

**AA ENERGI AS**  
(SUS)

## **AA-TVERRELVA KRAFTVERK** | **GLOPPEN KOMMUNE**



**SØKNAD OM KONSESJON**

April 2009



**Tyngdekraft**



**NVE**

Middeltunsgate 29,  
Postboka 5091, Majorstua,  
0301 Oslo

Til: **Konsesjonsavdelingen**  
Faks:

**Forretningsadresser:**

|                |                                                                |
|----------------|----------------------------------------------------------------|
| Postadresse    | Kontor                                                         |
| Postboks 37    | Ånnerudskogen 2                                                |
| 1314 Vøyenenga | 1383 Asker                                                     |
| Telefon:       | 6679 7477                                                      |
| Mobil:         | 9094 4322                                                      |
| Telefaks:      | 8503 3964                                                      |
| E-post:        | <a href="mailto:einar@tyngdekraft.no">einar@tyngdekraft.no</a> |
| Bank konto:    | 1644 05 00395                                                  |
| Org. no.:      | 988 506 427 MVA                                                |

Deres Ref.:

Vår Ref.:  
Søknad om konsesjon

Dato:  
22. apr. 2009

**AA-TVERRELVA – SØKNAD OM KONSESJON**

For å kunne utnytte fallet i Aa-Tverrelva på Hyen i Gloppen kommune i Sogn og Fjordane fylke, til produksjon av elektrisk kraft søkes det herved om konsesjon i hht følgende regelverk:

1. Etter lov om vassdrag og grunnvatn (vannressurslova), jf. §8 av 24. november 2002 nr 82, om tillatelse til:
  - å bygge kraftstasjon og nødvendige hjelpeanlegg
  - å ta i bruk alminnelig lavvannføring til kraftproduksjon
  - å regulere inntaket med en senkning på inntil 3 m
2. Etter energiloven om tillatelse til:
  - bygging og drift av Aa-Tverrelva kraftverk, med tilhørende koblingsanlegg og kraftlinjer som beskrevet i søknaden.

Nødvendig opplysninger om tiltaket er beskrevet i vedlagte utredning.

Dersom det skulle bli behov for mer informasjon så vennligst ta kontakt.

Med vennlig hilsen  
Aa-Energi AS

Einar Sofienlund  
Prosjektleder

Vedlegg: Detaljerte planer for utbyggingen

Kopi: Kurt Djupvik, 6843 Hyen





## INNHALDSFORTEGNELSE

|          |                                                             |           |
|----------|-------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>0</b> | <b>SAMMENDRAG .....</b>                                     | <b>1</b>  |
| <b>1</b> | <b>INNLEDNING OG SAMMENDRAG .....</b>                       | <b>2</b>  |
| 1.1      | OM SØKEREN AA ENERGI AS .....                               | 2         |
| 1.2      | BEGRUNNELSE FOR TILTAKET.....                               | 2         |
| 1.3      | GEOGRAFISK Plassering av tiltaket.....                      | 2         |
| 1.4      | Dagens situasjon og eksisterende inngrep .....              | 3         |
| 1.5      | Eierskap til grunn og fallrettigheter.....                  | 3         |
| <b>2</b> | <b>BESKRIVELSE AV TILTAKET .....</b>                        | <b>4</b>  |
| 2.1      | HOVEDDATA FOR KRAFTVERKET .....                             | 4         |
| 2.2      | HYDROLOGI OG TILSIG.....                                    | 5         |
| 2.3      | TEKNISK PLAN.....                                           | 6         |
| 2.3.1    | Reguleringer .....                                          | 6         |
| 2.3.2    | Overføringer .....                                          | 6         |
| 2.3.3    | Kraftgrunnlaget .....                                       | 6         |
| 2.3.4    | Inntak .....                                                | 6         |
| 2.3.5    | Rørgate.....                                                | 7         |
| 2.3.6    | Kraftstasjon.....                                           | 7         |
| 2.3.7    | Veibygging .....                                            | 7         |
| 2.3.8    | Nettilknytting.....                                         | 8         |
| 2.4      | MASSEUTTAK OG DEPONI .....                                  | 8         |
| 2.5      | UTBYGGINGSKOSTNADER.....                                    | 9         |
| 2.6      | FRAMDRIFTSPLAN .....                                        | 9         |
| 2.7      | PRODUKSJON.....                                             | 10        |
| 2.8      | KJØREMØNSTER OG DRIFT AV KRAFTVERKET .....                  | 11        |
| 2.9      | FORDELER OG ULEMPER VED TILTAKET .....                      | 11        |
| 2.10     | AREALBRUK, EIENDOMSFORHOLD OG OFFENTLIGE PLANER .....       | 11        |
| 2.10.1   | Arealbruk.....                                              | 11        |
| 2.10.2   | Eiendomsforhold .....                                       | 12        |
| 2.10.3   | Samlet plan for vassdrag.....                               | 12        |
| 2.10.4   | Verneplaner, kommuneplaner og andre offentlige planer ..... | 12        |
| 2.10.5   | INON områder.....                                           | 13        |
| <b>3</b> | <b>VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN .....</b>  | <b>14</b> |
| 3.1      | HYDROLOGI .....                                             | 14        |
| 3.2      | VANNTEMPERATUR, ISFORHOLD OG LOKALKLIMA.....                | 15        |
| 3.2.1    | Inntaket .....                                              | 15        |
| 3.2.2    | Elva .....                                                  | 15        |
| 3.3      | GRUNNVANN, FLOM OG EROSJON .....                            | 15        |
| 3.3.1    | Inntaket .....                                              | 15        |
| 3.3.2    | Elva .....                                                  | 16        |
| 3.4      | BIOLOGISK MANGFOLD OG VERNEINTERESSER .....                 | 16        |
| 3.5      | FISK OG FERSKVANNSBIOLOGI.....                              | 16        |
| 3.6      | FLORA OG FAUNA.....                                         | 16        |
| 3.7      | LANDSKAP .....                                              | 17        |
| 3.8      | KULTURMINNER.....                                           | 17        |
| 3.9      | LANDBRUK.....                                               | 17        |
| 3.10     | VANNKVALITET, VANNFORSYnings- og resipientinteresser .....  | 18        |
| 3.11     | BRUKERINTERESSER .....                                      | 18        |
| 3.12     | SAMISKE INTERESSER .....                                    | 18        |
| 3.13     | SAMFUNNSMESSIGE VIRKNINGER .....                            | 18        |
| 3.13.1   | Verdiskapning og inntekter .....                            | 18        |
| 3.13.2   | Arbeidsplasser.....                                         | 18        |
| 3.13.3   | Skatteinngang .....                                         | 19        |
| 3.13.4   | Miljøfaktorer .....                                         | 19        |



|          |                                                                      |           |
|----------|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.14     | KONSEKVENSER.....                                                    | 19        |
| 3.14.1   | Dam- eller rørbrudd.....                                             | 19        |
| 3.14.2   | Kraftlinje- / kabel .....                                            | 19        |
| 3.15     | KONSEKVENSER AV EV. ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER .....            | 19        |
| 3.15.1   | Alternativ med boret rørgate .....                                   | 19        |
| 3.15.2   | Kraftlinjetilkoplinger.....                                          | 20        |
| 3.15.3   | Installert effekt.....                                               | 20        |
| <b>4</b> | <b>AVBØTENDE TILTAK .....</b>                                        | <b>20</b> |
| <b>5</b> | <b>REFERANSER OG GRUNNLAGSDATA .....</b>                             | <b>21</b> |
| <b>6</b> | <b>VEDLEGG .....</b>                                                 | <b>21</b> |
| 6.1      | VEDLEGG 0 – SKJEMA FOR KLASSIFISERING.....                           | 21        |
| 6.2      | VEDLEGG 1 - KART (1:5000) .....                                      | 21        |
| 6.3      | VEDLEGG 2 - KART OVER NEDBØRSFELTET (1:50 000) .....                 | 21        |
| 6.4      | VEDLEGG 3 - HYDROLOGI .....                                          | 21        |
| 6.5      | VEDLEGG 4 – FOTO AV BERØRTE OMRÅDER.....                             | 21        |
| 6.6      | VEDLEGG 5 - FOTO AV VASSDRAGET UNDER FORSKJELLIGE VANNFØRINGER ..... | 21        |
| 6.7      | VEDLEGG 6 - OVERSIKT OVER FALLRETTIGHETSEIERE .....                  | 21        |
| 6.8      | VEDLEGG 7 – GRUNNEIERAVTALE OM BRUK AV FALLRETTIGHETER .....         | 21        |
| 6.9      | VEDLEGG 8 – KOMMUNIKASJON MED LOKALT E-VERK.....                     | 21        |
| 6.10     | VEDLEGG 9 - RAPPORT OM BIOLOGISK MANGFOLD.....                       | 21        |
| 6.11     | VEDLEGG 10 – TEGNINGER AV KRAFTSTASJONEN .....                       | 21        |
| 6.12     | VEDLEGG 11 – SKATTEINNGANG.....                                      | 21        |



## 0 SAMMENDRAG

Aa-Energi AS planlegger å bygge Aa-Tverrelva Kraftverk som blir liggende i Gloppen kommune i Sogn og Fjordane Fylke.

Prosjektet har et inntak på ca kote 665 moh og en 2250 m lang Ø800 mm rørgate fra inntaket og ned de 640 høydemeterne til kraftstasjonen på ca kote 25 moh. Prosjektet får en installert effekt på cirka 5 MW og vil med det produsere rundt 24 GWh, uten planlagt slipping av minstevannføring.

For å gjennomføre prosjektet blir skogsveien som nå er under bygging forlenget fra ca kote 320 moh og opp til inntaket. For selve kraftverket vil det ikke bli behov for ytterligere veibygging.

Kraften vil bli ført frem de ca 600 meterne til nærmeste kraftnett med en nedgravd jordkabel langs rørgata. Det foreligger minst tre forskjellige alternative planer for nettforsterkning som vil muliggjøre reell nettilgang for å få kraften ut fra Hyen. Dette vil først bli endelig avtalt med netterier SFE Nett når konsesjon foreligger.

Det er hovedsakelig grunneierne og utbyggerne som har brukerinteresser her og konsekvensene er vurdert som minimale.

Det er ikke konstatert spesielle naturtyper og ei heller arter som er rødlistet.

**Tabell 0 – Prosjektets nøkkeldata**

| Aa-Tverrelva - Inntake kote 665 & Avløp kote25 moh => 640 m Brutto fallhøyde |                               |          |                           |                    |             |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------|---------------------------|--------------------|-------------|
| A                                                                            | Nedbørfeltets areal:          | 7.2      | km2                       |                    |             |
| Qg                                                                           | Spesifikk avrenning:          | 0.105    | m3/s/km2                  |                    |             |
| Qm                                                                           | Middelvannføring              | 0.756    | m3/s                      |                    |             |
|                                                                              | Alminnelig lavvannføring      | 0.038    | m3/s                      | ikke sommer        | ikke vinter |
|                                                                              | Inntak kote                   | 665.0    | moh                       | (m.a.s.)           |             |
|                                                                              | Avløp kote                    | 25.0     | moh                       | (m.a.s.)           |             |
|                                                                              | Rørlengde & diameter          | 1 344    | m                         | 800                | mm          |
| Qt                                                                           | Turbinslukeevne               | 0.930    | m3/s                      | 1.23               | * Qm        |
| g                                                                            | Gravitasjonskoeffisient       | 9.81     | m/s2                      |                    |             |
| H                                                                            | Brutto fallhøyde :            | 640.0    | m                         | 631.8              | nto         |
| η                                                                            | Stasjonsvirkningsgrad         | 86 %     | maks last (max load)      |                    |             |
| P                                                                            | Installert effekt turbin:     | 5 000    | kW                        | -1                 |             |
|                                                                              | Brukstid                      | 4 804    | timer / år (hours / year) |                    |             |
| E                                                                            | Estimert produksjon:          | 24.0     | GWh                       | (sommer =14.9 GWh) |             |
|                                                                              | Utbyggingskostnad *)          | 52.4     | mill.Kr                   | inkl usikk.        | 10 %        |
|                                                                              | Spesifikk utbyggingskostnad : | 2.18     | Kr/kWh                    |                    |             |
| Vannmerke                                                                    |                               | VM 086.4 | Gjengedalsvatn            | Qnf/Qvm =          | 0.1401      |
| *) Inkludert usikkerhet med                                                  |                               | 10 %     |                           |                    |             |



## **1 INNLEDNING OG SAMMENDRAG**

### **1.1 Om søkeren Aa Energi as**

Aa Energi as er et heleid privat aksjeselskap under stiftelse av grunneier(e) og fallrettighetshaver(e) sammen med Tyngdekraft AS, i Tverrelva med formål å utnytte kraftressursene i vassdraget.

|                  |                       |                          |
|------------------|-----------------------|--------------------------|
| Tiltakshaver er: | Selskapsnavn:         | Aa Energi as             |
|                  | Gateadresse:          | c/o Kurt Djupvik         |
|                  | Postnummer og sted:   | 6829 Hyen,               |
|                  | Organisasjonsnummer.: | SUS                      |
|                  | Kontaktperson:        | Kurt Djupvik,            |
|                  | Telefon:              | .                        |
|                  | Mobil:                | 9020 6828                |
|                  | Faks:                 | 8503 3964                |
|                  | E-post:               | kurt.djupvik@enivest.net |

Utbyggingsprosjektets navn er Aa-Tverrelva Kraftverk.

### **1.2 Begrunnelse for tiltaket**

Formålet med å bygge et kraftverk i Tverrelva er å utnytte energien i vassdraget til elektrisk kraftproduksjon.

Prosjektet har ikke tidligere vært vurdert i hht vannressurslova.

Inntekten fra gårdsdrift har gjennom en lang rekke år blitt gradvis redusert, og for å kunne opprettholde inntektsgrunnlaget for fremtiden må en søke å utnytte de verdier og naturressurser som finnes på gårdene inkludert utmark. I den sammenheng kan en ekstra inntekt av kraftproduksjon bli avgjørende for et levekraftig bygdesamfunn for fremtiden.

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

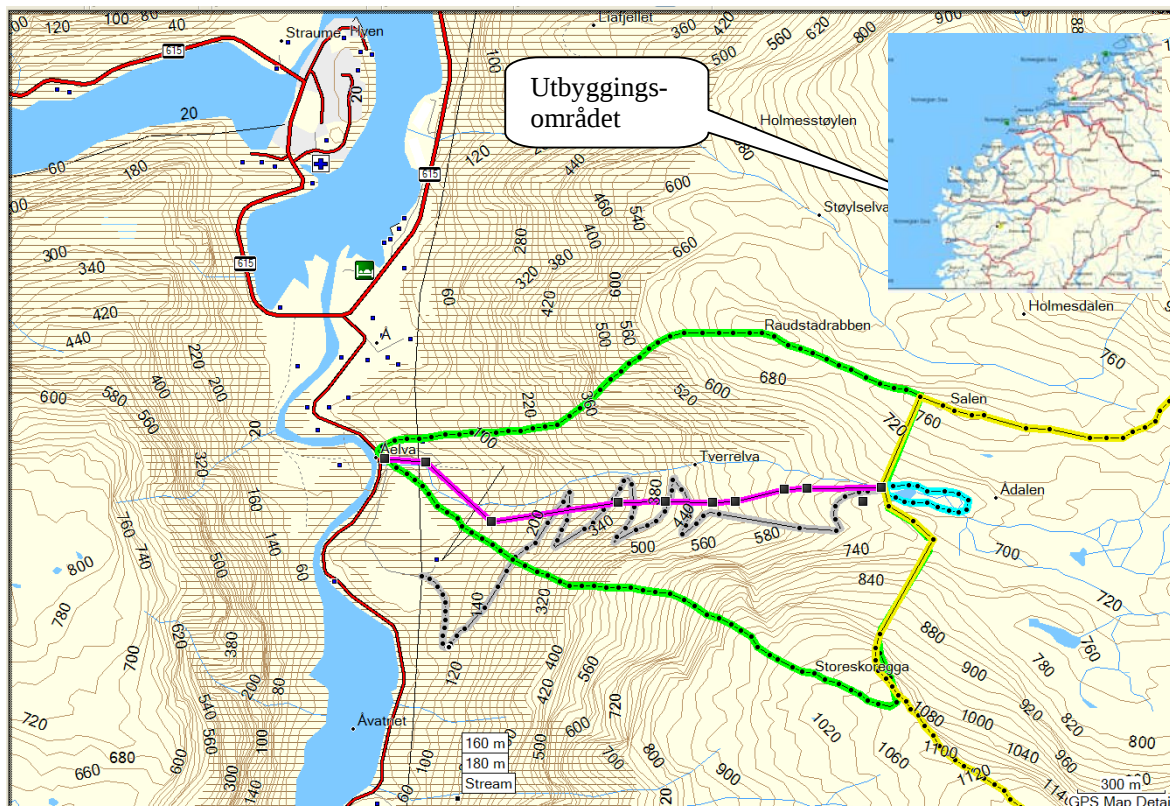
Dette prosjektet omhandler planer for bygging og drift av Tverrelva Kraftverk, som ligger i Gloppen kommune i Sogn og Fjordane Fylke.

Det planlagte utbyggingsområdet ligger i utmark på østsiden av dalen. Prosjektet vil berøre et område på drøyt 2 kilometer fra dalbunnen på ca kote 25 moh og opp til kote 664 moh.

På Vedlegg 1 - Kart b), er elva avmerket sammen med inntak, rørtrasé og kraftstasjon.



**Figur 1 – Kart over utbyggingsområdet**



#### **1.4 Dagens situasjon og eksisterende inngrep**

Tverrelva ligger cirka 1 km sør for Hyen og er tilgjengelig via Riksvei F691 mot Ommedal.

Det lokale e-verket Sogn og Fjordane Energi (SFE) har lokale 22 kV forsyningslinjer både til Sandane og til "Storfjord". På grunn av tidligere utbygginger i området er det lokale linjenettet sprengt og det må gjøres oppgradering i nettet for å få krafta fra Aa-Tverrelva ut til sentralnettet.

Det eksisterer i dag en inntaksdemning for Hyenfisk som også er en av initiativtakerne til dette kraftverket.

I Hyenområdet er det bygget Brekkefossen kraftverk i Hopselva ca 8-10 km mot vest. Videre er Rognkleiv kraftverk bygget oppe i Gjenvedalen ca 8 km mot syd og da lenger opp i dalen. I tillegg er det gitt konsesjon til en lite kraftverk i Tjøtaelva ca 4 km nord for Hyen.

I forhold til INON områder så vil inntaket og noe av rørgata bli bygget i et område hvor det ikke eksisterer andre inngrep og slik sett redusere INON områdene som vist i rapporten for biologisk mangfold vedlegg 9

#### **1.5 Eierskap til grunn og fallrettigheter**

Eierne i utbyggingsselskapet har selv 100% eierskap til fallrettighetene og det er også inngått avtaler om nødvendig grunnavståelse for bygging og drift av kraftverket.

Navn og adresse på grunneierne er beskrevet under vedlegg 6, Denne avtalen dekker alle nødvendige juridiske element for planlegging, bygging og drift av kraftverket. Leieavtalen for dette finnes under Vedlegg 7.



## 2 BESKRIVELSE AV TILTAKET

### 2.1 Hoveddata for kraftverket

| Aa-Tverrelva                       |                                   | Hoveddata |                 |              |
|------------------------------------|-----------------------------------|-----------|-----------------|--------------|
| TIL SIG                            |                                   |           | Hovedalternativ | Alternativ 1 |
| Nedbørsfelt                        | km <sup>2</sup>                   |           | 7.2             | 7.2          |
| Spesifikk avrenning                | m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> |           | 0.105           | 0.105        |
| Middelvannføring                   | m <sup>3</sup> /s                 |           | 0.756           | 0.756        |
| Årstilsig til inntaket             | mill.m <sup>3</sup>               |           | 23.8            | 23.8         |
| Alminnelig lavvannføring           | m <sup>3</sup> /s                 |           | 0.038           | 0.038        |
| 5-persentil sommer (1/5-30/9)      | m <sup>3</sup> /s                 |           | 0.275           | 0.275        |
| 5-persentil vinter (1/10-30/4)     | m <sup>3</sup> /s                 |           | 0.034           | 0.034        |
| Minstevannføring, sommer           | m <sup>3</sup> /s                 |           | -               | -            |
| Minstevannføring, vinter           | m <sup>3</sup> /s                 |           | -               | -            |
| <b>KRAFTVERK</b>                   |                                   |           |                 |              |
| Inntake kote                       | m.o.h                             |           | 665             | 665          |
| Avløp kote                         | m.o.h                             |           | 25              | 25           |
| Lengde på berørt elvestrekning     | m                                 |           | 1 478           | 1 478        |
| Brutto fallhøyde                   | m                                 |           | 640             | 640          |
| Netto fallhøyde (i snitt)          | m                                 |           | 638             | 636          |
| Netto fallhøyde (ved maks Q)       | m                                 |           | 632             | 606          |
| Energiekvivalent (E)               | kWh/m <sup>3</sup>                |           | 1.516           | 1.507        |
| Slukeevne, maks                    | m <sup>3</sup> /s                 |           | 0.930           | 1.890        |
| Slukeevne, min                     | m <sup>3</sup> /s                 |           | 0.019           | 0.038        |
| Tilløpsrør, diameter               | m.m.                              |           | 800             | 800          |
| Tilløpsrør/tunnel lengde           | m                                 |           | 1 344           | 1 344        |
| Installert effekt                  | kW                                |           | 5.000           | 9.800        |
| Bruktid                            | timer/år                          |           | 4 804           | 3 004        |
| <b>MAGASIN</b>                     |                                   |           |                 |              |
| Magasinvolym                       | mill.m <sup>3</sup> /s            |           | 0.02            | 0.02         |
| HRV                                | m.o.h.                            |           | 665             | 665          |
| LRV                                | m.o.h.                            |           | 662             | 662          |
| <b>PRODUKSJON</b>                  |                                   |           |                 |              |
| Produksjon, vinter (1/10-30/4)     | GWh                               |           | 9.1             | 10.4         |
| Produksjon, sommer (1/5-30/9)      | GWh                               |           | 14.9            | 19.0         |
| Produksjon, årlig middel           | GWh                               |           | 24.0            | 29.4         |
| <b>ØKONOMI</b>                     |                                   |           |                 |              |
| Utbyggingskostnad                  | mill kr                           |           | 52.4            | 70.1         |
| Spesifikk utbyggingskostnad        | kr/kWh                            |           | 2.18            | 2.38         |
| <b>ANDRE ELEMENT</b>               |                                   |           |                 |              |
| Besparelse av CO2 utslipp          | tonn per år                       |           | 24 000          | 29 400       |
| Nat. Hk. Vassdragsreguleringslover | nat. hk.                          |           | 37              | -            |
| Nat. Hk. Industrikonsesjonsloven   | nat. hk.                          |           | 286             | 286          |

| Aa-Tverrelva                                 |     | Elektriske Anlegg |                 |                 |
|----------------------------------------------|-----|-------------------|-----------------|-----------------|
| <b>Generator</b>                             | stk |                   |                 |                 |
| Ytelse                                       | 1   | MVA               | 5.5             | 10.8            |
| Spenning                                     |     | kV                | 6.6             | 6.6             |
| <b>Transformator</b>                         |     |                   |                 |                 |
| Ytelse                                       | 1   | MVA               | 6.3             | 12.5            |
| Omsetning                                    |     | kV                | 6.6 / 22        | 6.6 / 22        |
| <b>Nettilknytning</b>                        |     |                   |                 |                 |
| Lengde                                       |     | km                | 0.2             | 0.2             |
| Nominell spenning (voltage)                  |     | kV                | 22              | 22              |
| Linje v.s. jordkabel (line v.s. Earth cable) |     |                   | 22 kV Jordkabel | 22 kV Jordkabel |



## 2.2 Hydrologi og tilsig

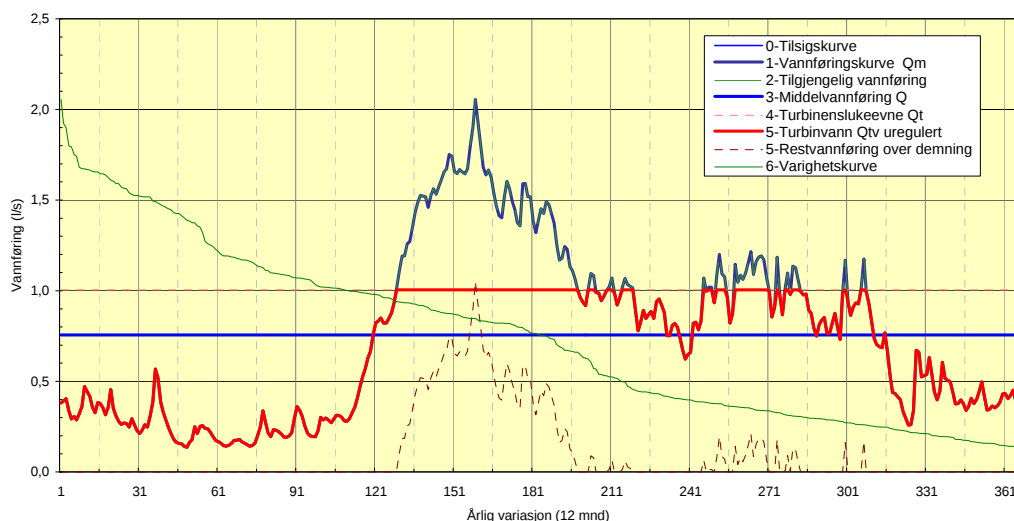
Nedbørsområdet består av fjellområdet rundt Aadalen og helt opp til Holsegga. Området ligger fra 700 til 1344 moh hvor alt er over tregrensen. Nedbørsfeltet har et par mindre tjern hvorav et ligger i den øvre delen av feltet mens det er et lite tjern like i inntaket. Feltet får derfor noe naturlig regulering. Det er ingen brendel i dette feltet.

Kraftverket vil bli drevet som et elvekraftverk, og dette er også antydning på varighetskurven i Figur 2 nedenfor.

Avrenningen har preg av typisk kystnære strøk på Vestlandet hvor det kan komme store flommer til alle årstider. Feltet er likevel et høytliggende område som sørger for at det også blir en vårflom, men en 30-års midlet kurve av denne blir ikke altfor spiss (se Figur 2 - grønn avrenningskurve nedenfor). På grunn av relativt lite med myrer og overdekningsmasse blir vintervannføringen forholdsvis lav, mens sommervannføringen er sterkt varierende med regnperiodene.

Hydrologisk observasjonsmateriale for vassdraget finnes ikke og det er derfor benyttet et vannmerke som anses representativt for dette området. Nedslagsfeltet favner totalt 7,2 kvadrat kilometer, se også Vedlegg 2 - Kart over nedbørsfeltet. Middelvannføringen er hentet fra NVEs Atlas tilgjengelig på Internett, og beregnet til 0,756 m<sup>3</sup>/sek.

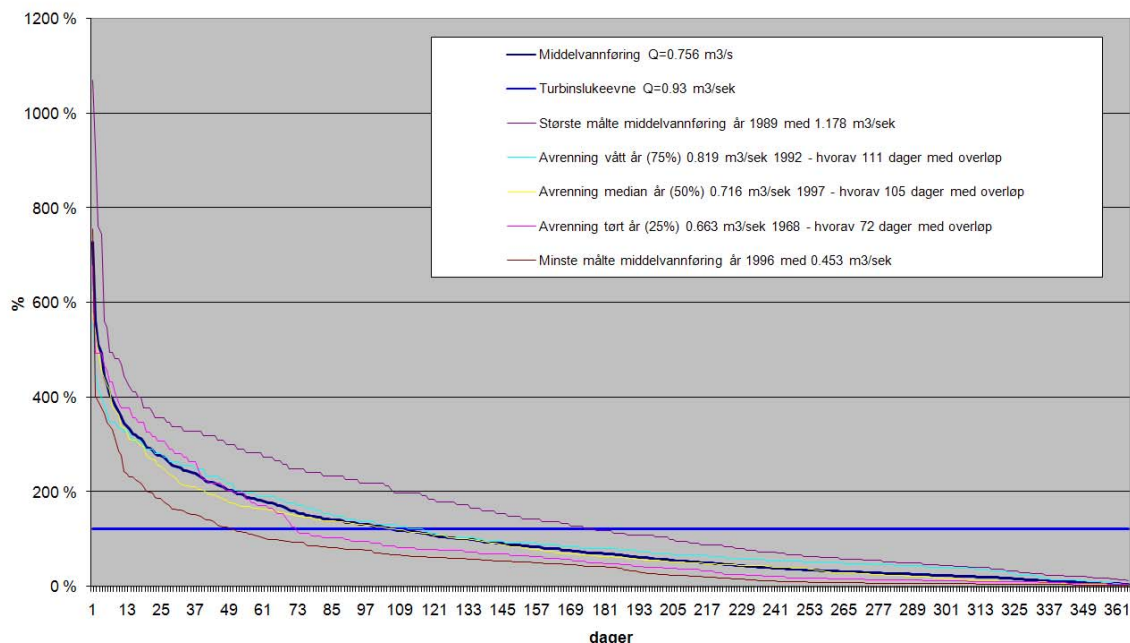
**Figur 2 – Kombinert avrenningskurve og varighetskurve**



For å finne varighetskurven har vi skalert VM 086.4 Gjengedalsvatn til middelvannføringen for nedbørsfeltet. Dette vannmerket ligger øverst i den samme dalen som Aa-Tverrelva og i rimelig nærhet av Aa-Tverrelva. Pga dets beliggenhet med hensyn til høyde over havet og helning i forhold til aktuelt vassdrag skulle dette være rimelig godt representativt med hensyn til distribusjonen av avrenningen over året. Aktuelt vassdrag er likevel betydelig mindre enn vannmerkets felt og uten innsjøareal, og et mindre felt kan ha en noe mer dynamisk avrenning. Alminnelig lavvannføring vil da også bli noe lavere enn hva tilfellet er for vannmerket. I produksjonssimuleringene har vi tatt hensyn til de hydrologiske døgnvariasjonene for en 20-års periode fra 1968 til 2000. Dersom aktuelt felt skulle være enda mer dynamisk enn vannmerket, kan reell middelproduksjon likevel bli noe lavere.



**Figur 3 – Antall dager med overløp ved tørre, midlere og våte år**



Antall dager med overløp ved forskjellige vannføringer kan avleses i diagrammet over og er beskrevet i teksten på bildet.

## 2.3 Teknisk plan

### 2.3.1 Reguleringer

Det er ikke planlagt med regulering for denne utbyggingen foruten en 3 m senkning av inntaket fra HRV.

### 2.3.2 Overføringer

Det er ikke planlagt med overføring for denne utbyggingen.

### 2.3.3 Kraftgrunnlaget

#### Vassdragsreguleringsloven (VRL):

Naturhestekreftene i hht VRL blir beregnet til ca 0 Nat Hk og er dermed under grensen på 500 nat. hk.

#### Industrikonsesjonsloven (IKL):

Med hensyn til erverv av fallrettigheter i henhold til IKL har vi følgende forhold med hensyn til total kraftinnvinning er nat.hk. grunnlaget beregnet til 287 Nat Hk som er godt under grensen på 4 000 nat hk.

Naturhestekreftene er godt under 4 000 nat hk og kraftverket blir dermed ikke konsesjonspliktig.

### 2.3.4 Inntak

Inntaket er planlagt akkurat der hvor terrenget og elva stuper ned mot Hyen, og inntaket blir da liggende i utløpet av dette tjernet på ca kote 665 moh.

Demningen vil bli bygget som en betongkonstruksjon tvers over elva der gjelet er på det smaleste. Demningen vil bli forankret med fjellbolter både i bunnen og i sidene. Som bakstøtte vil både inntakskonstruksjonen støtte opp demningen, i tillegg til pilar. Total høyde på dam til overløpet vil bli



cirka 5 meter mens bredden blir cirka 15 meter. Lengden på inntaksmagasinet blir ca 280 m etter en oppdemming av vannet med ca 5 m.

Inntaket vil bli konstruert som en del av demningen men bjelkestengsel, inntaksrist, inntakskonus og en stengningsanordning. Dette blir en integrert del av inntakskonstruksjonen.

### **2.3.5 Rørgate**

Rørgata får en total lengde på 2250 m og en diameter på Ø=700 mm.

Terrenget fra inntaket og ned til kraftstasjonen er bratt og med et jevnt skråterreng hele strekningen bortsett fra de siste 250 meterne ned mot stasjonen.

Rørgata er planlagt bygget med duktile støpejernsrør og vil bli gravd ned hele veien.

For å bygge rørgata vil det bli behov for å benytte et ca 20 m bredt område langs hele rørgatestrekningen. Dette vil totalt berøre et areal på 27 da under anleggsfasen. Dette området vil bli arrondert tilbake til natur og gradvis vokse til slik som det er i dag. Den helt øverste delen av rørgata må sprenges ned i fjell og dette området vil bli lagt tilbake med steinmasser, og atkomstveien til inntaket vil bli lagt oppå. I den nederste delen vil traseen bli avskoget før graving, og etter opppynting vil det bli en naturlig tilvoksing.

### **2.3.6 Kraftstasjon**

Kraftstasjonen vil bli bygget nesten nede ved Aa-Tverrelva på oversiden av fylkesveien. Stasjonen blir liggende med senter maskinhøyde på cirka kote 25 moh. Kraftstasjonen blir forsøkt forankret til fjell og bygget med et solid fundament av betong. Overbygget vil bli bygget av stål eller mur, med fasader av enten, mur, betong eller glass eller store vinduer. Dette vil bli tilpasset i detaljeringsfasen. Det vil få et mønet tak slik at snøen skal rase av. Stasjonen vil også bli utstyrt med en hybelleilighet for driftsbetjeningen.

Stasjonen vil bli utstyrt med en I-bjelke som mønebjelke og krandrager. Her monteres det en løpekatt som maskinsalkran. Denne kan da operere langsetter hele maskinsalens aksiale lengde.

Kraftstasjonen får et statisk trykk fra rørgata på 246 tonn og med et dynamisk tillegg på 20 % for lastavslag blir det dynamiske trykket på 295 tonn. Disse kreftene må taes opp av fundamentet i stasjonen. For å oppnå en sikker fundamentering av kraftstasjonen er det derfor ønskelig å plassere stasjonen på fjell. I det aktuelle området er det ikke synlig fjell i terrenget og stasjonen må kanskje fundamenteres i løsmasser.

Avløpsvannet slippes rett ut i sjøen med en kort avløpskanal i betong.

Stasjonen vil (som vist i kapittel 2.1 Hoveddata) bli utstyrt med :

|                     |               |            |
|---------------------|---------------|------------|
| 1 stk Pelton turbin | vertikal type | flerstrålt |
| 1 stk generator     | 5,5 MVA       | 6,6 kV     |
| 1 stk transformator | 6,0 MVA       | 6,6/22 kV  |

### **2.3.7 Veibygging**

Det er allerede godkjent og påbegynt bygget en skogsvei oppover mot inntakt. Denne skogsveien har en total lengde på 1600 m og vil gå opp til ca kote 310 moh. Denne veien er av skogsbilvei standard. Det vil bli behov for å forlenge denne skogsveien med ca 1600 m for å komme helt opp til inntaket. Denne veien trenger bare traktorvei standard og kan derfor bygges med en noe brattere helning. Total bredde på veien blir 3,5 m, og er tenkt anlagt ca som vist i vedlegg 1 - Oversiktskart.



Kraftverket blir bygget like ved Fylkesvei 691 og det blir ikke behov for ny vei til stasjonen.

For ettertiden vil disse veiene bli en kombinert støls- og servicevei for drift og vedlikehold av hhv kraftstasjon og inntak.

### **2.3.8 Nettilknytting**

Sogn og Fjordane Energi (SFE) er områdekonsesjonær for Hyen-området og de har ei 22 kV forsyningslinje ut langsmed fjorden til Sandane samt ei 22 kV linje over til Storfjord. På grunn av utbygging av andre småkraftverk i området er det ikke lenger ledig kapasitet på eksisterende linjer og det må derfor forsterkninger til for å få kraften ut til sentralnettet. For Aa-Tverrelva er det to muligheter for slik forsterkning, samt mulighet for legging av kabel i sjøen. SFE er allerede i gang med å se på denne løsningen. Se kopi av korrespondanse under Vedlegg 8.

Avstanden fra kraftstasjonen og til nærmeste kraftlinje er cirka 600 meter og det er ønskelig å grave ned en 50 mm<sup>2</sup> 22 kV TXLP kabel frem til eksisterende kraftlinje.

SFE har sakkyndig driftsleder og som nettoperatør vil stå for den daglige driften av høyspenningsnettet, samt høyspenningskomponentene også i kraftverket. Alternativt kan kraftverket knytte til seg separat godkjent ekspertise på høyspenningsanlegg for kraftverket.

### **2.4 Masseuttak og deponi**

Det vil bli noe behov for masseuttak for å kunne gjøre nødvendig atkomst til demning og for å grave ned rørgata. Dette vil fortrinnsvis bli gjort med de massene en må spreng ut for å komme frem med en kombinert skogs og anleggsvei i aktuelt terreng.

Rørgata vil bli gravd ned hele veien og det blir her gravd opp en del masser. Disse vil bli benyttet til å bygge veien oppover i lia ved siden av rørgata. For å oppnå en sikker forlegging av rørgata må en kjøpe pukkstein til omfylling som vil bli tilkjørt.

Ved kraftstasjonen vil det bli sprengt inn i fjell samt at det vil bli anlagt en mindre parkeringsplass i direkte tilknytning til stasjonsbygningen. Det vil dog ikke bli store volum med overskuddsmasser her. Eventuelle masseubalanser kan en benytte i forbindelse med en kombinert lager-, snu- og parkeringsplass.



## 2.5 Utbyggingskostnader

Prosjektets utbyggingskostnad er estimert som følger:

**Tabell 1 – Estimerte utbyggingskostnader**

| Estimerte utbyggingskostnader<br>Aa-Tverrelva - 5000 kW |                                           |       |                   | antall | enh.   | delpris<br>kr<br>mill kr | subtotal<br>kr *<br>mill kr |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------|-------------------|--------|--------|--------------------------|-----------------------------|
| <b>A Byggingarbeider</b>                                |                                           |       |                   |        |        |                          | <b>20.787</b>               |
|                                                         | Rigging & drifting                        | 10.0  | mkr               | 10     | %      | 0.997                    |                             |
|                                                         | Transportanlegg, veier m.m.               | 750   | kr/m              | 3 200  | m      | 2.400                    |                             |
|                                                         | Reguleringsanlegg                         | 5.0   | m høy             | 25     | m lang | 1.014                    |                             |
|                                                         | Inntak                                    | 1.0   | stk               | 1      | stk    | 0.291                    |                             |
|                                                         | Kraftstasjon                              |       |                   | 1      | stk    | 4.844                    |                             |
|                                                         | Rørgate                                   | 800   | mm                | 1 345  | m      | 7.422                    |                             |
|                                                         | Rørtrase m/legging og gjenfylling         | 2.839 | kr/m              | 1 345  | m      | 3.819                    |                             |
|                                                         | Rørgate i fjell                           | -     | mm                | -      | m      | -                        |                             |
|                                                         | Kanal for Q=                              | -     | m2                | -      | m      | -                        |                             |
|                                                         | Spesialtransport                          |       |                   | -      | lot    | -                        |                             |
|                                                         | Helikoptertransport                       |       |                   | -      | stk    | -                        |                             |
| <b>B Elektromaskin</b>                                  |                                           |       |                   |        |        |                          | <b>16.645</b>               |
|                                                         | Aggregat komplett                         | 1     | maskin            | 5 000  | kW     | 13.196                   |                             |
|                                                         | Transformator 0,4/22 kV                   |       |                   | 6 300  | kVA    | 0.696                    |                             |
|                                                         | 22 kV anlegg                              |       |                   | 6 300  | kVA    | 2.355                    |                             |
|                                                         | Maskinsalkran                             |       |                   | 1      | stk    | 0.265                    |                             |
|                                                         | Ventilasjon                               |       |                   | 1      | stk    | 0.063                    |                             |
|                                                         | Husinstallasjon                           |       |                   | 1      | stk    | 0.071                    |                             |
| <b>C Kraftlinje</b>                                     |                                           |       |                   |        |        |                          | <b>0.761</b>                |
|                                                         | 22 kV Kraftlinje                          | 250   | kr/m              |        | m      | -                        |                             |
|                                                         | 22 kV kraftkabel inkl skjøting            | 50    | mm2 Al            | 100    | m      | 0.021                    |                             |
|                                                         | Kraftkabel grav-, legg-, omfylling & sand | 250   | kr/m              | 1      | stk @  | 0.025                    |                             |
|                                                         | Nettilkopling                             |       |                   | 1      | stk    | 0.715                    |                             |
|                                                         | Anleggsbidrag                             |       |                   | 1      | stk    | -                        |                             |
|                                                         | Reserver                                  |       |                   |        |        | -                        |                             |
| <b>= Sum anleggskostnader</b>                           |                                           |       |                   |        |        |                          | <b>38.193</b>               |
| <b>D Planlegging, Gjennomføring og Administrasjon</b>   |                                           |       |                   |        |        |                          | <b>4.297</b>                |
|                                                         | Anleggsforsikring                         |       | 0.25 %            |        |        | 0.095                    |                             |
|                                                         | Erstatninger                              |       | 1.0 %             |        |        | 0.382                    |                             |
|                                                         | Planlegging og administrasjon             |       | 7.5 %             |        |        | 2.865                    |                             |
|                                                         | Byggeledelse                              |       | 2.5 %             |        |        | 0.955                    |                             |
| <b>E Diverse uforutsett</b>                             |                                           |       |                   |        |        |                          |                             |
|                                                         |                                           |       | 10 %              |        |        | 3.819                    | 3.819                       |
| <b>F Skatter, avgifter eller annet</b>                  |                                           |       |                   |        |        |                          |                             |
|                                                         |                                           |       | 0.00 %            |        |        | -                        | -                           |
| <b>G Prosjektereserver</b>                              |                                           |       |                   |        |        |                          |                             |
|                                                         |                                           |       | 10 %              |        |        | 3.819                    | 3.819                       |
| <b>Sum før finanskostnader</b>                          |                                           |       |                   |        |        |                          | <b>50.129</b>               |
|                                                         | Finanskostnader & m/byggetid              | 0.5   | 7.5 % i antall år | 1.00   |        | 1.880                    | 1.880                       |
| <b>= Total utbyggingskostnad</b>                        |                                           |       |                   |        |        |                          | <b>52.009</b>               |

Kostnadene er basert på NVEs kostnadsgrunnlag 2005 korrigert for KPI og egne budsjett- og erfaringstall med 10 % tillegg for uforutsett og 10 % usikkerhet.

## 2.6 Framdriftsplan

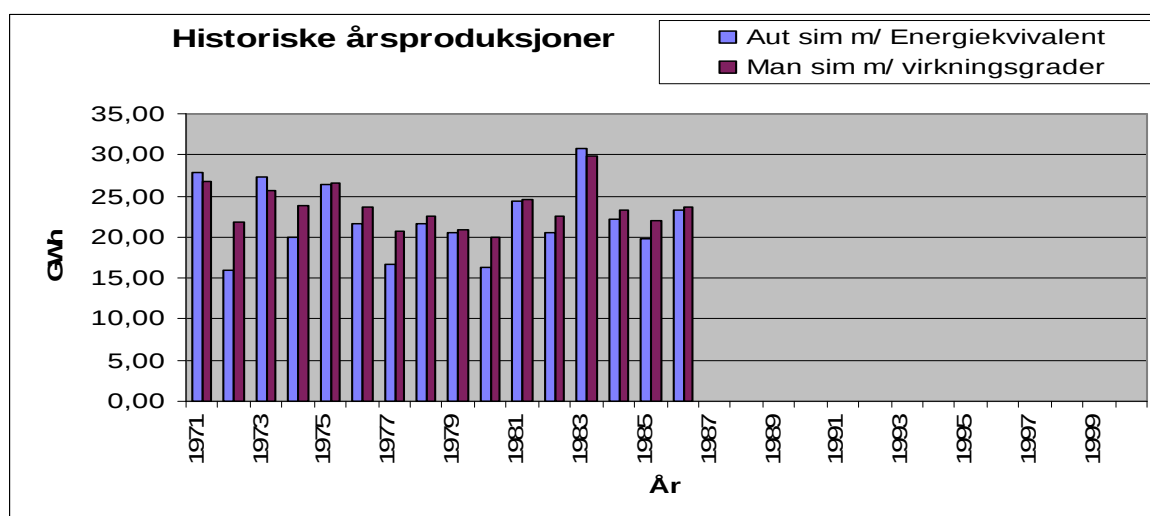
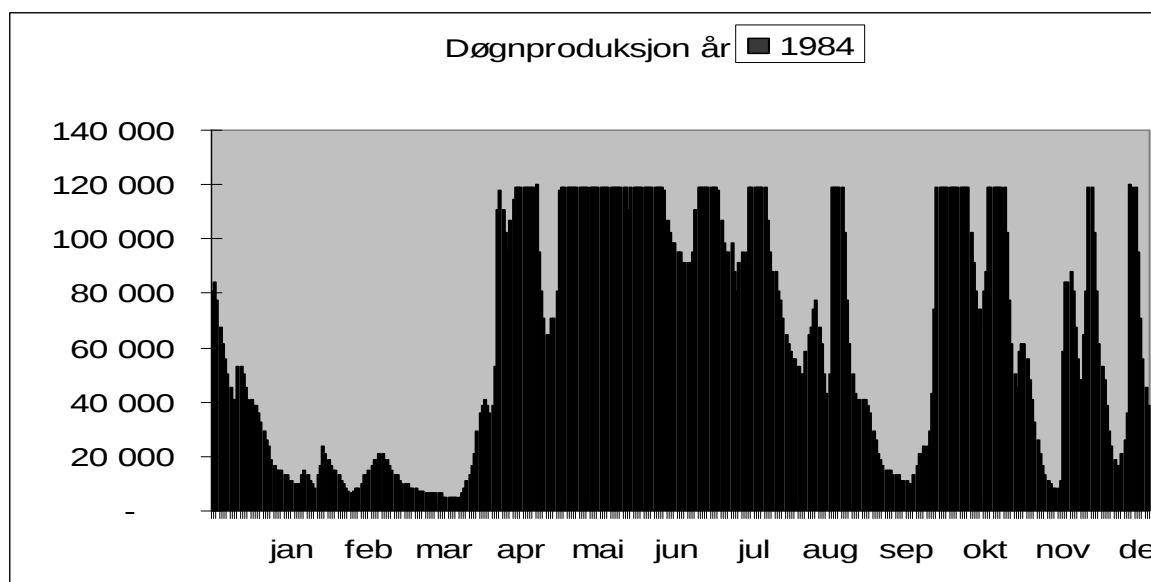
Leveringstid for turbiner og spesielt generatorer er på 10-12 måneder og total byggetid er derfor anslått til ca 12 mnd. Byggearbeidene i terrenget antas å kunne ta noe kortere tid, men spesielt arbeidene på



demning og rørgate bør tilpasses en tørr årstid, fortrinnsvis om sommeren, for å oppnå en enklest mulig bygging. En vil dessuten være avhengig av å ferdigstille atkomstveien før dette arbeidet kan gjøres effektivt. Arbeidene med kraftstasjonen kan startes uavhengig av øvrige arbeider, men stasjonen bør bygges slik at den passer inn i de øvrige arbeidene og slik at den er ferdig i god tid før maskineriet ankommer stedet. Maskineriet kan derved settes direkte på plass uten noen form for mellomlagring som kan medføre risiko for skade.

## 2.7 Produksjon

Produksjonen er basert på de hydrologiske data som fremkommer i hydrologikapittelet og som beskrevet over. Kraftverket er simulert med en dynamisk beregningsmodell med de hydrologiske variasjoner som fremkommer i datamaterialet over aktuell måleperiode.



Med angitt installasjon vil kraftverket gi en årlig middelproduksjon på ca 24 GWh.





## 2.8 Kjøremønster og drift av kraftverket

Kjøremønsteret for dette kraftverket vil bli et typisk elvekraftverk hvor en må benytte alt det vannet som til enhver tid kommer for å produsere mest mulig energi. Med det begrensede inntaket blir det ikke mulig med planlagt effektkjøring.

## 2.9 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Fordelene ved denne utbyggingen er at kraftstasjonen vil kunne produsere en middelproduksjon på 24 millioner kilowattimer hvert år. Med gjennomsnittsprisen på langtidskontrakter på 0,50 kr/kWh, vil dette generere en brutto omsetning for grunneierne på 12 mill kr hvert år og vil derved sikre en solid fremtidig inntekt.

Prosjektet er beregnet til å generere årlige skatteinntekter som vist i tabellen under samt mer detaljert i Vedlegg 12 - Skatteinngang:

| Skatteinngang per år |                 |           |    |
|----------------------|-----------------|-----------|----|
| 1                    | Direkte skatt   | 2 801 103 | kr |
| 2                    | Indirekte skatt | 884 998   | kr |
| 3                    | Nettkostnader   | 188 937   | kr |
| Total skattebetaling |                 | 3 875 038 |    |

Energiproduksjon med rent vann representerer en besparelse av CO2 utslipp til atmosfæren tilsvarende 24 000 tonn hvert år i fht om denne energien hadde blitt produsert med fossilt brennstoff som f eks brunkull med lav virkningsgrad.

Veien opp til inntaket kan bli godt synlig, men det vil bli tilstrebet god arrondering med påfylling av masser som kan tilsåes, slik at veiskråningene vil bli bedre skjult.

Aa-Tverrelva renner bratt ned fra inntaket, og er delvis synlig i terrenget spesielt ved store flommer. Ved en utbygging vil disse fossene og strykene bli redusert, men terrenget i dette området er så vidt bratt og vilt at det er lite med folk som beveger seg her. Nederst mot kraftstasjonen er elva flattere, men her er det også et større restfelt som og bidrar til en noe bedre restvannføring.

Redusert vannføring vil gi en effekt på elva, og i biologirapporten er dette vurdert til en middels negativ konsekvens. Se også vedlegg 9 – biologisk rapport.

## 2.10 Arealbruk, eiendomsforhold og offentlige planer

### 2.10.1 Arealbruk

Demningen og inntakskonstruksjonen vil kreve cirka 100 m2. Inntaksmagasinet vil demme ned et areal på cirka 14-15 da. Rørgata vil berøre et område på ca 23 da i byggeperioden, men vil deretter gradvis vokse til igjen med skog.

| Arealbehov                       | I anleggsfasen |    | Permanent |    |
|----------------------------------|----------------|----|-----------|----|
| Dam og inntak                    | 0,05           | da | 0,05      | da |
| Inntaksmagasin                   | 14,4           | da | 14,4      | da |
| Rørgate                          | 22,5           | da | 0,0       | da |
| Kraftstasjon og trafokiosk       | 0,15           | da | 0,15      | da |
| Kraftlinje/kabel                 | 12,0           | da | 0,0       | da |
| Snu- og parkeringsplass v/kr.st. | 0,5            | da | 0,5       | da |
| Atkomstvei til stasjonen og dam  | 16             | da | 16        | da |
| Sum arealbehov                   | 65,6           | da | 31,1      | da |



For å bygge ut dette potensialet på en rasjonell måte vil det bli nødvendig å bygge en 1600 m lang atkomstvei som vist på Vedlegg 1 - Kart b og c. Denne veien går kun over eiendommen(e) til utbygger(ne).

I forbindelse med bygging og drifting av kraftstasjonen vil det bli behov for å båndlegge et areal på cirka 400 m<sup>2</sup> for å få plass til kraftstasjonen, med en kombinert snu og parkeringsplass samt avløpskanal. Kraftstasjonen blir i sin helhet liggende på eiendommen til utbyggerne.

## 2.10.2 Eiendomsforhold

Den omsøkte utbyggingen er gjort av alle fallrettshaverne og utbygger har dermed 100 % eierskap over alle fallrettighetene. Det er derfor ikke behov for å søke om ekspropriasjon for å gjennomføre denne utbyggingen.

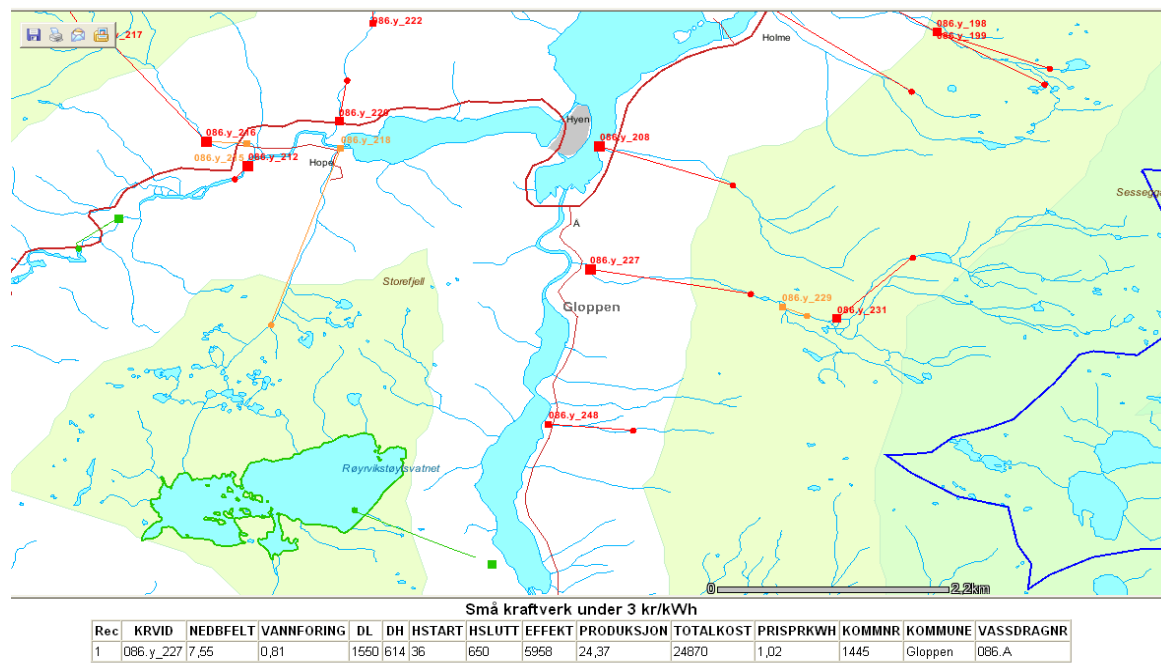
Dette gjelder også atkomstvei og øvrige installasjonen som må konstrueres i forbindelse med utbyggingen. Se vedlegg 1 – Kart.

## 2.10.3 Samlet plan for vassdrag

Prosjektet er ikke behandlet i Samlet Plan.

## NVEs ressurskartlegging

I NVEs ressurskartlegging er prosjektet beregnet med en installasjon på 5,96 MW, med en produksjon på 24,4 GWh og til en antatt kostnad av 24,8 mill kr.



## 2.10.4 Verneplaner, kommuneplaner og andre offentlige planer

Med hensyn til kommuneplanens arealdel opplyser kommunen at området ikke er regulert.



#### 2.10.5 INON områder

Området berører de tre kategorier av INON områder, som følger:

##### INON områder

|                             |      |          |
|-----------------------------|------|----------|
| Villmarksområde             | -    | km2      |
| Inngrepsfrie områder sone 1 | 3,40 | km2      |
| Inngrepsfrie områder sone 2 | 2,00 | km2      |
| Total berøring              |      | 5,40 km2 |

På grunn av den foreslåtte verneplanen for det såkalte Naustdal - Gjengedalsvassdraget er inntaket flyttet ned med cirka 40 høydemeter for ikke å komme i konflikt med verneplanen. Dette medfører en reduksjon av fallhøyden med 40 meter og resulterer i en redusert produksjon på rundt 6,3 %. Dette tilsvarer 1,51 GWh for hovedalternativet og 1,83 GWh for en alternativ utbygging.

Dette er et forslag til verneplan, og resulterer i at alle de foreslåtte områdene båndlegges for videre menneskelig aktivitet inntil en endelig beslutning blir tatt. Som utbygger kan vi derfor ikke inkludere denne delen av elva da det vil stoppe den videre saksbehandling inntil det foreligger en endelig beslutning fra Miljøverndepartementet (MUD).

### 3 VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN

#### 3.1 Hydrologi

Vassdraget består av et nedbørsfelt hvor det ikke er noen reguleringer. Feltet har mange høye fjell, liten overdekning og er uten store innsjøer og myrområder som kan virke selvregulerende for vassdraget. Tjernet som er relativt lite ligger i den midtre delen av feltet og vil derfor bare kunne regulere ca 50 % av totalfeltet. Som en konsekvens av dette blir elva relativt dynamisk med raske vannstandsvariasjoner ved regnvær, og motsvarende ved tørt vær.

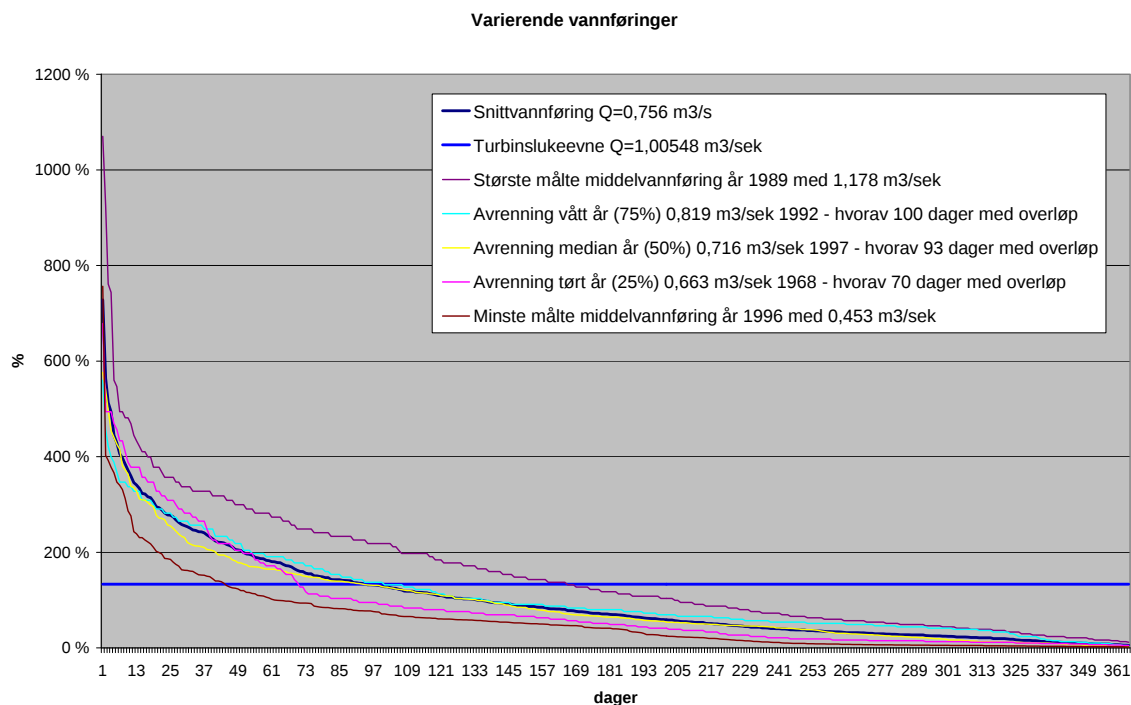
De hydrologiske endringene som utbyggingsplanene innebærer, knytter seg i hovedsak til oppdemningen ved inntaket og til en restvannføring mellom demningen og kraftstasjonen. Nedstrømsfeltet er på ca 1,3 km<sup>2</sup> og gir en restvannføring på ca 0,13 m<sup>3</sup>/sek.

Inntaket er planlagt med en demning som er cirka 5 meter høy og ca 15 meter bred. Demningen plasseres slik at damkrona med HRV blir på kote ca 660 moh. Inntaksmagasinet vil strekke seg cirka 280 meter oppstrøms inntaket. Det neddemte arealet blir derfor svært begrenset og er innenfor selve elveleiet og dekker et areal på rundt 14 000 m<sup>2</sup>.

Utenfor anleggsområdene (demningen, elvestrekningen og kraftstasjonen) vil det ikke bli noen hydrologiske endringer etter utbyggingen da kraftverket ikke magasinerer vann.

For å indikere vannføringsvariasjonene i elva på berørt strekning har vi benyttet vannføringen fra hhv VM 086.4 Gjengedalsvatn og skalert denne middelvannføringen til middelvannføringen for vassdraget i hht nedbørsfeltets areal, og NVEs isohydatkart.

**Figur 3 – Antall dager med overløp ved tørre, midlere og våte år**



Antall dager med overløp ved forskjellige vannføringer kan avleses i diagrammet over ved en installert turbinslukkvevne på 133 %.



Ved et middels vått år vil det bli overløp ca 93 dager hvert år, mens det er nok vann til at turbinen kan gå hele året.

Det er derimot et restfelt på 1,3 km<sup>2</sup> som med en spesifikk avrenning på 105 l/s/km<sup>2</sup> vil gi 136 l/s.

### 3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Med dagens situasjon i vassdraget vil vanntemperaturen veksle fra +/- 0 °C om vinteren og opp til en antatt høyeste sommertemperatur på cirka 20 °C.

Isforholdene i elva kan variere mye fra år til år, men med en vanntemperatur på +/- 0 °C vil vannet i de ville fossestrykene ned lia komme i kontakt med kald luft og fryse til store issvuller. Området har et kystklima hvor klimaet veksler raskt mellom kuldeperioder og fønvinder slik at issvuller kan raskt bygge seg store. Det er likevel ikke vurdert som et problem med isras i elva.

Denne utbyggingen er ikke forventet å medføre store endringer mht vanntemperaturen, men om vinteren vil det meste av vannet gå i rørgata og vannet vil derfor ikke bli eksponert for kaldluft. Samtidig med at friksjonen i rørene bidrar med litt varme, kan en anta at vanntemperaturen blir marginalt høyere når den slippes ut fra kraftverket. Bygging av demning fører til at vannet i anleggsfasen blir noe tilgrumset. Dette arbeidet er begrenset til arbeidene i bunnen av demning og tappeventil. Med en omlegging av elva forbi inntaket antas dette å bli av kort varighet og ikke vurdert som noe problem.

#### 3.2.1 Inntaket

Inntaksmagasinet får et begrenset volum og med et antatt overflateareal på ca. 14,4 da vil gjennomstrømningen bli relativt stor og vil nok ikke merkbart endre vanntemperaturen ved inntaket.

Med det planlagte kjøremønsteret vil inntaksmagasinet bli islagt om vinteren, men isen kan nok bli usikker ved innløpet.

#### 3.2.2 Elva

I hht varighetskurven ser en at elva blir tørrlagt i cirka ni måneder av året. Dette vil medføre lokale endringer, men utbygger kan likevel ikke se at lokalklimaet vil bli vesentlig forandret både fordi det blir et restfelt som bidrar til en restvannføring samt at flomvannføringen vil bli tilnærmet like høy.

I tørrperioder er elva tilnærmet uttørket også før utbyggingen og utbygger mener derfor at en lengre tørrelegging ikke vil få særlig stor betydning for influensområdet. Dette er også konklusjonen fra undersøkelsen av biologisk mangfold.

### 3.3 Grunnvann, flom og erosjon

Elva renner i dag hovedsakelig på fjellgrunn med blokker og stein i hele gjelet fra inntaket og ned til sjøen. Utbygger mener derfor at grunnvannsforholdene ikke vil bli merkbart forandret.

Ved en utbygging vil flommene renne i elveløpet som tidligere. Tatt i betraktning at en faktisk også normalt vil tappe vann gjennom kraftverket er det klart at utbyggingen vil redusere flommene, om enn marginalt.

Med mindre flomvannføring er det ingen fare for erosjon.

#### 3.3.1 Inntaket

Inntaksdemningen vil skape et inntaksmagasin som vil strekke seg ca 280 meter oppstrøms demningen. Dette vil naturlig heve grunnvannstanden til det samme nivået, men her er det hovedsakelig berggrunn med minimalt med overdekning av løsmasser. Det er utelukket at det finnes rasutsatte masser på stedet og skulle dette bli funnet under utbyggingen vil eventuelle masser i et slikt område enten bli fjernet eller



plastret. Det er derfor usannsynlig at utbyggingen vil medføre en større sedimenttransport eller tilslamming av vassdraget, siden det meste av inntaksmagasinet består av fjellgrunn.

### 3.3.2 Elva

Elva rett nedstrøms demningen består av blankskurt fjell, mens det lengre nede er blokk, stein og moreneavsetninger ned til riksveien.

Når elva tørregges vil det bli mindre vann i perioder av året, men pga topografien med bratte dalsider med fjell i dagen, blokker, rullestein, morene og på grunn av denne topografien vil det ikke medføre noen merkbar senkning av grunnvannstanden.

### 3.4 Biologisk mangfold og verneinteresser

På dette punktet viser vi til Vedlegg 9 – Rapport om Biologisk Mangfold, hvor det ikke er gjort noen spesielle registreringer som skulle kreve spesielle avbøtende tiltak.

*Konsekvensene for det biologiske mangfold i influensområdet vurderes på bakgrunn av biologirapporten til å bli middels negativ. Dette begrunnes i hovedsak i reduksjon av INON - arealene, men også på den økte infrastrukturen som følger kraftutbyggingen. Inngrepsfrie naturområder regnes som viktige for biologisk mangfold, naturopplevelse og "naturarv". En reduksjon på 5,4 km<sup>2</sup> vil på generelt grunnlag kunne ha negativ effekt, spesielt med tanke på at området er det største gjenværende inngrepsfrie området i Sogn og Fjordane og at INON er en sentral del av verneformålet for det foreslåtte landskapsvernområdet "Naustdal - Gjengedal".*

*Vannføringa vil i sommerhalvåret bli sterkt redusert, men en viss minstevannsføring vil opprettholdes på grunn av tilsig fra fjellsidene og noe overløp ved nedbør. Ettersom elva i hovedsak renner i vegetasjonsfattige gjel uten spesielt hensynskrevende arter, vil ikke redusert vannføring få store konsekvenser.*

Verdivurdering av utbyggingens konsekvens vurderes til:

**Middels negativ konsekvens (--)**

### 3.5 Fisk og ferskvannsbiologi

Aa-Tverrelva er ikke fiskeførende på utbyggingsstrekningen, men det er tenkelig at fisk kan gå opp til det planlagte kraftverket.

Aa-Tverrelva renner ut i Gjengedalsvassdraget som er ei godt kjent lakseelv. Utløpet og den nederste delen av Aa-Tverrelva er derimot så bratt og med mye steinblokker slik at det virker som et effektivt stengsel for anadrom fisk. Rett ovenfor kraftverket er det også en 3 m høy demning som definitivt hindrer all fiskegang.

### 3.6 Flora og fauna

Utbyggingsområdet har følgende topografi:

Inntaket er typisk for et høyfjellsterreng som er over tregrensen. Nedover langs rørgata tiltar det gradvis med buskas, og nede der det flater ut er det gran og furuskog. Næringsmessig har det området vært lite benyttet til skogsdrift da det er for bratt, og slik sett hatt liten eller ingen kommersiell verdi.

Vassdraget er uregulert og har derfor meget store vannføringsvariasjoner. Ved enkelte anledninger spesielt vår og høst kan det komme meget store flommer, mens hhv sommer og vinterstid kan vassdraget



ha svært liten vannføring. Dette gjør at flommene i vassdraget med jevne mellomrom vasker bort den floraen som er nærmest vannlinjen og slik holder dette rent for vekster.

I området er det en hjortestamme, som det jaktes på hvert år. Hjorten holder til i hele influensområdet men den er så mobil at en ikke forventer at den blir negativt påvirket. Det blir også jaktet på ryer men det er hovedsakelig ovenfor demningen og ryer vil derfor ikke bli påvirket av utbyggingen.

Rapporten for biologisk mangfold har ikke rapportert om arter som er av spesiell verdi og utbygger ser derfor ingen alvorlige konsekvenser verken for anleggsperioden eller for driftsfasen.

Utbygger ser at flora og fauna blir påvirket, men at konsekvensene av dette er totalt sett vurdert til å bli relativt begrenset i byggeperioden, mens det får en minimal påvirkning for driftsperioden.

### 3.7 Landskap

Inntaket blir anlagt i ei naturlig kløft slik at selve demningen vil bli lite synlig og ikke ruve i terrenget. For å få til en skogsvei opp på fjellplatået på østsiden av elva vil demningen bli tilbakefylt helt opp med grovstein og sprengmasse på nedsiden (luftsiden) slik at den blir enda mindre synlig. I dette området er det så fuktig at utbygger regner med at denne steinfyllinga vil gro til igjen med mose.

Skogsveien og rørgata vil kreve et areal på cirka 25 da og blir synlig for ettertiden. Rørgata vil bli gravd ned det eller meste av traseen og veien er planlagt anlagt slik at den blir relativt lite synlig. Etter noen år vil skogen gro opp igjen slik at bare veien vil bli synlig.

Kraftverket blir plassert helt nede ved riksveien. Det er derfor ikke nødvendig å bygge atkomstvei. Utbygger har plassert kraftstasjonen langt vekk fra eksisterende hytter og hus og ser derfor ingen problem med eventuell støy. Alternativt kan ei støydempingsmatte plasseres i avløpet fra stasjonen.

I forbindelse med en utbygging vil det bli noe forstyrrelser i de 8-10 månedene som byggearbeidene pågår, men senere skal området pyntes til igjen, og en forventer at sårene etter anleggsarbeidene vil gro raskt og bli borte i løpet av få år.

I driftsfasen er det ikke forventet noen forstyrrelser.

Dette prosjektet vil begrense inngrepsfritt naturområde (INON), da inntaket og den øverste delen av rørgata blir liggende i et område uten tidligere inngrep.

### 3.8 Kulturminner

Det er ikke registrert noen automatisk fredede eller verneverdige kulturminner som vil bli berørt eller ødelagt av anleggsarbeidene.

### 3.9 Landbruk

Anlegget ligger i sin helhet i et uregulert område, som for tiden er mest benyttet til jakt, beite og noe vedhogst. Skogen i det bratte terrenget har ikke vært drevet på lang tid siden den er svært vanskelig tilgjengelig og da det har vært for dyrt å få drevet ut tømmeret. Med en kraftutbygging vil det bli bygget veier ut i skogsområdet og opp på fjellet som kan kombineres med skogsdrift, og slik sett bidra positivt for landbruk også.

I driftsfasen vil kraftverket kreve regelmessig tilsyn med alle installasjoner så som demning, inntak, rørgate, kraftstasjon, kraftlinje, veier m.m. Dette vil da medføre tilstedeværelse og tilsyn også av utmarka inkludert skog, fjell, beitedyr, vilt m.m..



Utbygger konkluderer derfor at utbyggingen vil bli positiv for landbruket, da dette får kun minimale innvirkninger i byggeperioden, og bidra betydelig i driftsperioden.

### **3.10 Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser**

De fleste anleggsarbeidene vil bli utført utenom selve vassdraget med unntak av inntaket og demningen. Vannkvaliteten antas derfor å bli lite negativt berørt under anleggsfasen og helt upåvirket i driftsfasen.

Det er ingen som har vassforsyning som blir berørt av denne utbyggingen.

Det er ingen spesielle resipientinteresser. Kraftverket vil kun benytte vannets potensielle energi og det blir ikke tilsatt stoffer eller dumpet avfallsstoffer i vannet under prosessen, og kraftstasjonen avgir derfor ingen forurensing.

Utbygger mener derfor at prosjektet ikke kommer i konflikt med hverken vannkvalitet, vannforsyningsinteresser eller resipientinteresser da de direkte inngrepene i elva begrenser seg kun til et lite inntak. Det er ikke noen som har vannforsyning fra det berørte området.

### **3.11 Brukerinteresser**

Området blir i dag hovedsakelig benyttet av grunneier(ne), men er også åpent for allmenn ferdsel. Av brukerinteresser er området benyttet av både grunneierne samt fastboende og tilreisende til hhv friluftaktiviteter, bærplukking, landbruk, skogbruk og jakt.

I anleggsfasen vil nok anleggsarbeidene påvirke brukerinteressene noe, og da spesielt mht hjortejakt hvor nok hjorten vil trekke unna. Anleggsperioden er dog antatt å være relativt kort og gjennomført i løpet av 8-10 måneder, slik at påvirkningen blir kort. Anleggsperioden kan kanskje også legges utenom jaktseongen, men det er utbygger selv som har disse interessene og er derfor ingen problem.

I driftsfasen vil området bli mer tilgjengelig enn det er i dag, og driften av kraftverket vil ikke påvirke dagens bruk av området.

Utbygger mener at inngrepet ikke vil gjøre området mindre attraktivt verken mht allmenne brukerinteresser som friluftsinteresserte, jakt, fiske, bærplukking, friluftsliv, etc., men snarere gjøre området mer tilgjengelig for alle.

### **3.12 Samiske interesser**

Det er ikke samiske interesser i området.

### **3.13 Samfunnsmessige virkninger**

#### **3.13.1 Verdiskapning og inntekter**

Det nye kraftverket har en beregnet middelproduksjon på rundt 24 GWh. Med dagens kraftpris på langtidskontrakter rundt 50 øre per kWh vil dette gi en årlig inntekt på rundt 12 millioner kroner.

#### **3.13.2 Arbeidsplasser**

I byggeperioden vil bygging av kraftverket med tilhørende installasjoner kreve en betydelig arbeidsinnsats. Denne vil fortrinnsvis bli foretrukket utført med lokale entreprenører og med lokal arbeidskraft dersom de er konkurransedyktige i pris og kvalitet samt har tilstrekkelige ressurser.

Etter at kraftverket er satt i drift blir det ikke behov for fast bemanning, men kraftverket vil trenge daglig tilsyn. Dette vil derfor bli en oppgave som en eller flere av grunneierne vil dele på i felleskap og slik sett også bidra med både arbeid og ekstraintekter. På denne måten vil også kraftverket medvirke til å





oppretholde en lokal bosetting i tråd med en tradisjonell politisk målsetting om distribuert bosetting i Norge.

### 3.13.3 Skatteinngang

Småkraftverk er underlagt skatteplikt og det er mange forskjellige typer skatter og avgifter som blir beregnet. Det har vært en del diskusjon hvorvidt småkraftverk bidrar til samfunnet og for å klargjøre dette har vi derfor beregnet en nominell verdi av de første 10 driftsårene og 10 år etter at kraftverket er nedbetalt i Vedlegg 12 – Skatteinngang. Vi nevner i tillegg de indirekte virkninger som økt skatteinngang, avgifter, og gebyrer fører til som følge av en utbygging til ca 50 mill.kr, og de fremtidige økte inntekter for flere personer hovedsakelig bosatt i Gloppen kommune.

### 3.13.4 Miljøfaktorer

Den årlige middelproduksjonen med fornybar vannkraft vil bespare naturen et årlig utslipp av karbondioksid CO<sub>2</sub> på rundt 24 000 tonn sammenlignet med import av energi som er produsert på brunkull.

## 3.14 Konsekvenser

### 3.14.1 Dam- eller rørbrudd

Inntaksmagasinet har et beregnet volum på ca 30 000 m<sup>3</sup>, som vil lekke ut ved et eventuelt dambrudd. Elva fra demningen og helt ned til det flate partiet består av blankskurt fjell hvor det er minimalt med planter. Nede på det flatere partiet er elva langt bredere og har dermed også en større kapasitet til å frakte vannet. Det er ingen boliger eller hytter, som kan bli berørt, men lukehuset til Hyenfisk kan bli påvirket. Veibrua nede ved stasjonen har tilstrekkelig kapasitet. Vannvolumet er et så vidt begrenset at konsekvensene ved dambrudd blir derfor vurdert som moderate.

Ved et eventuelt rørbrudd vil skadeforløpet kunne bli noe annerledes da trykket i røret vil kunne spyle vannstrålen utover til siden. Dette kan medføre noe utvasking, men volumet i rørgata er begrenset til volumet i røret og siden utbygger kommer til å sette inn en rørbruddsventil på inntaket, vil konsekvensene også bli mer begrenset,

### 3.14.2 Kraftlinje- / kabel

For å få kraften frem til eksisterende 22 kV kraftlinje må det legges en ca 200 meter lang kraftkabel. Alternativt kan det bygges ei 22 kV kraftlinje, men pga mulighet for Hubro i området, samt elektriske effekter for kraftverket, velges det en nedgravd 22 kV kraftkabel.

Kabelen blir gravd ned langsmed rørgata i ca 120 m frem til kraftlinja og deretter graves det i løsmasser frem til nærmeste mast hvor det tilkoples nettet.

Kraftverket må knytte seg til eksisterende kraftlinje på 22 kV nivå som går forbi gårdene i Hyen. For å kunne benytte denne kraftlinja har områdekonsesjonær SFE opplyst at det kreves et anleggsbidrag til forsterkning og utbedring av kraftlinja frem til sentralnettet.

## 3.15 Konsekvenser av ev. alternative utbyggingsløsninger

### 3.15.1 Alternativ med boret rørgate

Hovedalternativet er å legge ei rørgate som graves ned. Det arbeides med løsninger for retningsstyrt boring i fjell, og dersom dette viser seg konkurransedyktig i pris og kvalitet, ønsker utbygger å vurdere en slik løsning. Dette avhenger av at teknologien blir tilgjengelig. Hvis dette skulle bli løsningen, vil likevel inntak og kraftstasjon bli plassert på samme sted som i hovedalternativet. Konsekvensene er da at man slipper inngrepene med hhv rørtrasé og vei opp til demningen. Utfordringen blir å bygge demning og inntak med hjelp av helikopter. Det vil skape noe støy i byggeperioden.



### **3.15.2 Kraftlinjetilkoplinger**

Hovedutfordringen med dette prosjektet er å få transportert energien frem til hovednettet. Det er i dag to 22 kV kraftlinjer som forsyner Hyen, men ingen av disse har tilgjengelig ledig kapasitet til å føre ut denne kraftmengden i følge områdekonsesjonæren SFE.

I samarbeid med SFE har utbygger diskutert følgende muligheter for å løse dette:

1. Forsterkning av eksisterende 22 kV kraftlinje fra Hyen til Storebru, som er ca 30 km lang. Det er også flere andre mulige nye småkraftverk på denne linja. SFE mener derfor at det når det først gjøres noe, bør det bygges ei ny 132 kV linje. Antatt kostnad for dette er ca 1 mill kr pr MW for hvert småkraftverk, forutsatt at alle småkraftverkene blir med. SFE eier selv flere av disse kraftverkspotensialene, men de har uttalt at det foreløpig ikke er aktuelt å bygge ut.
2. Den andre 22 kV kraftlinja som går ut langs Hyenfjorden via Hestenesøyra og til Sandane har også for liten kapasitet, og denne avstanden er ca 27 km. Det er allerede et småkraftverk som er tiltenkt denne linjestrekningen, men utbygger Aa-Energi mener likevel at det vil være mest realistisk å kople seg til denne kraftlinja da løsningen er avhengig av færre utbyggere.
3. Det er også teknisk mulig å legge en kabel i sjøen. Dette alternativet vil minimalt berøre andre grunneiere, og har få implikasjoner, men SFE hevder at dette vil bli for kostbart, og derfor ikke vil være realistisk.

På denne bakgrunn har Aa-Energi satt av et betydelig beløp i utbyggingsbudsjettet for å oppgradere og forsterke eksisterende linjenett med nødvendig linjekapasitet for Aa-Tverrelva kraftverk.

### **3.15.3 Installert effekt**

I hovedalternativet er Aa-Tverrelva kraftverk planlagt med en turbinslukeevne på kun  $Q_t = 1,33 \cdot Q_m$  (middelvannføringen) som gir 5 MW. Dersom det blir tilstrekkelig linjekapasitet til akseptabel kostnad, bør kraftverkets slukeevne økes til ca 1,9 m<sup>3</sup>/sek som er  $2,5 \cdot Q_m$ . Dette vil da gi en installert effekt på 9,8 MW med DN 800 mm rørgate. Dette vil da kunne øke produksjonen til ca 30 GWh per år. Konsekvensene for dette er at overløpet over demningen vil gå ned fra 105 dager til 36 dager per år.

## **4 AVBØTENDE TILTAK**

Med de foreslåtte planene har utbygger tatt hensyn til alle kjente momenter som kan komme i konflikt eller som kan få ulemper ved utbyggingen.

1. Med hensyn til fri ferdsel langs elva og forbi demningen vil anleggsveien frem til demningen bli allment tilgjengelig med bomvei.
2. Alle berørte områder vil bli terrengtilpasset og tilsådd.
3. Det vil bli valgt en 22 kV nedgravd kraftkabel for å sikre at dette ikke skaper problem for evt Hubro i området.
4. Inntaket er lagt ned til ca kote 660 moh for ikke å komme i konflikt med den foreslåtte verneplanen i Naustdal og Gjengedal.
5. Slipping av alminnelig lavvannføring i elva tilsvarende 5,0 % tilsvarer 0,038 m<sup>3</sup>/sekund, og er svært kostbart som vist nedenfor og gir følgende konsekvenser for utbyggingen:



| Minstevannføring har følgende påvirkning:   | Produksjon | spesifikk<br>Utbyggingskostnad | NÅ<br>verdi |
|---------------------------------------------|------------|--------------------------------|-------------|
| • Uten slipping av alminnelig lavvannføring | 24,0 GWh   | 2,18 kr/kWh                    | 123 mkr     |
| • Alminnelig lavvannføring om sommeren      | 23,7 GWh   | 2,20 kr/kWh                    | 121 mkr     |
| • Alminnelig lavvannføring hele året        | 23,0 GWh   | 2,27 kr/kWh                    | 113 mkr     |

Et pålegg om minstevannføring om vinteren er alvorlig for uregulerte vassdrag eller vassdrag med liten regulering som her, da det kan medføre driftsproblemer om vinteren pga vannmangel, med tilhørende frostproblemer etc., og dette bør derfor unngås.

Utbygger mener derfor at de foreslåtte tiltak og naturinngrep er så vidt begrenset både i tid og omfang at det ikke er burde være behov for spesielle avbøtende tiltak i anleggsperioden og driftsfasen.

## 5 REFERANSER OG GRUNNLAGSDATA

I forbindelse med utarbeidelse av denne søknaden har vi benyttet følgende referanser og grunnlagsdata:

Oversiktskart: ..... Statens Kartverk, Topografisk hovedserie - M711 (1:50 000)  
 Detaljkart: ..... Økonomisk kartverk 1:5000, ekvidistanse 5 m.  
 Avrenningskart: ..... NVE atlas og isohydatkart  
 Vannmerke: ..... VM 086.4 Gjengedalsvatn (skalert)

## 6 VEDLEGG

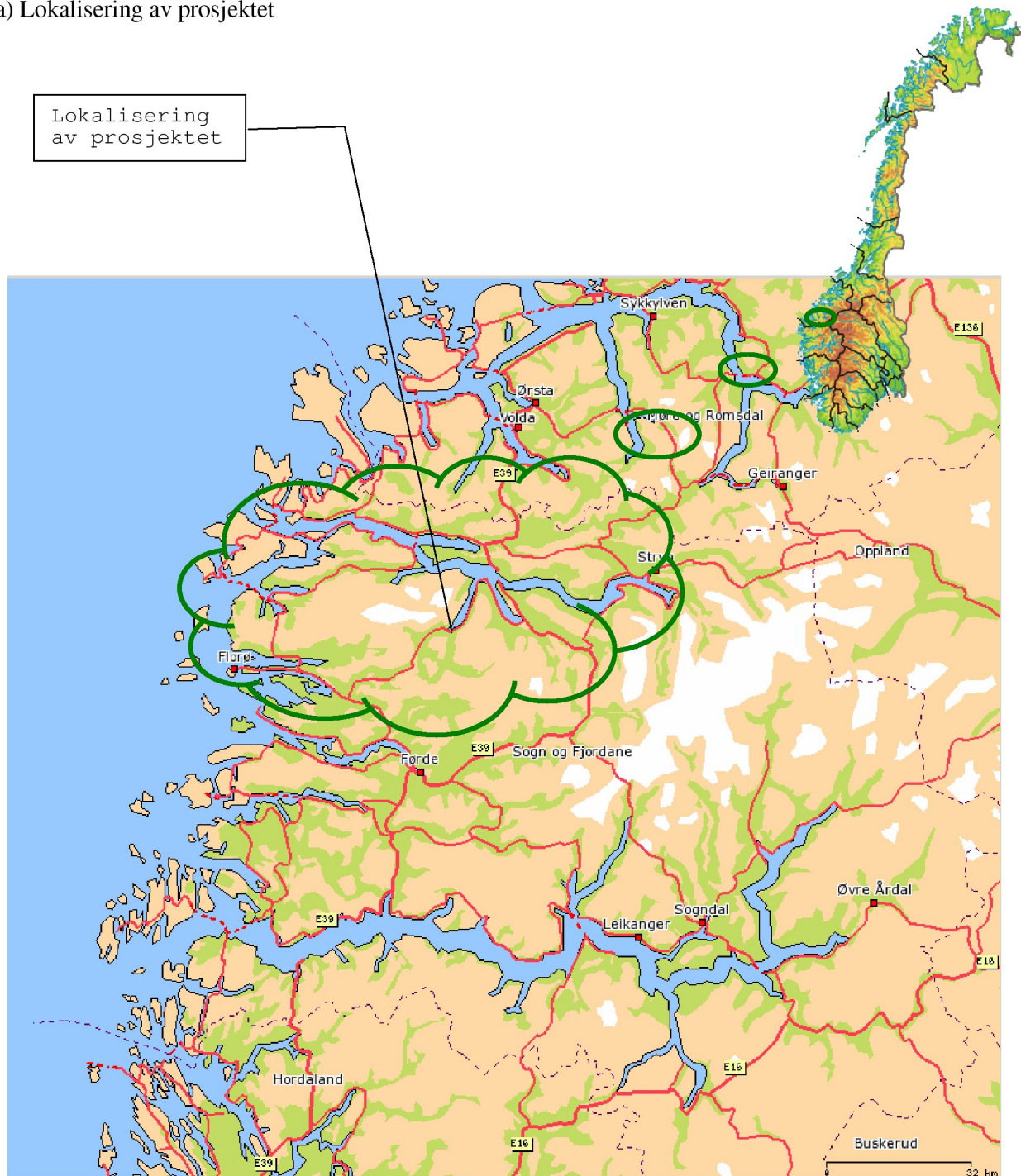
- 6.1 Vedlegg 0 – Skjema for klassifisering
- 6.2 Vedlegg 1 - Kart (1:5000)
- 6.3 Vedlegg 2 - Kart over nedbørsfeltet (1:50 000)
- 6.4 Vedlegg 3 - Hydrologi <sup>1</sup>
- 6.5 Vedlegg 4 – Foto av berørte områder
- 6.6 Vedlegg 5 - Foto av vassdraget under forskjellige vannføringer
- 6.7 Vedlegg 6 - Oversikt over fallrettighetseiere
- 6.8 Vedlegg 7 – Grunneieravtale om bruk av fallrettigheter
- 6.9 Vedlegg 8 – Kommunikasjon med lokalt e-verk
- 6.10 Vedlegg 9 - Rapport om biologisk mangfold
- 6.11 Vedlegg 10 – Tegninger av Kraftstasjonen
- 6.12 Vedlegg 11 – Skatteinngang

<sup>1</sup> I aktuelt med fyllingskurve og magasinkurve for uregulerte elvekraftverk

**Vedlegg 1 - Kart****Kartverk:**

- a) Lokalisering av prosjektet
- b) Områdekart
- c) Prosjektkart
- d) Topografisk hovedkart M50 1:50 000
- e) Økonomisk kartverk 1:5000

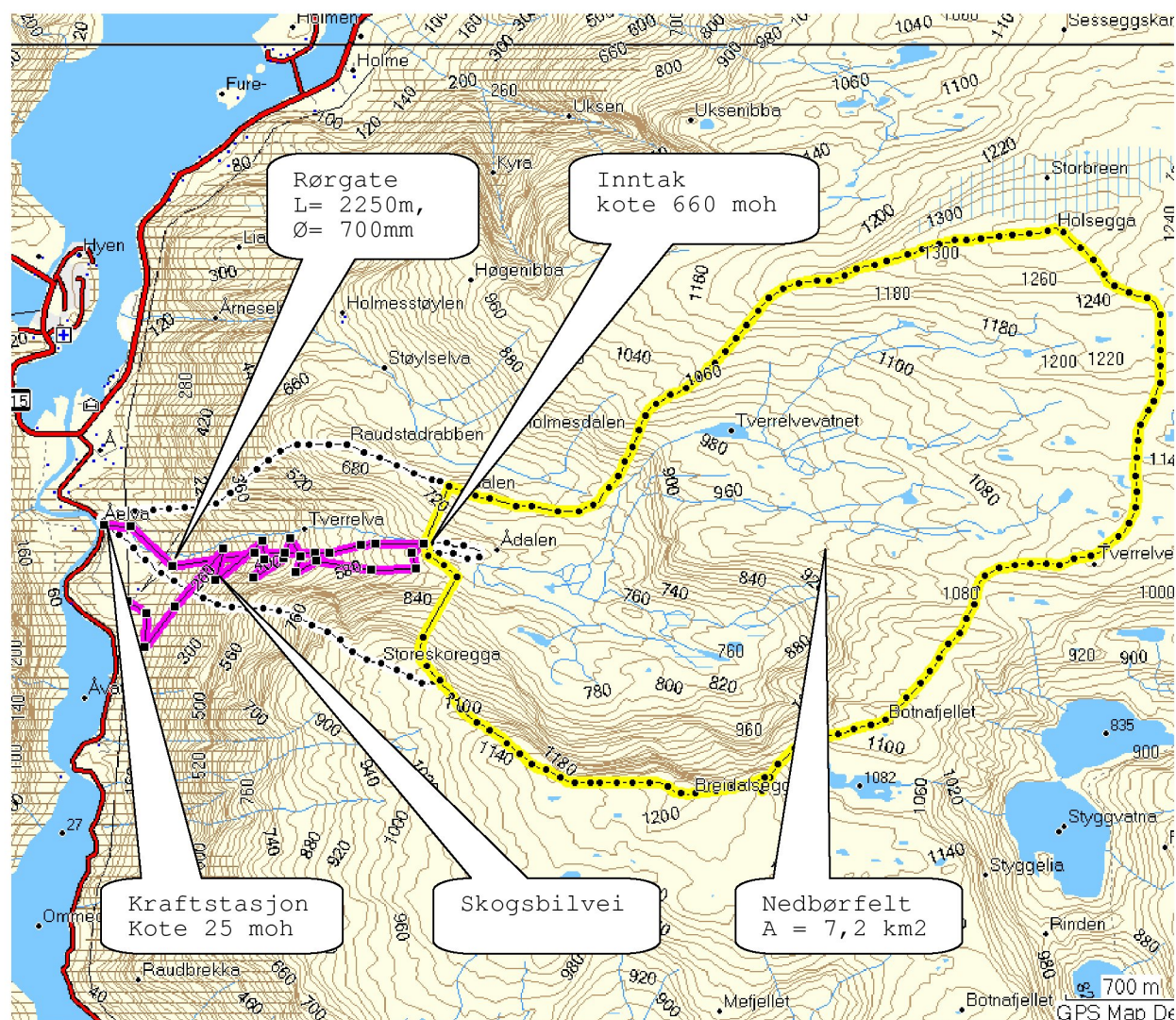
## a) Lokalisering av prosjektet





## Vedlegg 1 - Kart

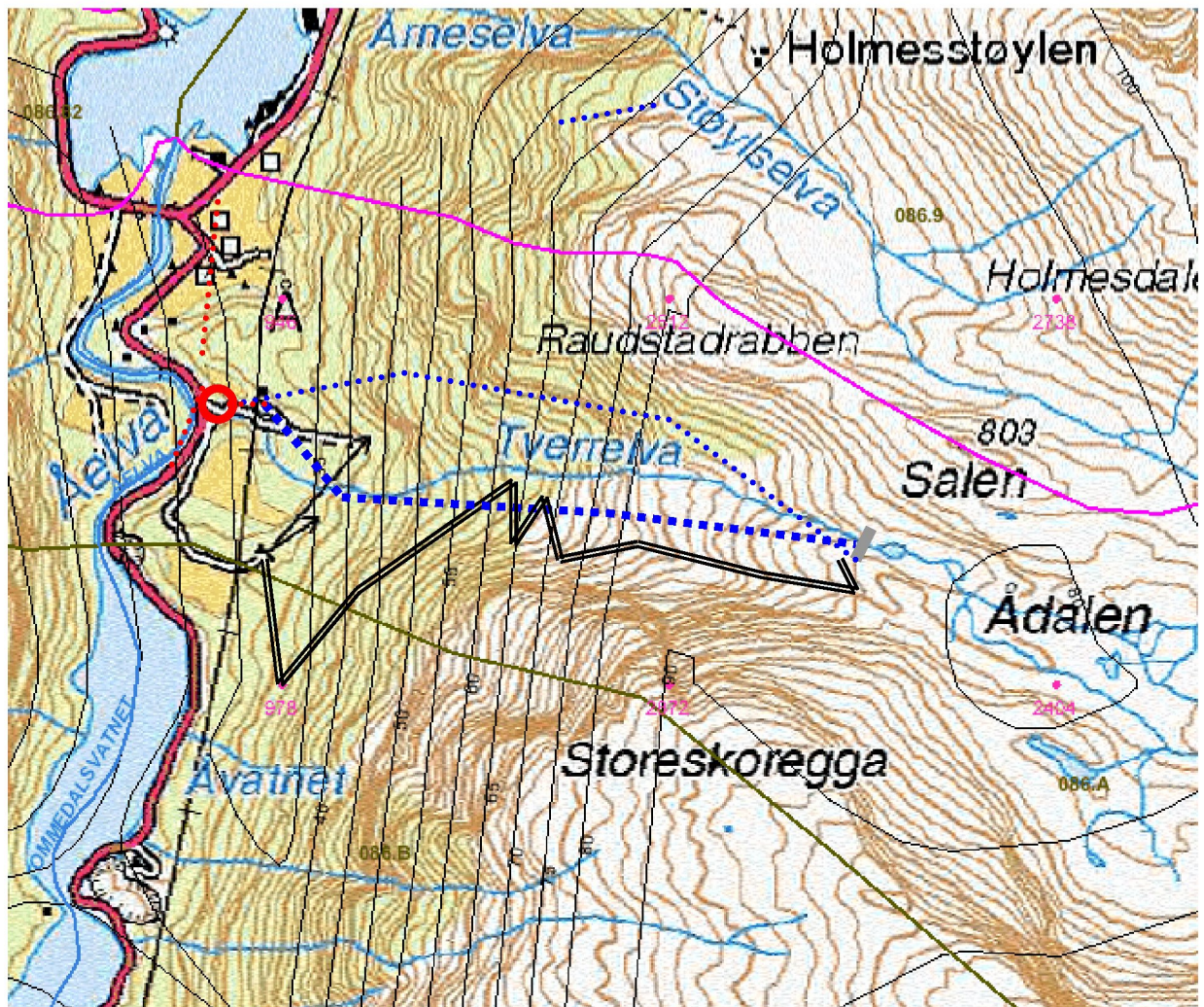
## b) Områdekart





## Vedlegg 1 - Kart

## c) Prosjektkart M50



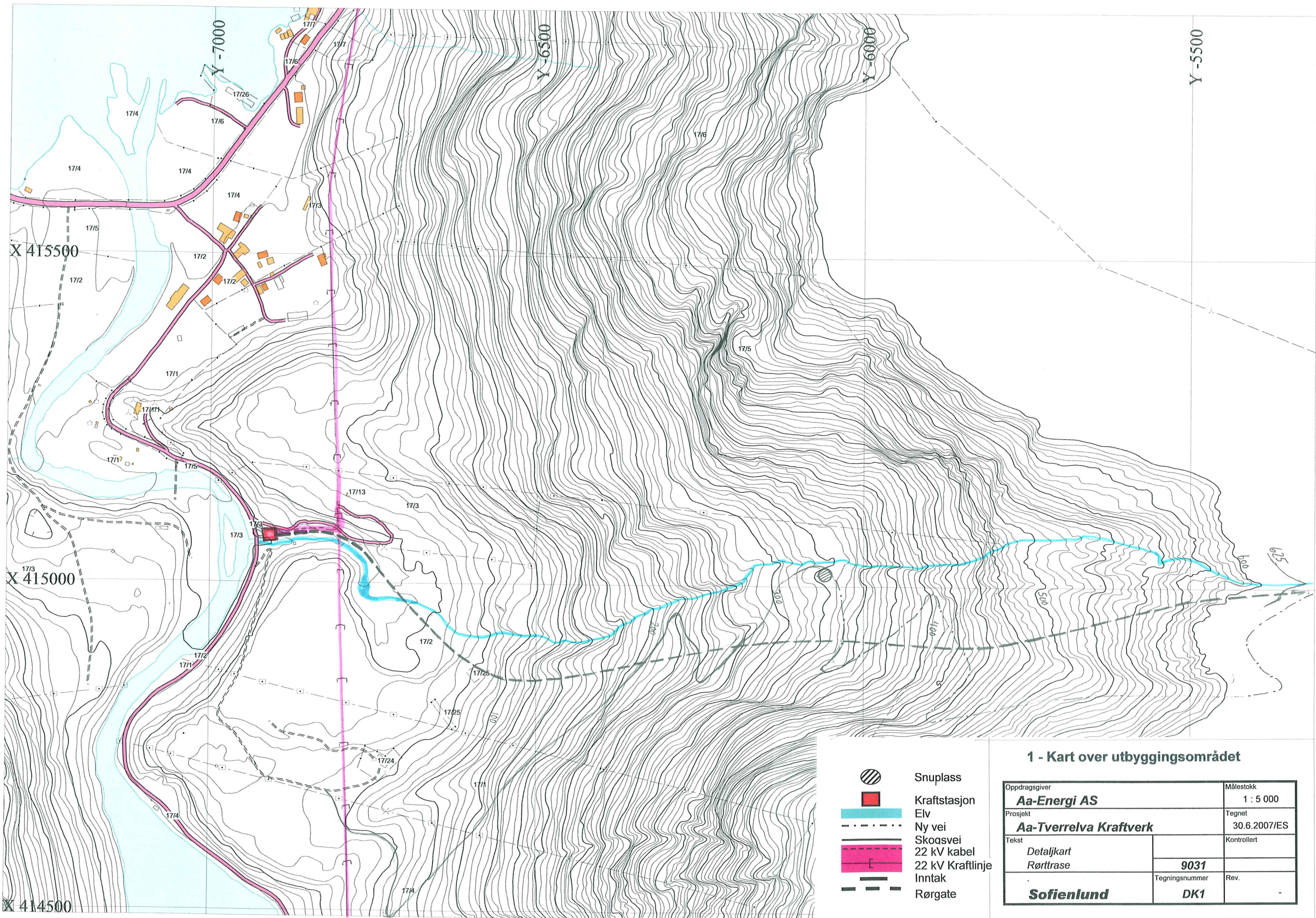
-  Demning og inntak
-  Alternativ rørgate boret i fjell
-  Nedgravet rørgate
-  Kraftstasjon
-  Kraftkabel (nedgravd)
-  Atkomstvei



#### d) Topografisk hovedkart M50







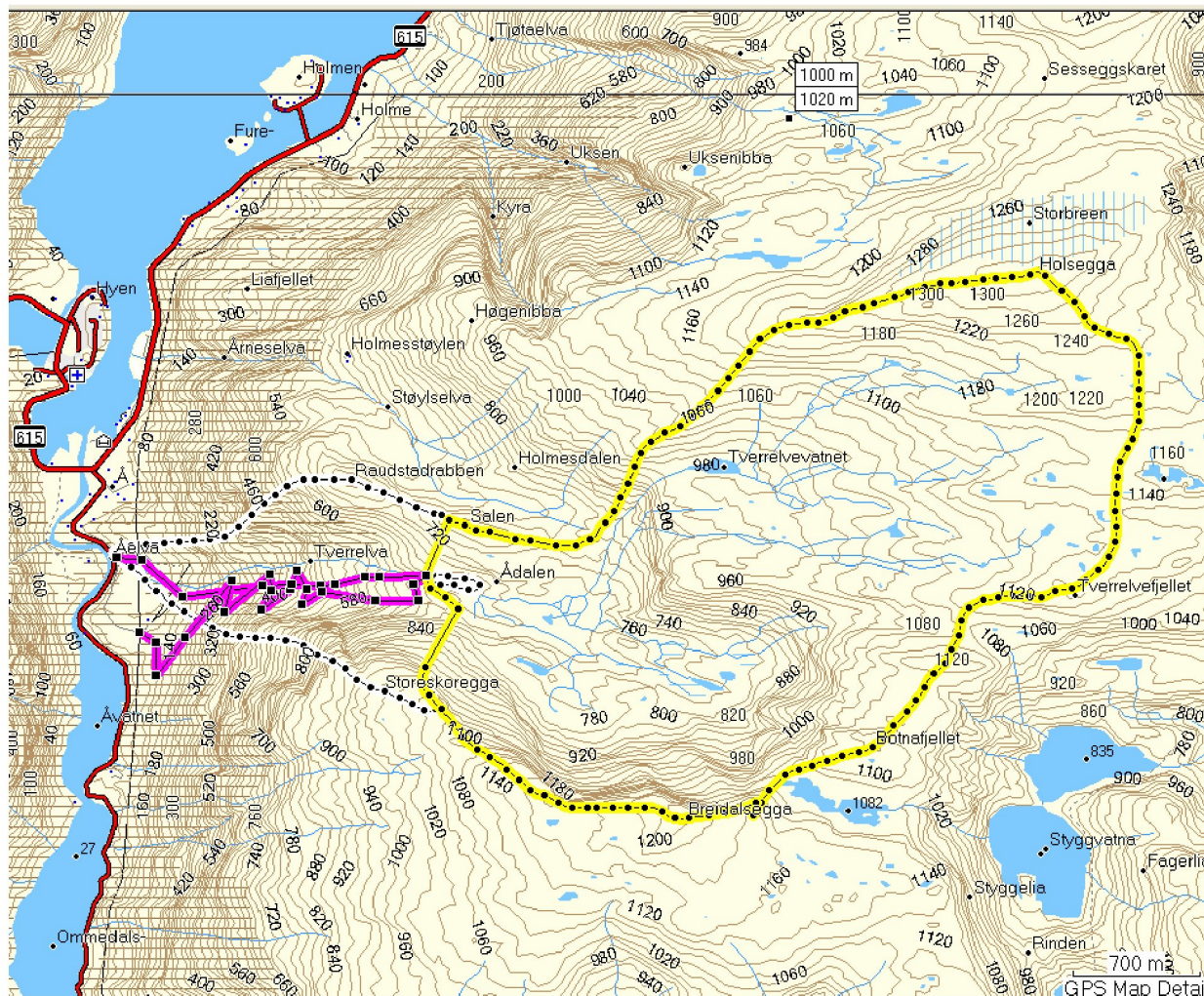
### 1 - Kart over utbyggingsområdet

|                                               |                              |                        |
|-----------------------------------------------|------------------------------|------------------------|
| Oppdragsgiver<br><b>Aa-Energi AS</b>          |                              | Målestokk<br>1 : 5 000 |
| Prosjekt<br><b>Aa-Tverrelva Kraftverk</b>     |                              | Tegnet<br>30.6.2007/ES |
| Tekst<br><i>Detaljkart</i><br><i>Rørtrase</i> |                              | Kontrollert            |
|                                               | <b>9031</b>                  |                        |
| <b>Sofienlund</b>                             | Tegningsnummer<br><b>DK1</b> | Rev.<br>-              |



**Vedlegg 2 - Kart over nedbørsfeltet**

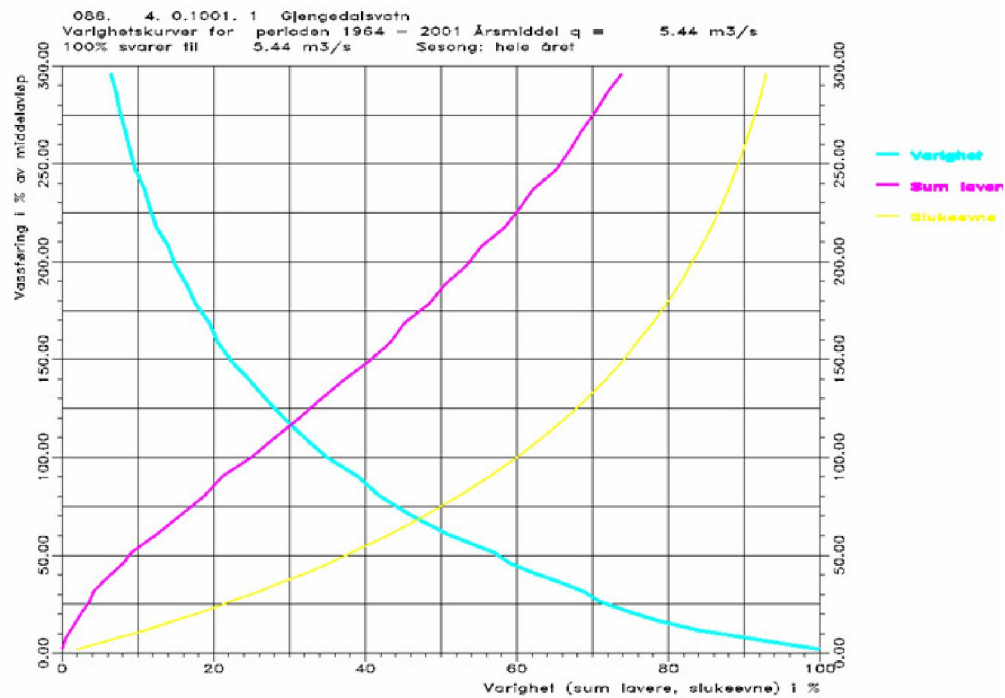
Vedlagte kart viser nedbørsfeltet til kraftverket:



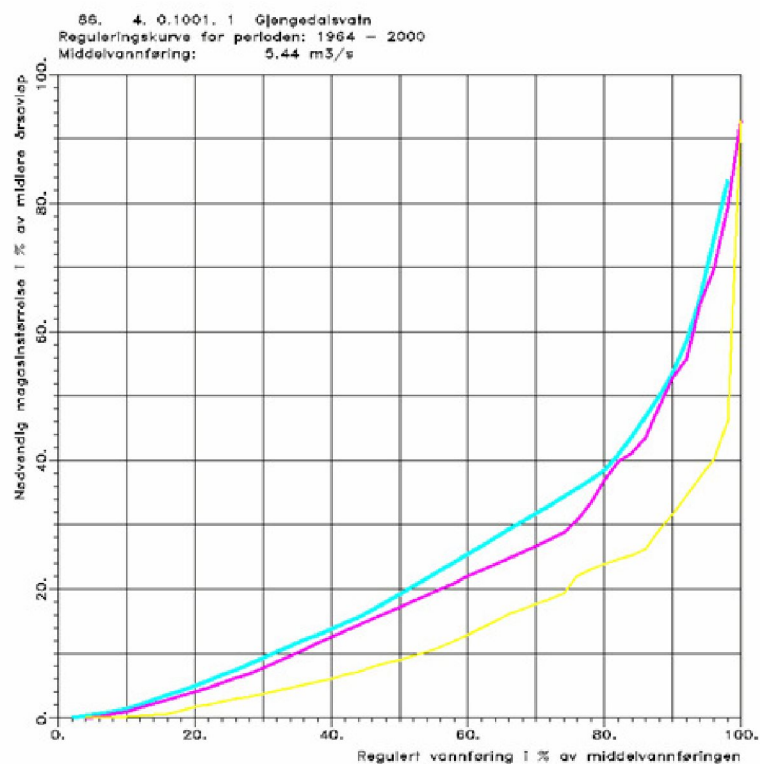
Aktivt nedbørsfeltet til inntaket er ..... A = .....7,2 km<sup>2</sup>  
Nedstrøms felt er ..... A = .....1,3 km<sup>2</sup>  
Hele nedbørsfeltet til Gjengedalsvassdraget er ..... A = .....8,5 km<sup>2</sup>

## 1 VARIGHETSKURVE

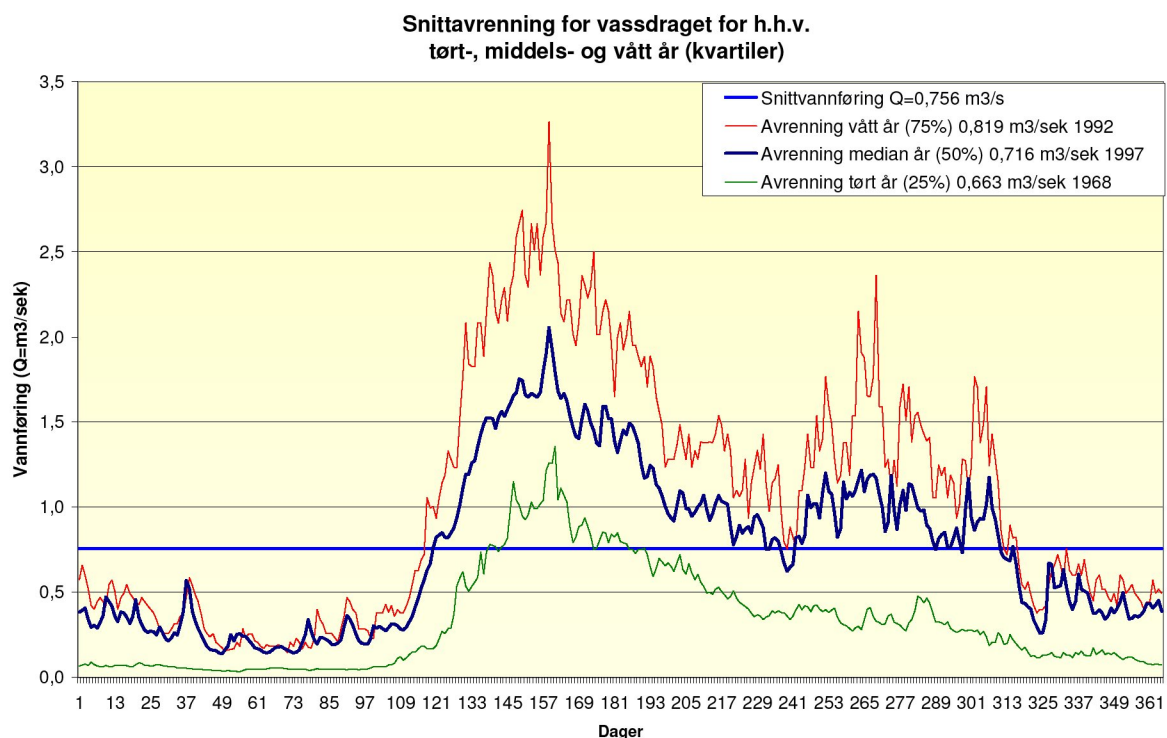
for vannmerke VM 086.4 Gjengedalsvatn fra 1978 til 2000



## 2 REGULERINGSKURVER

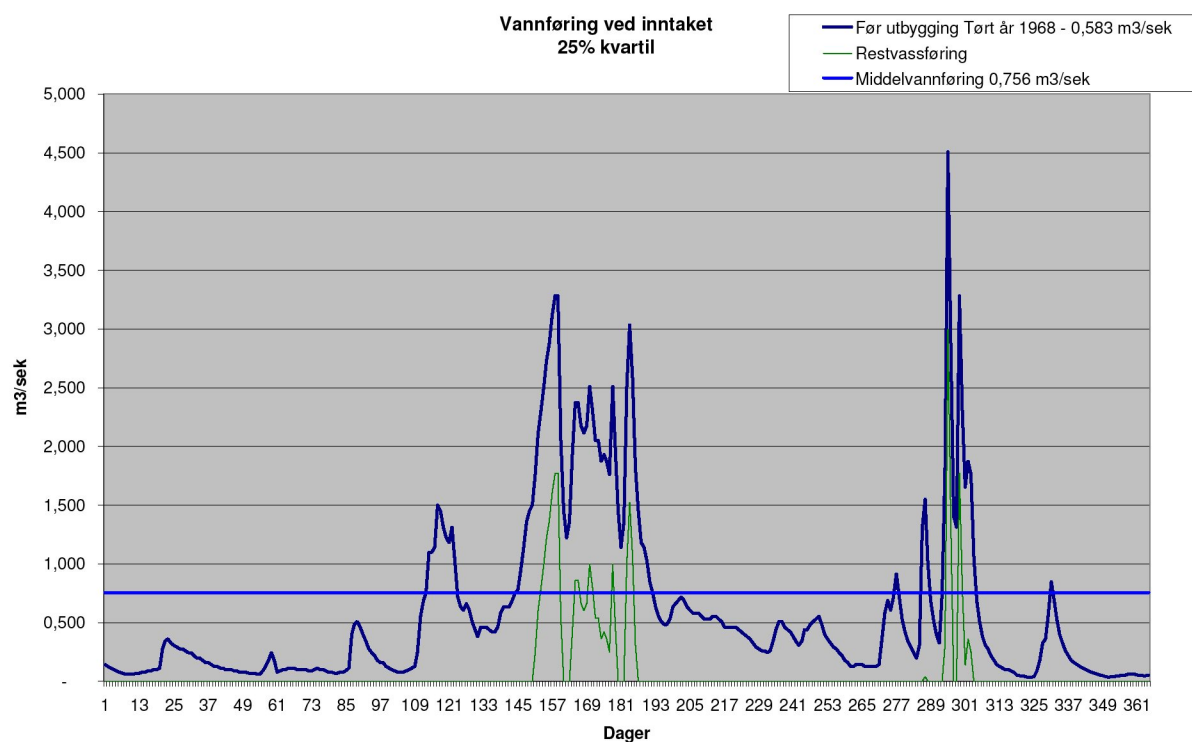


## 2.1 Vannføringskurver for tørt, middels og vått år

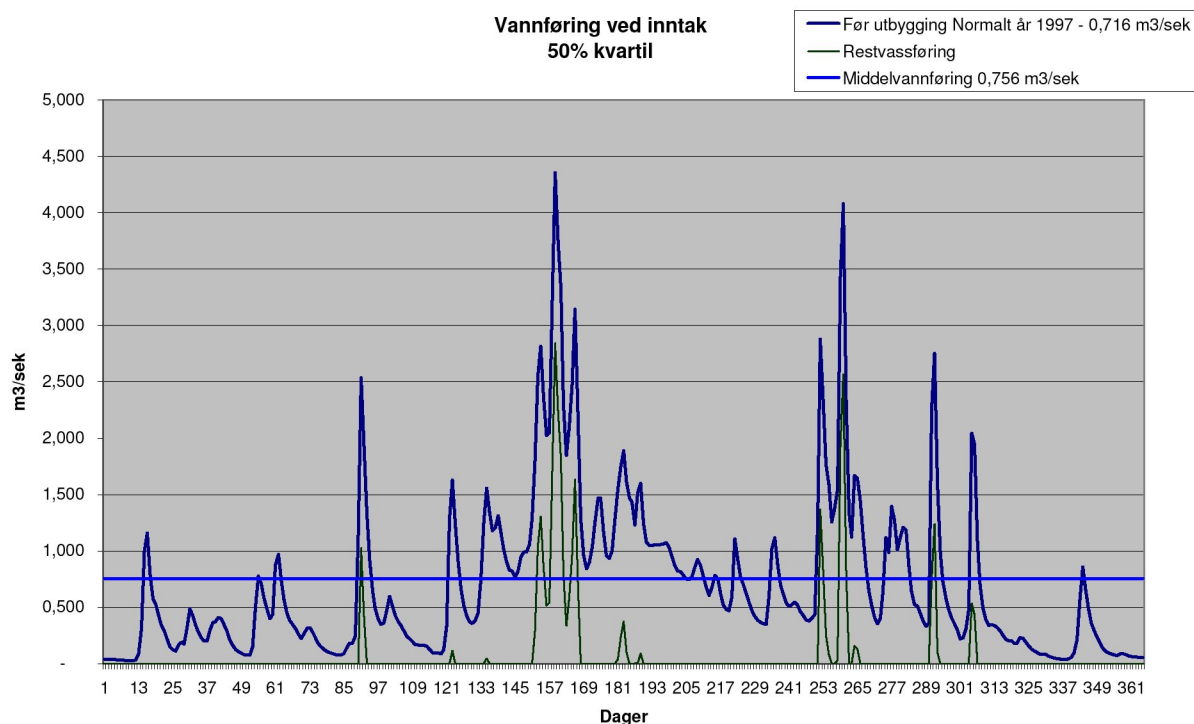
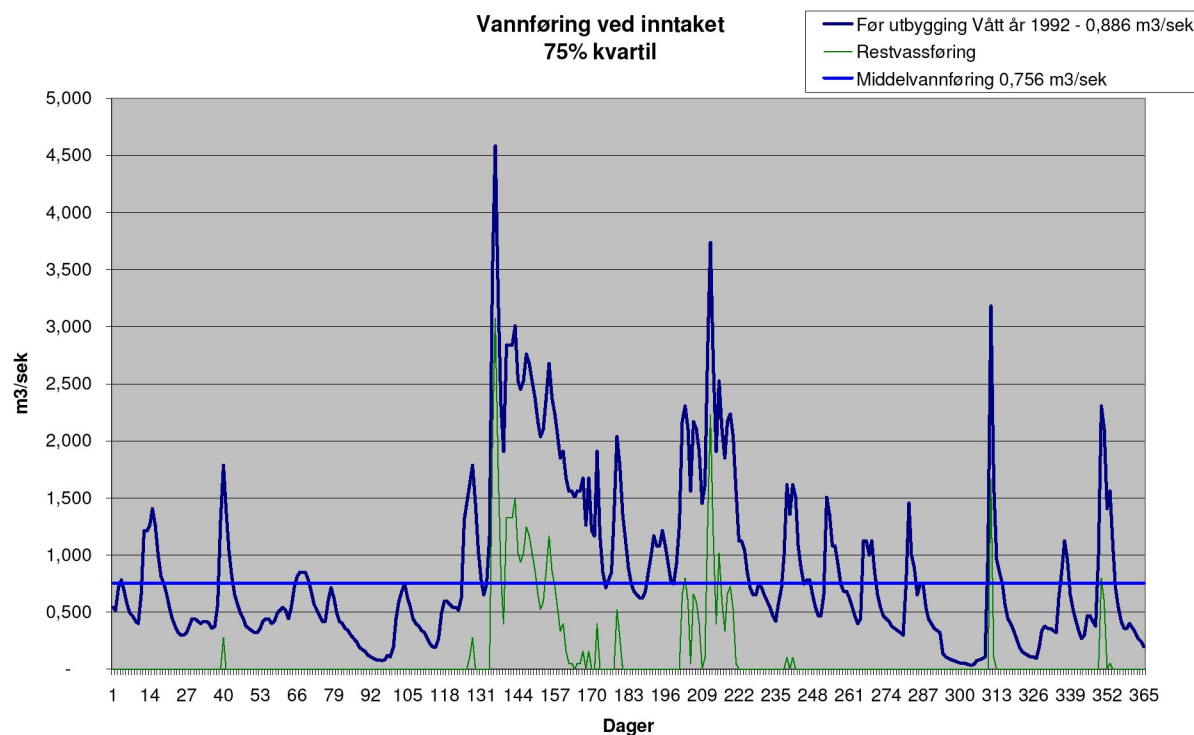


## 3 VANNFØRINGSKURVER VED INNTAKET

### 3.1 Inntak - tørt år (25% kvartil)





**3.2**      **Inntak - normalt år (50% kvartil)****3.3**      **Inntak - vått år (75% kvartil)**



# **INNHALDSFORTEGNELSE**

|                      |                                                               |          |
|----------------------|---------------------------------------------------------------|----------|
| <b>BILDEGRUPPE 1</b> | <b>INNTAK.....</b>                                            | <b>1</b> |
| BILDE 1.1            | INNTAK SETT OVENFRA KOTE 660 MOH.....                         | 1        |
| BILDE 1.2            | INNTAK SETT NEDENFRA KOTE 660 MOH.....                        | 1        |
| <b>BILDEGRUPPE 2</b> | <b>ELVEN.....</b>                                             | <b>2</b> |
| BILDE 2.1            | CA KOTE 680 MOH .....                                         | 2        |
| BILDE 2.2            | FRA CA KOTE 660.....                                          | 2        |
| BILDE 2.3            | CA KOTE 550 MOH .....                                         | 2        |
| BILDE 2.4            | CA KOTE 680 MOH .....                                         | 2        |
| BILDE 2.5            | CA KOTE 500.....                                              | 3        |
| BILDE 2.6            | CA KOTE 400.....                                              | 3        |
| BILDE 2.7            | FRA KOTE 35.....                                              | 3        |
| BILDE 2.8            | FRA KOTE 25 .....                                             | 3        |
| <b>BILDEGRUPPE 3</b> | <b>TRASE FOR RØRGATE.....</b>                                 | <b>4</b> |
| BILDE 3.1            | CA 50 M FRA INNTAK .....                                      | 4        |
| BILDE 3.2            | CA KOTE 600.....                                              | 4        |
| BILDE 3.3            | TRASE CA KOTE 500 - SETT OPPOVER.....                         | 4        |
| BILDE 3.4            | CA KOTE 150.....                                              | 4        |
| BILDE 3.5            | CA KOTE 60 - KRYSSING AV ELVA .....                           | 4        |
| BILDE 3.6            | CA KOTE 50.....                                               | 4        |
| BILDE 3.7            | CA KOTE 35 MOH .....                                          | 4        |
| BILDE 3.8            | CA KOTE 25 - TRASE NED TIL VEIEN .....                        | 4        |
| <b>BILDEGRUPPE 4</b> | <b>KRAFTSTASJON.....</b>                                      | <b>5</b> |
| BILDE 4.1            | RØRGATETRASE, PLASSERING AV KRAFTSTASJON OG 22 kV KABEL ..... | 5        |
| <b>BILDEGRUPPE 5</b> | <b>KRAFTLINJETILKOPLING .....</b>                             | <b>6</b> |
| BILDE 5.1            | EKSISTERENDE 22 kV TILKOPLING .....                           | 6        |



**Bildegruppe 1    INNTAK**



**Bilde 1.1    Inntak sett ovenfra kote 660 moh**



**Bilde 1.2    Inntak sett nedenfra kote 660 moh**



**Bildegruppe 2 ELVEN**



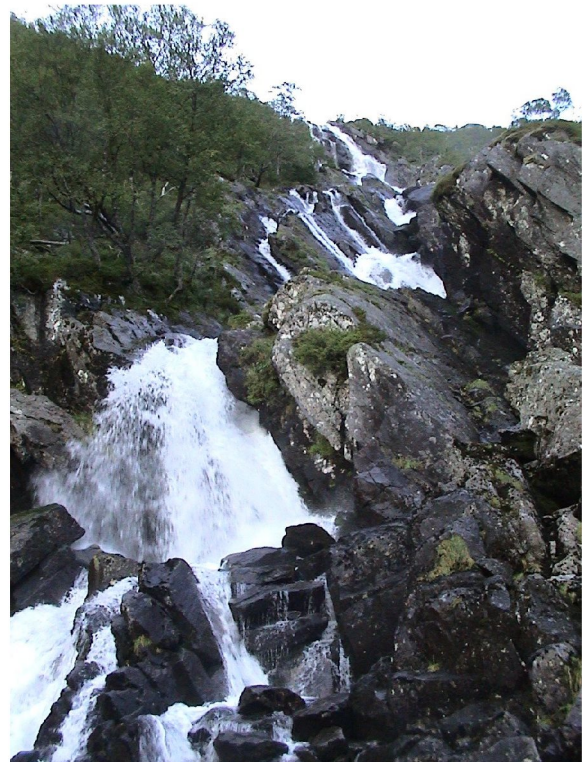
Bilde 2.1 Ca kote 680 moh



Bilde 2.2 Fra ca kote 660

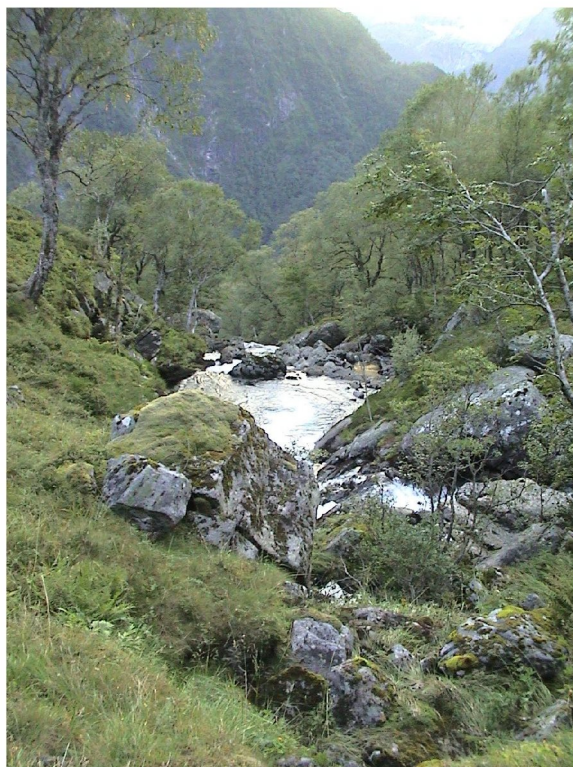


Bilde 2.3 Ca kote 550 moh



Bilde 2.4 Ca kote 680 moh

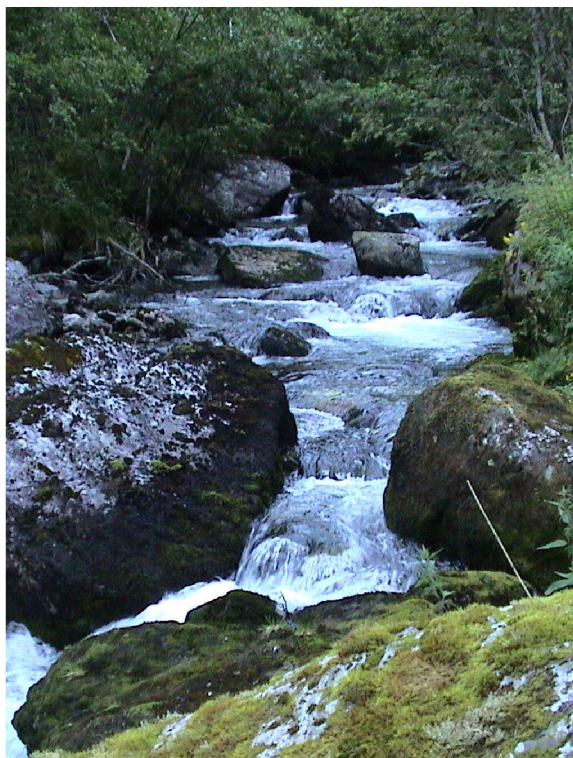




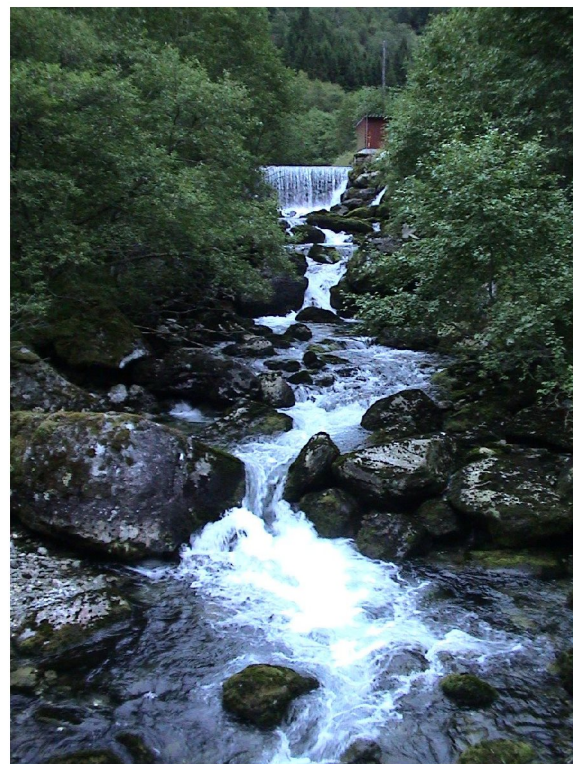
Bilde 2.5 Ca kote 500



Bilde 2.6 Ca kote 400

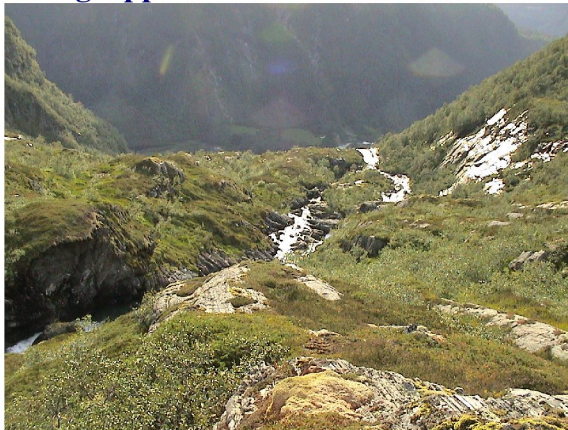
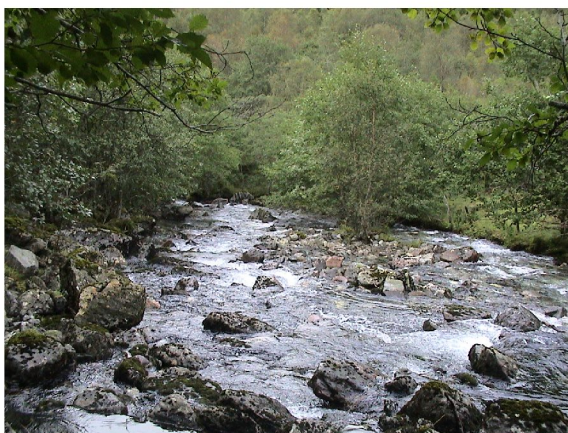
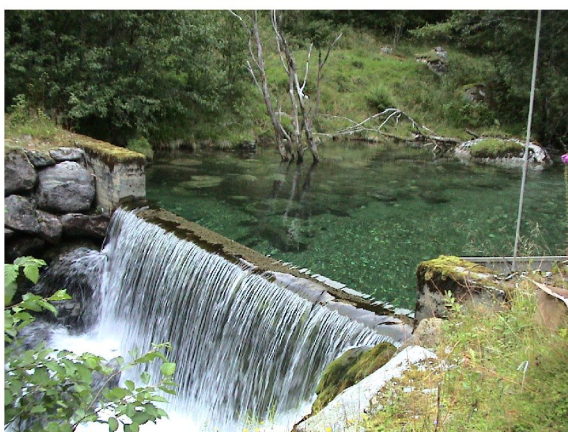


Bilde 2.7 Fra kote 35.

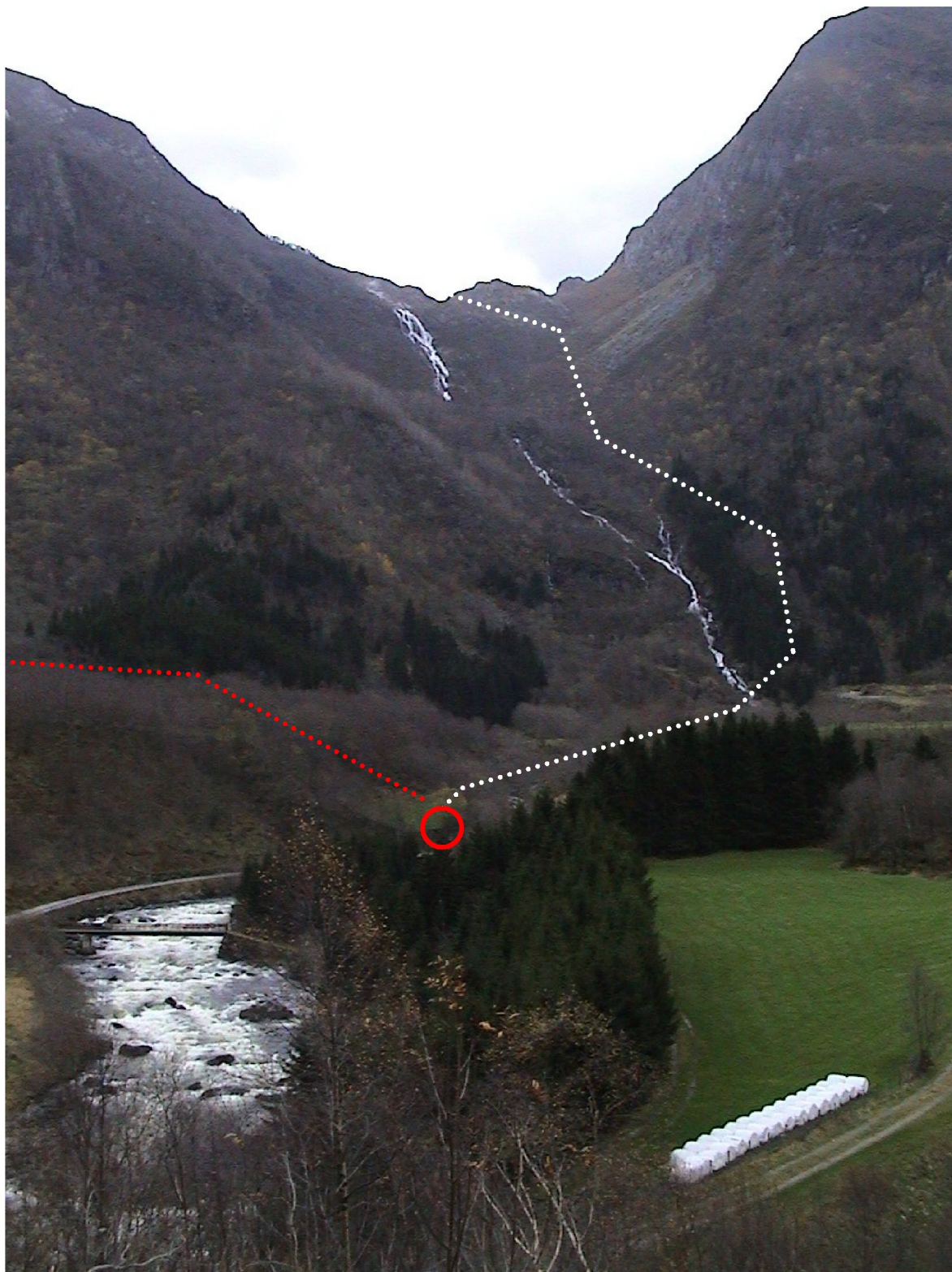


Bilde 2.8 Fra kote 25



**Bildegruppe 3    TRASE FOR RØRGATE****Bilde 3.1    Ca 50 m fra inntak****Bilde 3.2    Ca kote 600****Bilde 3.3    Trase Ca kote 500 - sett oppover****Bilde 3.4    Ca kote 150****Bilde 3.5    Ca kote 60 - kryssing av elva****Bilde 3.6    Ca kote 50****Bilde 3.7    Ca kote 35 moh****Bilde 3.8    Ca kote 25 - trase ned til veien**



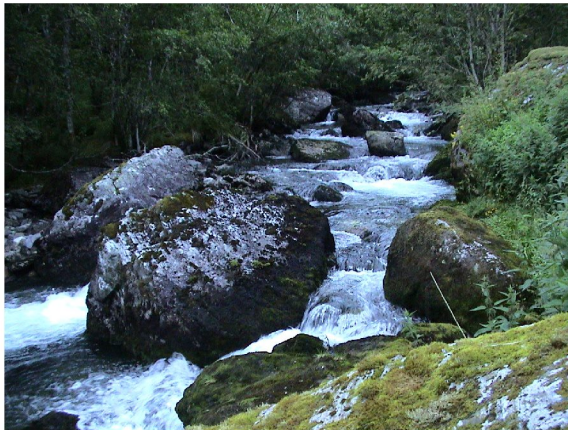
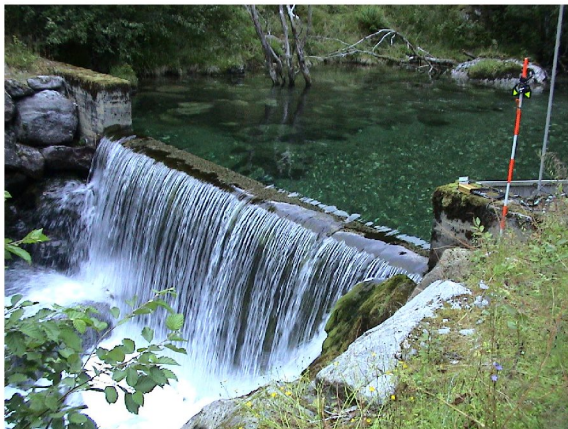
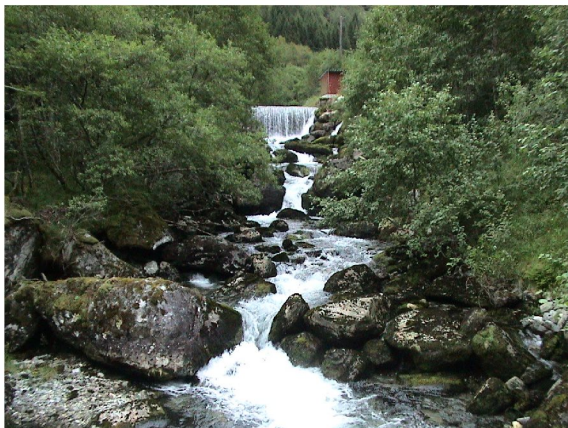
**Bildegruppe 4    KRAFTSTASJON****Bilde 4.1    Rørgatetrase, plassering av kraftstasjon og 22 kV kabel**

**Bildegruppe 5    KRAFTLINJETILKOPLING**



**Bilde 5.1    Eksisterende 22 kV tilkopling**



**Bildegruppe 1 ELVA****Bilde 1.1** Opps.dam 12.aug.05  $Q = \text{ca } 0,75 \text{ m}^3/\text{s}$ **Bilde 1.2** Opps.dam. jul.07  $Q = \text{ca } 0,75 \text{ m}^3/\text{s}$ **Bilde 1.3** Dam 12.aug.05  $Q = \text{ca } 0,75 \text{ m}^3/\text{s}$ **Bilde 1.4** Dam 12.jul.07  $Q = \text{ca } 1,65 \text{ m}^3/\text{s}$ **Bilde 1.5** Fra vei 12.aug.05  $Q = \text{ca } 0,75 \text{ m}^3/\text{s}$ **Bilde 1.6** Fra vei 12.jul.07  $Q = \text{ca } 0,75 \text{ m}^3/\text{s}$

Gnr/bnr..... Gårdsnavn..... Eier..... Adresse..... Postnr & sted..... Telefon

Eiendommer med fallrettigheter

1. .../... ..... Aa ..... Anton Aa..... 6829 Hyen.....
2. .../... ..... Aa ..... Anders Aa..... 6829 Hyen.....
3. .../... ..... Aa ..... Sivert Aa..... 6829 Hyen.....
4. .../... ..... Aa ..... Kurt Djupvik..... 6829 Hyen.....
5. .../... ..... Aa ..... Elisabeth Aa ..... 6829 Hyen.....
6. .../... ..... Aa ..... Erling Reed..... 1350 Lommedalen.....



## AVTALE MELLOM FALLRETTIGHETSHAVERE OM FELLES UTNYTTELSE AV FALLRETTIGHETER

### 1. Formål

Formålet med samarbeidsavtalen mellom fallrettighetshavere er å utnytte fallrettighetene til kraftproduksjon på en nærmere bestemt strekning i vassdraget. Formålet er å kunne utnytte en del av kraftproduksjonen til eget bruk i tillegg til kraftsalg.

Avtalen gjelder bare den del av vassdraget som berøres av kraftutbyggingen.

### 2. Deltakere

Avtalen gjelder fallrettighetshavere på strekningen:

*Vannfallene fra kote 700 moh og ned til dalen .....*

i *Aa-Tverrelva*.....vassdraget i

*Gloppen kommune i Sogn og Fjordane Fylke*.....(kommune/fylke)

mellom HRV på kote.....moh og utløpet på kote ..... moh og gjelder:

- |                                            |                      |      |       |
|--------------------------------------------|----------------------|------|-------|
| 1. Gnr. .... bnr. .... i <i>Gloppen</i> .. | kommune v/eier ..... | % .. | ..... |
| 2. Gnr. .... bnr. .... i .....             | kommune v/eier ..... | % .. | ..... |
| 3. Gnr. .... bnr. .... i .....             | kommune v/eier ..... | % .. | ..... |
| 4. Gnr. .... bnr. .... i .....             | kommune v/eier ..... | % .. | ..... |
| 5. Gnr. .... bnr. .... i .....             | kommune v/eier ..... | % .. | ..... |
| 6. Gnr. .... bnr. .... i .....             | kommune v/eier ..... | % .. | ..... |

**Samarbeidsavtalen er knyttet til den enkelte eiendom**, og kan ikke overdras på annen måte enn ved eiendomsoverdragelse.

### 3. Særlige eiendoms- og rettighetsforhold

.....  
.....  
.....



**4. Ledelse**

Fallrettighetshavernes felles representant er .....  
Ved forhandlinger med utbygger, driftsselskap og lignende skal minst en av de andre fallrettighetshaverne delta.

**5. Kostnader**

Kostnader til felles utgifter med arbeid i tilknytning til samarbeidsavtalen skal fordeles etter den enkeltes andel av fallverdien, jfr. punkt 2.

**6. Leieavtaler**

Fallrettighetseierne skal inngå avtale om (utleie av vannfallet til) drift av kraftverket

med .....

**7. Arbeidsavtaler**

Laget skal gjøre avtaler med driftsselskapet om eventuelle fortrinn for medlemmene når det gjelder utføring av vedlikehold og tilsyn med anlegget mot en godtgjørelse per time, tilbud eller anbud.

**8. Oppsigelse**

Samarbeidsavtalen kan ikke sies opp, men kan utgå når driftsselskapet ikke lenger er i virksomhet, eller den økonomiske virksomheten knyttet til fallrettene har opphørt.

**9. Avtalen stadfestes**

..... *Hyen* ..... den ..... 2007 .....

.....  
Anton Aa

.....  
Anders Aa

.....  
Sivert Aa

.....  
Eli Aa

.....  
Kurt Djupvik

.....  
Erling Reed

**Vedlegg 8 - Kommunikasjon med lokalt e-verk**

---

Nedenfor har vi listet opp følgende korrespondanse som er gjort v.s det lokale e-verket:

1. Brev til e-verket datert: ..... 2. sep. 2005

2. Svar fra e-verket datert: ..... 1)

- 1) SFE har bekreftet at det ikke er kapasitet for verken 5 eller 8 MW ledig på eksisterende 22 kV kraftlinjer til Hyen.

**Sogn- og Fjordane Energiverk (SFE),**  
Bukta,  
6823 Sandane

Deres ref.:     **Nettsjef**

Vår ref.:  
**sogn-og fjordane energiverk - 2005-brev-01 - nettilkopling**

Dato:  
**2. september 2005**

**AA-TVERRELVA KRAFTVERK I GLOPPEN**  
**Planer for utbygging med nettilkopling, drift, etc.**

Vi orienterer herved om planer for utbygging av Aa-Tverrelva i Gloppen kommune som beskrevet over. Kraftverkene er foreløpig planlagt med følgende nøkkeldata:

|                         | Alternativ 1 | Alternativ 2 |
|-------------------------|--------------|--------------|
| Installert effekt ..... | 5 000 kW     | 8 000 kW     |

Som et ledd i planleggingen trenger vi noen avklaringer vedrørende kraftlevering og forhold til nettleverandøren. Vi forespør derfor om det er ledig linjekapasitet for disse alternativene på dette stedet samt om reservasjon av nødvendig ledig linjekapasitet.

I tillegg ber om en tilbakemelding om hvilke krav som stilles til en slik tilkopling med hensyn til tekniske installasjoner for hhv måling, avregning og vern, samt et kostnadsoverslag/pristilbud på hva et eventuelt anleggsbidrag for denne installasjonen vil koste.

Utbyggerne besitter nødvendig kompetanse og driftssertifikater for høyspenningsutstyr for planlegging, bygging og drift av høyspenningsinstallasjonene.

Vi ønsker også at dere vurderer innmatingstariffen i hht gjeldende regelverk og orienterer oss om hva den vil bli for aktuelt innmatingspunkt. Når det gjelder kraftsalg og eventuelle tariffier kan vi komme tilbake til det senere,

Dersom dere skulle trenge ytterligere informasjon så vennligst ta kontakt.

Med hilsen

Kurt Djupvik  
Representant for utbyggerne



**Vedlegg 9 - Rapport om biologisk mangfold**

---

Rapport om:

1. Dokumentasjon av biologisk mangfold

Vedlegg 7

**GRUNNEIGARANE PÅ AA****NOTAT**

Den 30. juli 2005 var grunneigarane på Aa samla til møte for å drøfte eventuell utbygging av Aa-Tverrelva.

Det låg føre forslag til samarbeidsavtale frå fire selskap.

Konklusjonen etter drøftingane vert følgjande:

Grunneigarane har som intensjon å samarbeide med Klouman/Myhre/Sofienlund (KMS) om utbygging av kraftverk i Aa-Tverrelva.

Forutsetninga for ei utbygging og samarbeid med KMS er basert på samtalar og ei skisse til samarbeid dgs. 29. juli 2005, alternativ A.

KMS utarbeider forprosjekt med konsesjonssøknad og innhentar tilbod på finansiering. Intensjonen er å få til ei fullgod og detaljert avtale for begge partar.

Endeleg vedtak for utbygging vert gjort av grunneigarane etter at forprosjektet er lagt fram med opplysningar om tekniske løysingar og økonomiske konsekvensar for alle partar.

Dersom intensjonen i denne skissa vert vesentleg endra i disfavør av grunneigarane, vil grunneigarane ha full rett til å bryte avtalen utan økonomiske konsekvensar for oss.

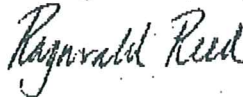
Skulle grunneigarane seie nei til samarbeid med KSM etter at konsesjonssøknaden er utarbeidd, og seinare nytte materiale som vi har fått tilgang til, skal grunneigarane kunne nytte dette materiale men då med ein økonomisk kompensasjon til KMS.

Hyen, den 30. juli 2005. Aa Gard nr 17.

Br nr 1 Erling Kristian Reed



Rangvald Reed



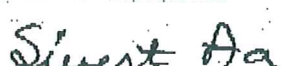
Lars Bjarne Reed



Br nr. 2 Anton Aa



Br nr 3 Sivert Aa



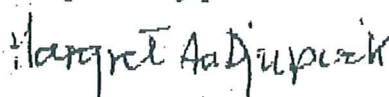
Br nr 4 Anders og Judit Aa



Br nr 5 Kurt Djupvik og



Margret Aa Djupvik



Br nr 6 Eli Liv Aa



TVERRELVA KRAFTVERK  
Att.: KURT DJUPVIK

6829 HYEN

## **NETTKAPASITET FOR TVERRELVA KRAFTVERK AA**

Vi viser til telefonsamtale og tidlegare brev<sup>1</sup> vedrørende situasjonen i Hyen. Status er at dagens nett framleis ikkje er kapasitet i nettet til dei effektane som er etterspurt for Tverrelva kraftverk på Aa. Sett i lys av at Skjerdal Kraftverk har fått konsesjon og er under bygging og at nettførsterkningar mellom Skjerdal og Sandane er under arbeid, har vi utført nye analysar med ulike utbyggingsalternativ der mogeleg mating frå Tverrelva Aa mot Sandane er teke omsyn til. Det er lagt til grunn 8MW installert effekt i Tverrelva Aa, planlagde nettførsterkningar mellom Eikenes og Sande samt mellom Br. Aa og Holme er og lagt til grunn.

- Miniumsutbygging: Kun Tverrelva Aa i tillegg til Kvitefella (i drift) og Skjerdal kraftverk (under bygging).
  - Netttiltak. I tillegg til forsterkningane som pågår i samband med Skjerdal – Kraftverk (LAHF 444, Eikenes – Sande), vil Tverrelva av termiske, og særleg spenningsmessige omsyn, utløyse ytterlegare nettførsterkningar:
    - Skifte alt nett frå Søreide til Sande (til LAHF 444 / TSLF 630Al)
    - Skifte alt luftnett frå Eikenes til Holme (til LAHF 444)
    - Skifte alt luftnett frå Br. Aa til Tverrelva (til LAHF 444)
  - Tapstilhøve: Ved maksimal produksjon etter minimumsalternativet, vil Tverrelva medføre at tapa i 22kV nettet vil auke frå 0,15MW til 0,6MW. Maksimale marginaltap i Aa vil bli 11%.
  - Vurdering: Løysinga er mogeleg, men tapstilhøva tilseier at løysinga må betegnast som dårleg.
- Midlare utbygging: Omfattar i tillegg til minimumsalternativet dei kraftverka som vi kjenner til er i plan / søkefasen. Totalt 21MW inkludert 8MW frå Tverrelva.
  - Netttiltak. Termiske og spenningsmessige omsyn lar seg løyse med dei tiltaka nemt nedanfor:
    - Skifte alt nett frå Søreide til Sande. Spenningsstilhøve tilseier at ein bør nytte kabel (TSLF 630Al) på heile denne strekninga.
    - Skifte alt luftnett frå Eikenes til Holme (til LAHF 444)
    - Skifte alt luftnett frå Br. Aa til Tverrelva (til LAHF 444)
    - Skifte kablar i vegtunnlarar i Hyestrandane (til TSLF 240 Al). NB! Det må avklarast om Vegvesenet vil gje løyve til slikt arbeid.
  - Tapstilhøve: Ved maksimal produksjon etter middelalternativet, vil Tverrelva medføre at tapa i 22kV nettet vil auke frå 0,3MW til 0,9MW. Maksimale marginaltap i Aa vil bli 14%.

<sup>1</sup>Brev til Kurt Djupvik 4.10.2005 (DOCS 29531) og til grunneigarane på Aa v/ Anton Aa 2.5.2007.12.13 (DOCS 45798)



- Vurdering: Høge tap og særleg marginaltap, samt vanskelege anleggstilhøve i tunnelane gjer at denne løysinga ikkje kan anbefalast.
- Maksimal utbygging: I tillegg til middelalternativet er her og medrekna nokre mindre potensielle prosjekt, som vi ikkje kjenner til noko konkret planprosess rundt. Totalt 26MW inkl. Tverrelva.
  - Nettiltak: Termiske og statiske spenningstilhøve lar seg løyse innafor nettøysinga skissert for middelalternativet ved aktiv bruk av spenningsregulator i kraftverka, men spenningstilhøva tilseier at det vil være usikkerhet rundt stabiliteten i nettet.
  - Tapstilhøve: Ved maksimal produksjon etter maksimumsalternativet, vil Tverrelva medføre at tapa i 22kV nettet vil auke frå 0,6MW til 1,4MW. Maksimale marginaltap i Aa vil bli 16%.
  - Vurdering: Tapstilhøve, vanskelege anleggstilhøve i tunnelane og usikkerhet rundt stabilitet gjer at denne løysinga må sterkt fråråast..

Analysane viser óg at eksisterande nett frå Holme til Eikenes kan behaldast ved alle utbyggingsalternativ som ikkje omfattar Tverrelva Aa. Med mating av 2,9MW frå omsøkte Tjøtaleva kraftverk, vil spenningstilhøva i nettet være på grensa av det akseptable. Nøyaktig tal for maksimal samla innmating frå Holme og Aa er ikkje definert, men vil ligge i størrelsesorden 3-5MW avhengig av kva tap vi vil akseptere.

Ei nettløysing der Tverrelva kraftverk Aa matar mot Sandane vil være ei mogeleg, men dårleg løysing, om ingen andre kraftverk enn Kvitefella (i drift) og Skjerdal kraftverk (under bygging) kjem til på strekninga mellom Aa og Sandane. Mating frå Tverrelva mot Sandane kan ikkje anbefalast og til dels sterkt fråråast om ein tek omsyn til andre kraftverk som er under planlegging. Tek ein omsyn til det store potensiale for vasskraftproduksjon som ligg i Hyen, så vil ein ny trafostasjon i området være nødvendig for å realisere dette. Tverrelva Aa vil då naturleg mate mot denne stasjonen. Dette vil igjen medføre at eventuelle større nettförsterkningar på Strekninga Holme - Eikenes er unødvendige. Vi kan ikkje anbefale ei nettilknytning av Tverrelva kraftverk mot Sandane, då dette vil medføre større nettinvesteringar som ikkje er tilstrekkeleg for ei god totalløysing. Særleg i lys av at dette vil være unødvendige tiltak når ei løysing for Hyen er etablert. Ein enkel måte å illustrere fordelene med ein ny trafostasjon i Hyen, er avstand krafta må transporterast på 22kV nivå. Frå Aa vil avstanden truleg ligge i området 8-12 km, men med ei løysing mot Sandane vil tilsvarande avstand være over 30km.

Vår oppfordring til fallrettshavarane i Hyen er å søke ei samordning som kan danne grunnlag for ei felles løysing. Med tilstrekkeleg produksjon som grunnlag, vil dette være ei langt gunstigare løysing både for kraftverkseigarane og samfunnsøkonomisk. SFE Nett vil søke å bidra til dette, men kan ikkje forsvare ei slik nettløysing utan nødvendig bidrag frå kraftverksutbyggjarar i området.

Vi håpar dette har klargjort situasjonen for nettilknytning av Tverrelva Kraftverk Aa. Har de spørsmål til dette så ta gjerne kontakt.

Kopi (e-post): Einar Sofienlund, Tyngdekraft.

Med helsing  
SFE Nett AS

(sign)  
Asgeir Aase  
Nettdirektør

Kristen Skrivarvik  
Nettplanleggar

**Vedlegg 9 - Rapport om biologisk mangfold**

---

Rapport om:

1. Dokumentasjon av biologisk mangfold

# **Tverrelva HYEN**

**Gloppen kommune  
Sogn og Fjordane fylke**



**Dokumentasjon av biomangfold  
i influensområdet til Tverrelva kraftverk.**

Februar 2007  
Jan Ingar Stangeland



## **FORORD**

Denne rapporten av det biologiske mangfold i Tverrelva er gjort på oppdrag fra Aa Energi as.

I forbindelse med planer om kraftutnyttelse av Tverrelva i Hyen, Gloppen kommune, ble jeg kontaktet av Tyngdekraft AS med forespørsel om å foreta en kartlegging og konsekvensanalyse av det biologiske mangfoldet i området.

Kartleggingen er basert på en befarings langs begge sider av vassdraget. Det ble tatt eksempelprøver, notater og fotografier. Videre er relevante opplysninger innhentet fra grunneiere, offentlige kontorer og databaser.

Konsekvensanalysen følger standard prosedyre basert på Olje- og energidepartementets krav.

Jeg vil takke grunneier Anton Aa og ingeniør Einar Sofienlund for en trivelig og informativ befarings.

Larvik, 6. februar 2007.  
Jan Ingar Stangeland

Jan Ingar Stangeland er utdannet agronom, fagarbeider i skog, med 30 års erfaring og interesse for landskapspleie og skogøkologi som bakgrunn.

## **INNHold**

|            |                                                 |           |
|------------|-------------------------------------------------|-----------|
| <b>0</b>   | <b>SAMMENDRAG .....</b>                         | <b>1</b>  |
| <b>1</b>   | <b>INNLEDNING .....</b>                         | <b>2</b>  |
| <b>2</b>   | <b>UTBYGGINGSPLANER.....</b>                    | <b>2</b>  |
| <b>3</b>   | <b>ARBEIDSMETODE .....</b>                      | <b>3</b>  |
| <b>3.1</b> | <b>DATAGRUNNLAG OG BAKGRUNNSMATERIELL .....</b> | <b>3</b>  |
| <b>3.2</b> | <b>VURDERINGER.....</b>                         | <b>4</b>  |
| <b>4</b>   | <b>INFLUENSOMRÅDET .....</b>                    | <b>4</b>  |
| <b>5</b>   | <b>STATUS OG VERDI.....</b>                     | <b>4</b>  |
| <b>5.1</b> | <b>KUNNSKAPSSTATUS.....</b>                     | <b>4</b>  |
| <b>5.2</b> | <b>NATURGRUNNLAG .....</b>                      | <b>5</b>  |
| <b>5.3</b> | <b>ARTSMANGFOLD .....</b>                       | <b>9</b>  |
| <b>5.4</b> | <b>NATURTYPER .....</b>                         | <b>11</b> |
| <b>5.5</b> | <b>VERDIVURDERING .....</b>                     | <b>15</b> |
| <b>6</b>   | <b>VIRKNINGER AV TILTAKET .....</b>             | <b>16</b> |
| <b>6.1</b> | <b>OMFANG OG KONSEKVENNS.....</b>               | <b>16</b> |
| <b>6.2</b> | <b>SAMMENLIGNING .....</b>                      | <b>17</b> |
| <b>6.3</b> | <b>EVENTUELLE AVBØTENDE TILTAK.....</b>         | <b>18</b> |
| <b>7</b>   | <b>REFERANSER.....</b>                          | <b>20</b> |

## **0 SAMMENDRAG**

Tverrelvas nedslagsfelt ligger i fjellområdet øst for tettstedet Hyen i Gloppen kommune, Sogn og Fjordane fylke. Elva renner i vestlig retning ned mot Åelva, som munner ut innerst i Hyefjorden.

Terrenget langs vassdraget er bratt, men relativt lett tilgjengelig. Vegetasjonen er i hovedsak *høgstaude-bjørkeskog*, nedre deler partier med *grandominert småbregneskog* og sumpskog. Over tregrensa *blåbær-kreklinghei* og snøleivevegetasjon. .

Inntaksdammen er planlagt på kote 702 , og rørgata legges langs elvas sydside. Det blir nødvendig å bygge en anleggsvei langs rørgata opp til inntaksdammen. Kraftstasjonen bygges nær hovedvei ved kote 25.

Utbygginga fører til en sterk redusering av vannføringa i vassdraget, men tilsig fra omgivelsene gjør at det alltid vil være noe vannføring.

Registrering og vurdering av det biologiske mangfold i området ble foretatt ved en befaring 31.8. 2005. Det ble ikke observert spesielt verdifulle, hensynskrevende eller truede vegetasjonstyper langs vassdraget. I influensområdet er det sannsynliggjorte forekomster av de rødlistede artene kongeørn, hubro og muligens oter. Tverrelva grenser til et beiteområde for villrein. Influensområdet grenser også til det foreslåtte landskapsvernområdet "Naustdal-Gjengedal". Et sentralt argument for dette verneområde er inngrepsstatus. En utbygging av Aa-Tverrelva vil redusere INON-arealer med ca 5,4 km<sup>2</sup>, fordelt på sone 2, sone 1.



## **1 INNLEDNING**

Olje- og energidepartementet har i brev av 20.02.2003 stilt krav til utbygger av småkraftverk mellom 1 - 10 MW skal utarbeide en enkel, faglig undersøkelse av det biologiske mangfoldet i influensområdet. Undersøkelsen forutsettes å omfatte en utsjekking av eventuelle forekomster av arter på den nasjonale rødliste, og en vurdering av artssammensetningen i utbyggingsområdet i forhold til uregulerte deler av vassdraget og/eller tilsvarende nærliggende vassdrag. Det kan fastsettes en minstevannføring i hele eller deler av året dersom den faglige undersøkelsen viser at dette kan gi en vesentlig miljøgevinst.

I Direktoratet for Naturforvaltnings høringsuttalelse i 2002 står det at: "Dersom utbygger kan dokumentere at den berørte elvestrekningen ikke inneholder spesielle verdier for biologisk mangfold, eller at kartlagte verdier kan ivaretas uten minstevannføring, kan DN være villige til å akseptere en regulering uten minstevannføring på vinteren. En dokumentasjon innebærer en kartlegging av verdifulle naturtyper og eventuelle rødlistearter i influensområdet (knfr. DN's Håndbok 13-99) og en vurdering av hvordan naturtyper og rødlistearter vil påvirkes av ulike minstevannføringer."

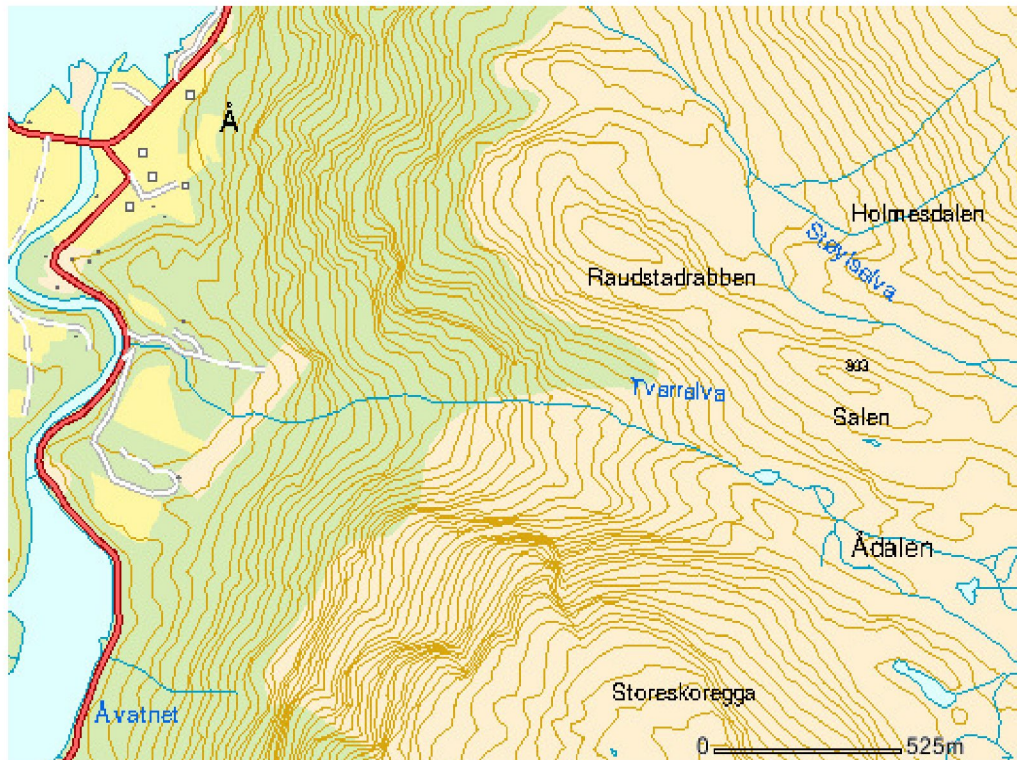
Denne rapporten er utarbeidet med henblikk på disse skriv, og baserer seg på bakgrunnsmateriell, egne observasjoner og registreringer, samt opplysninger fra grunneier og prosjektansvarlig. Samlet har disse ført til vurderinger av omfang og konsekvens for det biologiske mangfold langs Tverrelva ved en utbygging av kraftverk i vassdraget.

## **2 UTBYGGINGSPLANER**

Kraftstasjonen er beregnet å ligge like ved veien, der elva danner en kulp før den renner under veien og ned til Åelva.

Rørgate og anleggsvei er planlagt på Tverrelvas sørside, mellom elva og fjellsida. Rørgata tenkes lagt i en renne mellom fast berg og fjellur. Anleggsveien starter i overkant av skytebanen og vil bli lagt i slynger opp ura.

Inntaket vil bestå av en terskeldam mot nåværende elveløp i Ådalen, og en inntaksdam sør for elva.



*Tverrelvas løp fra Ådalen til Åelva.*

### 3 ARBEIDSMETODE

#### 3.1 DATAGRUNNLAG OG BAKGRUNNSMATERIELL

Rapporten er i hovedsak basert på de observasjoner og opplysninger som kom fram ved befaring av vassdraget. Grunneier Anton Aa var med som kjentmann, og hadde stor kunnskap om området. Det ble tatt fotografier av de forskjellige vekstsoner langs influensområdet for å supplere notatene som ble nedtegnet. Eksemplarer av tvilstilfeller ble tatt vare på og siden artsbestemt med Norsk fargeflora og Lids flora.

Opplysninger om utbyggingsplaner og trasèvalg er innhentet fra elektroingeniør Einar Sofienlund

Databaser som er kontrollert i denne rapporten:

- Naturhistorisk Museum
  - Norsk Lavdatabase (<http://www.nhm.uio.no/botanisk/lav/>)
  - Moseherbariet (<http://www.nhm.uio.no/botanisk/mose/>)
  - Sopphebariet (<http://www.nhm.uio.no/botanisk/sopp/>)
  - Karplanteherbariet ([http://www.toyen.uio.no/botanisk/nxd/kar/nkd\\_b.htm](http://www.toyen.uio.no/botanisk/nxd/kar/nkd_b.htm))
- Norsk hekkefuglatlas (<http://www.fugleatlas.no/>)
- Elvedeltadatabasen (<http://www.elvedelta.no/index.htm>)
- Inngrepsfrie Naturområder i Norge (<http://dnweb5.dirnat.no/inon/>)
- Naturbase (<http://dnweb5.dirnat.no>)
  - Vernestatus etter Naturvernloven
  - Prioriterte naturtyper
  - Artsdata



- Viktig kulturlandskap
- Viktige friluftsområder

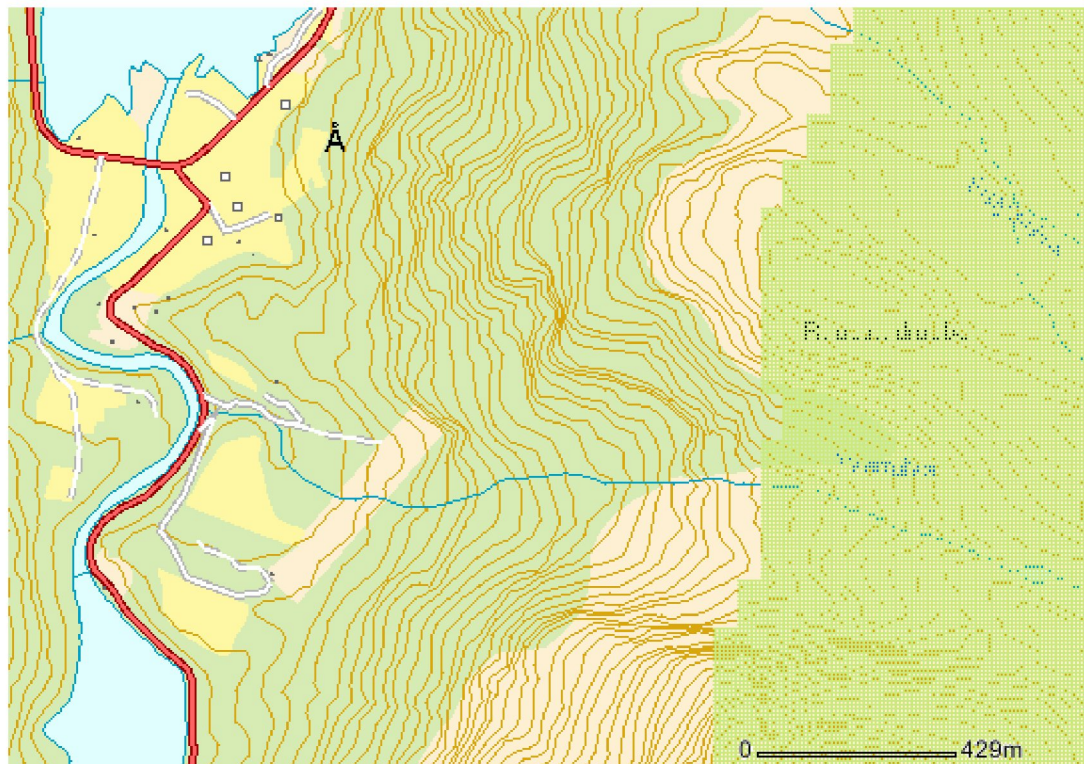
I tillegg er Norges vassdrag- og energidirektorats databaser kontrollert for vernestatus etter Vannressursloven.

### **3.2** VURDERINGER

Vurderinger av verdier og konsekvenser følger standard tretrinns prosedyre utarbeidet av Statens vegvesen (Håndbok 140, -95) og Gaarder (2003).

## **4** INFLUENSOMRÅDET

Influensområdet defineres her som vassdraget fra planlagt inntaksdam i Ådalen til utløp i Åelva, planlagt rørgatetrassè og anleggsvei langs vassdragets sørside, plassering av kraftstasjon, samt områder i nærheten av vassdraget som antas å bli påvirket av utbygging.



Tverrelva. Grunnkart fra NIJOS.

## **5** STATUS OG VERDI

### **5.1** KUNNSKAPSSTATUS

Registrering av biologisk mangfold ble gjort onsdag 31. august 2005, under gunstige værforhold. Det ble ikke foretatt grundige feltundersøkelser nede i juv og fossestryk, på grunn av manglende klatre- og sikringsutstyr og stor vannføring. Disse partiene ble imidlertid observert med kikkert der dette var mulig. Det ble tatt planteprøver og



fotografier fra området.

## 5.2 NATURGRUNNLAG

### Berggrunn:

Området dekkes av berggrunngeologisk kart (Arealis, NGU), som viser at Tverrelva ligger i et berggrunnsplatå bestående av *kvartsitt/kvartsdioritt*. Dette er en ordinær bergart som fører til relativt næringsfattig vegetasjon.

Den nedre delen av Tverrelva ligger i breelvavsetning, den midtre delen primært på bart fjell mens den øvre delen av influensområdet ligger i tynn morene (<http://www.ngu.no/>).

### Topografi:

Nedslagsfeltet for Tverrelva ligger i fjellområdet mellom *Holsegga* og *Botnafjellet*, med topper på 800 - 1300 moh. Elva dannes av tilsig fra flere myrdrag og småvann i området. Ådalen ligger på 700-800 m.o.h. Utløpet i Åelva ligger på 5 m.o.h. Elvas lengde fra planlagt inntak til utløp i Åelva er omlag 1800 m.



Ådalen, fra kote 720. Mot Botnafjellet og Storeskoregga t.h.

Tverrelva stuper relativt bratt i stryk ned til kote 50, deretter flater terrenget av ned mot nåværende damterskel før elva renner videre i stryk under veien og ut i Åelva.

Sør for Tverrelva ligger Storeskoregga, med en steinur under fjellets fot. Ned dalsida stikker grunnfjellet flere steder opp i dagen og danner en rygg som skiller elva fra steinura.



*Planlagt rørgate ved kote 700. Tverrelvas løp bak fjellryggen t.h.*

Nordsida av Tverrelva er preget av fast fjell, med enkelte partier av ur, blokker, løsmasser og bergrabber.

### Klima:

Ådalen innerst i Hyefjorden ligger i fjordstrøk med relativt høy nedbør. I følge Meteorologisk institutts måledata fra Gloppen målestasjon er gjennomsnittsnedbøren i området årlig på 2236 mm.

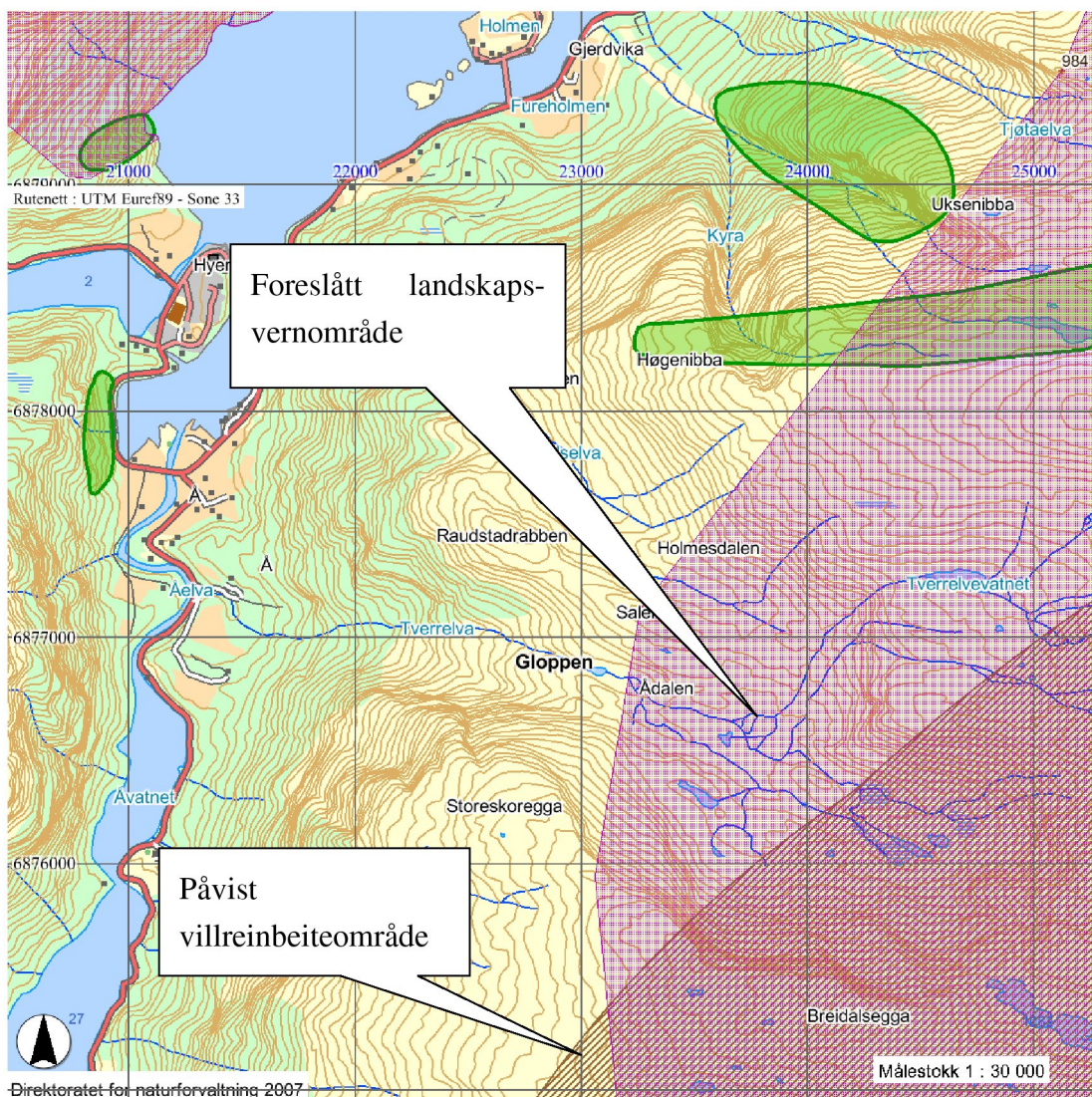
Nedre del av vassdraget ligger i boreonemoral klimasone, mens øvre del går over i sørboreal-mellomboreal sone.

Tverrelva ligger i fjellets vestside, med god soltilgang og skjermet for kystklimaet.

### Vern

Influensområdet til Tverrelva er per i dag ikke vernet. Det skal likevel sies at et foreslått landskapsvernområde grenser til Tverrelva i øst (se kart under). Området kalles "Naustdal-Gjengedal" og beskrives som "Stort, urørt område med stor variasjon frå dalar til høgfjell. Største gjenverande "villmarksområde" i Sogn og fjordane. Interessant kvartærgeologisk med fleire små botnbrear og avsetningar" (jamfør Naturbase). Det planlagte kraftverket og influensområdet til Aa-Tverrelva vil ikke være innenfor grensene til Naustdal-Gjengedal landskapsvernområde.





Tverrelva med temaer hentet fra Naturbase (<http://dnweb5.dirnat.no/nbinnsyn/>).

Tverrelva ligger ikke i område vernet etter vannressursloven ([http://arcus.nve.no/website/miljoatlas/viewer.htm?ActiveLayer=0&Query=OBJEKT\\_ID%3D%22087%2F1%22&QueryZoom=Yes](http://arcus.nve.no/website/miljoatlas/viewer.htm?ActiveLayer=0&Query=OBJEKT_ID%3D%22087%2F1%22&QueryZoom=Yes)). Det kan likevel nevnes at det tilgrensende nedbørsfeltet til Tverrelva i øst er vernet som "Ryggelva".

### Menneskelig påvirkning:

Vassdraget er lite berørt av menneskelig aktivitet. Ifølge Naturbase er området ikke registrert med "viktige friluftsområder". Omlag 50m fra brua er det anlagt en terskeldam og pumpehus. Denne forsyner oppdrettsanlegget i Hyen med ferskvann gjennom et plastrør lagt i terrenget og langs veien ned til fjorden.

Nedre del av vassdraget passerer en skytebane og et grustak. En gjengrodd traktorvei følger elva et stykke fra terskeldammen og opp mot grustaket.

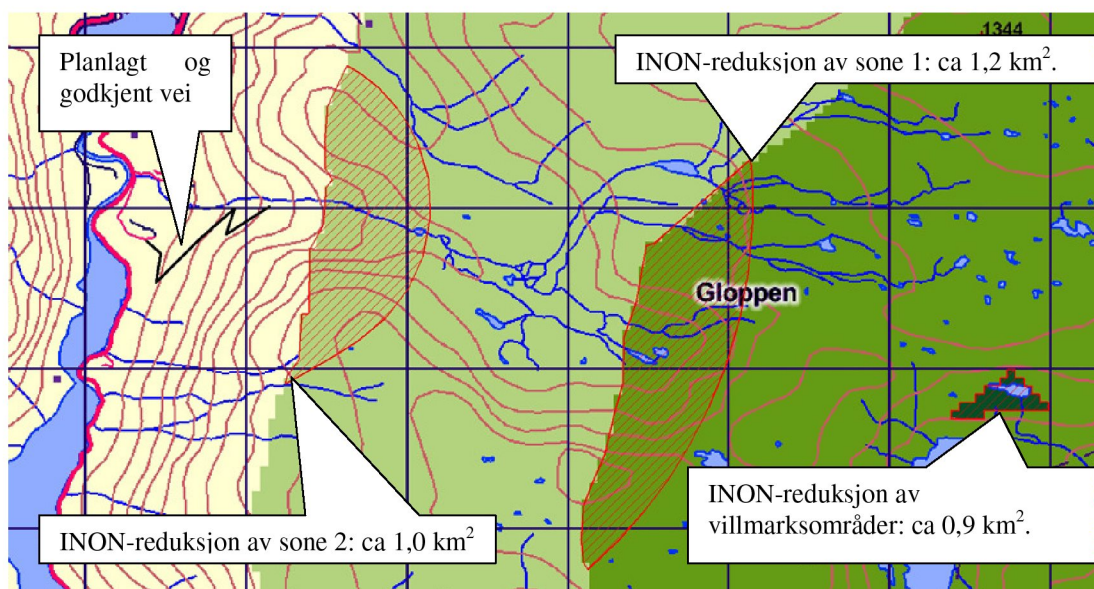
Vest for elvas nedre del ligger et par hytter, ca 40 meter fra elva. En grusvei følger elva et stykke før den svinger opp mot hyttene.

Ådalen benyttes av sau på sommerbeite.

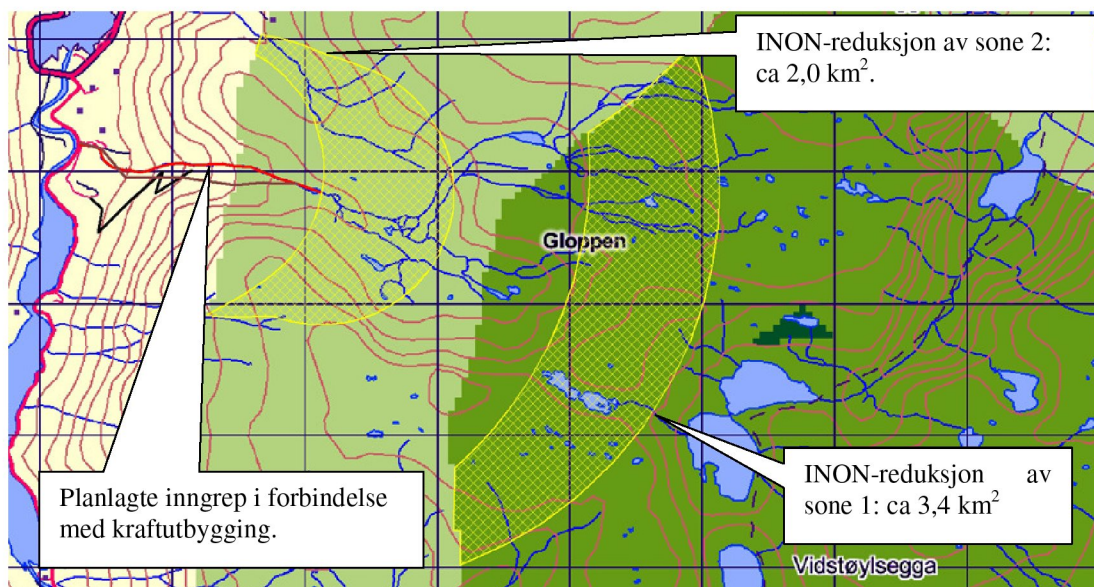


Langs oversida av veien går en kraftlinje, 22kw.

Tverrelva grenser til ”inngrepsfrie naturområder i Norge” (INON). Informasjon om disse arealene er hentet fra (<http://dnweb5.dirnat.no/inon/>). Inngrepsfrie naturområder i Norge (INON) deles opp i tre ulike kategorier; sone 2, sone 1 og Villmark (jamfør <http://www.dirnat.no/content.ap?thisId=1009277&language=0>). Sone 2 defineres som 1-3 km fra tyngre tekniske inngrep, sone 1 som 3-5 km fra tyngre tekniske inngrep og villmark som >5 km fra tyngre tekniske inngrep. INON-kartet er ikke oppdatert på de nyeste inngrepene i området. I figur A er de inngrepsfrie naturområdene korrigert for en vei som er under oppføring (Einar Sofienlund pers. medd.). Figur B tar for seg INON-reduksjonene som blir en følge av kraftutbygging i Aa-Tverrelva. INON-beregningene for Tverrelva er basert på inngrepsomfang beskrevet av Einar Sofienlund (pers. medd.). Anleggsvei helt opp til inntaket er ikke tatt med i beregningene, og den totale reduksjonen av INON-arealer anslås derfor til å bli noe større. INON-reduksjonene er beregnet ved å legge til en buffer på henholdsvis 1, 3 og 5 km på inngrepet (berørt elvestrekning og rørtrasé), for så å kalkulere arealene i ArcMap.



Figur A. Reduksjon av INON-områder ved ferdigstilling av godkjent vei. Veien er tegnet inn med svart. INON-arealene som reduseres av veien er skravert med rødt. Kartgrunnlag er hentet fra <http://dnweb5.dirnat.no/inon/>.



Figur B. Reduksjon av INON-områder ved utbygging av Aa-Tverrelva. De planlagte inngrepene er markert med rødt (berørt elvestrekning) og brunt (rørtrasé). INON-arealene som reduseres av kraftutbygging er skravert med gult. Kartgrunnlag er hentet fra <http://dnweb5.dirnat.no/inon/>.

INON-reduksjon som følge av kraftutbygging i Aa-Tverrelva er beregnet til totalt å bli ca 5,4 km<sup>2</sup>, fordelt på sone 2 (ca 2,0 km<sup>2</sup>) og sone 1 (ca 3,4 km<sup>2</sup>). Ingen såkalte villmarksområder blir berørt av selve kraftutbyggingen i Aa-Tverrelva. Dette inngrepsfrie naturområdet omtales (se under "Vern") som det største gjenværende INON-området i Sogn og Fjordane.

### 5.3 ARTSMANGFOLD

#### Generelle trekk.

Karplantefloraen domineres av treslag som *gran*, *bjørk*, *or*, *rogn*, *vier*, *einer* og *fur*. Høgstaudeer som *tyrihjel*, *kvann*, *skogstorkenebb*, *skogburkne* er representert. Ordinære arter av *moser*, *lyng* og *gras*.

Under befaringa ble det ikke fokusert på virvelløse dyr i vassdraget. Konsentrert og rask vannføring gjør elva ganske livløs. Det er ikke fisk i Tverrelva. Det skal likevel nevnes at Åelva/Ommedalselva fører både laks og sjørret (bare Nausta fører mer anadrom fisk i Gloppen kommune) (Rekkedal et al. 1999). Tverrelvas renner ut i Åelva, men dens funksjon i anadrom sammenheng er ukjent.

Ifølge Rekkedal et al. (1999) forekommer følgende arter i det foreslåtte landskapsvernområdet "Naustdal-Gjengedal": hare, rødrev, mår, mink, røyskatt, lirype, fjellrype, orrfugl, raudstilk, vipe, rugde, gråtrast, lauvanger, bjørkefink, kjøttmeis, heipipelerke, lappspurv, steinskvett og gråsisik. I alt fortelles det om registrering av 75 fuglearter i området, noe som sees på som vanlig for slike områder. Det skal likevel nevnes at Gjengedal-Naustdal-området vurderes som "et viktig type/referansevassdrag på Vestlandet, på grunn av ein relativt stor del i den prealpine og subalpine sone som her ligg mellom 350 - 500 moh" (Rekkedal et al. 1999). Det vises også til en hemmeligholdt rapport på rovfugler i området. Data fra denne rapporten vil være sentralt for en vurdering av Tverrelva, og den forutsettes kontrollert av myndighetene.



I norsk hekkefuglatlas (<http://www.fugleatlas.no/>) opplyses det at flere interessante arter er registrert i området. I fugleatlasen er informasjon om truede/sårbare arter oppgitt til 50\*50 km-ruter. Av arter hvis lokalisering kan overlappe med influensområdet til Tverrelva nevnes: kongeørn, hubro, dvergfalk, orrfugl og storlom. Kongeørn, hubro og storlom er rødlistede arter (henholdsvis nær truet, sterkt truet og sårbar). På grunn av habitatbruk kan sannsynligvis storlom utelukkes for influensområdet til Tverrelva (den er heller aldri observert i området langs Tverrelva (Anton Aa pers. medd.)). Fylkesmannen i Sogn og Fjordane har ikke tilgang til alle opplysningene fra hekkefuglatlasen om rovfugler, og det kan derfor ikke i denne rapporten bekreftes/avkreftes om det er forekomster av rødlistearter i tilknytning til Tverrelva (Eli Mundhjeld pers. medd.). For kongeørn og hubro opplyses det (i [www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no)) at habitatendringer, forstyrrelser i hekketida, installasjoner (spesielt kraftlinjer) og påkjørsler er trusler for artene. Eventuelle registreringer av hekkelokalteter for rødlistede fuglearter forutsettes avklart av forvaltningen. Det er nærliggende å anta at artene i det minste bruker området i næringssøk (artene er observert i området (Anton Aa pers. medd.)).

Det ble observert en hjort oppunder Raudstadrabben under befaringa. Noen sauer beitet innerst i Ådalen. Ingen spesielle observasjoner av fugl under befaringa. Hekkeplasser for truede fuglearter ble ikke registrert. I fjellområdene rundt Ådalen foretas det en del rypejakt. Det skal for øvrig også være liten, men fast forekomst av oter i Gjengedal-Ommedal-området (Rekkedal et al. 1999).

Ifølge Naturbase grenser influensområdet til Tverrelva til et beiteområde for villrein (se kart i avsnittet om "Vern"). Villreinens beiteområde er tegnet inn på kart av Oddmund Støylen og Jakob Gjengedal og referert til fra DN (se <http://dnweb5.dirnat.no/nbinnsyn/>). Ifølge Anton Aa (pers. medd.) bruker ikke villreinen området i "Ådalsbotn", men beiter langs kanten (Bredalsegga-Tverrelvevatnet). Informasjon om villreinstammen er hentet fra Rekkedal et al. (1999). Villreinen i området stammer fra tamreindrift og ble satt ut i Angedalen i flere omganger (første gang i 1948, deretter i 1950 og i 1996). I 1963 fikk flokken villreinstatus og i 1967 ble det åpna for jakt. Stammen var per 1999 på rundt 100 dyr. Vinterbeitet sees på som en minimumsfaktor for reinen i området og en bestand på ca 100 dyr vurderes som bærekraftig på sikt. Reinen bruker ulike beiteområder sommer/høst- og vinterstid og har egne kalvingsområder på våren.

Det er felles forvaltning av villreinstammen i de 4 berørte kommunene (Gloppen, Jølster, Førde og Naustdal). Villreinusvalget har laget en driftsplan hvor målsetningen er å holde flokken på mellom 70 og 100 vinterdyr. En utbygging av Tverrelva i kraftsammenheng vil føre til inngrep, installasjoner og vil kunne føre til økt trafikk/tilgjengelighet i området. Villreinen bruker ikke selve influensområdet (Anton Aa pers. medd.) og det er således lite sannsynlig at økt infrastruktur vil påvirke villreinen direkte negativt. Økt ferdsel i villreinens beiteområder er kjent for å kunne virke negativt (se for eksempel Reimers et al. 2007 og referanser deri) men lokaltopografien (bratte fjellsider) gjør at økt ferdsel i selve beiteområdet er en mindre sannsynlig følge av en kraftutbygging i Tverrelva.

Det er ikke registrert arter som skiller seg nevneverdig fra normal vegetasjon og topografi i området. Unntaket må være en del storvokste ospetrær langs vassdragets



øvre del. De antas å ha stor nytteverdi for det biologiske mangfoldet.

Ifølge Fylkesmannen i Sogn og Fjordane (Eli Mundhjeld pers. medd.) er det ikke registrert rødlistede-/ ansvarsarter av karplanter i influensområdet. Det nevnes likevel forekomst av blankstorkenebb (*Geranium lucidium* (NT)), fjordskjörbuksurt (*Cochlearia officinalis* ssp. *norvegica* (norsk ansvarsart) og stortveblad (*Listeria ovata* (regionalt sjelden art, men ikke rødlista) i området. Spesielt stortveblad ser ut til å vokse i en lignende biotop som langs Tverrelva.

Lav- og mosefloraen er typisk for berggrunnen i området, og det ble ikke registrert potensielle vekstforhold for sjeldne lav- eller mosesamfunn i nærheten av elveløpet. Det ble heller ikke registrert større, døde trær som kan gi grobunn for sjeldne lav-, sopp- og mosearter.

Virvelløse dyr ble ikke vektlagt under befaringa, da potensialet og grunnlaget for sjeldne arter langs vassdraget er lite sannsynlig.

#### Rødlistearter:

Det ble ikke registrert nasjonale rødlistearter i undersøkelsesområdet, men det kan likevel ikke avskrives at slike forekommer på mindre lokaliteter. Vernede rovfuglarter ble ikke observert, men tidligere registreringer viser at disse sannsynligvis har næringssøk i området. Også jamfør hekkefuglatlasen er kongeørn og hubro mulige brukere av influensområdet. Disse er rødlistede, henholdsvis som sterkt truet og sårbar. Hekkelokaliteter er ikke registrert. Hvorvidt artene har hekking i influensområdet er ikke avklart (Eli Mundhjeld pers. medd.).

I tillegg nevnes det forekomsten av oter i Gjengedal-Ommedal-området. Oter er listet som sårbar (VU) på den norske rødlista. Næringssøk for oter i Tverrelva antas å være av mindre betydning på grunn av fiskeforholdene, men det er en mulighet for at arten bruker vassdraget som trekkvei. Dokumentasjon på så tilfelle foreligger ikke.

Det er i Naturhistorisk museums databaser (se punkt 3.1) ikke registrert forekomster av moser, lav, sopp eller karplanter i influensområdet til Tverrelva.

## **5.4 NATURTYPER**

Det er i Naturbase (<http://dnweb5.dinr.no/nbinnsyn/>) beskrevet flere interessante og viktige naturtyper i området Hyen. Dette er eksempelvis kalkrike områder i fjellet, rik/gammel lauvskog og bekkekløft/bergvegg. Ut ifra antall registrerte lokaliteter i Gloppen får man inntrykk av at kommunen er relativt godt inventert. Det er selvfølgelig ikke dermed sagt at alt som er av relevans i biologisk mangfoldsammenheng er dokumentert, men det kan være en indikasjon på en god del jobb er gjort i området. Det er ikke i DN's kart beskrevet naturtyper eller viktige kulturlandskap umiddelbart i nærheten av Aa-Tverrelva. Nærområdet er heller ikke registrert i elvedeltadatabasen (jamfør punkt 3.1).

Åelva er ved Tverrelvas utløp ca 10 m bred. Elvebredden ved utløpet er for det meste sumpskogvegetasjon, med typiske arter som gråor, dunbjørk, selje, vier, hegg, starrarter, elvesnelle og skogburkne. Høgstaude-bjørkeskog i randsonen, med innslag av gråor, rogn og gran, tyrihjel, bringebær, kråkefot.





*Ved Tverrelvas utløp, kote 40. Høgstaude-bjørkeskog.*

Fra terskeldammen går sumpskogvegetasjonen gradvis over i *grandominert småbregneskog*, med mye innslag av *fugletelg*, *skogburkne*, *torvmoser* og *spredte forekomster av blåbær og lyng*. Granskogen ble plantet for 45 år siden, og vokser tett oppover lia. Undervegetasjon er mangelfull, unntatt i åpnere glenner der treslag som bjørk, or, rogn, einer og svartvier kommer inn. I øvre del av sonen flekkvise partier med vekselvis storbregneskog, lavurtskog, rasmark- og rabbevegetasjon.





*Tverrelva v/Dalane, kote 50. Granskogbelte og ur i bakgrunnen.*

Tregrensa for *gran* ligger på omlag 400m. *Bjørk, einer, rogn og furu, smyle- og starrarter, skogburkne, røsslyng, blåbær, tyttebær og krekling* preger vegetasjonen videre oppover. Terrenget danner hyller og søkk mellom åpen fjellgrunn, og her finnes isolerte partier med *høgstaude-bjørkeskog, blåbær-kekklingskog, rasmark- og rabbevegetasjon*.



*Parti fra Tverrelva, ved kote 600.*

En del gamle ospetrær står spredt i vegetasjonsonen.

Bergrygger med bart fjell følger flere steder strykene, og enkelte partier går elva i trange gjel og kløfter. Det er ikke registrert spesiell *fosse-eng-vegetasjon* ved disse strykene. Øvrig vegetasjon er hovedsakelig *blåbær-kekklingshei*, på flate partier noe *bregnesnøleie*.

Ådalen er en relativt grunn hengedal, med flere bekker og små tjern. Vegetasjonen her er preget av *vier-, starr- lyng- og mosearter*. Enkelte partier har innslag av *molte og myrull*.





*Ådalen mot utløp ved kote 720. Inntaksdam mellom solstrålene.*

Trassèen for rørgate og anleggsvei går hovedsakelig gjennom *rasmark- og rabbevegetasjon*, under tregrensa gjennom *høgstaude-bjørkevegetasjon*.



Kraftstasjonen er planlagt der elva renner under veien, hvor *gråor-hegg-sumpskog*

dominerer.

## 5.5 VERDIVURDERING

I det følgende er konklusjoner fra fagtemaene som omtales i rapporten samlet og vurdert med tanke på verdi.

| <b>Fagtema</b>          | <b>Verdi</b>  | <b>Begrunnelse</b>                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Naturtyper              | Liten verdi   | Ingen registrerte viktige naturtyper.                                                                                                                                                                    |
| Vilt                    | Middels verdi | Området tangerer beiteområde for villrein.                                                                                                                                                               |
| Ferskvann               | Liten verdi   | Ingen kjente verdier, men elvas rolle i anadrom sammenheng er lite kjent.                                                                                                                                |
| Rødlistearter           | Liten verdi   | Området brukes sannsynligvis av hubro og kongeørn, men kartleggings-enheten hekkeplass-/område er ikke avklart. Det er tenkelig at oteren bruker elva som trekkvei, men ingen registreringer foreligger. |
| Truete vegetasjonstyper | Liten verdi   | Ingen registrerte truete vegetasjonstyper.                                                                                                                                                               |
| Lovstatus               | Liten verdi   | Området er ikke omfattet av vern, verken etter Naturvernloven eller Vannressursloven. Influensoområdet grenser til et foreslått Landskapsvernområde og et vassdragsvernområde.                           |
| INON                    | Stor verdi    | INON-området som Tverrelva grenser til og som vil bli berørt av en utbygging er det største gjenværende INON-området i Sogn og Fjordane.                                                                 |



En sammenstilling av verdiene knyttet til influensområdet til Tverrelva gir en total verdi middels, fundamentert i INON og vilt. En lokalisering av rødlisteartene vil argumentere for at verdien økes ytterligere.

| Verdivurdering |         |      |
|----------------|---------|------|
| liten          | middels | stor |
|                | ♠       |      |

## 6 VIRKNINGER AV TILTAKET

### 6.1 OMFANG OG KONSEKVENNS

Planlagt dam og vannmagasin i Ådalen vil bestå av en inntaksdam mellom to bergnabber på sørsida av dalen, og en terskeldam mot vest, med overløp til nåværende vannstreng. Oppstrøms for inntaket vil vannspeilet dekke et areal på omlag 3000m<sup>2</sup>.

Utbyggingen vil begrense inngrepsfrie naturområder (INON), da inntaket, anleggsvei og den øverste delen av rørgata blir liggende i et område uten tidligere inngrep. Beregnet reduksjon av INON-arealer som følge av en kraftutbygging er totalt ca 5,4 km<sup>2</sup>. Sone 2 og sone 1 reduseres med henholdsvis ca 2,0 og 3,4 km<sup>2</sup>. Som nevnt er beregningene basert på berørt elvestrekning og rørtrasé. Anleggsveier og lignende vil bidra til en svak økning av reduserte arealer.

Alt overskuddsvann vil gå i Tverrelva, resten samles i en rørgate mellom foten av Storeskoregga og elva. Utforming av dammene blir tilpasset terrenget.

Ettersom elva stort sett går i smale stryk og gjel renvasket for vegetasjon vil ikke redusert vassføring føre til store endringer i dalsida. Dette kan likevel få negativ betydning for mer vannkrevende karplanteslag langs elveleiet, samt enkelte mose- og lavararter.

Selve rørgata vil ligge nedgravd i fjellura vest for elva før den passerer skytebanen og grustaket nedenfor. Der elva svinger rundt en morenerygg mellom grustaket og terskeldammen, blir rørgata lagt korteste vei under grusryggen, langs traktorvei til kraftstasjon nede ved brua.

Anleggsveien vil utgjøre det største inngrepet i området. På grunn av stedvis bratt ur, må veien legges i slynger mellom fjellsida og rabbene langs elva. Dette vil medføre forflytning av store mengder stein og løsmasser, noe som bokstavelig talt vil endevende deler av vegetasjonen.

Anleggstrafikken vil i byggeperioden forstyrre det som måtte være av fugle- og dyreliv i området, men dette antas å være forbigående og ikke varig forstyrrende. En økning i trafikk og faste installasjoner vil kunne forringe leveområdene til hubro og kongeørn (og evt. oter). Omfanget av disse artenes bruk av område er imidlertid usikkert. Spesielt nevnes det at hubro er utsatt for kraftlinjer (DN 1996, [www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no)).



Tverrelvas utløp fra veien og ned i Åelva vil ikke bli berørt.

Vassdraget blir ikke benyttet som drikkevannskilde av fastboende i området.

Grunnvannstand og vanntemperatur vil ikke bli påvirket i særlig grad, bortsett fra området rundt inntaksdammen, hvor grunnvannstanden heves noe i partier uten grunnfjell.

Tiltaket får ut fra dette middels negativt omfang, primært fundamentert i reduksjon av INON-arealer. En lokalisering av rovfuglenes hekkelokaliteter vil potensielt øke det negative omfanget av tiltaket.

| <b>Verdivurdering av utbyggingens omfang:</b> |              |            |              |            |
|-----------------------------------------------|--------------|------------|--------------|------------|
| Stort neg.                                    | Middels neg. | Lite/ingen | Middels pos. | Stort pos. |
|                                               | ♠            |            |              |            |

#### **Verdivurdering av utbyggingens konsekvens:**

Konsekvensene for det biologiske mangfold i influensområdet vurderes på bakgrunn av denne rapporten til å bli middels negative. Dette begrunnes i hovedsak i reduksjon av INON-arealene, men også på den økte infrastrukturen som følger kraftutbyggingen. Inngrepsfrie naturområder regnes som viktige for biologisk mangfold, naturopplevelse og "naturarv". En reduksjon på 5,4 km<sup>2</sup> vil på generelt grunnlag kunne ha negativ effekt, spesielt med tanke på at området er det største gjenværende inngrepsfrie området i Sogn og Fjordane og at INON er en sentral del av verneformålet for det foreslåtte landskapsvernområdet "Naustdal-Gjengedal".

Vannføringa vil i sommerhalvåret bli sterkt redusert, men en viss minstevannsføring vil opprettholdes på grunn av tilsig fra fjellssidene og noe overløp ved nedbør. Ettersom elva i hovedsak renner i vegetasjonsfattige gjel uten spesielt hensynskrevende arter, vil ikke redusert vannføring få store konsekvenser.

Verdivurdering av utbyggingens konsekvens vurderes til:

|                                        |
|----------------------------------------|
| <b>Middels negativ konsekvens (--)</b> |
|----------------------------------------|

## **6.2 SAMMENLIGNING**

Eventuelle skadevirkninger og konsekvenser av kraftutbygging i Tverrelva avhenger også av om det finnes tilsvarende og sammenliknbare områder i nærheten.

Det har ikke vært foretatt grundige befaringer i nærliggende vassdrag for å finne tilsvarende naturtyper og topografi. Men vegetasjonen langs Tverrelva skiller seg ikke nevneverdig ut i forhold til liknende vassdrag langs Ommedalsvatnet syd for Ådalen. Tiltaket anses derfor ikke som ødeleggende for distriktets vegetative egenart.

### 6.3 EVENTUELLE AVBØTENDE TILTAK

Ved en utbygging av dette omfang er det viktig å gjøre færrest mulige inngrep i eksisterende naturressurser, også når det gjelder faktorer som biologisk mangfold og bevaring av rene naturopplevelser. Av den grunn blir det lagt vekt på en skånsom utgraving og oppbygging av inntaksdam og vannmagasin, slik at omkringliggende områder blir minst mulig berørt. Ved utgraving av fyllmasser og øvrig anleggsarbeid bør dette tas hensyn til.

Anleggsvei og rørgate bør også utformes slik at stedegen vegetasjon blir opprettholdt og får gode betingelser for gjenvekst i veiskjæringer og fyllinger. Det forutsettes at veien i hovedsak bygges av masse tatt fra stedet.

Det må foretas en del hogst i lauvskogen nederst i ura for å gi plass til vei og rør. Det er en fordel å begrense skoguttaket til det aller nødvendigste, slik at kratt, moseflora og store trær blir stående. Dette vil opprettholde skogpreget, samt virke til å stabilisere grunnen.

Det vil være en fordel om infrastruktur lages på en slik måte at installasjonene ikke vil kunne volde skade på faunaen i området. Spesielt gjelder dette kraftlinjer som er en potensiell trussel spesielt for hubro.

### SAMMENSTILLING

| Generell beskrivelse av situasjon og kvaliteter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Verdivurdering                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tverrelva går i stryk og gjel ned til Åelva.. Vegetasjonen langs elva er granskog og spredt løvskog. Det er ikke funnet spesielle, utsatte eller særskilt sårbare vegetative naturverdier eller -kvaliteter i langs vassdraget. INON og bruksområde av rødlistearter hever verdien på området.                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <div style="text-align: center;"> Liten                      Middels                      Stor<br/> I-----I-----I<br/> ♠ </div> |
| <b>Datagrunnlag:</b> bakgrunnsmateriell fra rapporter, kart og databaser, samtaler med lokalkjente, utbyggingsprosjekt og en befaring 25.09.-05.                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Datagrunnlag:</b> Godt (men med usikkerhet om lokalisering av rødlistearter, anadrom betydning og virvelløse dyr)            |
| <b>Beskrivelse av tiltak:</b><br>Inntaksdam ved kote 720m.o.h., bredde 15m, høyde 5m. Magasin fyller ca 300m oppstrøms, dekker ca 1500m <sup>2</sup> .<br><br>Rørgate nedgravd langs elvas sørside, lengde 1850m.Fyllmasse tilkjørt pukk.<br><br>Anleggsvei følger i hovedsak rørgate, lengde ca 2700m, bygget av masse fra stedet.<br><br>Kraftstasjon bygges ved eksisterende pumpehus og terskeldam. like ved vei. | <b>Beskrivelse av konsekvens for biologisk mangfold:</b><br>Tiltaket vil føre til redusert vannføring mesteparten av året, med unntak av annet tilsig. Dette vil ikke påvirke omkringliggende naturforekomster i nevneverdig grad.<br><br>Anleggsvei, rørgate og inntaksdam vil lage varige sår i terrenget. Veien kan øke menneskelig aktivitet i området.<br><br>Økt trafikk og infrastruktur vil potensielt kunne være negativt for faunaen i området.<br><br>Inngrepet vil redusere INON-arealene i området med ca 5,4 km <sup>2</sup> . Inngrepet grenser til det foreslåtte |                                                                                                                                 |

|                                                                                                         |                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                         | landskapsvernområdet ”Naustdal-Gjengedal”, hvor<br>INON-statusen er sentral.<br>. |
| <b>Omfang av tiltaket:</b>                                                                              | <b>Samlet vurdering:</b>                                                          |
| Stort neg.    Middels neg.    Lite/ingen    Middels pos.    Stor pos.<br>I-----I-----I-----I-----I<br>♠ | <b>Middels negativ (-)</b>                                                        |



## **7 REFERANSER**

Direktoratet for Naturforvaltning 1999. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. Håndbok nr 13. Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.

Direktoratet for Naturforvaltning 1996. Viltkartlegging. DN-håndbok 11. Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.

Brodtkorb, E. & Selboe, O-K. 2004. Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk. Veileder nr. 1/2004. NVE

Moen A. 1998. Nasjonalatlas for Norge. Vegetasjon. Statens kartverk.

Fremstad, Eli. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12: 1-279.

NIJOS: Veiledning i bestemmelse av vegetasjonstyper i skog. John Y. Larsson. NIJOS-rapport 11/2000.

Gaarder, Geir. 2003. Trandal Kraftverk. Virkninger på biologisk mangfold. Miljøfaglig Utredning AS, rapport 2003: 37.

Reimers E., Dahle B., Eftestol S., Colman JE., Gaare E. 2007. Effects of a power line on migration and range use of wild reindeer. BIOLOGICAL CONSERVATION 134 (4): 484-494 FEB 2007

Rekkedal, Christian E. & Sundby, Trond. 1999. "Faktagrunnlag til felles verneplan og fylksdelplan for Naustdal-Gjengedal" og referanser deri. Rapporten er lokalisert på [http://www.fylkesmannen.no/digimaker/documents/fakta\\_i6tcZg58017ta.pdf](http://www.fylkesmannen.no/digimaker/documents/fakta_i6tcZg58017ta.pdf) den 30.4.07).

Tyngdekraft 2007 "Utkast til konsesjon for Aa-Tverrelva kraftverk i Gloppen kommune".

Wischmann, Finn. 2003. Norsk fargeflora. NKS-Forlaget 1982. N.W.Damm & Søn AS 2003.

Faktaark fra Sogn og Fjordane fylkeskommunes miljøvernavdeling, Biologisk mangfold i Sogn og Fjordane, 2003

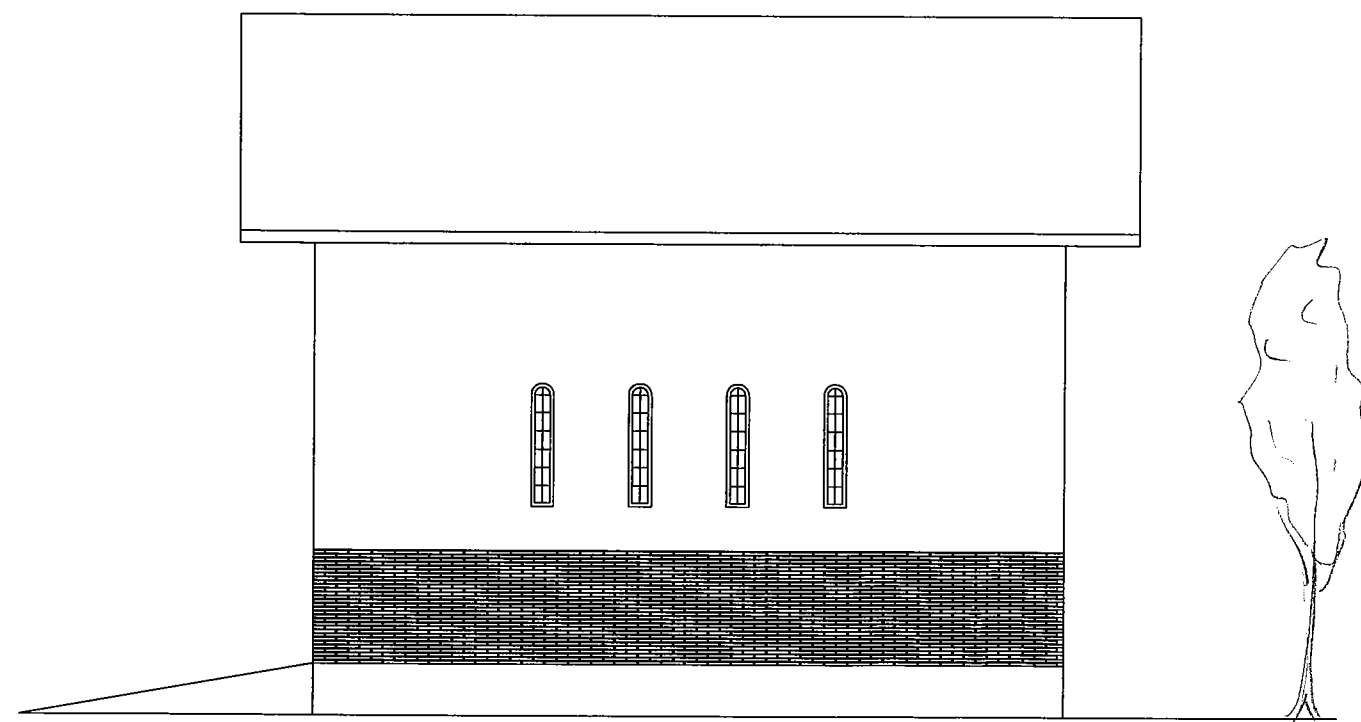
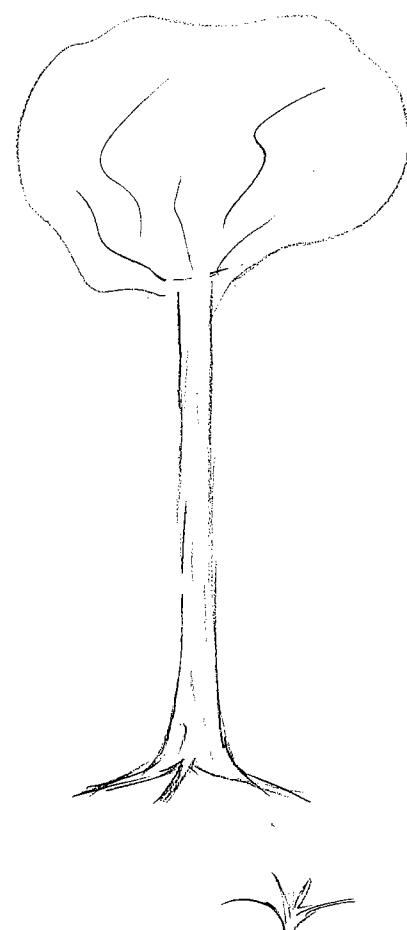
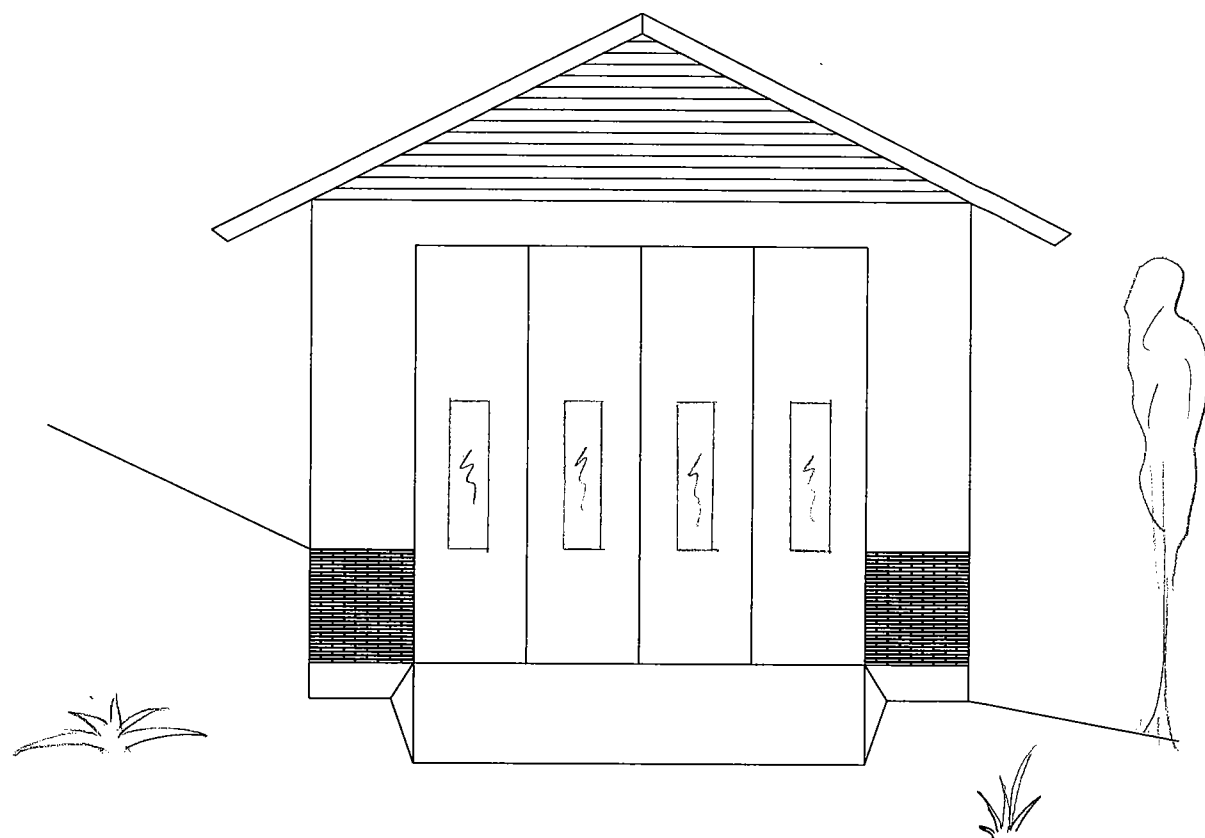
Muntlige opplysninger fra grunneier Anton Aa, Hyen, rådgivende ingeniør Einar Sofienlund og Eli Mundhjeld hos Fylkesmannen i Sogn og Fjordane.

**Vedlegg 10 - Tegninger av kraftstasjonen**

---

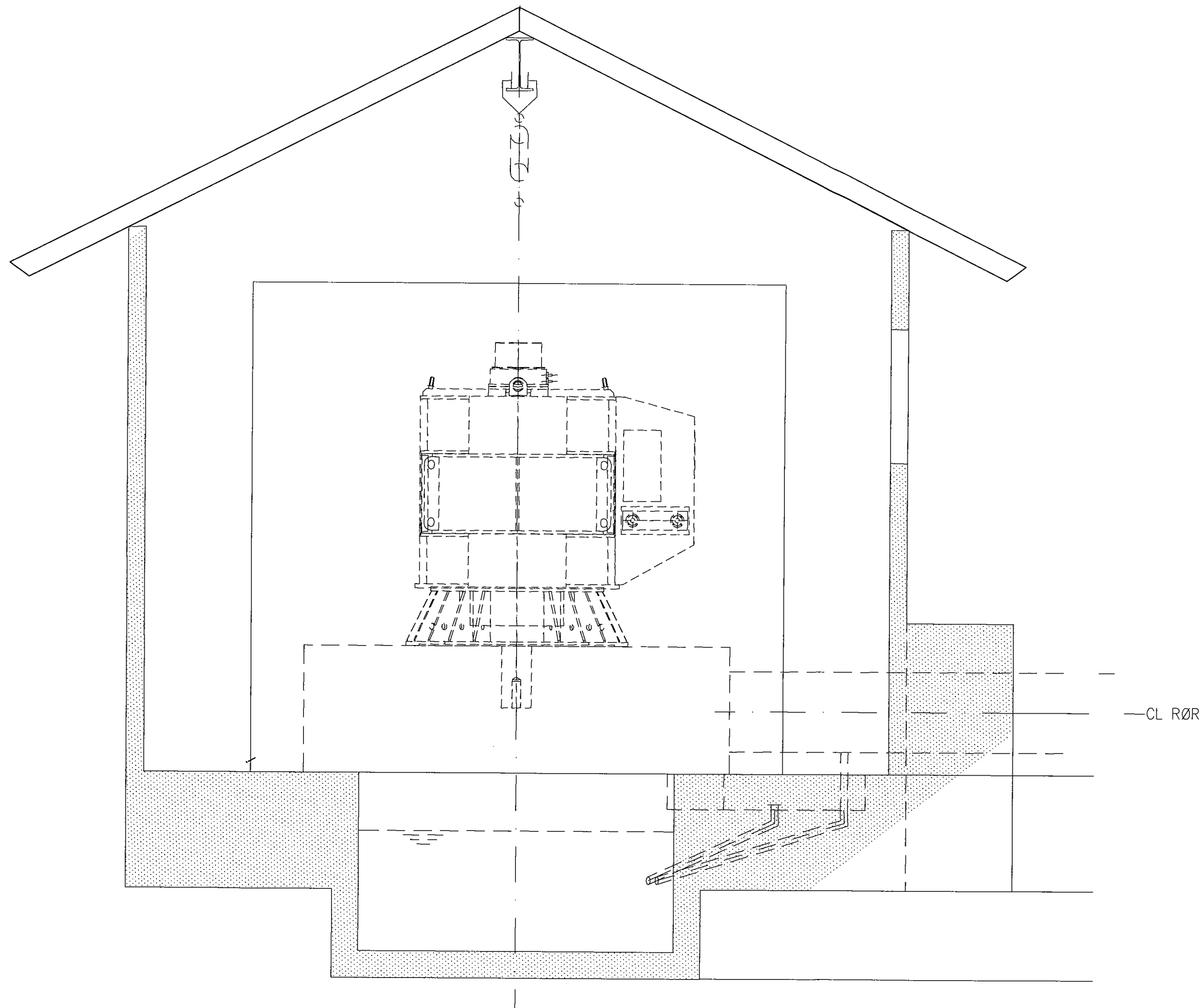
Følgende tegninger er vedlagt denne konsesjonssøknaden:

- 1. Kraftstasjonen - Fasadetegninger ..... 9000 KS F1 p
- 2. Kraftstasjonen - Snittegning ..... 9000 KS S1 p
- 3. Kraftstasjonen - Plantegning ..... 9000 KS P1 p

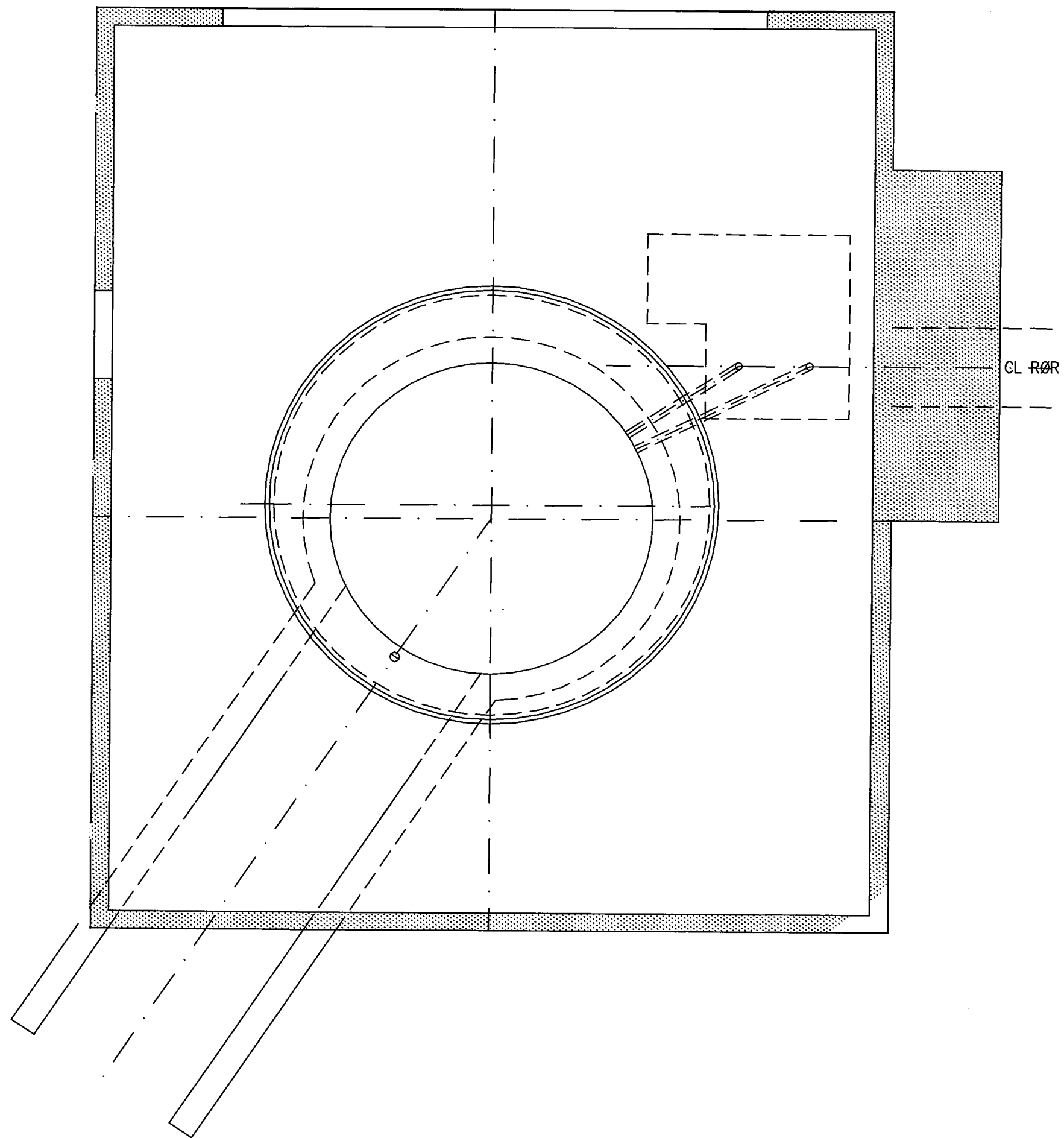


|                  |      |                  |      |
|------------------|------|------------------|------|
| Prosjekt         |      | Skala            |      |
| -                |      | M=1:100          |      |
| Tekst            |      | Tegnet           |      |
| KRAFTSTASJON     |      | NO               |      |
| FASADER          |      | NO               |      |
|                  |      | Godkjent         |      |
|                  |      | EIS              |      |
|                  |      | Kont.            |      |
|                  |      | -                |      |
|                  |      | Dato             |      |
|                  |      | 2005-10-20       |      |
|                  |      | Erstatte tegning |      |
|                  |      | -                |      |
| Ansvortig        |      | Blad             | Rev. |
| -                | Selv | 1                | 0    |
| Fase             |      | Fase             |      |
| 1                |      | A3               |      |
| Objekt           |      | Journalnr.       |      |
| Konsesjonssøknad |      |                  |      |





|                  |      |                   |      |
|------------------|------|-------------------|------|
| Prosjekt         |      | Skala             |      |
| -                |      | M=1:50            |      |
| Tekst            |      | Tegnet            |      |
|                  |      | NO                |      |
|                  |      | Kontrollert       |      |
|                  |      | NO                |      |
|                  |      | Godkjent          |      |
|                  |      | EiS               |      |
|                  |      | Kont.             |      |
|                  |      | -                 |      |
|                  |      | Dato              |      |
|                  |      | 2005-10-20        |      |
|                  |      | Erstatter tegning |      |
|                  |      | -                 |      |
| Ansvarlig        |      | Utførende         | Rev. |
| -                | Selv | 1                 | 0    |
| Fase             |      | Blad              |      |
| 1                |      | 1                 |      |
| Objekt           |      | Format            |      |
| Konsesjonssøknad |      | A3                |      |
|                  |      | Journalnr.        |      |
|                  |      |                   |      |



|              |           |      |                 |                   |        |            |      |
|--------------|-----------|------|-----------------|-------------------|--------|------------|------|
| Prosjekt     |           |      |                 | Skala             |        |            |      |
| -            |           |      |                 | M=1:50            |        |            |      |
| Tekst        |           |      |                 | Tegnet            |        |            |      |
| KRAFTSTASJON |           |      |                 | NO                |        |            |      |
| PLAN         |           |      |                 | Kontrollert       |        |            |      |
|              |           |      |                 | NO                |        |            |      |
|              |           |      |                 | Godkjent          |        |            |      |
|              |           |      |                 | EiS               |        |            |      |
|              |           |      |                 | Konf.             |        |            |      |
|              |           |      |                 | -                 |        |            |      |
|              |           |      |                 | Dato              |        |            |      |
|              |           |      |                 | 2005-10-20        |        |            |      |
|              |           |      |                 | Erstatter tegning |        |            |      |
|              |           |      |                 | -                 |        |            |      |
| Ansvarig     |           |      |                 | Blad              |        |            |      |
| -            | Utførende | Side | Objekt          | 1                 | Formal | Journalnr. | Rev. |
| -            | Selv      | 1    | Konsesjonsøknad | 1                 | A3     |            | 0    |

**Vedlegg 11 - Skjema for klassifisering**

---

Følgende dokument er her vedlagt:

1. Skjema for klassifisering av dammer og trykkrør .....





# Klassifisering av dammer og trykkrør

i ht forskrift om klassifisering av vassdragsanlegg § 4.

Gjelder både eksisterende og planlagte anlegg.

|                                                                             |                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                                                                              |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Skjemaet besvares så komplett som mulig. NB! Ett skjema for hver dam/rør.   |                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                                                                                              |                                                                                     |
| Anleggseier                                                                 | Navn Aa Energi AS                                                                                                                                      |                                                                                                       |                                                                                              |                                                                                     |
|                                                                             | Postadresse 6829 Hyen                                                                                                                                  |                                                                                                       | E-post einar@sofienlund.org                                                                  |                                                                                     |
| Anleggets navn, beliggenhet og byggeår                                      | Navn på dam/rør Aa-Tverrelva                                                                                                                           |                                                                                                       | Evt. navn på tilhørende kraftverk: Aa-Tverrelva Kraftverk                                    |                                                                                     |
|                                                                             | Fylke Sogn og Fjordane                                                                                                                                 | Kommune Gloppen                                                                                       | Planlagt ferdig år/byggeår: 2009                                                             |                                                                                     |
| Formål (kryss av)                                                           | Kraftproduksjon <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                    | Vannforsyning <input type="checkbox"/>                                                                | Annet (spesifiser)                                                                           |                                                                                     |
| Damtype (kryss av)                                                          | Betongdam <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                          | Fyllingsdam (jord/stein) <input type="checkbox"/>                                                     | Annen damtype (spesifiser)                                                                   |                                                                                     |
| Fundament (kryss av)                                                        | Fast fjell <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                         | Løsmasser <input type="checkbox"/>                                                                    |                                                                                              |                                                                                     |
| Dimensjoner                                                                 | Damhøyde, fra laveste punkt i fundamentet til damtopp (m): 4                                                                                           | Fribord fra høyeste regulerte vannstand (HRV) til damtopp (m): 1                                      | Lengde damtopp (m): 20                                                                       |                                                                                     |
| Magasin                                                                     | Oppdemt magasinivolum (m <sup>3</sup> ) ved høyeste regulerte vannstand (HRV), dvs. den vannmengde som renner ut hvis dammen fjernes: 40 000 m3        |                                                                                                       |                                                                                              |                                                                                     |
| Opplysninger om rør                                                         | Materialtype: Duktile støpejernsrør                                                                                                                    | Trykkehøyde: 660 m                                                                                    | Lengde: 2250 m                                                                               | Min. og maks. diameter: 700 mm (hele veien)                                         |
| Opplysninger om evt. bruddkonsekvenser, jf. veiledning (bruk evt. eget ark) | Fare for at boliger berøres (ja/nei)? Hvis ja, oppgi antall: Nei                                                                                       | Fare for skade på infrastruktur (ja/nei)? Hvis ja, spesifiser (veg, jernbane mv.): Ja, Fylkesvei F691 |                                                                                              | Fare for annen skade, f.eks. eiendom eller miljø (ja/nei)? Hvis ja, spesifiser: Nei |
| Eiers forslag til klasse (kryss av)                                         | Klasse 3: <input type="checkbox"/> Klasse 2: <input type="checkbox"/> Klasse 1: <input type="checkbox"/> Klasse 0: <input checked="" type="checkbox"/> |                                                                                                       |                                                                                              |                                                                                     |
| Underskrift                                                                 | Sted og dato<br>Asker 30. jun. 2007                                                                                                                    |                                                                                                       | Navn<br> |                                                                                     |

Klassifiseringen skal forelegges NVE for godkjenning. Følgende dokumentasjon vedlegges så langt det er mulig:

- kart (og evt. foto) over området der vassdragsanlegget er lokalisert, samt antatt berørt område
- målsatte snitt-, lengde- og plantegninger av dam/rør samt opplysninger om bruddvannføringer mv (jf. pkt 2 neste side)

Skjema m/vedlegg sendes til NVE, Seksjon for damsikkerhet, postboks 5091, 0301 Oslo, eller nærmeste NVE regionkontor.

# Klassifisering av dammer og trykkrør

Veiledning til § 4 i forskrift om klassifisering av vassdragsanlegg

## 1. Krav til tiltakshavere/eiere av vassdragsanlegg

Tiltakshaver/eier er ansvarlig for sikkerheten og må vurdere konsekvenser ved brudd på dammer (demninger), uavhengig av formål, og trykkrør (tilknyttet kraftverk). Dersom brudd kan true sikkerheten til mennesker, miljø eller eiendom skal anlegget klassifiseres i klasse 3, 2 eller 1, og forskrift om sikkerhet og tilsyn med vassdragsanlegg og underliggende forskrifter gjøres gjeldende. Dam/rør med mindre konsekvenser kan plasseres i klasse 0 (uklassifisert). Krav til sikkerhet og vedlikehold av dammer/rør i klasse 0 er gitt i lov om vassdrag og grunnvann, jf. bl.a. §§ 5, 37 og 47.

Det er krav om bruk av godkjent rådgiver ved prosjektering og revurdering av dammer/rør i klasse 3, 2 eller 1. Oversikt over godkjente rådgivere innen forskjellige fagområder finnes på NVEs nettsider [www.nve.no](http://www.nve.no) > Sikkerhet og tilsyn > Damsikkerhet > Godkjenning av kompetanse. Informasjon om regelverket fåes også på NVEs nettsider [www.nve.no](http://www.nve.no) > Sikkerhet og tilsyn > Damsikkerhet > Regelverk, eller ved å kontakte NVE på telefon 22 95 95 95 eller via e-post: [nve@nve.no](mailto:nve@nve.no).

## 2. Vurdering av bruddkonsekvenser og klasse

Bruddkonsekvenser vurderes ut fra kart og befaring i områder som kan tenkes å bli berørt. I praksis vurderes:

- For dammer: maksimale bruddvannføringer og oversvømte områder evt. sammenlikninger med tidligere observerte skadeflommer i området. Bør se på elvestrekningen fra damstedet til nærmeste samløp med større elv eller innløp i større innsjø i vassdraget nedenfor dammen. I kystnære områder kan vassdragets utløp i havet være en naturlig begrensning.
- For rørgater: maksimale vannføringer langs rørtrasé og nedenfor kraftverk, samt vanntrykk og nedslagsområde for vannstråle (fra bruddåpning).

I tabell 4.1 i klassifiseringsforskriften fokuseres det på berørte boliger (der mennesker kan rammes direkte). I et vedlegg til klassifiseringsforskriften er det angitt hvordan man kan regne om hytter, skoler, pleieinstitusjoner, bedrifter mv til boligekvivalenter. Tabellen under utdyper kriteriene i forskriften.

| Skadetype                                                       | Klasse 3 | Klasse 2                                                                                                | Klasse 1                                                                                                 | Klasse 0                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Boliger/bolig-ekvivalenter (antall berørte)</b>              | >20      | 1-20                                                                                                    | 0 boliger, evt. midlertidige oppholdssteder <1 boligekvivalent                                           |                                                                                         |
| <b>Infrastruktur<sup>1</sup></b>                                |          | Sterkt trafikkerte veger, jernbane i drift eller annen infrastruktur av stor betydning for liv og helse | Middels trafikkerte veger, eller annen infrastruktur av betydning for liv og helse                       | Lokale veger med begrenset trafikk eller annen lokal infrastruktur                      |
| <b>Tap av vann, produksjon og produksjonsmidler<sup>1</sup></b> |          |                                                                                                         | Tap av samfunnsmessig betydning                                                                          | Tap med konsekvenser for egen bedrift/eiendom                                           |
| <b>Eiendom<sup>1</sup></b>                                      |          |                                                                                                         | Stor skade på annen manns eiendom                                                                        | Mindre skade eller skade på egen eiendom (inklusive fare for egne ansatte) <sup>2</sup> |
| <b>Miljø<sup>1</sup></b>                                        |          |                                                                                                         | Stor skade på kulturminner, verneområder, truede arter, forurensning eller terrengskader med følgeskader | Mindre skader eller terrengskader uten følgeskader                                      |

<sup>1</sup> Dersom summen av bruddkonsekvenser blir store, kan det medføre høyere klasse enn angitt i tabellen.

<sup>2</sup> Skade/fare for egne ansatte ivaretas av arbeidsmiljøloven

## Vedlegg 12 - Skatteinngang

Her er en oversikt over aktuelle skatter og avgifter som kraftverket bidrar med som en verdiskapning til samfunnet:

**Skattegruppe 1:**

1. Eiendomskatt
2. Formuesskatt
3. Selskapsskatt
4. Grunnrenteskatt
5. Naturressursskatt
6. Konesjonsavgift
7. Konesjonskraft

I tillegg er det indirekte skatter og avgifter som medfører økede inntekter av samfunnsmessig art som følger:

**Skattegruppe 2:**

8. Nettleie - fastledd
9. Nettleie - energiledd

**Skattegruppe 3:**

10. Aksjonærenes utbytteskatt

Dette prosjektet vil etter dagens lover og regler bidra med følgende samfunnsmessige virkninger uten hensyn til renter og avdrag:

Total nominell skatteinngang over de 10 første årene:<sup>1</sup>

| Skatteart                                                       | Grenser   | del-beløp         | Kommentarer        |      |       |     |  |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|--------------------|------|-------|-----|--|
| Selskapsskatt                                                   |           | 26 991 267        |                    |      |       |     |  |
| Eiendomskatt                                                    |           | 2 217 514         | 1)                 |      |       |     |  |
| Formuesskatt                                                    |           | -                 | 2)                 |      |       |     |  |
| Grunnrenteskatt >                                               | 5 500 kVA | -                 | 3)                 | over | 5 500 | kVA |  |
| Naturressursskatt >                                             | 5 500 kVA | -                 | 3)                 | over | 5 500 | kVA |  |
| Konesjonsavgift (>)                                             | 500 kVA   | -                 |                    | over | 500   | kVA |  |
| Konesjonskraft (>)                                              | 500 kVA   | -                 |                    | over | 500   | kVA |  |
| Aksjonærs utbytteskatt                                          |           | 18 812 807        | 4)                 |      |       |     |  |
| Nettleie - tilkoplingsavgift                                    |           | 100 000           |                    |      |       |     |  |
| Nettleie - energiledd                                           |           | 100 000           | 5)                 |      |       |     |  |
| Nettleie - effektavgift                                         | N/A       |                   | 6)                 |      |       |     |  |
| <b>Total skattebetaling</b>                                     |           | <b>48 221 588</b> | <b>7) &amp; 8)</b> |      |       |     |  |
| 1) Avhengig av den enkelte kommune                              |           |                   |                    |      |       |     |  |
| 2) Gjelder ikke for AS                                          |           |                   |                    |      |       |     |  |
| 3) Trekket fra selskapsskatten                                  |           |                   |                    |      |       |     |  |
| 4) Skatt på aksjeutbyttet ville ha kommet uten kraftverket      |           |                   |                    |      |       |     |  |
| 5) Det er beregnet 0,01 kr/kWh for marginaltapsleddet           |           |                   |                    |      |       |     |  |
| 6) Ikke lenger aktuelt                                          |           |                   |                    |      |       |     |  |
| 7) Beregnet ut fra gjeldendefastpristariff på                   |           |                   |                    |      |       |     |  |
| 8) I tillegg kommer merverdiavgift (MVA) med 25% på omsetningen |           |                   |                    |      |       |     |  |

<sup>1</sup> I tillegg kommer merverdiavgift (MVA) med 25% på omsetningen