen mot regional og sentralnettet. Lokal produksjon kan også være med på å avhjelpe hardt lastet linjenett, men under den forutsetningen at produksjonen tilpasses kapasiteten til det tilknyttede nettet. Overproduksjon eller dårlig styring av produksjonen, kan i motsatt fall medføre negative virkninger på nærliggende nett og forårsake unødvendige ulemper for andre kunder tilknyttet nettet under samme trafostasjon.

### 5.1 Avgang fra Trafostasjon til tilknytningspunkt ved Synnøvjordelva.

Tilknytning av generator skal ikke generere spenningsstigning eller spenningsfall på mer enn 4 % ( $\pm 4$  %) av aktuell spenning ved tilknytningspunkt eller andre steder lenger ut i nettet. Generator skal derfor ikke generere spenningsnivå utenfor normalområdet  $\pm 4$  % langs hele radialen eller andre radialer tilknyttet samme trafostasjon. Disse krav til spenningskvalitet gjelder inntil det av NVE fastsettes nye krav. Endrede krav fra NVEs side vil være skjerpene til driften av tilknyttede generatorer ved planlagte kraftverk.

|                                                                    |                                                   |                                 |                              |                |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|----------------|
| <b>ANALYSE</b><br>Småkraftverk – Synnøvjordelva, Tromsø<br>kommune | <b>Dokument ansvarlig</b><br>Tony Molund Johansen | <b>Oppdatert:</b><br>12.12.2007 | <b>Versjon:</b><br>Foreløpig | Side: 10 av 23 |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|----------------|

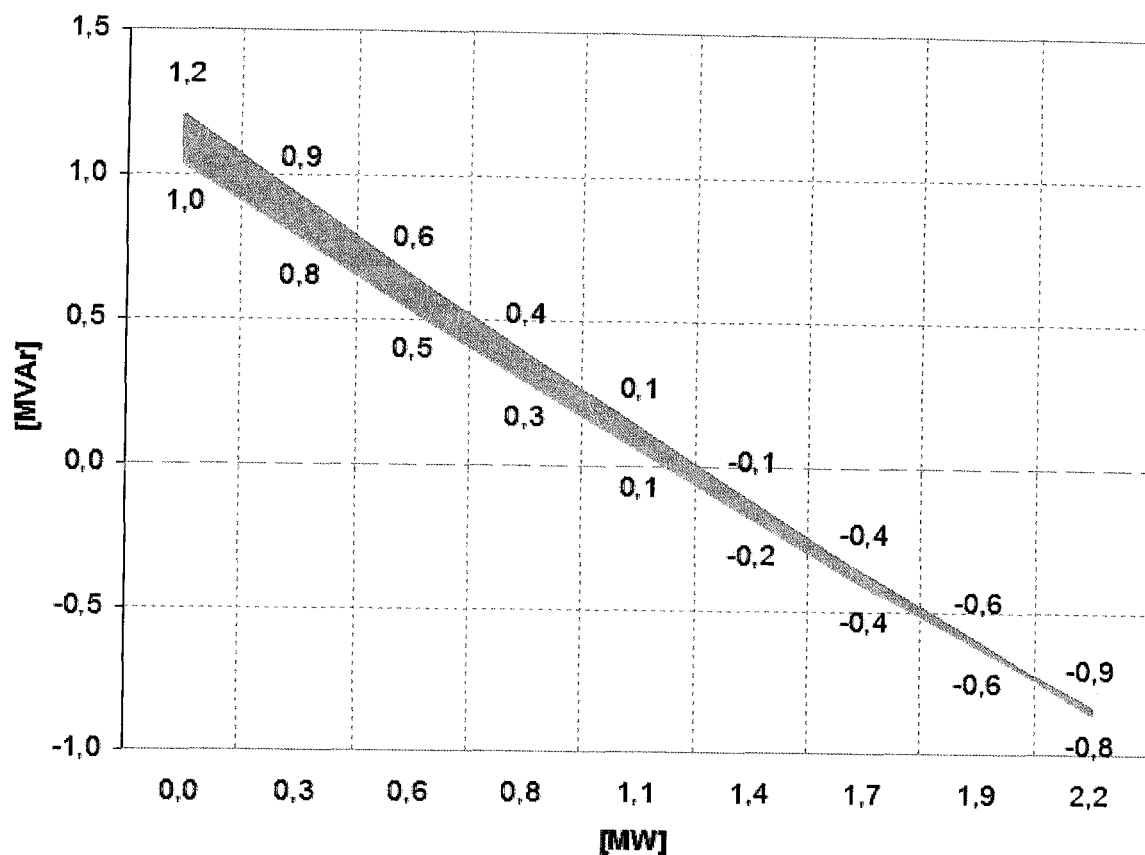
Tabell 5-1 Spenningsforhold ved tunglast/vinter på radialen ved drift av generator, uten vindhølle.

| Aktiv og reaktiv produksjon ved kraftverket [MVA] | Kvaløya Trafostasjon | Spending [kV] |               |           |            | Spenningsending [%] |                      |               |               | Merknader |           |            |                |
|---------------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------|-----------|------------|---------------------|----------------------|---------------|---------------|-----------|-----------|------------|----------------|
|                                                   |                      | Regulert rø 1 | Regulert rø 2 | Vasstrand | Symøvjorda | Linje – ende        | Kvaløya Trafostasjon | Regulert rø 1 | Regulert rø 2 |           | Vasstrand | Symøvjorda | Linje – ende   |
| Ekisterende nett, middelverdi                     | 22,000               | 21,336        | 21,573        | 22,126    | 21,992     | 22,189              | ---                  | ---           | ---           | ---       | ---       | ---        | Referanse      |
| 0,000 + j 3,995                                   | 22,079               | 22,196        | 21,675        | 22,335    | 22,370     | 21,737              | 0,4                  | 4,0           | 0,5           | 0,9       | 1,7       | -2,0       | Reaktiv grense |
| 0,275 + j 3,619                                   | 22,067               | 22,197        | 21,665        | 22,322    | 22,360     | 21,725              | 0,3                  | 4,0           | 0,4           | 0,9       | 1,7       | -2,1       |                |
| 0,550 + j 3,293                                   | 22,056               | 22,198        | 21,654        | 22,308    | 22,350     | 21,714              | 0,3                  | 4,0           | 0,4           | 0,8       | 1,6       | -2,1       |                |
| 0,825 + j 2,976                                   | 22,044               | 22,198        | 21,643        | 22,294    | 22,340     | 21,703              | 0,2                  | 4,0           | 0,3           | 0,8       | 1,6       | -2,2       |                |
| 1,100 + j 2,667                                   | 22,032               | 22,198        | 21,633        | 22,279    | 22,329     | 21,692              | 0,1                  | 4,0           | 0,3           | 0,7       | 1,5       | -2,2       |                |
| 1,375 + j 2,367                                   | 22,021               | 22,196        | 21,622        | 22,264    | 22,319     | 21,681              | 0,1                  | 4,0           | 0,2           | 0,6       | 1,5       | -2,3       |                |
| 1,650 + j 2,074                                   | 22,009               | 22,194        | 21,611        | 22,248    | 22,309     | 21,670              | 0,0                  | 4,0           | 0,2           | 0,6       | 1,4       | -2,3       |                |
| 1,925 + j 1,798                                   | 21,997               | 22,194        | 21,606        | 22,237    | 22,304     | 21,664              | 0,0                  | 4,0           | 0,2           | 0,5       | 1,4       | -2,4       |                |
| 2,200 + j 1,529                                   | 21,985               | 22,194        | 21,600        | 22,225    | 22,298     | 21,659              | -0,1                 | 4,0           | 0,1           | 0,4       | 1,4       | -2,4       |                |
| 0,000 + j 1,204                                   | 21,941               | 21,006        | 20,720        | 21,598    | 21,449     | 21,572              | -0,3                 | -1,5          | -4,0          | -2,4      | -2,5      | -2,8       |                |
| 0,275 + j 0,922                                   | 21,930               | 21,072        | 20,719        | 21,592    | 21,448     | 21,572              | -0,3                 | -1,2          | -4,0          | -2,4      | -2,5      | -2,8       |                |
| 0,550 + j 0,648                                   | 21,919               | 21,078        | 20,719        | 21,585    | 21,448     | 21,572              | -0,4                 | -1,2          | -4,0          | -2,4      | -2,5      | -2,8       |                |
| 0,825 + j 0,381                                   | 21,908               | 21,082        | 20,719        | 21,577    | 21,448     | 21,571              | -0,4                 | -1,2          | -4,0          | -2,5      | -2,5      | -2,8       |                |
| 1,100 + j 0,121                                   | 21,897               | 21,086        | 20,718        | 21,569    | 21,447     | 21,571              | -0,5                 | -1,2          | -4,0          | -2,5      | -2,5      | -2,8       |                |
| 1,375 + j 0,131                                   | 21,885               | 21,090        | 20,718        | 21,561    | 21,447     | 21,571              | -0,5                 | -1,2          | -4,0          | -2,6      | -2,5      | -2,8       |                |
| 1,650 + j 0,377                                   | 21,874               | 21,092        | 20,718        | 21,552    | 21,447     | 21,570              | -0,6                 | -1,1          | -4,0          | -2,6      | -2,5      | -2,8       |                |
| 1,925 + j 0,616                                   | 21,862               | 21,094        | 20,717        | 21,543    | 21,447     | 21,570              | -0,6                 | -1,1          | -4,0          | -2,6      | -2,5      | -2,8       |                |
| 2,200 + j 0,850                                   | 21,851               | 21,096        | 20,717        | 21,543    | 21,446     | 21,570              | -0,7                 | -1,1          | -4,0          | -2,6      | -2,5      | -2,8       |                |

Tabell 5-2 Spenningsforhold ved lertlast/sommer på radialen ved drift av generator, uten vindmølle.

| Aktiv og reaktiv produksjon ved kraftverket [MVA] | Spending [kV]        |               |               |           |             |              | Spenningsending [%]  |               |               |           |             |              | Merknader      |
|---------------------------------------------------|----------------------|---------------|---------------|-----------|-------------|--------------|----------------------|---------------|---------------|-----------|-------------|--------------|----------------|
|                                                   | Kvaløya Trafostasjon | Regulert rø 1 | Regulert rø 2 | Vasstrand | Synnøvjorda | Linje – ende | Kvaløya Trafostasjon | Regulert rø 1 | Regulert rø 2 | Vasstrand | Synnøvjorda | Linje – ende |                |
| Ekstisterende net, middelevdi                     | 22,000               | 21,336        | 21,573        | 22,126    | 21,992      | 22,189       | ---                  | ---           | ---           | ---       | ---         | ---          | Referanse      |
| 0,000 + j 1,042                                   | 21,980               | 22,186        | 22,157        | 22,242    | 22,274      | 22,111       | -0,1                 | 4,0           | 2,7           | 0,5       | 1,3         | -0,4         | Reaktiv grense |
| 0,275 + j 0,786                                   | 21,969               | 22,190        | 22,157        | 22,234    | 22,273      | 22,110       | -0,1                 | 4,0           | 2,7           | 0,5       | 1,3         | -0,4         |                |
| 0,550 + j 0,536                                   | 21,957               | 22,193        | 22,156        | 22,226    | 22,273      | 22,110       | -0,2                 | 4,0           | 2,7           | 0,5       | 1,3         | -0,4         |                |
| 0,825 + j 0,292                                   | 21,945               | 22,195        | 22,156        | 22,218    | 22,273      | 22,110       | -0,2                 | 4,0           | 2,7           | 0,4       | 1,3         | -0,4         |                |
| 1,100 + j 0,054                                   | 21,933               | 22,197        | 22,156        | 22,209    | 22,273      | 22,109       | -0,3                 | 4,0           | 2,7           | 0,4       | 1,3         | -0,4         |                |
| 1,375 - j 0,177                                   | 21,922               | 22,198        | 22,156        | 22,200    | 22,272      | 22,109       | -0,4                 | 4,0           | 2,7           | 0,3       | 1,3         | -0,4         |                |
| 1,650 - j 0,403                                   | 21,910               | 22,199        | 22,155        | 22,190    | 22,272      | 22,109       | -0,4                 | 4,0           | 2,7           | 0,3       | 1,3         | -0,4         |                |
| 1,925 - j 0,624                                   | 21,898               | 22,199        | 22,155        | 22,180    | 22,272      | 22,108       | -0,5                 | 4,0           | 2,7           | 0,2       | 1,3         | -0,4         |                |
| 2,200 - j 0,839                                   | 21,886               | 22,199        | 22,155        | 22,170    | 22,271      | 22,108       | -0,5                 | 4,0           | 2,7           | 0,2       | 1,3         | -0,4         |                |
| 0,000 - j 2,900                                   | 21,952               | 20,488        | 21,636        | 21,988    | 21,754      | 22,408       | -0,2                 | 4,0           | 0,3           | -0,6      | -1,1        | 1,0          |                |
| 0,275 - j 3,114                                   | 21,940               | 20,487        | 21,635        | 21,978    | 21,753      | 22,408       | -0,3                 | 4,0           | 0,3           | -0,7      | -1,1        | 1,0          |                |
| 0,550 - j 3,323                                   | 21,928               | 20,486        | 21,635        | 21,968    | 21,753      | 22,408       | -0,3                 | 4,0           | 0,3           | -0,7      | -1,1        | 1,0          |                |
| 0,825 - j 3,527                                   | 21,916               | 20,485        | 21,635        | 21,957    | 21,753      | 22,407       | -0,4                 | 4,0           | 0,3           | -0,8      | -1,1        | 1,0          |                |
| 1,100 - j 3,725                                   | 21,904               | 20,483        | 21,634        | 21,945    | 21,753      | 22,407       | -0,4                 | 4,0           | 0,3           | -0,8      | -1,1        | 1,0          |                |
| 1,375 - j 3,918                                   | 21,892               | 20,480        | 21,634        | 21,934    | 21,752      | 22,407       | -0,5                 | 4,0           | 0,3           | -0,9      | -1,1        | 1,0          |                |
| 1,650 - j 4,107                                   | 21,880               | 20,477        | 21,634        | 21,922    | 21,751      | 22,406       | -0,5                 | 4,0           | 0,3           | -0,9      | -1,1        | 1,0          |                |
| 1,925 - j 4,290                                   | 21,868               | 20,474        | 21,633        | 21,910    | 21,751      | 22,406       | -0,6                 | 4,0           | 0,3           | -1,0      | -1,1        | 1,0          |                |
| 2,200 - j 4,439                                   | 21,858               | 20,490        | 21,658        | 21,920    | 21,776      | 22,432       | -0,6                 | 4,0           | 0,4           | -0,9      | -1,0        | 1,1          |                |

Tabell 5-1 og tabell 5-2 viser grenser for drift av generator ved Synnøvjordelva, uten vindmølle.



Figur 5-1 Krav til reguleringsområde som funksjon av aktiv produksjon ved Synnøvjordelva uten vindmølle.

Figur 5-1 viser reguleringsområde (skravert i grått) for reaktiv effekt som funksjon av aktiv produksjon, uten vindmølle koblet til radialen. Avvik fra reguleringsområdet ved produksjonsanlegget kan medføre brudd på leveringsforskriftene og/eller overbelastning av distribusjonsnettet (negative verdier er induktivt sett fra nettet).

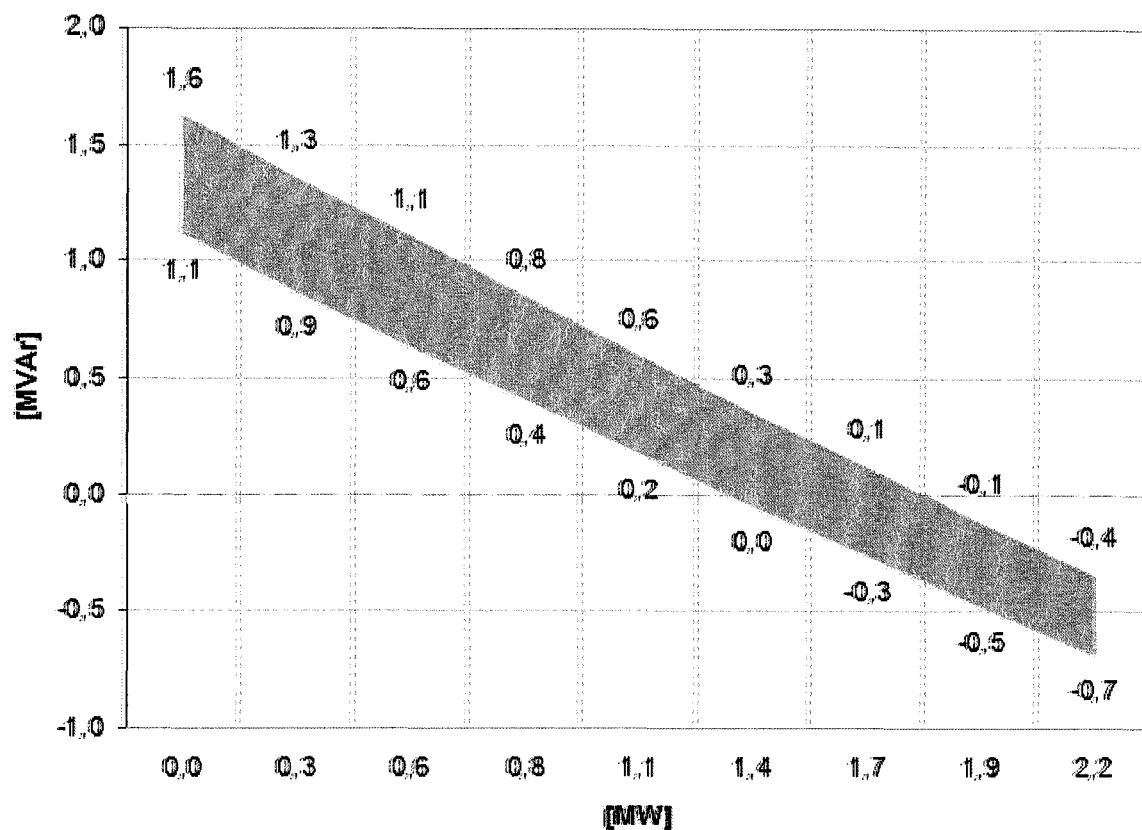
Tabell 5-3 Spenningsforhold ved tunglastviner på radialen ved drift av generator, med vindmølle.

| Aktiv og reaktiv produksjon ved kraftverket [MVA] | Spennning [kV]       |                 |                 |            |             | Spenningsendring [%] |                      |                 |                 |            | Merknader |             |              |
|---------------------------------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|------------|-------------|----------------------|----------------------|-----------------|-----------------|------------|-----------|-------------|--------------|
|                                                   | Kvaløya Trafostasjon | Regulerttrafo 1 | Regulerttrafo 2 | Vassstrand | Synnøvjorda | Linje – ende         | Kvaløya Trafostasjon | Regulerttrafo 1 | Regulerttrafo 2 | Vassstrand |           | Synnøvjorda | Linje – ende |
| Eksisterende nett, middelvei                      | 22,107               | 21,515          | 21,562          | 22,017     | 21,928      | 21,970               | ---                  | ---             | ---             | ---        | ---       | ---         | Referanse    |
| 0,000 + j 3,834                                   | 22,075               | 22,376          | 21,932          | 22,497     | 22,570      | 21,588               | -0,1                 | 4,0             | 1,7             | 2,2        | 2,9       | -1,7        |              |
| 0,275 + j 3,537                                   | 22,065               | 22,383          | 21,931          | 22,492     | 22,570      | 21,588               | -0,2                 | 4,0             | 1,7             | 2,2        | 2,9       | -1,7        |              |
| 0,550 + j 3,200                                   | 22,051               | 22,371          | 21,905          | 22,464     | 22,545      | 21,561               | -0,3                 | 4,0             | 1,6             | 2,0        | 2,8       | -1,9        |              |
| 0,825 + j 2,919                                   | 22,040               | 22,377          | 21,905          | 22,458     | 22,545      | 21,561               | -0,3                 | 4,0             | 1,6             | 2,0        | 2,8       | -1,9        |              |
| 1,100 + j 2,646                                   | 22,029               | 22,382          | 21,905          | 22,451     | 22,545      | 21,560               | -0,4                 | 4,0             | 1,6             | 2,0        | 2,8       | -1,9        |              |
| 1,375 + j 2,333                                   | 22,016               | 22,367          | 21,878          | 22,422     | 22,519      | 21,533               | -0,4                 | 4,0             | 1,5             | 1,8        | 2,7       | -2,0        |              |
| 1,650 + j 2,071                                   | 22,006               | 22,372          | 21,878          | 22,414     | 22,519      | 21,533               | -0,5                 | 4,0             | 1,5             | 1,8        | 2,7       | -2,0        |              |
| 1,925 + j 1,820                                   | 21,994               | 22,375          | 21,878          | 22,406     | 22,519      | 21,533               | -0,5                 | 4,0             | 1,5             | 1,8        | 2,7       | -2,0        |              |
| 2,200 + j 1,572                                   | 21,983               | 22,378          | 21,877          | 22,398     | 22,519      | 21,533               | -0,6                 | 4,0             | 1,5             | 1,7        | 2,7       | -2,0        |              |
| 0,000 + j 1,615                                   | 21,961               | 21,449          | 20,689          | 21,450     | 21,373      | 21,117               | -0,7                 | -0,3            | -4,0            | -2,6       | -2,5      | -3,9        |              |
| 0,275 + j 1,345                                   | 21,950               | 21,454          | 20,689          | 21,443     | 21,373      | 21,116               | -0,7                 | -0,3            | -4,0            | -2,6       | -2,5      | -3,9        |              |
| 0,550 + j 1,089                                   | 21,939               | 21,463          | 20,694          | 21,440     | 21,377      | 21,122               | -0,8                 | -0,2            | -4,0            | -2,6       | -2,5      | -3,9        |              |
| 0,825 + j 0,833                                   | 21,928               | 21,467          | 20,693          | 21,432     | 21,377      | 21,121               | -0,8                 | -0,2            | -4,0            | -2,7       | -2,5      | -3,9        |              |
| 1,100 + j 0,583                                   | 21,917               | 21,470          | 20,693          | 21,423     | 21,377      | 21,121               | -0,9                 | -0,2            | -4,0            | -2,7       | -2,5      | -3,9        |              |
| 1,375 + j 0,340                                   | 21,905               | 21,472          | 20,693          | 21,414     | 21,377      | 21,121               | -0,9                 | -0,2            | -4,0            | -2,7       | -2,5      | -3,9        |              |
| 1,650 + j 0,103                                   | 21,894               | 21,474          | 20,692          | 21,405     | 21,376      | 21,120               | -1,0                 | -0,2            | -4,0            | -2,8       | -2,5      | -3,9        |              |
| 1,925 - j 0,128                                   | 21,883               | 21,475          | 20,692          | 21,396     | 21,376      | 21,120               | -1,0                 | -0,2            | -4,0            | -2,8       | -2,5      | -3,9        |              |
| 2,200 - j 0,353                                   | 21,871               | 21,476          | 20,692          | 21,386     | 21,376      | 21,120               | -1,1                 | -0,2            | -4,0            | -2,9       | -2,5      | -3,9        |              |
|                                                   |                      |                 |                 |            |             |                      |                      |                 |                 |            |           |             |              |

Tabell 5-4 Spenningsforhold ved lettlast/sommer på radialen ved drift av generator, med vindmølle.

| Aktiv og reaktiv produksjon ved kraftverket [MVA] | Spennning [kV]       |                 |                 |            |              |              | Spenningsendring [%]      |                 |                 |            |              |              | Merknader      |
|---------------------------------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|------------|--------------|--------------|---------------------------|-----------------|-----------------|------------|--------------|--------------|----------------|
|                                                   | Kvaløya Trafostasjon | Regulerttrafo 1 | Regulerttrafo 2 | Vassstrand | Synnøyjordra | Linje – ende | Kvaløya Trafostasjon fo 1 | Regulerttrafo 1 | Regulerttrafo 2 | Vassstrand | Synnøyjordra | Linje – ende |                |
| Ekstisterende nett, middelværdi                   | 22,107               | 21,515          | 21,562          | 22,017     | 21,928       | 21,970       | ---                       | ---             | ---             | ---        | ---          | ---          | Referanse      |
| 0,000 + j 1,123                                   | 21,962               | 22,370          | 22,434          | 22,418     | 22,499       | 22,389       | -0,7                      | 4,0             | 4,0             | 1,8        | 2,6          | 1,9          | Reaktiv grense |
| 0,275 + j 0,878                                   | 21,951               | 22,372          | 22,433          | 22,410     | 22,498       | 22,389       | -0,7                      | 4,0             | 4,0             | 1,8        | 2,6          | 1,9          |                |
| 0,550 + j 0,640                                   | 21,939               | 22,374          | 22,433          | 22,401     | 22,498       | 22,388       | -0,8                      | 4,0             | 4,0             | 1,7        | 2,6          | 1,9          |                |
| 0,825 + j 0,407                                   | 21,928               | 22,375          | 22,433          | 22,392     | 22,499       | 22,388       | -0,8                      | 4,0             | 4,0             | 1,7        | 2,6          | 1,9          |                |
| 1,100 + j 0,180                                   | 21,916               | 22,376          | 22,432          | 22,382     | 22,497       | 22,388       | -0,9                      | 4,0             | 4,0             | 1,7        | 2,6          | 1,9          |                |
| 1,375 - j 0,042                                   | 21,904               | 22,376          | 22,432          | 22,373     | 22,497       | 22,387       | -0,9                      | 4,0             | 4,0             | 1,6        | 2,6          | 1,9          |                |
| 1,650 - j 0,258                                   | 21,892               | 22,376          | 22,432          | 22,363     | 22,497       | 22,387       | -1,0                      | 4,0             | 4,0             | 1,6        | 2,6          | 1,9          |                |
| 1,925 - j 0,469                                   | 21,881               | 22,375          | 22,431          | 22,353     | 22,497       | 22,387       | -1,0                      | 4,0             | 4,0             | 1,5        | 2,6          | 1,9          |                |
| 2,200 - j 0,675                                   | 21,869               | 22,374          | 22,431          | 22,342     | 22,496       | 22,386       | -1,1                      | 4,0             | 4,0             | 1,5        | 2,6          | 1,9          |                |
| 0,000 - j 2,834                                   | 21,952               | 20,659          | 21,908          | 22,165     | 21,978       | 21,860       | -0,7                      | 4,0             | 1,6             | 0,7        | 0,2          | -0,5         |                |
| 0,275 - j 3,037                                   | 21,940               | 20,658          | 21,907          | 22,154     | 21,978       | 21,859       | -0,8                      | 4,0             | 1,6             | 0,6        | 0,2          | -0,5         |                |
| 0,550 - j 3,235                                   | 21,928               | 20,656          | 21,907          | 22,143     | 21,978       | 21,859       | -0,8                      | 4,0             | 1,6             | 0,6        | 0,2          | -0,5         |                |
| 0,825 - j 3,428                                   | 21,916               | 20,653          | 21,907          | 22,131     | 21,977       | 21,858       | -0,9                      | 4,0             | 1,6             | 0,5        | 0,2          | -0,5         |                |
| 1,100 - j 3,616                                   | 21,904               | 20,650          | 21,906          | 22,120     | 21,977       | 21,858       | -0,9                      | 4,0             | 1,6             | 0,5        | 0,2          | -0,5         |                |
| 1,375 - j 3,799                                   | 21,892               | 20,647          | 21,906          | 22,108     | 21,977       | 21,858       | -1,0                      | 4,0             | 1,6             | 0,4        | 0,2          | -0,5         |                |
| 1,650 - j 3,972                                   | 21,880               | 20,647          | 21,911          | 22,100     | 21,981       | 21,862       | -1,0                      | 4,0             | 1,6             | 0,4        | 0,2          | -0,5         |                |
| 1,925 - j 4,140                                   | 21,868               | 20,647          | 21,915          | 22,092     | 21,986       | 21,867       | -1,1                      | 4,0             | 1,6             | 0,3        | 0,3          | -0,5         |                |
| 2,200 - j 4,304                                   | 21,856               | 20,646          | 21,920          | 22,084     | 21,990       | 21,872       | -1,1                      | 4,0             | 1,7             | 0,3        | 0,3          | -0,4         |                |
|                                                   |                      |                 |                 |            |              |              |                           |                 |                 |            |              |              |                |
|                                                   |                      |                 |                 |            |              |              |                           |                 |                 |            |              |              |                |

Tabell 5-3 og tabell 5-4 viser grenser for drift av generator ved Synnøyjordelva, med vindmølle.



Figur 5-2 Krav til reguleringsområde som funksjon av aktiv produksjon ved Synnøvjordelva med vindmølle.

Figur 5-2 viser reguleringsområde (skravert i grått) for reaktiv effekt som funksjon av aktiv produksjon, med vindmølle koblet til radialen. Avvik fra reguleringsområdet ved produksjonsanlegget kan medføre brudd på leveringsforskriftene og/eller overbelastning av distribusjonsnett (negative verdier er induktivt sett fra nettet).

## 5.2 Belastning på 22kV stasjonsavgang fra overliggende trafostasjon

Tabell 5-5 Belastning på aktuell radial for tilknytning av kraftverket, uten vindmølle

| Stasjon              | Kraftverk i drift | Produksjon  | Tunglast | Lettlast |
|----------------------|-------------------|-------------|----------|----------|
|                      |                   | [MVA]       | [A]      | [A]      |
| Kvaløya Trafostasjon | Synnøvjordelva    | 2,2 + j 0,0 | 19       | 39       |
| Kvaløya Trafostasjon | Synnøvjordelva    | 1,1 + j 0,0 | 48       | 12       |

Tabell 5-6 Belastning på aktuell radial for tilknytning av kraftverket, med vindmølle

| Stasjon              | Kraftverk i drift | Produksjon  | Tunglast | Lettlast |
|----------------------|-------------------|-------------|----------|----------|
|                      |                   | [MVA]       | [A]      | [A]      |
| Kvaløya Trafostasjon | Synnøvjordelva    | 2,2 + j 0,0 | 7        | 56       |
| Kvaløya Trafostasjon | Synnøvjordelva    | 1,1 + j 0,0 | 33       | 29       |

Effektflyten vil snu og strømmen vil gå ut av radialen og inn til kvaløya trafostasjon når vi har lettlast ved tilknytning av kraftverket uten vindmølle (Tabell 5-5). Ved tilknytning av kraftverket, med vindmølle koblet til radialen, vil effektflyten snu og strømmen gå ut av radialen ved lettlast og ved maks produksjon i tunglast. Ved medium produksjon tunglast vil effektflyten være inn i radialen (Tabell 5-6).

## 5.3 Belastning og nettap på berørt nett (med generator)

Tabell 5-7 Last og tap i distribusjonsnett samt trafoer i trafostasjoner, uten vindmølle

| Stasjon              | Kraftverk i drift | Produksjon  | Tunglast        |          | Lettlast       |          |
|----------------------|-------------------|-------------|-----------------|----------|----------------|----------|
|                      |                   | [MVA]       | Last (MVA)      | Tap (MW) | Last (MVA)     | Tap (MW) |
| Kvaløya Trafostasjon | Synnøvjordelva    | 2,2 + j 0,0 | 27,696 + j6,941 | 1,138    | 6,979 + j1,749 | 0,258    |
| Kvaløya Trafostasjon | Synnøvjordelva    | 1,1 + j 0,0 | 27,696 + j6,941 | 1,210    | 6,979 + j1,749 | 0,214    |

Tabell 5-8 Last og tap i distribusjonsnett samt trafoer i trafostasjoner, med vindmølle

| Stasjon              | Kraftverk i drift | Produksjon  | Tunglast        |          | Lettlast       |          |
|----------------------|-------------------|-------------|-----------------|----------|----------------|----------|
|                      |                   | [MVA]       | Last (MVA)      | Tap (MW) | Last (MVA)     | Tap (MW) |
| Kvaløya Trafostasjon | Synnøvjordelva    | 2,2 + j 0,0 | 27,696 + j6,941 | 1,284    | 6,979 + j1,749 | 0,328    |
| Kvaløya Trafostasjon | Synnøvjordelva    | 1,1 + j 0,0 | 27,696 + j6,941 | 1,307    | 6,979 + j1,749 | 0,253    |

## 5.4 Kortslutningsytelse og strøm i tilkoblingspunktet for generatorene.

På 66kV samleskinne i Trafostasjon er kortslutningsytelsen 344MVA og benyttes som inngangsverdi ved kortslutningsberegninger ved tilknytningspunkt for kraftverket. I tillegg til kortslutningsytelse på overliggende nett gir tilknyttede kraftverk i distribusjonsnettet bidrag til total kortslutningsytelse i nettet.

Bidrag til kortslutningsytelsen som planlagt generator vil gi til samlet ytelse i nettet, er ikke mulig på dette tidspunkt å gjøre rede for. Dette må det eventuelt utføres beregninger på ved et senere tidspunkt når alle tekniske opplysninger er tilgjengelige.

## 6 TARIFFERING

Innmatingstariffen skal i henhold til forskriftene bestå av to ledd;

- bruksavhengig tariffledd som varierer med kundens løpende innmating av energi. Det bruksavhengige tariffleddet skal bestå av et energiledd og kan i tillegg ha et kapasitetsledd. Energileddet skal avspeile de marginale tapskostnadene i nettet ved innmating i tilknytningspunkt
- andre tariffledd. Sentralnettets innmatingstariffer skal være retningsgivende for andre tariffledd. Avregnet mengde skal være basert på kraftverkets midlere årsproduksjon.

### 6.1 Bruksavhengig tariffledd (energiledd)

Energileddet blir beregnet ved å bruke formelen:

*Kostnader energiledd = systempris (kr/MWh) · marginaltapsprosent (%) · produsert energi (MWh).*

Ved utarbeidelse av tariffprognosen er det brukt priser for 2007, slik de fremkommer i oversikten fra Nord Pool AS. Energileddet baserer seg på beregning av marginaltap i innmatingspunktet for kraftverket. Oppdelt i hver uke, med skille for dag og natt/helg. Marginaltapsprosenten i regional- og distribusjonsnettet summeres med punktmarginal i sentralnettet. Resulterende tapsmarginal (punktmarginal) er vist i tabell 6-1.

|                                                             |                                            |                          |                       |                |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------|
| ANALYSE<br>Småkraftverk – Synnøvjordelva, Tromsø<br>kommune | Dokument ansvarlig<br>Tony Molund Johansen | Oppdatert:<br>12.12.2007 | Versjon:<br>Foreløpig | Side: 18 av 23 |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------|

Tabell 6-1 Punktmarginal i tilknytningspunkt.

| Synnøvdjerdelva | Resultrende punktmarginal [%] |           |               |           |
|-----------------|-------------------------------|-----------|---------------|-----------|
|                 | Uten vindmølle                |           | Med vindmølle |           |
|                 | Luke                          | Natt/Helg | Dag           | Natt/Helg |
| 1               | -26,56                        | -15,55    | -18,46        | -8,51     |
| 2               | -26,56                        | -15,55    | -18,46        | -8,51     |
| 3               | -26,56                        | -15,55    | -18,46        | -8,51     |
| 4               | -26,56                        | -15,55    | -18,46        | -8,51     |
| 5               | -26,56                        | -15,48    | -18,46        | -7,94     |
| 6               | -25,49                        | -15,48    | -17,53        | -7,94     |
| 7               | -25,49                        | -15,48    | -17,53        | -7,94     |
| 8               | -25,49                        | -15,48    | -17,53        | -7,94     |
| 9               | -24,27                        | -10,69    | -16,31        | -4,13     |
| 10              | -20,99                        | -10,69    | -13,43        | -4,13     |
| 11              | -20,99                        | -10,69    | -13,43        | -4,13     |
| 12              | -20,99                        | -10,69    | -13,43        | -4,13     |
| 13              | -20,99                        | -10,69    | -13,43        | -4,13     |
| 14              | -15,65                        | -7,73     | -8,71         | -1,48     |
| 15              | -15,65                        | -7,73     | -8,71         | -1,48     |
| 16              | -15,65                        | -7,73     | -8,71         | -1,48     |
| 17              | -10,15                        | -2,91     | -3,42         | 3,18      |
| 18              | -1,97                         | 3,50      | 4,00          | 9,05      |
| 19              | 0,70                          | 5,98      | 6,46          | 11,35     |
| 20              | 4,75                          | 9,77      | 10,21         | 14,88     |
| 21              | 4,75                          | 9,77      | 10,21         | 14,88     |
| 22              | 4,75                          | 11,11     | 10,21         | 16,11     |
| 23              | 6,98                          | 11,11     | 12,24         | 16,11     |
| 24              | 6,98                          | 11,11     | 12,24         | 16,11     |
| 25              | 6,98                          | 11,11     | 12,24         | 16,11     |
| 26              | 6,34                          | 10,51     | 11,65         | 15,55     |
| 27              | 6,80                          | 10,33     | 12,08         | 15,40     |
| 28              | 6,42                          | 9,97      | 11,72         | 15,06     |
| 29              | 4,22                          | 7,86      | 9,69          | 13,09     |
| 30              | 3,82                          | 7,48      | 9,32          | 12,74     |
| 31              | 0,63                          | 4,87      | 6,39          | 10,33     |
| 32              | 0,63                          | 4,87      | 6,39          | 10,33     |
| 33              | 0,63                          | 4,87      | 6,39          | 10,33     |
| 34              | 0,63                          | 4,87      | 6,39          | 10,33     |
| 35              | 0,63                          | 2,83      | 6,39          | 8,46      |
| 36              | -2,78                         | 2,83      | 3,30          | 8,46      |
| 37              | -3,98                         | 1,61      | 2,10          | 7,25      |
| 38              | -3,98                         | 1,61      | 2,10          | 7,25      |
| 39              | -3,98                         | 1,61      | 2,10          | 7,25      |
| 40              | -8,45                         | -0,98     | -1,92         | 4,90      |
| 41              | -8,45                         | -0,98     | -1,92         | 4,90      |
| 42              | -8,45                         | -0,98     | -1,92         | 4,90      |
| 43              | -8,45                         | -0,98     | -1,92         | 4,90      |
| 44              | -8,45                         | -2,64     | -1,92         | 3,40      |
| 45              | -13,64                        | -4,08     | -6,78         | 1,95      |
| 46              | -13,64                        | -4,08     | -6,78         | 1,95      |
| 47              | -13,64                        | -4,08     | -6,78         | 1,95      |
| 48              | -13,64                        | -7,47     | -6,78         | -1,10     |
| 49              | -16,53                        | -7,47     | -9,34         | -1,10     |
| 50              | -16,53                        | -7,47     | -9,34         | -1,10     |
| 51              | -19,94                        | -10,48    | -12,40        | -3,83     |
| 52              | -23,54                        | -13,63    | -15,62        | -6,69     |

## 6.2 Andre tariffledd (residualledd)

Residualleddet er basert på midlere årsproduksjon for det planlagte kraftverket, multiplisert med satsen for innmating. Denne satsen er i beregningene satt til kroner 5,60 per produsert MWh. Ut fra statistikk for vannføring i regionen og forventet maksimal effekt på 2,2 MW har vi beregnet oss fram til en antatt årsproduksjon på 9,4 GWh. Tabell 6-2 viser avregningsgrunnlaget for produksjonsenheten ved Synnøvdjerdelva.

Tabell 6-2 Avregningsgrunnlag for residualledd.

| Avregningsgrunnlag for produksjonsenheten |                            |                        |                       |                   |
|-------------------------------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------|
| Stasjon                                   | Antatt årsproduksjon [GWh] | Installert ytelse [MW] | Avregnet mengde [MWh] | Residualledd [kr] |
| Synnøvdjerdelva                           | 9 400                      | 2,2                    | 9 400                 | 52 638            |

|                                                              |                                            |                          |                       |                |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------|
| ANALYSE<br>Småkraftverk – Synnøvdjerdelva, Tromsø<br>kommune | Dokument ansvarlig<br>Tony Molund Johansen | Oppdatert:<br>12.12.2007 | Versjon:<br>Foreløpig | Side: 19 av 23 |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------|

### 6.3 Kostnad for reaktiv effekt

Ved behov for å trekke reaktiv effekt ut av distribusjonsnettet for å holde spenningen nede benytter Statnett i 2007 en sats på 25 000 kroner per MVar. Dersom Statnett velger å fakturere for den reaktive effekten som trekkes ut av sentralnettet, vil denne kostnaden komme i tillegg til energiledd og residualledd.

### 6.4 Innmatingstariff

Tariffen for kraftverket er vist i tabell 6-3, og viser tariffprognose med og uten vindmølle koblet til den aktuelle radialen.

*Tabell 6-3 Prognosert innmatingstariff.*

| Tariffprognose [kr] |            |              |         |
|---------------------|------------|--------------|---------|
| Synnøvjordelva      | Energiledd | Residualledd | Sum     |
| Uten vindmølle      | 61 614     | 52 638       | 8 975   |
| Med vindmølle       | 61 030     | 52 638       | 113 668 |

Tariffprognosene må sees på som omtrentlige, og endrede forhold i innmating og uttak av energi til/fra nettet, kan medføre endringer i innmatingstariffen i forhold til prognosert innmatingstariff.

## 7 KRAV SOM MÅ SETTES FRA TROMS KRAFT NETT AS

Troms Kraft Nett AS må i forbindelse med nett-tilkobling av generator sette krav til utbygger for fortsatt å tilfredsstille kravene om leveringskvalitet, slik at nettet ikke blir forurenset av den planlagte generatoren.

1.1.2005 kom en ny forskrift om leveringskvalitet i kraftsystemet som setter strenge krav til nettselskapet når det gjelder hvilken kvalitet det er på den spenning og strøm som leveres til kundene. Nettet skal totalt sett drives innenfor "Forskrift om leveringskvalitet i kraftsystemet" fastsatt av Norges vassdrags- og energidirektorat den 30. november 2003.

Det viktigste punktet er § 3-3, som sier at langsomme variasjoner i spenningens effektivverdi skal være innenfor  $\pm 10\%$  i leveringspunktet målt som gjennomsnitt over ett minutt. I tillegg gjelder § 3-5 som beskriver spenningsprang som kan oppstå ved start og stopp av motorlast eller generatorlast.

De andre kravene som forskriften beskriver finnes nærmere beskrevet i forskriften. I tillegg forholder Troms Kraft Nett AS seg til EBL – Kompetanse sin utredning, EBL-K 17-2001 TR A5329 "retningslinjer for nettilkobling av vindkraftverk".

### 7.1 Termisk grenselast

Nettet i dag består av en TSLE AL 1x3x150 kabel ut av Kvaløya trafostasjon. Radialen går så over til 2 strekk FEAL 1x35 for så over til FEAL 1x50, som går helt ut den første regulertrafoen i radialen. Herfra går det FEAL 1x35 videre til det aktuelle kraftverket.

For strekningen Trafostasjon til aktuelle kraftverk er termisk grenselast 249 A. Begrensningen her er FEAL 1x35 linjene. Videre til linjeenden er termisk grenselast 170 A, hvor det er kabler ut til Sommarøy og Hillesøya som er begrensningene. Andre årsaker kan gi begrensninger som medfører at det ikke er mulig å belaste linjen inntil termisk grense oppnås.

Eventuelle kostnader for nødvendig utskifting eller montering av nye anleggskomponenter i forbindelse med tilknytning av kraftverket vil belastes utbygger av kraftverket. Figur 5-1/figur 5-2 viser krav til reguleringsområde kraftverket skal holde seg innenfor med hensyn til aktiv og reaktiv effekt.

### 7.2 Langsomme spenningsvariasjoner

Generator skal ikke bidra med mer enn  $\pm 4\%$  spenningsendring ved langsomme spenningsvariasjoner.

### 7.3 Spenningsprang.

I den nye forskriften til leveringskvalitet er det satt krav til spenningsprang. Det tillates ikke større spenningsprang enn det som er beskrevet i forskriften § 3-5 for spenninger med nettilknytning over 1,0 kV.

### 7.4 Flimmer

Flimmer i levert spenning hos kundene må i henhold til "Forskrift om leveringskvalitet i kraftsystemet" § 3-6 ikke overstige  $P_{it} = 1,0$ . For å overholde dette kravet må hver installasjon tilkoblet nettet kun gi et begrenset flimmerbidrag. IEC 61000-3-7 [4] beskriver metoder for å fastsette maksimalt tillatt flimmerbidrag.

Det anbefales i EBL-K 17-2001 TR A5329 "Retningslinjer for tilkobling av vindkraftverk" [1] at beregning av flimmerbidraget kan unnlates hvis flimmerbidraget fra vindkraftverket er mindre enn  $P_{it} = 0,5$  for "long term" flimmer (2 timer) og  $P_{st} = 0,7$  for "short term" flimmer (10 minutter).

Dette er et forholdstall slik at det må dokumenteres av produsent av generatoren, at generatoren vil holde seg innenfor dette kravet. Krav til flimmer gjelder for småkraftverk på lik linje med vindkraftverk.

|                                                              |                                            |                          |                       |                |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------|
| ANALYSE<br>Småkraftverk – Synnørvjordelva, Tromsø<br>kommune | Dokument ansvarlig<br>Tony Molund Johansen | Oppdatert:<br>12.12.2007 | Versjon:<br>Foreløpig | Side: 21 av 23 |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------|

## 7.5 Spenningsdipp ved start og stoppforløp av generatorer

Start og stopp av generator kan forårsak spenningsdipp, årsaken til dette er magnetiseringen av maskinen. Starten foregår normalt med en frekvensomformer. For å unngå kritisk dipp anbefales det at tillatt negativ spenningsendring som følge av start begrenses til 4 % av nominell spenning (nominell spenning = 22kV).

Dette betyr at hvis spenningen i utgangspunktet er 10 % under nominell verdi hos en kunde, vil den ved start maksimalt redusere spenningen til  $100 \% - 10 \% - 4 \% = 86 \%$  av nominell verdi eller 18,9 kV i startforløpet.

Anbefalte grenseverdier i EBL-K 17-2001 TR A5329 "Retningslinjer for tilkobling av vindkraftverk" ved start er 4 %. Grenseverdiene gjelder også for andre typer kraftverk.

## 7.6 Overharmoniske

De overharmoniske strømmene må begrenses slik at levert spenning hos kundene i nettet overholder grenseverdier for overharmoniske spenninger i henhold til "Forskrift om leveringskvalitet i kraftsystemet". For å overholde dette kravet må hver installasjon tilkoblet nettet kun gi ett begrenset bidrag. IEC 61000-3-6 [3] beskriver metoder for å fastsette det maksimalt tillatte bidraget av overharmoniske strømmer fra hver enkelt installasjon. Dette er først og fremst relevant for generatorer med frekvensomformer.

Forenklet kan man si at si at veiledende grenseverdier for overharmoniske strømmer i henhold til IEC 61800-3 [4] kan frekvensomformere tilkoblet et relativt svakt tilknytningsnett slik som dette, finnes på følgende måte. Ved å benytte kortslutningsforholdet bedre enn (Kortslutningsytelse  $S_k$  over omformerytelse  $S_n$ )  $S_k / S_n = 20$ .

Dette resulterer i at de overharmoniske strømmene vil bli innenfor det som er beskrevet i de veiledende grenseverdenene.

Dette er et forholdstall slik at det må dokumenteres av produsent av generatoren, at generatoren vil holde seg innenfor dette kravet.

Veiledende grenseverdier for overharmoniske strømmer er ifølge EBL-K rapport

| Orden         | odde harmoniske $I_h$ (% av $I_n$ ) | like harmoniske $I_h$ (% av $I_n$ ) |
|---------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| $0 < h < 11$  | 4,0 %                               | 1,0 %                               |
| $11 < h < 17$ | 2,0 %                               | 0,5 %                               |
| $17 < h < 23$ | 1,5 %                               | 0,4 %                               |

Faktiske grenseverdier anbefales fastsatt ved bruk av metodene i IEC 61000-3-6 [3]

Total overharmonisk skal i henhold til § 3-8 i "Forskrift om leveringskvalitet" ikke være over 8 % som ti minuttts middel, eller over 5 % som middel over en uke.

## 8 KONKLUSJON

- Startstrøm på generatoren må begrenses til å holde seg innenfor de tillatte 4 % i spenningsfall.
- Generatoren skal ikke bidra til mer enn +/- 4 % spenningsendring ved langsomme spenningsvariasjoner.
- Overharmoniske skal ligge innenfor grensen ved bruk av tommelfingerregel, men produsent må dokumentere bidraget i overharmoniske fra generatoren.
- Flimmerbidraget fra generator skal være mindre enn  $P_{\text{long term}} = 0,5$  og  $P_{\text{short term}} = 0,7$  hvis ikke må produsent dokumentere bidraget nærmere.
- Kompensering skal driftes synkront med generator.
- Maksimal tillatt aktiv produksjon skal ikke være større enn 0,0 MW i fravær av automatisk styrt/kontrollert kompensering.
- Enhver tid gjeldende forskrifter til spenningskvalitet skal følges. Forhold som medfører brudd på leveringskvaliteten og kan henføres til produksjonsenhet, vil medføre frakobling inntil forholdet er utbedret av kraftverkets eier.

## 9 REFERANSER

- [1] EBL-Kompetanse EBL-K 17-2001 TR A5329 "retningslinjer for nettilkobling av vindkraftverk".
- [2] EBL Standardavtale for nettleie og vilkår for nettilknytning herunder Europeanormen EN50160.
- [3] IEC 61000-3-6 (1996) Assessment of emission limits for distorting loads in MV and HV power systems.
- [4] IEC 61000-3-7 (1996) Assessment of emission limits for fluctuating loads in MV and HV power systems.
- [5] "Forskrift om leveringskvalitet i kraftsystemet" gjeldende fra 1.1.2005.
- [6] "Tilknytning av småkraftverk i Storfjord" – Revidert versjon NORSEC.
- [7] "Tekniske retningslinjer for tilknytning av produksjonsenheter, med maksimum aktiv effektproduksjon mindre enn 10 MW" – SINTEF Energiforskning AS.

Tromsø den 7.12.2007



Tony Molund Johansen  
Kraftsystemutreder  
Troms Kraft Nett AS

|                                                              |                                            |                          |                       |                |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------|
| ANALYSE<br>Småkraftverk – Synnørvjordelva, Tromsø<br>kommune | Dokument ansvarlig<br>Tony Molund Johansen | Oppdatert:<br>12.12.2007 | Versjon:<br>Foreløpig | Side: 23 av 23 |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------|