

KONSESJONSSØKNAD

RØYRVIK KRAFTVERK AS

Tørvikbygd, Kvam herad, Hordaland Fylke



Utarbeidet av



Juli 2008

NVE – Konsesjons- og tilsynsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

23.07.2008

Søknad om konsesjon for bygging av Røyrvik Kraftverk AS

Røyrvik Kraftverk AS ønsker å utnytte vannfallet i Røyrvikelva i Kvam kommune i Hordaland fylke, og søker herved om følgende tillatelser:

I Etter vannressursloven, jf. § 8, om tillatelse til:

- å bygge Røyrvik kraftstasjon.
- å regulere Storavatn mellom LRV på kote 70 og HRV på kote 74
- å regulere Vetlavatn mellom LRV på kote 70 og HRV på kote 72
- å regulere Øyjordsvatn mellom LRV på kote 70 og HRV på kote 72

II Etter energiloven om tillatelse til:

- bygging og drift av Røyrvik Kraftverk AS, med tilhørende koblingsanlegg og kraftlinjer som beskrevet i søknaden.

Nødvendig opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte utredning.

Med vennlig hilsen,
for Røyrvik Kraftverk AS,

Bård Terje Røyrvik

Innstrandavegen 293
5620 Tørvikbygd
e-post; baard.terje.royrvik@kvamnet.no
telefon: 56 55 83 33 / mobil: 958 41585

Sammendrag

Røyrvikelva, nedenfor Vetlavatn, har fra gammelt av vært utnyttet av brukerne i Røyrvik til drift av sag, mølle etc. Disse brukene har også hatt vannforsyning fra brønner med tilsig fra elva på denne strekningen.

Utnyttelsen har også omfattet regulering av Storavatn, Vetlavatn og Øyjordsvatnet. Øyjordsvatnet har vært senket etter privat avtale med brukerne på Kolltveit som har fått drenert jordbruksarealene rundt Øyjordsvatnet. Avtalene er nå reforhandlet i forbindelse med planene om å nytte vannressursene til kraftproduksjon.

Spørsmål om eiendomsgrenser, de private avtalene og den landbruksmessige utnyttelse av brukene har vært behandlet av Nord- og Midthordland Jordskifterett, Sak 1200-2003-2004 Røyrvik. Saken ble avsluttet 30.11.07 og er godtatt av alle parter. Eiendomsforholdene er derved avklart og alle falleiere er enig om at det nye kraftprosjektet kan gjennomføres.

4 av 5 falleiere som representerer 97,64 % av fallrettene har sammen stiftet Røyrvik Kraft AS og vil gjennom dette selskap stå for konsesjonssøknad og utbygging av prosjektet. Den 5. fallretteieren vil det bli inngått 40 års leieavtale om utnyttelse av fallene.

Prosjektet utnytter de samme magasinene som tidligere, med de justeringer av HRV og LRV som fremgår av avtalene og Jordskiftedommen.

Fallet fra Vetlavatn kt 72 til kt +2 vil bli utnyttet i det nye kraftverket.

Prosjektet har i 2006 vært søkt fritatt for konsesjonsplikt, datert 31.10.2005. Saken ble henvist til konsesjonsbehandling av NVE 15.02.2006, på grunn av ønske om differensiert minstevannføring over året.

Det foreligger i denne søknaden en rapport om biologisk mangfold, "Virkninger på biologisk mangfold", utarbeidet av Jørgen Frønsdal/Auen Korbøl, datert april 2007. Hydrologien er behandlet av Hydrologisk avd i NVE, datert 2007. Begge rapportene er vedlagt den original søknaden.

Prosjektet vil midlere år kunne produsere 2,1 GWh ved 160 % slukeevne og 3 GWh ved 200 % slukeevne. Det er store variasjoner i det årlige tilsig og derved også produksjonen. Utbygningsprisen er beregnet til kr 2,70.- pr kWh midlere års produksjon (200 %).

Innhold

1	Innledning.....	5
1.1	Om søkeren.....	5
1.2	Begrunnelse for tiltaket	5
1.3	Geografisk plassering av tiltaket.....	6
1.4	Dagens situasjon og eksisterende inngrep.....	7
1.5	Sammenligning med øvrige nedbørfelt/nærliggende vassdrag	9
2	Beskrivelse av tiltaket.....	9
2.1	Hoveddata.....	9
2.2	Teknisk plan for det søkte alternativ	11
2.3	Hydrologi og tilsig	15
2.4	Kostnadsoverslag.....	23
2.5	Fordeler og ulemper ved tiltaket.....	23
2.6	Arealbruk og eiendomsforhold	24
2.7	Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer	24
2.8	Alternative utbyggingsløsninger	25
3	Virkning for miljø, naturressurser og samfunn	27
3.1	Hydrologi (virkninger av utbyggingen).....	28
3.2	Vanntemperatur, isforhold og lokalklima.....	31
3.3	Grunnvann, flom og erosjon	32
3.4	Biologisk mangfold	32
3.5	Fisk og ferskvannsbiologi	33
3.6	Flora og fauna.....	34
3.7	Landskap	34
3.8	Kulturminner	34
3.9	Landbruk.....	34
3.10	Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser.....	34
3.11	Brukerinteresser.....	35
3.12	Samiske interesser	35
3.13	Reindrift	35
3.14	Samfunnsmessige virkninger.....	35
3.15	Konsekvenser av kraftlinjer	35
3.16	Konsekvenser ved brudd på dam og trykkrør.....	35
3.17	Konsekvenser av ev. alternative utbyggingsløsninger	35
4	Avbøtende tiltak	36
5	Referanser og grunnlagsdata	38
6	Vedlegg til søknaden.....	38

1 Innledning

1.1 Om søkeren

Røyrvik Kraftverk AS er et selskap under etablering og har som formål å bygge og drive vannkraftverk på eiendommene fra utløpet av Storavatnet, Øyjordsvatnet og Vetlavatnet til sjøen. Alle grunneiere som er fallrettshavere på strekningen (6 bruksnr.), har rett til å bli med i selskapet. Det er enighet om å gjennomføre prosjektet.

Kontaktperson for Røyrvik Kraftverk AS er Bård Terje Røyrvik, Innstrandavegen 293, 5620 Tørvikbygd.

1.2 Begrunnelse for tiltaket

I denne søknaden er det i ettertid gjort nye beregninger, og erfaringstall viser at ved slukeevne på 160 % blir flomtap uforholdsmessig stort. Det søkes derfor å endre slukeevnen til 200 % for å bedre reflektere dagens gjeldende standard. I kapittel 2.3 og 3.1 er noen av utrekningene basert på en slukeevne på 160 %.

Vannkraften på strekningen har tidligere vært nyttet som en del av gårdsdriften. Kraftproduksjon anses som en naturlig del av ressursgrunnlaget for jordbrukseiendommene og vil gi eierne en ekstra inntekt, som vil være med å støtte opp om bosetningen og drift av brukene og opprettholding av kulturlandskapet. Vannkraftutbygging vil i tillegg gi mulighet til å kontrollere vannmengdene som tidligere har ført til flom i området.

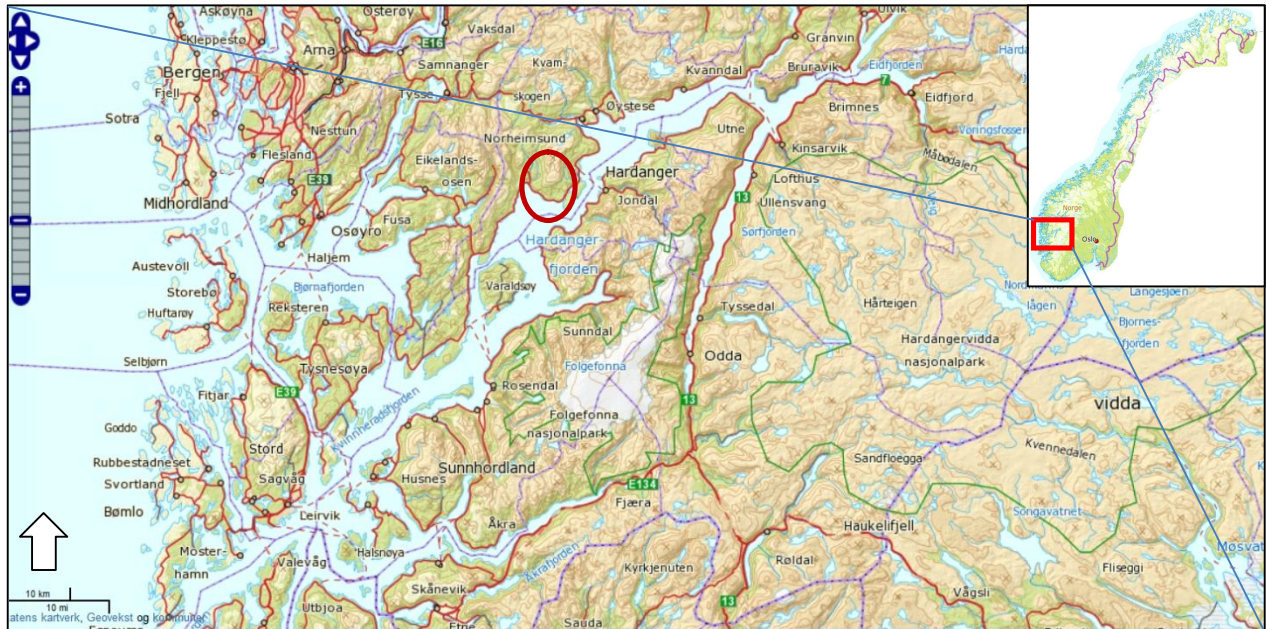
Avtalene om reguleringene fastsatt av Jordskifteretten bedrer dreneringen av jordbruksarealer på Kolltveit og kring Øyjordsvatnet. Utbygningen vil dessuten gi brukerne i Røyrvik mulighet til å få forbedret vannforsyning med vanninntak i Vetlavatn og sikre vannforsyningen i tørre perioder da elven og reguleringene slik de nyttes i dag ikke alltid har tilstrekkelig vannføring for å sikre vannkvalitet og å dekke dagens vannbehov.

Prosjektet har i 2006 vært søkt fritatt for konsesjonsplikt, datert 31.10.2005. Saken ble henvist til konsesjonsbehandling av NVE 15.02.2006, på grunn av ønske om differensiert minstevannføring over året.

I saksbehandlingen for konsesjonsfritaket uttalte Fylkesmannen i Hordaland i forbindelse med biologisk mangfold og konsekvensanalyse: *"I søknaden ligg det ikkje føre slike opplysninger men tiltaket er så lite at ein bør kunne gjere unntak frå dette."*

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Utbyggingsområdet Rørvik ligger på nordsiden av Hardangerfjorden i Kvam herad i Hordaland fylke. Det er direkte adkomst fra riksvei 49 omtrent midtveis mellom Norheimsund og Mundheim. Kraftstasjonen vil få kort adkomst over innmarken, fra eksisterende avkjørsel på offentlig vei.



Figur 1 Oversiktskart. Mørkerød sirkel viser utbyggingsområdet



Figur 2 Rørvikelva markert i bildet.

1.4 Dagens situasjon og eksisterende inngrep.

Vetlavatnet samler avløpet fra tre omtrent like store elver som utgjør avløpet fra hele nedslagsfeltet for utbygningen. Storavatnet og Vetlavatnet har tilsig fra utmarksområder.

Arealene omkring Øyjordsvatnet er dyrket mark, høyereliggende områder ligger i snaufjell.

Utløpet fra Vetlavatnet, en trang kløft, er fra tidligere oppdemmet ca 1m, med 8"x8" tømmer boltet til fjell. Det er tappemulighet i dammen.

I dag går avløpet fra Vetlavatn i overløp over terskelen. Det er langgrunt fra terskelen inn i magasinet. Den planlagte senkning av Vetlavatnet må derfor foregå ved kanalisering frem til inntaket for kraftverket.

Storavatnet, som ligger vest for Vetlavatnet, har tidligere vært utnyttet som senkningsmagasin for å sikre vannkraften i Røyrvikelven. Det er bare rester igjen av den gamle reguleringsdammen i kanalen ut fra magasinet, også her var det luke for tapping av magasinet.

Øyjordsvatnet på østsiden har delvis kommunisert med Vetlavatnet ved at elveløpet mellom de to vatnene har vært kanalisert for drenering av dyrket mark. Her var det tidligere også mulighet for regulering.

Avtalen om reguleringene var sist endret ved en forliksavtale tinglyst i 22.07.1902. Det er denne avtalen som nå er reforhandlet i forbindelse med planer for utnyttelse av vannkraften i Røyrvikelven. Det ble reist sak for Hardanger Jordskifterett (sak 11/1989) om senkning av dammen i Vetlavatn. Saken endte med forlik om å senke dammen noe og samtidig senke kanalen fra Øyjordsvatnet for å bedre dreneringen. For å avklare rettsforholdene i forbindelse med planen for kraftutbyggingen ble det reist ny sak nr 4/2003 for Jordskifteretten. Forliket medførte noe redusert fall i det planlagte prosjektet (0,2 m lavere HRV i Vetlavatnet sommerstid), kompensert ved bedre utnyttelse av senkningsmagasinet i Øyjordsvatnet.

Jordskifteretten har foretatt oppmålingene for er basert på gamle høyder og innhogde merker. Elven fra Vetlavatn går i flere stryk med kulper, før den går i en foss ned mot et flatere parti ved sjøen. På øvre del av elven er det rester etter steingarder, oppgangsgang, flere kvernhus og vaskeplasser. Disse har ikke vært i bruk på mange år. Vanninntak for hytter og hus, samt til gårdsdrift, tas fortsatt fra elven, men planlegges flyttet til Vetlavatn i forbindelse med inntaket for kraftverket.

Elven er skille mellom innmark og utmark og et markert skille i landskapet. Utmarken er kupert skrin jord med blandet skog. Innmarken er frodig, velstelt kulturlandskap i lett terreng hvor det er enkelt å komme frem med en grøfte trase for en nedgravet turbinrørledning. Med rimelige kostnader er det mulig å reetablere kulturlandskapet på denne strekningen. Sambruket mellom 3 av gardane er nominert til kulturlandskapspris for Hordaland 2011. Gardsbruka er opptatt av å holde kulturlandskapet ved like og jobber kontinuerleg med dette.

Kraftstasjonen er plassert på innmarken nedenfor en liten foss. Fossen er i perioder med veldig stor vannføring sterkt eksponert fra veien, spesielt når en kjører i vestlig retning. Ved midlere vannføringer går elven under heller og er knapt synlig fra vegen.



Figur 3 Oversikt over nærområdet rundt influensområdet der rørgatetraseen skal gå. Vei og kraftlinje er markert.

1.5 Sammenligning med øvrige nedbørfelt/nærliggende vassdrag

I nærområdet er det 2 større utbygninger fra tidligere, Skulestadfossen og Kaldestad kraftverk. Skulestadfossen utnytter fallet mellom Byrkjenesvatnet til sjøen, og har et brutto fall på 193 m. Kraftstasjonen ligger like øst for tettstedet Strandebarm. Skulestadfossen kraftverk har nedslagsfelt som på en kort strekning grenser opp mot Røyrvik vassdraget og har noenlunde samme karakter både landskapsmessig og hydrologisk som Rørvikvassdraget. Kaldestad kraftverk ligger i Norheimsund og utnytter et brutto fall på 598 m med avløp til sjøen. Denne utbygningen har også en overføring av Finnhellervatn kt 608. Kaldestad kraftverk har tilsig fra et område med mer høyfjells karakter og har derfor hydrologisk en annen karakter. Begge anleggene tilhører det kommunale E-verket, Kvam kraftverk. Disse utbygningene er vesentlig større enn det omsøkte prosjekt.

For øvrig er det en del vassdrag i nærområdet. Ingen av disse er i umiddelbar nærhet av det omsøkte prosjekt eller av noe særlig størrelse, men en kan ikke se bort fra at planer for mindre anlegg kan bli aktuelle. Det er god adkomst langs fjorden og flere bebygde områder.

2 Beskrivelse av tiltaket

2.1 Hoveddata

Røyrvik Kraftverk AS, hoveddata		
TILSIG		Utbygging
Nedbørfelt	km ²	7,99
Årlig tilsig til inntaket	mill.m ³	17,9
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	71
Middelvannføring	m ³ /s el. l/s	567
Alminnelig lavvannføring	m ³ /s el. l/s	32
5-persentil sommer (1/5-30/9)	m ³ /s el. l/s	40
5-persentil vinter (1/10-30/4)	m ³ /s el. l/s	24
KRAFTVERK		
Inntak	moh.	72
Avløp	moh.	2
Lengde på berørt elvestrekning	m/km	900
Brutto fallhøyde	M	70
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	6,4
Slukeevne, maks (160 %)	m ³ /s el. l/s	900
Slukeevne, maks (200 %)	m ³ /s el. l/s	1136
Slukeevne, min	m ³ /s el. l/s	60
Tilløpsrør, diameter	mm	700
Tilløpsrør/tunnel, lengde	M	850
Installert effekt, maks (160 %)	kW	600
Installert effekt, maks (200 %)	kW	650
Brukstid	Timer	5500-7884

MAGASIN

Magasinvolum	mill. m ³	0,34
HRV	moh.	74
LRV	moh.	70

MAGASIN

Magasinvolum	mill. m ³	0,39
HRV	moh.	72
LRV	moh.	70

PRODUKSJON 160 %

Produksjon, vinter (1/10 - 30/4)	GWh	1,2
Produksjon, sommer (1/5 - 30/9)	GWh	0,9
Produksjon, årlig middel	GWh	2,1

PRODUKSJON 200 %

Produksjon, årlig middel	GWh	3,0
--------------------------	-----	-----

Røyrvik Kraftverk AS, Elektriske anlegg
GENERATOR

Ytelse	MVA	750
Spenning	V	690

TRANSFORMATOR

Ytelse	MVA	750
Omsetning	V/kV	690/22

NETTILKNYTNING
(kraftlinjer/kabler)

Lengde jordkabel	km	0,07
Lengde luftspenn	km	0,06
Nominell spenning	kV	22

2.2 Teknisk plan for det søkte alternativ

Prosjektet utnytter fallet fra **Vetlavatn** kt 72 til sjøen ca. kt 2.0. Vetlavatnet er inntaksmagasin og søkt regulert ved 2 ms senkning. Reguleringen av Vetlavatn vil også regulere vannstanden i Øyjordsvatnet når kanaliseringen her er fullført ned til kt 70 etter det private forlik som er inngått.



Figur 4 Vetlavatnet

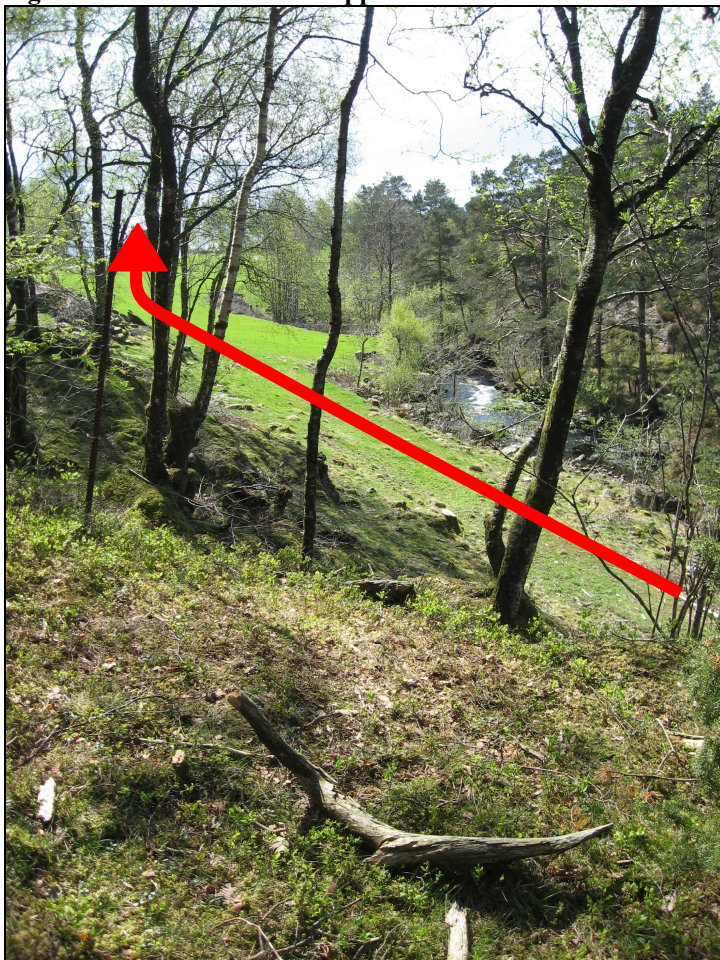
Øyjordsvatnet senkes ved en kanal til samme nivå som NV standen i Vetlavatnet for å drenere og tørlegge jordbruksareal rundt Øyjordsvatnet. Dette vil bidra til å gi mer slåttemark og beitemark i tider da dette er nødvendig. I flomsituasjon vil kanalens kapasitet være avgjørende for effekten av reduksjon av flomvannstanden i Øyjordsvatnet. Avtale mellom gårdene i Røyrvik og Kolltveit har bestemmelse om å redusere normalvannstanden i Vetlavatn med 0,2 m i vekstsesongen. Dette gjøres ved at terskelen i Vetlavatn senkes med 0,2 m, som resten av året tettes med en bjelke. Den største effekten av dreneringen av området ved Øyjordsvatnet vil bli når senkningsmagasinet i Vetlavatnet tas i bruk.

Storavatnet kt 74 er tenkt som et rent magasin med senkning 4 m og reguleringsorgan i kanalen.

Rørgaten, ca. 850 m, føres i grøft fra inntaket i Vetlavatn. Inntaket ligger i utmarken, men det meste av rørgaten vil bli nedgravet over innmarken frem til kraftstasjonen. Det er i alt vesentlig slåttemark på hele strekningen. På noen partier må det sprenges grøft for å få fall på røret. Terreng og grunnforhold er imidlertid av en slik art at det ikke innebærer noen problem å få reetablert kulturlandskapet til samme standard som det har i dag.



Figur 5 Inntaksområdet sett oppstrøms fra.



Figur 6 Øvre del av rørtraseen. Traseen skissert med rødt.



Figur 7 Midtre del av rørtraseen. Traseen markert med rødt.



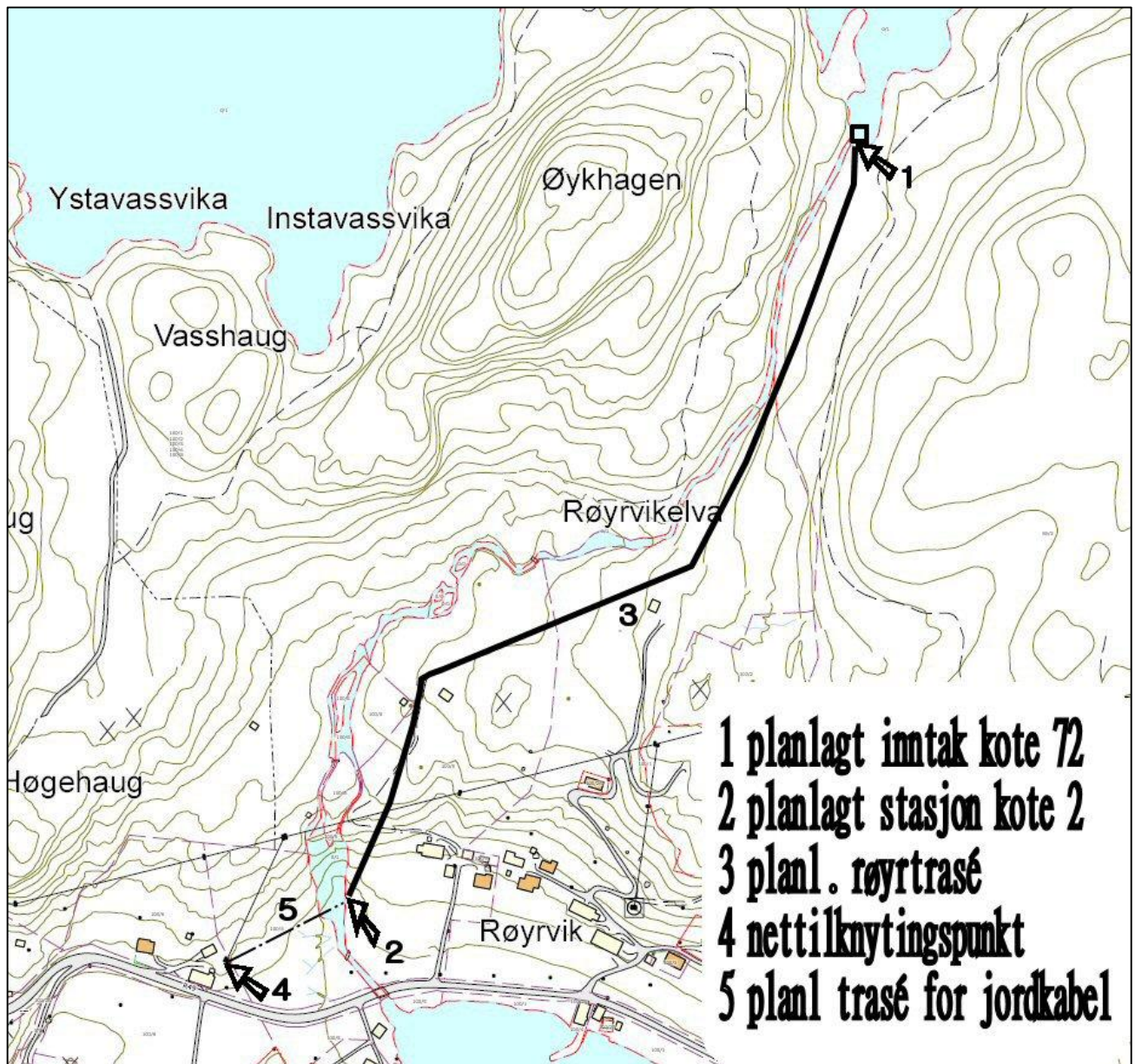
Figur 8 Nedre del av rørtraseen. Trassen er merka med rødt.

Kraftstasjonen er planlagt på innmarken mellom fossen og den gamle broen på venstre elvebredd. Bygningen blir på ca. 60 m² og vil få eget rom for transformator med nødvendig vern, brytere og måleutstyr.



Figur 9 Planlagt stasjonstomt markert med pil.

Tilknytting til det lokale 22kV nettet vil bli lagt i 22 kV kabel og grøft over innmarken frem til stolpepunkt ca. 70 m fra stasjonen og videre herfra i luftspenn ca. 60 m til eksisterende 22 kV mast nr. 38 i den lokale linjen. Grunneierne er i dialog med Kvam Kraftverk og de har sett på tilkoblingsmulighetene. Det er ikke inngått noen avtale om nettilknytting per dags dato, men det er utført nettanalyse som konkluderer med at prosjektet ikke belaster det overordnede nett.



Figur 10 kart som viser inntak, rørgate, kraftstasjon, nettilknytingspunkt og jordkabelplassering.

2.3 Hydrologi og tilsig

Utrekningene i kapittel 2.3 og 3.1 er hovedsakelig basert på en slukeevne på 160 %. Som nevnt viser erfaringstall fram til 2011 at ved slukeevne på 160 % blir flomtapet uforholdsmessig stort. Derfor søkes det om å endre slukeevnen til 200 % for å bedre reflektere dagens gjeldene stand.

Det er ikke observasjoner for nedbør eller vannføringer i vassdraget. Nedslagsfeltet ligger vestvendt mellom kt 70 og 864 moh. i kystnære strøk med store årlige variasjoner i middelavløpet og med høstflommer og tilfeldige vinterflommer (vedlegg 1).

Hydrologien er vurdert av NVE Hydrologisk avdeling datert 2007. Det er flere aktuelle målestasjoner i området. På bakgrunn av de ulike stasjonenes feltegenskaper og datakvaliteter er det antatt at stasjon 42.2 Djupevad er det mest representative for Røyrvikelva. Djupevad har observasjoner fra 1976 til 2005 og er valgt som grunnlag for den videre analyse av vassdraget. Hydrologisk avdeling har gjort nærmere rede for valg av målestasjon i sin rapport.

Skaleringsfaktoren er:

$$(71 \text{ l/s/km}^2 / 96,5 \text{ l/s/km}^2) \times (7,99 \text{ km}^2 / 31,9 \text{ km}^2) = 0,184$$

Det totale midlere årsavløp er beregnet til 17,9 mill m³

Magasinene som er lagt til grunn er:

Magasin	Areal	LRV	HRV	Magasinvolum
Vetlavatn	0,063	70	72	126 000
Øyjordsvatn	0,132	70	72	264 000
Storavatn	0,170	70	74	340 000

De øvrige hydrologiske dataene fremgår av vedlagte skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk med konsesjonsplikt (vedlegg 2).

Energiekvivalenten er beregnet til: 6,4 m³/kWh.

I beregningene er magasinene slått sammen og utgjør totalt: 730.000 m³ ca. eller 4 % av midlere årsavløp.

Produksjonsberegninger ut fra kapasitetskurvene gir følgende nyttbar vannmengde:

Midlere årlig avløp	17 900 000 / 365*24*3600	= 0,570 m ³ /s
Maksimal slukeevne (160 %)		= 900 l/s
Kapasitet i forhold til midlere årlige avløp (160 %)	900*100/570	= 158 %
Maksimal slukeevne (200 %)		= 1136 l/s
Kapasitet i forhold til midlere årlige avløp (200 %)	1136*100/570	= 200 %

Magasinets virkning avleses på kapasitetskurven:

$$\text{Magasin \%} = 740\,000 \times 100 / 17\,900\,000 = 4 \%$$

Ved 158 % slukeevne gir dette et tillegg i nyttbar vannmengde på 9 %

Vinterproduksjon 7 måneder avlest av kurver:

Varighetskurven angir nyttbar vannmengde, vinterstid = 64 % av midl.vannf.

Tap på grunn av minstevannføring 24 l/s (4,2 %) gir sum lavere = - 2 %

Av kapasitetskurven av leses tillegg pga Magasin % = 4 = + 9

Total nyttbar vintervannmengde = 71 %

Nyttbar vannmengde vinter: $(17,9 \times 7/12) \times 71 \% = 7,5 \text{ mill. m}^3$

Vinterproduksjon : $7,5 \text{ mill. m}^3 / 6,4 = 1,17 \text{ GWh}$

Sommerproduksjon 5 måneder avlest av kurver:

Varighetskurven angir nyttbar vannmengde, sommertid = 76% av midl.vannf.

Tap på grunn av minstevannføring 40 l/s (7 %) gir sum lavere = - 1 %

Av kapasitetskurven av leses tillegg pga Magasin % = 4 = + 9

Total nyttbar vintervannmengde = 84 %

Nyttbar vannmengde sommer: $(17,9 \times 5/12) \times 84 \% = 6,2 \text{ mill. m}^3$

Sommerproduksjon : $6,2 \text{ mill. m}^3 / 6,4 = 0,96 \text{ GWh}$

Årlig midlere produksjon settes = 2,1 GWh.

Kurvene som er benyttet er å lese under punkt 3.1.

Minstevannføring

Sommersesong 1/5 – 30/9 settes til 40 l/s eller hele tilsiget ved lavere tilsig.

Vintersesong 1/10 – 30/4 settes til 24 l/s eller hele tilsiget ved lavere tilsig.

Beregnet tap ut fra varighetskurve og kurver sum lavere, sommer/vinter gir:

Tap på grunn av minstevannføring = $2 \times 7/12 + 1 \times 5/12 = 1,6\%$ av midlere vannmengde

Årlig midlere tap utgjør: $17,9 \text{ mill m}^3 \times 1,6 \% = \underline{290.000\text{m}^3}$

Tapt vann på grunn av minstevannføring kan synes beskjedent. Årsaken er som det fremgår av vannføringskurvene at det er lange perioder med lave vannføringer mindre enn minstevannføringen. Pålegg om økt minstevannføringen vil ikke føre til økt vannføring i de tørreste periodene. Det går derimot raskt ut over produksjonen.

I tørre perioder har det vært nødvendig å tappe vatn fra Vetlavatn for å holde tilfredsstillende vannforsyning til brukene som i dag tar vatn fra elven eller brønner med tilsig fra elven. Det betyr at det uregulerte tilsig i tørre perioder ikke har vært tilstrekkelig for tilfredsstillende vannforsyning selv om forbruket er beskjedent i sammenlignet med beregnet minstevannføring.

Magasin:

Alle magasinene er av beskjeden størrelse. Dammene er alle under 4 m og det er kun stengsel i kanaler som begrenser utstrømning fra magasinene. Svikt i reguleringsorgan vil ikke kunne føre til at vannføringen øker utover vanlige flomvannføringer. Det er heller ikke noe skadepotensial i nedenforliggende vassdrag. Magasinene er derfor klassifisert i klasse 0.

Storavatn kt 74-70:

Storavatnet fungerer som reguleringsmagasin med 4 m regulering og LRV i nivå med HRV i inntaket i Vetlavatn.

Den gamle kanalen må renskes opp og senkes ved sprengning av kanal, ca. 1,5 m dyp. I kanalen innstøpes nytt tappeorgan. Ny dam (ca. 2,5 m høy) er planlagt bygget som tømmerdam etter samme prinsipp som den gamle dammen. Flomstigningen i Vetlavatnet vil nå inn mot dammen.

Det er ikke foretatt flomberegninger. Dimensjonering av overløp/kanal vil bli gjort på grunnlag av de gamle anleggene og de flomvannstander som er observert og som er lagt til grunn for den avtale som er inngått mellom de direkte berørte partene. Vannstandsvariasjonene i magasinet vil nå opp mot den gamle normalvannstanden i Storavatnet. Det er en enkel skogsvei nesten helt frem til dammen, denne vil bli forlenget. Det er dessuten mulighet for transport med båt på Vetlavatn.

Inntak, ev. reguleringsmagasin og overføringer

Vetlavatn kt 72-70, Øyjordsvatnet kt 72-70, klassifisert i klasse 0.

Begge vil fungere som et magasin med den foreslåtte regulering. Ved midlere tilsig og drift av kraftverket vil begge vatn ha samme vannstand, ca. kt 71,50. Det betyr ca. 0,5 m senkning i forhold til det som i dag er normalvannstand. Dette gir en positiv effekt på drenering av områdene rundt begge vatn. I vekstperioden reduseres HRV i Vetlavatn til kt 71,80. Ved fullt magasin og flomvannføringer vil Øyjordsvatnet periodevis holde noe høyere vannstand enn Vetlavatn. I store flommer vil vannstanden i begge vatn være ubetydelig lavere enn i dagens situasjon, avhengig av at kraftstasjonen er i drift.

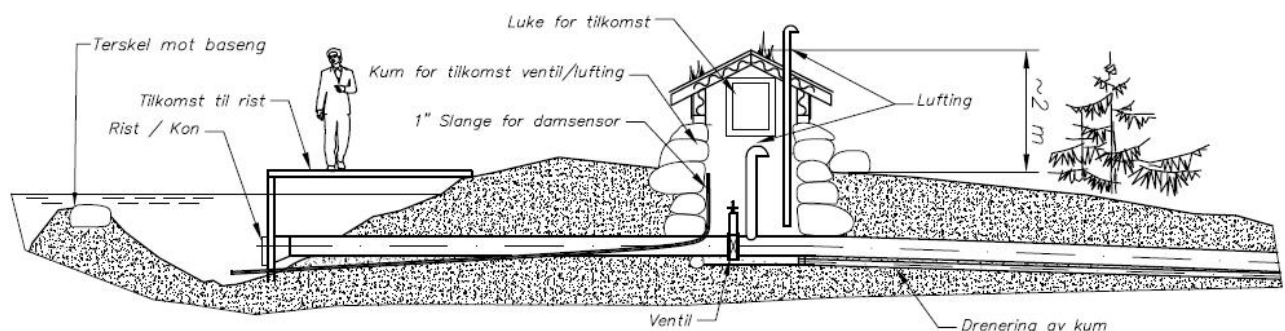
Eksisterende kanal i utløpet av Øyjordsvatn skal senkes av hensyn til drenering av de omkringliggende områder. Kanalen vil få avstengningsorgan for å holde opp vannstanden i Øyjordsvatnet i lengre tørkeperioder. Normalt vil den ellers stå åpen og reguleres sammen med Vetlavatn. Det er skogsbilveg helt fram til kanalen, tiltak planlegges i samråd med eier på Koltveit. Kostnadene med anlegget deles mellom partene.

Dam i Vetlavatn rehabiliteres med de justeringer som er nødvendig for å tilfredsstille avtalen i forliket. I vekstperioden reduseres HRV med 0,2 m

Det er ikke behov for luke i dammen da inntaket for turbinrøret ligger lavere enn den naturlige utløpsosen og her passer det ikke å ha trase for turbinrøret. Inntaket plasseres derfor øst for utløpsosen. Det er langgrunt oppstrøms ut osen i Vetlavatn.

Konus og inntaksrist vil bli montert på påler i vatnet ca. 0,5 m under vannspeilet og vil bli knyttet til rørgata på østsida av Røyrvikelva. Ventil og lufterør vil bli plassert i kum på land, som vist i skissa under. Det vil ellers bli laga en kai av treverk over som skal nyttes som tilkomst til inntaksarrangementet.

Her blir også inntak for rør for tapping av minstevannføring og planlagt ny drikkevannsforsyning til gårder og bebyggelse i Røyrvik plassert.



Figur 11 Prinsippskisse over hvordan inntaksarrangementet vil se ut.

Rørgate

Klassifisert i klasse 0 (se vedlegg 11).

Rørgaten på totalt 850 lengdemeter, føres i grøft og tildekkes med minimum 1,0 m overdekning. Karakteristisk grøfteprofil blir: dybde/bunnbredde = 1,8/1,0 m. Det benyttes Ø700 mm PE rør PN6-PN10. Rørtraseen er på innmark stort sett fra inntak til stasjon. På noen partier må det sprenges grøft for å få fall på røret, men røret vil bli nedgravd på hele strekningen. Rørtraseen er så pass jevn at det trolig bare blir et par steder at det er behov for forankring av turbinrøret. Rør for minstevannføring benytter samme grøft før den føres tilbake til elveleiet. Drikkevannsledningen føres også i samme grøft inntil den møter eksisterende ledningsnett for vannforsyning, her blir det sammenkobling mellom det gamle ledningsnett og det nye vanninntaket.

Tunnel

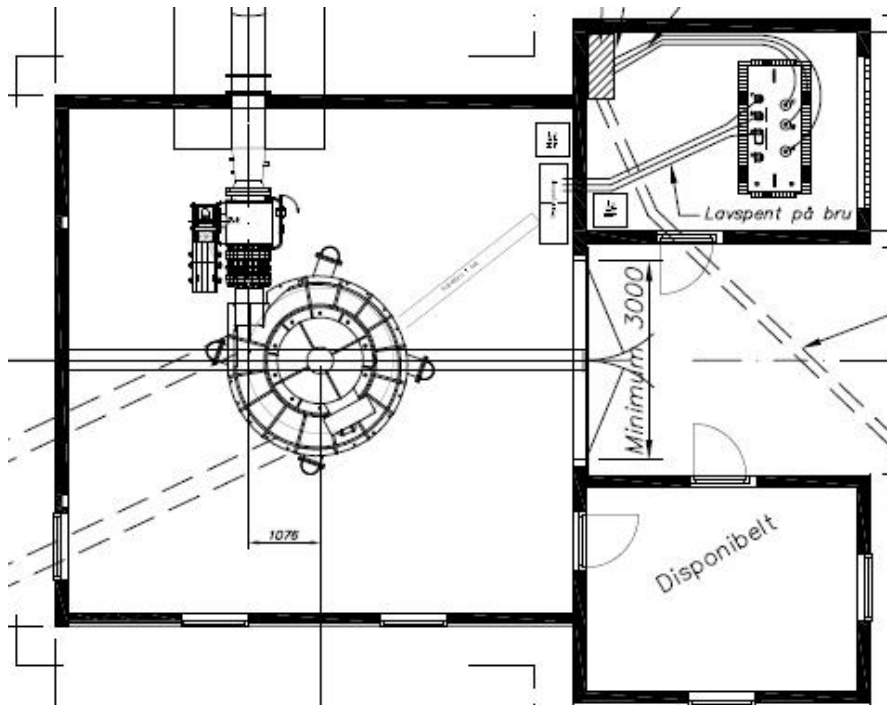
Det er ingen tunneler i det omsøkte prosjektet.

Kraftstasjonen

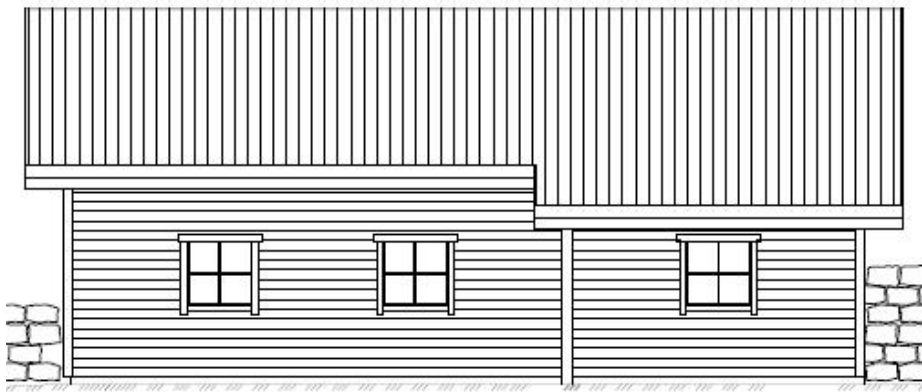
Bygget plasseres på innmarken så nært elvebredden som mulig. Elven går på stedet i murt kanal og avløpet føres ut igjennom kanalveggen. Bygget tilpasses et vertikalt aggregat. Anlegget vil få en peltonturbin og en generator med en ytelse på 750 kVA og spenning på 690 V. Stasjonen vil måle ca. 10 m x 6 m. Kraftstasjonen vil inneholde maskinsal, høyspentrom for transformator (750 MVA) med bryter, måleutstyr etc. I tillegg et rom for rekvisita. Arkitektonisk blir bygget tilpasset eksisterende bygninger på stedet som bygningen på bildet under viser.



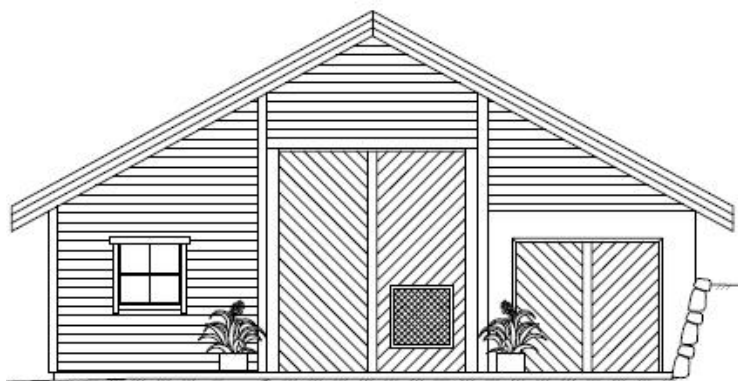
Figur 12 Typisk byggestil i området



Figur 13 Prinsippskisse innvendig stasjon



Figur 14 Skisse; fasade sør



Figur 15 Skisse; fasade øst

Veibygging

Det er ikke behov for bygging av veier i forbindelse med utbyggingen.

Nettilknytning (kraftlinjer/kabler)

Det lokale nettselskap Kvam Kraftverk har sett på tilknyttingen til eksisterende 22 kV nett i området. Det er flere alternativer der alle forutsetter jordkabel som føres opp i eksisterende mast og tilkobles linjen direkte. Alt nødvendig utstyr, brytere og målere må derfor plasseres i eget rom i kraftstasjonen.

Kundespesifikke nettanlegg:

Her er det flere alternativer.

Ca. 70 m jordkabel nedgravet over innmarken frem til ny mast, herfra 60 m luftspenn til eksisterende mast i det lokale 20 kV nett; er antagelig den mest aktuelle utførelse. Anlegget er planlagt utført under Kvam Kraftverks områdekonsesjon.

Øvrige nett/forhold til overliggende nett:

Nettanalyse er utført av Trollpower AS. Analysen viser at eksisterende nett har kapasitet til å ta imot kraften og det overliggende nett kun blir marginalt berørt av prosjektet.

Massetak og deponi

I utgangspunktet er det ikke behov for massetak for å gjennomføre prosjektet.

Dersom det skulle bli overskudd av grøftemasser vil disse kunne utnyttes på stedet for utjevning/oppfylling av innmarken som i dag er vanskelig tilgjengelig for maskinell slått.

Kjøremønster og drift av kraftverket

Driftsfilosofien for kraftverket er å produsere flest mulig kWh av det tilgjengelige tilsig. Med relativ stor maskinkapasitet og et lite, men effektivt magasin i inntaket, er det mulighet for god utnyttelse av de tilgjengelige ressursene i de fleste år med rimelige tilsig. I perioder med kontroll over tilsiget kan det være situasjoner hvor det kan være interessant å regulere over døgnet når det er store prisvariasjoner i spot markedet. Som det fremgår av det etterfølgende er det bare i tørre perioder det er ledig maskinkapasitet for slik kjøring.

Normal kjøring vil være å kjøre med sikte på å holde høyest mulig vannstand for å utnytte fallhøyden. Ved varsel om større nedbørsmengder vil det være naturlig å kjøre magasinene ned for å ta vare på flomvatnet. I tørre perioder kjøres det på lav last for å økonomisere med vatnet og unngå å stoppe kraftverket. Det er imidlertid store årlige variasjoner i midlere tilsiget og kjøremønster i våte og tørre år vil ha store variasjoner.

Årsmiddelvannføringene varierer fra 810 l/s i det våteste år til 235 l/s i det tørreste i registreringsperioden fra 1976 til 2005. I de tørreste åra er det spesielt vannføringen på ettermønter som svikter.

Middelvannføringen er beregnet til 567 l/s.

Kurvene er bilag til vedlegget med alle hydrologiske data.

Kommentarer til kurvene i den hydrologiske rapport (vedlegg 1) er som følger:

Tørt år:

Tørrårskurven 1966 viser vannføringene før og etter reguleringen figur 6 (2 kurver med forskjellig målestokk på vannføringene). Kurven viser at i 175 dager er vannføringen mindre enn minste driftsvannføring og 26 dager er vannføringen større enn aggregatets slukeevne.

Tapping og fylling av magasinene kan gjøre det mulig å holde aggregatet i gang i korte periode i den tørre periode, fulle magasin holder til 30 dagers drift ved $\frac{1}{4}$ last.

I de 26 dagene vannføringen er større enn slukeevnen vil magasinene fylles opp samtidig som kraftverket kjøres. Det betyr at økning i restvannføringen utover minstevannføringen bare vil forekomme 10-12 dager. Det totale flomtapet et tørt år er svært begrenset.

Kurvene viser også at den naturlige vannføring fra januar til april og august til oktober har vært mer eller mindre helt borte periodevis. Anslagsvis vil det i ekstremt tørre år kunne bli opptil 150 dagers total driftstans. Restvannføring utover minstevannføringen vil kunne dreie seg om ca. 14 dager.

Midlere år:

Midlere år (2000) er vist i kurver figur 7. Disse viser at vannføringen i 16 dager i året er lavere enn minste driftsvannføring. Med en nøktern utnyttelse av magasinet vil det antagelig være mulig å holde kraftverket i drift på lav last i hele disse periodene. I 69 dager, fordelt på ca. 20 perioder, er vannføringen i vassdraget større enn aggregatets slukeevne. Noe går til oppfylling av magasinene, men mye går til overløp, fra 1 til 5 m³/s. Totalt sett er vanntapet et midlere år beregnet til 2,05 mill. m³ i middel utgjør dette ca. 350 l/s fordelt på 69 dager.

Konklusjonen blir at kraftverket kan holdes i kontinuerlig drift i et midlere år og at det blir restvannføring ca. 60 dager med midlere vannføring 350 l/s utover minstevannføringen.

Vått år:

Vått år (1992) er vist i kurver figur 8. Kurvene viser at det kun er en dag i året vannføringen er lavere enn minste driftsvannføring. I 112 dager er vannføringen større enn største slukeevne. Flomtoppene kommer periodevis så tett at det er det ikke vil være mulig å kjøre ned magasinene for å ta vare på flomtoppene. Det betyr store flomtap og kraftverket vil gå med full last i lange perioder.

KONKLUSJON

Vassdraget har typisk avløpsprofil for et kystnært vestnorsk vassdrag med kort vannvei og stor gradient, med lite sjøareal og ubetydelig grunnvannsmagasin. Naturlig gir dette store variasjoner i vannføringen, med årvisse lange perioder med store vannføringer, avbrutt av tørkeperioder med mer eller mindre total inntørking. Det er betydelige variasjoner fra tørre til våte år.

I tørre år er det behov for å nytte magasinbeholdningen for å holde aggregatet i gang i de tørreste periodene vinter og høst. Det betyr at flomtopper periodevis vil kunne bli magasinert. I disse periodene vil restvannføringen i elven bli redusert. Sommerstid vil det være fulle magasin og flomtopper utover kraftverkets slukeevne vil gå som restvannføring. Med jevn vannføring vil tørre års tilsig kunne vært kjørt ut på $\frac{1}{4}$ last.

Midlere års tilsig har til dels store flomtap. Maskininstallasjonen er i forhold til midlere tilsig for liten til at magasinene kan tømmes for å gi plass for kommende flommer. Det betyr små vannstandsvariasjoner i magasinene. Den vesentlige ledige magasinkapasitet vil bli i Storavatn. I tørre perioder vil det være ønskelig å utnytte magasinbeholdningen til å holde

kontinuitet i produksjonen. Midlere års vannføring jevnt fordelt over året vil kunne kjøres ut med ½ last.

I våte år blir tilsigene i deler av året så store i forhold til kraftverkets slukeevne, at det ikke er mulig å redusere magasinbeholdningen. Det betyr jevnt høy vannstand i magasinene store deler av året med tilhørende stor restvannføring forbi inntaket. Jevn vannføring med våte års tilsig krever full last kjøring store deler av året. Situasjonene er visualisert under punkt 3.1 Magasinfylling.

2.4 Kostnadsoverslag

Røyrvik Kraftverk AS	mill. NOK
Reguleringsanlegg	0,24
Inntak/dam	0,37
Driftsvannveier	2,55
Kraftstasjon, bygg	0,7
Kraftstasjon, maskin og elektro	2,3
Kraftlinje	0,32
Uforutsett	1,05
Planlegging/administrasjon.	0,50
Finansieringsutgifter og avrunding	0,27
Sum utbyggingskostnader	8,32

Kostnadsoverslaget er satt opp med basis i henhold til entreprenør og leverandørpriser pr 2011. Senkning av Øyjordsvatnet er ikke medtatt da kostnadene med dette er finansiert etter Jordskifterettens dom.

Utbyggingskostnad pr kWh: kr 2,70 eks. mva.(vedlegg 13).

2.5 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Rammevilkårene i tradisjonelt landbruk har forverret seg relativt dramatisk de siste 15 årene. Styrket næringsgrunnlag som dette tiltaket vil derfor gi en viktig fordel både for rettshaverne i vassdraget og for samfunnet ellers. Utbyggingen gir også muligheter for forbedring av drenering og grunnvannstand på dyrket mark i områdene rundt Øyjordsvatn, noe som gir sikrere innhøsting av fôr.

Videre gir prosjektet mulighet for vesentlig forbedring av vannforsyningen til brukene i Røyrvik ved at vanninntaket kan flyttes til ca. 5 ms vanddyp i Vetlavatn. I dag har brukene flere inntak i elven som periodevis har vesentlig dårligere vannkvalitet.

Det er ikke påvist konkrete negative konsekvenser av tiltaket utover det estetiske, ved at fossen i nedre del av vassdraget vil få betydelig redusert vannføring, spesielt i tørre år. Fossen i elva er store deler av året ikke er synlig.

2.6 Arealbruk og eiendomsforhold

Arealbruken begrenser seg til tomt for inntaket i Vetlavatn, rørtrasé og stasjonstomt;

Inntak	Nytter utosen av Vetlavatnet til inntak; Selve inntaksarrangementet kan bli utformet som en liten kai i utosen og vil oppta et areal på ca.;	3m X 2m = 6m²
Rørtrasé	Lengen er 850 m, gjennomsnittlig bredde vil være ca. 5 m;	5m X 850 = 4250 m²
Stasjonstomt	Kraftstasjonen vil bli ca. 10 m lang og 6 m bred;	10m X 6m = 60m²
Totalt		4316 m²

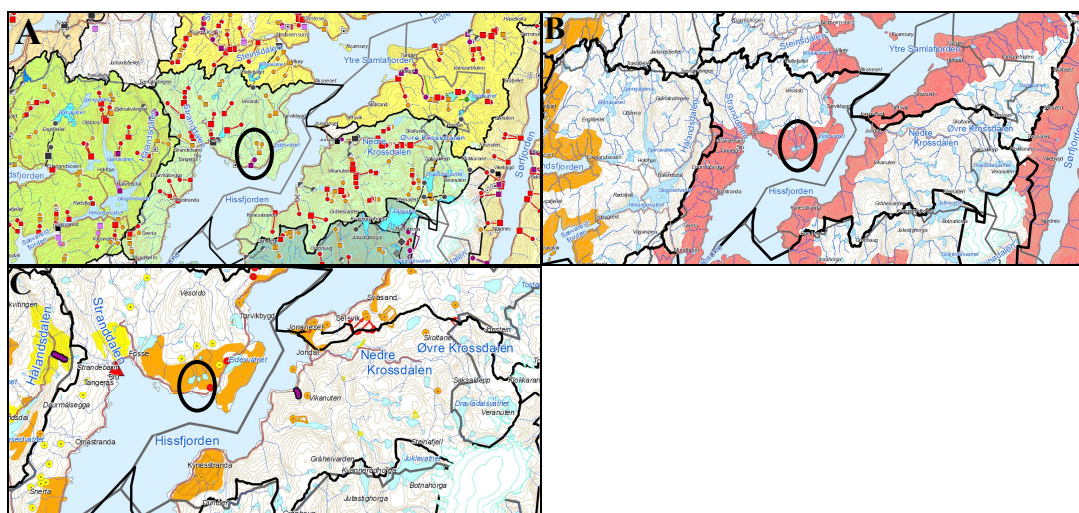
Rørtraseen vil i sin helhet bli ført tilbake til samme stand som før utbygningen og utbygginga vil bidra til å opprettholde kulturlandskapet. Alle berørte arealer tilhører grunneiere som vil få anledning til å delta i prosjektet. Liste over direkte berørte grunneiere følger vedlagt (vedlegg 7).

2.7 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer

Beskrivelse av tiltakets status i forhold til:

Kommuneplan - Hele området er i dag regulert til LNF-område i følge kommuneplan (2006-2014)

Fylkesdelplanen – Rørvikelva ligger i delområdet 10 Strandebarm – Jondal. Ut fra Hordaland Fylkeskommune (HF) har delområdet stort potensiale for småkraft og Rørvikelva har potensiale for utbygging under 3 kr/kWh. Dette stemmer godt overens med berekninger som er gjort i søknaden. Utbyggingsområdet ligger i følge HF plassert i et område med stor verdi grunnet fjordlandskapet. De øverste delene av rørgaten og inntaket ligger innenfor det HF karakteriserer som middels verdi i forhold til det biologiske mangfoldet. Ellers er det ingen merknader for fiske, reiselivet eller friluftsliv i fylkesdelplanen for småkraftverk.



Figur 17 a) utbyggingspotensiale stort potensiale, b) Fjordlandskapet stor verdi og c) Biologiske mangfoldet middels verdi.

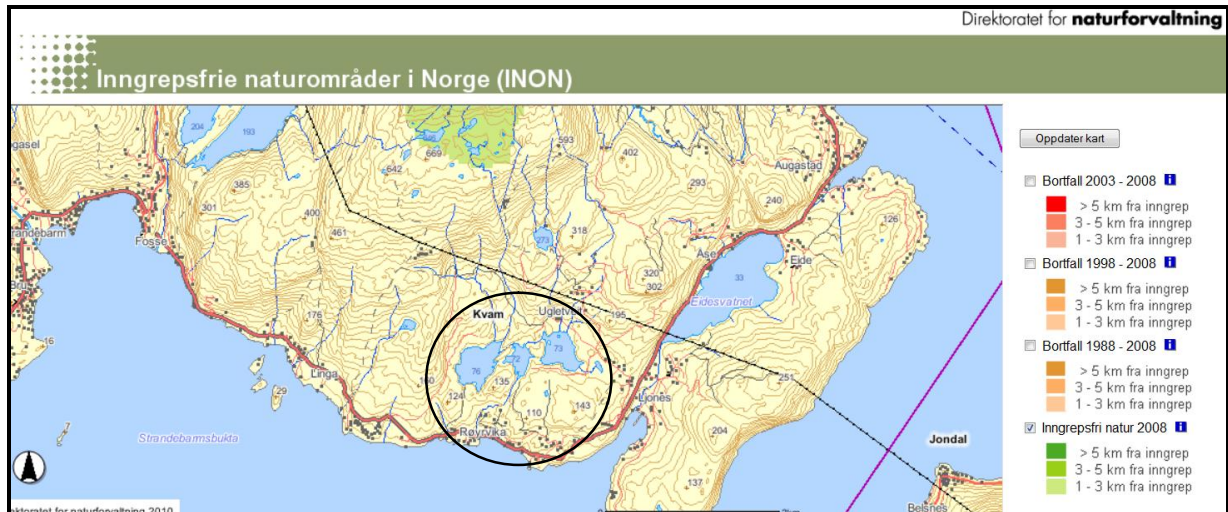
Samlet plan for vassdrag (SP) – Prosjektet er ikke behandlet i SP.

Verneplan for vassdrag – Vassdraget er ikke vernet.

Nasjonale laksevassdrag – Røyrvikelva er ikke en del av Nasjonale laksevassdrag i Norge.

Ev. andre planer eller beskyttede områder – Ingen spesielle planer eller lignende.

Inngrepsfrie naturområder (INON) – Utbyggingsområdet er ikke en del av INON.



Figur 17 INON-området. Svart ring viser influensområdet.

2.8 Alternative utbyggingsløsninger

Det er ingen reelle alternative utbyggingsplaner for vassdraget. I fritakssøknaden i 2006 ble det skissert alternative rørgatetraseer og plasseringer av inntaket. Under befaringa med NVE ble rørgatetraseen og inntaket som beskrevet i denne søknaden foreslått av NVE. Dette da det er lettere å grave på østsiden av elven, og artsmangfoldet i mye mindre grad vil bli påvirket da store deler av rørgaten blir lagt på dyrket mark.

Alternativer som har blitt gjennomgått, men forkastet, er å legge inntaket ved utløpet av vannet, i elven, og la rørgata gå i elveløpet ca. 200 m sør, før den forlater elveleiet. Et annet alternativ har vært å la rørgatetraseen gå på vestsida av Røyrvikelva, og legge kraftstasjonen på vestsida av elva i stedet for på østsiden. Begge alternativene fører til større inngrep på naturen enn dagens alternativ. Å plassere kraftstasjonen ovenfor fossen har vært diskutert, men da fossen bare er synlig når vannføringen er stor, er kraftstasjonen plassert nedenfor fossen.

Alternativ grøftetrase eller plassering av kraftstasjonsbygningen er vist på kartskissen (figur 17). Det er ingen fordeler ved disse løsninger sammenlignet med det forslåtte alternativ.

Det valgte alternativ er det beste ut fra prinsippet om å minimalisere kostnader og miljøkonsekvenser.



Figur 18 Alternative rørgatetraseer, kraftstasjonsplassering og inntaksplassering.

Utbygging uten regulering

En eventuell utbygging uten regulering kan gjøres ved å legge stasjonen ved sida av elva omkring kote 72 og legge samme rørgatetrase som skissert i kap. 2.2 ned til kote 2. Beregninger tilsier at man da vil kunne produsere rundt 2,5 GWh. Anlegget er da tenkt kjørt gjennom hele året etter følgende mønster: 22 % full produksjon, 46 % redusert produksjon og 25 % stopp. Dette blir totalt rundt 5957 driftstimer i året (figur 19). Prisen på utbyggingen uten regulering vil bli på rundt 7,8 mill. kroner, og prisen per kWh er på rundt 2,9 kr. Som utbyggingskostnadene tilsier er dette fremdeles et godt prosjekt, men det er andre faktorer som spiller inn i valget på utbygging med regulering. Utbyggingsalternativet uten reguleringen hjelper ikke på flomproblemene, forbedringen og bedre utnyttelse av beitemark og slåttemarka rundt Øyjordsvatnet, samt skogsdrift. Ved å regulere Storavatnet kan man holde vann tilbake ved store nedbørmengder og sådan unngå at dette vannet forsterker flom og slomskader.

Prosjektdata utan regulering				
Kommune:		Kvam herad		 Energi Teknikk AS
Prosjekt		Røyrvikelva		
Hydrologiske data			Produksjonsforutsetninger	
Nedbørsfelt	km ²	8,0	Virkningsgrader:	
Avrenning liter pr sek.	l/s/km ²	71	Turbin	90 %
Inntak	m.o.h.	72	Generator	96 %
Utløp	m.o.h.	2	Transformator	99 %
Fallhøyde	meter	70	Rør	98 %
Avrenning pr år	mill.m ³ /år	17,9	Virkningsgrad totalt:	
Flomtap og stopptid i prosent		25 %	84 %	
Flomtap	mill.m ³ /år	4,5	Vannhastighet	m/s
Q- middel	m ³ /s	0,57		3
Q- maks	m ³ /s	1,14	Rørdiameter Innv	mm
Slukeevne		200 %		694
Innstallert effekt i kW		624		
Av varighetskurve kan ein berekne følgjande driftstider:				
	% av År	Timer	Effekt kW:	Total kWh:
Full produksjon:	22,00	1927	624	1201692
Redusert produksjon 2/3	36,00	3154	412	1297827
Redusert produksjon 1/3	10,00	876	206	180254
Stopp	26,00	2278		0
Total Årsproduksjon:		8234		2679772
GWh				2,68

Figur 19 Prosjektdata utan regulering

3 Virkning for miljø, naturressurser og samfunn

Det foreligger rapport om virkninger på biologisk mangfold, utarbeidet av Jørgen Frønsdal og Auen Korbøl, Biologisk rådgiving, som omhandler en del av spørsmålene i dette kapittelet, rapport nr. 5/2007. Videre er det foretatt undersøkelser av habitat og produksjon av sjøauresmolt fra bekker og elver i Kvam Herad av Institutt for fiskeri- og marinbiologi ved Universitetet i Bergen, rapport 24 1997. I tillegg foreligger det uttalelser både fra Fylkesmannen i Hordaland, brev av 23. mars 2006 og NVE Region Vest datert 15.mai 2006 i forbindelse med vedtak om konsesjonsplikt, hvor forskjellige forhold er kommentert. NVE jf. brev 15. mai 2006 (vedlegg 9) skriver at det er "kravet om variasjon i minstevassføring over året som utløyer konsesjonsplikt for det planlagde kraftverk".

De forskjellige spørsmålene som er tatt opp vil i nødvendig grad bli kommentert der de hører til i de etter følgende punkter.

Nå er situasjonen i vassdraget at tidligere utnyttelse av vannkraften til drift av sag, møller etc ikke lenger er i bruk. Spor etter de gamle anlegg kan fortsatt ses, og de vil ikke bli berørt av bygging av det omsøkte prosjekt.

Reguleringene i Storavatn og Øyjordsvatnet er til nedfalls. Dammen ved Vetlavatn er fortsatt inntakt. Vassdraget fra Vetlavatn til sjøen renner i dag stort sett som i naturtilstanden. Tidligere drenering/senkning av grunnvannsstanden rundt Øyjordsvatnet fungerer ikke lenger etter dagens krav. De foreslåtte reguleringene vil bedre dette forhold. Planene for minikraftverket omfatter reetablering av tidligere reguleringer med inntak i Vetlavatn. Etter

utbygningen vil elven på strekningen fra dam Vetlavatn til utløpet for kraftverket få sterkt redusert vannføring spesielt i tørre år. Dreneringen rundt Øyjordsvatnet vil bli vesentlig forbedret ved utvidelse av kanalen. Vannstanden i Vetlavatn (og Øyjordsvatn) vil ved alle vannføringer mindre enn kraftverkets maksimale slukeevne bli lavere enn dagens situasjon.

Det er foreslått differensiert minstevannføring. Som det fremgår av vedlagte kurver tørker tilsiget periodevis mer eller mindre helt opp, da slippes alt tilsiget og forholdene er tilbake til naturtilstanden. Kraftverkets minste driftsvannføring har i dette tilfelle liten betydning for restvannføringen i elven, fordi tilsig utover minstevannføring vil bli magasinert. Fossen like ovenfor kraftstasjonen flyter i dag utover en berghammer og virker visuelt sterkt i landskapsbilde ved store vannføringer sett fra veien. Etter reguleringen vil dette forekomme sjeldnere, men i vannrike år vil det fortsatt forekomme relativt ofte. Fossen vil dessuten beholde vannføringen fra restfeltet nedenfor inntaket.

3.1 Hydrologi (virkninger av utbygningen)

Det er på strekningen fra inntaksdammen i Vetlavatn til utløpet fra stasjonen at det blir størst endringer i vannføringene. I perioder med flom og overløp vil situasjonen bli tilnærmet som før utbygningen. Nedstrøm kraftverket er det en slakk elvestrekning på ca. 200 m der elven ikke vil bli påvirket av utbygningen.

Under punktet kjøremønster, er det henvist til at også endring av magasinbeholdningen vil påvirke vannføringen på strekningen ved at tilsig kan holdes tilbake i magasin når tilsiget er mindre enn $Q_{\min}$ (min. driftsvannføring + minstevannføringen). For å vise endringene i vannføringene er det utarbeidet tilsigskurver for "tørt år", "midlere år" og "vått år", før og etter utbygningen, ved utløpet av Vetlavatn. Vannføringsskalaen er vist i 2 forskjellige målestokker for å gi bedre oversikt over de ekstreme verdiene. Figur 6,7 og 8 (vedlegg 1).

Magasinfyllingen

Ut fra de forutsetninger Hydrologisk avdeling har gjort i sin rapport for kjøring av kraftverkene, er det vist magasinfyllingskurver for tilsvarende år, figur 9A.

NVE Hydrologisk avdeling oppgir følgende forutsetninger:

Til simulering av figurene er det benyttet et veldig enkelt program. I modellen er det gjort en forenkling ved at alle magasinene er slått sammen til ett med en reguleringsforskjell på 70 - 72 moh. Det er tatt utgangspunkt i at vannstanden i magasinet i størst mulig grad skal ligge på 71 moh. Når vannstanden stiger over dette, vil kraftverket kjøre på hele tilsiget eller største slukeevne for å prøve å opprettholde vannstanden mest mulig stabilt. Når vannstanden går under 71 moh. og tilsiget er lite, vil kraftverket kjøre på minste slukeevne helt til evt. magasinene er tomme, og kraftverket vil stå/effektkjøre.

Ut fra disse forutsetningene viser kurvene (vedlegg 1 side 16):

I tørr år 1996 (svikt i nedbør vinter, manglende vårflom og tørr juni) er magasinkurven nede ved LRV 2 ganger i løpet året. 3 mindre topper overskrider så vidt HRV, og gir overløp. Hele magasinet har vært benyttet. Ubetydelig flomtap.

I et middels år 2000 (normal år med stadig vekslende kortvarige flomtopper og tørre perioder, tørr august) har bare deler av magasinet vært i bruk mellom kt 72-71. Her er det også bare 2 kortvarige overløpstopper som gir økt restvannføring. I middel skal det statistisk sett tapes ca. 1,25 mil m^3 .

I et vått år 1992 (spesielt stor vinter nedbør, stor vårflo, relativt våt høst) er også bare deler av magasinet mellom kt, 72 – 71 benyttet.

Det kjøremønster som det er redegjort for i avsnittet i punkt 2, foreslås følgende strategi for drift av kraftverket og utnyttelse av magasinet ved forskjellige tilsigsforhold. Det er dessuten ønskelig å holde høyest mulig og stabil vannstand i inntaket. Det betyr at reguleringen av Storavatn primært vil bli nyttet mellom kote 74 og 71,5. Dette er sammenfallende med ønske om prioritering fra landskap og jordbruks hold.

Magasinene i prosjektet utgjør en liten del av det midlere års avløp, selv i tørrår (ca. 10 %, midlere år 4 % og vått år 2,8 %). Kraftverkets slukeevne er den andre faktoren som er avgjørende for mulighetene for å utnytte magasinene. I tørre år er midlere avløp 26 % av maksimal slukeevne, midlere år 63 % og vått år 90 %.

Av kurven for variasjon av middelavløpet fremgår det at de tørre årene stort sett har foregående og påfølgende år med større middelavløp. Det betyr at hvis magasinbeholdningen ved et tørrårs begynnelse er større enn ved årets slutt, er det overført produksjon til et tørrår og det etterfølgende våtere år får bedre mulighet for å ta vare på vinterflommer. Vårflommene er mer forutsigbare for de er delvis avhengige av snømagasiner. Høstflommene derimot er vanskeligere å forutsi, men bedret langtidsvarsel kan være med å lette driftsstrategien for produksjonsplanleggingen.

Generelle forutsetninger:

1. Januar starter med fulle magasin.
2. 31. desember er målsettingen fulle magasin. I tørre år holdes vannstanden i inntaket så høyt som mulig. Kraftverket kjøres med redusert last for å unngå mye start og stopp.
3. I midlere år utnyttes alle magasinene med sikte på å ta best mulig vare på flomtopper. For øvrig vil det også være ønskelig å holde kraftverket i drift så lenge som mulig, det betyr lange perioder med redusert last.
4. I våte år vil kraftverket gå for fullt det meste av året. Maskinkapasiteten er ikke tilstrekkelig til å kjøre ned magasinene mellom flommene, som ofte kommer tett på hverandre. Slike år vil det være ønskelig å starte med noe nedtappet magasinbeholdning for å ta vare på vinterflommene.
5. Storavatn utnyttes først regulering mellom kote 74 og 72.
6. Magasinen reguleres samlet under kt 72 (Øyjordsvatn kan om ønskelig holdes tilbake under kt 71).

Dette er forsøkt visualisert i kurvene på neste side.

Tørt år:

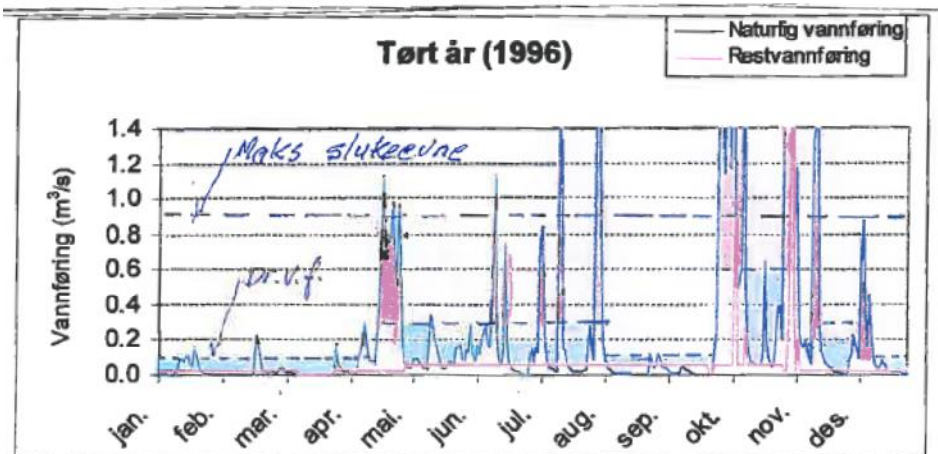
- Starter i januar med fullt magasin. Kjører aggregatet med 75 l/s frem til og med 1. uke i mai, magasinet er da tømt.
- Fra 10. mai til 30. august avpasses lasten slik at magasinet fylles opp igjen, dvs. at aggregatet kjøres med ca. 225 l/s.
- I august og september reduseres lasten til ca. 75 l/s, Storavatnet tømmes.
- I oktober og november økes lasten med sikte på å kjøre ut alt vatnet som ikke kan magasineres. Overløp kan antagelig ikke unngås i denne perioden.
- Siste ½ del av november og desember reduseres lasten med sikte på komme ut med en passende magasinreserve sett i forhold til langtidsvarslet.

Konklusjon:

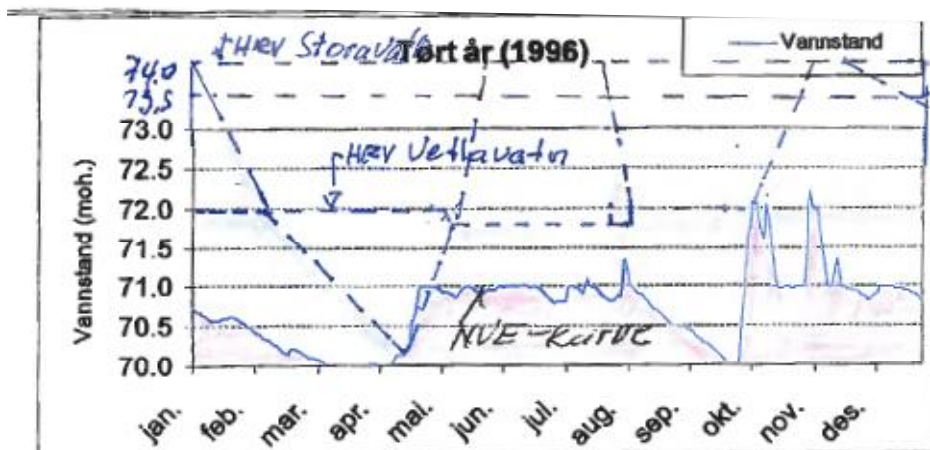
Det blir tilnærmet 0 flomtap i et tørrår og det er perioder hvor det ikke er tilstrekkelig vatn til minstevannføringen. Spesielt tørr vinter, og august - september.

Regner med at det er mulig å holde jevn vannstand i Øyjordsvatnet fra mai til midt i september.

Produksjon: Røde felt magasinering av vatn, blå felt produksjon fra magasinvatn.



Figur 20 Vannføringskurver et tørt år (1996)

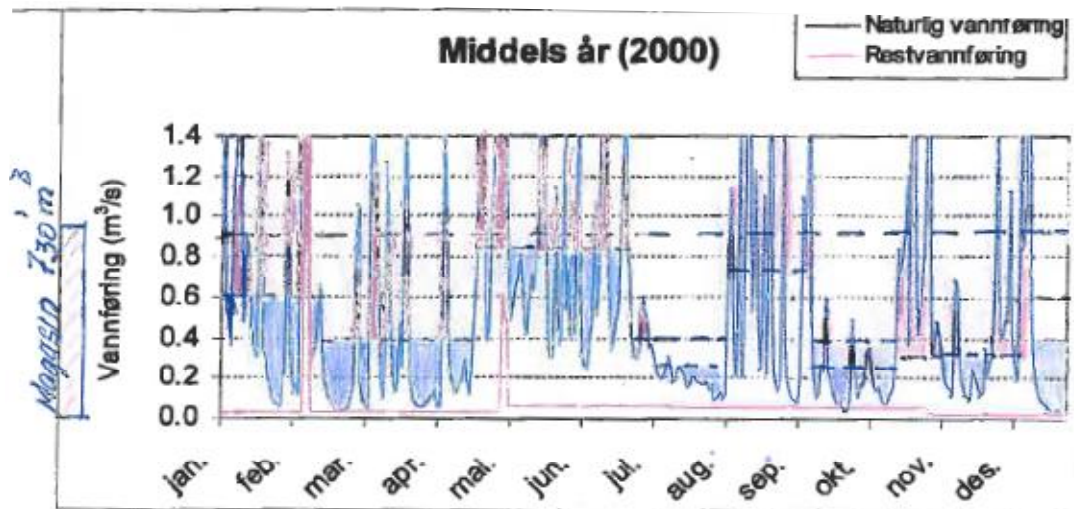


Figur 21 Magasinfylling

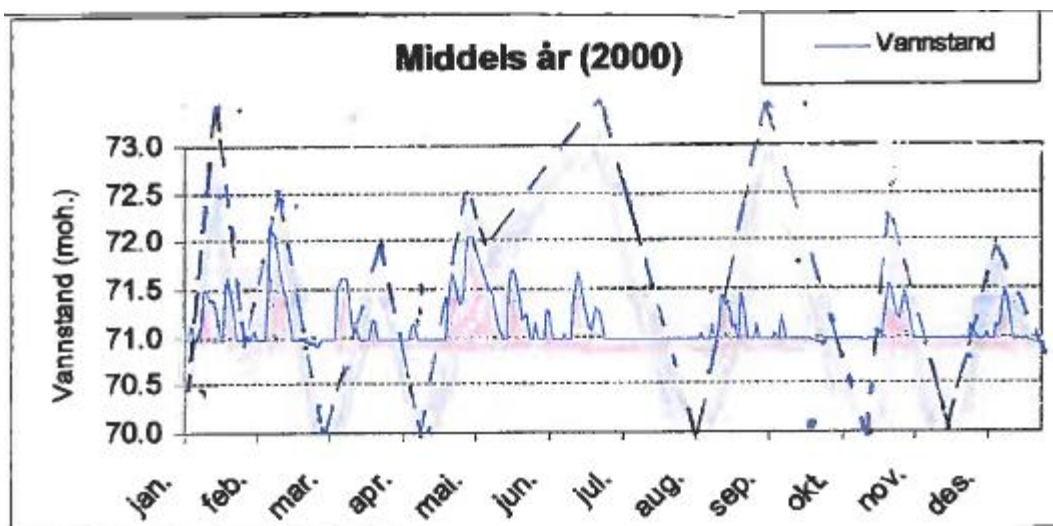
Midlere år 2000.

Midlere år er karakterisert ved større vinteravløp og snøsmelting flommer enn de tørre år. Forutsetningen i denne sammenligning er at vi starter med tomt magasin i januar for å kunne ta vare på vinterflommene og holde en jevnere produksjon på ettermidten. Året avsluttes med tomt magasin. Dette vil spesielt påvirke restvannføringen i vintermånedene.

Produksjon: Røde felt magasinering av vatn, blå felt produksjon fra magasinvatn.



Figur 22 Vassføringskurver et middels år (2000)



Figur 23 Magasinfylling

3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Normalt er vintrene milde og nedbørsrike med kortere kuldeperioder innimellom. Tilsvarende er somrene kjølig og høsten er ofte preget av mye nedbør. Det ovennevnte er styrende for vassdraget temperatur og vassdraget er forholdsvis sjelden islagt. Utbygningen forventes ikke

å medføre vesentlige endringer i vanntemperatur, isforhold, eller lokal klima. Inntaksmagasinet Vetla- og Øyjordsvatn vil vinterstid på grunn av reguleringen kunne få overvatn når det slår om til mildvær etter en kuldeperiode.

3.3 Grunnvann, flom og erosjon

Grunnvannstanden som kan bli berørt, er dyrket mark omkring Øyjordsvatnet og strandlinjen rundt deler av Vetlavatn. Dette er en del av ønsket og planlagte effekten ved reguleringen. Elvestrekningen som berøres av utbygningen ligger slik til at den drenerer de grunnvannsområdene som måtte være langs elven. Elvestrekningen vil etter utbygningen, fortsatt kunne få like store flomvannføringer som før utbyggingen. Det er årvisse flommer både vår, høst og vinter. Magasinene kan til en viss grad dempe flommene. Flommene vil ikke kunne øke utover naturlig avløp.

3.4 Biologisk mangfold

Fylkesmannen har i sin uttalelse av 23.mars 2006 under biologisk mangfold i forbindelse med søknad om konsesjonsfritak for prosjektet, gitt uttrykk for at det er viktig å få dokumentasjon på biologisk mangfold og en faglig vurdering av konsekvensene av realisering av planene. I søknaden ligg det ikke føre slike opplysninger, men tiltaket er såpass lite at en her bør kunne gjøre unntak fra dette (vedlegg 8). Dette må kunne tolkes slik at Fylkesmannen etter befarig på stedet har vurdert konsekvensen som så små at konsekvensene ikke vil være avgjørende for realisering av prosjektet. I mellomtiden er det utarbeidet en rapport på dette området som for så vidt vi kan forstå, bekrefter dette.

Østsiden av elven

Mangfold av arter langs elva er betydelig kulturrpåvirket med store beitemarker og slåttetiger. Rik lågurtmark med innslag av hassel dominerer der det ikke er innmark. Noen grunnfjellspartier med bærlyngvegetasjon med furu som dominerende treslag finnes opp mot Vetlavatnet. Her er det også mindre ansamlinger av svartor og svartsumpskog i elveløpet. Lav- og mosefloraen virker triviell, og ingen sjeldne arter er registrert. Fossefall er observert og hekker ved dammen i Vetlavatn, ellers skal det også være hegre i elven fra tid til annen. Hjort finnes det mye av spesielt i vinterstid, også elg har vært observert. På deler av strekningen er det steingarder ned mot elven.

Vestsiden av elven

Den øvre del helt ned til foten av fossen er utmark og av vesentlig annen karakter. Skrin furuskog med noe vegetasjon av lauvtre langs elva, svartor og hassel med snaufjell innimellom.

Fra sammendraget i den biologiske rapporten siteres (vedlegg 8):

Generelt kan en vurdere eksisterende påvirkningsgrad som relativt høy på grunn av aktiv landbruksdrift, skogsveier og en kraftlinje i nedre del av vassdraget. Selv om rørledningen skal graves ned, og det ikke etableres noen større/tyngre fysisk inntaksdam, vurderes det planlagte inngrepet å ha en viss negativ virkning på landskapsbilde. Dette gjelder i hovedsak de visuelle konsekvensene en redusert vannføring vil få for den nedre fossen som ligger eksponert mot riksvei 49. Ingen av tiltakene ligger i inngrepsfri sone/område (verken sone 1 eller 2, eller villmarkspregete områder). Prosjektet berører ikke vernet områdevernet vassdrag. Verdien av vassdraget for fisk er ikke særlig vurdert. Men det

er registrert en del naturlig produksjon av smolt både av sjøaure og laks (jfr IFM rapport) i elven fra der kraftverket skal plasseres og ned til sjøen. Fra fossen ved kraftstasjonen og opp til Vetlavatnet er det en varierende mengde ørret, som også i tørre perioder har klart seg i de dype elvehøler. Det vurderes at utbygningen har en marginal påvirkning for fisken i vassdraget.

Konklusjon:

Samlet sett anses tiltakene å ha små negative virkninger på det biologiske mangfoldet forutsatt at det legges til grunn minstevannføring lik alminnelig lavvannføring. Bl. a. fordi mange insektslarver har sine leveområder blant stein og grus i slike elver. Slik vi forstår tiltakshaver vil planlagt minstevannføring ligge over alminnelig lavvannføring både i vinter- og sommersesongen.

Fylkesmannen (vedlegg 8) har i sin uttalelse også kommentert forekomst av fossekall og partiet med svartoreskog og mose og uttaler i denne forbindelse:

"Ved å flytte inntaket om lag 200 m lenger ned vil ein truleg kunne unngå inngrep i oreskogen, dette vil truleg også være fordelaktig for fossekall."

Dersom prosjektet skal opprettholdes med regulering av Vetlavatnet er dette ikke mulig uten betydelige større inngrep. Selv om reguleringen oppgis, vil det bli behov for en inntaksdam med min 4 m høyde for å sikre akseptabel dykking av inntaket 200 m nedenfor Vetlavatnet. Dette vil føre til at den aktuelle elvestrekning blir demmet ned, hvis ikke tapes fallhøyde. Forslaget anses derfor ikke som praktisk gjennomførbart uten at prosjektet reduseres så mye at det ikke blir økonomisk forsvarlig å gjennomføre.

3.5 Fisk og ferskvannsbiologi

I IFM rapport nr. 24 1997 er forholdene i vassdrag nr. 13 Røyrvik bekk behandlet. "Fra gammelt av er det rapport om forekomst av sjøaure på opptil 2-3 kg nedenfor Fossen, men nå er det sjelden man ser sjøaure i elven".

Under prøvafiske ble både laks og sjøaure fanget. Tetthet og fordeling av årsklasser tyder på at laks gyter årvisst og at det er oppdrettslaks som oppsøker bekken for å gyte. Det er også registrert bekkeørret i elven ovenfor Fossen. Denne fisken er trolig genetisk lik ørreten i Vetlavatnet. Ørreten overlever tørre perioder i dype kulper i elven. Tilgang på nye individer fra øvre deler av vassdraget, vil fortsatt være tilstede i flomperioder etter utbygningen.

Fylkesmannens uttalelser:

Vi vil tru at om minstevannføringa vert auka til 100 l/s i perioden mai -l oktober , vil fiskebestanden kunne oppretthaldast nær uendra, og det vil vera nok vatn til å gje grunnlag for sportsfiske.

Uttalelsen er gitt før den hydrologiske rapporten forelå og det var kjent hvilke lavvannsføringer det egentlig forekommer i vassdraget. I lange perioder, spesielt i tørre år, er vannføringen langt lavere og en minstevannføring på 100 l/s vil ikke opprettholdes.

Midlere vannføring i et tørt år er som det fremgår av rapporten 235 l/s (1996)

Alminnelig lavvannsføring er beregnet til 32 l/s.

5 % persentil: sommersesongen 1/5 - 30/9 er beregnet til 40 l/s

vintersesongen 1/10 – 30/4 er beregnet til 24 l/s

Konsekvensen for fisk synes ubetydelig i henhold til den biologiske rapporten.

Ål

Ål kan forekomme i alle ferskvannshabitater som er egnet for fisk, som for eksempel raskt- og sakteflytende elvestrekninger, bekker og innsjøer (Thorstad 2010). Hvor langt opp i vassdraget dei befinner seg, kommer an på hvor langt opp hindrene er. Det vil alltid være mer ål lengst nede i vassdraget, og mengden ål avtar til lenger opp man kommer. Ålen følger som regel hovedstrømmen i elven (Thorstad 2010).

Den biologiske mangfoldsrapporten nevner ingenting om ål i vassdrag (vedlegg 2), men da ål er kritisk truet er det vurdert avbøtende tiltak (se kapittel 4).

3.6 Flora og fauna

Undersøkelsene viser at det ikke er funnet noen truede eller verneverdige arter i vassdraget. Vegetasjonen er karakteristisk og typisk for regionen.

Konsekvensen er den biologiske rapporten karakterisert å ligge mellom lite/intet (-).

3.7 Landskap

Reetablering av kulturlandskapet regner en med skal finne sted uten skjemmende sår. Det forutsetter at grøftemassen behandles på en slik måte at forskjellige masseslag holdes separert slik at matjorden tas vare på for gjenoppretting av slåttemarken. Utbygger har fokus på kulturlandskap og er i 2011 nominert til kulturlandskapspris i Hordaland. Utbygger ønsker å fortsette dette engasjementet.

Manglende vann i fossen vil være et negativt bilde i lengre perioder enn det er i dag. Det er i normalår hyppige flomtopper og restfeltet nedenfor inntaket vil gi bidrag til å redusere skadevirkningene. I større flomperioder vil virkningene av utbygningene på fossen være beskjeden.

Konsekvensen er den biologiske rapporten karakterisert å ligge mellom lite/intet (-).

3.8 Kulturminner

Kulturminnene er først og fremst de gamle anleggene som har direkte tilknytting til tidligere utnyttelse av vannkraften i elven.

Disse vil ikke bli berørt av anlegget eller i anleggsperioden.

3.9 Landbruk

Kulturlandskapet og slåttemarken vil bli berørt i anleggsperioden. Det må regnes med at en produksjonssesong går tapt. På den annen side vil det være muligheter for å få opprustet interne jordbruksveier til en bedre standard.

3.10 Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser

Det kan bli aktuelt med provisoriske tiltak for å sikre vannforsyningen til brukene i Røyrvik i forbindelse med arbeider på inntak i Vetlavatn. Dette må planlegges i detalj når den endelige plassering og utforming er klarlagt. Vannkvaliteten vil ikke bli påvirket i anleggsperioden.

I driftsperioden når nytt inntak er etablert i Vetlavatn, vil vannforsyningen og vannkvaliteten bli bedre for brukene i Røyrvik

3.11 Brukerinteresser

Området er benyttet som friluftsområde og en av adkomstene følger gårdsveiene opp til Vetlavatnet. Veisystemet her vil bli oppgradert og gangadkomsten til Vetlavatn vil bli forbedret etter utbygningen. Videre må det gjøres noe tiltak for å lette adkomsten til Vetlavatn også for landing med båt når Vetlavatnet er nedtappet.

3.12 Samiske interesser

Ingen samiske interesser i området.

3.13 Reindrift

Ingen reindrift i området.

3.14 Samfunnsmessige virkninger

Prosjektet er så lite at samfunnsmessige virkninger utover det lokale miljøet og de berørte parter, bare har marginale effekter.

Lokalt styrker den aktivitet prosjektet medfører, både i anleggs- og driftsfasen, grunnlaget for drift av jordbrukseiendommene og opprettholdelse av bosettingen i området, samt opprettholdelse av kulturlandskapet.

3.15 Konsekvenser av kraftlinjer

Det er ingen nye kraftlinjer i prosjektet. Tilknytting av kraftverket til eksisterende nett vil foregå i kabel frem til eksisterende 22 kV-linje. Kabelen krysser elven like nedenfor utløpet av kraftverket. Kabelen krysser elven på eksisterende bro.

3.16 Konsekvenser ved brudd på dam og trykkrør

De vassdragstekniske installasjonene er alle foreslått klassifisert i klasse 0 (vedlegg 11). Alle dammene er av en størrelse som tilsier at de ikke er underlagt tilsyn etter regelverket.

Konsekvensen ved eventuelt totalt sammenbrudd av dammene ved Storavatn og Øyjordsvatn vil få begrenset vannføring på grunn av kanalene mot Vetlavatn og oppfylling av dette magasinet. Dambrudd ved Vetlavatn vil også få begrenset vannføring på grunn av at dybdeforholdene i utløpsosen.

Brudd på rør kan medføre lokale skader på utbyggernes eiendommer. Skade på kulturlandskapet kan ikke utelukkes, men vil ha begrenset omfang.

3.17 Konsekvenser av ev. alternative utbyggingsløsninger

Dette er et prosjekt med flere formål: utnyttelse av vannressursene og drenering av jordbruksareal. I realiteten er det ingen alternative utbygninger som kombinerer disse formål.

4 Avbøtende tiltak

Landskap-Jordbruk

Utbyggerne har over lang tid vist stor interesse og evne til å ta vare på kulturlandskapet og ser verdien i å utvide grunnlaget for drift og bosetting i området. Prosjektet vil være et positivt bidrag til at disse forhold videreføres.

Reetablering av kulturlandskapet vil etter kort tid kunne bringe forholdene tilbake til nå-situasjonen. Mindre justering av terreng forhold som vil lette fremtidig drift av eiendommene vil bli tilpasset opprydding og tilbakeføring av terreng. Ut fra dette vil prosjektet være et positivt innslag i lokalmiljøet.

Fiske

Det kan vurderes om en terskel i flo-målet nedenfor fylkesveien vil bedre forholdene for fisk som går opp i vassdraget og blir stående i området nedenfor avløpet fra kraftverket, får bedre forhold i tørre perioder og ved stopp av kraftverket.

Ål kan ikke hoppe, og vertikale hindre som er høyere enn 50-60 % av kroppslengden kan utgjøre lokale vandringshindrer. Åleyngler, derimot, har evnen til å klatre rett opp fuktige vegger. Derfor er det vurdert å legge ut åleledere (figur 24). Åleledere hjelper oppvandrende ål og åleyngel til å passere områder som i utgangspunktet er ufremkommelige. Plasseringen av disse er viktig da både fuktighet og solforhold er viktig for å få ålen og åleyngelen til å bruke ålelederene. Oppstrøm inntaksdammen er det viktig å hindre at ålen kommer inn i rørgaten og turbinen. Peltonturbin tar livet av de fleste ålene som kommer inn i turbinen. Her er det tenkt å sette inn en rist med tettere gitter i perioder da ålen vandrer ned igjen. I tillegg kan en prøve å lage et inntaksarrangement som gjør det enklere for ålen å velge elveløpet ned igjen. Muligheten for hjelp fra fagfolk innen ål og ålebevegelse kan bli søkt gjennom bl.a. Havforskningsinstituttet. Vi har vært i dialog med Havforskningsinstituttet. I tillegg skal en differensiere minstevannføringen, noe som gjør at det i vandringsperiodene vil være mer vann i elveleiet. Et forbislippsanlegg er vurdert, men da størrelsen på kraftverket er så lite, vil det ikke være lønnsomt å installere et slikt anlegg.

Minstevannføring

Det foreslås differensiert minstevannføring for prosjektet sommer og vinter, da dette gir mest vann på den utbygde strekningen om sommeren, da naturen har størst behov og nytte av vannet. Dessuten gir den beste utnyttelsen av ressursene. Blir tilsiget mindre enn minstevannføringen, slippes hele tilsiget. Dette betyr 20 % høyere minstevannføring om sommeren i forhold til alminnelig lavvannsføring. For øvrig vises det til kapitlet om magasinifylling og restvannføring, hvor det i alle år med mer enn midlere tilsig vil være lange perioder over hele året hvor restvannføringen betydelig overskrider den foreslåtte minstevannføring.



Figur 24 Forslag til åleledere, men til forskjell fra bilde vil alelederene gå ned i vannet.

5 Referanser og grunnlagsdata

- Direktoratet for Naturforvaltning sine sider på internett; www.dirnat.no
- Energi Teknikk AS
- Grunneierne
- Hydrologisk rapport utarbeidet av NVE i 2007
- IFM rapport nr. 24 1997.
- Norgeskart.no
- NVE sin sider på internett; www.nve.no
- Sivilingeniør Bjørn Christensen
- Thorstad, Eva B. (2010): "Ål og konsekvenser av vannkraftutbygging – en kunnskapsoppsummering", NVE.
- Webinnsyn, Kvam herad;
<http://kart.kvam.no/Content/Main.asp?layout=kvam&vwr=asv>
- Havforskningsinstituttet

6 Vedlegg til søknaden

1. Hydrologisk rapport utarbeidet av NVE i 2007
2. Biologisk rapport utarbeidd av Auen Korbøl Biologisk rådgivning og Jørgen Frønsdal Rådgiving og Konsulentteneste i april 2007.
3. Oversiktskart 1:50 000
4. Oversiktskart 1:10 000
5. Nedbørfelt, omsøkte prosjekt.
6. Detaljert kart over utbyggingsområdet (1:5000) med planlagte inngrep.
7. Oversikt over berørte grunneiere og rettighetshavere.
8. Brev fra Fylkesmannen i Hordaland, 23. mars 2006
9. Brev fra NVE, 15. mai 2006
10. Dokumentasjon av hydrologiske forhold
11. Klassifisering av dam og trykk
12. IFM-rapport nr. 24, 1997, utdrag
13. Budsjett for regulering 200 %

Røyrvik Kraftverk	

Vedlegg nr. 1

Hydrologirapport

Bård Terje Røyrvik
Innstrandavegen 293
5620 Tørvikbygd

Vår dato:
Vår ref.: NVE 200702893-2 hv/shu
Arkiv: 333 /053.10
Deres dato: 16.01.2007
Deres ref.:

U.off.: Ofi §5a fvl§13

Saksbehandler:
Thomas Væringstad
22 95 91 74

Hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Røyrvikelva (053.10), Kvam kommune i Hordaland

Jeg viser til Deres henvendelse pr. e-post den 16.01.2007 med forespørsel om hydrologisk informasjon til bruk for planlegging av kraftverk i Røyrvikelva.

Vedlagt følger en rapport som gir overslag over vannmengdene som er tilgjengelig i nedbørfeltet. Målet er å gi utbygger i samråd med konsulent nødvendige hydrologiske data som gjør det mulig å planlegge etablering av små kraftverk. Det som her foreligger er en ren oversendelse av hydrologisk informasjon på oppdragsbasis, og er ikke en del av NVEs forvaltningsmessige behandling av saken.

Det gjøres oppmerksom på at alle vassdragsanlegg skal vurderes mht bruddkonsekvens og klassifiseres iht. forskrift om klassifisering av vassdragsanlegg.

De hydrologiske beregningene er beheftet med en viss usikkerhet, på grunn av usikkerhet i avrenningskartet, bruk av måledata for vannføring i andre vassdrag m.m., men er etter min vurdering det beste som kan fremskaffes for planlegging av kraftverket med det målegrunnlag som finnes i området i dag.

Beregningene er kvalitetskontrollert av Péter Borsányi.

Håper vedlagte informasjon er tilstrekkelig til Deres formål. Ta kontakt dersom det er behov for ytterligere data eller hjelp vedrørende bruken av dataene.

Tilknyttet denne bestillingen er det brukt 12 timer á kr 760,- + mva. til analyser, beregninger, kjøring av ulike programvare og tilrettelegging av data. En faktura pålydende kr 9 120,- + mva. vil bli ettersendt.

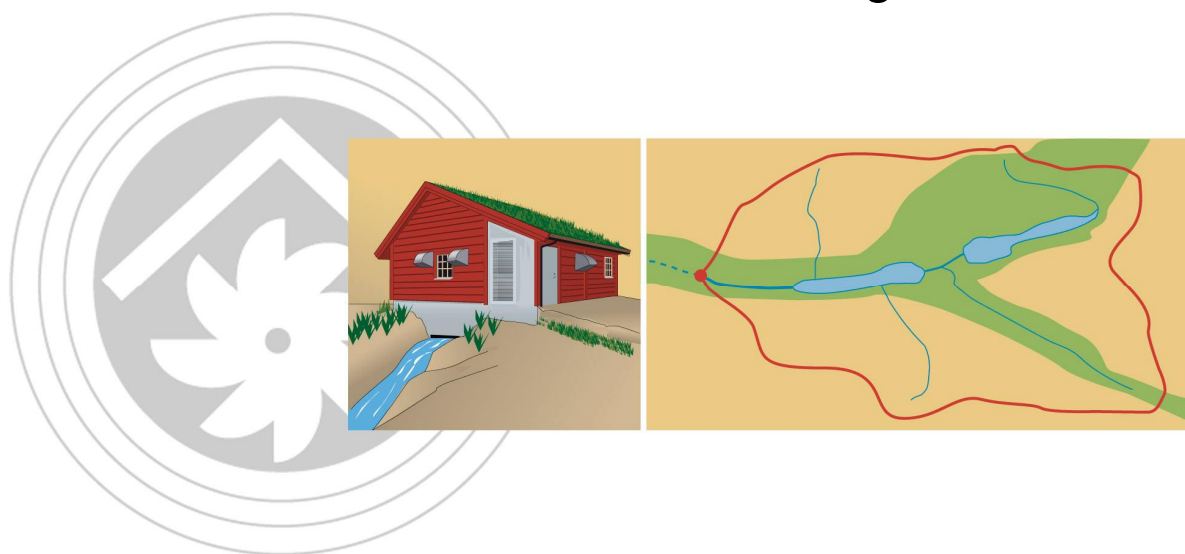
Med hilsen

Sverre Husebye
seksjonssjef

Thomas Væringstad
overingeniør

Hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Røyrvikelva (053.10), Kvam kommune i Hordaland

Utarbeidet av Thomas Væringstad



Rapport

Hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Røyrvikelva (053.10), Kvam kommune i Hordaland

Oppdragsgiver: Bård Terje Røyrvik

Saksbehandler: Thomas Væringstad

Ansvarlig: Sverre Husebye

Vår ref.: NVE 200702893-2 hv/shu

Arkiv: 333/053.10

Emneord Små kraftverk, hydrologiske data

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
Internett: www.nve.no

Innhold

Forord	4
Beskrivelse av nedbørfeltet til planlagt inntakspunkt	5
Tilrettelegging av datagrunnlag for hydrologiske beregninger	6
Vurdering av avrenningskartet	7
Beskrivelse av aktuelle målestasjoner.....	7
Valg av representativ målestasjon og beregning av skaleringsfaktor.....	7
Variasjon i middelavløp fra år til år	8
Avløpets fordeling over året	9
Varighetskurve	10
Kapasitetskurver	11
Alminnelig lavvannføring	11
5 persentil sesongvannføring	11
Restvannføring.....	12
Aktuelt informasjonsmateriale.....	17
Vedlegg	17

Forord

På oppdrag for Bård Terje Røyrvik har NVE, Hydrologisk avdeling, framskaffet hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Røyrvikelva. Rapporten gir et overslag over vannmengdene som er tilgjengelige i nedbørfeltet. Målet er å gi utbygger i samråd med konsulent nødvendige hydrologiske data som gjør det mulig å planlegge etablering av små kraftverk.

Rapporten inneholder grunnlagsdata og vannføringsstatistikk for Røyrvikelva basert på NVEs hydrologiske database Hydra II og kartdatabase Kartulf. Beregningene omfatter feltgrenser og feltareal ved inntaket, normalavløp, sesongvariasjoner i avløpet, variasjoner i middelavløpet fra år til år, varighetskurver, alminnelig lavvannføring, 5 persentiler og kurver for restvannføring i et tørt, middels og vått år.

De hydrologiske beregningene er beheftet med en viss usikkerhet, på grunn av usikkerhet i avrenningskartet, bruk av måledata for vannføring i andre vassdrag m.m., men er etter min vurdering det beste som kan fremskaffes for planlegging av kraftverket med det målegrunnlag som finnes i området i dag.

Det som her foreligger en ren oversendelse av hydrologisk informasjon på oppdragsbasis, og er ikke en del av NVEs forvaltningsmessige behandling av saken.

Thomas Væringstad har vært ansvarlig for oppdraget fra NVEs side. Péter Borsányi har kvalitetskontrollert rapporten.

Sverre Husebye
seksjonssjef

Thomas Væringstad
overingeniør

Beskrivelse av nedbørfeltet til planlagt inntakspunkt

Vassdragsnummer (regine): 053.10

Vernestatus: Ikke vernet iht. verneplan for vassdrag..

Feltareal ved inntak kote 72: ca. 7,99 km² (areal beregnet fra kart i målestokk 1:50 000), se figur 1.

Høydeforskjell i feltet: 72 – 864 moh.

Effektiv sjøprosent (forklaring vedlegg 3): 2,6 %.

Snaufjellandel: 29 %.

Normalavløp og årsavløp: NVEs digitale avrenningskart for perioden 1961-1990 gir spesifikt normalavløp (definisjon vedlegg 3) i Røyrvikelva på 71 l/s·km², som tilsvarer estimert årlig middelavløp på $71 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 \cdot 7,99 \text{ km}^2 = 567 \text{ l/s} = 0,57 \text{ m}^3/\text{s}$. Dette tilsvarer et midlere årsavløp på 17,9 mill. m³/år. Avrenningskartet har en usikkerhet på opp mot ± 20 %, som i Røyrvikelva tilsvarer et intervall på ca. 454 l/s til 681 l/s.

Hydrologisk regime: Vassdraget har dominerende høstflommer. Lavvannføringer inntreffer både om sommeren og vinteren.



Figur 1. Nedbørfeltet til Røyrvikelva.

Tilrettelegging av datagrunnlag for hydrologiske beregninger

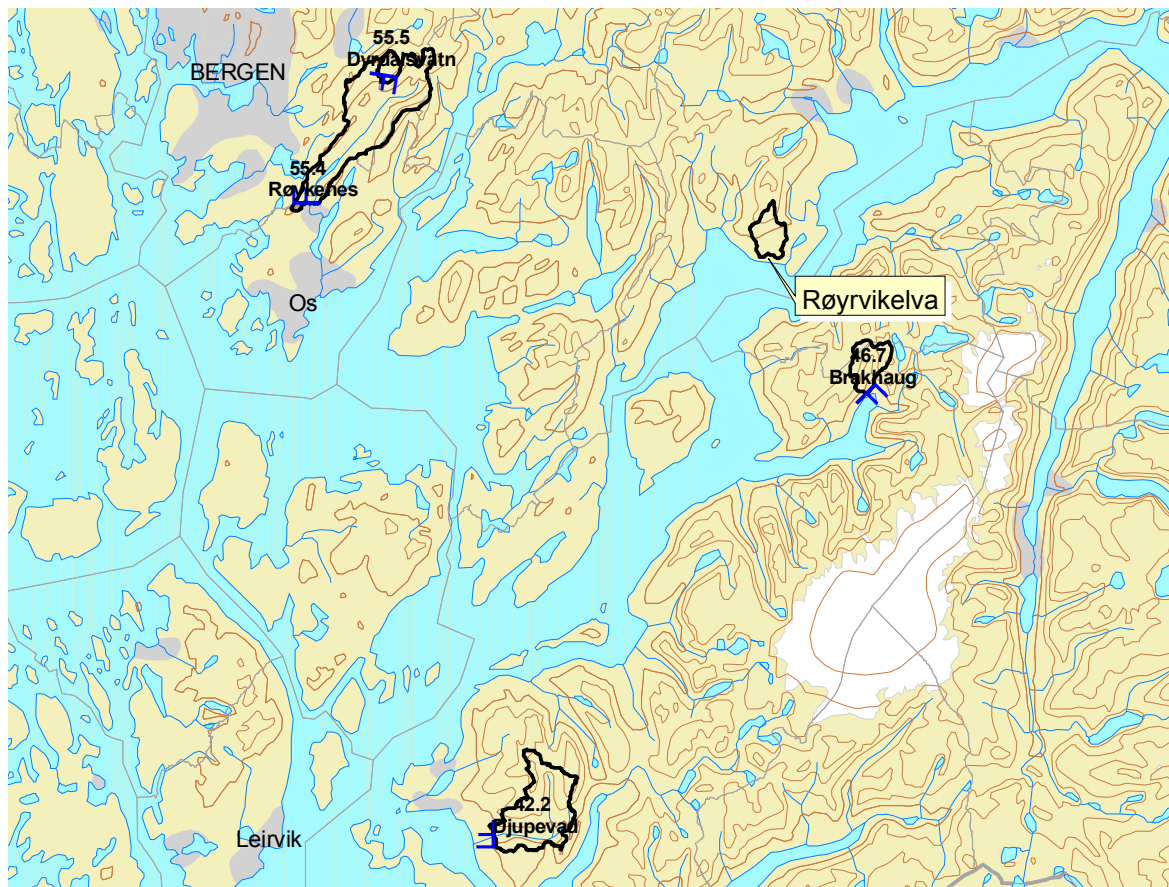
Grunnlaget for alle hydrologiske beregninger er tidsserier av vannføring over en lang årrekke. Det eksisterer i dag ingen måling av vannføring i det aktuelle vassdraget, så videre analyser må baseres på en sammenligning og skalering med tidsserier for avløp fra målestasjoner i nedbørfelt med lignende avløpsforhold. Det er flere aktuelle målestasjoner i området. Nedbørfeltene til sammenligningsstasjonene er inntegnet på kart i figur 2 sammen med Røyrvikelvas nedbørfelt. Feltkarakteristika er vist i tabell 1.

Tabell 1. Feltkarakteristika

Stasjon	Måle- periode	Feltareal (km ²)	Snaufj (%)	Eff. sjø (%)	Q _N (l/s·km ²)	Q _m (l/s·km ²)	Høydeint. (moh.)
42.2 Djupevad	1976-2005	31,9	51	0,0	108	96,5	88 - 1 152
46.7 Brakhaug	1973-d.d.	9,2	83	0,0	116	122,6	177 - 1 281
55.4 Røykenes	1934-d.d.	50,0	32	2,2	101	96,4	53 - 960
55.5 Dyralsvatn	1977-d.d.	3,25	93	4,0	146	126,2	436 - 808
Røyrvikelva	-	7,99	29	2,6	71	-	72 - 864

Q_N betegner årsmiddellavrenningen i perioden 1961-90 beregnet fra NVEs avrenningskart.

Q_m betegner middellavrenningen beregnet for observasjonsperioden til målestasjonen



Figur 2. Oversikt over nedbørfeltene til sammenligningsfeltene og Røyrvikelva.

Vurdering av avrenningskartet

Middelavløpet ved målestasjonene er beregnet fra observerte data og sammenlignet med avrenningskartet. Som følge av at middelavløpet er beregnet for en annen periode enn avrenningskartets normalperiode fra 1961-1990 er ikke estimatene direkte sammenlignbare. Observert normalavløp ved stasjonene stemmer bra overens med avrenningskartet for 55.4 Røykenes, mens observert avrenning er noe lavere enn estimert avrenning ved 42.2 Djupevad og 55.5 Dyrdalsvatn. Det er grunn til å anta at avrenningskartet gir et litt usikkert estimat for Røyrvikelvas nedbørfelt.

Beskrivelse av aktuelle målestasjoner

Målestasjon 42.2 Djupevad ligger sør for Røyrvikelva. Feltarealet og spesifikk avrenning er større, mens effektiv sjøprosent er mindre sammenlignet med Røyrvikelva. Høydemessig strekker Djupevad seg noe høyere. Det er observert vannføring ved målestasjonen siden 1963, men dataene er litt usikre frem til 1976. Data f.o.m. 1976 er av god kvalitet. Selvreguleringsevne er antatt ganske lik med Røyrvikelva.

Målestasjon 46.7 Brakhaug ligger litt sørøst for Røyrvikelva. Feltarealet er noenlunde likt, men stasjonen ligger i snitt en del høyere sammenlignet med Røyrvikelva. Det er en liten overføring ut av feltet siden 2006.

Målestasjon 55.4 Røykenes ligger vest for Røyrvikelva. Feltarealet og spesifikk avrenning er større sammenlignet med Røyrvikelva. Datakvaliteten er god. Selvreguleringsevnen er antatt noe større enn for Røyrvikelva.

Målestasjon 55.5 Dyrdalsvatn ligger vest for Røyrvikelva. Feltarealet er mindre, mens effektiv sjøprosent, spesifikk avrenning og andel snaufjell er høyere sammenlignet med Røyrvikelva. Høydemessig har feltet mindre lavtliggende områder enn nedbørfeltet til Røyrvikelva. Det mangler tidvis målinger i observasjonsperioden.

Valg av representativ målestasjon og beregning av skaleringsfaktor

På bakgrunn av de ulike stasjonenes feltegenskaper og datakvalitet er det antatt at Djupevad er mest representativ for forholdene i Røyrvikelva. Denne stasjonen er derfor benyttet videre i analysen.

Data som er presentert er tilpasset Røyrvikelva sitt nedbørfelt på 7,99 km² ved skalering med hensyn på feltareal og spesifikt normalavløp. Skaleringsfaktoren som er benyttet er:

$$(71 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 / 96,5 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2) \cdot (7,99 \text{ km}^2 / 31,9 \text{ km}^2) = \underline{0,184}$$

Variasjon i middelavløp fra år til år

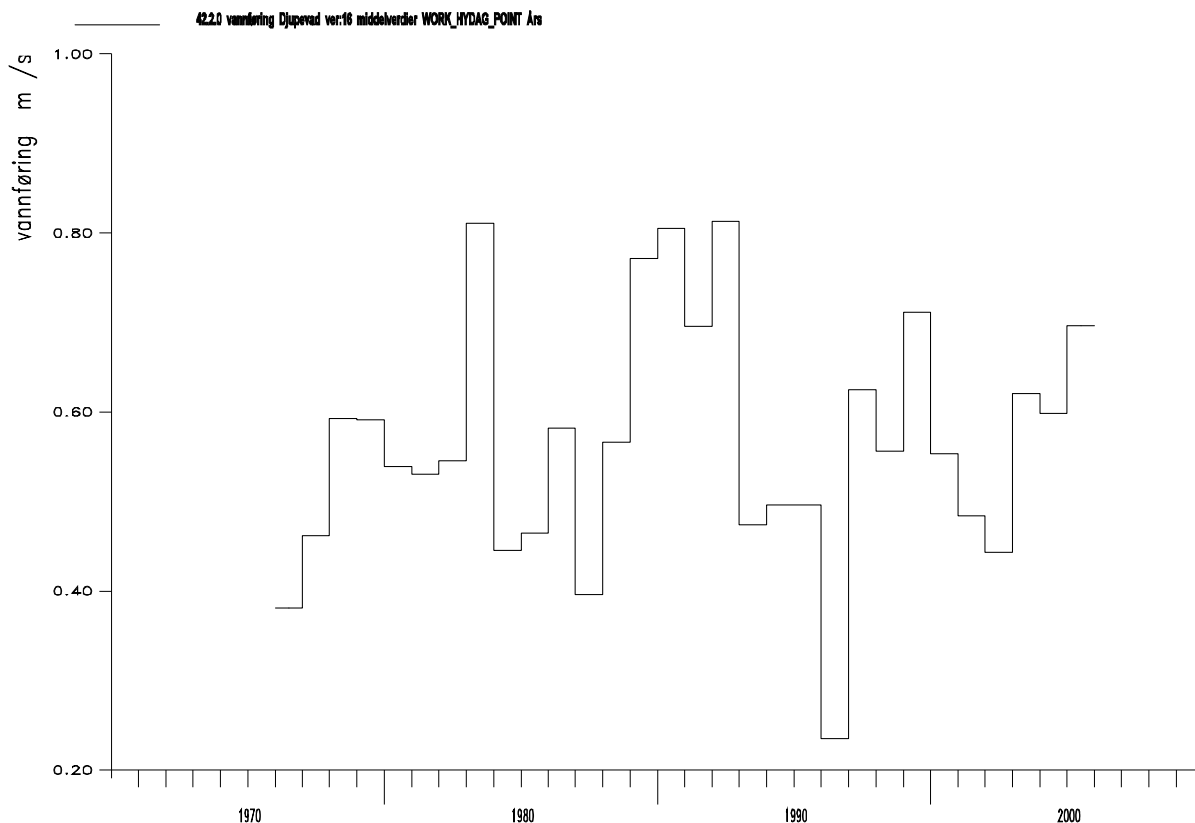
Variasjonene i middelavløpet fra år til år er relevant i forhold til årlige produksjons- og inntektsvariasjoner. Middelavløpet i enkeltår kan i stor grad avvike fra normalavløpet.

Med bakgrunn i skalert vannføringsserie for Djupevad i perioden 1976-2005 er variasjonene i middelavløpet fra år til år ved Røyrvikelva presentert i figur 3. Dataene i figuren foreligger i tabellform i vedlegg 1.

Det må påregnes en variasjon fra år til år rundt ± 50 % i forhold til normalavløpet.

Det er funnet at årsavløpet i Røyrvikelva har variert mellom omtrent 0,24 og 0,81 m³/s. I perioden er 1996 det tørreste året og 1992 det mest vannrike året basert på årsvolumet.

Det presiseres at disse dataene har utgangspunkt i et annet nedbørfelt der data er omregnet for å representere Røyrvikelva, og at de reelle årsvariasjonene i Røyrvikelva kan avvike i større eller mindre grad fra dette.



Figur 3. Variasjon i avrenningen fra år til år i Røyrvikelva.

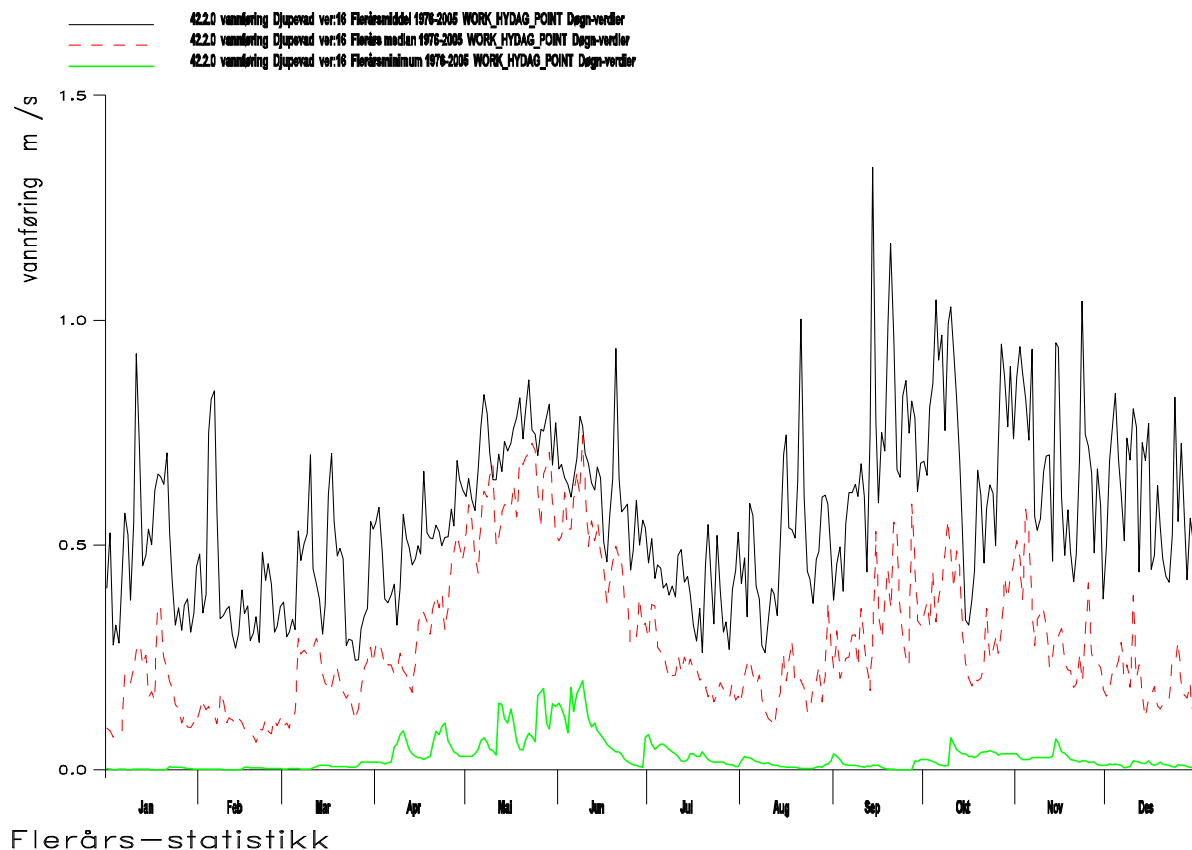
Avløpets fordeling over året

Avløpets sesongvariasjon i Røyrvikelva antas å stemme noenlunde overens med sesongvariasjonene ved Djupevad. Figur 4 viser middelvannføringen (flerårsmiddel), medianvannføringen (flerårsmedian) og minimumsvannføringen (flerårsminimum) i Røyrvikelva over året utarbeidet på grunnlag av observert vannføring ved Djupevad i perioden 1976-2005. Se vedlegg 3 for forklaring av begrepene flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum. Data fra Djupevad er skalert som tidligere beskrevet.

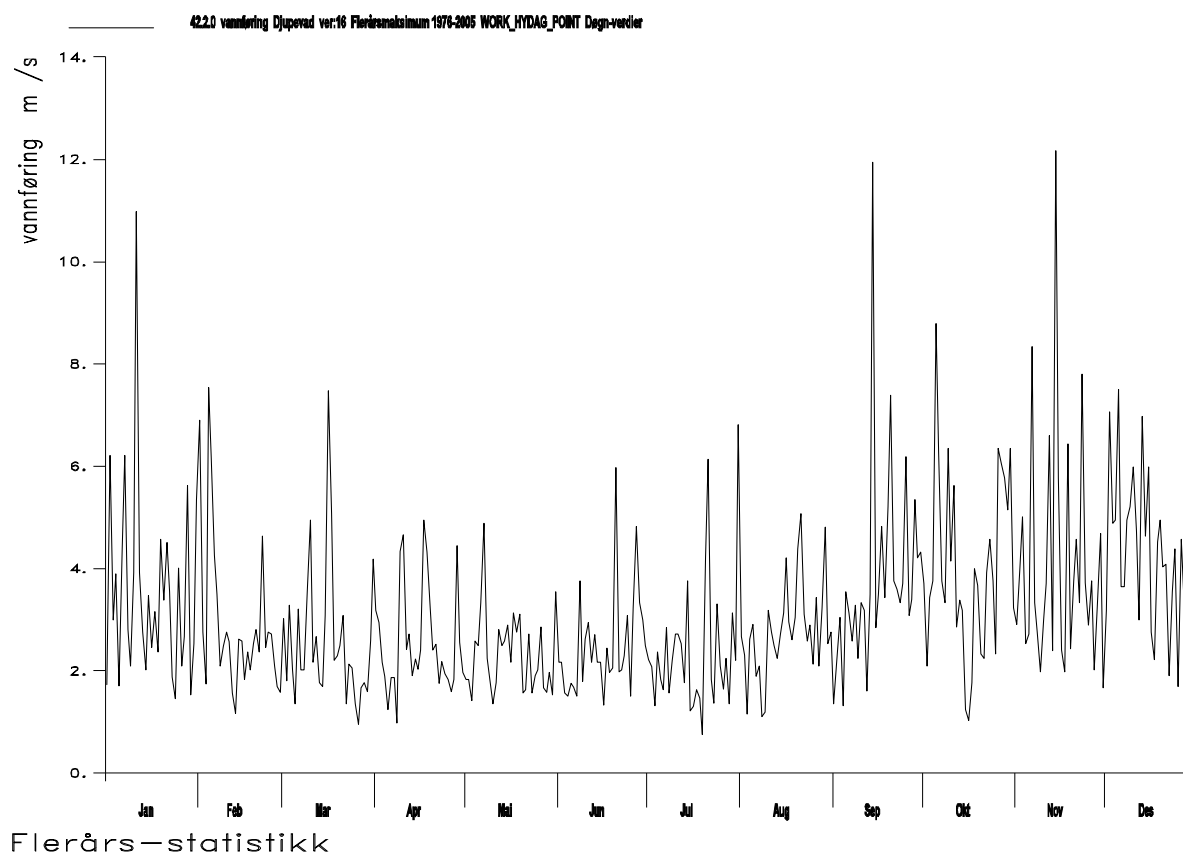
Både flerårsmiddel og flerårsmedian gir et bilde av midlere avløpsforhold. Ved bygging av små kraftverk antas det at mediankurven, som i de fleste tilfeller ligger lavere enn middelkurven, er best egnet til å gi et bilde av midlere avløpsforhold. Dette skyldes at små kraftverk ikke kan utnytte flomvannføringer. I middelkurven inngår flomvannføringene ved beregning av middelkurven, mens mediankurven ikke vektlegger flomvannføringer.

Den nederste kurven viser de laveste vannføringene som har forekommet i årrekka. Lavvannføringene inntreffer både om sommeren og vinteren.

Figur 5 viser hvordan maksimale flommer er fordelt over året. Høstflommer er dominerende. Figuren viser døgnmiddelvannføringer. Kulminasjonsvannføringer er noe større.



Figur 4. Kurven viser sesongvariasjonen i vannføringen i m³/s i Røyrvikelva basert på flerårs døgnverdier. Flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum er presentert. Sesongvariasjonene er antatt å samsvare noenlunde med nedbørfeltet til målestasjon Djupevad.



Figur 5. Maksimale flommer som døgnmiddel i m³/s i Røyrvikelva.

Varighetskurve

Med bakgrunn i den skalerte dataserien fra Djupevad er det for Røyrvikelva utarbeidet varighetskurver samt andre kurver til hjelp for å dimensjonere kraftverket. Forklaring til og eksempel på bruk av kurvene er gitt i vedlegg 3 og varighetskurver for Røyrvikelva er vist i vedlegg 2. Disse er beregnet på bakgrunn av observerte data for Djupevad i perioden 1976-2005 og skalert som tidligere beskrevet.

Sesongkurvene viser vannføringen i % av middelavløp *for sesongen*. Ved bruk av kurvene trengs dermed sesongverdier for middelavløpet i Røyrvikelva. Disse er beregnet på bakgrunn av observerte data for Djupevad i perioden 1976-2005 og skalert som tidligere beskrevet. Middelavløpet for året er 0,57 m³/s. For sommer- og vintersesongen er middelavløpet på henholdsvis 0,59 og 0,55 m³/s.

Den benyttede målestasjonen (Djupevad) antas å noenlunde sammen selvreguleringsevne sammenlignet med Røyrvikelva. Det betyr at varighetskurven og slukeevne ved Djupevad trolig gir et ganske riktig bilde på utnyttbar vannmengde sett i forhold til Røyrvikelvas nedbørfelt. Dette gjenspeiles også i kurvene for slukeevne og sum lavere. Sammenligningsfeltet ligger i et annet vassdrag, og større eller mindre avvik må forventes.

Tallene som er brukt i forklaringene til kurvene i vedlegg 3 er eksempler, og er kun ment til å forklare bruken av kurvene. Eksempelene forutsetter at vassdraget er uregulert. Valg av gunstig maskinstørrelse bør gjøres av konsulent med erfaring på området.

Kapasitetskurver

Kapasitetskurvene viser hvor stor del av avløpet som kan overføres/avledes i et kraftverk med fast rørlednings-/tunnelkapasitet for ulike magasin størrelser. Kapasitetskurver for en magasinprosent på 0, 1, 5, 10 og 15 % er beregnet. Kurvene er vist i vedlegg 4 og nærmere forklart i vedlegg 3. Tre planlagte magasiner gir et samlet magasin volum på ca 730 000 m³. Dette tilsvarer en reguleringsprosent på rundt 4 %.

Alminnelig lavvannføring

Det er etter vannressursloven krav til minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring (se definisjon i vedlegg 3) for tiltak som ikke krever konsesjon.

Alminnelig lavvannføring for Røyrvikelva er beregnet på objektivt grunnlag ved hjelp av regresjon mot feltegenskaper og resultatet er sammenlignet med alminnelig lavvannføring beregnet på bakgrunn av observerte data ved Djupevad i tabell 1.

Alminnelig lavvannføring for Røyrvikelva, beregnet på bakgrunn av feltparametere med programmet LAVVANN, er 6,6 l/s·km². I programmet har Røyrvikelva tilhørighet til region 7, og har følgende feltparametere: feltareal 7,99 km², feltakse 4,3 km, feltbredde (7,99 km²/ 4,3 km) 1,9 km, maksimal høydeforskjell 792 m, effektiv sjøprosent 2,6 %, andel snaufjell 29 % og spesifikt avløp 71 l/s·km².

Estimert alminnelig lavvannføring ved målestasjonen Djupevad er 3,9 l/s·km². Alminnelig lavvannføring øker normalt med bl.a. økende feltstørrelse, innsjøprosent og økende spesifikk avrenning.

Alminnelig lavvannføring Røyrvikelva er med bakgrunn i dette antatt å være i størrelsesorden 4,0 l/s·km² som tilsvarer rundt 32 l/s.

5 persentil sesongvannføring

5 persentil for vannføring (se definisjon, vedlegg 3) i perioden 1.5 – 30.9 (sommerhalvåret) og i perioden 1.10 – 30.4 (vinterhalvåret) er for Røyrvikelva estimert med utgangspunkt i målestasjon Djupevad. Beregnet 5 persentil for sommer- og vintersesong er for Djupevad henholdsvis 5,3 l/s·km² og 2,8 l/s·km².

Med utgangspunkt i dette, og vurderingene gjort ved beregning av alminnelig lavvannføring, er 5 persentilen ved inntaket til kraftverket i Røyrvikelva anslått til å være:

- Sommersesongen (1/5 – 30/9): 5,0 l/s·km² eller ca 40 l/s
- Vintersesongen (1/10 – 30/4): 3,0 l/s·km² eller ca 24 l/s

Restvannføring

For å bestemme restvannføringen for et punkt rett nedstrøms inntaket for kraftverket er det laget en modell, hvor observert daglig skalert vannføring for målestasjon Djupevad i perioden 1976-2005 er utgangspunktet.

I modellen er det lagt inn følgende forutsetninger:

- Største slukeevne for turbinen er 0,900 m³/s.
- Minste slukeevne for turbinen er 0,050 m³/s.
- Minstevannføring:
 - Sommersesongen (1/5 – 31/10): 0,040 m³/s
 - Vintersesongen (1/11 – 30/4): 0,024 m³/s

Det er planlagt tre magasiner i nedbørfeltet til kraftverket. Magasinene ligger alle langt ned i vassdraget, og vil ha samme relative reguleringshøyde. Tabell 2. Planlagte magasiner i Røyrvikelva gir en oversikt over magasinene. I modelleringen av vassdraget er det gjort en forenkling ved at alle magasinene er slått sammen til ett felles magasin.

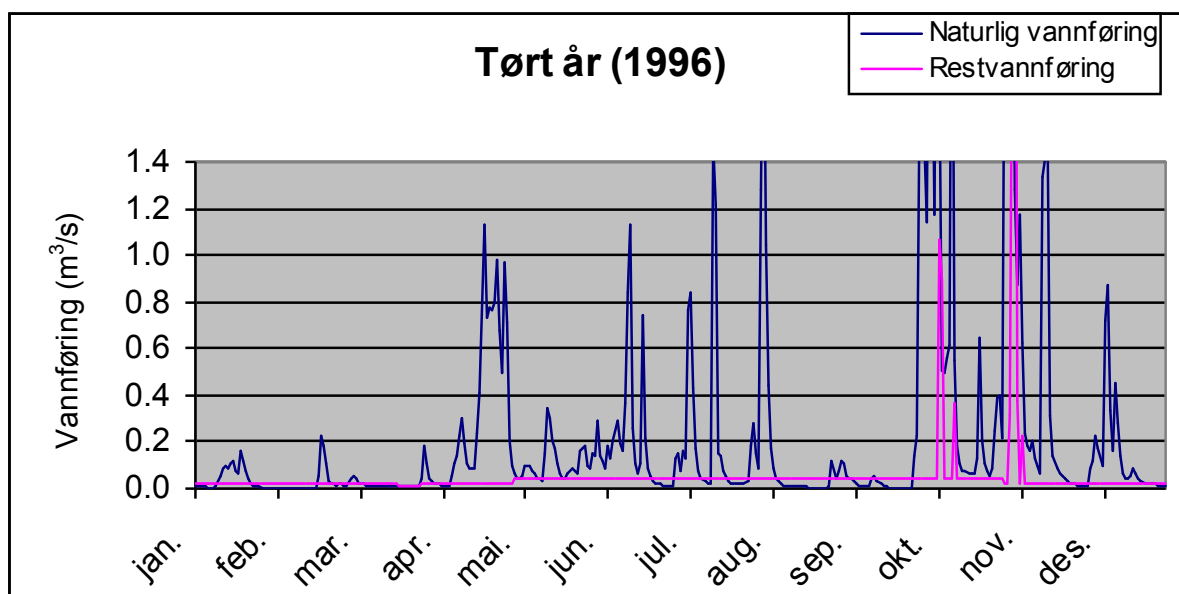
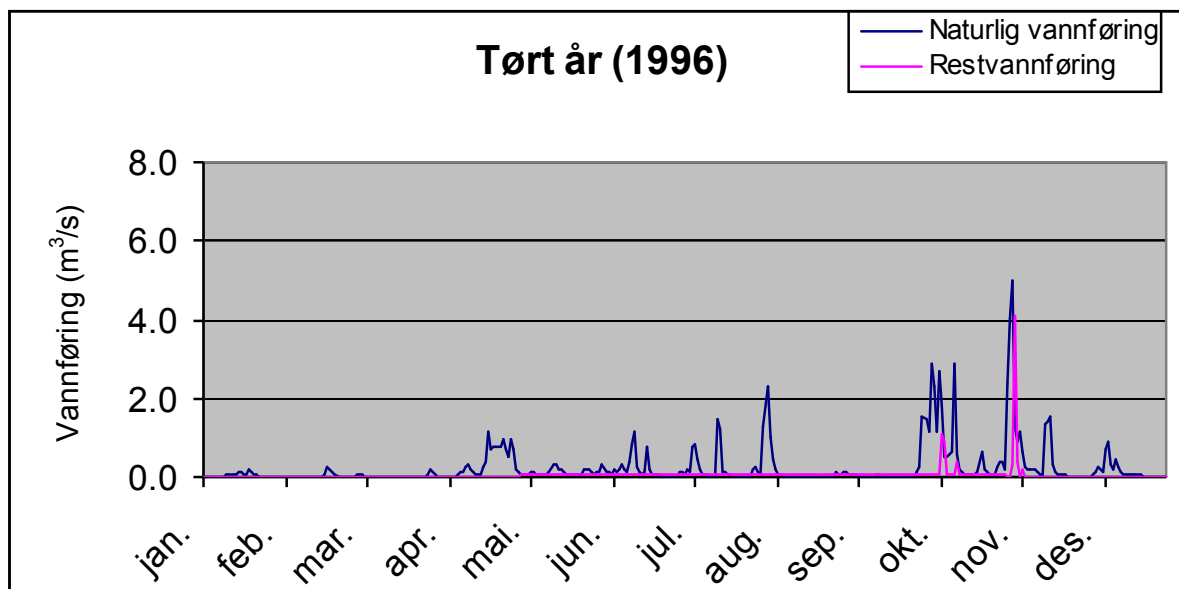
Tabell 2. Planlagte magasiner i Røyrvikelva

Magasin	Areal (km ²)	LRV (moh)	HRV (moh)	Mag.vol. (m ³)
Vetlavatnet	0,063	70	72	126 000
Øyjordvatnet	0,132	70	72	264 000
Storavatnet	0,170	72	74	340 000

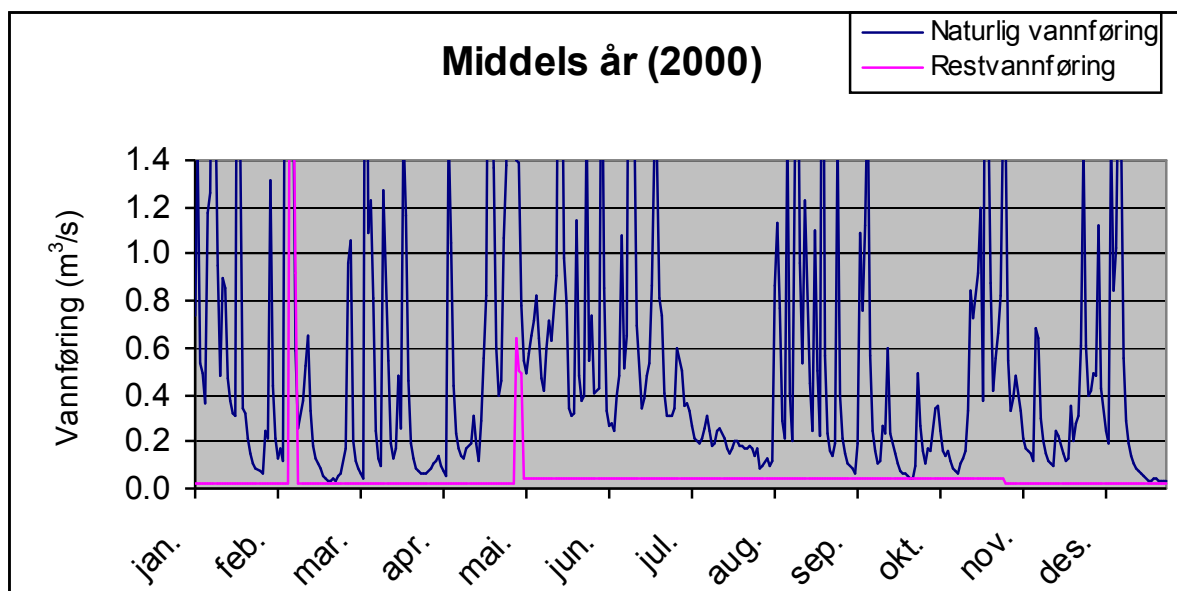
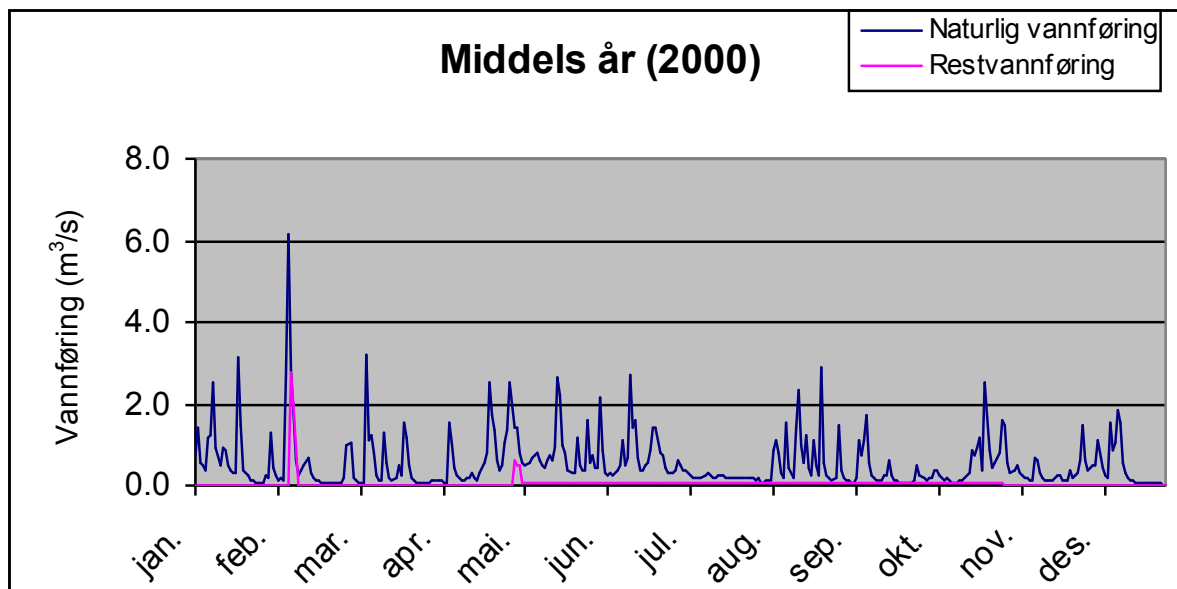
Restvannføringen er funnet ved å trekke slukeevnen fra den estimerte vannføringen ved inntaket. Når tilsiget er større enn største slukeevnen til turbinen og magasinene er fulle, vil alt overskytende vann gå som restvannføring. Når tilsiget er mindre enn summen av laveste slukeevne og minstevannføringen, samt at magasinene er tomme, slippes hele tilsiget.

Estimert restvannføring og naturlig vannføring for et tørt (1996), middels (2000) og vått (1992) år er illustrert i figurene 6, 7 og 8. Relativ vannstandsvariasjon i magasinene for de samme årene er vist i figur 9.

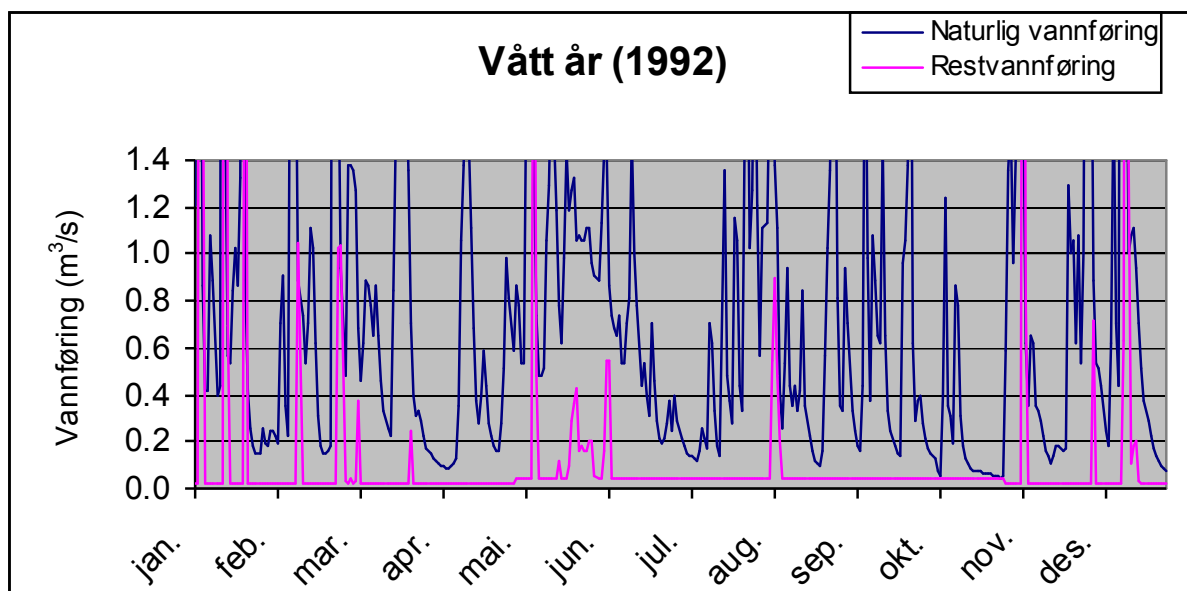
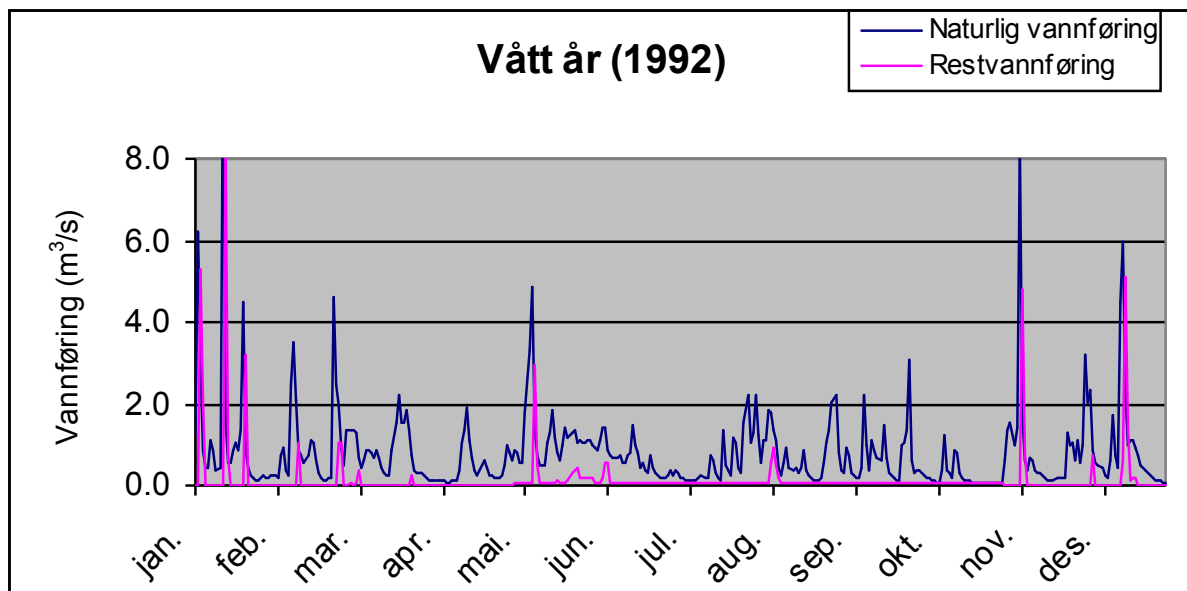
Tilsig fra restfeltet nedstrøms inntaket på strekningen der elva går i rør, vil bidra til å øke restvannføringen. Størrelsen på restfeltet mellom inntaket og utløpet til kraftverk lite med et feltareal på ca. 0,25 km² og har et middelavløp på rundt 14 l/s. Det er ingen sidebekker av betydning som kommer inn på strekningen elva går i rør, slik at restvannføringen vil gradvis øke nedover elvestrengen. I lavvannsperiodene vil bidraget være lite.



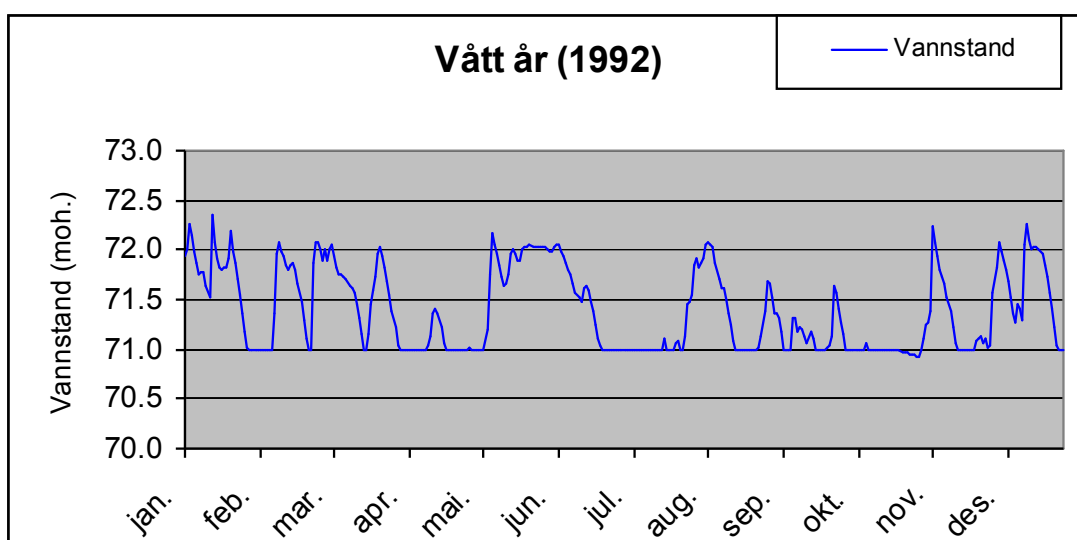
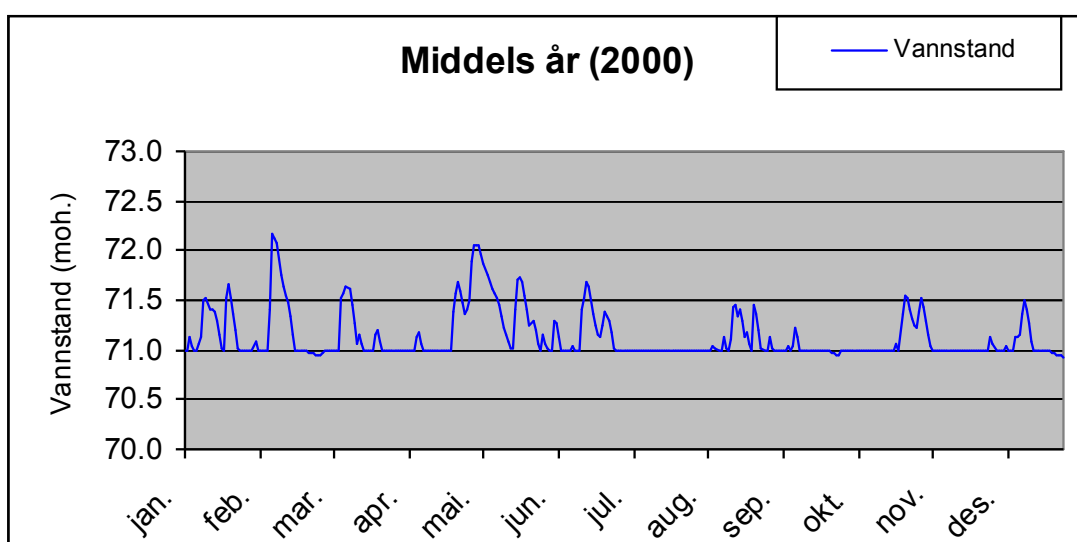
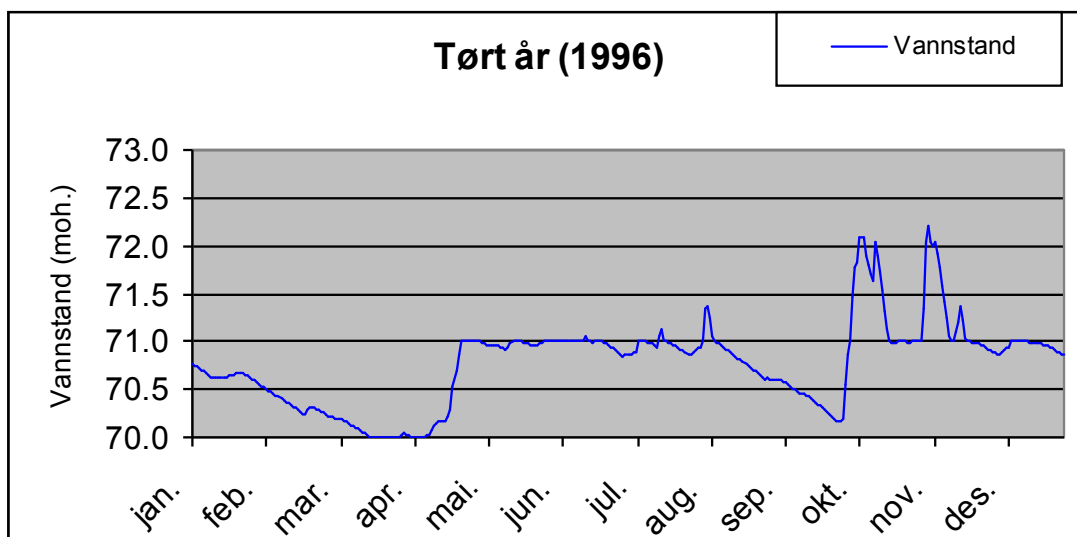
Figur 6. Restvannføringen i Røyrvikelva i et tørt år (1996) med en årsavrenning på $0,24 \text{ m}^3/\text{s}$. I 175 dager av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne ($0,050 \text{ m}^3/\text{s}$). I 26 dager er vannføringen større enn største slukeevne ($0,900 \text{ m}^3/\text{s}$).



Figur 7. Restvannføringen i Røyrvikelva i et middels år (2000) med en årsavrenning på $0,55 \text{ m}^3/\text{s}$. I 16 dager av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne ($0,050 \text{ m}^3/\text{s}$). I 69 dager er vannføringen større enn største slukeevne ($0,900 \text{ m}^3/\text{s}$).



Figur 8. Restvannføringen i Røyrvikelva i et vått år (1992) med en årsavrenning på $0,81 \text{ m}^3/\text{s}$. I 1 dag av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne ($0,050 \text{ m}^3/\text{s}$). I 112 dager er vannføringen større enn største slukeevne ($0,900 \text{ m}^3/\text{s}$).



Figur 9. Fyllingskurver i magasinene i et tørt (1996), middels (2000) og et vått år (1992). I figurene er LRV og HRV satt til henholdsvis 70 og 72 moh.

Usikkerhet

Feltstørrelsen er arealberegnet fra kart i målestokk 1:50 000. Usikkerheten i målt feltareal kan utgjøre noen prosent. Det anbefales å undersøke at nedbørfeltgrensene i figur 1 er riktig digitalisert ved en befarings i feltet.

Spesifikt normalavløp er beregnet med bakgrunn i NVEs avrenningskart for perioden 1961-1990. Avrenningskartet har en usikkerhet på opp mot $\pm 20\%$. Usikkerheten øker for små nedbørfelt.

Alle beregninger på basis av andre målte vassdrag vil ved skalering til det aktuelle vassdrag være beheftet med feilkilder. Feilkildene er minimalisert ved å vurdere vassdragets feltegenskaper for deretter å velge en representativ serie som ivaretar disse egenskapene. Det er bare målinger over flere år i de aktuelle vassdrag som vil kunne redusere usikkerheten i avløpstall for vassdraget.

Varighetskurvene gir trolig et noenlunde riktig bilde av utnyttbar vannmengde.

Aktuelt informasjonsmateriale

Det finnes en rekke informasjonsmateriell samt regelverk som det er helt nødvendig å forholde seg til ved prosjektering av mikro- og minikraftverk. Alt er tilgjengelig ved NVEs bibliotek, men noe kan også skaffes andre steder fra:

- Skjema for klassifisering av dammer og trykkrør (finnes tilgjengelig på www.nve.no)
- Faktabrosjyre: Bygging av små kraftverk – sakshandsaming (informasjon fra NVE nr. 7/2002)
- NVE-Veileder nr. 02/2003: ”Veileder i planlegging, bygging og drift av små kraftverk”.
- NVE-Veileder nr. 1/2002: Behandling etter vannressursloven m.v av vassdragstiltak og tiltak som kan påvirke vassdrag og grunnvann (finnes tilgjengelig på www.nve.no)
- Vannressursloven (finnes tilgjengelig på www.lovdato.no)

Vedlegg

Vedlegg 1: Årsmiddelvannføringer i Røyrvikelva

Vedlegg 2: Varighetskurver

Vedlegg 3: Definisjoner

Vedlegg 4: kapasitetskurver



VEDLEGG 1: Årsmiddelvannføringer

(Observerte avrenning ved Djupevad er skalert for å gi representativ avrenning i Røyrvikelva)

DAGUT – utskrift fra WORK_HYDAG_POINT foretatt:14/03/2007 14:20

Arbeidsdata for: 42.2.0

Parameter...: vannføring

Versjon.....: 16

Års – middelverdier Enhet:m³/s

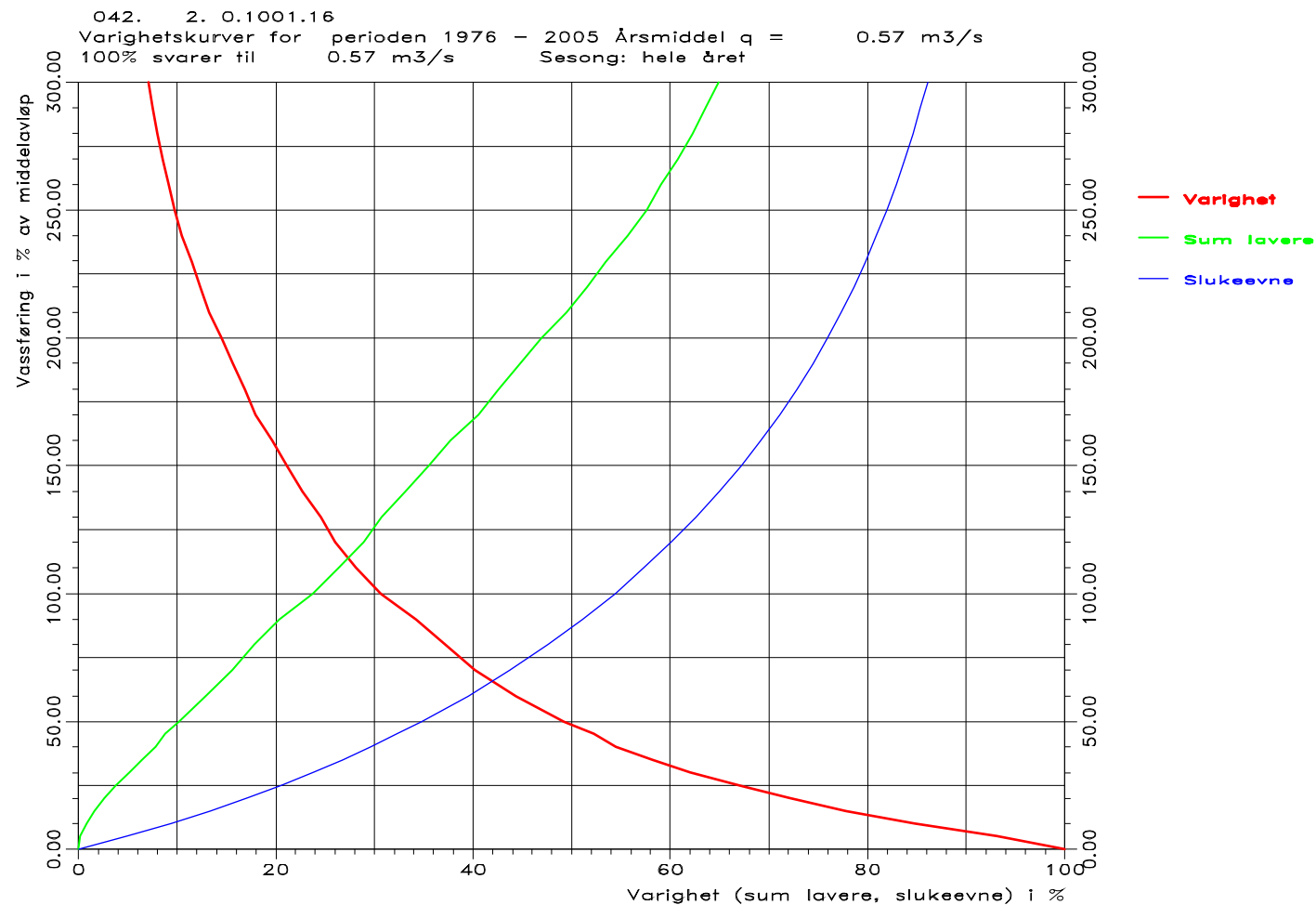
1

1976	0.381	1987	0.396	1998	0.556
1977	0.462	1988	0.566	1999	0.712
1978	0.592	1989	0.772	2000	0.553
1979	0.591	1990	0.805	2001	0.484
1980	0.539	1991	0.696	2002	0.443
1981	0.530	1992	0.813	2003	0.620
1982	0.546	1993	0.475	2004	0.599
1983	0.810	1994	0.497	2005	0.697
1984	0.445	1995	0.496		
1985	0.465	1996	0.235		
1986	0.582	1997	0.625		

VEDLEGG 2: Varighetskurver

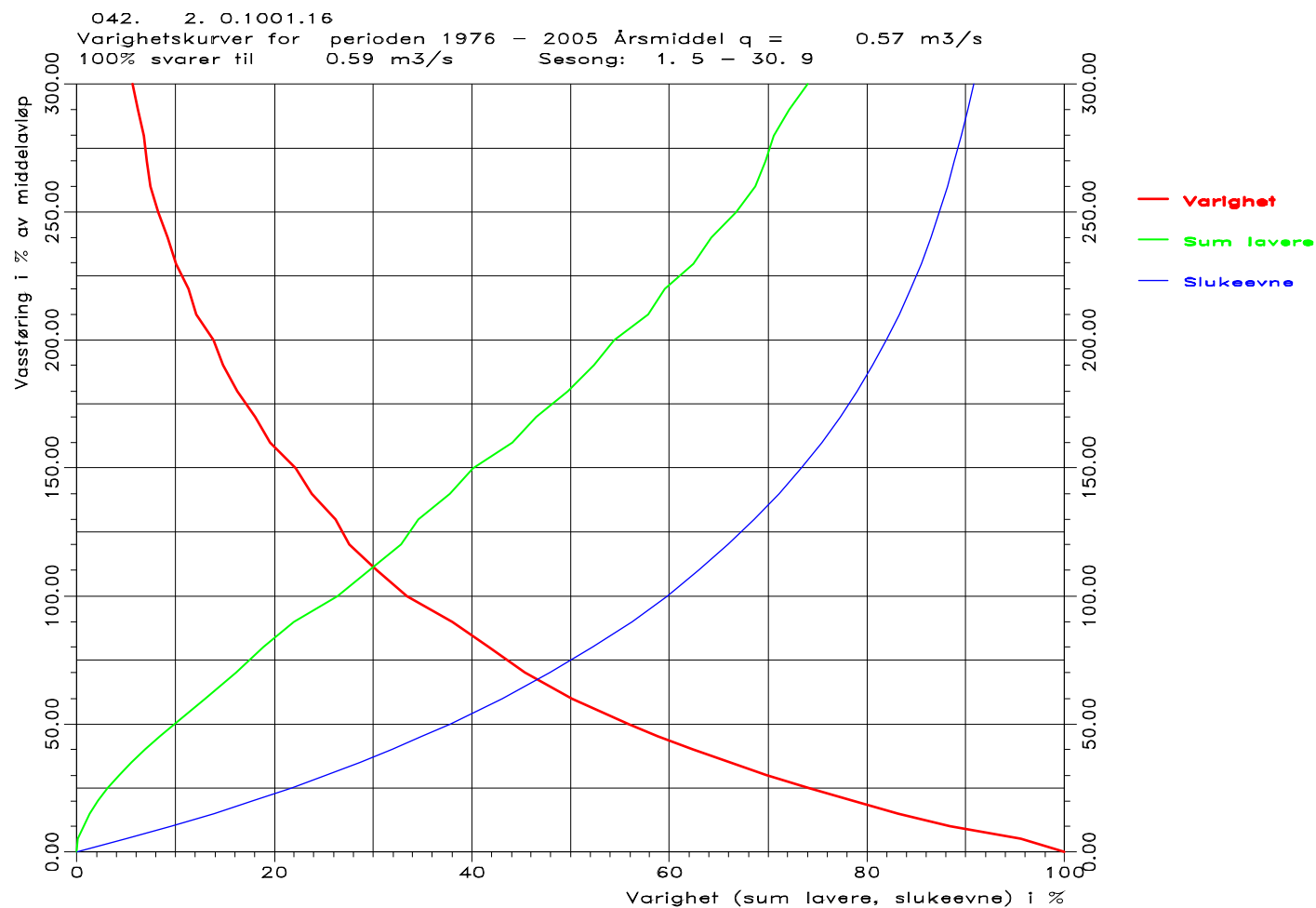
Varighetskurve for hele året

Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen Djupevad.



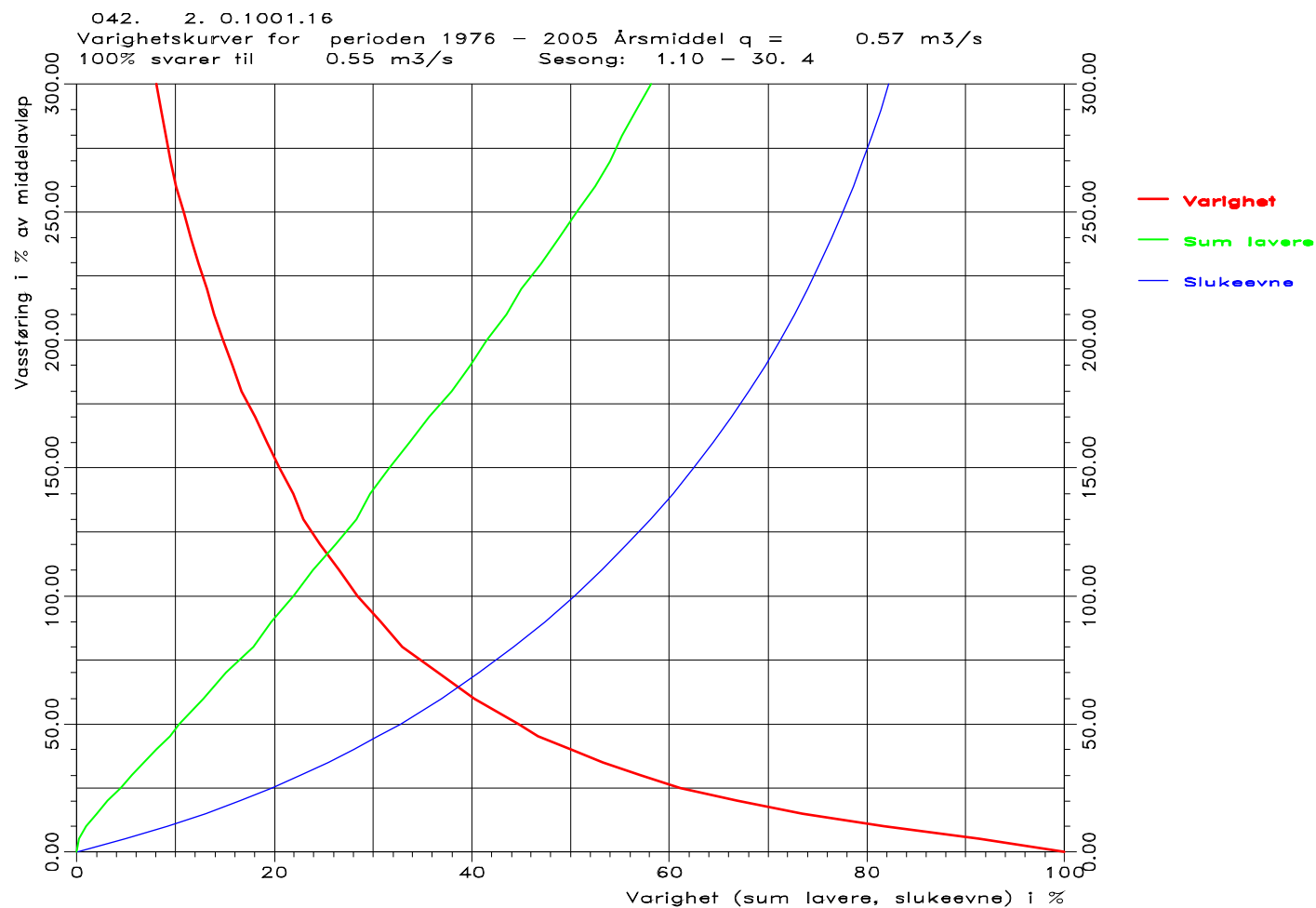
Varighetskurve for sommersesongen (1/5 – 30/9)

Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen Djupevad. Ved bruk av kurven må middelveidien for sesongen benyttes.



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

Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen Djupevad. Ved bruk av kurven må middelveidien for sesongen benyttes.



Vedlegg 3: Definisjoner

Effektiv sjøprosent: beskriver sjøandelen i nedbørfeltet ved at sjøene tillegges vekt etter både innsjøareal og tilsigsareal. Store innsjøer og sjøer langt ned i nedbørfeltet gis størst vekt.

Spesifikk avrenning: avrenning pr. arealenhet, slik at virkning av ulik feltstørrelse elimineres ved sammenligning av avrenning for ulike vassdrag. Spesifikt normalavløp: Gjennomsnittlig avrenning pr. arealenhet over en 30-årsperiode, fortrinnsvis perioden 1961-90.

Flerårsmiddel: For hver dag i året beregnes gjennomsnittet av alle observerte døgnmiddelvanntføringer i en periode på flere år.

Flerårsmedian: Medianverdi er den midterste av verdiene når disse er ordnet i stigende rekkefølge. I dette tilfellet: for hver dag i året er den døgnmiddelvanntføringen tatt ut der halvparten av døgnmiddelvanntføringene i årrekka er større enn og halvparten mindre enn denne verdien.

Flerårsminimum: For hver dag i året er den laveste døgnmiddelvanntføringen i en periode på flere år tatt ut.

Alminnelig lavvanntføring blir beregnet ved først å sortere hvert enkelt års vanntføringsverdier (døgnmidler) i en uregulert serie fra størst til minst. Fra den sorterte årsserien blir vanntføring nummer 350 tatt ut. For hvert år i observasjonsserien tas på denne måten vanntføring nummer 350 ut. Disse vanntføringene danner en ny serie som igjen blir sortert. Alminnelig lavvanntføring er da den laveste verdien i denne tallrekken etter at den laveste tredjedelen av observasjonene er fjernet. Programmet E-tabell i NVEs databasesystem HydraII gir alminnelig lavvanntføring for en angitt avløpsstasjon.

Det er utviklet metodikk for å estimere alminnelig lavvanntføring på bakgrunn av feltegenskaper i nedbørfelt uten vanntføringsmålinger. Programmet LAVVANN i NVEs databasesystem HydraII gir alminnelig lavvanntføring for umålte felt.

Det understrekes at lavvannskarakteristikken alminnelig lavvanntføring er svært følsom for vassdragets feltegenskaper. Vassdragets selvreguleringsevne er av stor betydning. Selvreguleringsevnen øker med økende feltstørrelse, økende effektiv sjøandel, økende spesifikk avrenning og økende grunnvannstilsig, og avtar med økende andel snaufjell og økende helning i nedbørfeltet. Breandel har mindre betydning, siden alminnelig lavvanntføring da er en vinterverdi.

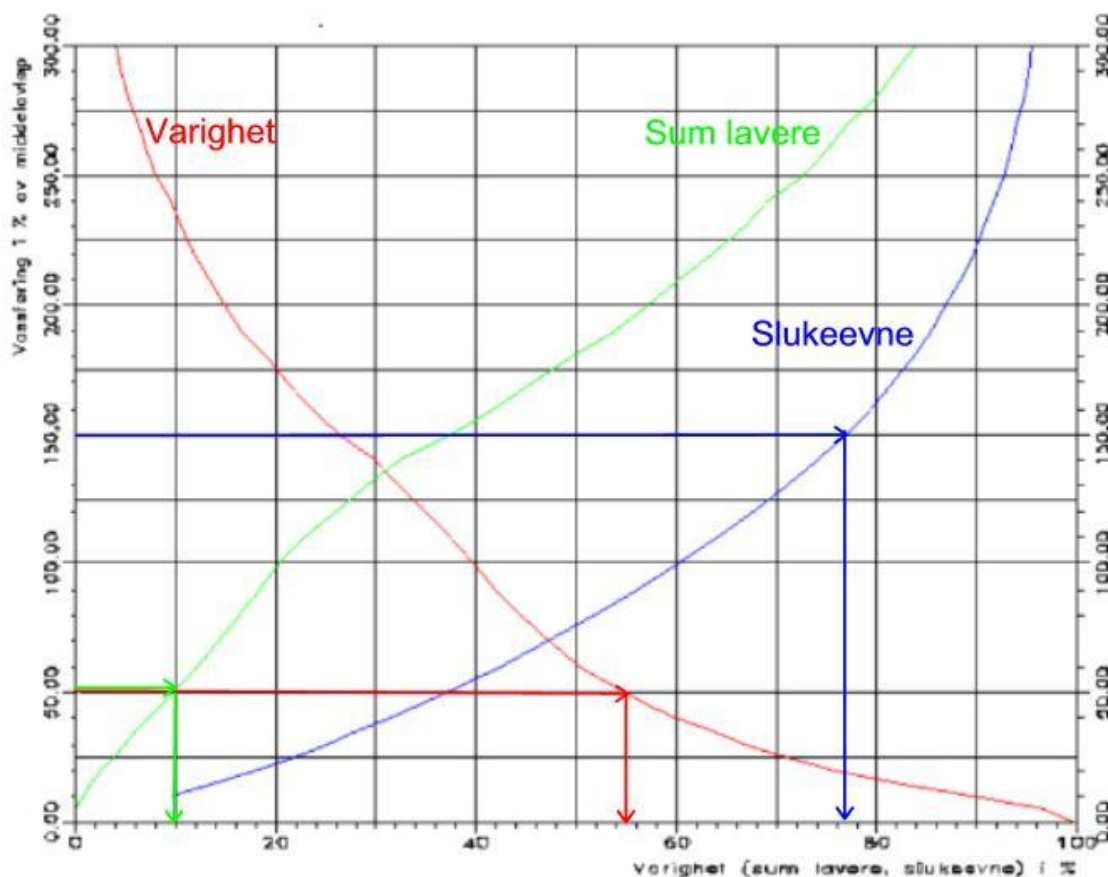
Persentiler: Bestemmes ut fra varighetskurven til vanntføringsserien. En varighetskurve representerer variabiliteten i vanntføringen i et nedbørfelt. Både små og store vanntføringer beskrives. For eksempel er 5-persentilen (Q_5) den vanntføringen som underskrides 5 prosent av tiden i observasjonsperioden. Denne vanntføringen vil typisk være en

karakteristisk lavvannsverdi for nedbørfeltet. Persentiler kan beregnes for ulike sesonger.

Varighetskurve (rød kurve i figur) viser en sortering av vannføringene etter størrelse, og angir hvor stor del av tiden (angitt i %) vannføringen har vært større enn en viss verdi (angitt i % av middelvannføringen) når det er naturlig avrenning i vassdraget.

Eksempel (se figur): kurven viser at vannføringen har vært større enn 50 % av middelvannføringen i ca. 55 % av tiden. Likeledes ser man at vannføringen har overskredet 150 % av middelvannføringen i ca. 26 % av tiden.

Figuren inneholder også en blå kurve kalt "slukeevne". Denne viser hvor stor del av den totale vannmengde verket kan utnytte, avhengig av den maksimale vannføringen turbinen/ledningen kan benytte. Eksempelvis vil en turbin som er dimensjonert for å kunne utnytte 150 % av middelvannføringen ved inntaket kunne utnytte ca. 77 % av tilgjengelig vannmengde til kraftproduksjon i gjennomsnitt over året. De resterende 23 % vil gå tapt ved flommer. Imidlertid forutsetter dette at man kan kjøre verket uansett hvor lav vannføringen blir. Dette er som oftest ikke tilfelle. Verdien må korrigeres for tapt vann i den tiden turbinen må stå på grunn av for lite tilsig. Til dette kan man benytte kurven som viser "sum lavere".

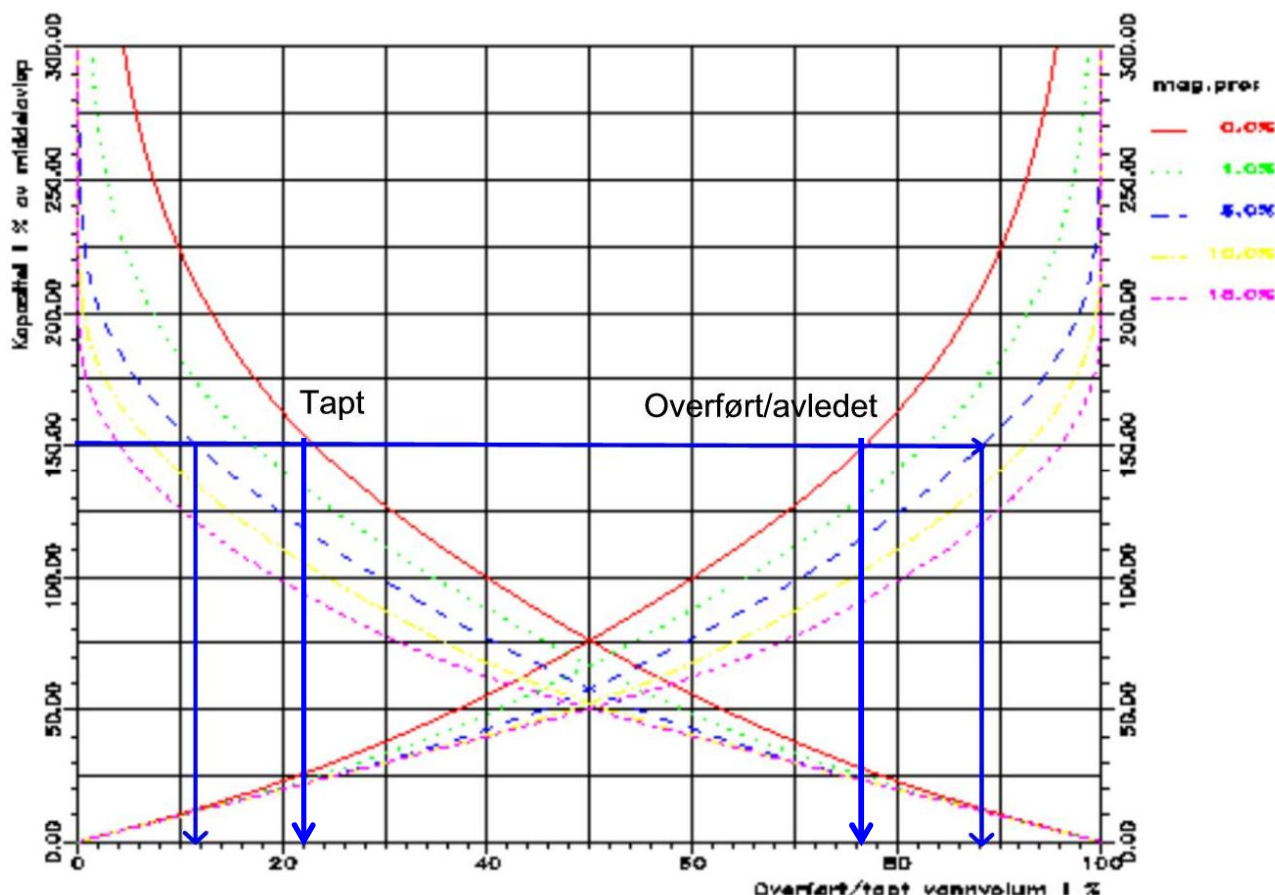


Den grønne linjen, kalt "sum lavere", viser hvor stor del av vannmengden som vil gå tapt når vannføringen underskrider lavest mulig driftsvannføring i kraftverket/vannverket. Eksempelvis vil ca. 10 % av vannet gå tapt dersom verket må stanses når vannføringen underskrider 50 % av middelvannføringen.

Med de eksemplene gitt vil verket kunne nyttiggjøre seg 66 % av den totale vannmengde (23 % flomtap og 10 % "lavvannstap"). Eventuell pålagt minstevannføring er ikke medregnet og må også trekkes fra.

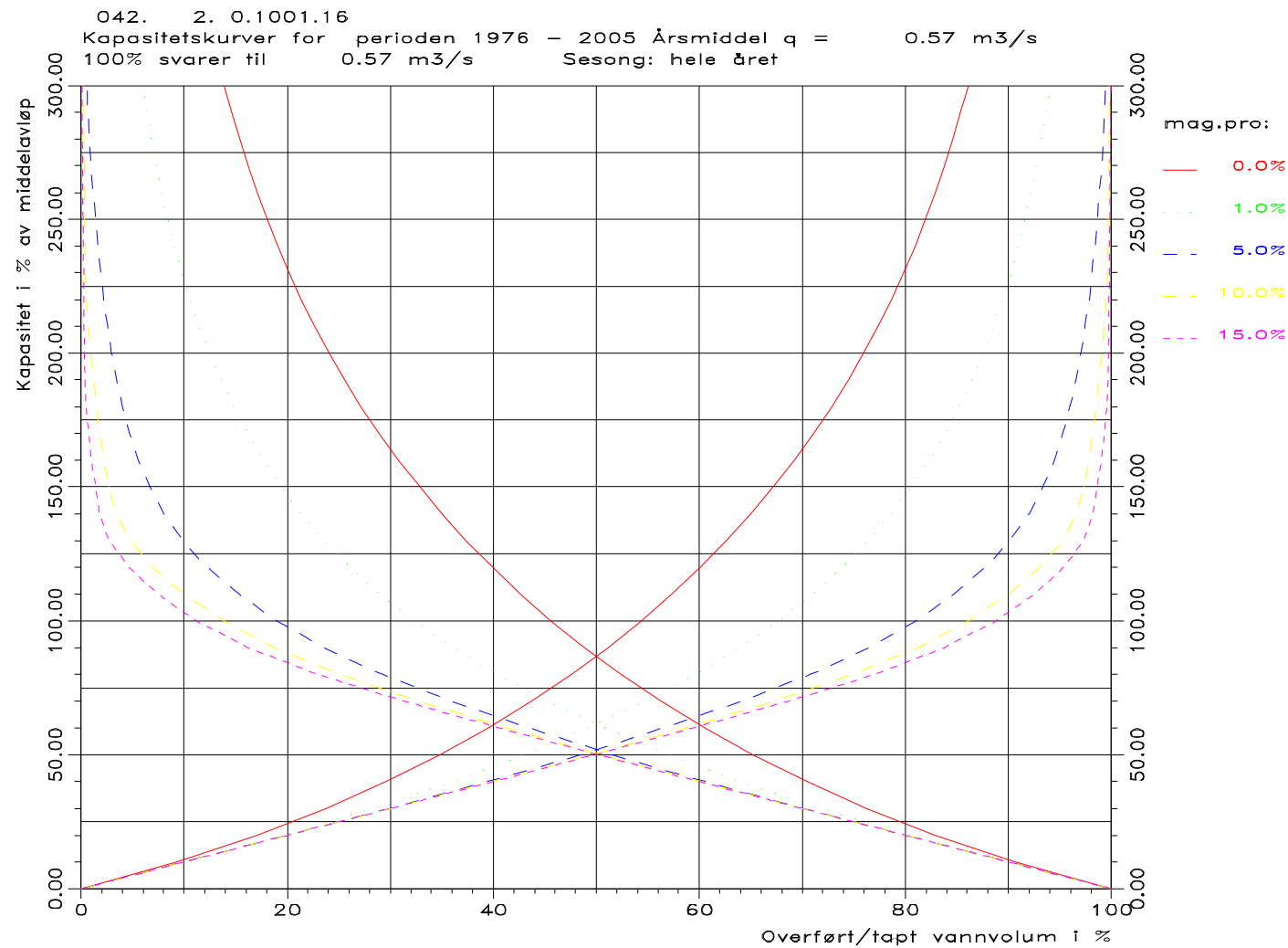
Kapasitetskurver viser hvor mye vann som kan "vinnes" ved oppdemming av vann i vassdraget. De viser i praksis hvor stor del av avløpet som kan overføres/avledes i et kraftverk med fast rørlednings-/tunnelkapasitet for ulike magasin størrelser, når magasinet er plassert ved inntakspunktet.

Eksempel (se figur): Den røde linjen angir nyttbar vannmengde ved magasinprosent null, dvs ingen oppdemmingsmagasin (denne kurven tilsvarer slukeevnen fra varighetskurven). Uten magasin og med en maksimal rørledningskapasitet på 150 % av middelvannføringen viser kurven at en vil kunne utnytte ca 77 % av middelvannføringen, og at ca 33 % av vannet vil gå tapt. Dersom et oppdemmingsmagasin med magasinprosent på 5 % (blå stiplet kurve) etableres ved inntakspunktet, vil hele 88% av tilgjengelig vannvolum kunne utnyttes ved avledning til kraftverket, mens bare 12% vil gå tapt. Med andre ord: I dette eksempelet vil en ved å etablere et magasin som har en lagringskapasitet tilsvarende 5 % av midlere årstilsig kunne utnytte ca 11 % mer av gjennomsnittlig tilgjengelig vannmengde enn om vannet har naturlig avrenning i vassdraget.



VEDLEGG 4: Kapasitetskurver

Kapasitetskurver for hele året. Kurvene er basert på skalerte data fra målestasjonen Djupevad.



Røyrvik Kraftverk	

Vedlegg nr. 2

Biologisk
mangfoldrapport

Røyrvik kraft

Virkninger på biologisk mangfold



Jørgen Frønsdal Rådgiving og konsulenttjeneste

Auen Korbøl Biologisk rådgivning

Rapport nr. 5/2007

FORORD

På oppdrag fra grunneiere har vi utført registreringer av naturtyper og biologisk mangfold i tilknytting til planlagt bygging av Røyrvik Kraft AS i Kvam herad, Hordaland fylke.
Vi takker oppdragsgiver for tilsendt bakgrunnsinformasjon

April 2007

Auen Korbøl /Jørgen Frønsdal

INNHOLDSLISTE

1	SAMMENDRAG	3
2	INNLEDNING	5
3	UTBYGGINGSPLANENE.....	5
4	METODE	6
4.1	DATAGRUNNLAG	6
4.2	VURDERINGER AV VERDIER OG KONSEKVENSER	6
4.3	AVGRENSING AV INFLUENSOMRÅDET.....	8
5	STATUS-VERDI	9
5.1	KUNNSKAPSSTATUS	9
5.2	NATURGRUNNLAGET	9
5.3	ARTSMANGFOLD	10
5.4	NATURTYPER	10
5.5	KONKLUSJON/VERDI	15
6	VIRKNINGER AV TILTAKET.....	15
6.1	OMFANG OG KONSEKVENNS	15
6.2	SAMMENLIGNING MED ØVRIGE NEDBØRFELT/ANDRE NÆRLIGGENDE VASSDRAG	16
6.3	BEHOV FOR MINSTEVANNFØRING	16
7	SAMMENSTILLING	16
8	MULIGHETER FOR AVBØTENDE TILTAK.....	17
9	LITTERATUR	17
10	MUNTlige KILDER.....	18

1 SAMMENDRAG

Bakgrunn

Det vil bli søkt om tillatelse til bygging av "Røyrvik kraft" i Kvam Herad, Hordaland fylke. Statlige myndigheter (Dir. for naturforvaltning, Olje og energidepartementet) har i den forbindelse stilt krav om undersøkelser om biologisk mangfold i utbyggingsområdet. På oppdrag fra tiltakshaver har Auen Korbøl Biologisk rådgivning og Jørgen Frønsdal - Rådgiving og konsulenttjeneste, gjennomført en slik kartlegging i og inntil utbyggingsområdet, samt vurdert virkningen av en eventuell utbygging på de registrerte naturkvalitetene.

Utbyggingsplaner

Nedbørsområdet for det planlagde tiltaket er beregnet til 7,99 km², årleg middelavrenning til 567 l/s og alminneleg lågvassføring til 32 l/s. 5 persentilen ved inntaket i Røyrvikelven er i sommarsesongen beregnet til 40 l/s og i vintersesongen 24 l/s. Det er planlagt en kraftstasjon i Røyrvikelva (Røyrvik kraft). Kraftstasjonens inntakspunkt skal ligge i sydenden av Vetlavatnet på kote 70-72. Vannet skal føres i nedgravd 600 mm rørgate om lag 850 meter fram til kraftstasjon omlag 100 meter nord for riksvegen (kote 2).

I tillegg kommer om lag 200 meter nettløpe fra kraftstasjonen fram til eksisterende linjenett. Denne kan alternativt graves ned. Videre omlag 100 meter veg langs elven fra riksveg 49 fram til kraftstasjon. Denne veien vil og være til nytte for landbruksdriften.

Metode

NVE har utarbeidet en veileder (Veileder nr. 1/2004) "Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW)". Metoden beskrevet i veilederen er lagt til grunn i denne rapporten. Mal for konsekvensutredninger er fulgt, og sentrale deler av metodekapitlet er hentet fra Håndbok 140 (Statens vegvesen 1995).

Informasjon om området er samlet inn gjennom litteratur- og databasegjennomgang, og ved eget feltarbeid 22.03.07. Synfaringen ble foretatt av Auen Korbøl og Jørgen Frønsdal i pent vær.

Vurdering av virkninger for naturmiljøet

Vassdraget går fra riksveg 49 i nordlig retning til Vetlavannet, og er en del av et større vannsystem som også inkluderer Øyjordsvannet og Storavannet. Området ligger sydvendt eksponert mot Hardangerfjorden i et småkupert kulturlandskap. Området har til dels stor artsrikdom, der klima, berggrunn og jordsmonn gir gode vilkår for en mengde arter. Det ble kun registrert en viktig naturtype av typen naturbeitemark, denne var begrenset i størrelse og fikk derfor en C verdi. Store deler av influensområdet bærer sterkt preg av menneskelig påvirkning og det inngår store partier med beitemark og slåttemark inn mot elven.

Generelt kan en vurdere eksisterende påvirkningsgrad som relativt høy på grunn av aktiv landbruksdrift, skogsveier og en kraftlinje i nedre del av vassdraget. Selv om rørledningen skal graves ned, og det ikke skal etableres noen større/tyngre fysiske inntaksdam, vurderes det planlagte inngrepet å ha en viss negativ virkning på landskapsbilde. Dette gjelder i hovedsak de visuelle konsekvensene en redusert vannføring vil få for den nedre fossen som ligger eksponert mot riksvei 49. Ingen av tiltakene ligger i inngrepsfri sone/område (verken sone 1-2, eller villmarkspregete områder). Prosjektet berører ikke vernet område/vernet vassdrag. Verdien til vassdraget for fisk er ikke særskilt vurdert. Men det er registrert ein del naturlig produksjon av smolt både av sjøaure og laks (jfr IFM rapport) i elven fra der kraftverket skal

plasseres og ned til sjøen. Fra fossen ved kraftstasjonen og opp til Vetlavatnet er det en varierende mengde ørret, som også i tørre perioder har klart seg i dype elvehøler. Det vurderes at utbyggingen har en marginal påvirkning for fisken i vassdraget.

Samlet sett anses tiltakene å ha små negative virkninger på det biologiske mangfoldet forutsatt at det legges til grunn minstevannføring lik alminnelig lavvannføring, bla.a. fordi mange insektslarver har sine leveområder blant stein og grus i slike elver. Slik vi forstår tiltakshaver vil planlagt minstevannføring ligge over alminnelig lavvannføring både i vinter – og sommer sesongen.

2 INNLEDNING

St.meld. nr. 42 (2002-2001) om Biologisk mangfold formulerer nasjonale resultatmål for bevaring av biologisk mangfold. To av resultatmålene er:

- I truede naturtyper skal inngrep unngås, og i hensynskrevende naturtyper skal viktige økologiske funksjoner opprettholdes.
- Truede arter skal opprettholdes på eller gjenoppbygges til livskraftige nivåer.

I lys av dette har Olje- og energidepartementet i brev av 20.02.2003 stilt krav til utbyggere av småkraftverk om gjennomføring av en enkel, faglig undersøkelse av biologisk mangfold. I brevet heter det blant annet:

”Undersøkelsen forutsettes å omfatte en utsjekking av eventuelle forekomster av arter på den norske rødlista 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. Det er en forutsetning at det settes en kostnadsramme på 20 000 kr. for undersøkelsen, og at miljømyndighetene sørger for at den kan gjennomføres uten vesentlig tidstop for utbygger. Det forutsettes at NVE legger dette til grunn i sin behandling av slike saker.”

Som en konsekvens av dette ble det av NVE utarbeidet en veileder til bruk i slike saker (Brodtkorb & Selboe 2004) - Veileder nr. 1/2004: ”Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW)”. Denne veilederen er brukt som rettesnor for denne rapporten.

Hovedformålet med rapporten vil være å:

- beskrive naturverdiene i området
- vurdere konsekvenser av tiltaket for biologisk mangfold
- vurdere behov for og virkning av avbøtende tiltak

En viktig problemstilling er å vurdere behovet for minstevannføring. I den forbindelse har vannressursloven i § 10 følgende hovedregel: *”Ved uttak og bortledning av vann som endrer vannføringen i elver og bekker med årssikker vannføring skal minst den alminnelige lavvannføring være tilbake, hvis ikke annet følger av denne paragraf.”*

Etter kontakt med Fylkesmannen i Hordaland-miljøvernavdelingen, har de signalisert at følgende tema bør undersøkes og vurderes spesielt ved rapporter knyttet til biologisk mangfold ved småkraftverk:

- Fuktkrevjande vegetasjon med vekt på mosar og lav i og langs elvestrengen
- Prioriterte naturtyper. Eventuelle funn må vurderes og verdifastsettes i henhold til DN-handboka
- Fuglearter tilknyttet elvestrengen (først og fremst fossefall og event. vintererle)

3 Utbyggingsplanene

Det er planlagt en kraftstasjon i Røyrvikelven på kote 2, omlag 100 meter fra riksvei 49.

Det er planlagt tre magasiner i nedbørfeltet til kraftstasjonen. Det er foruten Vetlevannet, også Øyjordvannet og Storavannet. Det har vært lang tradisjon å nytte disse som vannmagasin, blant annet til en vannsag som lå omlag på samme plassen som det planlagte kraftverket. Rørgaten har inntakspunkt i sydenden av Vetlevannet på kote 70-72. Ved inntaket vil den gamle demningen bli erstattet med en ny dam med rist og overløp. Vannet føres derfra i nedgravd 900 millimeter rørgate, 850 meter fram til kraftstasjonen. I tillegg kommer en kort nettløpe/alt. kabel om lag 200 meter fra kraftstasjonen fram til eksisterende linjenett. Videre en vei fram til kraftstasjonen fra riksveg 49. Denne veien vil også være til nytte for landbruksdriften. Utover nedgraving av rørgaten i en om lag 15 meter anleggsbredde, blir det minimalt med fysiske terrenginngrep ved anlegget. Det er mye løsmasser i traseen, så det er minimalt med fjellarbeid. Anleggsdriften kan, foruten fra Røyrvik, også drives fra en eksisterende skogsveg fra Kolltveit. Vassdraget og rørgaten ligger stort sett lite eksponert for innsyn, men fossen og den nedre del av vassdraget ligger svært godt synlig fra riksveien. Vassdraget er ikke vernet, eller ligger i et vernet område. Nedbørfeltet til planlagt inntakspunkt er oppgitt til 7,99 km², med en høydeforskjell fra 72 til 864 moh. Snaufjellandel er satt til 29 %. Nedslagsfeltet ligger som en gryte under Hjartnesheien og Rymben, med høyder på vel 800 moh. Vassdraget har et regime med dominerende høstflommer. Lavvannføringer inntreffer både om sommeren og vinteren (NVE-rapport 200702893-2). Alminnelig lavvannføring er antatt til å være i størrelsesorden 4,0 l/s.km² som tilsvarer rundt 32 l/s. Planlagt minstevannføring er satt til 50 l/s i vinterperioden og 60 l/s om sommeren. Anlegget er tenkt kjørt gjennom hele året, med full drift høst og vårmånedene og eventuelt redusert drift resten av året.

4 METODE

4.1 Datagrunnlag

Vurdering av status for det biologiske mangfoldet i området er gjort med bakgrunn i opplysninger fra grunneiere, synfaring 23 mars 2007, og litteraturstudier. Synfaringen ble foretatt i pent vær av Auen Korbøl og Jørgen Frønsdal.

4.2 Vurderinger av verdier og konsekvenser

Vurderingene er basert på en standardisert og systematisk tretrinns prosedyre for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og lettere å etterprøve.

Trinn 1 Status/Verdi

Verdsetting for tema biologisk mangfold er gjort ut fra ulike kilder og basert på metode utarbeidet av Statens Vegvesen - Buskerud. Unntak er at geologi og kvartærgeologi ikke trekkes inn her.

Kilde	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
Naturtyper (Kilde:DN håndbok 1999-13 og St.meld 8 (1999-2000))	Store og /eller intakte områder med naturtyper som er truede	-Små og/eller delvis intakte områder med naturtyper som er truede -Større og eller/intakte områder med naturtyper som er hensynskrevende	-Små og/eller delvis intakte områder med naturtyper som er hensynskrevende. -Av registreerte naturområder/naturtyper med en viss (lokal)

			betydning for det biologiske mangfoldet
Vilt (kilde: DN håndbok 1996-11)	Svært viktige viltområder	Viktige viltområder	Registrerte viltområder med en viss(lokal) betydning
Rødlistede Arter (Kilde DN-apport 1999-3)	Arter i kategoriene ”direkte truet”, ”sårbar” eller ”sjelden”, eller der det er grunn til å tro slike finnes	-Arter i kategoriene ”hensynskrevende” eller ”bør overvåkes”, eller det er grunn til å tro slike finnes -Arter som står på den regionale rødlista	Leveområder for arter som er uvanlige i lokal sammenheng
Truede vegetasjonstyper (Kilde: Fremstad& Moen 2001)	Store og /eller intakte områder med vegetasjonstyper i kategoriene ”akutt truet” og ”sterkt truet”	-Små og/eller delvis intakte områder med vegetasjonstyper i kategoriene akutt truet” og ”sterkt truet” -Store og /eller intakte områder med vegetasjonstyper i kategoriene ”noe truet” og ”hensynskrevende”	Små og /eller delvis intakte områder med vegetasjonstyper i kategorien ”noe truet” og ”hensynskrevende”.
Lovstatus: (Kilde:like verneplan-arbeider	-Områder vernet eller forslått vernet -Områder som er foreslått vernet, men forkastet pga. størrelse eller omfang	-Områder som er vurdert, men ikke vernet etter naturvernloven, og som er funnet å ha lokal/regional naturverdi -Lokale verneområder (Pbl)	Områder som er vurdert, men ikke vernet etter naturvernloven, og som er funnet å ha kun lokal naturverdi
Inngresprie og sammenhengende natur-områder	Inngrepsfrie naturområder større enn 25 km ²	-Inngrepsfrie naturområder mellom 5-25 km ² -Sammenhengende naturområder over 25 km ² , noe preget av tekniske inngrep	-Inngrepsfrie naturområder fra 1-5 km ² -Sammenhengende naturområder fra 5-25 km ² , noe preget av tekniske inngrep
Ferskvann (Kilde:DN Håndbok 2000-15)	Se detaljert inndeling i håndboka(inndeling for viktige bestander av ferskvannfisk(som laks og storørret),lokaliteter ikke påvirket av utsatt fisk og lokaliteter med opprinnelige plante-og dyresamfunn)		

Verdien blir fastsatt langs en skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi* (se eksempel)

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
/-----/-----/		
▲		

Trinn 2 Omfang

Trinn 2 består i å beskrive og vurdere type og omfang av mulige virkninger hvis tiltaket gjennomføres. Konsekvensene blir bla.a. vurdert ut fra omfang i tid og rom og sannsynligheten for at de skal oppstå. Omfanget blir vurdert langs en skala fra *stort negativt omfang* til *stort positivt omfang*(se eksempel).

Omfang				
Stort neg.	Middels neg	Lite/intet	Middels pos.	Stort pos.
/-----/-----/-----/-----/				
▲				

Trinn 3 Betydning

Det tredje og siste trinnet i vurderingene består i å kombinere verdien (temaet) og omfanget av tiltaket for å få den samlede vurderingen av tiltaket.

Denne sammenstillingen gir et resultat langs en skala fra *svært stor positiv betydning* til *svært stor negativ betydning* (se under). De ulike kategoriene er illustrert ved å benytte symbolene ”-” og ”+”.

Symbol	Beskrivelse
++++	Svært stor betydning
+++	Stor positiv betydning
++	Middels positiv betydning
+	Liten positiv betydning
0	Ubetydelig/ingen betydning
-	Liten negativ betydning
--	Middels negativ betydning
---	Stor negativ betydning
----	Svært stor negativ betydning

Oppsummering

Vurderingen avsluttes med et oppsummeringsskjema for temaet (Kap.7). Dette skjemaet oppsummerer verdivurderingene, vurderingene av omfang og betydning og en kort vurdering av hvor gode grunnlagsdataene er (kvalitet og kvantitet), som en indikasjon på hvor sikre vurderingene er.

Datagrunnlaget blir klassifisert i fire grupper som følger:

Klasse	Beskrivelse
1	Svært godt datagrunnlag
2	Godt datagrunnlag
3	Middels godt datagrunnlag
4	Mindre tilfredstillende datagrunnlag

4.3 Avgrensing av influensområdet

Influensområdet defineres som vassdraget, fra kraftstasjonen ved Røyrvik (kote 2) fram til inntaksdam (kote 70/72), samt en ca 100 meter bred sone rundt de planlagte tiltakene dvs.: inntakspunkt, rørgate og kraftstasjonen. Dette er en relativt grov og skjønnsmessig vurdering basert på hvilke naturmiljøer og arter i området som kan bli indirekte berørt av tiltaket.

Influensområdet sammen med de planlagte tiltakene utgjør undersøkelsesområdet.

Områdene rundt vannmagasinene: Vetlevannet, Øyjordvannet og Storavannet er ikke studert særskilt, men vi har gjort en vurdering av eventuelle konsekvenser for magasinene ved prosjektet.

5 STATUS-VERDI

5.1 Kunnskapsstatus

Fylkesmannen i Hordaland har vedr. Røyrvikelven i e.post dat. 03.02.07 opplyst følgende :

”Røyrvikelva har vi ingen opplysningar om, bortsett frå at det hekkar fossefall i øvre del av elva, nesten heilt oppe ved vatnet (var der på synfaring saman med NVE i fjor vinter/vår). Når det gjeld det botaniske bør ein sjå etter lav på svartorskogen på øvre del av strekket og også mosefloraen i elvefaret bør det sjåast litt nærmare på, særleg i dei mest skuggefulle partia.”

Kvam herad kommune har på forespørsel ikke kommet med merknader eller spesielle opplysninger knyttet til vassdraget.

Forhåndskjente opplysninger og kunnskap er derfor av middels karakter. Ved egne undersøkelser (22.03.07) ble karplanteflora, vegetasjonstyper, sopp, lav- og moseflora og naturtyper undersøkt. Det ble ikke gjort en fullstendig registrering av fuglelivet, men det ble søkt etter fossefall og vintererle.

5.2 Naturgrunnlaget

Topografi/naturskildring/Inngrepstatus

Røyrvikelven er et lite vassdrag i Kvam kommune. Elven renner i sydlig retning og har utløp i Hardangerfjorden ved Røyrvik. Elven har utgangspunkt i tre vannmagasin som er Storevannet, Øyjordsvannet og Vetlevannet. Fjellryggen Hjartnesheia- Rymden nord for vassdraget er de mest framtrede landskapselementet i nedslagsfeltet. Snaufjellarealet av nedslagsfeltet er beregnet til 29 %, og andel skogbevokst areal omlag 60 %. Av denne er det variende lauv og furuskog, med partivis større områder med kulturgran. Den delen av vassdraget hvor de planlagte tiltakene ligger, er sterkt kulturpåvirket med slåttemark og beite landskap. Gjennom området finner vi også flere skogsveier. En kraftlinje krysser nederst i vassdraget. Som følge av disse inngrepene er ikke noen deler av influensområde som ligger 1 km fra tyngre tekniske inngrep. Området er ikke noe spesielt benyttet turområde utover den bruk lokalbefolkningen har. Vassdraget er ikke vernet.

Kulturminner

Det er rester etter oppgangssag og kvernhus ved fossen, på motsatt side av elven fra der kraftstasjonen er tenkt plassert. Lenger oppe i elven finner vi to kvernhus som framstår som intakte.

Berggrunn

I influensområdet er det et område med bla.a grønn- og glimmerskifer (Berggrunnskart over Hordaland, O. Holtedal/ J. Dons 1960). Dette gir vanligvis grunnlag for en rik og variert flora.

Klima

Røyrvikelven ligger i midtre strøk av Hordaland, med en middels årsnedbør på 2500 millimeter.

Menneskelig påvirkning

Det har vært betydelig menneskelig aktivitet langs den oppsøkte delen av vassdraget.

5.3 Artsmangfold

Generelle trekk

Karplantefloraen langs elva er betydelig kulturpåvirket med store beitemarker og slåtteenger. Rik lågurtmark med innslag av hassel dominerer i partier der det ikke er innmark. Noe hardere grunnfjellspartier med en bærlyngvegetasjon og furu som dominerende treslag finner vi opp mot Vetlavatnet.

Lav – og mosefloraen virker å være relativt triviell, og ingen sjeldne arter ble registrert. Elven ligger eksponert mot sør og er forholdsvis vid og åpen. Det var enkelte skyggefulle partier med et noe frodigere mosedekke. I den øvre delen mot inntaksdam og Vetlavatnet ble det registrert en mindre ansamling av svartor og svartorsumpskog i elvløpet, det ble ikke registrert noen spesielle arter i tilknytning til dette partier.

Fugl. Fossekall ble observert under befaringen. Ifølge lokale opplysninger er det registrert fossekall i elven, så det kan antas at det er to hekkende lokaliteter i elvestrengen (øvre og nedre del). *Hegre* skal også ifølge lokale opplysninger finnes i elven. *Rugde* ble også observert.

Storvilt av hjort finnes det mye av, spesielt på vinterstid. Elg har vært observert som tilfeldig streifdyr.

Fisk Det er registrert en del naturlig produksjon av smolt både av sjørøret og laks (truleg rømt -jfr IFM rapport) i elven fra der kraftstasjonen skal plasseres, og ned til sjøen (IFM rapport nr. 24 1997). Fra fossen ved kraftstasjonen og opp til Vetlavatnet er det en varierende mengde ørret. Fisken er liten, og selv i tørre perioder overlever den i dypere hølær i elven.

Rødlistearter

Det ble ikke gjort funn av rødlistearter under befaringen.

5.4 Naturtyper

Vegetasjonstyper

Vegetasjonstypene følger Fremstad (1997).

Kraftstasjon skal plasseres nedenfor stryk/foss på dyrkamark. Etter kraftstasjon renner elven 200 meter i oppbygget kanal gjennom dyrkamark og ut i fjorden. På østsiden er det frukttrær, innmark og gårdsbruk mens på vestsiden er det dyrka mark med gamle beiter ovenfor (aktive) hvor det er innslag av eldre edelløvtrær (3-4 gml eiketrær) og hassel.

Bilde 1. Område for kraftstasjon til høyre i bilde. Nedre stryk/foss i senter av bilde sett mot nord med inngjerdet beitemark og eiketrær til venstre.



Bilde 2. Nedre del etter kraftstasjon sett mot fjorden (sydover).



Det finnes rester etter en gammel sag langs fossen og flere møller. Lågurtvegetasjon dominerer langs elva med gråor og furu som dominerende treslag. Rosebusker og hassel i undersjiktet tyder på en rik berggrunn. En kraftlinje krysser i øvre del av foss ved et gammelt kvernhus. Videre ovenfor er det furuskog med innslag av hassel, einer og kristtorn (gammel beitemark, kalvebeite) på vestsiden. Det går en liten steinbru over elven i dette partiet og det er noe mer mose på berg og stein. Elven er bygd opp flere steder med steinmur.

Bilde 3. Parti ovenfor foss med steinmur, sett mot nordvest. Furuskog på vestsida.



I den planlagte rørgatetraseen, på østsiden av elva, er det hovedsakelig slåtte- og beitemark. Denne er velpleid og i aktiv bruk og tydelig gjødslet oppigjennom årene. Det er et åpent og pleid skogbeite i kantene av innmarka. Elva renner rolig og brei i dette partiet. Flere steinmurer er bygd opp mellom innmark og elv. Furuskog dominerer på vestsiden ned mot elv, yngre og eldre furuskog står i blanding med innslag av hassel og lyng. De sydligste områdene er tidligere beiter som nå gror igjen med furuskog. Eldre furu dominerer i større grad når berggrunnen blir hardere og mer kupert. Det står spredt med løvtrær langs elva, partivis er det mye berg i dagen og vegetasjonen domineres etter hvert av bærlyngtyper. Den samme vegetasjonstyper overtar også på østsiden etter at innmarka tar slutt.

Bilde 4. Slåttemark på østsiden av elven, planlagt rørgate trase.



Bilde 5. Furuskog på vestside langs elvas øvre del, sett mot nord.



Svartor står i elveløpet mellom bergvegg og innmark like før den planlagte dammen ved utløpet av Vetlevannet. Svartor finnes langs hele elveløpet med noe lav- og mosedekke på stammer men ingen spesielle arter ble funnet. Rundt inntak/dam er det eldre furuskog på bærlyngmark og mye berg i dagen.

Bilde 6. Svartor nedenfor inntaksdam



Bilde 7. Inntaksdam ved Vetlavannet sett mot nord



Nordsiden av Vetlevatnet ved utløpet fra Storavatnet og Øyjordsvatnet:

Her er det partier med svartorsumpskog og en generelt sumpig mark som sannsynligvis tørker ut noe når vannstanden er lav. Historisk har vannstanden variert i dette vannet da det ble tappet i forhold til sag og mølle som lå lenger ned i vassdraget. Partivis er det kulturskog av gran som også vil bli påvirket av varierende grunnvannstand. Furu står på hardere berg.

Verdifulle naturtyper

Det ble kun registrert ett område langs elva kvalifisert som naturtype etter DN håndbok 13 2. utgave 2006. Arealet på vestsiden av fossen/stryket ned mot kraftstasjonen, består av beitemark og noen eldre eiketrær og hassel i busksjiktet. Det ble klassifisert som *naturbeitemark*, men området er forholdsvis lite og er gitt verdien C. Beite- og slåttemarkene langs elvas midtre del ble vurdert til å være for mye påvirket til å inngå som naturtype *naturbeitemark/slåttemark*.

Bilde 8. Del av den registrerte naturbeitemarka med hasselkratt i undervegetasjonen.



5.5 Konklusjon/Verdi

Stort sett hele influensområdet er sterkt utnyttet av mennesker og husdyr over lang tid, og det er relativt lite urørt natur som blir berørt av utbyggingen. Elva er i hovedsak eksponert mot sør og den er forholdsvis vid og åpen. Sannsynligheten for å finne gode forhold for sjeldne moser og lav vurderes å være relativt liten. Den registrerte *naturbeitemarka* på vestsiden av fossen vil i begrenset grad bli påvirket av en utbygging da den ikke ligger i den planlagte traseen for rørledningen og at den i mindre grad er påvirket av fuktighet fra elven.

I tillegg til de registrerte naturtypene, er elven med sine små stryk, egnede levested for fossefall, som også ble registrert under befaringen.

Ingen av tiltakene ligger over 1 km fra tidligere tyngre inngrep.

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
/-----/-----/-----/		
▲		

6 Virkninger av tiltaket

6.1 Omfang og konsekvens

Tiltaket medfører at vannstrengen i Røyrvikelven, fram til kraftstasjon blir redusert i perioder av året der det ellers er betydelig vannføring. Tilsig fra restfeltet nedstrøms inntaket på strekningen der elven planlagt å legges i rør, vil bidra til å øke restvannføringen. Størrelsen på restfeltet mellom inntaket og utløpet til kraftverket er imidlertid lite med et feltareal på 0,25 km². Det er ingen sidebekker av betydning som kommer inn på strekningen der elven vil gå i rør, men restvannføringen vil likevel gradvis øke nedover elvestrengen. I lavvannsperiodene vil bidraget være lite. De fysiske inngrepene som nedgraving av rørgater/nettlinje, anleggsveier, kraftstasjon og rørinntak vil i begrenset grad få nevneverdige konsekvenser. Fossen nederst i elven er sterkt eksponert fra riksveg 49. Redusert vannføring vil gi en negativ konsekvens i landskapsbildet i perioder.

Den registrerte naturtypen med naturbeitemark vil ikke bli nevneverdig påvirket av utbyggingen.

En potensiell konflikt av tiltaket ligger også i de negative konsekvensene det kan få for produksjonen av bunndyr i elva. Effekten på disse er oppsummert av Raddum m.fl. (2006). Disse endringene kan i sin tur gi endrede livsvilkår for fugl, pattedyr og fisk som er tilknyttet vassdraget.

Ved en oppdemming kan områdene rundt Vetlavannet bli oversvømt og få et høyere vannspeil. Sumpskoger med svartor vil muligens bli begunstiget i perioder, mens andre skogtyper kan gå tilbake som en følge av et høyere vannspeil. Historisk så har vannspeilet i vannet fluktuert pga oppdemming for utnyttelse av sagbruk og kvernhus lenger ned i elva. Dette har nok vært med på å forme den vegetasjonen vi ser i området i dag.

Fossekallen holder til ved hurtigstrømmende elver og bekker, og ruger ved fosser og stryk. Det ble registrert fossekall i vassdraget, og reguleringen vil kunne få en negativ konsekvens for fuglen.

Konsekvenser for fisk i vassdraget synes ubetydelig.

Omfang				
Stort neg.	Middels neg	Lite/intet	Middels pos.	Stort pos.
/-----/-----/-----/-----/				
▲				

Konsekvensenes betydning: *Lite negativt*

6.2 Sammenligning med øvrige nedbørfelt/andre nærliggende vassdrag

De registrerte biologiske verdiene i tiltaksområdet er ikke større enn at de kan finnes igjen i andre tilsvarende områder i distriktet. Det gjelder både vegetasjonstypene og arter av karplanter, moser og lav. Ingen av de påviste artene eller verdifulle naturtypene er derfor særegne i en regional sammenheng. Sannsynligvis er de heller ikke det i en lokal sammenheng, ettersom de ikke er uvanlige i distriktet. Vassdraget som helhet anses heller ikke å være spesielt særpreget.

6.3 Behov for minstevannføring

Generelt for det biologiske mangfoldet er det ønskelig med en minstevannføring. Den bør ligge på alminnelig lavvannføring, om ikke annet i lavvannsperioden om sommeren.

7 Sammenstilling

Generell beskrivelse av situasjonen og egenskaper/kvaliteter

Datagrunnlag

Egne undersøkelser 22.03.07, litteraturstudier, samt opplysninger fra lokale folk. *Middels datagrunnlag.*

I)Vurdering av verdi

Influensområde innehar et rikt naturgrunnlag, men det er også sterkt utnyttet av mennesker i lang tid. Dette setter sitt preg på det biologiske mangfoldet som er sterkt preget av denne historien. De største biologiske verdiene som ble registrert i området knytter seg til kulturmarka. Hekkende fossekall er observert i elva, og en redusert vannføring vil kunne påvirke produksjonen av bunndyr og dermed også fødetilgangen for fugl og fisk.

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
/-----/-----/		
▲		

II)Beskrivelse og vurdering av mulige virkninger og konfliktpotensiale

Det er mye løsmasser i området, så det blir minimalt med fjellarbeid ved nedgraving av rørgaten. Arealet over rørgaten vil over tid vokse til, slik at synlig terrenginngrep blir begrenset. Det er begrenset med naturverdier som blir påvirket. En redusert vannføring vil ha en negativ innvirkning på den nedre fossens visuelle inntrykk i perioder. En oppdemming av Vetlavannet og et fluktuerende vannspeil ihht utbyggingsplanene ser ikke ut til å skille seg vesentlig fra den lange historiske utnyttelsen som magasin for oppgangssag og kvernhus.

Det blir ingen areal med inngrepsfri natur over 1 km fra tyngre tekniske inngrep som går tapt (INON-områder).

Minstevannføring bør ligge på alminnelig lavvannføring, spesielt i lavvannsperiodene (jfr. rapport fra NVE). Slik vi forstår tiltakshaver er planlagt minstevannføring over alminnelig lavvannføring både i vinter- og sommersesongen.

Omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite/intet	Middels pos.	Stort pos.
/-----/-----/-----/-----/				
▲				

III) Samlet vurdering

Liten negativ betydning (-)

8 Muligheter for avbøtende tiltak

- *Rørgaten blir nedgravd. Det er generelt ønskelig at grøftene til rørgatene ikke blir tilsådd med fremmede frø, men at en benytter stedegent frø fra område, eventuelt la grøften gradvis gro igjen på naturlig vis.*
- *Generelt for det biologiske mangfoldet, fisk og ferskvannsbiologi, er det ønskelig med en minstevannføring.*

9 Litteratur

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

Det kongelige olje- og energidepartement 2003. Småkraftverk-saksbehandlingen. Brev av 20.02.2003.

Direktoratet for naturforvaltning. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13 2. utgave – 2006.

Fremstad E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12.

Fremstad, E. & Moen, A. (red.) 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. – NTNU Vitenskapsmuseets Rapp. bot. Ser. 2001-4: 1-231.

Kulturhistorisk vegbok Hordaland 1993

Raddum, G., Arnekleiv, J. V., Halvorsen, G. A., Saltveit, S. J. og Fjellheim, A. 2006 *Bunndyr. Økologiske forhold i vassdrag – konsekvenser av vannføringsendringer*. Norges Vassdrags- og energidirektorat, Oslo.

Statens vegvesen 1995. Konsekvensanalyser. Del I-III. Håndbok 140.

IFM rapport nr. 24 1997: Undersøkelser av habitat og produksjon av sjørretsmolt.

10 Muntlige kilder

Bård Terje Røyrvik

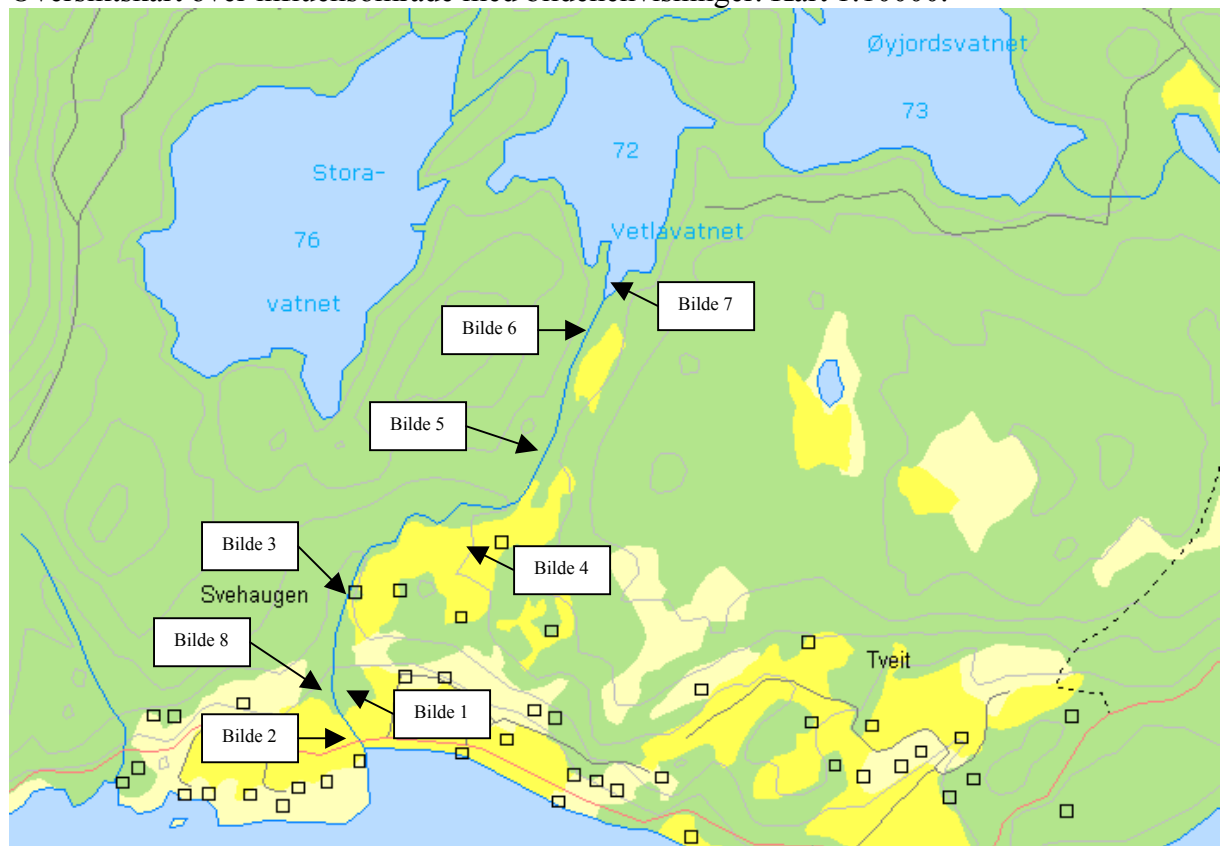
Vedlegg

Kart med bildehenvisninger

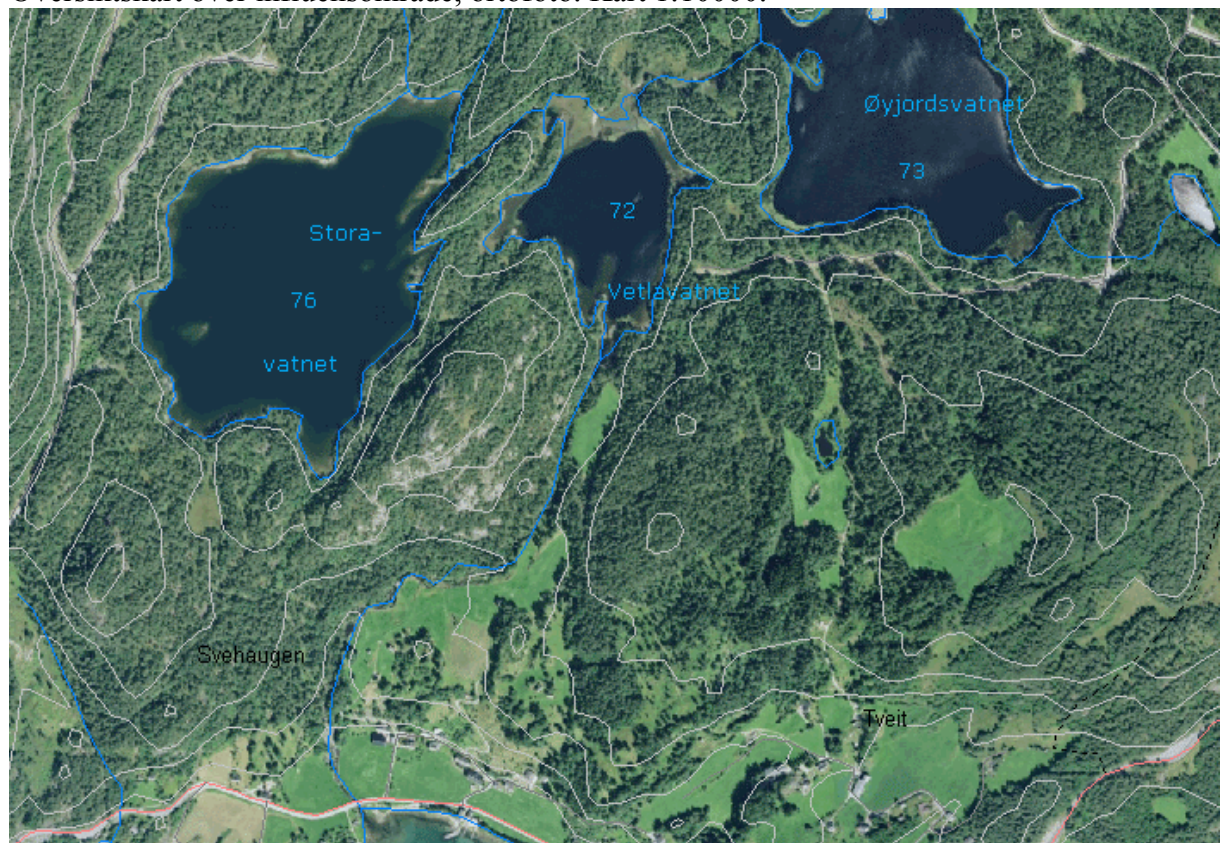
Ortofoto over influensområde

Vedlegg 1

Oversiktskart over influensområde med bildehenvisninger. Kart 1:10000.



Oversiktskart over influensområde, ortofoto. Kart 1:10000.

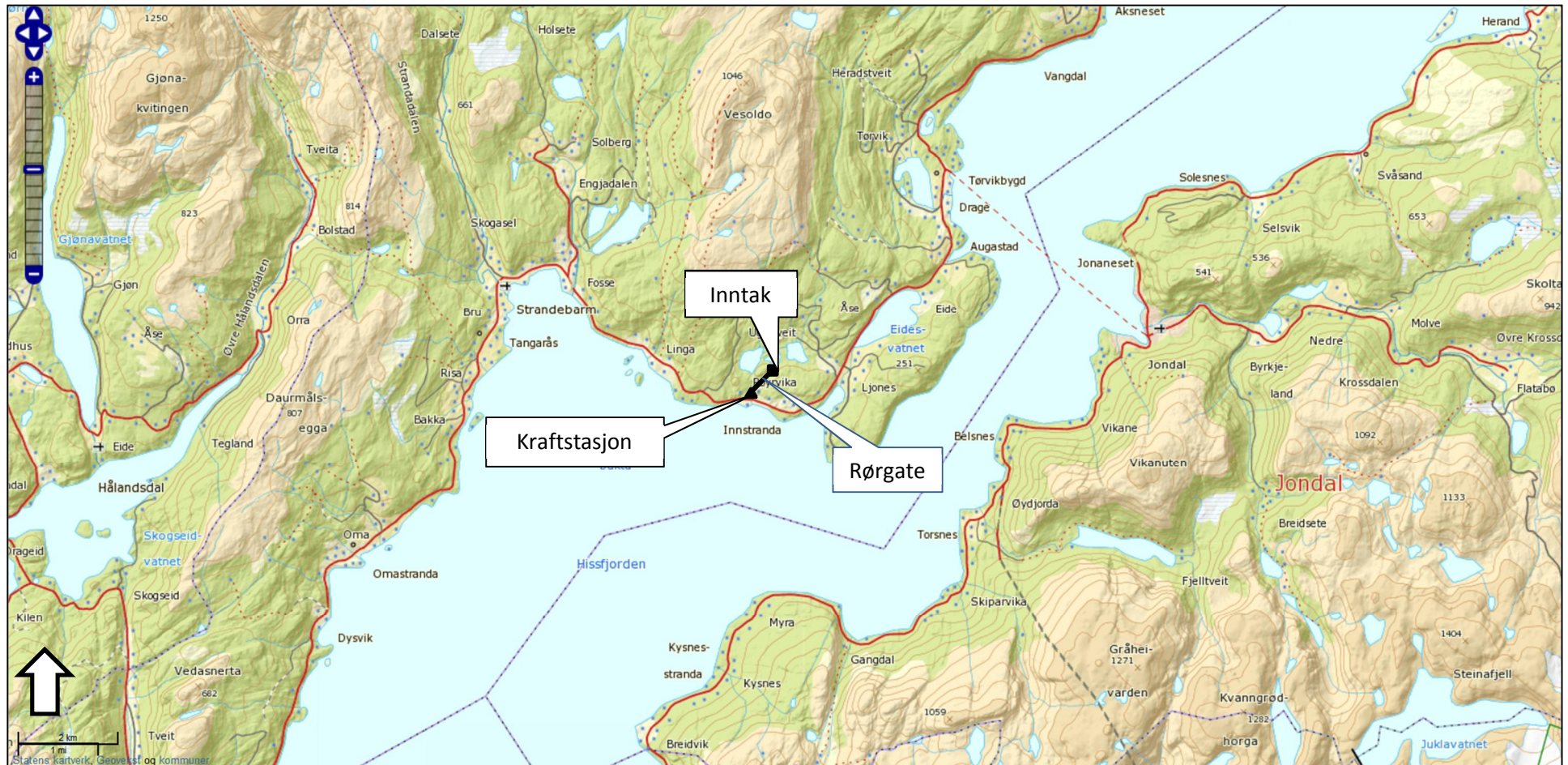


Røyrvik Kraftverk	

Vedlegg nr. 3

Oversiktskart 1:50 000

Vedlegg 3 Oversiktskart 1:50 000

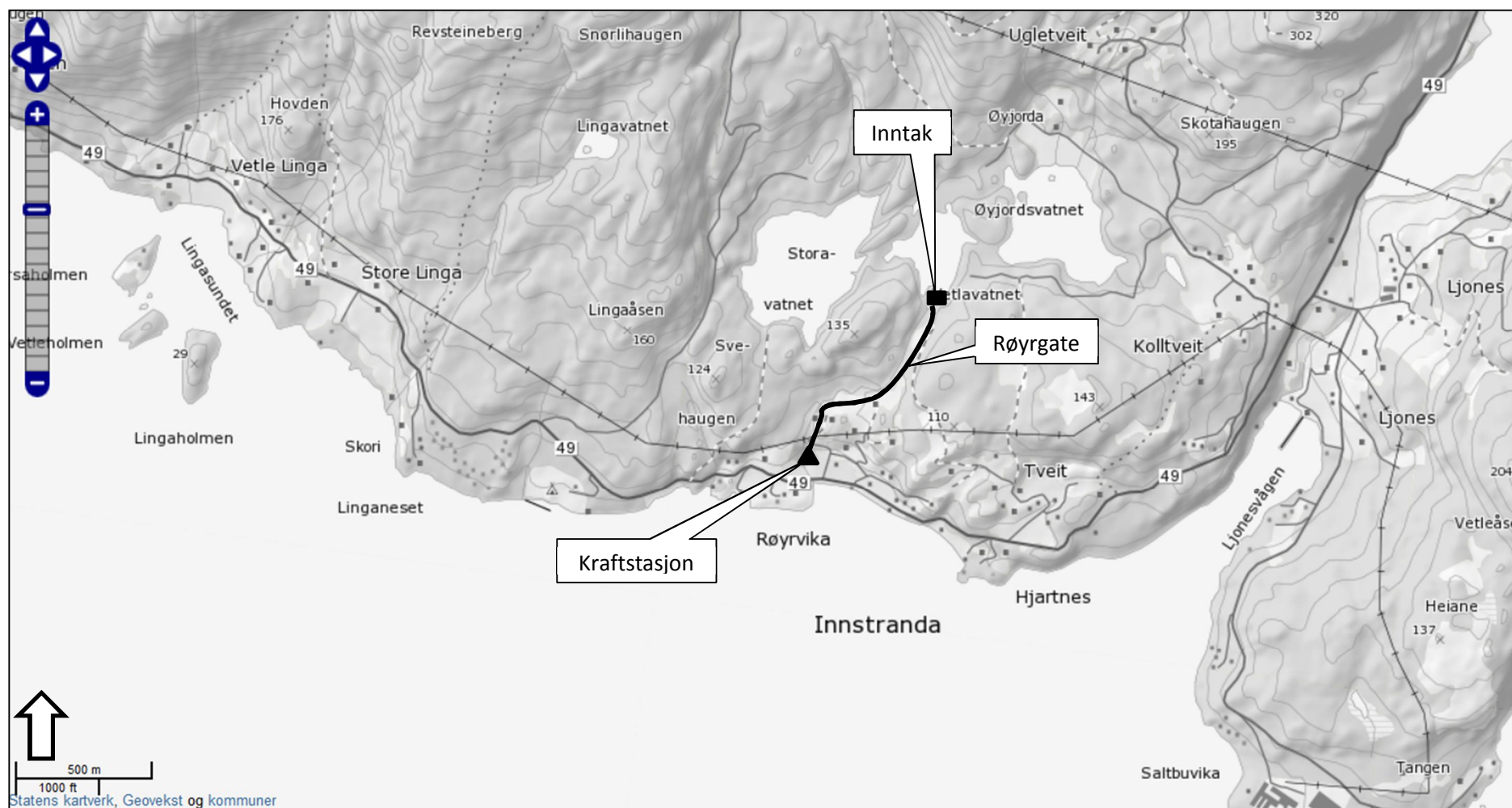


Røyrvik Kraftverk	

Vedlegg nr. 4

Oversiktskart 1:10 000

Vedlegg 4 Oversiktskart 1:10 000



Røyrvik Kraftverk	

Vedlegg nr. 5

Nedbørsfelt

Vedlegg 5

NEDBØRFELT



Røyrvik Kraftverk	

Vedlegg nr. 6

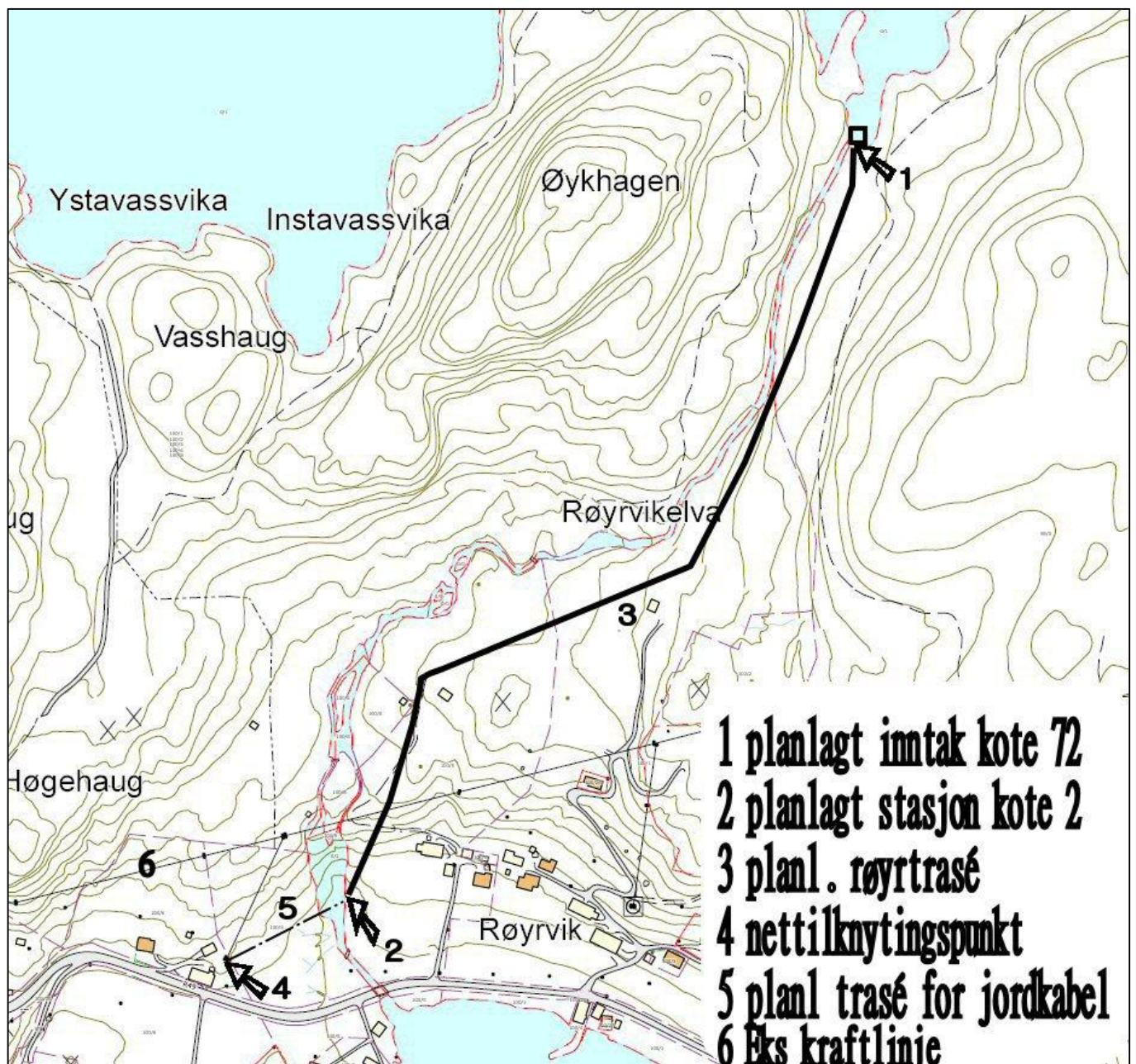
Utbyggingsområdet

1:5 000, med planlagt inngrep

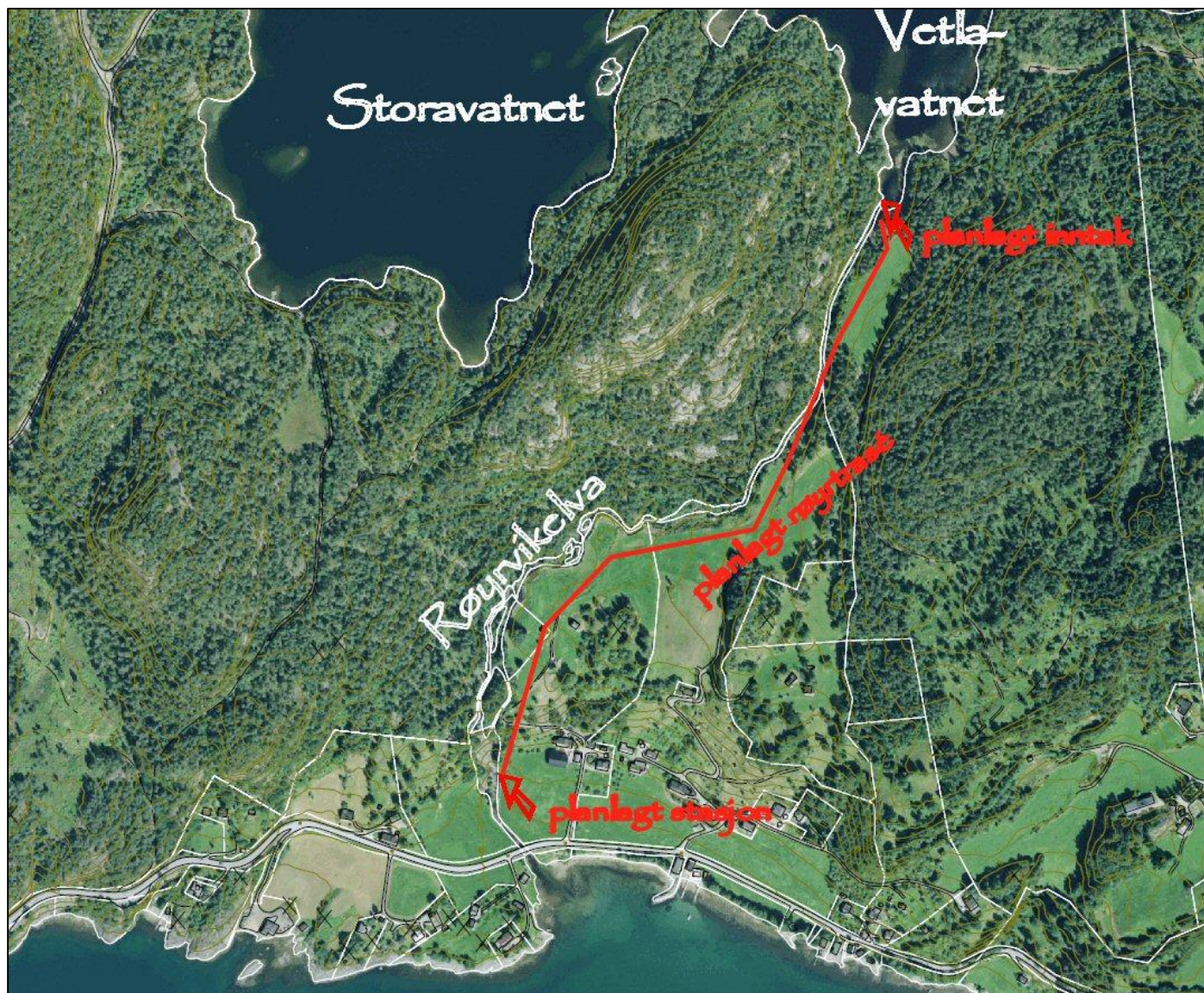
Vedlegg 6

PLANLAGTE INNGREP

KART M/PLANLAGTE INNGREP



FLYFOTO M/PLANLAGTE INNGREP



Røyrvik Kraftverk	

Vedlegg nr. 7

Oversikt over berørte
grunneiere og
rettighetshavere

Vedlegg 7

Berørte grunneiere og fallretteiere

Nord-Hordaland Jordskifterett fastsatte under sak 1200-2003-0004 Røyrvik følgende fallfordeling fra kote 72,29 til kote 0;

Gnr./Bnr.	Grunneier	%
98/3	Arve E. Kolltveit	4,39
100/1	Bård Terje Røyrvik	54,92
100/5	Magnar Tveit	21,54
100/6	Kjell Egil Berge	16,79
100/8	Samson og Mathilde Røyrvik	2,36
	Til sammen	100,00

(Avskift av dokument 26 i overnevnte Jordskiftesak)

Røyrvik Kraftverk	

Vedlegg nr. 8

Brev FM i Hordaland

23. mars 2006



Fylkesmannen i Hordaland

Sakshandsamar, innvalstelefon
Halvard Hageberg, 55 57 22 23

23. MAR 2006

Dykkar dato
15.12.2005

Vår referanse
2005/15672 - 561
Dykkar referanse
NVE 200504130-3 rv/fas

Norges vassdrag- og energidirektorat region Vest
Postboks 53
6801 FØRDE

Kvam herad - bygging av kraftverk i Røyrvikelva. Vurdering av konsesjonsplikt

Dykkar oversending av 15.12.2005.

Kort om prosjektet

Det planlagde prosjektet omfattar inntak i Røyrvikelva på kote 72 med kraftstasjon på kote 2. Røyrgrata får ei lengde på om lag 850 m, og vil verta graven ned.

Kraftstasjonen vil ha ein installert effekt på 350 kW. Planlagd årsproduksjon er 1,6 GWh, og det er rekna ei årleg driftstid på 8500 timar. Alminneleg lavvassføring er ikkje oppgjeven. Kraftstasjonen har ei største driftsvassføring på 650 l/s og ei minste driftsvassføring på 50 l/s. Det er planlagt ei minste vassføring på 50 l/s på den elvestrekninga som vert påverka.

Anleggsmateriell m.m. skal først fram via eksisterande vegar. Det kan verta naudsynt med opprusting og evt. også bygging av stikkvegar. Mellom stasjonen og planlagt nett-tilknytning er det ca. 200 meter, og det vert anten lagt jordkabel eller luftlinje.

Fylkesmannens vurdering av prosjektet

Etter § 8 i vassressurslova skal De vurdere om tiltaket er av eit slikt omfang for allmenne interesser at konsesjonshandsaming er naudsynt. Etter etablerte sakshandsamingsprosedyrer skal fylkesmannen uttala seg om inngrepet og korleis det verkar inn på allmenninteressene. Vi syner i denne samanhengen til brev frå NVE av 14.05.2004 om vurderingstema og prosedyrer for vurdering av konsesjonsplikt for små kraftverk.

Biologisk mangfald

Ved alle planar om mindre kraftverk, både minikraftverk og småkraftverk, ser Fylkesmannen det som viktig å skaffe dokumentasjon på biologiske verdiar og at det blir gjort ei fagleg vurdering av kva konsekvensar ei realisering av planane vil få. I søknaden ligg det ikkje føre slike opplysningar, men tiltaket er såpass lite at ein her bør kunne gjere unntak frå dette. Naturbasen inneheld ikkje opplysningar om særlege førekomstar eller brukarinteresser i det aktuelle området. Ved synfaring 9/3-2006 vart det ikkje funne fossesprøytsoner i tilknytning til elva, men det flate partiet i øvre del av influensområdet har fin oreskog langs elveløpet. Her er det tett mosedekke på steinar i og langs elva, og området er nok eit viktig næringsøksområde for fossekalen som hekkar like nedanfor vatnet (reirfunn i bergvegg).

Ved å flytte inntaket omlag 200 m nedstrøms vil ein kunne unngå inngrep i oreskogen, dette vil truleg også vere fordelaktig for fossefall.

Verknader for landskap og friluftsliv

Røyrvikelva ligg i eit uvanleg vakkert og velhalde kulturlandskap. Uttak av mykje vatn og store irreversible inngrep vil vera særst negativt for landskapsbiletet og opplevingsverdiar i området. Det går turstiar langs elva inn til Vetlevatnet og vidare til fjellområda innafor.

Elva har ein storslått foss i den nedre delen, og denne fossen er godt synleg frå hovudvegen. På grunn av utforminga er denne først synleg ved store vassføringar. Ved den omsøkte utbygginga vil fossen framleis vera synleg ved stor vassføring, men dette vil inntreffa noko sjeldnare enn i dag. Den øvste delen nedanfor inntaket er meir utilgjengeleg, men framstår som unørt og trolsk.

Ved ei eventuell utbygging bør det leggjast stor vekt på å unngå store, synlege inngrep. Røygata bør i størst mogeleg grad gravast ned i dyrka mark, og ein bør unngå store omveltningar i elvesidene. Det bør blant anna vurderast om inntaket bør flyttast ned forbi det øvste flate området.

Ei større minstevasføring i sommarhalvåret vil redusere verknaden på landskapsbiletet og opplevingsverdiene i området.

Lakse- og innlandsfiskelova

Nedste del av elva er lakse- og sjøauferørande. Arealet for smoltproduksjon er ikkje stort, men tettleiken var på siste halvdel av nittitalet målt til å vera svært høg. Det er derfor viktig at det vert teke spesielt omsyn til desse fiskebestandane i et område der mange slike bekker alt er vortne øydelagde. Forbisleppingsventil eller større minstevasføring i sommarhalvåret vil gje tilstrekkeleg sikre vilkår for fisk.

I området frå inntaket og til ovanfor fossen er det bekkeaufer, og elva vert brukt til rekreasjonsfiske for barn. Også denne bestanden vil kunna overleva om minstevasføringa vert auka noko frå det som er foreslått i søknaden. Vi vil tru at om minstevasføringa vert auka til 100 l/s i perioden mai – oktober, vil fiskebestandane kunna oppretthaldast nær uendra, og det vil vera nok vatn til å gje grunnlag for sportsfiske.

Forureiningslova

Tiltaket vil ikkje endra forureiningssituasjonen i vassdraget.

Plan- og bygningslova

Området er LNF-område i gjeldande kommuneplan for Kvam. Dette vil m.a. seia at alle inngrep (inntaksdam, røygate, kraftstasjon, vegar m.m.) som ikkje har tilknytning til jord- og skogbruk, anten må ha dispensasjon frå gjeldande kommuneplan med føresegnar, eller det må lagast eigen reguleringsplan. Fylkesmannen er høyringsinstans i slike saker.

Konklusjon

På bakgrunn av ovanstående vil fylkesmannen rå ifrå konsesjonsfritak slik søknaden no er utforma. Ei konsesjonshandsaming vil best kunna ivareta dei viktige friluftslivs- og fiskeinteressene som er knytte til vassdraget, samstundes som ein også får sikre elva sin verdi som

landskapselement i eit uvanleg vakkert og velhalde kulturlandskap.

Med helsing


John Olav Hisdal (e.f.)
f.ung. seksjonssjef


Hallvard Hageberg
overingeniør

Gjenpart:

Bård Terje Røyrvik
5620 TØRVIKBYGD

Kvam herad
Grovegjelet 16
5600 NORHEIMSUND

Røyrvik Kraftverk	

Vedlegg nr. 9

Brev NVE

15. mai. 2006



Noregs
vassdrags- og
energidirektorat

Bård Terje Røyrvik
5620 TØRVIKBYGD

KOPI

Region Vest
Naustdalsvegen 1 B

Postboks 53
6801 FØRDE

Telefon: 57 83 36 50
Telefaks: 57 83 36 51
E-post: rv@nve.no
Internett: www.nve.no

Org.nr.:
NO 970 205 039 MVA
Bankkonto:
7694 05 08971

Vår dato: **15 MAI 2006**
Vår ref.: NVE 200504130-5 rv/lbr
Arkiv: 911-514.2 /052
Dykkar dato: 31.10.2006
Dykkar ref.: Bård Terje Røyrvik

Sakshandsamar:
Liv Rindal
57 83 36 82

Røyrvik kraft i Kvam herad i Hordaland fylke - vedtak om konsesjonsplikt etter vassressurslova

Vi viser til Dykkar melding av 31.10.2006 og synfaring 09.03.2006. NVE konkluderer med at utbygginga vil kunne føre til skader eller ulemper for allmenne interesser i slik grad at det er naudsynt med særskilt konsesjon etter vassressurslova § 8.

Bakgrunn

Opplysningar om kraftverket:

Nedbørfeltet sin storleik: 7,6 km²
Middelvassføring ved inntaket: 608 l/s
Alminneleg lågvassføring: -
Maksimal driftsvassføring: 650 l/s
Minste driftsvassføring: 50 l/s
Inntak kote: 72; Avløp kote: 2ⁱ
Fallhøgde: 70 m
Maksimal yting: 350 kW
Midlare årsproduksjon: 1,6 GWh/år

NVE skal på bakgrunn av planane vurdere om utbygginga medfører skader og ulemper av slikt omfang for allmenne interesser at det er naudsynt med konsesjon etter vassressurslova § 8.

Fylkesmannen si fråsegn

Fylkesmannen i Hordaland rår til konsesjonshandsaming slik søknaden no er utforma. Ei konsesjonshandsaming vil best kunne ta omsyn til dei viktige friluft- og fiskeinteressene som er knytte til vassdraget, samstundes som ein får sikra elva sin verdi som landskapselement i eit uvanleg vakkert og velhalde kulturlandskap.

Vedtak

Med heimel i vassressurslova § 18 og delegering til NVE frå Olje- og energidepartementet av 19. desember 2000, vedtek NVE at utbygginga treng konsesjon etter vassressurslova § 8.

Grunngjeving

NVE finn at saka er tilstrekkeleg opplyst til at vedtak kan gjerast etter vassressurslova.

Utbyggingsområdet ligg i eit særst godt ivareteke kulturlandskap. NVE legg til grunn at tiltakshavar er bevisst dette, og meiner difor at kulturlandskapet like godt kan takast vare på gjennom handsaming av saka etter Plan- og bygningslova i kommunen som ved ei konsesjonshandsaming.

Fylkesmannen i Hordaland meiner at det er naudsynt med forbisleppingsventil for å sikre smoltproduksjon nedstraums kraftverket ved utfall av kraftstasjonen. Det er i meldinga lagt opp til ei minstevassføring på 50 l/s gjennom heile året. Det er difor NVE si meining at rask nedkøyring av kraftstasjonen ikkje vil vere kritisk for fiskeproduksjonstilhøva i elva nedstraums stasjonen. NVE meiner at installasjon av ein forbisleppingsventil i eit kraftverk av denne storleiken vil vere ei urimeleg stor investering i høve til fiskeinteressene i Røyrvikelva.

Når det gjeld sjølve utbyggingsstrekninga frå inntaket og ned til like ovanfor fossen, vert det opplyst frå Fylkesmannen at det er bekkeare i elva. Fylkesmannen meiner at ein ved å auke minstevassføringa på denne strekninga til 100 l/s i perioden mai – oktober, vil kunne oppretthalde fiskebestanden nær uendra. NVE seier seg einig i denne vurderinga.

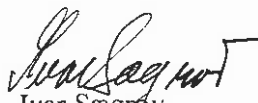
Det er dette kravet om variasjon i minstevassføring over året som utløyser konsesjonsplikt for det planlagde kraftverket.

Vidare sakshandsaming

Når det gjeld ein oversikt over krav til innhald i ein konsesjonssøknad og ei forklaring av saksgangen, sjå NVE sine heimesider på www.nve.no. Før endeleg søknad vert sendt inn, ber vi om at NVE får eit utkast for kvalitetskontroll.

Dette vedtaket kan påklagast til Olje- og energidepartementet innan tre veker frå det tidspunktet underrettinga er kome fram til partane, jf. forvaltningslova Kap. VI. Ei eventuell klage skal grunngjevast skriftleg, stilast til Olje- energidepartementet og sendast gjennom NVE.

Med helsing


Ivar Sægrøv
fung. regionsjef


Liv Rindal
avdelingsingeniør

Kopi: **Energi Teknikk AS, Pb 81, 5486 Rosendal**
Kvam herad, Grovagjelet 16, 5600 Nordheimsund
Fylkesmannen i Hordaland, Postboks 7310, 5020 Bergen

ⁱ Koordinatar UTM 33V:

Koordinatar inntak: Aust: 9 370, Nord: 6 713 570

Koordinatar kraftstasjon: Aust: 8 910, Nord: 6 713 020

Røyrvik Kraftverk	

Vedlegg nr. 10

Dokumentasjon av hydrologiske forhold



Klassifisering av trykkrør

i samsvar med forskrift om klassifisering av vassdragsanlegg § 4.
Gjeld både eksisterande og planlagde anlegg.

Det skal fyllast ut eit skjema for kvart rør. Skjemaet skal fyllast ut så komplett som mogleg, jf. rettleiing side 3

Anleggseigar	Namn Røyrvik Kraftverk AS		Org.nr.:	
	Postadresse co Bård Terje Røyrvik Innstranda 293, 5620 Tørvikbygd		E-post baard.terje.roeyrvik@kvamnet.no	
Anlegget sitt namn, lokalisering og byggeår	Namn på kraftverk Røyrvik Kraftverk AS			
	Fylke Hordaland	Kommune Kvam	Planlagt ferdig år/byggeår: 2009	
Rørfundament	Grøft i fjell ☒	Grøft i lausmassar ☒	Frittliggande (på konsollar) ☐	
Magasin	Oppdemt magasinivolum (m ³) ved høgste regulerte vasstand (HRV), dvs. den vassmengde som renn ut om det oppstår rørbrot: 1 300 000 m ³			
Opplysningar om rør	Materialtype: PE	Maksimal trykkehøgde: 70	Lengde: 900 m	Min. og maks. diameter: 700 mm
Brotvassføring og kastevidder (stad for rørbrot oppgis i vedlegg 5)	Brotvassføring totalt rørbrot (m ³ /s): 3,3	Kastevidde totalt rørbrot (m): 6,1	Kastevidde frå mindre sprekk/hol i røret (m): 37	
Opplysningar om evt. brot-konsekvensar, jf. rettleiing.	Fare for at bustader blir råka (ja/nei)? Dersom ja, oppgi tal: nei	Fare for skade på infrastruktur (ja/nei)? Dersom ja, spesifiser (veg, jernbane mv.): nei	Fare for annan skade, til dømes eigedom eller miljø (ja/nei)? Dersom ja, spesifiser: nei	
Eigar sitt forslag til klasse	Klasse 3: ☐ Klasse 2: ☐ Klasse 1: ☐ Klasse 0: ☒			
Underskrift	Stad og dato Dimmelsvik 23.07.08		Namn Bård Terje Røyrvik	

Feltkode endret

Feltkode endret

Feltkode endret

Feltkode endret

Feltkode endret

Feltkode endret

Følgjande dokumentasjon skal leggst ved skjemaet (jf. rettleiinga side 3):

1. Kart over området der trykkrøret er lokalisert, samt området som kan bli påverka, dvs. frå dam/inntak og vidare nedstraums til samløp med større elv eller innløp i større sjø
2. Fotos av vassdragsavsnitt på råka vassdragsstrekning som har tilliggande bygningar, infrastruktur og/eller terreng som kan skadast ved rørbrot
3. Målsette skisser av inntaksdam for trykkrøret (plan, snitt og lengdeprofil)
4. Berekning av brotvassføring og kastevidder frå rør
5. Vurdering/beskriving av brotkonsekvensar

Skjema m/vedlegg skal sendast til NVE, Seksjon for damsikkerhet, postboks 5091, 0301 Oslo, eller næraste NVE regionkontor.



Klassifisering av dammar

i samsvar med forskrift om klassifisering av vassdragsanlegg § 4.
Gjeld både eksisterande og planlagde anlegg.

Det skal fyllast ut eit skjema for kvar dam. Skjemaet skal fyllast ut så komplett som mogleg, jf. rettleiing side 3

Anleggseigar	Namn Røyrvik Kraftverk AS		Org.nr.:
	Postadresse co Bård Terje Røyrvik Innstranda 293, 5620 Tørvikbygd		E-post baard.terje.roeyrvik@kvamnet.no
Anlegget sitt namn, lokalisering og byggeår	Namn på dam Vetlavatn		Evt. namn på tilhøyrande kraftverk: Røyrvik Kraftverk AS
	Fylke Hordaland	Kommune Kvam	Planlagt ferdig år/byggeår: 2009
Føremål	Kraftproduksjon ☒	Vassforsyning ☐	Anna (spesifiser)
Damtype	Betongdam ☐	Fyllingsdam (jord/stein) ☐	Annan damtype (spesifiser) Plankedam
Fundament	Fast fjell ☒	Lausmassar ☐	
Dimensjonar	Damhøgde, frå lågaste punkt i fundamentet til damtopp (m): 0	Fribord frå høgste regulerte vasstand (HRV) til damtopp (m): 0	Lengde damtopp (m): 0
Magasin	Oppdemt magasinivolum (m ³) ved høgste regulerte vasstand (HRV), dvs. den vassmengda som renn ut om dammen blir fjerna: 0		
Brotvassføring	Brotvassføring dam (m ³ /s): 0		
Opplysningar om evt. brot-konsekvensar, jf. rettleiing	Fare for at bustader blir råka (ja/nei)? Dersom ja, oppgi tal: nei	Fare for skade på infrastruktur (ja/nei)? Dersom ja, spesifiser (veg, jernbane mv.): nei	Fare for annan skade, f.eks. eigedom eller miljø (ja/nei)? Dersom ja, spesifiser: ja, innmark
Eigar sitt forslag til klasse	Klasse 3: ☐ Klasse 2: ☐ Klasse 1: ☐ Klasse 0: ☒		
Underskrift	Stad og dato Dimmelsvik 23.07.08		Namn Bård Terje Røyrvik

Feltkode endret

Feltkode endret

Feltkode endret

Feltkode endret

Feltkode endret

Feltkode endret

Feltkode endret

Feltkode endret

Feltkode endret

Feltkode endret

Følgjande dokumentasjon skal leggst ved skjemaet (jf. rettleiinga side 3):

- Kart over området der dammen er lokalisert, samt området som kan bli påverka, dvs. frå dam/inntak og vidare nedstraums til samløp med større elv eller innløp i større sjø
- Fotos av vassdragsavsnitt på råka vassdragsstrekning som har tilleggande bygningar, infrastruktur og/eller terreng som kan skadast ved dambrot
- Målsette skisser av dam (plan, snitt og lengdeprofil)
- Berekning av brotvassføring frå dam
- Vurdering/beskriving av brotkonsekvensar

Skjema m/vedlegg skal sendast til NVE, Seksjon for damsikkerhet, postboks 5091, 0301 Oslo, eller næraste NVE regionkontor.

Klassifisering av dammar og trykkrør

Rettleiing til § 4 i forskrift om klassifisering av vassdragsanlegg

1. Krav til tiltakshavarar/eigarar av vassdragsanlegg

Tiltakshavar/eigar er ansvarleg for sikkerheita og må vurdere konsekvensar ved evt. brot på dammar (demningar), uavhengig av føremål, og trykkrør (tilknytt kraftverk). Dersom brot kan true sikkerheita til menneske, miljø eller eigedom skal anlegget klassifiserast i klasse 3, 2 eller 1, og forskrift om sikkerheit og tilsyn med vassdragsanlegg og underliggende forskrifter gjerast gjeldande. Dam/rør med mindre konsekvensar kan plasserast i klasse 0 (uklassifisert). Krav til sikkerheit og vedlikehald av dammar/rør i klasse 0 er gitt i lov om vassdrag og grunnvatn, jf. bl.a. §§ 5, 37 og 47.

Det er krav om bruk av godkjent rådgivar ved prosjektering og revurdering av dammar/rør i klasse 3, 2 eller 1. Oversikt over godkjente rådgivarar innan ulike fagområde finst på NVE sine nettsider www.nve.no > Sikkerhet og tilsyn > Damsikkerhet > Godkjenning av kompetanse. Informasjon om regelverket finst også på NVE sine nettsider 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.

2. Vurdering av brotvassføringar og kastevidder

Ved tvil om rett klasse kan NVE krevje at det blir utført dambrotsbølgjeberekningar med dambrotskart i samsvar med NVEs retningslinje for dambrotsbølgjeberekningar. Dette vil normalt berre vere aktuelt for større dammar og må i så fall bli utført av NVE-godkjente rådgivarar. For små dammar/inntaksdammar, mellom anna i samband med utbygging av småkraftverk, kan følgjande formel for brotvassføring nyttast:
 $Q = 1,3 \times H^{1,5} \times L$ (Q = brotvassføring, H = største høgde for dammen, L = lengda av brotøpning)
Kapittel 5 i retningslinje for dambrotsbølgjeberekningar oppgir berekningsmessige brotøpningar (L) for ulike damtypar. For små inntaksdammar reknast normalt L = lengda av dammen.

Det skal bereknast brotvassføring og kastevidde frå trykkrør for totalt rørbrot og utstrøyming i 45° vinkel ut frå røret. Brotvassføringa skal bereknast med godkjende formalar/metodar under føresetnad av stasjonære strøymingsforhold i røret med energilinja parallell med rørehelninga. Kastevidda kan bereknast med formelen $S = 0,08 \times v^2$ (S=kastevidda, v=farten i brotøpninga i røret).

Det skal også bereknast kastevidde frå mindre sprekk eller hol i røret og utstrøyming i 45° vinkel ut frå røret. Denne kastevidda kan bereknast med formelen $S = 0,5 \times h$ (h = vertikal høgdeforskjell mellom inntak og lekkasjestaden). Brotvassføring og kastevidder for vasstrålar blir berekna for den staden langs rørtraseen der skadepotensialet er størst. Alternativt skal det bereknast for brot/lekkasje like framfor kraftstasjon.

3. Vurdering av brotkonsekvensar og klasse

Brotkonsekvensar skal vurderast ut frå kart, berekna brotvassføringar og kastevidder (for rør) og synfaring av område som kan tenkast å bli råka.

For dammar skal brotvassføring og oversvømde områder vurderast, gjerne samanlikna med tidligare observerte skadeflaumar i vassdraget, for elvestrekninga mellom dam og nærmaste samløp med større elv eller innløp i større vatn/sjø.

For rørgater skal det vurderast skade pga. brotvassføring og vassstrykk/nedslagsområde for vasstråle frå totalt rørbrot og vassstrykk/nedslagsområde for mindre brotøpning.

I tabell 4.1 i klassifiseringsforskrifta skal det fokuserast på råka bustader (der menneske kan rammast direkte). I eit vedlegg til klassifiseringsforskrifta er det oppgitt korleis ein kan rekne om hytter, skolar, pleieinstitusjonar, bedrifter mv. til bustadekvivalentar. Tabellen under utdypar kriteria i forskrifta.

Skadetype	Klasse 3	Klasse 2	Klasse 1	Klasse 0
Bustader/bustadekvivalentar (tal råka)	>20	1-20	0 bustader, evt. mellombelse opphaldsstader <1 bustadekvivalent	
Infrastruktur ¹		Sterkt trafikkerte vegar, jernbane i drift eller annan infrastruktur som er svært viktig for liv og helse	Middels trafikkerte vegar, eller annan infrastruktur som er viktig for liv og helse	Lokale vegar med avgrensa trafikk eller annan lokal infrastruktur
Tap av vatn, produksjon og produksjonsmidlar ¹			Tap for samfunnet	Tap med konsekvensar for eigen bedrift/eigedom
Eigedom				Mindre skade eller skade på eigen eigedom (inklusive fare for eigne tilsette) ²
Miljø ¹			Stor skade på kulturminne, verneområde, truga artar, ureining eller terrengskade med føljeskade	Mindre skadar eller terrengskadar utan føljeskadar

¹ Dersom summen av brotkonsekvensar blir store, kan det medføre høgare klasse enn gitt i tabellen.

² Skade/fare for eigne tilsette blir ivareteken av arbeidsmiljølova

Røyrvik Kraftverk	

Vedlegg nr. 11

Klassifisering av dam
og trykk

Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk med konsesjonsplikt

Hensikten med dette skjema er å dokumentere grunnleggende hydrologiske forhold knyttet til bygging av små kraftverk. Skjema skal sikre at konsesjonssøknaden inneholde alle relevante opplysninger innen hydrologi slik at utbygger, høringsinstanser og myndigheter gjør sine vurderinger og uttalelser på et best mulig grunnlag. Korrekt informasjon er vesentlig i forhold til å vurdere tiltakets miljøeffekter slik at berørte brukergrupper kan imøtekommes på best mulig måte.

1 Overflatehydrologiske forhold

1.1 Beskrivelse av kraftverkets nedbørfelt og valg av sammenligningsstasjon

Figur 1. Kart som viser nedbørfeltet til kraftverkets inntakspunkt og restfelt. Kraftverket og inntakspunkt skal og tegnes inn.

1.1.1 Informasjon om kraftverkets nedbørfelt (sett kryss).

	Ja	Nei
Er det usikkerhet knyttet til feltgrensene? ¹		x
Er det i dag vannforsyningsanlegg eller andre reguleringer inklusive overføringer inn/ut av kraftverkets naturlige nedbørfelt? ²		x

1.1.2 Informasjon om et eventuelt reguleringsmagasin.

Magasinvolum (mill m ³) Storavatn	340 000	
Normalvannstand (moh)	72	
Laveste og høyeste vannstand etter regulering (moh)	70	74
Planlegges effektkjøring av magasinet?	Nei	

Magasinvolum (mill m ³) Vetlavatn	390 000	
Normalvannstand (moh)	71	
Laveste og høyeste vannstand etter regulering (moh)	70	72
Planlegges effektkjøring av magasinet?	Nei	

1.1.3 Informasjon om sammenligningsstasjonen som skal benyttes som grunnlag for hydrologiske- og produksjonsmessige beregninger i konsesjonssøknaden.

Stasjonsnummer og stasjonsnavn ³	42.2 Djupevad
Skaleringsfaktor ⁴	0,184

Periode med data som er benyttet	1976-2006
Totalt antall år med data	30
Er sammenligningsstasjonen uregulert? ⁵	Ja

1.1.4 Feltparametre for kraftverkets og sammenligningsstasjonens nedbørfelt.

	Kraftverkets nedbørfelt ovenfor inntak		Sammenligningsstasjonens nedbørfelt ⁶	
Areal (km ²)	7,99		31,9	
Høyeste og laveste kote (moh)	72	864	88	1152
Effektiv sjøprosent ⁷	1,3		0,0	
Breandel (%)	0		0	
Snaufjellandel (%) ⁸	29		51	
Hydrologisk regime ⁹	Haustflom			
Middelavrenning/ midlere årstilsig (1961-1990) fra avrenningskartet ¹⁰	0,561 m ³ /s		3,55 m ³ /s	
	71 l/s km ²		108 l/s km ²	
	179 mill m ³		110,2 mill m ³	
Middelavrenning (åååå – åååå) for sammenligningsstasjonen beregnet i observasjonsperioden ¹¹	1976-2005		3,06 m ³ /s	96,5 l/s/km ²
Kort begrunnelse for valg av sammenligningsstasjon	Gode data for perioden, lik selvregulering og like tilsig...			

Figur 2. Kart med inntegnet nedbørfelt til kraftverket og til benyttet sammenligningsstasjon.

[Side 6 i vedlegg 1](#)

Kommentarer ved behov.

--

1.2 Vannføringsvariasjoner før og etter utbygging¹²

Figur 3. Plott som viser middel/median- og minimumsvannføringer (døgndata).¹³ [Side 9 i vedlegg 1](#)

Figur 4. Plott som viser maksimumsvannføringer (døgndata).¹⁴ [Side 10 i vedlegg 1](#)

Figur 5. Plott som viser variasjoner i vannføring fra år til år.¹⁵ [Side 8 i vedlegg 1](#)

Figur 6. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et tørt (1996) år (før og etter utbygging).¹⁶ [Side 13 i vedlegg 1](#)

Figur 7. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et middels (2000) år (før og etter utbygging).¹⁷ Side 14 i vedlegg 1

Figur 8. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et vått (1992) år (før og etter utbygging).¹⁸ Side 15 i vedlegg 1

Kommentarer ved behov.

--

1.3 Varighetskurve¹⁹ og beregning av nyttbar vannmengde

Figur 9. Varighetskurve for sommersesongen (1/5 – 30/9). Side 20 i vedlegg 1

Figur 10. Varighetskurve for vintersesongen (1/10 – 30/4). Side 21 i vedlegg 1

Figur 11. Varighetskurve, kurve for flomtap og for tap av vann i lavvannsperioden (år). Side 19 i vedlegg 1

1.3.1 Kraftverkets største og minste slukeevne

	Maks	Min
Kraftverkets slukeevne (m ³ /s)	0,900 m ³ /s	0,060 m ³ /s

1.3.2 Antall dager med vannføring større enn maksimal slukeevne og mindre enn minste slukeevne tillagt planlagt minstevannføring (se pkt. 1.1.5) i utvalgte år.

	Tørt år (1996)	Middels år(2000)	Vått år (1992)
Antall dager med vannføring > maksimal slukeevne	26	69	112
Antall dager med vannføring < planlagt minstevannføring + minste slukeevne	175	16	1

1.3.3 Beregning av nyttbar vannmengde til produksjon ved hjelp av hydrologiske data.

Tilgjengelig vannmengde ²⁰	17,9 mill m ³
Beregnet vanntap fordi vannføringen er større enn maks slukeevne (% av middelvannføring)	9 %
Beregnet vanntap fordi vannføringen er mindre enn min slukeevne (% av middelvannføring)	> 1 %
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring (% av middelvannføring)	^ 1%
Nyttbar vannmengde til produksjon	16,1 mill m ³

²⁰Kommentarer ved behov.

--

1.4 Restfeltet²¹

1.4.1 Informasjon om restfelt.

Inntaket og kraftverkets høyde (moh)	72 moh	2 moh
Lengde på elva mellom inntak og kraftverk ²² (m)	850 m	
Restfeltets areal	0,25 km ²	
Tilsluttet fra restfeltet ved kraftverket (m ³ /s)	0,014 m ³ /s	

1.5 Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og minstevannføring.

1.5.1 Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og planlagt minstevannføring.

	År	Sommer (1/5 – 30/9)	Vinter (1/10 – 30/4)
Alminnelig lavvannføring (m ³ /s)	0,032 m ³ /s	-----	-----
5-persentil ²³ (m ³ /s)		0,040 m ³ /s	0,024 m ³ /s
Planlagt minstevannføring (m ³ /s)		0,040 m ³ /s	0,024 m ³ /s

Kommentarer ved behov.

--

¹ Hvis ja, hva slags? (eks: bre, myr, innsjø med flere utløp).

² Hvis ja skal dette tegnes inn på kartet i figur 1.

³ I hht NVEs stasjonsnett.

⁴ En konstant som multipliseres med dataserien ved sammenligningsstasjonen for å lage en serie som beskriver variasjoner i vannføringen i kraftverkets nedbørfelt.

⁵ Med reguleringer menes her regulering av innsjø eller overføring inn/ut av naturlig nedbørfelt.

⁶ Feltparametere for sammenligningsstasjon kan leses fra NVEs database Hydra 2 ved bruk av programmet HYSOPP.

⁷ Effektiv sjøprosent tar hensyn til innsjøer beliggenhet i nedbørfeltet. Dette er viktig parameter for vurdering av både flom- og lavvannføringer. Definisjonen av effektiv sjøprosent er: $100 \sum (A_i * a_i) / A^2$ der a_i er innsjø i's overflateareal (km^2) og A_i er tilsigsarealet til samme innsjø (km^2), mens A er arealet til hele nedbørfeltet (km^2). Innsjøer langt ned i vassdraget får dermed størst vekt, mens innsjøer nær vannskillet betyr lite. Små innsjøer nær vannskillet kan ofte neglisjeres ved beregning av effektiv sjøprosent.

⁸ Snaufjellandel. Andel snaufjell beregnes som arealandel over skoggrensen fratrasket eventuelle breer, sjøer og myrer over skoggrensen.

⁹ På hvilken tid av året (vår, sommer, høst, vinter) inntreffer hhv flom og lavvann?

¹⁰ Middelavrenning i normalperioden 1961-1990. Inneholder usikkerhet på i størrelsesorden $\pm 20\%$.

¹¹ Beregnet for sammenligningsstasjonen i observasjonsperioden eller den perioden som ligger til grunn for beregningen.

¹² For tilsiget til kraftverkets inntakspunkt

¹³ For hver dag gjennom året (døgnverdi: januar-desember) plottes hhv middel/median- og minimumsvannføringen over en lang årrekke (helst 20-30 år med døgndata).

¹⁴ For hver dag gjennom året (døgnverdi: januar-desember) plottes maksimumsvannføringen over en lang årrekke (helst 20-30 år med døgndata).

¹⁵ Årsmiddel for hvert år i observasjonsperioden.

¹⁶ Tørt år må angis (f.eks året i observasjonsperioden med laveste årsvolum). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter inngrep vises i samme diagram (januar – desember).

¹⁷ Middels år må angis (f.eks året i observasjonsperioden med årsvolum nær middelet i observasjonsperioden). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter vises i samme diagram (januar – desember).

¹⁸ Vått år må angis (f.eks året i observasjonsperioden med høyest årsvolum). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter vises i samme diagram (januar – desember).

¹⁹ Varighetskurve skal angi hvor stor del av tiden (angitt i %) vannføringen er større enn en viss verdi (angitt i % av middelvannføringen). Alle døgnvannføringene i observasjonsperioden sorteres etter størrelse før kurven genereres. Varighetskurven skal ligge til grunn for å estimere flomtap som følge av at vannføringen er høyere enn maks slukeevne (kurve for slukeevne) og tap i lavvannsperioden som følge av at vannføringen er lavere enn min slukeevne (kurve for sum lavere). Kurvene kan vises i samme diagram.

²⁰ Normalavløp 1961-1990 (eller forventet gjennomsnittlig årlig avløp).

²¹ Med restfelt menes arealet mellom inntakspunkt og kraftverk.

²² Lengde i opprinnelig elveløp og ikke korteste avstand.

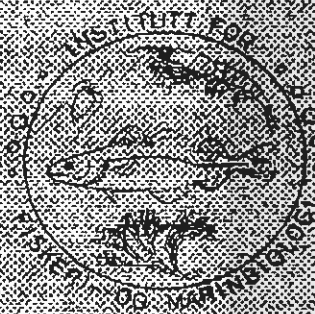
²³ Den vannføringen som underskrides 5% av tiden.

Røyrvik Kraftverk	

Vedlegg nr. 12

Utdrag av IFM-rapport

Lyse, Steffansson og Fernö (1997): Undersøkelser av habitat og produksjon av sjøauresmolt (*Salmo trutta* L.) fra bekker og elver i Kvam herad, Hordaland.
IFM-rapport.



IFM

RAPPORT

NR. 24. 1997

**UNDERSØKELSER AV
HABITAT OG PRODUKSJON
AV SJØAURESMOLT
(SALMO TRUTTA L.)
FRA BEKKER OG ELVER I
KVAM HERAD, HORDALAND**



ISSN 0803-1924

utsettinger ikke er nødvendig nedenfor kraftverket. Skal det settes ut fisk bør dette skje i tideløp ovenfor kraftverket.

Vassdrag nr. 13: Røyrvikbekk

Fiskedato: 25.09.96 *UTM-koordinat for prøvefiskefeltet:* Kart 1215 I, 401835

Vannføring under prøvefiske: Svært liten *Nedslagsfelt:* 7 km²

Vanntemperatur: 10 °C

Turbiditet: Lav

Forurensingsstatus (visuell): Lite forurenset

Geografi ved prøvefiskefeltet: Grasmark og lauvskog.

Bunnforhold/gytesubstrat: Stein og grus.

Lengde anadrom strekning: 250 m til stor foss, med fall på omlag 10 m. Svært bratt videre ovenfor fossen.

Type av vandringshinder/fullhøyde: Foss > 10 m.

Opplysninger fra grunneiere o.a: Sjøaure på opptil 2-3 kg ble sett om høsten tidligere, men nå er det sjeldnere å se sjøaure her. Vannprøver høsten 1994 og våren 1995 viste pH på 6,60 og 6,74, dvs. høye verdier.

Resultat el-fiske: Stasjon 1 (areal 30 m²): 33 aure (L: 6-21 cm, F= 0,44, SE±6,71), tilsvarende en tetthet på 110 aure pr. 100 m². Det ble fanget 44 laks (L: 7-14 cm, F = 0,32, SE±17,90), en tetthet på 147 pr. 100 m². I tillegg ble det fanget en gjellfisk av sjøaure på 14,0 cm.

Tilstanden til fiskebestanden: Alle årsklasser både av laks og aure ble funnet. Tettheten og fordelingen på årsklasser av laks tyder på at laks gyter her årvisst. Den beskjedne størrelsen på vassdraget når det gjelder vannføring og dybde indikerer at det er oppdrettslaks som oppsøker bekken for å gyte. Siden det skjer en viss produksjon av lakseyngel i bekken er det likevel sannsynlig at det etter hvert vil returnere voksen laks som er gytt og oppvokst i bekken, dvs. 2. generasjons oppdrettslaks.

Forslag til tiltak: Ingen

Vassdrag nr. 14: Dragebekk i Tørvik (utløpselv fra Tørvikvatn)

Fiskedato 26.09.96 *UTM-koordinat for prøvefiskefeltet:* Kart 1215 I, 437877

Vannføring under prøvefiske: Svært lav/tørrlagt *Nedslagsfelt:* 14,8 km²

Vanntemperatur: 10 °C

Turbiditet: Svært høy.

Forurensingsstatus (visuell): Sterkt forurensset med mye olje og fett i overflaten, trolig fra fiskefôr. I tillegg var det sterk algevekst på bunn og stener.

Geografi ved prøvefiskefeltet: Kulturlandskap og grasmark.

Bunnforhold/gytesubstrat: Store mengder alger og slam dekker mesteparten av bunnen, og substratet er derfor lite egnet som gyteområder for laks og sjøaure.

Lengde anadrom strekning: 300 m fra sjø opp til Tørvikvatn.

Type av vandringshinder/fallhøyde: Det er ingen fosser mellom Tørvikvatn og sjøen, men sterk tapping av vann til settefiskanlegg gir tørrlegging av elva i deler av året. Vannet fra anlegget går i rør til sjøen, og dermed mindre vannføring i elva.

Opplysninger fra grunneiere o.a.: Miljøvernavdelinga i Hordaland el-fisket elva sommeren 1982, og fant da en tetthet på 17 aureyngel og 7 lakseyngel pr. 100 m² (NORLAND 1983). Måling av pH i regi av Kvam herad ble utført høsten 1994, og pH var da på 6,35.

Resultat el-fiske: Vi overfisket et område på ca. 30 m², som utgjorde mesteparten av det vanndekte arealet (stillestående dammer og pytter) i elva, uten å finne fisk.

Tilstanden til fiskebestanden: El-fisket viste at denne elva har ingen/liten produksjon av yngel, men primært fungerer som transportvei for anadrom fisk under oppvandring om høsten og utvandrende smolt om våren. Det ble imidlertid observert mindre fisk, trolig aureyngel, i elva tidligere på høsten 1996 (miljøvernleiar Jon Nedkvitne, pers.med.). Denne fisken ble enten

Røyrvik Kraft	

Vedlegg nr. 13

Budsjett

for regulering 200 %

Budsjett

Kommune:		Kvam herad			
Elv;		Røyrvikelva kraftverk			
Inntak				Kost	370 000
	Konus, luker, regulering mm.			50 000	
	Rørbruddsventil			100 000	
	Betongdam			150 000	
	Sprenging, graving			50 000	
	Transport			20 000	
Overføringsanlegg	Lengde	Material	Meterpris	Kost	240 000
	Reguleringsorgan			240 000	
	Kanal			0	
Vannvei	Lengde	Dim	Meterpris	Kost	2 550 000
	Rør GRP	850 700 mm Dukt	2 000	1 700 000	
	Grøft	850 Fjell/løsmasse	1 000	850 000	
				0	
				0	
				0	
Anleggsveier	Lengde	Type	Meterpris	Kost	0
	Anleggsvei	0 Fjell/løsmasse	500	0	
Kraftstasjon				700 000	700 000
Maskin/Elektro		Type	Størrelse kW	Kost	2 300 000
	Turbin	Pelton	650	2 100 000	
	Elektro- styring				
	Innstallasjon -igangkjøring			200 000	
Kraft/nett	Lengde	Størrelse kva	Meterpris	Kost	321 500
	Trafo	700		120 000	
	Innstallasjon			130 000	
	Produksjonslinje	130	550	71 500	
	Anleggsbidrag			0	
Konsulent	8 %				518 520
Uforutsatt	15 %				1 050 003
Byggelånsrenter		Byggetid mnd	Rente	Kost	273 351
	Byggelånsrente	12	7 %	273 351	
Sum investeringer		Pr kWh	2,70	kr.	8 323 374