



**Statkraft**  
REN ENERGI

**PROSJEKTRAPPORT MED KU**

**Søknad om konsesjon  
for Austdøla kraftverk  
(et O/U-prosjekt)**

**VEDLEGG 15:  
Teknisk-økonomisk rapport**



# TEKNISK/ØKONOMISK FORPROSJEKT

for

## KRAFTVERK PÅ OSAFJELLET

Vassdragsnr. 051



**ULVIK KOMMUNE, HORDALAND**

04.12.2009. Utarbeidet av:



# Osafjellet Kraftverk

## Teknisk-økonomisk forprosjekt

### SAMMENDRAG

Rapporten beskriver resultater av en gjennomgang av en rekke forslag til tiltak for økt energiproduksjon fra Nordøla og Austdøla og på Osafjellet i Ulvik kommune. Denne rapporten tar opp bare tekniske, hydrologiske og økonomiske aspekter, mens en separat miljørapport omhandler sannsynlige virkninger for samfunn og miljø. Forslag til flere tiltak i samme fjellområdet er beskrevet i enda en rapport datert 7 mars 2009 som heter "Ny overføring til Sy-Sima og Overføring av Erikstjørn"

Tiltakene er utviklet til "forprosjekt stadium", med kostnadsoverslag og produksjonsestimer tilstrekkelig pålitelig for en konsesjonssøknad. Hvert enkelt tiltak er bare skjønnsmessig optimert, men likevel er resultatene i form av utbyggingspriser for hvert alternativ vurdert som realistisk, og tilstrekkelig for å vurdere om prosjektet burde tas videre til en konsesjonssøknad.

Det ble foretatt befaringer sammen med Statkraft Energi AS den 18-20 august 2008 og 8 september 2009. Området hadde vært tørt i noen dager forut for begge befaringer, men elvene hadde fortsatt en del vann fra snøsmelting på høyfjellet.

Alle alternativer er satt opp i tabellen nedenfor for sammenligning. Produksjonstall baserer seg som regel på et begrenset slipp av minstevann i 3 sommer måneder, noe som sannsynligvis vil bli påkrevd. Kostnadstallene må brukes med en forståelse av en del usikkerhet knyttet til manglende kunnskap om grunnforhold. Dog representerer disse en meget god sammenligningsgrunnlag innbyrdes mellom prosjektene.

Samlet utbyggingspotensialet er dermed ca 54,2 GWh til en snittpris for utbygging av 3,68 kr/kWh. Alle prosjekter har potensial for å bli lønnsom på mellomlang sikt, unntatt Nordøla hvor en høy utbyggingspris muligens ikke kan rettferdiggjøre ulempene for miljø og samfunn. Viermyr kan bli mer lønnsom enn vist i denne rapporten dersom ny teknologi for sjaktboring åpner for en billigere teknisk løsning.

En forholdsvis stor andel av kostnader er knyttet til oppgradering av lokal nett for å kunne evakuere all kraft. Enkelte av de minste tiltakene har derfor potensial for å kunne bygges billigere dersom problemene med evakuering av kraften kan løses på en enklere eller billigere måte.

Tabell 0 Sammenligning av alle prosjekter studert

| Nr. | Navn                                               | Installasjon               | Årsprodn .  | Kostnad (M kr.) | Utbyggingspris (kr/kWh) | Kommentar                             |
|-----|----------------------------------------------------|----------------------------|-------------|-----------------|-------------------------|---------------------------------------|
| 1   | Nordøla Nedre                                      | 2,5 MW                     | 5,9         | 30,5            | 5,19                    | Antar anleggsbidrag 4,0 millioner kr  |
| 2   | Viermyr                                            | 1,7 MW                     | 5,2         | 25,4            | 4,89                    | Antar regulering kt 912- kt 904       |
| 3   | Austdøla Nedre<br>Austdøla Midtre<br>Austdøla Øvre | 9,2 MW<br>8,5 MW<br>5,0 MW | 30,7        | 111,3           | 3,62                    | For andre alternativer se tabell 8    |
| 4   | Bekk Nord og<br>Bekk Sør                           | Ikke                       | 6,5         | 6,3             | 0,97                    | Økt produksjon i Lang Sima            |
| 5   | Rundavatn                                          | 2,0 MW                     | 6,4         | 26,9            | 4,2                     | Antas at nr. 4 blir gjennomført først |
|     | <b>Samlet</b>                                      | <b>15,4 MW</b>             | <b>54,7</b> | <b>200,4</b>    | <b>3,66</b>             |                                       |

## INNHold

|                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>SAMMENDRAG .....</b>                                                        | <b>II</b> |
| <b>1 INNLEDNING .....</b>                                                      | <b>3</b>  |
| 1.1 Bakgrunn .....                                                             | 3         |
| 1.2 Hydrologi generelt for området .....                                       | 3         |
| <b>2 BESKRIVELSE AV TILTAKET .....</b>                                         | <b>4</b>  |
| 2.1 Kraftverk i Norddøla, teknisk plan .....                                   | 4         |
| 2.1.1 Hydrologi og tilsig .....                                                | 4         |
| 2.1.2 Valg av løsninger .....                                                  | 4         |
| 2.1.3 Dam og Inntak .....                                                      | 5         |
| 2.1.4 Vannvei .....                                                            | 5         |
| 2.1.5 Kraftstasjonen .....                                                     | 5         |
| 2.1.6 Veibygging .....                                                         | 7         |
| 2.1.7 Kraftlinjer .....                                                        | 7         |
| 2.1.8 Massetak og deponi .....                                                 | 7         |
| 2.2 Kostnadsoverslag Norddøla .....                                            | 7         |
| 2.3 Kraftproduksjon Norddøla .....                                             | 8         |
| 2.3.1 Øvre Norddøla kraftverk .....                                            | 8         |
| 2.3.2 Nedre Norddøla kraftverk .....                                           | 8         |
| 2.3.3 Sammenstilling og utbyggingspris .....                                   | 8         |
| 2.4 Kraftverk i Austdøla, teknisk plan .....                                   | 9         |
| 2.4.1 Hydrologi og tilsig .....                                                | 9         |
| 2.4.2 Valg av løsninger .....                                                  | 10        |
| 2.4.3 Reguleringsmagasin i Austdølvatnet, dam og og nytteverdi nedstrøms ..... | 10        |
| 2.4.4 Overføring av bekken fra Krossfjellet .....                              | 13        |
| 2.4.5 Austdøla kraftverk .....                                                 | 15        |
| 2.4.6 Austdøla Kraftstasjon .....                                              | 15        |
| 2.4.7 Veibygging .....                                                         | 16        |
| 2.4.8 Kraftlinjer .....                                                        | 16        |
| 2.4.9 Massetak og deponi, Viermyr .....                                        | 16        |
| 2.4.10 Dam Austdølsvatn .....                                                  | 16        |
| 2.4.11 Viermyr kraftverk .....                                                 | 17        |
| 2.5 Kostnadsoverslag, Austdøla og Viermyr Kraftverk med reguleringsdam .....   | 18        |
| 2.6 Kraftproduksjon, Austdøla og Viermyr Kraftverk med reguleringsdam .....    | 18        |
| 2.6.1 Austdøla kraftverk .....                                                 | 18        |
| 2.6.2 Viermyr kraftverk .....                                                  | 19        |
| 2.6.3 Miljøvurdering for Overføring av bekken fra Krossfjell .....             | 19        |
| 2.6.4 Sammenstilling og utbyggingspris .....                                   | 21        |
| 2.7 Utvidelse av Lang Sima og Rundavatn Kraftverk, teknisk plan .....          | 22        |
| 2.7.1 Hydrologi og tilsig .....                                                | 22        |
| 2.7.2 Bekkeinntak .....                                                        | 22        |
| 2.7.3 Dam og inntak Rundavatn kraftverk .....                                  | 22        |
| 2.7.4 Vannvei .....                                                            | 25        |
| 2.7.5 Kraftstasjonen .....                                                     | 25        |
| 2.7.6 Veibygging .....                                                         | 25        |
| 2.7.7 Kraftlinjer .....                                                        | 25        |
| 2.7.8 Massetak og deponi .....                                                 | 26        |
| 2.8 Kostnadsoverslag Bekkeinntak Nord, Syd, og Rundavatn Kraftverk .....       | 26        |
| 2.9 Kraftproduksjon Bekkeinntak Nord, Syd, og Rundavatn Kraftverk .....        | 27        |
| 2.9.1 Rundavatn kraftverk .....                                                | 27        |
| 2.9.2 Bekkeinntak Nord og Sør inn i Lang Sima .....                            | 27        |
| 2.9.3 Sammenstilling og utbyggingspris .....                                   | 28        |
| <b>3 OPPSUMMERING OG ANBEFALINGER .....</b>                                    | <b>29</b> |
| 3.1 Sammenstilling av prosjekteralternativene .....                            | 29        |
| 3.2 Norddøla .....                                                             | 29        |
| 3.3 Austdøla .....                                                             | 29        |
| 3.4 Rundavatn kraftverk .....                                                  | 30        |

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| Tabell 1: Hydrologisk underlag .....                             | 4  |
| Tabell 2: Kostnader .....                                        | 7  |
| Tabell 3: Produksjon .....                                       | 8  |
| Tabell 4: Produksjon .....                                       | 8  |
| Tabell 5: Hoveddata .....                                        | 8  |
| Tabell 6: Kostnader .....                                        | 18 |
| Tabell 7: Produksjon (alle tall med 50l/s i 3 sommermåned) ..... | 18 |
| Tabell 8: Produksjon (GWh per år uten minstevann) .....          | 19 |
| Tabell 9: Hoveddata .....                                        | 21 |
| Tabell 10: Kostnader .....                                       | 26 |
| Tabell 11: Produksjon .....                                      | 27 |
| Tabell 12: Hoveddata .....                                       | 28 |

VEDLEGG1: Hydrologirapport med oversiktskart og nedbørfelt

VEDLEGG2: Bilder fra befaringer august 2008 og september 2009

## 1 INNLEDNING

### 1.1 Bakgrunn

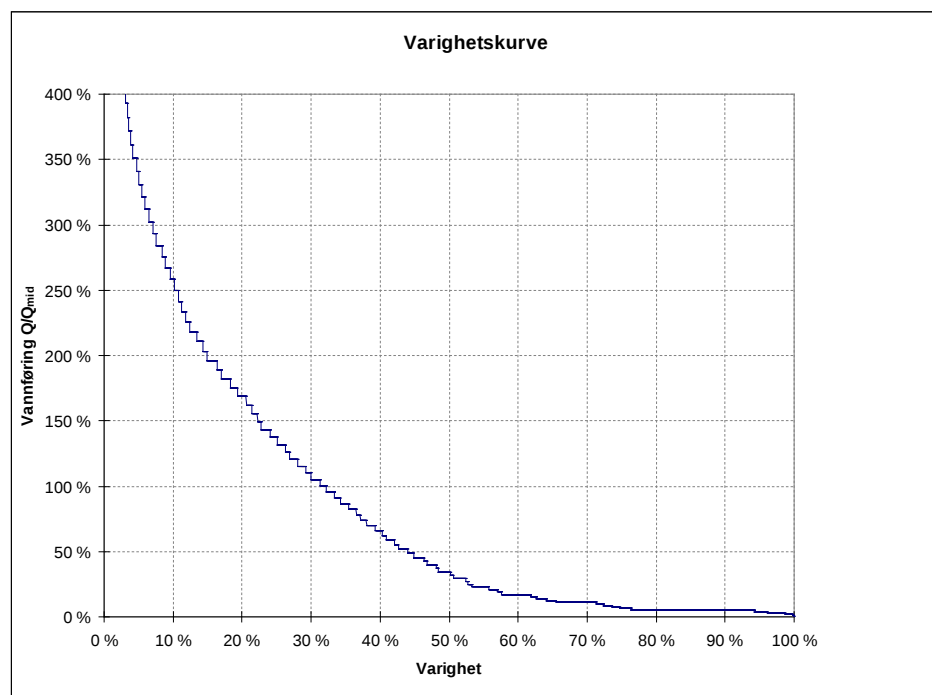
Statkraft Energi AS har engasjert Multiconsult AS til å utføre en teknisk, økonomisk og miljømessig forstudie av kraftverkspotensialet i elvene Norddøla og Austdøla i Ulvik Kommune, samt et fåtall mulige utvidelser av takrennesystemet til Lang- Sima og Sy-Sima kraftverk i Eidfjord.

Denne rapporten beskriver konklusjoner av den tekniske/ økonomiske planleggingen, mens en annen rapport omhandler de miljømessige sidene av prosjektforslagene beskrevet her. Bilder tatt under befaringer ligger i Vedlegg 2.

Kort oppsummert har det blitt identifisert flere ulike tiltak som mulig gjenstand for en konsesjonssøknad, nemlig; nye småkraftverk i Nordøla, nye kraftverk i Austdøla, to bekker som kan tas inn i overføringstunnelen til Floskefonnvatn, og et nytt småkraftverk mellom Floskefonnvatn og Rundvatn.

### 1.2 Hydrologi generelt for området

For å beskrive vannføringsvariasjon over året er flere vannmerker vurdert, blant annet VM 50.9 Fisketjønn i vassdragsområde 50, og VM 50.8 Langevatn og 51.3 Osseter i vassdragsområde 51 (Osafjorden, Ulvikfjorden og Eidfjorden Nord). Flere av seriene har en god del hull, spesielt vinterstid. En har valgt å benytte vannmerke 51.3 Osseter (se Figur 1). Fordelene med denne serien er beliggenheten (ligger i samme vassdragsområde), lengden og antatt god representativitet. Serien er skalert og benyttet til å beregne produksjon for de forskjellige prosjektene presentert her.



Figur 1 Varighetskurve basert på målinger fra 51.3 Osseter 1962-1980

## 2 BESKRIVELSE AV TILTAKET

### 2.1 Kraftverk i Nordøla, teknisk plan

#### 2.1.1 Hydrologi og tilsig

Det er utredet to alternative småkraftverk i Nordøla. Begge kraftverkene er lokalisert nedenfor Skrulsvatnet, og blir påvirket av eksisterende og planlagte overføringer. Alle overføringer tar inn praktisk talt alt vann uten menneskelig styring eller begrensninger, og det er meget sjeldent overløp. Det er derfor ikke regnet med vann fra feltene til Skrulsvatn, Tverrelvi ved Sverreshogg, eller fra bekkene Nord eller Sør hvor det er planlagt bekkeinntak.

Nedbørfelt er justert etter tolking av høydekurver og reginefelt, og NVEs avrenningskart for perioden 1961-1990 er benyttet som grunnlag for beregning av spesifikk avrenning for feltene.

Tabell 1: Hydrologisk underlag

| NORDDØLA                        | Areal nedbørfelt<br>km <sup>2</sup> | Spes. avrenning<br>l/s/km <sup>2</sup> | Middelvannføring<br>m <sup>3</sup> |
|---------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|
| Inntak 2 (øvre)                 | 7,7                                 | 74,7                                   | 0,58                               |
| Inntak 1 (nedre)                | 12,5                                | 73,6                                   | 0,92                               |
| Hele feltet ned til<br>samløpet | 22,6                                | 64,1                                   | 1,45                               |

Kart som viser feltgrensene er vist i vedlegg 1.

#### 2.1.2 Valg av løsninger

Det er vurdert ulike løsninger for bygging av småkraftverk fra kote 600 ned til samløpet med Austdøla. Hensyn til laks og sjøørret medfører at den anadrome strekningen ble vurdert som konfliktfullt, og befaringen bekreftet at den moderate fallgradienten i denne elvestrekningen gjør det marginalt å bygge lange rørgater nedenfor kote 100. Elva er en viktig element i kulturlandskapet og turstien krysser elva to ganger med bruer. Etter en samlet vurdering ble det vurdert å droppe stasjonsplasseringer som vil redusere den anadrome strekningen i betydelig grad. Den lavest kraftstasjonsplasseringen ble derfor valgt å være kun 30-40m nedenfor slutten på den anadrome strekningen, som vist på Figur 2.

Mange ulike inntakssteder ble vurdert helt opp til kote 600. Ingen opplagt damsted ble identifisert, og kostnadsestimater reflektere derfor en betydelig usikkerhet rundt fjellforhold, og kostnader med fjerning av blokket, nedgraving av rørgater osv. De to mest interessante prosjektforslag er vist på Figur 2. Den enklest teknisk sett er et damsted på kote 305 like nedenfor samløpet av to sidelever. Fjelli dagen er synlig på den vestre elvebredd med på østre side ligger det ur og blokker som gjør bygging av dam inntak og rørgate vanskelig, men ikke umulig. Bygging på vestre elvebredd er utelukket p g a rasfare og vanskelig adkomst.

For å utnytte en høyere fall ble det vurdert å lage en løsning med tunnel og boret sjakt opp til et inntak på ca kote 520. Også her er grunnforhold uoversiktlig, men egnet for etablering av riggplass for helikopter drift. Tetting av en inntaksdam kan vise seg vanskelig i de tilsynelatende grove

løsmassene langs elva. Denne løsningen vil innebære dyre vannveier med behov for tunnel, boret sjakt, betongplugg og rørgate lagt i tunnelen. Feltarealet og dermed tilsiget blir betydelig mindre enn for nedre alternativet som vist i vedlegg 1.

Befaringen viste at eventuelle løsninger med damsteder høyere opp vil medføre betydelig dyrere utbygginger på grunn av enda lengre vannveier med tunnel og rør. Samtidig vil et inntak her fort komme i konflikt med det viktige landskaps- og kulturmiljøet rundt Ossettjørni.

### 2.1.3 *Dam og Inntak*

#### Øvre

Plassering av en dam for et øvre kraftverk er noe uklar. Det er delvis fjell i begge sider av elva, men til dels store grusmasser i bunn. Det regnes med å bygge en betongdam 3-400 m nedstrøms Ossete. Det er flere aktuelle damsteder, hvor lengde på dam blir 10-15 m. Inntak til boret sjakt blir på østsiden av elva.

#### Nedre

Litt nedenfor samløpet med fossen fra nordvest, dvs fra Vassfjæra på k. 305 bygges en betongdam 2-3 m høy. Fra dammen bygges en kanal i betong inn mot en inntakskonstruksjon. Det er relativt god plass til bygging av dam og inntak, men det er noe grov stein og ur i elva, og det anbefales derfor å bygge en lav dam og en kanal inn på fjellefundamentet for inntaket.

For begge alternativ bygges inntak med enkel stengeanordning (bjelkestengsel), varegrind og stålkonus som overgang til tilløpsrør.

### 2.1.4 *Vannvei*

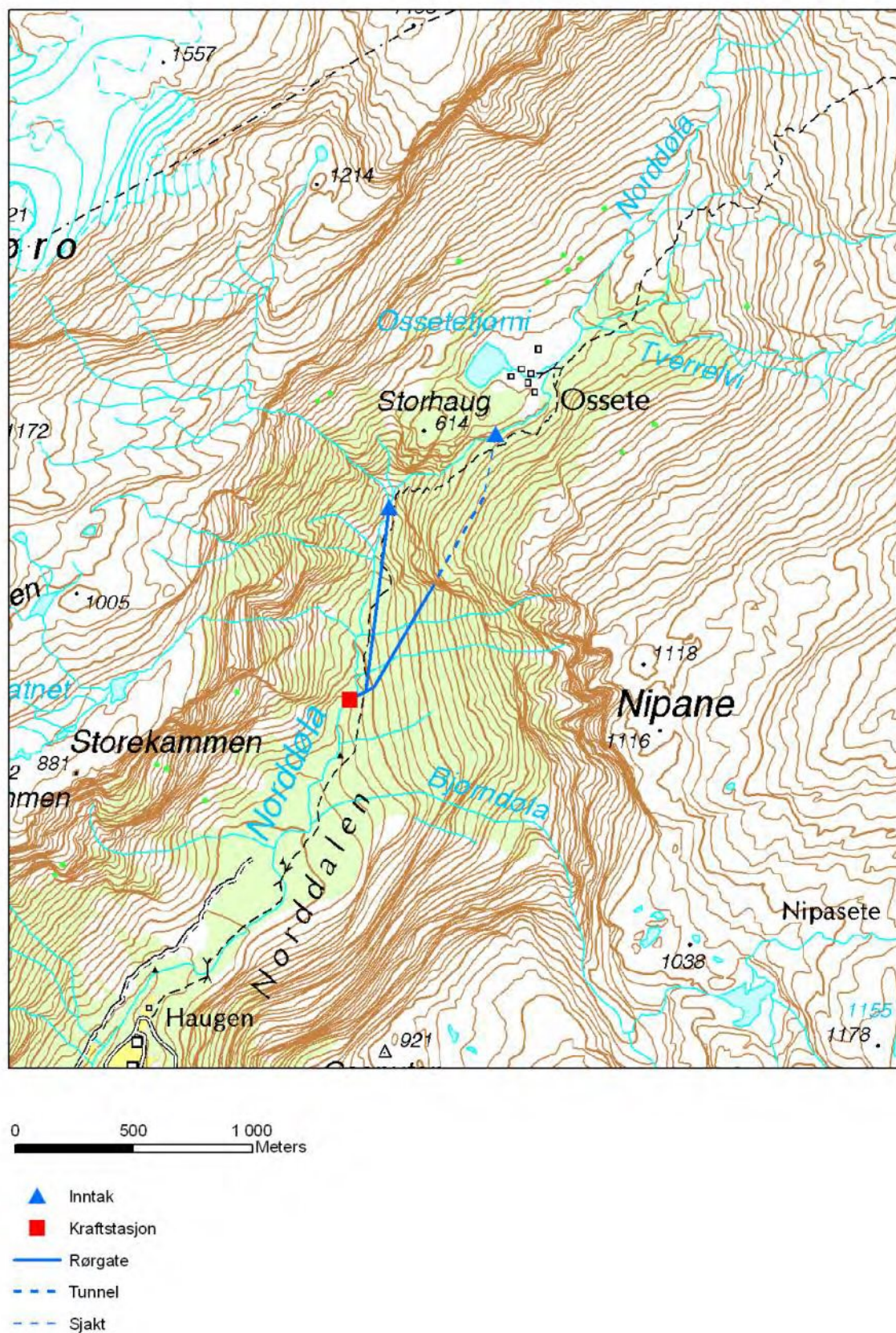
Fra øvre inntak borres en sjakt 260 m ned til en tunnel som går ut i dagen rundt k. 270. Et tilløpsrør Ø800 går ca. 100 m inn i tunnelen og ligger på sydsiden av elva ned til kraftstasjonen. Røret blir nedgravd i hele strekningen. Det må forventes til dels mye sprengning på øvre deler.

For Nedre kraftverk, vil rørtraseen bli nærmere elva. Røret blir nedgravd og blir Ø 1000. Det må også her forventes betydelig sprengning, spesielt på øvre deler.

### 2.1.5 *Kraftstasjonen*

For begge alternativ plasseres kraftstasjonen like nedenfor vandringshinderet i elva. Det har nylig gått ras i dette området, og detaljert plassering må vurderes grundig. Det ser ut til å være mye løsmasser og ur i området, men det er mye kjempe blokk som vil kunne benyttes til forankring og fundamentering av kraftstasjonen.

For begge alternativ vil det blir installert vertikale flerstrålers Pelton aggregat. Kraftstasjonen vil få et overbygg av lettbetong og inneholde separat kontrollrom og traforom. Det vil bli arrangert med enkelt løftearrangement med talje i mønebjelke.



Figur 2 Foreslåtte utbygginger i Norddøla

### 2.1.6

#### Veibygging

Hovedadkomst til anlegget blir fra fylkesvei ved Haugen og langsetter turiststien opp Nordalen. Hvorvidt veien krysser Nordøla slik stien gjør, eller om det legges på østsiden av elva i hele strekningen må vurderes nærmere.

Det vil være inntransport av kraftstasjonsutstyr som bestemmer bredde og standard på veien.

Langs rørgaten bygges enklere anleggsvei, som blir permanent adkomst opp til tunnelpåhugg (Øvre alt.) og inntak (Nedre).

### 2.1.7

#### Kraftlinjer

Anlegget knyttes til eksisterende 22 kV linje i Osa. Det legges ca. 2 km kabel i veiskulder fra kraftstasjonen og nedover.

### 2.1.8

#### Massetak og deponi

Masser fra graving langs rørgate vil bli tilbakefylt i grøft og over rør. Mens overskuddsmasse i kraftstasjonsområdet vil bli benyttet til tilbakefylling og oppfylling rundt bygg og til veier og plasser.

Det forventes at masser til omfylling av rør finnes i anleggsområdet, eller i massetak i Osa.

Stein fra tunnelsprengning og sjaktboring vil bli benyttet i veier, men noe tunnelmasse vil bli deponert i området ved påhugg.

## 2.2

### Kostnadsoverslag Nordøla

Det er utarbeidet et kostnadsoverslag for den planlagte utbyggingen. Overslaget er basert på prisnivå 3.kv. 2008.

Alle kostnader i mill. kr.

Tabell 2: Kostnader

|                                            |     | Øvre        | Nedre       |
|--------------------------------------------|-----|-------------|-------------|
| Dam og Inntak                              |     | 2,3         | 1,6         |
| Vannveg                                    |     | 15,8        | 6,2         |
| Kraftstasjon. Bygg                         |     | 2,6         | 2,6         |
| Kraftstasjon. Maskin/elektro               |     | 11,6        | 8,7         |
| Anleggsbidrag IHK                          |     | 1,0         | 0,7         |
| Transportanlegg.                           |     | 1,2         | 1,2         |
| Erstatninger/tiltak                        |     | 0,7         | 0,5         |
| Div. og Uforutsett                         | 12% | 4,2         | 2,6         |
| Planlegging. Administrasjon                | 10% | 4,0         | 2,4         |
| Anleggsbidrag BKK                          |     | 5,0         | 4,0         |
| <b>Sum utbyggings-kostnader eks finans</b> |     | <b>48,4</b> | <b>30,5</b> |

Antatt byggetid er ca. 16 måneder for Nedre og 24 måneder for øvre.

## 2.3 Kraftproduksjon Norddøla

### 2.3.1 Øvre Norddøla kraftverk

Ved full utbygging vil midlere årlig produksjon være som vist nedenfor. Det er simulert både med og uten krav til slip av minstevann på 50 l/s hele året. For å ta hensyn til usikkerheten knyttet til tilsig fra det øvre delen av feltet som ligger over sprekkesystemet har vi skjønnsmessig trukket fra 0,5 GWh fra kraftproduksjon simulert sommerstid.

Tabell 3: Produksjon

|               | Sommer | Vinter | Årlig |
|---------------|--------|--------|-------|
| Med min. vf.  | 8,4    | 1,6    | 10,0  |
| Uten min. vf. | 8,9    | 2,0    | 10,9  |

Kraftverket utnytter ved foreslåtte slukeevne 71% av tilsiget, med minstevannføring 64%.

### 2.3.2 Nedre Norddøla kraftverk

Ved full utbygging vil midlere årlig produksjon være som vist nedenfor. Det er simulert både med og uten krav til slip av minstevann på 100 l/s hele året. Et lignende fratrekk av ca. 0,2 GWh er gjort her ut fra samme antagelse av frafall av tilsig tapt til grunnvannet via sprekkesystemet.

Tabell 4: Produksjon

|               | Sommer | Vinter | Årlig |
|---------------|--------|--------|-------|
| Med min. vf.  | 5,1    | 0,8    | 5,9   |
| Uten min. vf. | 5,8    | 1,0    | 6,8   |

Kraftverket utnytter ved foreslåtte slukeevne 71% av tilsiget, med minstevannføring ca 64%.

### 2.3.3 Sammenstilling og utbyggingspris

Tabell 5: Hoveddata

| TILSIG                                            | Nordøla øvre | Nordøla nedre |
|---------------------------------------------------|--------------|---------------|
| Nedbørfelt (km <sup>2</sup> )                     | 7,7          | 12,5          |
| Herav overført felt (km <sup>2</sup> )            | 0            | 0             |
| Årlig tilsig til inntaket (mill. m <sup>3</sup> ) | 18,2         | 29,0          |
| Spesifikk avrenning (l/s/km <sup>2</sup> )        | 74,7         | 73,6          |
| Middelvannføring (m <sup>3</sup> /s)              | 0,58         | 0,92          |
| <b>KRAFTVERK</b>                                  |              |               |
| Inntak på kote (moh)                              | 520          | 305           |
| Avløp (moh)                                       | 145          | 145           |
| Lengde på berørt elvestrekning (m)                |              |               |
| Brutto fallhøyde (m)                              | 375          | 160           |
| Midlere energiekvivalent (kWh/m <sup>3</sup> )    | 0,87         | 0,37          |

| KRAFTVERK (forts)                    | Nordøla øvre | Nordøla nedre |
|--------------------------------------|--------------|---------------|
| Slukeevne, maks. (m <sup>3</sup> /s) | 1,2          | 1,9           |
| Slukeevne, min. (m <sup>3</sup> /s)  | 0,1          | 0,1           |
| Tunnel (m <sup>2</sup> )             | Ca. 20       |               |
| Tunnel lengde (m)                    | 250          |               |
| Boret sjakt diameter (mm)            | 800          |               |
| Boret sjakt lengde (m)               | 260          |               |
| Tilløpsrør diameter (mm)             | 800          | 1 000         |
| Tilløpsrør lengde (m)                | 900          | 1 000         |
| Installert effekt, maks. (kW)        | 3 800        | 2 540         |
| Brukstid (t)                         | 3 005        | 3 013         |
| <b>PRODUKSJON (med minstevann)</b>   | Pelton       | Pelton        |
| Produksjon, vinter (GWh)             | 1,6          | 0,8           |
| Produksjon, sommer (GWh)             | 8,4          | 5,1           |
| Produksjon, årlig middel (GWh)       | 10,0         | 5,9           |
| <b>ØKONOMI</b>                       |              |               |
| Utbyggingskostnad (mill.kr)          | 48,4         | 30,5          |
| Utbyggingspris (kr/kWh)              | 4,84         | 5,17          |

## 2.4 Kraftverk i Austdøla, teknisk plan

### 2.4.1 Hydrologi og tilsig

Det er planlagt to småkraftverk i Austdøla. Begge kraftverkene er lokalisert nedenfor Austdølvatnet, og blir påvirket av eksisterende overføringer. Alle overføringer tar inn praktisk talt alt vann uten menneskelig styring eller begrensninger, og det er meget sjeldent overløp. Det er derfor ikke regnet med vann fra feltene til Grasbotnvatnet eller Langvatnet (inkludert eksisterende og planlagte overføringer).

Nedbørfelt er justert etter tolking av høydekurver og reginefelt, og NVEs avrenningskart for perioden 1961-1990 er benyttet som grunnlag for beregning av spesifikk avrenning for feltene.

Tabell 1: Hydrologisk underlag.

| AUSTDØLA                        | Areal<br>nedbørfelt<br>km <sup>2</sup> | Spes.<br>avrenning<br>l/s/km <sup>2</sup> | Middel-<br>vannføring<br>m <sup>3</sup> |
|---------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Viermyr kraftverk               | 8,5                                    | 86,5                                      | 0,73                                    |
| Austdøla kraftverk              | 10,9                                   | 83,8                                      | 0,91                                    |
| Hele feltet ned til<br>samløpet | 21,5                                   | 71,3                                      | 1,53                                    |

Kart som viser feltgrensene er vist i vedlegg 1.

#### 2.4.2

##### *Valg av løsninger*

Den løsningen som er foreslått for utbygging av Austdøla innebærer utnyttelse av to deler av fallet nedenfor Austdølsvatn kote 907 og ned til ca kote 180. Fallet er for stort for fornuftig utnyttelse i et kraftverk, og to gode steder for inntaksdammer peker seg ut. Den første er ved utløp av Vatn nr. 16706 hvor en overløpsterskel har tidligere blitt bygget, men er nå ødelagt av is og flom. Dette er et egnet sted for en mellomstor dam som regulerer dette vannet, Austdølsvatn og en mindre tjern. Denne dammen kan bygges i forskjellige høyder opp til kote 913 fra vannets utløp ved kote 903.

Derifra er det planlagt å utnytte fallet til ca kote 780 i Viermyr kraftverk (se Figur 3). Fallforhold forbi selve Viermyr er ikke tilstrekkelige bratt for å utnyttes til kraftproduksjon og elva er godt synlig fra veien og er hyppig besøkt av turister i turistsesongen. Etter samløp av flere sidelever i Viermyr, er det valgt et velegnet sted for en ny inntaksdam som kan utnytte fallet videre under kote 740. Dette blir inntaket til Austdøla kraftverk, som er utredet med tre alternativer;

Austdøla Øvre (5 MW) – utløp kote 400

Austdøla Midtre (8,5 MW) – utløp kote 220

Austdøla Øvre (9,2 MW) – utløp kote 180

Det finnes flere sterke miljøinteresser nedenfor ca kote 150, og det er ikke foreslått planer for utnyttelse av fallet lenger ned enn kote 180.

#### 2.4.3

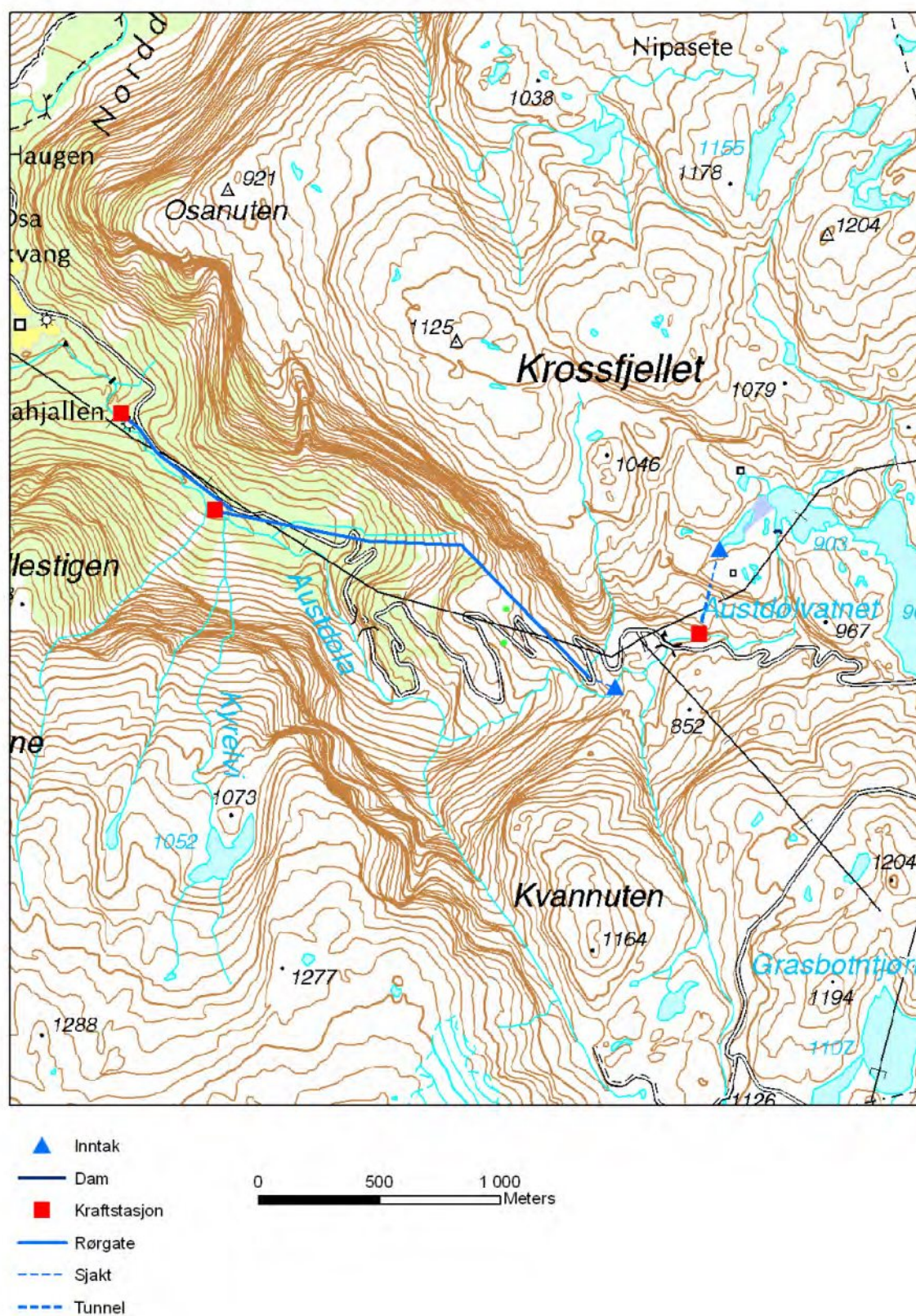
##### *Reguleringsmagasin i Austdølvatnet, dam og og nytteverdi nedstrøms*

Det planlegges å demme opp Austdølvatnet med to alternativer; en minimumsregulering og en optimal regulering. Minimumsalternativ innebærer bare 3 m heving fra kote 907m i dag, med regulering mellom 907-910m. Samtidig vil to mindre vann (NVE Vann nr. 16706 og 174610) bli oppdemmet henholdsvis 7 og 6 m. Vannflaten øker fra dagens 0,17 km<sup>2</sup> til over 0,2 km<sup>2</sup>. En optimal regulering innebærer en heving 5 m og en senking av Austdølsvatn med 3 m slik at reguleringsgrenser blir 912-904. Nyttbar reguleringsmagasin blir henholdsvis 530 000 m<sup>3</sup> og 1,6 millioner m<sup>3</sup>. Vannflaten ved kote 912 vil danne et innsjø av 0,22 km<sup>2</sup>, en økning på ca 0,5 km<sup>2</sup> fra dagens 3 vann. For det største alternativet må dagens utløp fra Austdølsvatn inn i Vatn nr. 16706 kanaliseres for å kunne foreta en senking vinterstid til kote 904. De øvrige vann blir ikke senket.

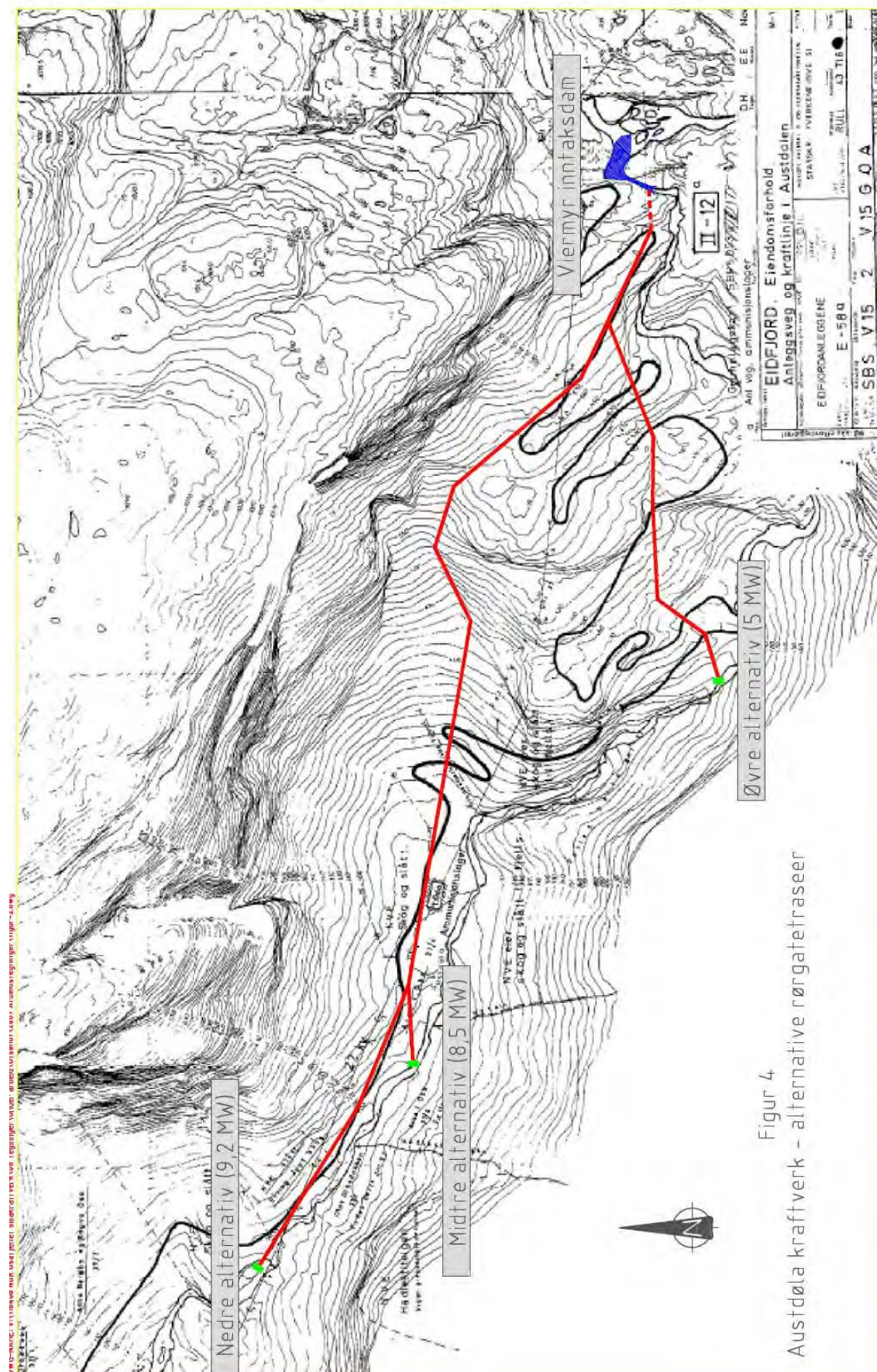
Hvis vi antar at hele reguleringsmagasinet tappes i løpet av 4 vintermåneder utgjør dette et supplement til vannføringen nedstrøms på henholdsvis 50 l/sek eller 150 l/s. Det antas at dette supplementet vil ha en gunstig betydning for den anadrome strekningen nederst i Austdøla, og dette tema omtales i miljørapporten.

Reguleringen vil ha en gunstig effekt på vannkraftproduksjon i både Viermyr og Austdøla kraftverkene. Det har tidligere vært planer om regulering av Austdølvatnet og under krigen ble det bygd en tappetunnel ut av den midterste innsjøen. Denne tunnelen tapper vann i dag og må tettes. Statkraft har også tidligere startet bygging av en betongdam ved utløpet, men dette ble tatt av flom før det ble ferdigstilt og byggingen ble ikke gjenoptatt.

Adkomstveien til Rundavatn og Floskefonnvatn må heves henholdsvis 3 eller 5 m med bruk av overskuddsmasser fra tunneldrift. Det høyeste alternativet kan innebærer behov for sprenging av en fjellskjæring for å justere traseen noen titallsmeter



Figur 3 Austdøla med kraftverkene Viernmyr og Austdøla (nedre og midtre alternativer)



Figur 4  
Austdøla kraftverk - alternative rørgatetraseer

Figur 4 Rørgatetraseer Austdøla kraftverk

Hvis man antar at både Viermyr og Austdøla er bygget ut nedenfor, er utnyttbar nettofall vinterstid i overkant av 700m. Hvis man videre antar at magasinet brukes en gang hver vinter, betyr det en økning i vinterproduksjon på ca 2,7 GWh. Dessuten vil virkningsgraden for vinterdrift forbedres og større vannflate vil føre til en naturlig økt flomdemping om høsten selv om magasinet ikke reguleres. Vi estimerer ca 3-4 GWh per år større produksjon med det store magasinet og Austdøla nedre.

Analyser av ulike alternativer har resultert i følgende utbyggingsplan. Austdøla kraftverk bygges først med enten øvre (mest lønnsom) eller nedre alternativ (utnytter hele fallet). Samtidig eller kort tid etterpå kan dammen bygges og regulering av Austdølsvatn begynner. Når teknologien for sjaktboring oppover er godt utprøvd, kan Viermyr kraftverk bygges. For denne rapporten er en trygg og kjent tunnelløsning kostnadsberegnet for Viermyr kraftverk

#### 2.4.4 Overføring av bekken fra Krossfjellet

Det foreligger en mulighet for overføring av en liten bekk som drenerer Krossfjellet til inntaksdammen for Austdøla kraftverk. Denne bekken faller bratt ned forbi U-svingene i dagens adkomstvei og renner ut i Austdøla ca kote 670. Ved å demme bekken med en Tyroler inntak eller en liten inntaksdam i betong (estimert høyde 1,5 m maks og 2-3 m bred) kan man lede vannet inn i en nedgravd overføringsrør som munner ut under vannflaten rett ovenfor inntaket til Austdøla kraftverk.

Nedbørfeltet er estimert til ca 0,4 km<sup>2</sup> ved bekkeinntaket kote 745, og midlere spesifikk avrenning er estimert til 65 l/s/km<sup>2</sup> fra NVEs avrenningskart. Middelvannføringen er dermed estimert til 26 l/s men vil sikkert variere mye over året fra nesten null midtvinters til 500 -700 l/s midt i smeltesesongen. Bekken drenerer et nedbørfelt uten myr og innsjøer som består av blankskuret fjell som ligger på sørhellingen. Bekkens vannføring får neppe noe bidrag fra grunnvann av betydning, og er dermed svært avhengig av snøsmelting eller regn. Responstiden er sikkert veldig rask. Smeltesesongen kan starte allerede i slutten av mars og er ferdig i juli når de fleste snøfonder er borte.

Det er foreslått å overføre bekken til inntaksdammen for Austdøla kraftverk via en 300 mm diameter (280 mm innvendig) PEX-rør nedgravd i bakken for å unngå tele. Noe av grøften må sprenges i fjell, og lengde rør vil bli ca 160-200m (kartgrunnlaget er ikke godt nok for å kunne plassere dammen nøyaktig). Dette røret gir en stor overføringskapasitet på 200 l/s (8 ganger middelvannføring) og mens smeltingen foregår vil Austdølsvatn magasin bli stengt for oppfylling, slik at mye av uregulert vannføring fra bekken vil kunne bli slukt i Austdøla kraftverk.

Slike små overføringer er krevende å drifte og overvåke hvis det stilles krav til minstevannføring nedenfor. Derfor er det foreslått at bekkeinntaket er åpnet-stengt for-slik at alt vann passerer uhindret langs bekkefareten under turistsesongen 1 juli – 1 sept, og under hele vinteren (1 des - 31 mars). I de gjestående 6 måneder hvor overføringen er i drift er bidrag til produksjon estimert for Nedre alternativ til ca **0,5 GWh per år** ( se Tabell under).

Austdølsvatn fylles tidlig under vårflommen i mai (juni). Da er overføringen åpen. Når spill kommer fra Austdølsvatn, kan overføringen stenges for turistsesongen, siden kraftverket går sannsynligvis for fullt i juli. Hvis overføringen kan brukes i august, vil produksjon **øke med ca 0,1 GWh**

Tabell YY Vannhusholdning for Austdølsvatn/ overføringen Krossfjell Blå betyr vinterkraft

| Måned | Tapping fra Austdølsvatn | % av ureg avrenning | Mm3 overf  | status Krossf. overføring | Vann til turbinen         | Merproduksjon Nedre alternativ |
|-------|--------------------------|---------------------|------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| J     | 150                      | 1%                  | 0          | stengt                    | 0                         |                                |
| F     | 150                      | 1%                  | 0          | stengt                    | 0                         |                                |
| M     | 150                      | 1%                  | 0          | stengt                    | 0                         |                                |
| A     | 0                        | 2%                  | 0,02       | åpen                      | 100%                      | 0,02                           |
| M     | 0                        | 18%                 | 0,12       | åpen                      | 80% Austdølsvatn fylles   | 0,13                           |
| J     |                          | 30%                 | 0,20       | åpen                      | 80% (Austdølsvatn fylles) | 0,21                           |
| J     | spill                    | 20%                 | 0          | stengt                    | Bidrar til minstevann     |                                |
| A     | (spill?)                 | 10%                 | 0          | stengt                    | Bidrar til minstevann     |                                |
| S     |                          | 7%                  | 0,05       | åpen                      | 90%                       | 0,06                           |
| O     |                          | 5%                  | 0,04       | åpen                      | 95%                       | 0,05                           |
| N     |                          | 3%                  | 0,02       | åpen                      | 100%                      | 0,03                           |
| D     | 150                      | 2%                  | 0          | stengt                    | Bidrar til minstevann     |                                |
| År    |                          | 100%                | 0,45 (64%) |                           | 0,38 (54%)                | 0,5 GWh                        |

Midlere avrenning = 26 l/s= 0,07 Mm3 per måned i snitt. Andel av årstilsig overført i løpet av de 6 måneder overføringen er i bruk estimeres til 64%

Noe av vannet spilles over inntak Austdølen kraftverk, slik at bare 54% bidrar med økt produksjon. 0,4 GWh er sommerproduksjon og 0,1 GWh er vinterproduksjon. Dersom man overfører også i august kan produksjons økning øke med ytterlige 0,1 GWh.

#### Kostnader

Lengden for røroverføringen estimeres til 160-200m avhengig av hvor man må legge inntaket. Basert på 180 m lengde koster 300 mm PEL rør inkludert sveising av skjøter bare 100 000 kr, men byggekostnader for bekkeinntak og sprenging av grøft er mer usikre. Bekkeinntaket antas å koste ca 200 000 med en enkel manuell betjent tappelupe. Legging av rør blir den største posten inkludert sprengning av grøft. Prisen kan bli ca 3000 kr per løp meter, altså ca kr. 5-600 000. Vi estimerer en samlet kostnad på ca 1,1 million kr for hele overføringen, men med et stort utslagsrom på grunn av usikkerhet knyttet til manglende kart og bilder. Kostnader kan ende opp i området 0,7-1,5 millioner kr, noe som priser overføringen til 1,4-3 kr/ kWh for både Nedre og Midtre alternativer.

Dette regnes uansett som lønnsomt for de to største utbyggingsalternativer for Austdøla, men tvilsomt for det Øvre alternativet på grunn av for lite fall. Et forslag for overføring av denne bekken bør inngå i alle planer som konsesjonsøkes, og er medregnet i total kostnader/ produksjon for Nedre og Midtre alternativene, ikke Øvre. Denne overføringen bør bygges samtidig som inntaksdammen for Austdøla kraftverk for å holde riggekostnader nede.

#### 2.4.5 Austdøla kraftverk

##### Dam og Inntak

Noen hundrede meter etter samløpet med elva fra Grasbotn, finnes et sted som er velegnet for bygging av et bekkeinntak og betongterskel. Også denne ligger nær veien, og egner seg for tilrigging av sjaktboreutstyr. Plassering av en dam og inntak blir nedenfor gammelt riggområde, under parkeringsplassen like før elv og vei stuper ned Austdalen. Høyde på dammen må vurderes nærmere, da det er fullt mulig å bygge en dam som gir et inntaksbasseng på flere dekar. Imidlertid vil et slikt basseng og dam bli lett synlig for turistene som ofte stopper på parkeringsplassen like ovenfor, og det anbefales at høyden begrenses til maks kote 740, nok til å danne en god vannflate for islegging og stabil drift, men uten å endre karakter til det åpne Viermyrsletta. Driftsmessig er det alltid en fordel å ha et større inntaksbasseng, da dette reduserer hyppigheten av regulering av turbinpådrag og dermed ustabilitet i den lange vannveien.

Foreløpig er det regnet med en betongdam på 3-4 m høyde, som gir et vannspeil i elva lokalt opp mot det gamle riggområdet, uten at selve riggområdet settes under vann.

Damfundamentet består i sin helhet av fast fjell, og inntaket må sprenges inn i et fjellrygg på nordsiden av elva. Inntaket får varegrind, konus med overgang til stengeventil og rør inn i sjakt.

##### Vannvei

Fra inntaket borres ca. 100 m sjakt gjennom første fjellrygg og ned til veien. Herfra blir det en overgang til nedgravd rør som følger tett inntil dagens vei. Videre vestover faller terrenget og rørgaten til Midtre og Nedre alternativ graves ned, før den kommer inn mot vei igjen rundt k. 300. og følger denne videre nedover mot de to alternative kraftstasjonsplasseringene.

Boret sjakt har dia 1000 mm og rørgaten dia 1000 mm på øvre deler mest sannsynlig glassfibre GUP og dia 900 mm på nedre deler i sveiset stål. Med unntak av den bratte fjellskråningen mellom kote 520 og 430 vil rørgaten bli nedgravd, og lite synlig, men utenom vein vil det måtte anlegges en bratt adkomstvei for maskiner, noe som vil bli en synlig endring i terrenget

Det er teknisk for risikabelt og dyrt å anlegge rørgate langs elva, hvor store urmasser og bratte skråninger ned til elven gjør det vanskelig. Istedenfor tar rørgaten en trase nærmere den bratte fjellskrenten som vist i Figur 3

Vannveien er totalt 1950 m for midtre alt. og 2450 m lang for nedre alternativ.

For det øvre alternativet, vil rørgatetraseen svinge sydover fra veien ved kote 690 og krysse veien 6 ganger til mens den faller relativt bratt i linje med terrenget. Denne er bare 1060 m lang og kun de siste 200 m blir i stål

#### 2.4.6 Austdøla Kraftstasjon

Alle tre kraftstasjonsalternativ vil bli relativt like i utførelse, og vil bli på ca. 100 m<sup>2</sup>. Det installeres en vertikal akslet flerstrålers Pelton turbin med total ytelse på henholdsvis 5,0, 8,5 eller 9,2 MW.

Kraftstasjonen fundamenteres på fjell og får overbygg av klinkerbetong ev. med utvendig trekledning. Alle alternativer trenger en ny veiavstikker fra dagens vei med ca 100 m lengde. Litt avhengig av leverandørvalg kan det være nødvendig med litt strossing av dagens adkomsttunnel for å få utstyret

frem til det Øvre alternativet. Hvis dette byr på problemer, må man bare foreta en større del av montasjen i selve kraftstasjonen

Kraftstasjonen bygges med separat kombinert kontor, oppholds- og kontrollrom, og rom for trafo og høyspentbryter.

#### 2.4.7 *Veibygging*

Anlegget ligger generelt svært nær veien opp langs Austdøla, og det er kun korte atkomster inn mot kraftstasjonen. Imidlertid må det bygges anleggsvei for maskiner i svært bratt terreng langs deler av rørgate trase. Det blir vanskeligst hvor det finnes store urblokker i dag, men dette er tatt hensyn til i kostnadsestimater.

#### 2.4.8 *Kraftlinjer*

Anlegget knyttes til den 22 kV linje som går gjennom dalen ca. 50-200 m fra nedre og midtre kraftstasjon. Det legges jordkabel fram til linjen. Kraftlinjen vil bli oppgradert, men vil følge omtrent den samme trase som dagens linje. For det øvre alternativet bør det bygges en 300 m lang T-gren på kraftlinjen som passerer over veitunnelen før man går over til kabel langs veien de siste 150 m.

#### 2.4.9 *Massetak og deponi, Viermyr*

Det er ikke behov for massedeponering, men noe overskuddsmasse og stein vil bli henlagt langs rørtrase.

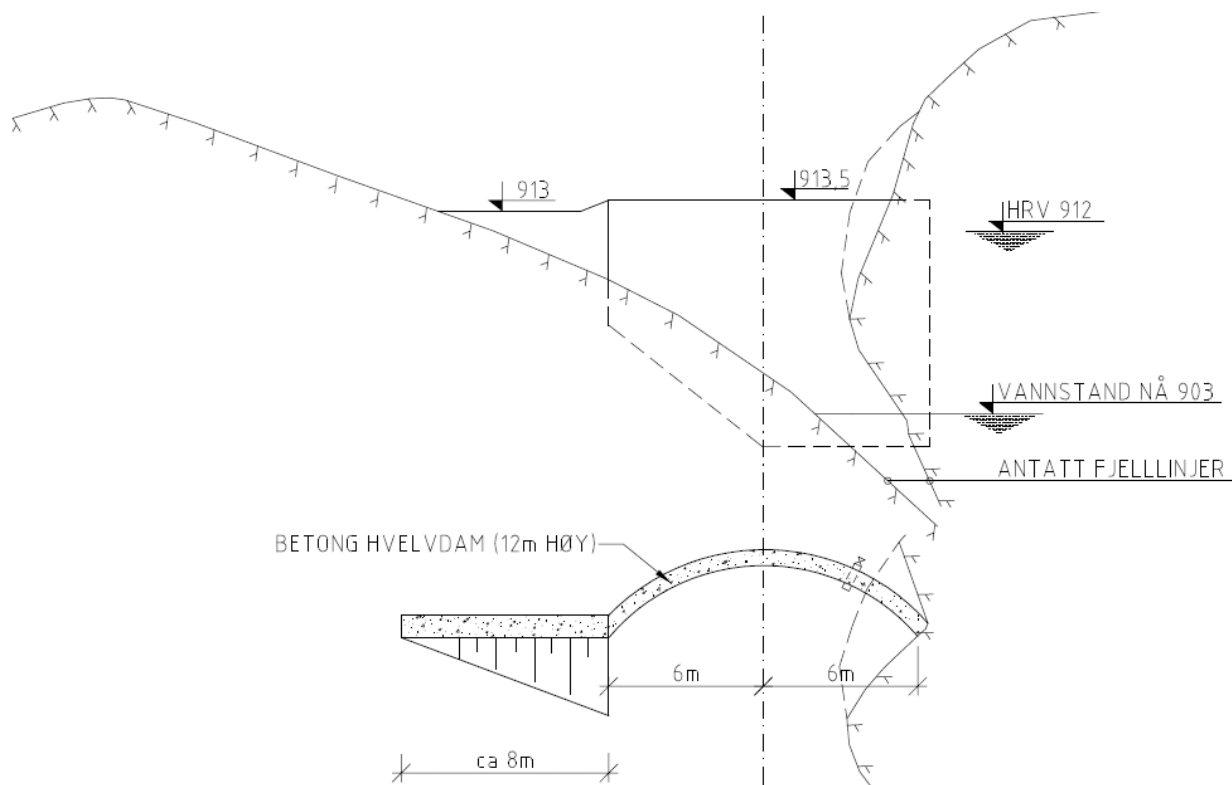
Utsorterte masser til omfylling av rør tas fra eksisterende massetak.

#### 2.4.10 *Dam Austdølsvatn*

Dammen er planlagt bygget uten veiadkomst med bruk av helikopter og/eller kabelbane transport fra Viermyr. Det bygges en armert enkelkrum betongdam med ca 12m høyde og 12 m spenn. På venstre bredd må den vertikale fjellveggen sprenges ned for å danne et solid og vertikal vederlag for hvelvdammen. På høyre bredd støpes en liten gravitasjonsdam forankret på fjellet, noe som danner det andre vederlaget for hvelvdammen.

Dammen utrustes med en tappeventil i bonn. Tappetunnelen som ble bygget under krigen tettes fra nedstrøms siden, men først etter at den er brukt som forbislippingsstunnel under bygging av damfundament

Overløp ordnes primært over et lite fjellsøk hvor det bygges en ca 20-30 m lang overløpsterskel på kote 912,0. Store flommer vil stige mer enn en meter og noe vann kan da passere over gravitasjonsdammen på høyre bredd. I ekstreme flommer er dammen beregnet for å tåle enda mer overtopping for å passere en dimensjonerende flom på 180 m<sup>3</sup>/s med dimensjonerende vannstand på kote 914. Om damklassifiseringen tilsier det, vil det også kunne tåle en PMF på over 300 m<sup>3</sup>/s med overtopping ca 80 cm høyere.



Figur 5 Prinsippskisse for Dam Austdølsvatn

#### 2.4.11 Viermyr kraftverk

Vannveien består av en boret sjakt med 1000 mm diameter, med helning ca 30-40 grader fra vertikalt ned til en betongplugg ved overgang til tunnel. Tunnelen er drevet på svak stigning og blir mellom 200-300 m lang med minimumstverrsnitt. Usikkerheten skyldes ukjent bergspenningsforhold for plassering av betongpluggen. I hele tunnelens lengde legges en GUP rørgate med 900 mm diameter frem til kraftstasjonen i dagen ved tunnelportalen.

Adkomst fra dagens vei blir enkelt og lengden på den borete sjakten blir bare 200m. Andre løsninger blir vanskeligere og dyrere, samtidig som rørgaten må da være synlig over lange partier uten løsmasser for å grave den ned i. Kraftstasjonen vil bli på ca. 100 m<sup>2</sup> og kan bygges ved enden av tunnelen trygg for snøras. Det installeres en Pelton turbin med total ytelse på 1,7 MW med mulighet for å kjøre på brukbar virkningsgrad om vinteren med vannføringer på ca 10-15% av maks last.

Kraftstasjonen fundamenteres på fjell ved tunnelmunningen får overbygg av klinkerbetong ev. med utvendig trekledning. Kraftstasjonen bygges med separat kombinert kontor, oppholds- og kontrollrom, og rom for trafo og høyspentbryter. En 200 m lang adkomstvei inn fra dagens asfaltvei kan bygges i lett terreng med liten helning.

Anlegget knyttes til den 22 kV linje som går gjennom dalen ca. 200 m fra kraftstasjonen, som vil bli oppgradert før Viermyr kraftverk kommer i drift. Det legges jordkabel langs atkomstvei fram til linjen.

Tunnelsprengning gir 6-7000 m<sup>3</sup> masse som hovedsakelig må deponeres. Masse fra boring av sjakt vil bli benyttet i atkomstvei og ev. i øvrige grusveier i området. Hvis det ikke er bruk for massene lokalt til veibygging o l, foreslås

det å plasser en liten tipp for tunnelmassene ved kraftstasjon eller på gammelt riggområde like nedenfor veien ved Viermyr.

## 2.5 Kostnadsoverslag, Austdøla og Viermyr Kraftverk med reguleringsdam

Det er utarbeidet et kostnadsoverslag for den planlagte utbyggingen. Overslaget er basert på prisnivå 3.kv. 2008. Alle kostnader i mill. kr

Tabell 6: Kostnader (med dam HRV 910)

|                                        |     | Austdøla<br>Øvre | Austdøla<br>Midtre | Austdøla<br>Nedre | Viermyr     |
|----------------------------------------|-----|------------------|--------------------|-------------------|-------------|
| Inntak inkl bekkovrf. Krossfjell       |     | 1,6              | 2,5                | 2,5               | 1,5         |
| Vannveg                                |     | 8,2              | 16,5               | 20,2              | 8,0         |
| Kraftstasjon. Bygg                     |     | 3,0              | 3,0                | 3,0               | 2,2         |
| Kraftstasjon. Maskin/elektro           |     | 14,8             | 24,5               | 26,5              | 7,0         |
| Anleggsbidrag IHK                      |     | 13,4             | 20,2               | 20,2              | 0,2         |
| Veier                                  |     | 0,5              | 0,2                | 0,2               | 0,1         |
| Erstatninger/tiltak                    |     | 0,3              | 0,3                | 0,3               | 0,0         |
| Uforutsett                             | 12% | 5,0              | 8,1                | 8,7               | 2,3         |
| Planlegging. Administrasjon            | 10% | 4,7              | 6,0                | 8,2               | 2,1         |
| Anleggsbidrag BKK                      |     | 8,0              | 14,0               | 15,0              | 2,0         |
| <b>Sum utbyggingskostnader HRV 910</b> |     | <b>60,5</b>      | <b>97,8</b>        | <b>105,8</b>      | <b>25,4</b> |
| <b>Merkostnad med dam HRV 912*</b>     |     | <b>5,5</b>       | <b>5,5</b>         | <b>5,5</b>        | <b>n/a</b>  |
| <b>Sum utbyggingskostnader HRV 912</b> |     | <b>66,0</b>      | <b>103,3</b>       | <b>111,3</b>      | <b>25,4</b> |

\*Inkludert uforutsett, administrasjon

Antatt byggetid er ca. 20-24 måneder for alle alternativ, dvs to hele sommersesonger, med lite vinterarbeid utendørs.

## 2.6 Kraftproduksjon, Austdøla og Viermyr Kraftverk med reguleringsdam

### 2.6.1 Austdøla kraftverk

Ved full utbygging vil midlere årlig produksjon være som vist nedenfor. Det er simulert både med og uten krav til slip av minstevann på 50 l/s i 3 sommermåneder Kraftverket utnytter ved foreslåtte slukeevne 75% av tilsiget, og med pålegg om minstevannføring 69%.

Tabell 7: Produksjon (alle tall med 50l/s i 3 sommermåneder)

|                               | Sommer      | Vinter     | Årlig       |
|-------------------------------|-------------|------------|-------------|
| Stasjon Øvre 3m reg.          | 13,2        | 3,4        | 16,6        |
| <b>Stasjon Øvre 8m reg.</b>   | <b>13,2</b> | <b>4,3</b> | <b>17,5</b> |
| Stasjon Midtre 3m reg.        | 22,0        | 5,2        | 27,2        |
| <b>Stasjon Midtre 8m reg.</b> | <b>22,0</b> | <b>6,5</b> | <b>28,5</b> |
| Stasjon Nedre 3m reg.         | 23,6        | 5,6        | 29,2        |
| <b>Stasjon Nedre 8m reg.</b>  | <b>23,6</b> | <b>7,1</b> | <b>30,7</b> |

## 2.6.2

### Viermyr kraftverk

Ved utbygging av reguleringsmagasin til HRV på kote 912 og 8 m regulering vil årlig produksjon være som vist nedenfor. Det er simulert uten pålegg om slip av minstevann. Det er lite aktuelt med Viermyr uten regulering av Austdølsvatn og oppdemning av de to små innsjøene.

Kraftverket utnytter ved foreslåtte slukeevne 72% av tilsiget antatt ingen sommerregulering, men kan utnytte mer hvis sommeregulering tillates.

Tabell 8: Produksjon (GWh per år uten minstevann)

|               | Sommer | Vinter | Årlig |
|---------------|--------|--------|-------|
| Uten min. vf. | 4,0    | 1,2    | 5,2   |
|               |        |        |       |

## 2.6.3

### Miljøvurdering for Overføring av bekken fra Krossfjell

#### Naturmiljø

Øvre del av bekkeløpet går igjennom et vegetasjonsfattig område preget av bart fjell. Nedre del hvor bekken krysser anleggsvegen opp Austdalen går bekken mer nedskåret. Her er det også noe mer vegetasjon i form av småvokst fjellbjørkeskog.

Bekken er trolig en utpreget flombekk med stor vannføring under vårflommen og svært lav vannføring/mulig uttørking om sommeren. Dette sammen med den sørlige/sørvestlige eksponeringen gjør at potensialet for spesielt fuktkrevende vegetasjon som avhenger av vannføringen i bekken er lite. Naturtypekartleggingen utført i forbindelse med forhåndsmeldingen til Austdøla resulterte heller ikke i noen vesentlige funn eller avgrensning av viktige lokaliteter langs bekken.

Traseen for overføringsrøret vil gå i et område som allerede er påvirket av anleggsveg og tidligere anleggsarbeid på Viermyr. En tidligere befarig i dette området viser ingen spesielle kvaliteter mtp. arter og vegetasjon.

#### Fisk og ferskvannsbiologi

Bekken er ikke et potensielt leveområde for fisk. Periodevis tørrlegging, rask vannføring og trolig overveiende nakent berg som bunnsubstrat tilsier at det øvrige biologiske mangfoldet i bekken ikke er spesielt høyt eller omfatter sjeldne/truede arter. Tørrlegging vil derfor sannsynligvis ha liten betydning for det biologiske mangfoldet i området.

#### Landskap

Bekken er liten og med lav vannføring med unntak av flomperioder. Den krysser anleggsvegen 3 ganger med nedgravde rør. For øvrig ca 300 m fra bekkeinntak ned til Austdølas hovedløp preges av nedskjæringen i grunnen, og bekken er lite synlig på avstand ved "normale" vannføringer. Unntaket er ved Viermyr, hvor bekken er godt eksponert. Tørrlegging av bekken nedenfor bekkeinntaket vil være lite problematisk med tanke på landskap ettersom hovedmengden av ferdsel skjer i perioder med lav vannføring, og bekken er allerede overbygget tre ganger av adkomstveien.

Rørgatetraseen vil måtte graves og sprenges. I dette høydelaget er vekstsesongen kort og løsmassedekket sparsomt, slik at revegetering av rørgatetraseen vil ta lang tid, og traseen vil forbli synlig. Der det blir sprengning vil traseen forbli synlig i overskuelig framtid, noe som er negativt i

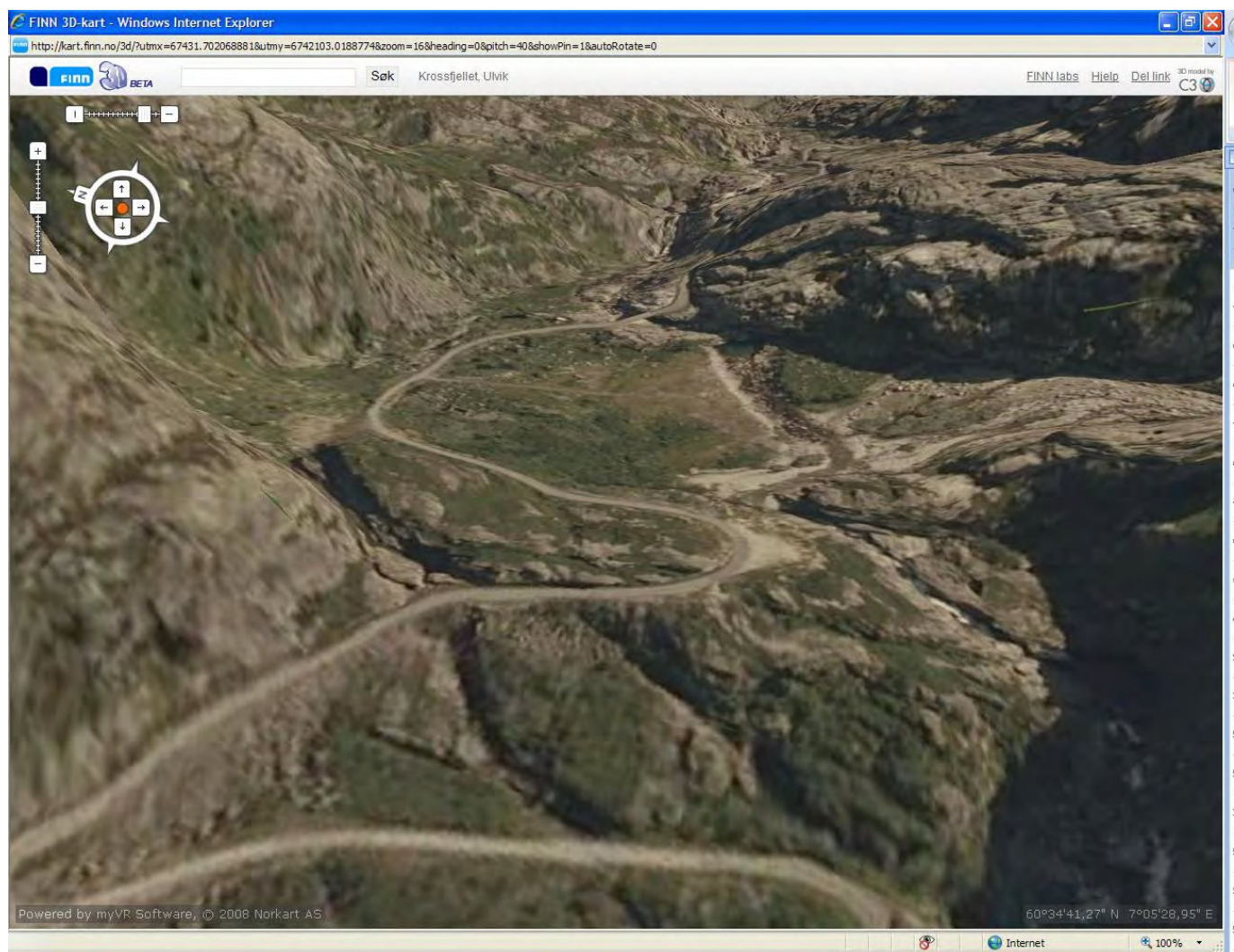
et område med en viss turisttrafikk. Imidlertid er Viermyr betydelig påvirket fra før med anleggsveg og spor etter tidligere anleggsarbeid, slik at omfanget er lite.

#### Friluftsliv/turisme

Tiltaket vil ikke påvirke muligheten for å drive med friluftsliv i området. Landskapsopplevelsen vil imidlertid bli litt forringet ved etablering av en ny trase for rørledningen. Hvor vidt dette vil påvirke områdets attraktivitet for turister er vanskelig å si. Som enkeltinngrep vil dette sannsynligvis være av liten betydning, men må også sees i sammenheng med de andre planlagte inngrepene i området som i sum vil endre landskapets karakter.

#### Kulturminner/kulturmiljø

Det er ikke registrert automatisk fredete kulturminner i området. På Viermyr står det tufter etter et lager brukt i forbindelse med tidligere vannkraftutbygging. Dersom dette ikke berøres direkte, vil utbyggingen ikke medføre et vesentlig omfang. Hordaland Fylkeskommune har imidlertid tidligere vurdert at det er potensial for funn av kulturspor etter jakt og fangst i influensområdet til Austdølautbyggingen. Dette bør følges opp under detaljprosjektering og graving.



2.6.4 Sammenstilling og utbyggingspris

Tabell 9: Hoveddata

| TILSIG                                                   | Viermyr kraftverk | Austdøla kraftverk (øvre) | Austdøla kraftverk (midtre) | Austdøla kraftverk (nedre) |
|----------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Nedbørfelt (km <sup>2</sup> )                            | 8,5               | 10,9                      | 11,3                        | 11,3                       |
| Herav overført felt (km <sup>2</sup> )                   | 0                 | 0                         | 0,4                         | 0,4                        |
| Årlig tilsig til inntaket (mill. m <sup>3</sup> )        | 23,1              | 28,7                      | 29,5                        | 29,5                       |
| Spesifikk avrenning (l/s/km <sup>2</sup> )               | 87                | 84                        | 83                          | 83                         |
| Middelvannføring (m <sup>3</sup> /s)                     | 0,73              | 0,91                      | 0,93                        | 0,93                       |
| <b>KRAFTVERK</b>                                         |                   |                           |                             |                            |
| Inntak på kote (moh)                                     | 912-904           | 740                       | 740                         | 740                        |
| Avløp (moh)                                              | 780               | 400                       | 220                         | 180                        |
| Brutto fallhøyde (m)                                     | 132-124           | 340                       | 520                         | 560                        |
| Netto midlere fall (m)                                   | 128               | 337                       | 515                         | 554                        |
| Midlere en-ekvivalent (kWh/m <sup>3</sup> )              | 0,31              | 0,90                      | 1,24                        | 1,34                       |
| Slukeevne, maks. (m <sup>3</sup> /s)                     | 1,5               | 1,7                       | 1,9                         | 1,9                        |
| Slukeevne, min. (m <sup>3</sup> /s)                      | 0                 | 0,1                       | 0,1                         | 0,1                        |
| Tunnel (m <sup>2</sup> )                                 | 16                |                           |                             |                            |
| 300mm overføringsrør (m lang)                            |                   |                           | 180                         | 180                        |
| Boret sjakt diameter (mm)                                | 1 000             | 1 000                     | 1 000                       | 1 000                      |
| Boret sjakt lengde (m)                                   | 200               | 100                       | 100                         | 100                        |
| Tilløpsrør diameter (mm)                                 | 900               | 900                       | 1 000/900                   | 1 000/900                  |
| Tilløpsrør lengde (m)                                    | 200               | 1 060                     | 1 945                       | 2 430                      |
| <b>Installert effekt, maks. (kW)</b>                     | <b>1,7</b>        | <b>5,0</b>                | <b>8,5</b>                  | <b>9,2</b>                 |
| <b>MAGASIN Austdølvatnet</b>                             |                   |                           |                             |                            |
| Magasinvolum mill. m <sup>3</sup>                        | 1,6               |                           |                             |                            |
| HRV                                                      | 912               |                           |                             |                            |
| LRV                                                      | 904               |                           |                             |                            |
| <b>PRODUKSJON med Q min</b>                              | Francis           | Pelton                    | Pelton                      | Pelton                     |
| Produksjon, vinter (GWh)                                 | 1,2               | 4,3                       | 6,4                         | 7,0                        |
| Produksjon, sommer (GWh)                                 | 4,0               | 13,2                      | 21,6                        | 23,2                       |
| <b>Produksjon, årlig middel (GWh med 8 m regulering)</b> | <b>5,2</b>        | <b>17,5</b>               | <b>28,5</b>                 | <b>30,7</b>                |
| <b>ØKONOMI</b>                                           |                   |                           |                             |                            |
| Utbyggingskostnad (mill.kr)                              | 25,4              | 66,0                      | 103,3                       | 111,3                      |
| <b>Utbyggingspris (kr/kWh)</b>                           | <b>4,89</b>       | <b>3,77</b>               | <b>3,62</b>                 | <b>3,62</b>                |

## 2.7 Utvidelse av Lang Sima og Rundavatn Kraftverk, teknisk plan

### 2.7.1 Hydrologi og tilsig

Det er planlagt to nye overføringer til Floskefonnvatnet, bekkeinntak Nord og Sør. Det planlegges også et småkraftverk med inntak ved utløpet av Floskefonnvatnet (Rundavatn kraftverk). Kraftverket vil utnytte vann fra feltet til Floskefonnvatnet samt fra overføringene fra Skrulsvatnet, Tverrelvi og bekk Nord og Sør. Alle overføringer tar inn praktisk talt alt vann uten menneskelig styring eller begrensninger, og det er meget sjeldent overløp. Det regnes derfor med at alt vann fra feltene til Skrulsvatnet, Tverrelvi og bekk Nord og Sør overføres til Floskefonnvatnet.

Nedbørfelt er justert etter tolking av høydekurver og reginefelt, og NVEs avrenningskart for perioden 1961-1990 er benyttet som grunnlag for beregning av spesifikk avrenning for feltene.

| FLOSKEFONNVATN                    | Areal<br>nedbørfelt<br>km <sup>2</sup> | Spes.<br>avrenning<br>l/s/km <sup>2</sup> | Middel-<br>vannføring<br>m <sup>3</sup> /s |
|-----------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Bekkeinntak Nord                  | 0,5                                    | 93,0                                      | 0,05                                       |
| Bekkeinntak Sør                   | 0,4                                    | 98,0                                      | 0,04                                       |
| Skrulsvatn                        | 16,2                                   | 85,8                                      | 1,39                                       |
| Tverrelvi                         | 2,0                                    | 107,0                                     | 0,21                                       |
| Floskefonnvatn                    | 10,9                                   | 105,5                                     | 1,16                                       |
| Rundavatn kraftverk <sup>1)</sup> | 30,0                                   | 94,8                                      | 2,85                                       |

1) Rundavatn kraftverk utnytter feltet til Floskefonnvatn, Skrulsvatn, Tverrelvi og bekkeinntakene Nord og Sør.

Kart som viser feltgrensene er vist i vedlegg 1.

### 2.7.2 Bekkeinntak

Det vurderes to bekkeinntak som totalt gir et tilleggsfelt på 0,9 km<sup>2</sup> og et årlig tilsig på 2,7 mill. m<sup>3</sup>.

Fra liten inntaksterskel, Tyroler inntak, med varegrind borres sjakter, Ø 600 mm ned på eksisterende overføringstunnel fra Skrulsvatn mot Floskefonnvatn. For hvert av inntakene borres henholdsvis 50 og 30 m sjakt.

### 2.7.3 Dam og inntak Rundavatn kraftverk

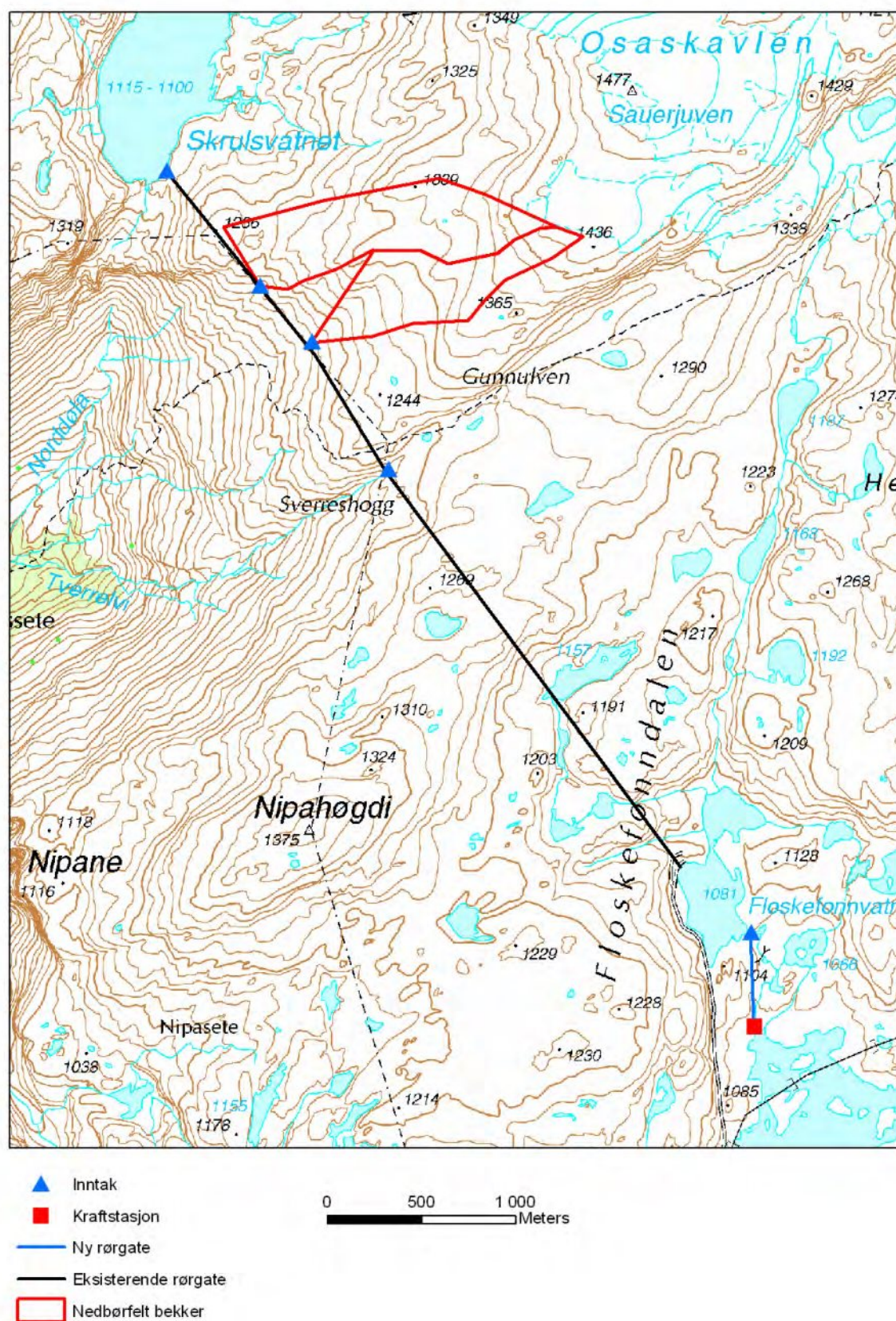
I utløpet av Floskefonnvatn bygges en overløpsterskel av betong beregnet for å stabilisere vannstanden på et nivå tilsvarende 1m over dagens flomvannstand (se bildet på forsiden). Lengden blir ca. 30 m .

Inntak bygges på høyre side (sør). Inntaket sprenges noe ned i fjell for å få god dykking og dermed redusere faren for isproblemer. Inntaket får en varegrind på minst 6 m<sup>2</sup> og blir ca. 3 x 6 m i flate. Det bygges enkelt isolert lukehus.

En mulig regulering av Floskefonnvatn med noen få meter ble vurdert for å kunne nyttiggjøre smeltevatn fra det uregulerte restfeltet til Floskefonnvatn. En 3m høy dam med reguleringsluke kunne da bygges opp på terskelen. Reguleringen vil føre til økt vinterproduksjon i både Rundavatn kraftverk og Lang Sima gjennom en ny vintermagasin på ca 0,6 Mm<sup>3</sup>. Med en energiekvivalent på ca 2,6 kWh / m<sup>3</sup> etter bygging av Rundavatn kraftverk, utgjør dette ca 1,5 GWh økt vinterproduksjon. Teknisk er det ikke mulig å heve vannstanden mer fordi overføringstunnelen fra Skruelsvatn vil kunne fylles til tunneltaket, med uforutsigbare konsekvenser i en tunnel som ikke overvåkes eller besøkes veldig ofte.

Men regulering av Floskefonnvatn har også betydelig ulemper. Vinterregulering vil gjøre isen usikker for både mennesker og villrein. Magasinet ligger innenfor leveområdet for villrein og er brukt av skiløpere. Kraftverksdrift på denne høyden er problematisk nok, og vil kunne bli vanskeliggjort med en vinterregulering, som krever hyppigere tilsyn.

Derimot egner Rundavatn kraftverk seg bra for start-stopp kjøring vinterstid. Med store innsjøer både ved inntaket og ved utløpet (Rundavatn) vil det ikke være negative miljøkonsekvenser av en eventuell start stopp kjøring. Driften vil kunne fjernstyres, og turbinen vil kunne kjøres på best virkningsgrad hele tiden. Maksimal senkning i vannstand i Floskefonnvatn vil være ca 20 cm for 9 timers kjøring ved best virkningsgrad, og med en betydelig mindre heving i Rundavatn. Når det eventuelt skal søkes konsesjon, anbefales det å fremme et forslag om noen få meters heving av Floskefonnvatn uten reguleringskonsesjon, men med mulighet for start-stop kjøring.



Figur 5 Rundavatn Kraftverk med tilleggsoverføringer til Floskefonnvatn

#### 2.7.4

##### *Vannvei*

Fra inntaket legges Ø1 600 mm rør i sprengt grøft nedover mot kraftstasjonen. Da trykket er lavt vil det trolig være mest aktuelt med GRP rør.

Over en kløft rett ovenfor kraftstasjonen vil røret ligge i dagen over en strekning på ca 30-40 m, men vil bli isolert.

#### 2.7.5

##### *Kraftstasjonen*

Kraftstasjonen plasseres nede ved Rundavatn litt vest for elvas utløp. Kraftstasjonen fundamenteres på fjell. Rundavatn som undervann er regulert med 27 m. Det forventes at en Francis turbin vil kunne optimaliseres med sugehøyde på ca. 4 m slik at den kan utnytte 2 m av reguleringssonene i Rundavatn. Stasjonsgulv legges rett ovenfor normal flomvannstand, men murene bygges vanntett 1,5m opp til ca kote 1043, trygg for å holde ut vann under ekstreme flommer. Akslingen vil da kunne legges på 1042 (eller lavere dersom man velger en vertikal aksling), og hele fallet ned til ca kote 1038 (evt 1037 med vertikaloppsett) vil kunne utnyttes. Brutto fallhøyden blir dermed ca 44 (45) m.

Det bygges en kraftstasjon med overbygg av lettbetong, ev. kledd med utvendig trepanel. Kraftstasjonen vil inneholde maskinsal, traforrom og lite kontrollrom. Totalt areal vil være ca. 100 m<sup>2</sup>.

Vannstanden i utløpet kontrolleres av en naturlig terskel på ca kote 1036. Under 2009 befaringen var denne løsning bekreftet mulig, men kontrollnivellering blir nødvendig for å sjekk vannstander.

##### Valg av aggregat

Generatorturtall velges lavt (500 rpm) for å øke sugehøyden til over 4m ved maks pådrag. Turbinstørrelse ser ut til å være optimal med en slukevne i området 4-5 m<sup>3</sup>/s, men regulering oppstrøms vil ha mye å si på det endelige valget. Det legges opp til en utnyttelse av fallet ned til 3 m under HRV i Rundavatn, dvs kote 1037. Maks brutto fall blir dermed 45 m (kote 1082-1037). Netto fall regnes som 43 m i snitt over året.

Det installeres en Francis turbin, 1,8 MW, med omdreiningstall 500 rpm Turbinen er direktekoblet til en generator på 2,0 MVA, og kan monteres både horisontalt (billigere) eller vertikalt (litt større fall utnyttet). Med høy virkningsgrad og god reguleringsmulighet gjennom jevn vintertapping av Skruelsvatn, estimeres kraftproduksjonen til ca 7 GWh. Dette tallet er avhengig av mange antagelser og bør sjekkes med simuleringer før en investeringsbeslutning.

#### 2.7.6

##### *Veibygging*

Hovedatkomst til anlegget blir langs anleggsveien opp Austdalen, forbi Rundavatn og innover mot Floskefonnvatn. Ny adkomst ned til kraftstasjonen blir ca. 400 m lang, mens atkomst til inntak også blir ca. 400 m lang, langs Floskefonnvatn. Begge veier går over glattskurt fjell på lengre strekninger.

#### 2.7.7

##### *Kraftlinjer*

Kraftstasjonen knyttes til eksisterende 22 kV linje nedenfor hoveddammen på Austdølutvatnet. Dette krever ca. 2 km ny linje, evt nedgravd kabel. Hvis ikke Austdøla bygges ut, vil den eksisterende 22kV nett kunne tåle en 2 MVA økt innmatning med små oppgraderingskostnader for eksisterende nett

Likevel er det innbefattet et betydelig beløp for anleggsbidrag i kostnadsoppsett for Rundavatn kraftverk.

#### 2.7.8 *Massetak og deponi*

Masser fra sprengning og graving langs rørgate vil i liten grad bli tilbakefylt i grøft da det er grov sprengstein. Noe av denne massen vil bli brukt til veibygging, mens vesentlige deler vil bli kjørt bort og deponert i eksisterende tipper eller massetak.

Det forventes at masser til omfylling av rør kan sorteres ut fra masse som finnes i nærheten. Det er flere gamle massetak og en tipp ved Floskefonnvatn etter TBM boring av overføringstunnelen fra Skrulsvatn. Denne tippmassen er relativt fingradert og vil etter noe sortering være velegnet til omfylling av rør.

### 2.8 **Kostnadsoverslag Bekkeinntak Nord, Syd, og Rundavatn Kraftverk**

Det er utarbeidet et kostnadsoverslag for den planlagte utbyggingen. Overslaget er basert på prisnivå 3.kv. 2008. Kostnader for boring av sjakter for bekkeinntak er relativt usikre, da det her vil være riggekostnader som er helt avgjørende for total kostnad.

Alle kostnader i millioner kr.

Tabell 10: Kostnader

|                                |     | Inntak Nord | Inntak Syd | Rundavatn kraftverk |
|--------------------------------|-----|-------------|------------|---------------------|
| Inntak                         |     | 0,7         | 0,7        | 1,5                 |
| Vannveg                        |     | 1,7         | 1,6        | 5,5                 |
| Kraftstasjon. Bygg             |     |             |            | 2,2                 |
| Kraftstasjon. Maskin/elektro   |     |             |            | 6,0                 |
| Anleggsbidrag IHK              |     |             |            | 3,8                 |
| Veier                          |     |             |            | 0,2                 |
| Erstatninger/tiltak            |     |             |            | 0,2                 |
| Uforutsett                     |     | 0,5         | 0,5        | 2,3                 |
| Planlegging. Administrasjon    | 10% | 0,3         | 0,3        | 2,2                 |
| Anleggsbidrag BKK              |     |             |            | 3,0                 |
| <b>Sum utbyggingskostnader</b> |     | <b>3,2</b>  | <b>3,1</b> | <b>26,9</b>         |

Antatt byggetid er ca. 18 måneder, fordelt over to sommersesonger med ingen aktivitet om vinteren.

---

## 2.9 Kraftproduksjon Bekkeinntak Nord, Syd, og Rundavatn Kraftverk

### 2.9.1 Rundavatn kraftverk

Ved full utbygging vil midlere årlig produksjon være som vist nedenfor. Det er simulert både med og uten krav til slip av minstevann på 50 l/s i tre sommermåned.

Tabell 11: Produksjon

|               | Sommer | Vinter | Årlig |
|---------------|--------|--------|-------|
| Med min. vf.  | 4,6    | 1,8    | 6,4   |
| Uten min. vf. | 5,2    | 1,8    | 7,0   |

Kraftverket utnytter ved foreslåtte slukeevne 75% av tilsiget, med minstevannføring 74%. Imidlertid vil vanntap og kraftproduksjon være avhengig av manøvrering av magasinet i Skrulsvatn og endelig valg av aggregat.

### 2.9.2 Bekkeinntak Nord og Sør inn i Lang Sima

Produksjonspotensialet fra totaltilsiget til bekkeinntak Nord og Syd er 7,2 GWh/år. Det må imidlertid forventes noe flømtap pga. snøproblemer på inntakene, og forutsatt et flømtap på i snitt 10 % av middelavrenningen gir bekkeinntakene en tilleggsproduksjon på 6,5 GWh/år, hvorav inntak Syd er beregnet til knapt 3 GWh.

2.9.3

Sammenstilling og utbyggingspris

Tabell 12: Hoveddata

| TILSIG                                            | Rundavatn kraftverk | Bekkeinntak Nord | Bekkeinntak Sør |
|---------------------------------------------------|---------------------|------------------|-----------------|
| Nedbørfelt (km <sup>2</sup> )                     | 29,1                | 0,5              | 0,4             |
| Herav overført felt (km <sup>2</sup> )            | 18,2                | 0                | 0               |
| Årlig tilsig til inntaket (mill. m <sup>3</sup> ) | 87,1                | 1,6              | 1,1             |
| Spesifikk avrenning (l/s/km <sup>2</sup> )        | 94,8                | 93               | 98              |
| Middelvannføring (m <sup>3</sup> /s)              | 2,76                | 0,05             | 0,04            |
| <b>KRAFTVERK</b>                                  |                     |                  |                 |
| Inntak på kote (moh)                              | 1082                | 1155             | 1155            |
| Avløp (moh)                                       | 1038-41             | 0                | 0               |
| Lengde på berørt elvestrekning (m)                |                     |                  |                 |
| Brutto fallhøyde (m)                              | 44                  | Ca 1100          | Ca 1100         |
| Midlere energiekvivalent (kWh/m <sup>3</sup> )    | 0,1                 | 2,686            | 2,686           |
| Slukeevne, maks. (m <sup>3</sup> /s)              | 5,5                 |                  |                 |
| Slukeevne, min. (m <sup>3</sup> /s)               | 0,                  |                  |                 |
| Boret sjakt diameter (mm)                         |                     | 600mm            | 600mm           |
| Boret sjakt lengde (m)                            |                     | 50m              | 30m             |
| Tilløpsrør diameter (mm)                          | 1 600               |                  |                 |
| Tilløpsrør lengde (m)                             | 600                 |                  |                 |
| Installert effekt, maks. (kW)                     | 2,0                 |                  |                 |
| Bruktid (t)                                       | 3500                |                  |                 |
| <b>PRODUKSJON</b>                                 | Francis             |                  |                 |
| Produksjon, vinter (GWh)                          | 1,5                 |                  |                 |
| Produksjon, sommer (GWh)                          | 5,5                 |                  |                 |
| <b>Produksjon, årlig middel (GWh)</b>             | <b>6,4</b>          | <b>3,5</b>       | <b>3,0</b>      |
| <b>ØKONOMI</b>                                    |                     |                  |                 |
| Utbyggingskostnad (mill.kr)                       | <b>26,9</b>         | <b>3,2</b>       | <b>3,1</b>      |
| Utbyggingspris (kr/kWh)                           | 4,2                 | 0,91             | 1,03            |

## 3 OPPSUMMERING OG ANBEFALINGER

### 3.1 Sammenstilling av prosjekalternativene

Alle forslag til nye tiltak er satt opp i tabell 0 i sammendraget. Alle produksjonstall baserer seg på slipp av noe minstevann om sommeren, noe som sannsynligvis vil bli påkrevd.

Samlet utbyggingspotensialet er **54,7 GWh** til en snittpris for utbygging av **3,66 kr/kWh**. Dette anses som lønnsomt på mellomlang sikt, men det er stor variasjon i kostnader og utbyggingspris for de ulike tiltakene. En stor kostnadselement er anleggsbidrag som for øyeblikket er uforholdsmessig stort for flere av de største tiltakene. Et mulig unntak er Nordøla, siden det beste prosjektet som er funnet i Nordøla er lite lønnsomt, og det vanskelige terrenget kan føre til kostnadssprekker under en eventuell utbygging.

### 3.2 Nordøla

Dersom det vurderes å søke konsesjon på utbygging av Nordøla, bør man fremme kun alternativet for Nordøla Nedre med kraftstasjonen lokalisert 50m nedenfor slutten på den anadrome strekningen. Begrunnelsen for valg av dette alternativet er hensyn til miljø, landskap og friluftsliv samt en betydelig redusert risiko for kostnadsoverskridelse i forhold til en eventuell utbygging av Nordøla Øvre.

Størrelsen på anlegget og den relative høye grad av miljøkonflikten som vil kunne oppstå ved en søknad om utbygging så høyt opp som Nordøla øvre tilsier at man ikke burde gå inn for bygging av småkraftverk med hjelp av tunnel og sjakt. Skulle dagens teknologi utvikles til å tillate en styrt boring av små sjakter kan man revurdere kostnader med dette alternativet. Med dagens teknologi vil vi ikke anbefale kun å gå videre med Nordøla Øvre.

Dersom Nordøla Nedre blir bygd, vil en løsning med kraftstasjon ovenfor Nedre inntak fortsatt være mulig. Man har derfor full frihet til å bygge ut det øvre fallet senere. Med dagens teknologi er ikke dette lønnsomt.

### 3.3 Austdøla

Dersom det vurderes å søke en utbygging av Austdøla, vil det kunne velges mellom alle tre alternativer fremlagt her, hvor det nederste strekker fra Austdølsvatnet på kote 912 ned til kote 180. Nedenfor denne koten vil en eventuell utbygging komme i konflikt med flere miljøinteresser. Nederst finnes den anadrome strekningen, samt viktige grunnvannsforekomster, mens reiselivsaktivitet er betydelig opp til kote 160, hvor det foreligger en mulig fossesprutsone med potensiell for funn av truede arter. Dessuten, ved å legge kraftstasjonen på kote 180 har man etterlatt en økonomisk utbyggbar ressurs for fremtiden, uten at man risikerer å skape store konflikter lokalt med dagens planer.

Austdøla kraftverk er i seg selv økonomisk uansett hvilken alternativ som velges hvis man ser bort fra anleggsbidrag for tilknytning til regional nett. Derimot er anleggsbidraget svært tyngende kostnadmessig. Alle tre alternativer benytter den samme inntaksdammen og borret sjakt. Nedre og Midtre alternativer har noen uoversiktlige grunnforhold i flere hundrede meter av rørgatetraseen, men en rørgatetrase har blitt identifisert for hvert alternativ som er teknisk mulig å bygge. Man kan ikke se bort fra at man må

endre tekniske løsninger og trasevalg underveis. Den øvre kraftstasjonsplasseringen kan være det alternativet med best lønnsomhet (340 m fall), men samfunnsøkonomisk bør man søke utnyttelse av alternativet med størst fall i utgangspunkt (Nedre Austdøla med 560 m fall). Med et eventuelt valg av en av disse to alternativene, bør de inkluderes overføring av bekken fra Krossfjellet. Med samkjøring mot Austdøla magasinregulering vil dette gi en produksjonsøkning i størrelsesorden 0,5-0,6 GWh for Austdøla kraftverk.

Viermyr kraftverk med utløp på kote 780m virker marginalt interessant på sikt forutsatt at man kan få lov å demme opp det eksisterende vannene til minst kote 910m. Uten mulighet til oppdemning av Austdølsvatnet faller Viermyr løsningen bort på grunn av nødvendigheten av å legge inntaket lavere med resulterende kostnadsøkning. Det er mulig at teknologien for sjaktboring utvikler seg positivt i de nærmeste årene, spesielt i retning av driving av sjaktboring oppover, noe som kan redusere behov for helikoptertransport, tilrigging ved inntak og tilhørende kostnader.

Forslag til regulering av Austdølsvatn foreligger i to alternativer; en minimal regulering med kun vannstandsheving (reguleringsgrenser 910-907), og en optimal regulering med 5 m heving og 3 m senking av Austdølsvatn (reguleringsgrenser 912-904) gjennom kanaliseringsarbeid. Begge vil trenge en reguleringskonsesjon, men betydelig miljøfordeler kan oppnås gjennom en stabil vintervannføring nederst i den anadrome elvestrekningen. Ved 3 m regulering, er bidraget bare 50 l/s mens dette bidraget kan tredobles med 8 m regulering.

Alle planer for utbygging av Austdøla og Viermyr kraftverk, med tilhørende forslag om regulering av Austdølsvatn skal forhåndsmeldes og en full konsekvensutredning må inngå i søknadsdokumenter.

### 3.4

#### Rundavatn kraftverk

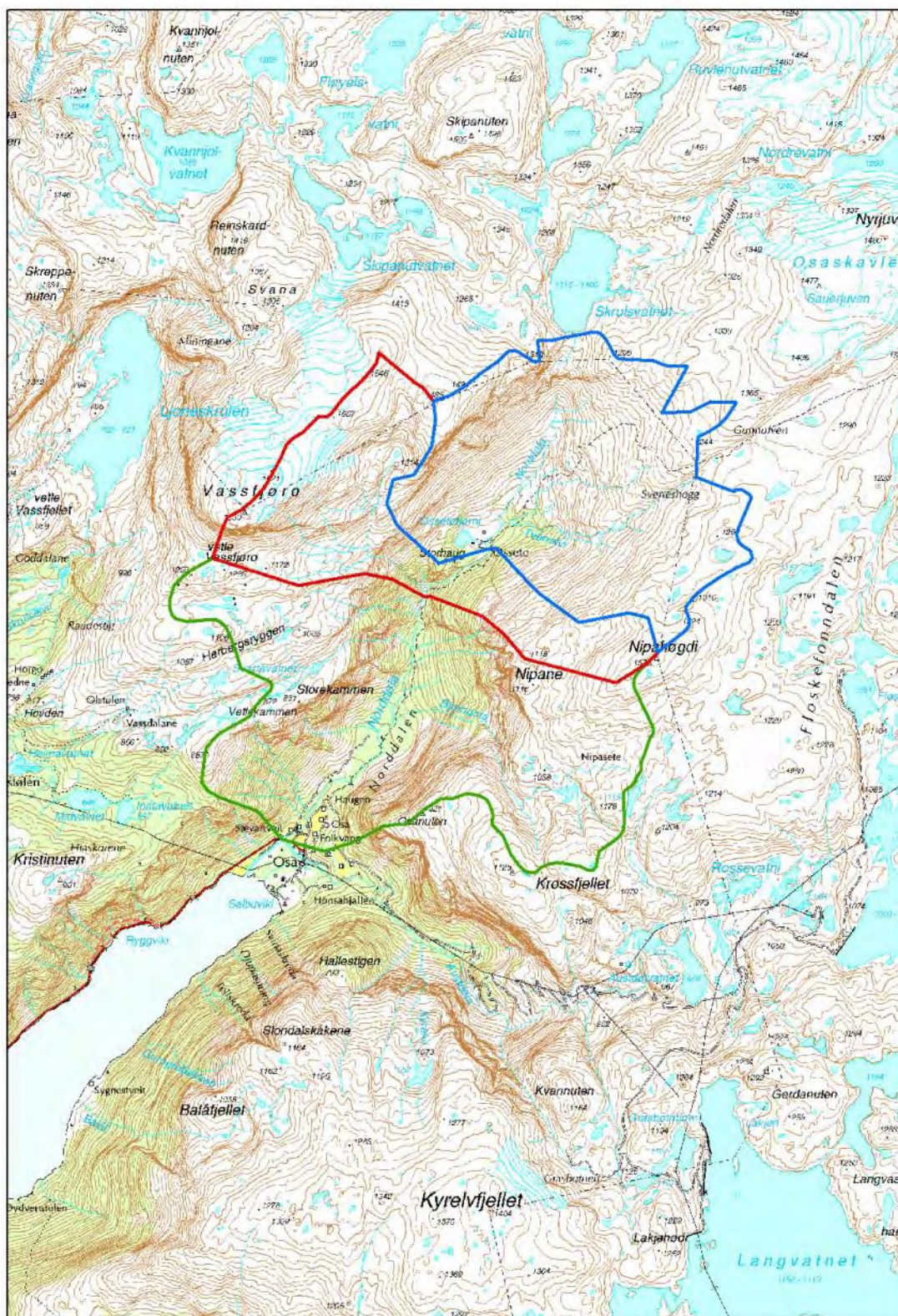
Rundavatn kraftverk utnytter et fall i et allerede sterkt utbygd vassdrag med infrastruktur tilgjengelig i nærheten (vei og kraftlinje). Et nytt elvekraftverk virker lønnsomt, og kan ha begrenset med negative miljøkonsekvenser siden det utløser svært lite ny vei- og kraftlinjebygging. Med bygging av en lang overløpsterskel for å kontrollere vannstanden på Floskefonnvatn, en nedgravd rørgate og kraftstasjon i dagen med 2,0 MW Francis aggregat, vil inntil 7 GWh kunne utvinnes fra en brutto fall på ca 44 m. Valg av dette aggregatet forutsetter at man tillater start-stopp kjøring vinterstid.

En søknad på Rundavatn småkraftverk vil ha mulighet til å få tillatelse fra myndighetene under vannressursloven. Derimot vil en fremtidig overføring av to nye bekkeinntak fra Nordøla kreve en reguleringskonsesjon. Begge bekkeinntak vil kunne forbedre Rundavatn prosjektets økonomi basert på økt produksjon i Lang-Sima kraftverk.

Det anbefales å ta stilling til spørsmålet om nye bekkeoverføring først etter å ha diskutert premissene med myndighetene på basis av en forhåndsmeldingen for Austdøla utbyggingen, hvor alle tiltak omtales.

Vedlegg 1

Nedbørfelt Norddøla.



This is a detailed topographic map of a region in Norway, centered around the Nipane area. The map features contour lines indicating elevation, with peaks reaching up to 1500 meters. Several water bodies are shown, including Vassfjæro, Nipane, Krossfjellet, and Kyrelvfjellet. The map also displays the coastline and surrounding water bodies like Langvannet and Floskefjorden. Place names are written in Norwegian, and the map includes a scale bar and a north arrow.

## Nedbørfelt Floskefonnvatn.



*Vedlegg 2 Bilder fra befaringen 18-20 august 2008*



Bekkeinntak Nord: Nøyaktig plassering ennå ikke bestemt, sannsynligvis i foten av fossen





Åpne sprekker mellom Bekk Nord og Bekk Syd ca 50 høydemeter lavere enn bekkeinntakene



Utløp Floskefonnvatn. Ny terskeldam med inntakskonstruksjon nærmest



Viermyr Kraftverk: Tunnelpåhugg med stasjon til høyre for den store blokken ved elva



Austdølsvatnet: Sett mot vest. Demmes opp til høyde med bilen evt. 2 m høyere



Inntaksdammen for Austdøla kraftverk. Sett mot Viermyr rundt hjørnet



Austdøla kraftverk: Nederste stasjonsalternativ til høyre nedenfor treet.



Austdøla: Typisk parti av elvestrekningen som vil få redusert vannføring

Damsted ved utløp av Vatn nr. 16706.



Utløp fra Austdølsvatn (kanaliseres 3m ned?)



Fjellskråning hvor rørgaten til Austdøla nedre festes til fjell i dagen i overkant av uret



Inntaksområde for Austdøla kraftverk. Sjaktboring i fjell på høyre siden





Nordøla: Mulig damsted ved fossen, men ingen synlig fjellblotning. Blokker og grus.



Nordøla: Fra stedet for nederste inntaksdam. Rørgate må graves ned til venstre



Nordøla: Alternativ for nederste stasjon bak treet. 3 kulper nedenfor stor vandruingshinder



Nordøla: En del av den berørte elvestrekningen ca kote 200





**Statkraft**  
REN ENERGI