

Søknad om løyve til opprusting og utviding

av

Bjørddal kraftverk



Tussa Energi AS
mai 2019



NVE – Konsesjonsavdelinga
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

TUSSA ENERGI AS

Langemyra 6, 6160 Hovdebygda
Telefon: 70 04 62 00
E-post: firmapost@tussa.no
Internett: www.tussa.no

Bankkonto: 6562 05 14386
NO 876 795 442 MVA

Dykkar ref.:	Vår ref.:	Sak/dok.nr.:	Arkivref.:	Dato:
	Terje Myklebust/SRK	19/00197-1	511	07.05.2019

Søknad om løyve til opprusting og utviding av Bjørdal kraftverk

Tussa Energi AS ønskjer å oppgradere og utvide Bjørdal kraftverk i Kvanndalselva i Ørsta kommune i Møre og Romsdal fylke, og søker med dette om følgjande løyve:

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

- å utvide eksisterande Bjørdal kraftstasjon, montere nytt aggregat med auka slukekapasitet, samt utskifting av delar av røyrkata.

II Etter energiloven om løyve til:

- bygging og drift av opprusta Bjørdal kraftverk, med tilhøyrande koplingsanlegg og kraftliner som skildra i søknaden.

Vedlagte utgreiing gjev alle nødvendige opplysningar om tiltaket.

Med vennleg helsing

Tussa Energi AS

A handwritten signature in blue ink that reads "Terje Myklebust".

Terje Myklebust
Kraftverksjef

Samandrag

I 2008 orienterte vi NVE om at vi hadde planar om å oppgradere Bjørdal- og Vatne kraftverk i Ørstavassdraget. I samarbeid med Norconsult vart det utarbeidd ein rapport som synte at vi kunne utnytte vatnet meir optimalt ved å auke slukekapasiteten og sette inn moderne utstyr med langt høgare verknadsgrad. Av ulike grunnar har vi ikkje gjort noko med Bjørdal kraftverk. I 2010 oppgraderte vi Vatne kraftverk som no har fått auka slukekapasiteten til 4m³/s og 3.0 MW.

Vi har no starta oppatt arbeidet med planlegginga av moderniseringa av Bjørdal kraftverk. I tillegg til nytt tilbygg på om lag 150 m² med nytt maskineri med slukekapasitet på 3,0 m³/sek (dagens slukekapasitet er om lag 2,3 m³/sek), vil vi skifte ut den øvre delen av røyrkata. Her ligg i dag eit om lag 600 m langt stålrøyr Ø900 mm på bukkar i dagen. Planen er å erstatte dette med eit nedgrave røyr med diameter Ø1300 - 1400 mm. Det er stort falltap i dagens vassveg. Med den nye maskininstallasjonen vil vi auke installert effekt frå 4,4 MW til om lag 7,5 MW. Årsproduksjonen er berekna til å auke med knappe 7 GWh, frå dagens normalproduksjon på 27,9 GWh til 34,7 GWh. Fallhøgda vil auke med knappe 4 meter då det nye aggregatet vil bli vertikaloppstilt.

Det er ikkje planar om å endre dagens reguleringsregime eller køyremønster. Det er ikkje minstevassføring i dagens vilkår og vi har ikkje planar om å sleppe minstevassføring pga. dette tiltaket.

For å få utnytte fullt ut den auka slukekapasiteten må det lagast nytt inntak i Kvanndalsvatnet. Dette arbeidet må sjåast i samanheng med den komande revurderinga av fyllingsdammen, som står føre ei vesentleg oppgradering.

Når det gjeld landskap, landbruk og friluftsliv vil tiltaket vere positivt for brukarinteressene, då vi vil grave ned røyrret i øvre røyrkatetrase. Dette vil lette tilkomsten til areal for folk og beitande dyr. Det er ikkje registrert kulturminne, raudlisteartar eller verdifulle naturtypar i inngrepsområdet.

Innhald

1	Innleiing	5
1.1	Om søkjaren.....	5
1.2	Grunngjeving for tiltaket.....	5
1.3	Geografisk plassering av tiltaket.....	6
1.4	Skildring av området.....	6
1.5	Eksisterande inngrep	7
1.5.1	Eksisterande Bjørdal kraftverk	7
1.5.2	Røyrgata	8
1.6	Samanlikning med nærliggande vassdrag.....	15
2	Omtale av tiltaket	16
2.1	Hovuddata.....	16
2.2	Teknisk plan for det søkte alternativet.....	18
2.3	Kostnadsoverslag.....	22
2.4	Fordelar og ulemper ved tiltaket.....	23
2.5	Arealbruk og eigedomsforhold.....	23
2.6	Tilhøvet til offentlege planar og nasjonale føringar	24
3	Verknad for miljø, naturressursar og samfunn.....	24
3.1	Hydrologi	24
3.2	Vasstemperatur, isforhold og lokalklima	24
3.3	Grunnvatn.....	24
3.4	Ras, flaum og erosjon	24
3.5	Raudlisteartar	25
3.6	Terrestrisk miljø.....	25
3.7	Akvatisk miljø.....	27
3.8	Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag	27
3.9	Landskap og inngrepsfrie naturområde (INON).....	27
3.10	Kulturminne og kulturmiljø	27
3.11	Reindrift	28
3.12	Jord- og skogressursar	28
3.13	Ferskvassressursar	28
3.14	Brukarinteresser.....	28
3.15	Samfunnsmessige verknadar	29
3.16	Kraftliner	29
3.17	Dam og trykkroyr.....	29
3.18	Ev. alternative utbyggingsløyser	29
3.19	Samla vurdering	29
3.20	Samla belastning.....	29
4	Avbøtande tiltak.....	29
5	Vedlegg til søknaden.....	30

1 Innleiing

1.1 Om søkjaren

Tussa Energi AS (org. nr. 876 795 442)
Langemyra 6
6160 Hovdebygda

Tussa Energi AS er eit heileigd selskap av Tussa Kraft AS som er eigd av kommunar på s re Sunnmøre og KLP. Selskapet har til oppgåve å byggje og drive vasskraftverk.

1.2 Grunngeving for tiltaket

Eksisterande Bj rdal kraftverk er 88 år gammalt og ein ønskjer å oppgradere kraftverket slik dette blir meir effektivt og ein får auka produksjon.

Allereie i 2008 vart NVE orientert om Tussa Energi AS sine planar for oppgradering av Bj rdal- og Vatne kraftverk i  rstavassdraget. I samarbeid med Norconsult er det utarbeidd ein rapport som synte at vi kunne utnytte vatnet meir optimalt ved å auke slukekapasiteten og sette inn moderne utstyr med langt høgare verknadsgrad. Av ulike grunnar har vi ikkje gjort noko med Bj rdal kraftverk. I 2010 oppgraderte vi Vatne kraftverk som no har fått auka slukekapasiteten til 4 m³/s og 3.0 MW.

Vi har no starta oppatt planlegginga av moderniseringa for Bj rdal kraftverk. I tillegg til nytt maskineri i nytt tilbygg med slukekapasitet på 3,0 m³/sek i kraftstasjonen (dagens slukekapasitet er om lag 2,3 m³/sek), vil vi skifte ut den øvste delen av røyrgata. Her ligg i dag eit om lag 600 m langt stålrøyr  900 mm på bukkar i dagen. Planen er å erstatte dette med eit nedgrave røyr med diameter  1300 - 1400 mm.

Når oppgraderinga av kraftverket er gjennomført vil vi få om lag 7 GWh/år i auke, dvs. ein årleg produksjon på om lag 35 GWh.

For å få utnytte fullt ut den auka slukekapasiteten må det lagast nytt inntak i Kvanndalsvatnet. Dette arbeidet må sjåast i samanheng med den komande revurderinga av fyllingsdammen som står føre ei vesentleg oppgradering.

Meir detaljar om hydrologi og produksjonsberekningar finn de i vedlagte rapport frå Norconsult.

Bj rdal kraftverk vart sett i drift i 1931.

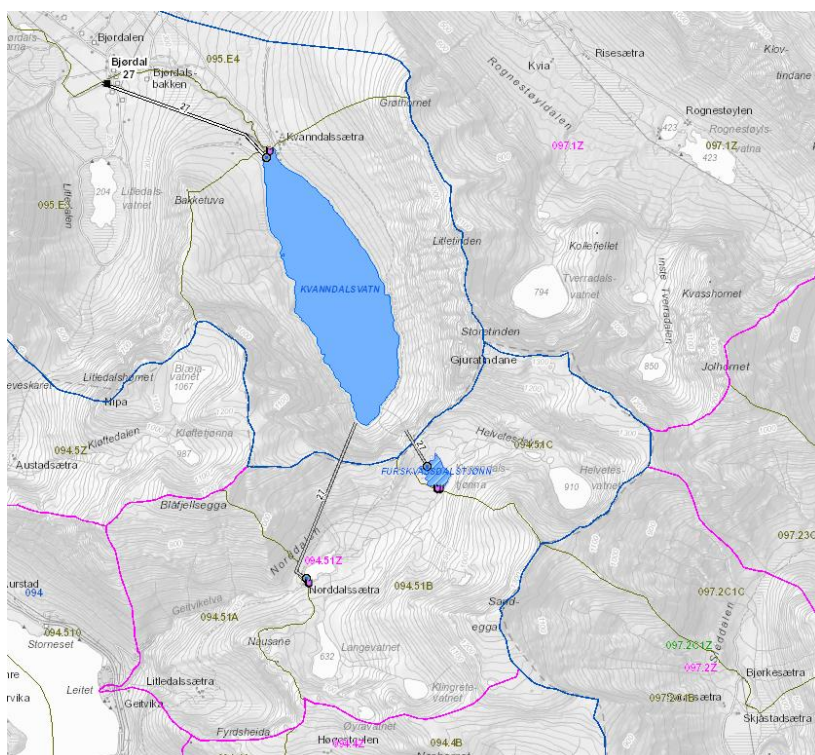
Oppgraderingsplan:

- Bygge nytt tilbygg på om lag 150 m² på sørsida av Bj rdal kraftstasjon.
- Sette inn eit nytt aggregat med auka slukekapasitet til erstatning for dei to eksisterande. Slukekapasiteten vil auke med om lag 30%, fr  dagens 2,3 til 3,0 m³/sek.
- Senke turbinsenter med om lag 4,0 m (til kote 193,89) med ny avl pskulvert/kanal på om lag 80 meter.
- Eks. røyr (om lag 600m) frå ventilhus til dagens  1000mm skal oppgraderast fr  900mm til  1300 - 1400mm. Dei nedste 1270m med r yrdiameter  1000mm er fr  1996 og skal ikkje skiftast.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Bjørdal kraftverk ligg i Bjørdalen i Ørsta kommune, Møre og Romsdal. Kraftverket er forsynt frå Kvanndalsvatnet. I tillegg er det bygt overføringskanalar nord og vest for utløpet av Kvanndalsvatnet og overføringstunnelar frå Norddalen/Langevatnet og Helvetesdalen/ Helvetesvatnet.

Kvanndalsvatnet	Regine 095.F
Norddalen/Langevatnet	Regine 094.51B
Helvetesdalen/Helvetesvatnet	Regine 094.51B



Figur 01. Oversiktskart med Reginenummer.

1.4 Skildring av området

Bjørdalen og Kvanndalsvatnet ligg i sørvestleg del av Ørsta kommune og grensar mot Volda kommune. Kvanndalsvatnet er omkransa av høge fjell som Grøthornet (1058moh), Blåfjellsegga (1285moh) Storetinden (1408moh) og Bakketuva (694moh). I tillegg til nedslagsfeltet rundt Kvanndalsvatnet, så er det etablert overføringstunnelar frå Norddalen/Langevatnet og Helvetesdalen/ Helvetesvatnet. Nedslagsfeltet inkludert overføringsfelt er 21,1 km² med ei normal avrenning på om lag 55 Mm³/år.

Kvanndalsvatnet har regulert vasstand (konsesjon) der HRV 493,50 m.o.h. og LRV 487,75 m.o.h (NN1954).

Det ligg noko fritidsbusetnad (sel/små hytter) nordaust og vest for demninga i Kvanndalsvatnet, elles går den eksisterande røyrgata ned gjennom utmark. Det er generelt spreidd busetnad rundt sjølve kraftverket i Bjørdalen, nærmaste tettstad er Ørsta sentrum. Klimaet i området er fuktig med høg årsnedbør og mykje snø i fjella vintertid.

1.5 Eksisterande inngrep

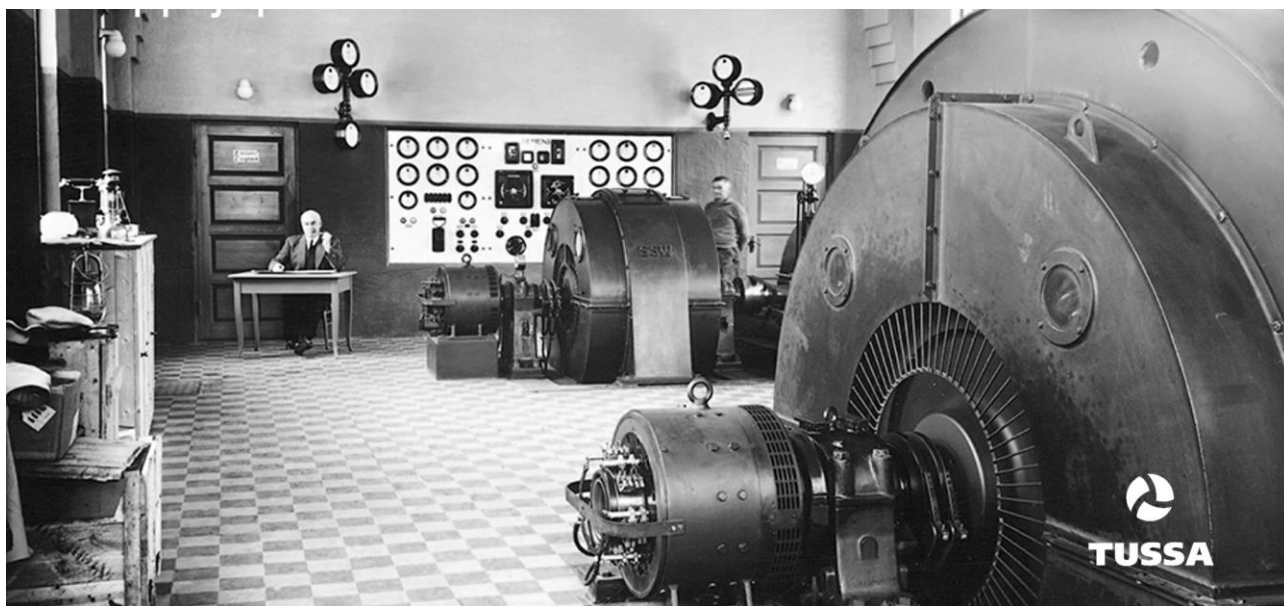
1.5.1 Eksisterande Bjørdal kraftverk

Bjørdal kraftverk vart sett i drift i 1931 (1,1 MW) og seinare utvida med eit aggregat 2 (2,5 MW) i 1935. Det har gjennom tidene vore gitt fleire konsesjonar, men gjeldande konsesjonar vart gitt 11. desember 1998 (kopi ligg vedlagt).

Kraftverket har ein årleg kraftproduksjon på ca. 28 GWh etter at vi i 1998 overførte meir vatn frå Norddalen i Geitvikvassdraget i Volda kommune. Aggregat 2 vart etter ein flaumskade på 70-talet oppgradert med ny turbin (3,3 MW), medan Aggregat 1 frå 1931 er som originalt! Samla yting i stasjonen er 4,4 MW med ein maksimal slukekapasitet på om lag 2,3 m³/sek. Brutto fall 294,24m

Uvisse rundt verknadsgrada på anlegget gjer det vanskeleg å opplyse nøyaktig slukekapasitet. Men vi har freista å rekne det ut på to måtar, ei hydrologisk- og ei teknisk tilnærming.

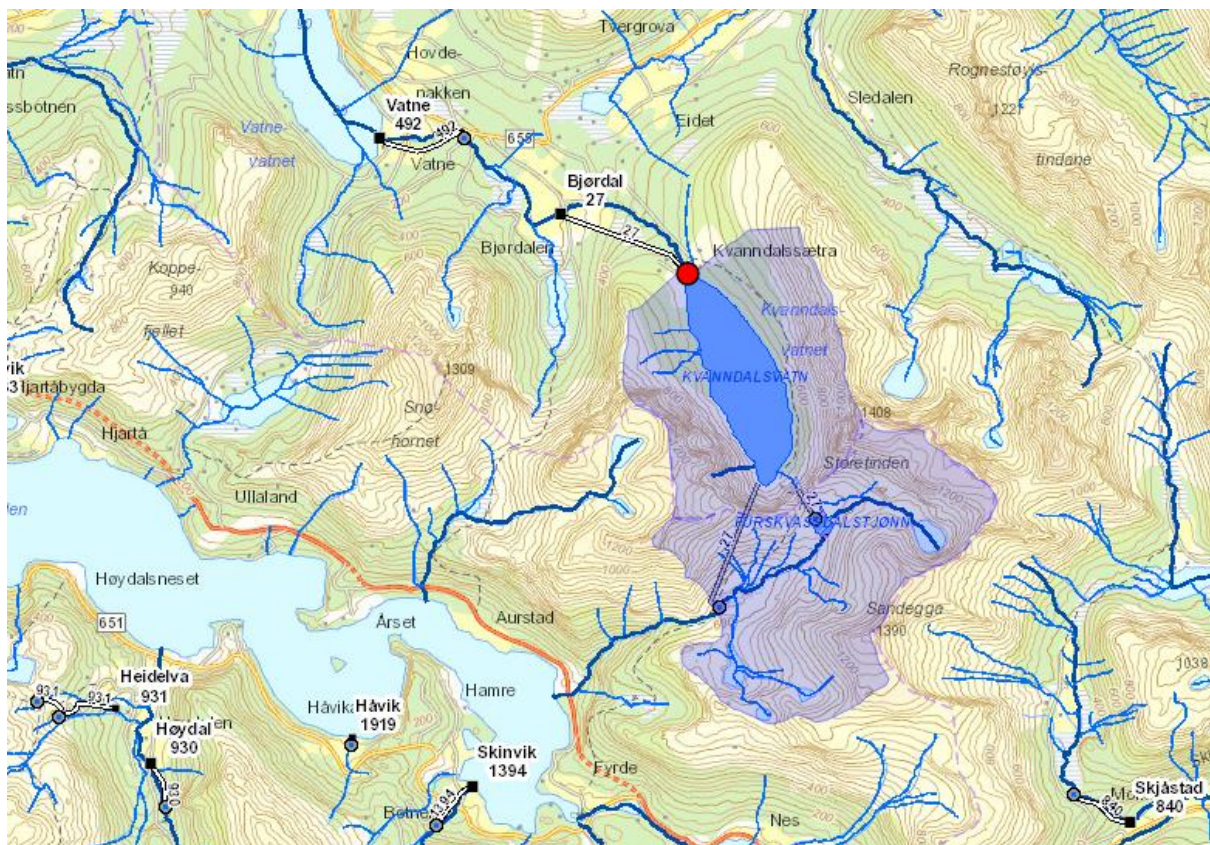
Elde, slitasje, låg sikkerheit og pålitelegheit, høg brukstid og dårleg utnytting av vassressursen er viktige pådrivarar for å oppgradere kraftverket. Reguleringsgrada er på vel 20 % og eit havari i stasjonen vil føre til store tap.



Biletet er teke på 1930 talet og syner dei to generatorane som framleis er i drift. Karane på biletet er verkstytarar Peder Johansen og maskinist Mathias Bjørdal.

1.5.2 Røyrkata

Røyrkata består i dag av eit om lag 660 m langt stålrør $\varnothing 900$ mm frå dammen og ned til det "nye" duktile nedgrave støypejernsrøret på $\varnothing 1000$ mm og med lengde 1270 m, som vart lagt i 1996. Stålrøyra som i dag ligg på bukkar i dagen skal erstattast av eit nye nedgrave rør med diameter $\varnothing 1300 - 1400$ mm for å få akseptable falltap.



Figur 02. Oversiktskart som syner nedslagsfelt for Kvanndalsvatnet, samt for Bjørdal kraftverk.



Figur 03. Flyfoto av området frå 2015 (Gislink). I høgre hjørne ser ein fritidsbusetnaden (sel) på Kvanndalssetra og demninga. Nordvest for demninga ser ein tydeleg eksisterande røyrgate som ligg over terrenget, samt kvar dette sluttar og går inn under bakkenivå. Ein ser og godt dei to overføringskanalane.



Figur 04. Eksisterande demning ved Kvanndalsvatnet, lukehus og røyrgate.



Figur 05. Eksisterande rørleidning, stålrør på bukkar, og lukehus og demning sett frå nordvest mot søraust.



Figur 06. Eksisterande røyrbrottsventil er plassert i dette ventilhuset. Eventuelt flaumvatn blir ført ut i eigen kanal til det gamle elvelaupet frå Kvanndalsvatnet.



Figur 07. Eksisterande trykkrøyr er fundamentert hovudsakleg på tresliss/bukkar på eit nedre fundament av naturstein eller betong. Desse skal fjernast i lag med eksisterande røyrgate.



Figur 08. Det er lagt ut 3 stk kryssingsrampar på tvers av nedre del av stålørret.



Figur 09. Langs eksisterande røyrgate går det ei 22 kV høgspenstline. Høgspenststolpane oppe ved demninga ligg på nordsida av røyrgata, før dei kryssar røyrgata og følgjer denne nedover på sørsida.



Figur 10. Kvanndalssetra. I bakgrunnen ser ein Lisje- og Storetinden.



Figur 11. Utsikt mot sørvest frå eit av sela på Kvanndalssetra.



Figur 12. Utsikt frå tilkomststvegen til Kvanndalssetra. Ein ser tydeleg eks. røyr-gata kor markert den ligg i terrenget.



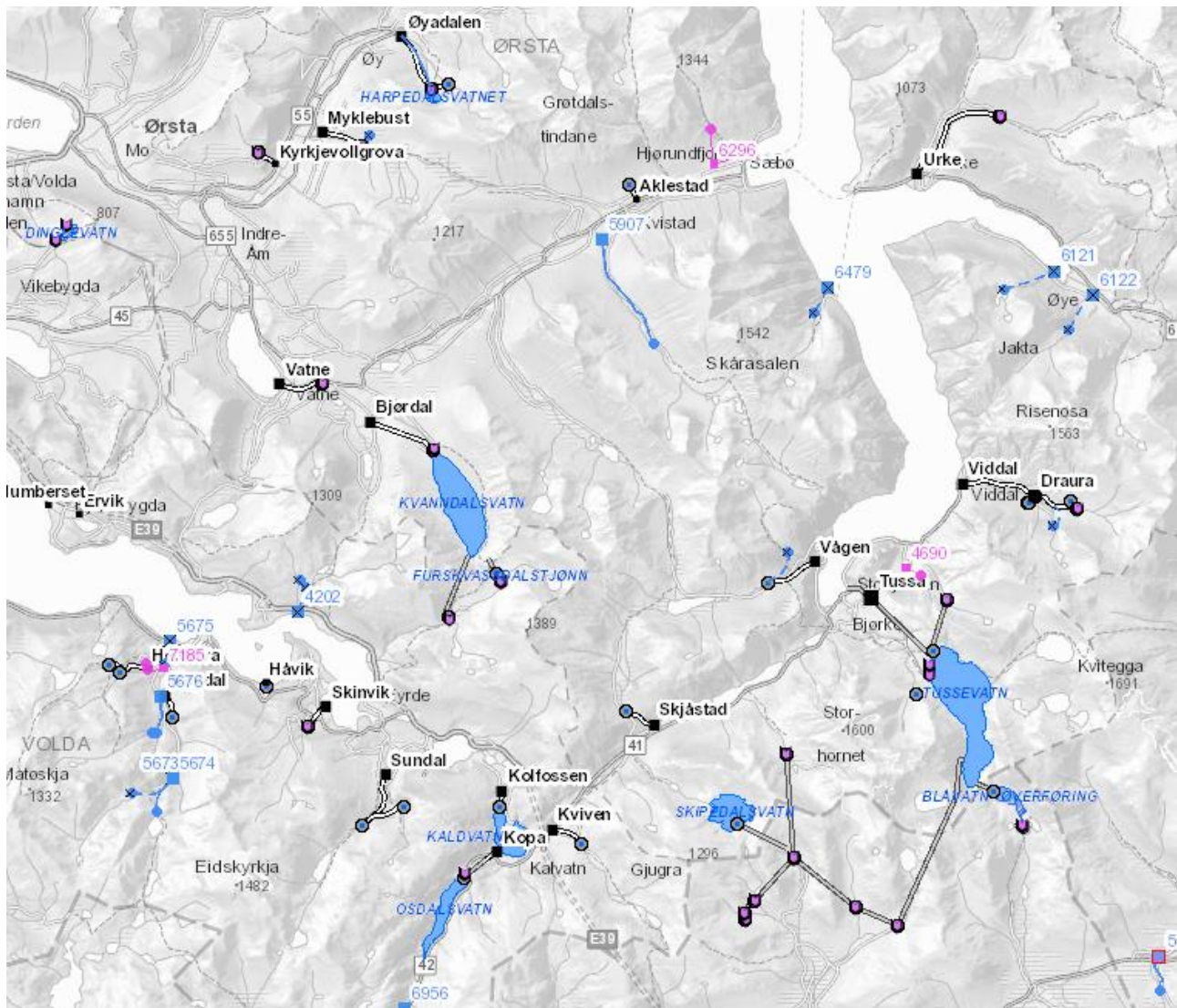
Figur 13. Planlagt riggområde nord for røyr-gata/dammen.



Figur 14. Planlagt riggområde sørvest for dammen.

1.6 Samanlikning med nærliggande vassdrag

På kartutsnittet under ser ein Kvannndalsvatnet og Bjørdal kraftverk, samt kraftverka i nærområdet.



Figur 15. Kartutsnitt av nærliggande vassdrag/kraftverk.

2 Omtale av tiltaket

2.1 Hovuddata

Bjørddal kraftverk, hovuddata				
TILSIG		Eksisterande kraftverk	Planlagt oppgradert kraftverk	
Nedbørfelt*	km ²	21,1	21,1	
Årleg tilsig til inntaket	mill.m ³	54,8	54,8	
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	82,3	82,3	
Middelvassføring	m ³ /s	1,74	1,74	
Magasinprosent	%	21	21	
KRAFTVERK				
Inntak – HRV- dagen høgdesystem	moh.	491,91	491,91	Konsesjon +493,5
Magasinvolum	Mill m ³	11,6	11,6	
Avløp (turbinsenter)	moh.	197,69	193,89	-3,8m
Lengde på råka elvestrekning	km	2,20	2,275	
Brutto fallhøgd(HRV – cc Turbin)	m	294,25	298,05	+3,8m
midlere energiekivalent inkl. flomtap, falltap osv.	kWh/m ³	0,51	0,63	
Slukeevne, maks	m ³ /s	2,3	3,0	
Slukeevne, min	m ³ /s	0,05	0,1	
Planlagt minstevassføring, sommar	l/s	0	uendra	
Planlagt minstevassføring, vinter	l/s	0	uendra	
Tilløpsrøyr, diameter bytta 1996	mm.	1000	1000	
Tilløpsrøyr, lengde bytta 1996	m	1270	1270	
Tilløpsrøyr frå 1975 planlagt utskifta	mm	900	1300	
Tilløpsrøyr planlagt utskifta, lengde	m	620	620	
Installert effekt, maks	MW	4,4	7,5	
Brukstid	timar	>7000	4666	
REGULERINGSMAGASIN				
Magasinvolum	mill. m ³	11,6	11,6	
HRV (oppmålt høgde 2015)	moh.	491,91	491,91	Oppmålt 2015
LRV	moh.	486,16	486,16	
Naturhestekrefter	nat..hk			
PRODUKSJON***				
Produksjon, vinter (1/10 - 30/4)	GWh	15,2	18,2	

Produksjon, sommar (1/5 - 30/9)	GWh	12,7	16,5	
Produksjon, årleg middel	GWh	27,9	34,7	
ØKONOMI				
Utbyggingskostnad (2019)	mill. kr		40,0	
Utbyggingspris (2019 - tilleggsprod)	Kr/kWh		5,90	

*Totalt nedbørfelt, inkl. overføringer frå Norddalen, som nyttast i kraftverket

Bjørddal kraftverk, Elektriske anlegg			
		Eksisterande kraftverk	Planlagt oppgradert kraftverk
GENERATOR			
Yting nr 1 1931 og nr 2 1935	MVA	1,1 + 3,5	9,0
Spenning	kV	5,75	6,6
TRANSFORMATOR			
Yting (årsmoell)	MVA	4,5 (1976)	9,0
Omsetning	kV/kV	5,75/22	6,6/22
NETTILKNYTING (kraftliner/kablar)			
Lengd	km	uendra	uendra
Nominell spenning	kV	22	uendra

2.2 Teknisk plan for det søkte alternativet

Vedlagt ligg arealdisponeringsplan som syner planlagt opprusting og utviding for Bjørdal kraftverk. Som ein ser av teikninga, så er det to delar (inngrepssone 1 og 2) av området som blir rørt ved i prosjektet.

2.2.1 Hydrologi og årsmiddeltilsig

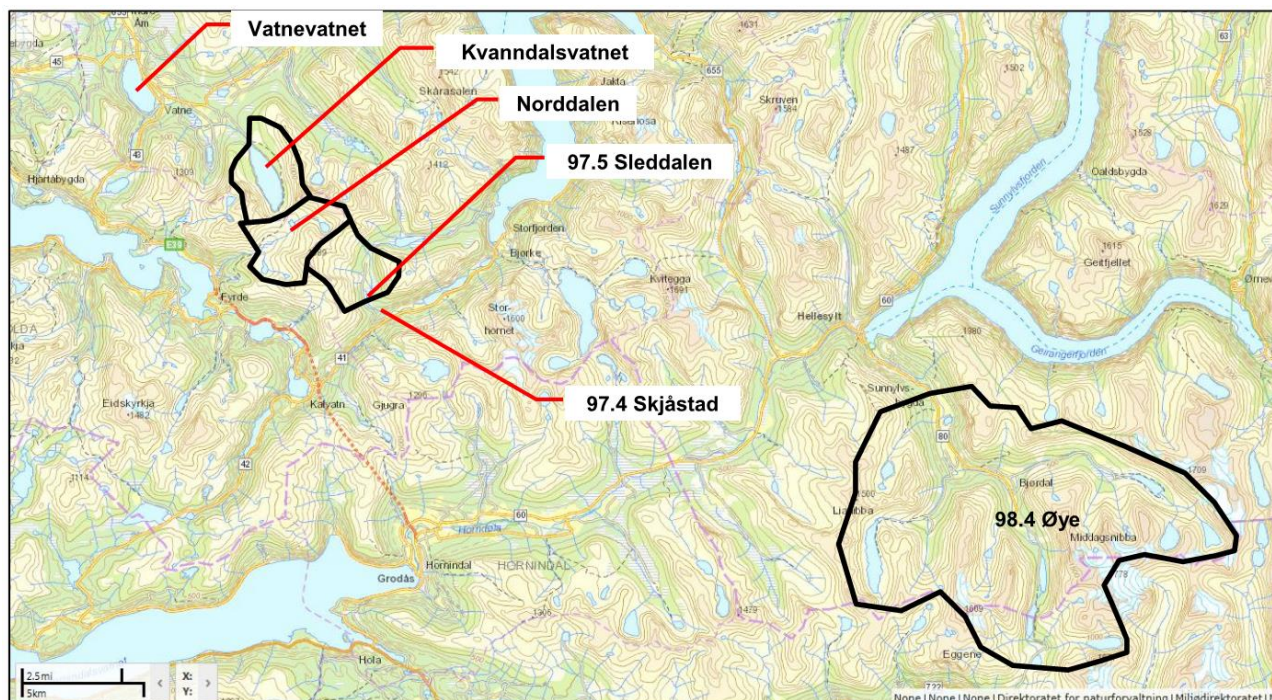
Hydrologisk grunnlag

Oppgraderinga av ny rørleidning fører ikkje til endring i det hydrologiske grunnlaget for eksisterande kraftverk. Det er likevel utført ein hydrologisk vurdering (vedlegg).

Kvanndalsvatnet og Norddalen ligg i nabofeltet til vassmerke 97.5 Sleddalen (sjå figur under). Vassmerket har samanliknbare felteigenskapar, og sjølv om andelen oversomra snø er litt høgare i feltet til vassmerket, så vi vurderer det som representativt for tilsigsvariasjonen. Eit anna uregulert vassmerke i området, 98.4 Øye nedslagsfelt, er vurdert å ha for stort feltareal og ligg for langt inn frå kysten i denne samanhengen. Nøkkeldata vist i tabellen under. Den samansette serien 97.5 Sleddalen + 97.4 Skjåstad dekkjer 30-årsperioden 1986 – 2015, som er nytta vidare i denne analysen.

Målestasjon	Areal Km2	Eff.sjø %	Høgde (min-med-max)	NVE61-90 l/(s*km2)
Overføring Norddalen	10.2	0.7	551-910-1398	97.2
Kvanndalsvatnet	10.9	16.8	477-622-1401	82.9
97.5 Sleddalen	9.26	0	326-740-1329	73.9
98.4 Øye ndf.	139	0.3	147-982-1848	61.6

Tabell 1 Vurdering av årsmiddeltilsig.



Figur 16 Oversiktskart

Vurdering av årsmiddeltilsig

Målestasjon 95.4 Vatnevatnet har registrert regulert avlaup frå Vatnevatnet i perioden 1999 – 2014, men utan data i delar av 2007 og 2008. Vassføringskurva for måleserien er usikker på høge vassføringar, men det er naturleg å nytte data til kontroll av avrenningskartet til NVE (1961-90). Ved samanlikningar mot data frå 97.5 Sleddalen i nabofeltet like aust for Norddalen, kan årsmiddeltilsiget for perioden 1985-2014 estimerast, sjå tabell under. Som feltareal for Vatnevatnet er feltet til overføringa frå Norddalen inkludert. Merk at tilsiget til vassmerke Sleddalen for 30-årsperioden 1985-2014 er ca. 13% høgare enn NVEs avrenningskart 1961-90 tilseier, medan tilsiget til Vatnevatnet er 8% lågare. Det er da teke høgde for at det er eit flaumtap på ca. 2,5 Mm3/år frå overføringspunktet i Norddalen. Overføringa vert i dag stengt når vasstanden i Kvanndalsvatnet nærmar seg HRV, i tillegg til at overføringskapasiteten begrensar overført vassmengd til 7,5 m3/s.

Basert på målinga av vassføringa i Vatnevatnet, og med korrigerings for estimert flaumtap på overføringspunktet i Norddalen gir dette årlege middeltilsiget som vist i Tabell 3. Den interne fordelinga er gjort basert på forholdstal med NVEs avrenningskart 1961-90.

Målestasjon	Areal Km2	Obs. 99-06+08-14 l/(s*km2)	Obs. 1985-2014 l/(s*km2)	NVE61-90 l/(s*km2)	Obs/ NVE61-90
95.4 Vatnevatnet	49.2	70.5	64.2*	70.0	92 %
97.5 Sleddalen	9.26	91.9	83.7	73.9	113 %

*Estimert

Tabell 2 Vurdering av årsmiddeltilsig.

	Areal Km2	Tilsig 1985-2014 Mm3/år
Norddalen	10.2	28.7
Kvanndalsvatnet	10.9	26.1
Vatne krv. Inntak	13.1	23.6
Sum	34.2	78.4

Tabell 3 Årsmiddeltilsig i delfelt.

2.2.2 Inntak

Det skal på sikt etablerast eit nytt inntak med tilpassa kapasitet med ny luke mm. Som tidlegare nemnt må dette sjåast i samanheng med komande revurdering og oppgradering av fyllingsdammen. Dette vil bli omsøkt på eit seinare tidspunkt.

2.2.3 Vassveg

Eksisterande røyrгатетrase frå demninga og ned til kraftverket består i dag av to ulike røyrdiametrar jf. vedlagt teikning. Den øvste parsellen er om lag 660 m med stålrøyr og har diameter Ø900mm. Desse røyra ligg på bukkar "opp i dagen".

Den nedste parsellen med "nye" duktile støypejarnsrør (diameter Ø1000mm) vart lagt i 1996 og ligg nedgravd i terrenget. Røyra går frå "nedgravingspunktet" og heilt ned til kraftstasjonen (lengde 1270 m). Desse røyra skal det skal ikkje gjerast noko med.

Av dei øvste 660 meterane av røyrkata, så skal om lag 600 m av røyra, dvs. frå ventilhuset (rett nedom dammen) og ned til dei "nye" røyra skiftast ut. Eks. stålrør som ligg på bukkar "opp i dagen" må erstattast av nye rør som skal ha diameter Ø1300 - 1400 mm for å få akseptabelt falltap. Dei nye røyra er planlagt nedgravne i ein parallell trase, slik at heile røyrkata for kraftverket vil bli nedgravne.

Det vil bli laga ein anleggsveg langs røyrtraseen for fjerning av gammalt rør og for legging av nytt.

Ved tilstelling skal gamle stålrør fjernast frå området og terrenget skal arronderast pent saman med omgjevnadane. Anleggsvegen vil bli omgjort til ein køyrefast del av terrenget.

2.2.4 Kraftstasjon

Det er planlagt å setje inn eit nytt aggregat med ei yting på om lag 7,5 MW i eit nytt tilbygg på sørsida av dagens maskinsal jf. vedlagt teikning. Teikningar for tilbygget er ikkje utarbeidd på dette stadiet, men det vil bli arkitektteikna. Vi vil legge vekt på at tilbygget arkitektonisk spelar på lag med den gamle kraftstasjonen.

Den nye installasjonen vil gi Bjørdal kraftverk ein årsproduksjon på om lag 35 GWh. Det nye aggregatet, ein vertikal multipelton-turbin med ein slukekapasitet på om lag 3,0 m³/sek vil få turbinsenteret om lag 4,0 m lågare enn dagens turbinar. Det skal etablerast ein ny kulvert/avløpskanal som vil munne ut i elva litt lenger nedstrøms dagens avløpskanal (sjå vedlagte teikning). Avløpet frå eksisterande stasjon ligg i dag på kote +195, medan den nye kanalen vil kome inn i elva på kote 190, om lag 80 m lenger ned i Kvanndalselva.

Ved å bygge eit nytt tilbygg til eksisterande kraftstasjon oppnår ein to ting. Det nye anlegget kan byggjast opp utan stopp i det gamle og på den måten unngå nemneverdig produksjonstap, og vi kan ta vare på det gamle stasjonsbygget. Anlegget vert stoppa når "alt" er ferdig og det nye anlegget er klart til å setjast i drift. Det er planlagt å setje inn nytt kontrollanlegg, nytt 22kV-kopplingsanlegg og ny transformator.

2.2.5 Køyremønster og drift av kraftverket

Den nye slukekapasiteten vil endre litt køyremønsteret og tappinga av Kvanndalsvatnet. Lågare brukstid gir meir fleksibilitet og køyringa vil bli optimalisert med omsyn til Vatne kraftverk som ligg nedstraums.

Bjørdal kraftverk har avlaup i Kvanndalselva knappe 400 m ovanfor samlaupet med Bjørdalselva som ligg om lag 1,5 km oppstraums inntaket til Vatne kraftverk. Bjørdalselva renn ut frå Dalsvatnet, vestover dalen og fram til inntaksdammen til Vatne kraftverk, og drenerer eit felt på 13 km². Det er positivt å få auke kapasiteten i Bjørdal kraftverk for å få meir fleksibilitet og høgare kraftproduksjon i dei to kraftverka. Og at vi reduserer flaumtapa i Kvanndalsvatnet og Norddalen som vanlegvis oppstår fleire gongar kvart år. Normalt vil vi kunne redusere flaumtapa med om lag 4 mill. m³/år, ca. 7% av totaltilsiget. Altså betre ressursutnytting. Tiltaket har og ein positiv effekt for eventuelle flaumar i Kvanndalselva.

Køyremønsteret for Bjørdal kraftverk er normalt at det er i drift heile året. Dette pga. svært høg brukstid (begrensa kapasitet i inntaket ved låg vasstand) og at vi på det jamne er avhengig av vatn frå Bjørdal kraftverk for å halde Vatne kraftverk i drift. Der står installert ein Francis-turbin med slukekapasitet 4,0 m³/sek. Denne "treng" minimum 1,5 m³/sek for å få ei akseptabel verknadsgrad. Derfor vil det nye aggregatet, som no,

normalt vere i drift heile året og normalt ha ei minimumslast på rundt 1,0 m³/sek. Med ein multipelton er dette ikkje noko problem, då den har ei flat verknadsgradskurve på over 90% i storparten av driftsområdet. Brukstida på eksisterande anlegg er i dag er i dag ca. 7000 timar i eit normalår. Med eit nytt aggregat på ca. 7,5 MW vil vi kome ned i om lag 4700 timar, når inntaket blir ombygt og tilpassa den nye slukekapasiteten.

Totalverknadsgrada i det nye anlegget vil bli monaleg betre enn det eksisterande. Høgare fall, lågare falltap, topp verknadsgrad i turbin, generator og trafo vil nok auke totalverknadsgrada opp mot 15 %. Auka slukekapasitet og redusert flaumtap og auka totalverknadsgrad vil auke årsproduksjonen med om lag 7 GWh i eit normalår. I eit våtår monaleg meir. Dagens normalproduksjon er 28 GWh og vil auke til om lag 35 GWh. Ein liten auke i produksjonen i Vatne kraftverk kjem i tillegg.

2.2.6 Vegbygging

Det blir ingen endringar på eksisterande vegnett som følgje av oppgraderinga.

Det er planlagt ein mellombels 3,5 m brei anleggsveg på sørsida av eksisterande røyrgate (jf. vedlagt teikning). Anleggsvegen skal nyttast til ut- og inntransport av gamle/nye røyr, anleggsmaskinar, utstyr, overskotsmassar og singel m.m. Område skal arronderast og stellast til etter arbeidet er ferdig. Anleggsvegen vil bli omgjort til ein køyrefast del av terrenget.

2.2.7 Massetak og deponi

Det er planlagt to riggområde vest og nord for demninga som kan nyttast til depotområde i anleggsfasen (jf. teikning).

Overskotsmassar frå grøftetrase vil bli mellombels lagra langs trasen og skal nyttast til oppryddingsarbeidet. Når dei gamle røyra er fjerna, planlegg vi å nytte overskotsmassane til oppfylling og arrondering av terrenget

2.2.8 Nettilknytning (kraftliner/kablar)

Langs eksisterande røyrgate går det ei 22 kV line eigd av Mørenett AS. Sidan stolpane enkelte stadar står tett på røyrtraseen, må ein undervegs i anleggsarbeidet legge lina i kabel på bakken. Vi planlegg å leggje kabelrøyr i røyrgrøfta for eventuelt seinare å leggje dette linestrekket som jordkabel.



Figur 17. Ny rørgatetråse er planlagt til venstre for eks. rørgate. Som ein ser ligg eks. stolpar i ny rørgatetråse.

2.3 Kostnadsoverslag

Kostnadane er basert på erfaringsprisar og budsjettprisar frå leverandørar og entreprenørar. Kostnadane er referert prisnivå pr. 2019.

Opprusting og utviding av Bjørdal Kraftverk	mill. NOK
Planlegging og administrasjon	4,0
Rigg og drift	1.0
Elektromekanisk pakke	16.0
Grøfter, rør, tilstelling m.m.	7,0
Kraftstasjon, bygg m.m.	7,0
Uforutsette kostnader	5.0
Sum utbyggingskostnader	40

2.4 Fordelar og ulemper ved tiltaket

Fordelar

Ved å oppgradere og utvide kraftverket vil ein få om lag 7 GWh/år i auke, dvs. ein årleg produksjon på om lag 35 GWh. I eit våtår monaleg meir.

Ved å auke kapasiteten i kraftverksrøyra og stasjonen, så vil dette endre litt køyremønsteret og tappinga av Kvanndalsvatnet. Lågare brukstid gir meir fleksibilitet, ein vil få høgare kraftproduksjon og køyinga vil bli optimalisert med omsyn til Vatne kraftverk som ligg nedstraums. Dette fører også til at ein reduserer flaumtapa i Kvanndalsvatnet og Norddalen som vanlegvis oppstår fleire gongar kvart år. Normalt vil vi kunne redusere flaumtapa med om lag 4 mill. m³/år, noko som tilsvarar 7% av totaltilsiget. Altså betre ressursutnytting. Tiltaket har og ein positiv effekt for eventuelle flaumar i Kvanndalselva.

Totalverknadsgrada i det nye anlegget vil bli monaleg betre enn det eksisterande. Høgare fall, lågare falltap, topp verknadsgrad i turbin, generator og trafo vil nok auke totalverknadsgrada med ca. 15 %.

Øvre del av røyrtraseen ligg på bakken og dannar ei markert line i terrenget. Røyra bryt med dei naturlege omgjevnadane og er godt synleg. Når ein fjernar eksisterande røyr over bakkenivå og grev ned den nye røyrkata, samt arronderer terrenget, vil terrenget bli meir naturleg. Ein slepp også kryssingsrampane i terrenget for å krysse røyrkata.

Ulemper

Det vil bli anleggsarbeid ved demninga i Bjørdalen og nedover grøftetraseen (jf. teikning) i ein kortare periode. Det er ein del hytter i området og folk og dyr kan til ei viss grad bli forstyrra under anleggsarbeidet. Det er elles generelt lite turgåarar i røyrtrase og grøfteområdet.

Det meste av området som blir påverka av inngrepet ved oppgraderinga er på ein eller annan måte påverka av tidlegare inngrep. Ved å grave ned røyra vil grøfta til ei viss grad drenere deler av myra ned langs røyrket. I den store samanhengen vil dette vere ganske ubetydeleg for området. Eksisterande avskjæringsgrøfter verkar også drenerande for myra i området pr. i dag.

2.5 Arealbruk og eigedomsforhold

Arealbruk

Det skal ikkje takast i bruk meir areal i samanheng med utskiftinga av røyrkata utanom sjølve anleggsarbeidet.

Eksisterande kraftstasjon skal utvidast og ein har behov for eit lite utbyggingsareal sør for eksisterande stasjon/kulvert og mot sørvest til eksisterande elv.

Inngrep	Mellombels arealbehov (daa)	Permanent arealbehov (daa)	Ev. merknadar
Riggområde	3,3	0	Inngrepsområde 1 og 2
Ny røyrkata	14,9	0	Inkl. anleggsveg og midlertidig inngrep m.m.
Utviding kraftstasjon/kulvert	1,1	0,5	

Sum:	22,1	0,5	
------	------	-----	--

Eigedomsforhold

Tussa har tidlegare erverva alle fallrettar i Kvanndalselva m.m.

2.6 Tilhøvet til offentlege planar og nasjonale føringar

Ikkje relevant.

3 Verknad for miljø, naturressursar og samfunn

Bjørddal kraftverk er eit eksisterande kraftverk og dei planlagde oppgradering- og utvidelsesplanane vil ha liten negativ påverknad av miljøet, naturressursane og samfunnet for området. Dette er gjort greie for i påfølgjande underpunkt. Sjå elles vedlagte rapport om biologisk mangfald.

3.1 Hydrologi

Ikkje relevant.

3.2 Vasstemperatur, isforhold og lokalklima

Ikkje relevant.

3.3 Grunnvatn

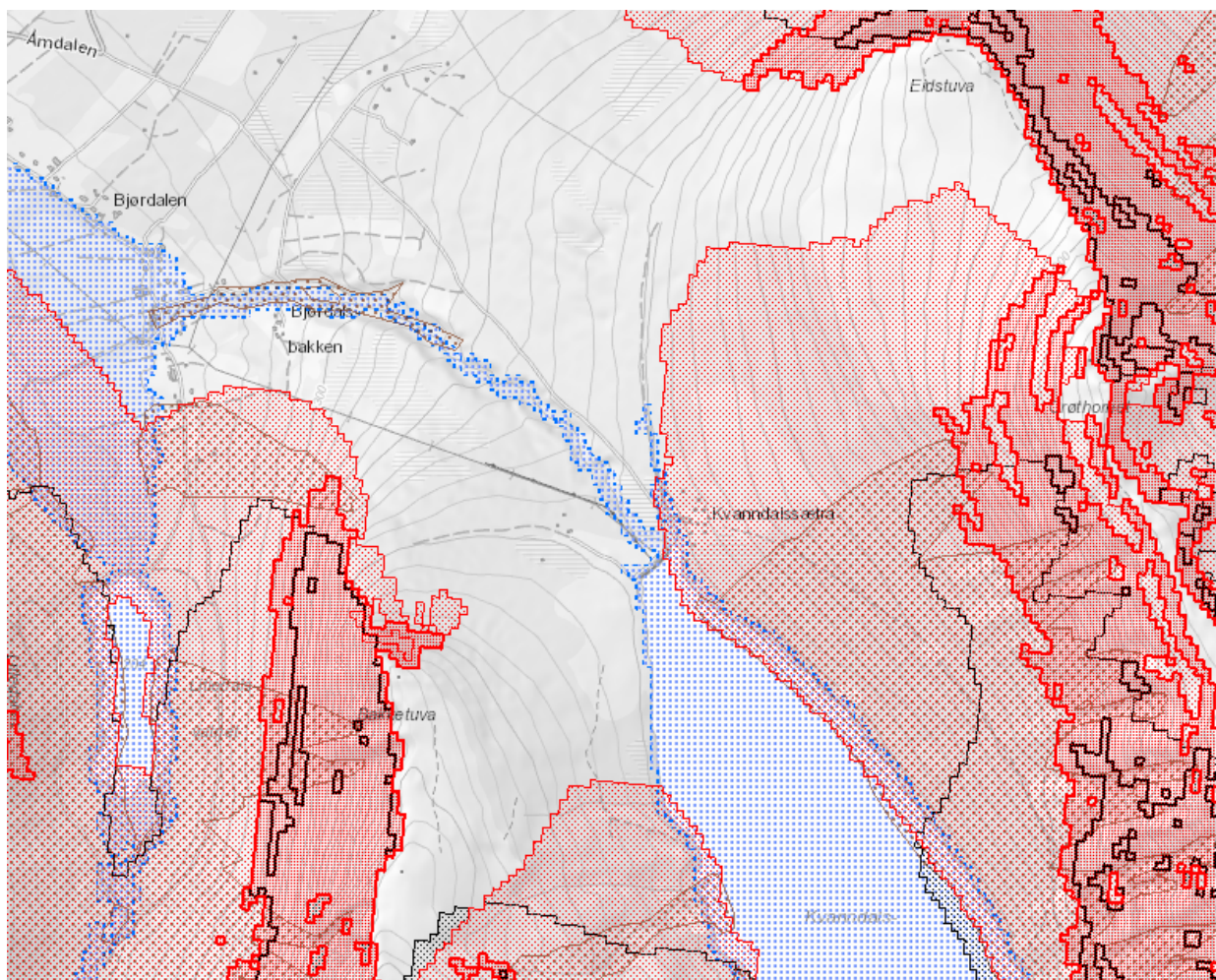
Ikkje relevant.

3.4 Ras, flaum og erosjon

Kvanndalsvatnet og Kvanndalselva ligg i ein region der det generelt er store områder som er utsett for både jord-, stein- og snøskred, samt steinsprang.

I NVEs skredatlas er fjellsidene ned mot demninga registrert med potensiale for både jord-, flaum-, og snøskred. Sjølv kraftstasjonen ligg i eit aktsomheitsområde for flaum (blå skravur), medan området aust for kraftstasjonen (brun skravur) markerer aktsomheitsområde for jord- og flaumskred.

Kraftverket, demning og røyrgate har eksistert sidan 1931 og det har ikkje vore registrert nokon form for naturfarar som har truga anlegget i kraftverket si historie, med unntak av ein mindre flaum i Kvanndalselva midt på 70-talet då det kom vatn inn i stasjonen. Det er gjort tiltak i elva for å unngå dette i framtida.



Figur 18. Skredkart som syner aktsomheitsområder for flaum (blå skravur), jord- og flaumras (brun skravur), snøras (raud) og steinsprang (mørk brun). Kartet er henta frå NVEs atlas.

3.5 Raudlisteartar

Det er ikkje gjort funn av raudlisteartar i undersøkingsområdet.

Sjå vedlagte rapport om biologisk mangfald.

* sjå www.artsportalen.artsdatabanken.no

3.6 Terrestrisk miljø

På vegne av Tussa Energi AS har Bioreg AS laga ein rapport som skildrar dei biologiske verdiane ved inntaket til Kvannalsvatnet, samt med influensområdet nedover planlagt røyrgatetrase.

Det vart ikkje registrert særskild verdifull flora nokon stad i eller nær influensområdet til det planlagde tiltaket. Ein kan seia at plantelivet, inkl. kryptogamfloraen var fattig og triviell overalt i undersøkt område. Grøfta vil nok drenera myra litt i ei gate langs røyret og på litt sikt kan floraen endrast litt her. Dette er likevel

ubetydeleg i den store samanhengen og ein må hugsa på at dei to eksisterande samlegrøftene sjølvsagt også verkar noko drenerande på myra i nærområdet.

Vedrørande faunaen, så er det fleire registreringar av hekkande kongeørn oppe i fjella her, men ingen så nære at det er naudsynt å ta omsyn til fuglen. Dei fleste registreringane er dessutan gamle. Også fjellvåk er registrert hekkande i området, men heller ikkje desse så nær at anleggsarbeidet kan få negative verknadar for fuglen. Rype og skogsfugl finst i området, men bestandane er stort sett svake og ein kjenner ikkje til at det vert drive jakt av betydning på desse fuglane i eller nær influensområdet.

Jostein Bjørdal opplyser at det var området i og ved Helvetesdalen som var (og er?) det beste terrenget for rypejakt her.

Viltkartet har ingen registreringar i dette området, noko som truleg skuldast at kommunen enda ikkje har fått på plass registreringane som er gjort i Bjørdalen og omegn.

Som nemnt tidlegare så er det likevel nokre eldre opplysningar å finna bl.a. i samla plan. I tillegg har grunneigar i Bjørdalen, Jostein Bjørdal opplyst at grunneigarane har fellingsløyve på 75 hjort i løpet av 3 år, eller gjennomsnittleg 25 dyr per år, noko som må seiast å vera ei romsleg kvote. Andre hjortedyr finst ikkje her. Utanom litt rypejakt i Helvetesdalen, så kjenner ein ikkje til anna jakting enn hjortejakta her inne. Bjørdal visste likevel ikkje om at det hadde vorte skote dyr i nærleiken av demninga for enden av Kvanndalsvatnet eller i terrenget ved røyrgata.

Konklusjonen vår er at det planlagde tiltaket neppe vil ha nokon negative verknadar for rype- eller hjortebestanden i området. Mattilgangen vil verta som før og dei viktigaste leveområda vil verta så å seia urørt.

For dette prosjektet kan Bioreg ikkje sjå at det skulle vera naudsynt med særskilde avbøtande tiltak. Det einaste Bioreg har merknad til er eksisterande steingard som grøfta skal krysse. Steingarden er eit viktig kulturminne og må takast vare på. Ved anleggsarbeidet skal det så lite som mogleg av steingarden demonterast, for så å settast i stand i minst like god stand som den var før arbeidet tok til.



Figur 19. På bildet overfor ser ein den omtalte steingarden som følger eigedomsgrensene. Denne er nok primært bygd for å halda beitedyra frå kvarandre. Bildet er henta frå «Norge i bilder».

3.7 Akvatisk miljø

Prosjektområdet for Bjørdal kraftverk ligg i ein del av det nasjonale laksevassdraget Ørstavassdraget. Kraftverket ligg ca. 3 km oppstrøms anadrom strekning, og oppgraderingsplanane vil ikkje påverke laks og sjøørret.

Ved omlegging av utløpet frå Bjørdal kraftverk, så er det strekninga nedstrøms som vil bli mest påverka av oppgraderinga. Strekninga med kun vassføring frå restfeltet vil då bli om lag 80 meter forlenga, samt at vassføringa vil variere noko meir enn i dag.

Jf. Rapporten "Konsekvenser for fisk" utarbeidd av Sweco (ligg vedlagt) så konkluderer dei med at oppgraderingsplanane vil ha liten negativ påverking på ørret i Kvanndalselva.

Sjølv om oppgraderingsplanane ikkje påverkar den anadrome delen av vassdraget, så foreslår dei likevel at det bør gjerast kompensierende tiltak der og ikkje ved Bjørdal kraftverk. Som kompensierende tiltak foreslår Sweco at det skal leggjast ut gytegrus på eigna stadar på den anadrome strekninga oppstrøms Vatnevatnet.

3.8 Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag

Ikkje relevant.

3.9 Landskap og inngrepsfrie naturområde (INON)

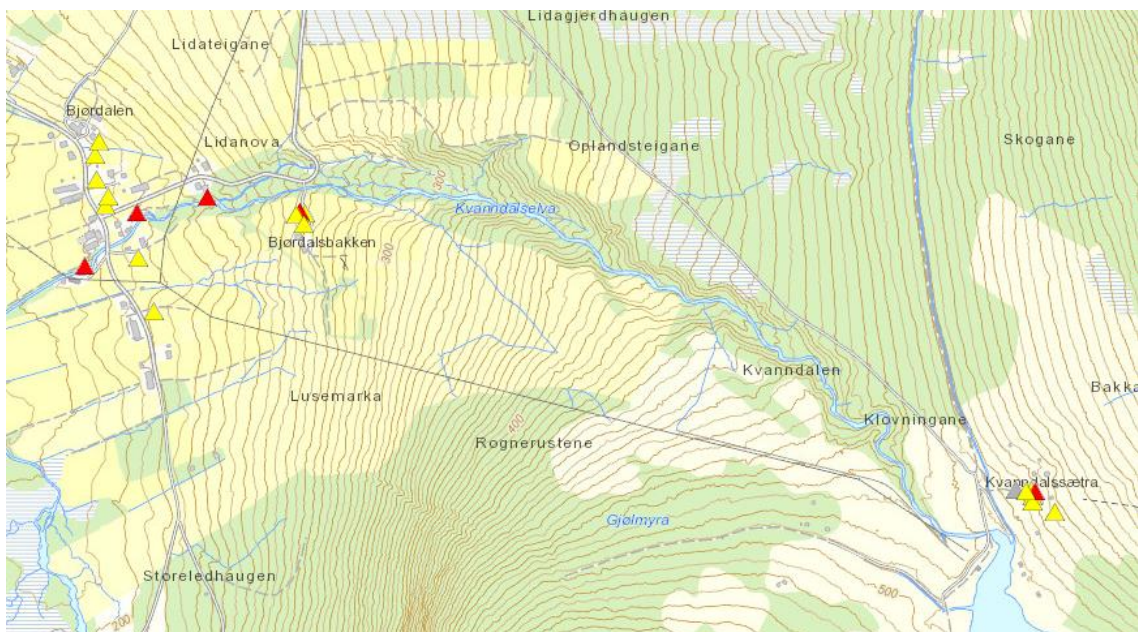
Ikkje relevant.

3.10 Kulturminne og kulturmiljø

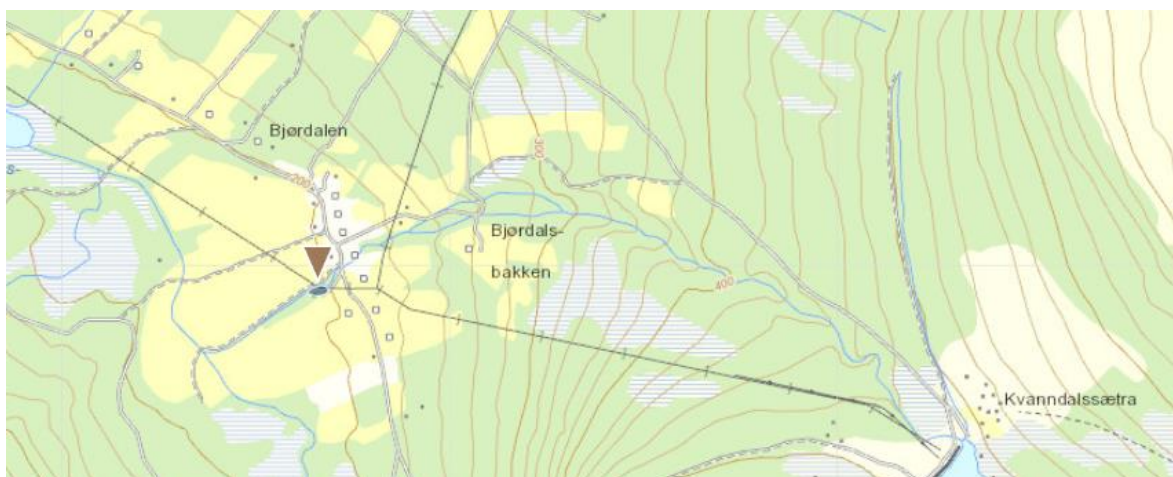
Det er ingen kulturminne i røyrgatetraseen utanom steingarden som kryssar den nye røyrgatetraseen, dette er kommentert i punkt 3.6.

Det ligg elles nokre Sefrak-registrerte bygningar (sel/kvernhus) i nærområdet til eksisterande kraftstasjon og rigg og driftsområdet ved demninga, sjå skjermdump under. Ingen av desse kjem i konflikt med det planlagde tiltaket.

Bjørdal kraftstasjon er registrert som "regionalt verneverdig" i kulturminnedatabasen (Askeladden) og har Kulturminne ID: 227431.



Figur 20. SEFRAK-registreringar i nærområdet. Bildet er henta frå Gislink.



Figur 21. Bjørdal kraftverk (kraftstasjonen) er registrert som "regionalt verneverdig" i kulturminnedatabasen.

3.11 Reindrift

Det er ikkje reindrift i området.

3.12 Jord- og skogressursar

Ikkje relevant.

3.13 Ferskvassressursar

Ikkje relevant.

3.14 Brukarinteresser

Ikkje relevant.

3.15 Samfunnsmessige verknadar

Ved å auke produksjonen får ein auka inntekter og skattar.

3.16 Kraftliner

Ikkje relevant.

3.17 Dam og trykkrøyr

Ikkje relevant.

3.18 Ev. alternative utbyggingsløyningar

Ikkje relevant.

3.19 Samla vurdering

Konsekvensane for dei like tema er vist i tabell under:

Tema	Konsekvens	Søker/konsulent sin vurdering
Vasstemp., is og lokalklima	<i>Ingen</i>	<i>konsulent</i>
Ras, flaum og erosjon	<i>Ingen</i>	<i>konsulent</i>
Ferskvassressursar	<i>Ingen</i>	<i>konsulent</i>
Grunnvatn	<i>Ingen/liten negativ</i>	<i>konsulent</i>
Brukarinteresser	<i>Ingen/ liten negativ</i>	<i>konsulent</i>
Raudlisteartar	<i>Ingen</i>	<i>konsulent</i>
Terrestrisk miljø	<i>Ingen/ liten negativ</i>	<i>konsulent</i>
Akvatisk miljø	<i>Ingen/ liten negativ</i>	<i>konsulent</i>
Landskap og INON	<i>Ingen</i>	<i>konsulent</i>
Kulturminne og kulturmiljø	<i>Ingen</i>	<i>konsulent</i>
Reindrift	<i>Ingen</i>	<i>konsulent</i>
Jord og skogressursar	<i>Ingen</i>	<i>konsulent</i>
Oppsummering	Ingen konsekvens	

3.20 Samla belastning

Sidan prosjektet er eit reint opprusting- og utvidingsprosjekt, vil ikkje dette gi noko nemneverdig større belastning på området enn det gjer i dag. Røyr gata skal gravast ned og terrenget vil bli om lag tilbakestillt til slik det var før tiltaket vart etablert, noko som er positivt for dei flotte omgjevnadane.

Det skal også byggast ein ny kraftstasjon sør for eksisterande stasjon. Denne skal utstyrast med nytt og meir effektivt aggregat. Alt i alt vil desse små grepa vere veldig positivt og føre til at ein får eit tilnærma nytt og moderne kraftverk med minimale inngrep.

4 Avbøtande tiltak

Dei planlagde oppgradering- og utvidingsplanane for Bjørdal kraftverk vil ha liten negativ påverking for området i anleggs- og driftsfasen. Sidan utløpet frå kraftstasjonen skal leggjast om, foreslår Sweco som

kompeniserande tiltak at det skal leggjast ut gytégrus på eigna stadar på den anadrome strekninga oppstraums Vatnevatnet. Dette blir i så fall utført i samråd med fiskebiologisk kompetanse.

5 Vedlegg til søknaden

1. Notat frå Norconsult: Vurdering av hydrologisk grunnlag og beregning av produksjon
2. Rapport frå Hydrocell Consulting AS
3. Arealdisponeringsplan_2019 01 18
4. Konsesjon Bjørdal_11.desember 1998
5. Konsekvenser for fisk_Sweco
6. Biologisk mangfaldsrapport_Bioreg

Til: Tussa Energi AS
Fra: Norconsult AS v/ Jon Olav Stranden (kontroll Helge Flæte)
Dato/Rev: 4.5.2016

Vurdering av hydrologisk grunnlag og beregning av produksjon for Bjørdal kraftverk

Bjørdal kraftverk ble bygd i 1931 og har i dag en installert nominell effekt på 4,4 MW. Kraftverket har reguleringsmagasin i Kvanndalsvatnet med volum 11,6 Mm³ og reguleringshøyde 5,75 m (HRV 491,91 LRV 486,16). På grunn av lav virkningsgrad på dagens to maskiner (1,1+3,3 MW svarende til samlet maksimalt 2,3 m³/s) planlegger Tussa å gjøre følgende tiltak for å øke produksjonen:

- Sette inn én ny maskin til erstatning for de to eksisterende
- Øke slukeevnen
- Senke turbinsenter til kote 193,89 moh
- Bytte ut røret på de øverste 615 m til Ø1200-1300mm (de nederste 1266 m med rørdiameter Ø1000mm beholdes)

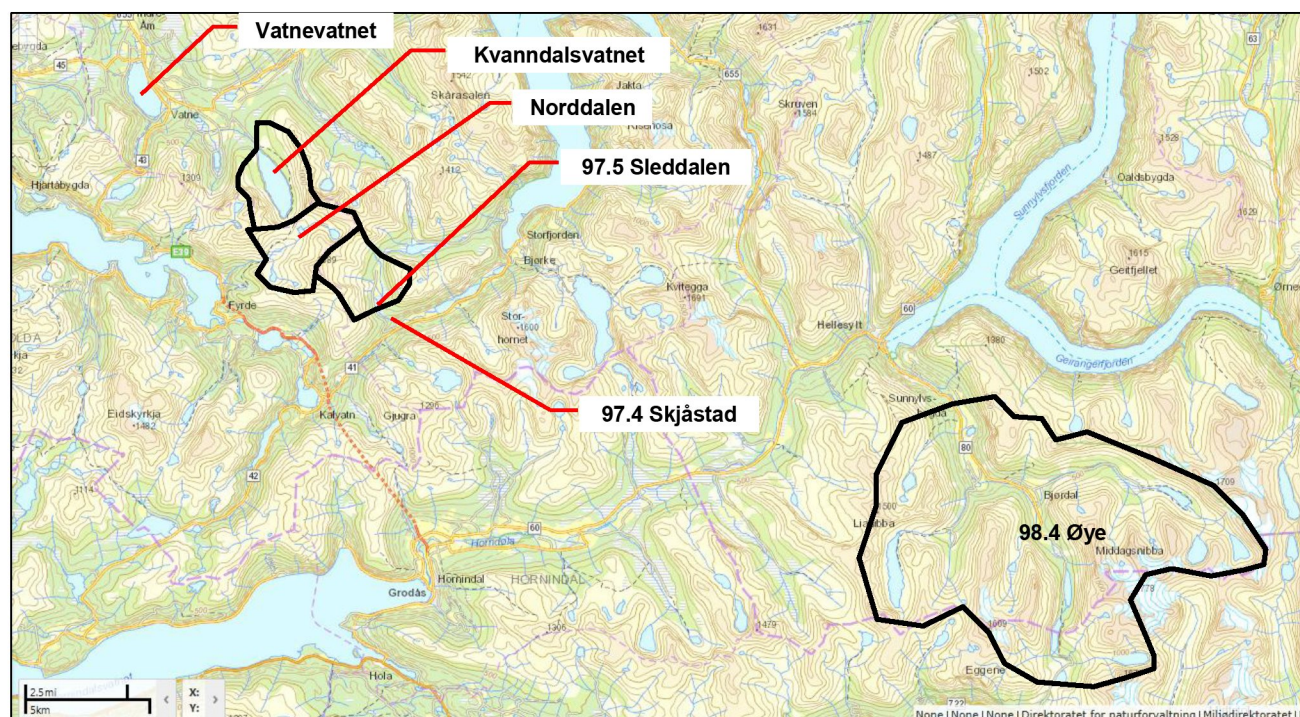
Til Kvanndalsvatnet overføres det vann fra to bekker nord for dammen. I tillegg er det en overføringstunnel fra Norddalen/ Langevatnet, hvor et felt på drøyt 10 km² tilføres. Turbinsenter for Bjørdal kraftverk er i dag på kote 197,67. Nedstrøms i vassdraget ligger Vatne kraftverk. Ved en utvidelse av slukeevnen i Bjørdal kraftverk vil også driftsvannføringen i Vatne påvirkes.

Hydrologisk grunnlag

Kvanndalsvatnet og Norddalen ligger i nabofeltet til vannmerket 97.5 Sleddalen (se Figur 1). Vannmerket har sammenlignbare feltegenskaper, og selv om andelen oversomrig snø er litt høyere i feltet til vannmerket, så vurderes det som representativt for tilsigsvariasjonen. Et annet uregulert vannmerke i området, 98.4 Øye ndf., er vurdert å ha for stort feltareal og ligge for langt inn fra kysten i denne sammenhengen. Nøkkeldata er vist i Tabell 1. Den sammensatte serien 97.5 Sleddalen + 97.4 Skjåstad dekker 30-årsperioden 1986-2015, som er benyttet videre i denne analysen.

Tabell 1 Vurdering av årsmiddeltilsig.

Målestasjon	Areal km ²	Eff.sjø %	Høyde (min-med-max)	NVE61-90 l/(s*km ²)
Overføring Norddalen	10.2	0.7	551-910-1398	97.2
Kvanndalsvatnet	10.9	16.8	477-622-1401	82.9
97.5 Sleddalen	9.26	0	326-740-1329	73.9
98.4 Øye ndf.	139	0.3	147-982-1848	61.6



Figur 1 Oversiktskart.

Vurdering av årsmiddeltilsig

Målestasjonen 95.4 Vatnevatnet har registrert regulert avløp fra Vatnevatnet i perioden 1999-2014, men uten data i deler av 2007 og 2008. Vannføringskurven for måleserien er usikker på høye vannføringer, men det er naturlig å benytte data herfra til kontroll av avrenningskartet til NVE (1961-90). Ved sammenligning mot data fra 97.5 Sleddalen i nabofeltet like øst for Norddalen, kan årsmiddeltilsiget for perioden 1985-2014 estimeres, se Tabell 2. Som feltareal for Vatnevatnet er feltet til overføringen fra Norddalen inkludert. Merk at tilsiget til vm. Sleddalen for 30-årsperioden 1985-2014 er ca. 13 % høyere enn NVEs avrenningskart 1961-90 tilsier, mens tilsiget til Vatnevatnet er 8 % lavere. Det er da tatt høyde for at det er et flomtap på ca. 2,5 Mm³/år fra overføringspunktet i Norddalen. Overføringen stenges i dag når vannstanden i Kvanndalsvatnet går opp mot HRV, i tillegg til at overføringskapasiteten begrenser overført vannmengde til 7,5 m³/s.

Basert på målingen av vannføring i Vatnevatnet, og med korrigering for estimert flomtap på overføringspunktet i Norddalen gir dette årlige middeltilsig som vist i Tabell 3. Den interne fordelingen er gjort utfra forholdstall beregnet med NVEs avrenningskart 1961-90.

Tabell 2 Vurdering av årsmiddeltilsig.

Målestasjon	Areal km ²	Obs. 99-06+08-14 l/(s*km ²)	Obs 1985-2014 l/(s*km ²)	NVE61-90 l/(s*km ²)	Obs/ NVE61-90
95.4 Vatnevatnet	49.2	70.5	64.2*	70.0	92 %
97.5 Sleddalen	9.26	91.9	83.7	73.9	113 %

*Estimert

Tabell 3 Årsmiddeltilsig i delfelter.

	Areal km ²	Tilsig 1985-2014 Mm ³ /år
Norddalen	10.2	28.7
Kvanndalsvatnet	10.9	26.1
Vatne krv. inntak	13.1	23.6
Sum	34.2	78.4

Modell

Det er satt opp en simuleringsmodell i programmet nMAG, som beregner kraftverkskjøring basert på tilsig, magasinfylling og flomtap i systemet. Magasinet i Kvanndalsvatnet på 11,6 Mm³ er antatt tappet ned om vinteren og fylt opp i sommerhalvåret, men hele året opprettholdes det en viss dempning for å unngå flomtap. Overføringen fra Norddalen er antatt helt stengt når vannstanden i Kvanndalsvatnet er på HRV (491,91 moh).

Det er stor usikkerhet i virkningsgrad på dagens utrustning i Bjørdal kraftverk, og med planlagt ny utrustning er forventet totalvirkningsgrad som vist i Figur 2, sammen med kalibrert virkningsgrad i dagens stasjon (kalibrert under avsnitt «Produksjonsberegning»). Peltonturbinen er forutsatt å kunne kjøres ned til 5 % pådrag. Maksimal slukeevne ved fullt pådrag på begge maskinene er i dag 2,3 m³/s. Ved fullt pådrag er det imidlertid stort innløpstop til den minste maskinen, og blant annet dette gir lav virkningsgrad ved fullt pådrag. I praksis er derfor gjennomsnittlig maksimal driftsvannføring lavere, og i modellen er det derfor lagt inn en gjennomsnittlig maksimal driftsvannføring på ca. 1,9 m³/s.

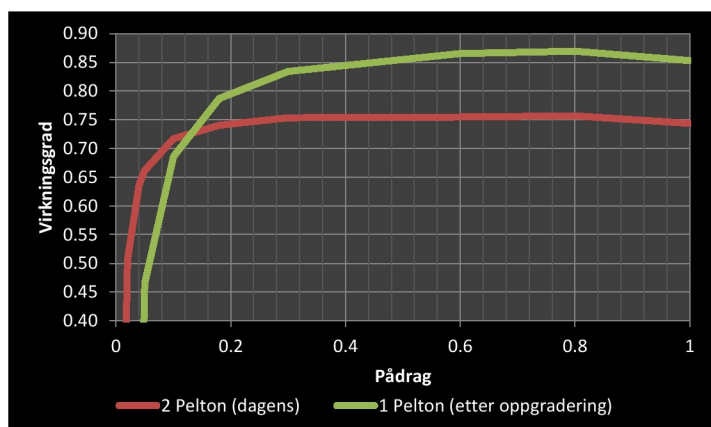
Vatne kraftverk er ikke del av denne vurderingen, men er likevel lagt inn i modellen med brutto fall på 92,5 m og Q_{max} 4,0 m³/s (falltapskoeffisient 0,49 s²/m⁵). I følge Tussa kjøres Bjørdal kraftverk pr. i dag uavhengig av Vatne kraftverk, selv om det i perioder kan holdes tilbake vann i Kvanndalsvatnet når tilsiget i lokalfeltet til Vatne er høyt.

Kontroll virkningsgrad Bjørdal kraftverk

Det er knyttet usikkerhet til virkningsgraden i Bjørdal kraftverk, og det ble derfor gjort en uavhengig grovsjekk av denne basert på flg. registreringer i vassdraget den 26.8.2015:

- Vatne kraftverk levert 1,5 MW + 0,15 m³/s minstevf. : 2,19 m³/s (fra ny virkningsgradskurve 2011)
- Avløp Vatnevatnet (sildre.nve.no): 2,25 m³/s svarer til ca. 4 l/(s*km²) tilsig i lokalfeltet
- Driftsvf. Bjørdal: 2,19 m³/s - lokaltilsig (noe høyere enn til Vatnevatnet) ~ 2,1 m³/s ved 4,24 MW levert effekt
- Kvanndalsvatnet 491,57 moh: 295 m brutto fall og 279 m netto fall
- Beregnet totalvirkningsgrad Bjørdal = 0,74

En totalvirkningsgrad ved Q_{max} i Bjørdal på 0,74 samsvarer godt med virkningsgraden beregnet ved kalibrering av simulert mot observert produksjon.



Figur 2 Totalvirkningsgrad (turbin, generator, trafo).

Produksjonsberegning

Det er kjørt produksjonsberegninger for følgende utvidelser av anlegget:

- Dagens situasjon maksimal slukeevne ca. 2,3 m³/s ($Q_{\min}$ ~0,04 m³/s) Brutto fall 294,24 m
- Alt. 1 slukeevne 2,5 m³/s ($Q_{\min}$ 0,125 m³/s). Brutto fall 298,02 m. 615 m nye rør Ø1,3m
- Alt. 2 slukeevne 3,0 m³/s ($Q_{\min}$ 0,15 m³/s). Brutto fall 298,02 m. 615 m nye rør Ø1,3m
- Alt. 3 slukeevne 3,5 m³/s ($Q_{\min}$ 0,175 m³/s). Brutto fall 298,02 m. 615 m nye rør Ø1,3m

I tillegg er det forutsatt at inntaket og inntaksrøret fornyes, noe som også reduserer falltapet. Beregningene er kjørt uten minstevannføringer forbi Bjørdal kraftverk og dagens produksjon er kalibrert mot observert produksjon i årene 2008-2015, se Figur 3 (observert = 29,5 GWh/år, simulert = 29,8 GWh/år). I følge Tussa har det ikke vært perioder med ikke-planlagt utfall på Bjørdal kraftverk i denne perioden.

Resultater av simuleringene er vist i Tabell 4. Modellen viser kun en marginal gevinst i Vatne kraftverk av å øke slukeevnen i Bjørdal kraftverk. Delvis kan dette skyldes at det er vanskelig å finne gode og representative vannmerker for uregulert tilsig i den nedre delen av vassdraget, slik at flomtapet for Vatne kraftverk sannsynligvis underestimeres i modellen. På bakgrunn av dette er det valgt å ikke gjøre ytterligere simuleringer for Vatne kraftverk i denne omgang. Det er likevel utvilsomt at økt slukeevne i Bjørdal kraftverk vil gi en viss økning i produksjonen i Vatne kraftverk, da det er bedre kapasitet til å kjøre ut vann fra Kvanndalsvatn på tidspunkt da lokaltilsiget til Vatne er moderat og lavt.

Økningen i vinterproduksjon som er simulert for Bjørdal kraftverk er et direkte resultat av at magasinet som gjennomsnitt over en lengre periode ikke kan fylles opp like mye før vintersesongen i dagens situasjon som med økt slukeevne, av hensyn til risiko for flomtap på senhøsten.

For Bjørdal kraftverk utgjør økt slukeevne til 3,0 m³/s om lag +2,5 GWh/år og økt virkningsgrad ca. +3,5 GWh/år, mens bytte av vannvei utgjør om lag +1 GWh/år, totalt i størrelsesorden +7 GWh/år. Disse økningene må anses som grove anslag, ettersom de delvis er internt avhengige. Eksempelvis vil produksjonsøkning som følge av økt slukeevne avhenge av økning i rørdiameter og omvendt.

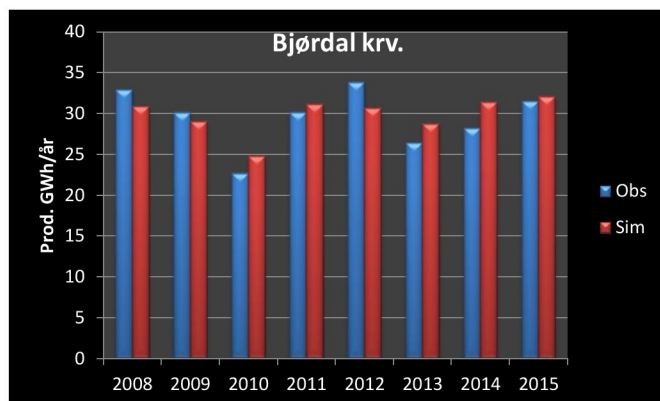
Større slukeevne gir ellers større fleksibilitet til å holde høy vannstand i Kvanndalsvatnet. Det er imidlertid liten produksjonsgevinst i å øke slukeevnen ut over 2,5-3 m³/s, da falltapet spiser opp mye av produksjonsøkningen. Ikke tallfestede fordeler av en utvidelse er

- Fleksibilitet til å øke produksjonen i kortvarige perioder med høye energipriser.
- Å øke pådrag og virkningsgrad i Vatne kraftverk når tilsiget i lokalfeltet til Vatne er lavt.
- Å raskt kunne opparbeide en flombuffer i Kvanndalsvatnet i forbindelse med ventet tilsigsoppgang.

Tabell 4 Resultater.

	Produksjon GWh/år			Slukeevne m³/s
	År	Vinter	Sommer	
Dagens	27.9	15.3	12.6	2.3*
Alt. 1	34.4	18.2	16.2	2.5
Alt. 2	34.7	18.2	16.5	3.0
Alt. 3	34.8	18.1	16.7	3.5

*teoretisk maksimal slukeevne



Figur 3 Simulert produksjon sammenlignet med observert produksjon 2008-2014.

BJØRDAL KRAFTSTASJON TURBINER

Tekniske data :

Turbin 1

Turbintype	: Horisontal Pelton med 1 dyse
Leverandør	: Kværner Brug
Effekt	: 1400 hk (1030 kW)
Turtall	: 750 omdr/min
Levert	: 1931

Turbin 2

Turbintype	: Horisontal Pelton med 2 dyser
Leverandør	: Sørumsand Verksted
Effekt	: 4500hk (3312 kW)
Turtall	: 600 omdr/min
Levert	: 1977

1. Turbin 1, beregning av vannføring ved full last

Dette er en turbin som er ca 85 år gammel. I 1930 var Kværners peltonteknologi dårlig, det var ikke styring av vannet etter det hadde forlatt skovlene. I tillegg var huset trangt, dette gjorde at det ble mye tilbakesprut mot løpehjulet. Dette gjorde seg særlig gjeldende ved maksimal effekt, da mye vann skulle ledes gjennom turbinen. Dette gir en markant reduksjon i virkningsgrad mot full last.

Ved vurdering av virkningsgrad for Pelton turbiner levert i 1930-årene fra Kværner, har vi kommet til at virkningsgraden for denne turbinen ved full last settes til 70 %.

Ved normal overlaster setter vi maksimal effekten til 1100 kW. Vi antar at tapet i generator og trafo er ca. 5%. Dermed må turbinen produsere ca 1150 kW for at tavleinstrumentet skal vise 1100 kW.

Vi har vurdert et singulærtap i vannvegen i nærheten av turbin-innløpet for turbin 1. Dette vil gi falltap med redusert fallhøyde og skjevstrøm inn på turbinen, som gir redusert virkningsgrad.

Med brutto fallhøgd på 294 m og om lag 20 m falltap ved fullast, settes netto fallhøyde til 273 m (ca 1 m singulærtap i ugunstig manifold/avgreining oppstrøms stasjon), gir dette en vannføring på 0.61m³/s, når turbinen kjøres på full last 1150 kW.

2. Turbin 2, beregning av vannføring ved full last

Denne turbinen er konstruert og produsert på Sørumsand Verksted i 1977, etter den tids teknologi fra Kværner Brug.

Hermud Brekke var ansvarlig for utviklingen av Peltonteknologien hos Kværner, han påstår i dag at S.V gjorde store forenklinger av sine Pelton-turbiner. Det var ingen styring av vannet etter at det hadde forlatt skovlene. Dette gjorde seg særlig gjeldende ved full last. Løpehjulene var forenklet, sett i forhold til Kværners originale konstruksjon. Med dette tatt i betraktning setter vi virkningsgraden til turbinen ved full last til 80 %.

Ved normal overlast setter vi effekten til 3300 kW. Vi antar at tapet i generator og trafo er ca. 5 %. Dermed må turbinen produsere ca 3500 kW, for at tavleinstrumentet skal vise 3300 kW.

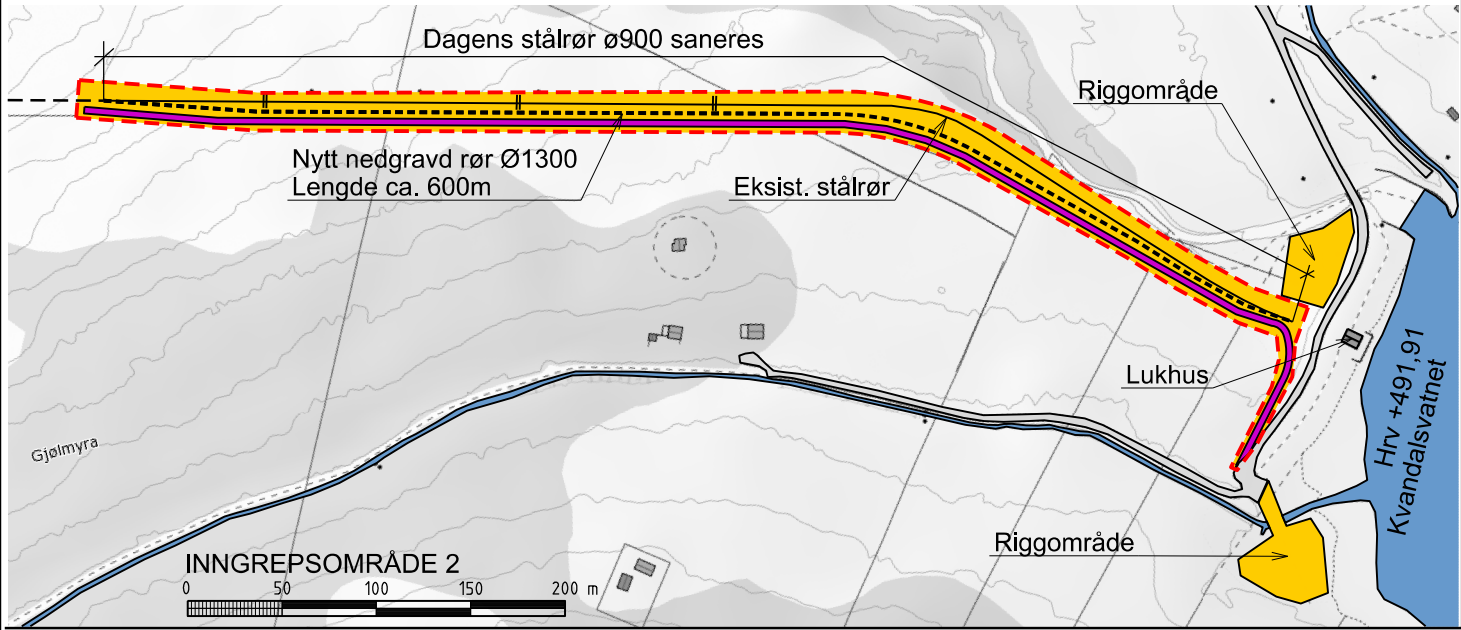
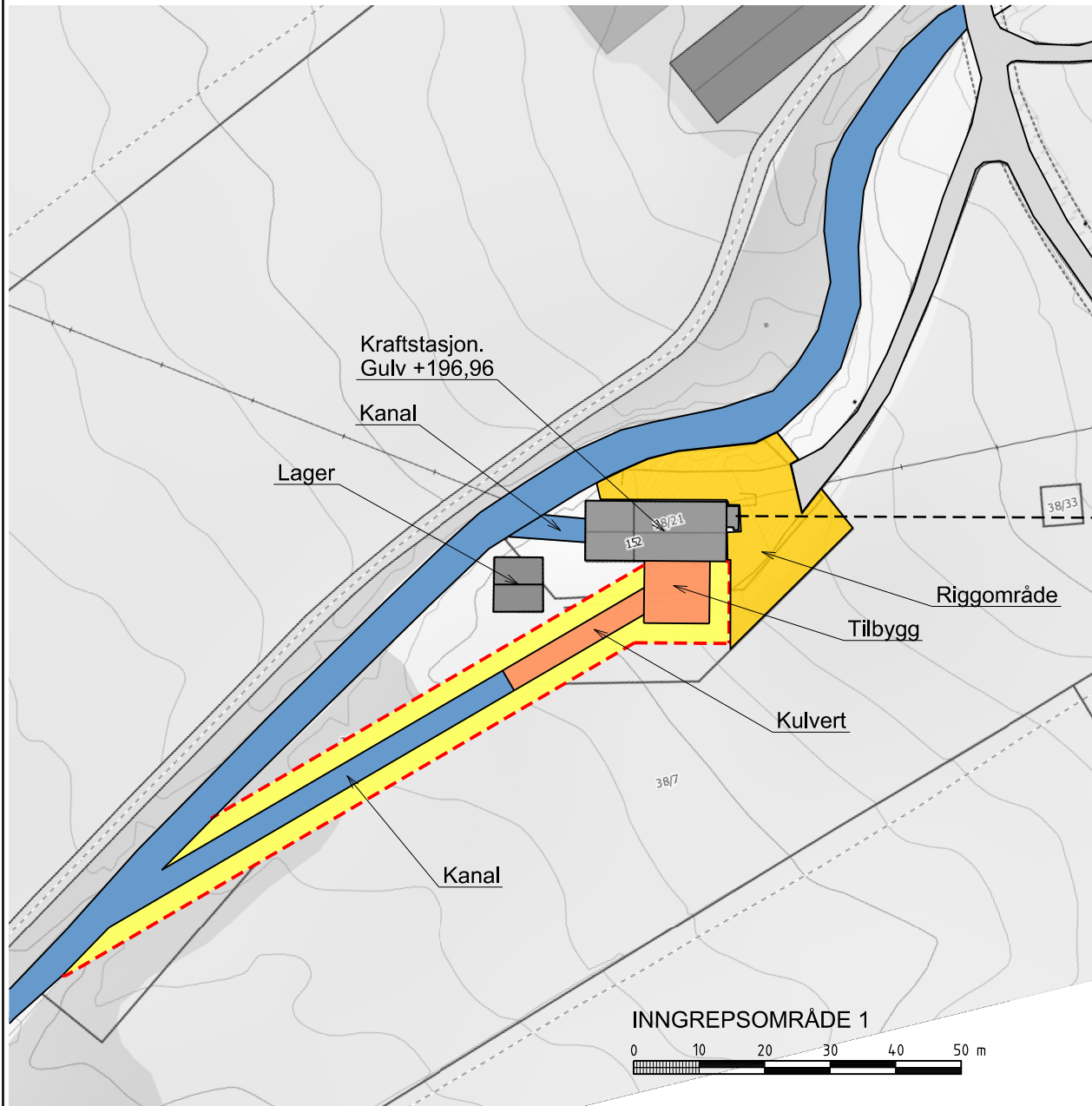
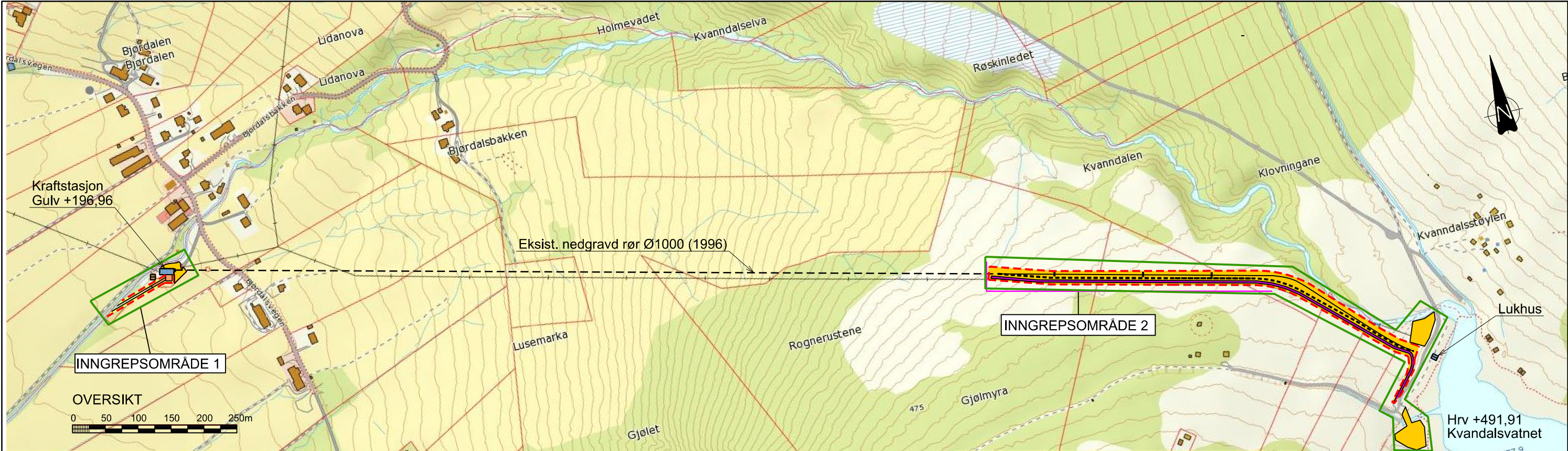
Med brutto fallhøyde på 294 m og ca. 20 m falltap (med begge aggragat på fullast) settes netto fallhøyde til 274 m. Dette gir en vannføring på 1.65 m³/s, når turbinen kjøres på full last 3500 kW.

Etter disse undersøkelser, beregninger og vurderinger er den maksimale vannføringen samlet for begge turbinene ca. 2.3 m³/s.

Hydrocell Consulting AS

John Moe

Blaker 28.08. 2015



FORKLARINGER

- Vann i planområdet
- Disponibelt areal
- Eksisterende vei
- Inngrepsgrense
- Permanent inngrep konstruksjoner
- Midlertidig inngrep
- Midlertidig inngrep anleggsvei

Tegningsnummer	Revisjon
001	-

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tillater.

TUSSA ENERGI AS

BJØRDAL KRAFTVERK
OPPRUSTING OG UTVIDELSE
AREALDISPONERINGSPLAN

Målestokk (gjelder for A1 format)
SOM VIST

Norconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	5154825	001	-

Tillatelse

for

Tussa Energi AS

TIL ERVERV AV FALLRETTIGHETENE MM TIL BJØRDAL OG VARTDAL KRAFTVERK I ØRSTA KOMMUNE, MØRE OG ROMSDAL FYLKE

(Meddelt ved kongelig resolusjon av 11. desember 1998)

Ved kongelig resolusjon av 11. desember 1998 er bestemt:

«1. I medhold av lov om erverv av vannfall, bergverk og annen fast eiendom mv av 14. desember 1917 nr 16 gis Tussa Energi AS tillatelse til erverv av fallrettigheter som benyttes i Bjørdal og Vartdal kraftverk i Ørsta kommune på de vilkår som er inntatt i Olje- og energidepartementets foredrag av 11. desember 1998.

2. Reguleringskonsesjonene tilknyttet Bjørdal og Vartdal kraftverk overføres Tussa Energi AS på de vilkår som er inntatt i ovennevnte foredrag.»

Vilkår

for tillatelse for Tussa Energi AS til å erverve fallrettigheter fra Kvanndalvatn i Ørsta kommune, Møre og Romsdal fylke for utnyttelse i Bjørdal kraftverk.

(Fastsatt ved kongelig resolusjon av 11. desember 1998)

1

(Konsesjonstid)

Konsesjonen gis på ubegrenset tid. Vilkårene for konsesjonen kan tas opp til alminnelig revisjon etter 30 år. Hvis vilkårene blir revidert, har konsesjonæren adgang til å frasi seg konsesjonen innen 3 måneder etter at han har fått underretning om de reviderte vilkår, jf industrikonsesjonsloven § 5a, 1. ledd. Konsesjonen kan ikke overdras.

Anleggene må ikke nedlegges uten statsmyndighetenes samtykke.

2

(Konsesjonsavgifter og næringsfond)

Konsesjonæren skal betale en årlig avgift til staten på kr 7,- pr nat hk, beregnet etter den gjennomsnittlige kraftmengde som det konsederte vannfall etter den foretatte utbygging kan frembringe med den påregnelige vannføring år om annet og en årlig avgift til de fylkes-, herreds- og bykommuner som Kongen bestemmer på kr 21,- pr nat hk, beregnet på samme måte.

Fastsettelsen av avgiftene tas opp til ny vurdering etter tidsintervaller som loven til enhver tid bestemmer.

Plikten til å betale avgiftene inntreffer etter hvert som den innvunne vannkraft tas i bruk. Avgiften er tvangsgrunnlag for utlegg, jf tvangsfullbyrdsloven kap 7.

Etter forfall svares rente som fastsatt i medhold av lov av 17. desember 1976 nr 100 om renter ved forsinket betaling mm § 3, første ledd.

3

(Kontroll med betaling av avgift mv)

Nærmere bestemmelse om betaling av avgifter etter post 2 og kontroll med vannforbruket samt angående avgivelse av kraft, jf post 11 skal med bindende virkning for hvert enkelt tilfelle fastsettes av Olje- og energidepartementet.

4

(Konsesjonærens ansvar ved anlegg/drift mv)

Konsesjonæren plikter å påse at han selv, hans kontraktører og andre som har med anleggsarbeidet og kraftverksdriften å gjøre, unngår ødeleggelse av na-

turforekomster, landskapsområder, automatisk fredete kulturminner m.v., når dette er ønskelig av vitenskapelige eller historiske grunner eller på grunn av områdenes naturskjønnhet eller egenart. Dersom slike ødeleggelser ikke kan unngås, skal naturvernmyndighetene underrettes.

5

(Godkjenning av planer, landskapsmessige forhold, tilsyn mv)

Godkjenning av planer og tilsyn med utførelse og senere vedlikehold og drift av anlegg og tiltak som omfattes av denne posten er tillagt NVE. Utgiftene forbundet med dette dekkes av konsesjonæren.

Konsesjonæren plikter å legge fram for NVE detaljerte planer med nødvendige opplysninger, beregninger og kostnadsoverslag for vassdragets utbygging. Arbeidet kan ikke settes igang før planene er godkjent. Anleggene skal utføres solid, minst mulig skjemmende og skal til enhver tid holdes i full driftsmessig stand.

Konsesjonæren plikter å planlegge, utføre og vedlikeholde hoved- og hjelpeanlegg slik at det økologiske og landskapsarkitektoniske resultatet blir best mulig.

Kommunen skal ha anledning til å uttale seg om planene for anleggsveger, massetak og plassering av overskuddsmasser.

Konsesjonæren plikter å skaffe seg varig råderett over tipper og andre områder som trengs for å gjennomføre pålegg som blir gitt i forbindelse med denne post.

Konsesjonæren plikter å foreta en forsvarlig opprydding av anleggsområdene. Oppryddingen må være ferdig senest 2 år etter at vedkommende anlegg eller del av anlegg er satt i drift.

Hjelpeanlegg kan pålegges planlagt slik at de senere blir til varig nytte for allmennheten dersom det kan skje uten uforholdsmessig utgift eller ulempe for anlegget.

Ansvar for hjelpeanlegg kan ikke overdras til andre uten NVEs samtykke.

6

(Automatisk fredete kulturminner)

Konsesjonæren skal i god tid på forhånd undersøke om tiltaket berører automatisk fredete kulturminner i henhold til lov av 9. juni 1978 nr 50, eller andre kul-

turhistoriske lokaliteter, og i tilfelle straks gi melding om dette til vedkommende fylkeskommune / og Samisk kulturminneråd. Viser det seg først mens arbeidene er i gang at det kan virke inn på automatisk fredet kulturminne som ikke har vært kjent, skal melding sendes vedkommende fylkeskommune med en gang og arbeidet stanses.

7

(Ferdsl mv)

Konsesjonæren plikter å erstatte utgifter til vedlikehold og istandsettelse av offentlige veger, bruer og kaier, hvis disse utgiftene blir særlig økt ved anleggsarbeidet. I tvilstilfelle avgjøres spørsmålet om hvorvidt vilkårene for refusjonsplikten er til stede, samt erstatningens størrelse ved skjønn på konsesjonærens bekostning.

Veger, bruer og kaier som konsesjonæren bygger, skal kunne benyttes av allmennheten, med mindre Olje- og energidepartementet treffer annen bestemmelse.

8

(Hydrologiske observasjoner, kart mv)

Konsesjonæren skal etter nærmere bestemmelse av Olje- og energidepartementet utføre de hydrologiske observasjoner som i det offentliges interesser finnes påkrevet og stille det innvunne materialet til disposisjon for det offentlige.

Kopier av alle kart konsesjonæren måtte la oppta i anledning av anleggene, skal sendes Statens kartverk med opplysning om hvordan målingene er utført.

9

(Konsesjonskraft)

Konsesjonæren skal avstå til de kommuner og fylkeskommuner som kraftanlegget ligger i, inntil 10 % av den gjennomsnittlige kraftmengden som vannfallet etter foretatt utbygging kan yte med påregnelig vannføring år om annet. Avståelse og fordeling avgjøres av Olje- og energidepartementet med grunnlag i kommunenes behov til den alminnelige elektrisitetsforsyning.

Konsesjonæren kan i tillegg pålegges å avstå til staten inntil 5 % av kraften, beregnet som i første ledd.

Olje- og energidepartementet bestemmer hvordan kraften skal avstås og beregner effekt og energi.

Kraften tas ut i kraftstasjonens apparatanlegg for utgående ledninger eller fra konsesjonærens ledninger med leveringssikkerhet som fastkraft og brukstid ned til 5 000 timer årlig. Konsesjonæren kan ikke sette seg imot at kraften tas ut fra andres ledninger og plikter i så fall å stille kraften til rådighet. Kostnadene ved omforming og overføring av kraften ved uttak andre steder enn i kraftstasjonens apparatan-

legg for utgående ledninger, betales av den som tar ut kraften.

Konsesjonæren har rett til å forlange et varsel av 1 år for hver gang kraft uttas. Samtidig som uttak varsles, kan forlanges oppgitt den brukstid som ønskes benyttet og brukstidens fordeling over året. Tvist om fordelingen avgjøres av Olje- og energidepartementet. Oppsigelse av konsesjonskraft kan skje med 2 års varsel.

Prisen på kraften, referert kraftstasjonens apparatanlegg for utgående ledninger, fastsettes hvert år av Olje- og energidepartementet basert på gjennomsnittlig selvkost for et representantivt antall vannkraftverk i hele landet.

Unnlater konsesjonæren å levere kraft som er betinget i denne post uten at vis major, streik eller lockout hindrer leveransen, plikter han etter Olje- og energidepartementets bestemmelse å betale til statskassen en mulkt som for hver kWh som urettelig ikke er levert, svarer til den pris pr kWh som hvert år fastsettes av Olje- og energidepartementet, med et påslag av 100 %. Det offentlige skal være berettiget til etter Olje- og energidepartementets bestemmelse å overta driften av kraftverket for eierens regning og risiko, dersom dette blir nødvendig for å levere den betingede kraften.

Vedtak om avståelse og fordeling av kraft kan tas opp til ny prøvelse etter 20 år fra vedtakets dato.

10

(Kontroll med overholdelsen av vilkårene)

Konsesjonæren underkaster seg de bestemmelser som til enhver tid måtte bli truffet av Olje- og energidepartementet til kontroll med overholdelsen av de oppstilte vilkår.

Utgiftene med kontrollen erstattes det offentlige av konsesjonæren etter nærmere regler som fastsettes av Olje- og energidepartementet.

Gjentatte eller fortsatte overtredelser av postene 2, 9 og 10 kan medføre at konsesjonen trekkes tilbake i samsvar med bestemmelsene i industrikonsesjonsloven § 26.

For overtredelse av bestemmelsene i konsesjonen eller andre i loven eller i medhold av loven fastsatte bestemmelser, kan Olje- og energidepartementet fastsatte en tvangsmulkt på inntil kr 100 000,- pr dag til forholdet er brakt i orden, eller inntil kr 500 000,- for hver overtredelse, såfremt det ikke er fastsatt annen straff for overtredelse av vilkåret. Pålegg om mulkt er tvangsgrunnlag for utlegg. Olje- og energidepartementet kan justere beløpene hvert 5. år.

11

(Tinglysing)

Konsesjonen skal tinglyses i de rettskretser hvor anleggene ligger, jf industrikonsesjonsloven § 2.

Manøvreringsreglement

for regulering av Kvanndalsvatnet og Furskvanndalstjønn i Ørsta kommune,
Møre og Romsdal fylke.

(erstatter reglement gitt av Arbeidsdepartementet 7. februar 1941 og Ministerpresidentens
vedtak 14 september 1944 og Kgl res 19 september 1986)

1. Reguleringer

Magasin	Naturlig reg. vannst. kote	Reg.grenser		Oppd. m	Senkn. m	høyde m
		Øvre kote	Nedre kote			
Kvanndalsvatn	490,00	493,50	487,75	3,50	2,25	5,75
Furskvanndalstjønn ..	760,00	760,00	758,00	2,00	0,00	2,00

Reguleringsgrensene skal markeres med faste og tydelige vannstandsmerker som det offentlige godkjenner.

Høydene refererer seg til Statens kartverks høydegrunnlag.

Overføringer

Avløpet fra Norddalen over kt. 556,0 i Geitvikvassdraget på 7,2 km² overføres til Kvanndalsvatn.

Avløpet fra Øvrevatn (Helvetesvatn) i Geitvikvassdraget på 4,0 km² overføres til Kvanndalsvatn.

2

Ved manøvreringen skal det tas for øyet at vassdragets naturlige flomvannføring nedenfor magasinene og overføringsstedene såvidt mulig ikke økes.

For øvrig kan tappingen skje etter kraftverkseiers behov.

3

Det skal påses at flomløp og tappeløp ikke hindres av is eller lignende og at reguleringsanleggene til enhver tid er i god stand. Det føres protokoll over manøvreringen og avleste vannstander. Dersom det forlanges, skal også nedbørmengder, temperaturer, snødybde m.v. observeres og noteres. NVE kan forlange å få tilsendt utskrift av protokollen som regulanten plikter å oppbevare for hele reguleringstiden.

4

Viser det seg at slippingen etter dette reglementet medfører skadelige virkninger av omfang for allmenne interesser, kan Kongen uten erstatning til konsesjonæren, men med plikt for denne til å erstatte mulige skadevirkninger for tredjemann, fastsette de endringer i reglementet som finnes nødvendige.

Forandringer i reglementet kan bare foretas av Kongen etter at de interesserte har hatt anledning til å uttale seg.

Mulig tvist om forståelsen av dette reglementet avgjøres av Olje- og energidepartementet.

Vilkår

for tillatelse for Tussa Energi AS til å foreta regulering av Kvanndalsvatnet og Furskvanndalsvatnet i Ørsta kommune

(Fastsatt ved kongelig resolusjon av 11. desember 1998)

1

(Konsesjonstid)

Reguleringskonsesjonen gis på ubegrenset tid.

Reguleringskonsesjonen kan ikke overdras.

Det utførte reguleringsanlegg eller andel deri kan ikke avhendes, pantsettes eller gjøres til gjenstand for arrest eller utlegg uten i forbindelse med vassfall i samme vassdrag nedenfor anlegget.

Anleggene må ikke nedlegges uten statsmyndighetenes samtykke.

2

(Konsesjonsavgifter)

For den øking av vannkraften som innvinnes ved reguleringen for eiere av vannfall eller bruk i vassdraget skal disse betale følgende årlige avgifter: Til statens konsesjonsavgiftsfond kr 7,- pr nat hk. Til konsesjonsavgiftsfondet i de fylkes-, herreds- og bykommuner som Kongen bestemmer kr 21,- pr nat hk.

Fastsettelsen av avgiftene tas opp til ny vurdering etter tidsintervaller som loven til enhver tid bestemmer.

Økingen av vannkraften skal beregnes på grunnlag av den øking av vannføringen som reguleringen antas å ville medføre utover den vannføring som har kunnet påregnes år om annet i 350 dager av året.

Ved beregningen av økingen forutsettes det at magasinet utnyttes på en sådan måte at vannføringen i lavvannsperioden blir så jevn som mulig. Hva som i hvert enkelt tilfelle skal regnes som innvunnet øking av vannkraften avgjøres med bindende virkning av Olje- og energidepartementet.

Plikten til å betale avgiftene inntreffer etter hvert som den innvunne vannkraft tas i bruk. Avgiften er tvangsgrunnlag for utlegg, jf tvangsfullbyrdsloven kap 7.

Etter forfall påløper rente som fastsatt i medhold av lov av 17. desember 1976 nr 100 om renter ved forsinket betaling m.m. § 3, første ledd.

3

(Kontroll med betaling av avgift mv)

Nærmere bestemmelse om betaling av avgifter etter post 2 og kontroll med vannforbruket og avgivelse av kraft, jf post 11 kan med bindende virkning fastsettes av Olje- og energidepartementet.

4

(Erstatning til etterlatte)

Hvis noen av arbeiderne eller funksjonærene omkommer ved arbeidsulykke i anleggstiden, kan konsesjonæren etter nærmere bestemmelse av Olje- og energidepartementet pålegges å sikre eventuelle etterlatte en øyeblikkelig erstatning.

5

(Konsesjonærens ansvar ved anlegg/drift mv)

Konsesjonæren plikter å påse at han selv, hans kontraktører og andre som har med anleggsarbeidet og kraftverksdriften å gjøre, unngår ødeleggelse av naturforekomster, landskapsområder, fornminner m.v., når dette er ønskelig av vitenskapelige eller historiske grunner eller på grunn av områdenes naturskjønnhet eller egenart. Dersom slike ødeleggelser ikke kan unngås, skal vedkommende myndighet underrettes i god tid på forhånd.

6

(Godkjenning av planer, landskapsmessige forhold tilsyn mv)

Godkjenning av planer og tilsyn med utførelse og senere vedlikehold og drift av anlegg og tiltak som omfattes av denne post er tillagt NVE. Utgiftene forbundet med dette dekkes av konsesjonæren.

Konsesjonæren plikter å legge fram for NVE detaljerte planer med nødvendige opplysninger, beregninger og kostnadsoverslag for reguleringsanleggene. Arbeidet kan ikke settes igang før planene er godkjent. Anleggene skal utføres solid, minst mulig skjemmende og skal til enhver tid holdes i full driftsmessig stand.

Konsesjonæren plikter å planlegge, utføre og vedlikeholde hoved- og hjelpeanlegg slik at det økologiske og landskapsarkitektoniske resultat blir best mulig.

Kommunen skal ha anledning til å uttale seg om planene for anleggsveger, massetak og plassering av overskuddsmasser.

Konsesjonæren plikter å skaffe seg varig råderett over tipper og andre områder som trengs for å gjennomføre pålegg som blir gitt i forbindelse med denne post.

Konsesjonæren plikter å foreta en forsvarlig opprydding av anleggsområdene. Oppryddingen må væ-

re ferdig senest 2 år etter at vedkommende anlegg eller del av anlegg er satt i drift.

Hjelpeanlegg kan pålegges planlagt slik at de senere blir til varig nytte for allmennheten dersom det kan skje uten uforholdsmessig utgift eller ulempe for anlegget.

Ansvar for hjelpeanlegg kan ikke overdras til andre uten NVEs samtykke.

NVE kan gi pålegg om nærmere gjennomføring av plikter i henhold til denne posten.

8

(Manøvreringsreglement mv)

Vannslippingen skal foregå overensstemmende med et manøvreringsreglement som Kongen på forhånd fastsetter.

Viser det seg at slippingen etter dette reglement medfører skadelige virkninger av omfang for allmenne interesser, kan Kongen uten erstatning til konsesjonæren, men med plikt for denne til å erstatte mulige skadevirkninger for tredjemann, fastsette de endringer i reglementet som finnes nødvendige.

Ekspropriasjonsskjønn kan ikke påbegynnes før reglementet er fastsatt.

9

(Hydrologiske observasjoner, kart mv)

Konsesjonæren skal etter nærmere bestemmelse av Olje- og energidepartementet utføre de hydrologiske observasjoner som er nødvendige for å ivareta det offentlige interesser og stille det innvunne materiale til disposisjon for det offentlige.

De tillatte reguleringsgrenser markeres ved faste og tydelige vannstandsmerker som det offentlige godkjenner.

Kopier av alle kart som konsesjonæren måtte la oppta i anledning av anleggene, skal sendes Statens kartverk med opplysning om hvordan målingene er utført.

10

(Militære foranstaltninger)

Ved reguleringsanleggene skal det tillates truffet militære foranstaltninger for sprengning i krigstilfelle uten at konsesjonæren har krav på godtgjørelse eller erstatning for de herav følgende ulemper eller innskrenkninger med hensyn til anleggene eller deres benyttelse. Konsesjonæren må uten godtgjørelse finne seg i den bruk av anleggene som skjer i krigsøyemed.

11

(Konsesjonskraft)

Konsesjonæren skal avstå til kommuner og fylkeskommuner som kraftanlegget ligger i, inntil 10 % av den for hvert vannfall innvunne øking av vannkraft-

ten, beregnet etter reglene i vassdragsreguleringsloven § 11 nr 1, jf § 3. Avståelse og fordeling avgjøres av Olje- og energidepartementet med grunnlag i kommunenes behov til den alminnelige elektrisitetsforsyning.

Staten forbeholdes rett til inntil 5 % av kraftøkningen, beregnet som i første ledd.

Olje- og energidepartementet bestemmer hvordan kraften skal avstås og beregner effekt og energi.

Kraften tas ut i kraftstasjonens apparatanlegg for utgående ledninger eller fra konsesjonærens ledninger med leveringssikkerhet som fastkraft og brukstid ned til 5000 timer årlig. Konsesjonæren kan ikke sette seg imot at kraften tas ut fra andres ledninger og plikter i så fall å stille kraften til rådighet. Kostnadene ved omforming og overføring av kraften ved uttak andre steder enn i kraftstasjonens apparatanlegg for utgående ledninger, betales av den som tar ut kraften.

Konsesjonæren har rett til å forlange et varsel av 1 år for hver gang kraft uttas. Samtidig som uttak varsles, kan forlanges oppgitt den brukstid som ønskes benyttet og brukstidens fordeling over året. Tvist om fordelingen avgjøres av Olje- og energidepartementet. Oppsigelse av konsesjonskraft kan skje med 2 års varsel.

Prisen på kraften, referert kraftstasjonens apparatanlegg for utgående ledninger, fastsettes hvert år av Olje- og energidepartementet basert på gjennomsnittlig selvkost for et representativt antall vannkraftverk i hele landet.

Unnlater konsesjonæren å levere kraft som er betinget i denne post uten at vis major, streik eller lockout hindrer leveransen, plikter han etter Olje- og energidepartementets bestemmelse å betale til statskassen en mulkt som for hver kWh som urettelig ikke er levert, svarer til den pris pr kWh som hvert år fastsettes av Olje- og energidepartementet, med et påslag av 100 %. Det offentlige skal være berettiget til etter Olje- og energidepartementets bestemmelse å overta driften av kraftverkene for eierens regning og risiko, dersom dette blir nødvendig for å levere den betingede kraften.

Vedtak om avståelse og fordeling av kraft kan tas opp til ny prøvelse etter 20 år fra vedtakets dato.

12

(Kontroll med overholdelsen av vilkårene)

Konsesjonæren underkaster seg de bestemmelser som til enhver tid måtte bli truffet av Olje- og energidepartementet til kontroll med overholdelsen av de oppstilte vilkår.

Utgiftene med kontrollen erstattes det offentlige av konsesjonæren etter nærmere regler som fastsettes av Olje- og energidepartementet.

Ved overtredelse av de fastsatte bestemmelser gitt i loven eller i medhold av loven plikter konsesjonæren etter krav fra Olje- og energidepartementet å

bringe forholdene i lovlig orden. Krav kan ikke fremsettes senere enn 20 år etter utløpet av det kalenderår da arbeidet ble fullført eller tiltaket trådte i virksomhet.

Gjentatte eller fortsatte overtredelser av postene 2, 8, 11 kan medføre at konsesjonen trekkes tilbake i samsvar med bestemmelsene i vassdragsreguleringsloven § 12, post 21.

For overtredelse av bestemmelsene i konsesjonen eller andre i loven eller i medhold av loven fastsatte bestemmelser, kan Olje- og energidepartementet fastsette en tvangsmulkt på inntil kr 100 000,- pr dag til forholdet er brakt i orden, eller inntil kr 500 000,- for hver overtredelse, såfremt det ikke er fastsatt annen straff for overtredelse av vilkåret. Pålegg om mulkt er tvangsgrunnlag for utlegg. Olje- og energidepartementet kan justere beløpene hvert 5. år.

13

(Tinglysing)

Konsesjonen skal tinglyses i de rettskretser hvor anleggene ligger. Olje- og energidepartementet kan bestemme at et utdrag av konsesjonen skal tinglyses som heftelse på de eiendommer eller bruk i vassdraget for hvilke reguleringene kan medføre forpliktelser.

14

(Merking av usikker is)

De partier av isen på vann og inntaksmagasiner som mister bæreevnen på grunn av reguleringene og overføringene må merkes eller sikres etter nærmere anvisning av NVE.

Vilkår

for tillatelse for Tussa Energi AS til å erverve fallrettigheter fra Risaskardvatn i Ørsta kommune, Møre og Romsdal fylke for utnyttelse i Vartdal kraftverk.

(Fastsatt ved kongelig resolusjon av 11. desember 1998)

1

(Konsesjonstid)

Konsesjonen gis på ubegrenset tid. Vilkårene for konsesjonen kan tas opp til alminnelig revisjon etter 30 år. Hvis vilkårene blir revidert, har konsesjonæren adgang til å frasi seg konsesjonen innen 3 måneder etter at han har fått underretning om de reviderte vilkår, jfr. industrikonsesjonsloven § 5a, 1. ledd. Konsesjonen kan ikke overdras. Anleggene må ikke nedlegges uten statsmyndighetenes samtykke.

2

(Konsesjonsavgifter og næringsfond)

Konsesjonæren skal betale en årlig avgift til staten på kr 7,- pr nat hk, beregnet etter den gjennomsnittlige kraftmengde som det konsederte vannfall etter den foretatte utbygging kan frembringe med den påregnelige vannføring år om annet og en årlig avgift til de fylke-, herreds- og bykommuner som Kongen bestemmer på kr 21,- pr nat hk, beregnet på samme måte.

Fastsettelsen av avgiftene tas opp til ny vurdering etter tidsintervaller som loven til enhver tid bestemmer.

Plikten til å betale avgiftene inntreffer etter hvert som den innvunne vannkraft tas i bruk. Avgiften er tvangsgrunnlag for utlegg, jf. tvangsfullbyrdsloven kap.7.

Etter forfall svares rente som fastsatt i medhold av lov av 17. desember 1976 nr 100 om renter ved forsinket betaling m.m. § 3, første ledd.

3

(Kontroll med betaling av avgift mv)

Nærmere bestemmelse om betaling av avgifter etter post 2 og kontroll med vannforbruket samt angående avgivelse av kraft, jf. post 11 skal med bindende virkning for hvert enkelt tilfelle fastsettes av Olje- og energidepartementet.

4

(Konsesjonærens ansvar ved anlegg/drift mv)

Konsesjonæren plikter å påse at han selv, hans kontraktører og andre som har med anleggsarbeidet og kraftverksdriften å gjøre, unngår ødeleggelse av naturforekomster, landskapsområder, automatisk fre-

dete kulturminner mv, når dette er ønskelig av vitenskapelige eller historiske grunner eller på grunn av områdenes naturskjønnhet eller egenart. Dersom slike ødeleggelser ikke kan unngås, skal naturvernmyndighetene underrettes.

5

(Godkjenning av planer, landskapsmessige forhold, tilsyn mv)

Godkjenning av planer og tilsyn med utførelse og senere vedlikehold og drift av anlegg og tiltak som omfattes av denne post er tillagt NVE. Utgiftene forbundet med dette dekkes av konsesjonæren.

Konsesjonæren plikter å legge fram for NVE detaljerte planer med nødvendige opplysninger, beregninger og kostnadsoverslag for vassdragets utbygging. Arbeidet kan ikke settes igang før planene er godkjent. Anleggene skal utføres solid, minst mulig skjemmende og skal til enhver tid holdes i fullt driftsmessig stand.

Konsesjonæren plikter å planlegge, utføre og vedlikeholde hoved- og hjelpeanlegg slik at det økologiske og landskapsarkitektoniske resultatet blir best mulig.

Kommunen skal ha anledning til å uttale seg om planene for anleggsveger, massetak og plassering av overskuddsmasser.

Konsesjonæren plikter å skaffe seg varig råderett over tipper og andre områder som trengs for å gjennomføre pålegg som blir gitt i forbindelse med denne post.

Konsesjonæren plikter å foreta en forsvarlig opprydding av anleggsområdene. Oppryddingen må være ferdig senest 2 år etter at vedkommende anlegg eller del av anlegg er satt i drift.

Hjelpeanlegg kan pålegges planlagt slik at de senere blir til varig nytte for allmennheten dersom det kan skje uten uforholdsmessig utgift eller ulempe for anlegget.

Ansvar for hjelpeanlegg kan ikke overdras til andre uten NVEs samtykke.

6

(Automatisk fredete kulturminner)

Konsesjonæren skal i god tid på forhånd undersøke om tiltaket berører automatisk fredete kulturminner i henhold til lov av 9. juni 1978 nr. 50, eller andre kulturhistoriske lokaliteter, og i tilfelle straks gi mel-

ding om dette til vedkommende fylkeskommune / og Samisk kulturminneråd. Viser det seg først mens arbeidene er i gang at det kan virke inn på automatisk fredet kulturminne som ikke har vært kjent, skal melding sendes vedkommende fylkeskommune med en gang og arbeidet stanses.

7

(Ferdsel mv)

Konsesjonæren plikter å erstatte utgifter til vedlikehold og istandsettelse av offentlige veger, bruer og kaier, hvis disse utgifter blir særlig øket ved anleggsarbeidet. I tvisttilfelle avgjøres spørsmålet om hvorvidt vilkårene for refusjonsplikten er til stede, samt erstatningens størrelse ved skjønn på konsesjonærens bekostning.

Veger, bruer og kaier som konsesjonæren bygger, skal kunne benyttes av allmennheten, med mindre Olje- og energidepartementet treffer annen bestemmelse.

8

(Hydrologiske observasjoner, kart mv)

Konsesjonæren skal etter nærmere bestemmelse av Olje- og energidepartementet utføre de hydrologiske observasjoner som i det offentlige interesser finnes påkrevet og stille det innvunne materiale til disposisjon for det offentlige.

Kopier av alle kart som konsesjonæren måtte la oppta i anledning av anleggene, skal sendes Statens kartverk med opplysning om hvordan målingene er utført.

9

(Konsesjonskraft)

Konsesjonæren skal avstå til kommuner og fylkeskommuner som kraftanlegget ligger i, inntil 10 % av den gjennomsnittlige kraftmengden som vannfallet etter foretatt utbygging kan yte med påregnelig vannføring år om annet. Avståelse og fordeling avgjøres av Olje- og energidepartementet med grunnlag i kommunenes behov til den alminnelige elektrisitetsforsyning.

Konsesjonæren kan i tillegg pålegges å avstå til staten inntil 5 % av kraften, beregnet som i første ledd.

Olje- og energidepartementet bestemmer hvordan kraften skal avstås og beregner effekt og energi.

Kraften tas ut i kraftstasjonens apparatanlegg for utgående ledninger eller fra konsesjonærens ledninger med leveringssikkerhet som fastkraft og brukstid ned til 5000 timer årlig. Konsesjonæren kan ikke sette seg imot at kraften tas ut fra andres ledninger og plikter i så fall å stille kraften til rådighet. Kostnadene ved omforming og overføring av kraften ved uttak andre steder enn i kraftstasjonens apparatanlegg

for utgående ledninger, betales av den som tar ut kraften.

Konsesjonæren har rett til å forlange et varsel av 1 år for hver gang kraft uttas. Samtidig som uttak varsles, kan forlanges oppgitt den brukstid som ønskes benyttet og brukstidens fordeling over året. Tvist om fordelingen avgjøres av Olje- og energidepartementet. Oppsigelse av konsesjonskraft kan skje med 2 års varsel.

Prisen på kraften, referert kraftstasjonens apparatanlegg for utgående ledninger, fastsettes hvert år av Olje- og energidepartementet basert på gjennomsnittlig selvkost for et representativt antall vannkraftverk i hele landet.

Unnlater konsesjonæren å levere kraft som er betinget i denne post uten at vis major, streik eller lockout hindrer leveransen, plikter han etter Olje- og energidepartementets bestemmelse å betale til statskassen en mulkt som for hver kWh som urettelig ikke er levert, svarer til den pris pr kWh som hvert år fastsettes av Olje- og energidepartementet, med et påslag av 100 %. Det offentlige skal være berettiget til etter Olje- og energidepartementets bestemmelse å overta driften av kraftverket for eierens regning og risiko, dersom dette blir nødvendig for å levere den betingede kraften.

Vedtak om avståelse og fordeling av kraft kan tas opp til ny prøvelse etter 20 år fra vedtakets dato.

10

(Kontroll med overholdelsen av vilkårene)

Konsesjonæren underkaster seg de bestemmelser som til enhver tid måtte bli truffet av Olje- og energidepartementet til kontroll med overholdelsen av de oppstilte vilkår.

Utgiftene med kontrollen erstattes det offentlige av konsesjonæren etter nærmere regler som fastsettes av Olje- og energidepartementet.

Gjentatte eller fortsatte overtredelser av postene 2, 9 og 10 kan medføre at konsesjonen trekkes tilbake i samsvar med bestemmelsene i industrikonsesjonsloven § 26.

For overtredelse av bestemmelsene i konsesjonen eller andre i loven eller i medhold av loven fastsatte bestemmelser, kan Olje- og energidepartementet fastsette en tvangsmulkt på inntil kr 100 000,- pr dag til forholdet er brakt i orden, eller inntil kr 500 000,- for hver overtredelse, såfremt det ikke er fastsatt annen straff for overtredelse av vilkåret. Pålegg om mulkt er tvangsgrunnlag for utlegg. Olje- og energidepartementet kan justere beløpene hvert 5. år.

11

(Tinglysing)

Konsesjonen skal tinglyses i de rettskretser hvor anleggene ligger, jf industrikonsesjonsloven § 2.

Vilkår

for tillatelse for Tussa Energi AS til å foreta regulering av Risaskardvatn i Ørsta kommune

(Fastsatt ved kongelig resolusjon av 11. desember 1998)

1

(Konsesjonstid)

Reguleringskonsesjonen gis på ubegrenset tid. Der-
som vassfall som ikke tilhører staten eller norske
kommuner deltar i reguleringen eller blir medeier i
reguleringsanlegget, gjelder konsesjonen for disses
vedkommende i 50 år.

Ved konsesjonstidens utløp tilfaller disses vass-
fallseieres andeler i reguleringsanlegget staten uten
vederlag.

Reguleringskonsesjonen kan ikke overdras.

Det utførte reguleringsanlegg eller andeler deri
kan ikke avhendes, pantsettes eller gjøres til gjen-
stand for arrest eller utlegg uten i forbindelse med
vassfall i samme vassdrag nedenfor anlegget.

Anlegget må ikke nedlegges uten statsmyndighe-
tenes samtykke.

2

(Konsesjonsavgifter)

For den øking av vannkraften som innvinnes ved re-
guleringen for eiere av vannfall eller bruk i vassdra-
get skal disse betale følgende årlige avgifter: Til sta-
tens konsesjonsavgiftsfond kr 7,- pr nat hk. Til kons-
esjonsavgiftsfondet i de fylke-, herreds- og bykom-
muner som Kongen bestemmer kr 21,- pr nat hk.

Fastsettelsen av avgiftene tas opp til ny vurde-
ring etter tidsintervaller som loven til enhver tid be-
stemmer.

Økingen av vannkraften skal beregnes på grunn-
lag av den øking av vannføringen som reguleringen
antas å ville medføre utover den vannføring som har
kunnet påregnes år om annet i 350 dager av året.

Ved beregningen av økingen forutsettes det at
magasinet utnyttes på en sådan måte at vannføringen
i lavvannsperioden blir så jevn som mulig. Hva som
i hvert enkelt tilfelle skal regnes som innvunnet
øking av vannkraften avgjøres med bindende virk-
ning av Olje- og energidepartementet.

Plikten til å betale avgiftene inntreffer etter hvert
som den innvunne vannkraft tas i bruk. Avgiften er
tvangsgrunnlag for utlegg, jf tvangsfullbyrdseslo-
ven kap 7.

Etter forfall påløper rente som fastsatt i medhold
av lov av 17. desember 1976 nr 100 om renter ved
forsinket betaling m.m. § 3, første ledd.

3

(Kontroll med betaling av avgift mv)

Nærmere bestemmelse om betaling av avgifter etter
post 2 og kontroll med vannforbruket og avgivelse
av kraft, jf post 11 kan med bindende virkning fast-
settes av Olje- og energidepartementet.

4

(Erstatning til etterlatte)

Hvis noen av arbeiderne eller funksjonærene om-
kommer ved arbeidsulykke i anleggstiden, kan kons-
esjonæren etter nærmere bestemmelse av Olje- og
energidepartementet pålegges å sikre eventuelle et-
terlatte en øyeblikkelig erstatning.

5

(Konsesjonærens ansvar ved anlegg/drift mv)

Konsesjonæren plikter å påse at han selv, hans kon-
traktører og andre som har med anleggsarbeidet og
kraftverksdriften å gjøre, unngår ødeleggelse av na-
tureforekomster, landskapsområder, fornminner mv,
når dette er ønskelig av vitenskapelige eller historis-
ke grunner eller på grunn av områdenes naturskjønn-
het eller egenart. Dersom slike ødeleggelser ikke kan
unngås, skal vedkommende myndighet underrettes i
god tid på forhånd.

6

(Godkjenning av planer, landskapsmessige forhold tilsyn mv)

Godkjenning av planer og tilsyn med utførelse og
senere vedlikehold og drift av anlegg og tiltak som
omfattes av denne post er tillagt NVE. Utgiftene for-
bundet med dette dekkes av konsesjonæren.

Konsesjonæren plikter å legge fram for NVE de-
taljerte planer med nødvendige opplysninger, bereg-
ninger og kostnadsoverslag for reguleringsanlegge-
ne. Arbeidet kan ikke settes igang før planene er
godkjent. Anleggene skal utføres solid, minst mulig
skjemmende og skal til enhver tid holdes i full drifts-
messig stand.

Konsesjonæren plikter å planlegge, utføre og
vedlikeholde hoved- og hjelpeanlegg slik at det øko-
logiske og landskapsarkitektoniske resultat blir best
mulig.

Kommunen skal ha anledning til å uttale seg om

planene for anleggsveger, massetak og plassering av overskuddsmasser.

Konsesjonæren plikter å skaffe seg varig råderett over tipper og andre områder som trengs for å gjennomføre pålegg som blir gitt i forbindelse med denne post.

Konsesjonæren plikter å foreta en forsvarlig opprydding av anleggsområdene. Oppryddingen må være ferdig senest 2 år etter at vedkommende anlegg eller del av anlegg er satt i drift.

Hjelpeanlegg kan pålegges planlagt slik at de senere blir til varig nytte for allmennheten dersom det kan skje uten uforholdsmessig utgift eller ulempe for anlegget.

Ansvar for hjelpeanlegg kan ikke overdras til andre uten NVEs samtykke.

NVE kan gi pålegg om nærmere gjennomføring av plikter i henhold til denne posten.

8

(Manøvreringsreglement mv)

Vannslippingen skal foregå overensstemmende med et manøvreringsreglement som Kongen på forhånd fastsetter.

Viser det seg at slippingen etter dette reglement medfører skadelige virkninger av omfang for allmenne interesser, kan Kongen uten erstatning til konsesjonæren, men med plikt for denne til å erstatte mulige skadevirkninger for tredjemann, fastsette de endringer i reglementet som finnes nødvendige.

Ekspropriasjonsskjønn kan ikke påbegynnes før reglementet er fastsatt.

9

(Hydrologiske observasjoner, kart mv)

Konsesjonæren skal etter nærmere bestemmelse av Olje- og energidepartementet utføre de hydrologiske observasjoner som er nødvendige for å ivareta det offentlige interesser og stille det innvunne materialet til disposisjon for det offentlige.

De tillatte reguleringsgrenser markeres ved faste og tydelige vannstandsmerker som det offentlige godkjenner.

Kopier av alle kart som konsesjonæren måtte la oppta i anledning av anleggene, skal sendes Statens kartverk med opplysning om hvordan målingene er utført.

10

(Militære foranstaltninger)

Ved reguleringsanleggene skal det tillates truffet militære foranstaltninger for sprengning i krigstilfelle uten at konsesjonæren har krav på godtgjørelse eller erstatning for de herav følgende ulemper eller innskrenkninger med hensyn til anleggene eller deres benyttelse. Konsesjonæren må uten godtgjørelse fin-

ne seg i den bruk av anleggene som skjer i krigsøye-med.

11

(Konsesjonskraft)

Konsesjonæren skal avstå til kommuner og fylkeskommuner som kraftanlegget ligger i, inntil 10 % av den for hvert vannfall innvunne øking av vannkraften, beregnet etter reglene i vassdragsreguleringsloven § 11 nr 1, jf § 3. Avståelse og fordeling avgjøres av Olje- og energidepartementet med grunnlag i kommunenes behov til den alminnelige elektrisitetsforsyning.

Staten forbeholdes rett til inntil 5 % av kraftøkningen, beregnet som i første ledd.

Olje- og energidepartementet bestemmer hvordan kraften skal avstås og beregner effekt og energi.

Kraften tas ut i kraftstasjonens apparatanlegg for utgående ledninger eller fra konsesjonærens ledninger med leveringssikkerhet som fastkraft og brukstid ned til 5000 timer årlig. Konsesjonæren kan ikke sette seg imot at kraften tas ut fra andres ledninger og plikter i så fall å stille kraften til rådighet. Kostnadene ved omforming og overføring av kraften ved uttak andre steder enn i kraftstasjonens apparatanlegg for utgående ledninger, betales av den som tar ut kraften.

Konsesjonæren har rett til å forlange et varsel av 1 år for hver gang kraft uttas. Samtidig som uttak varsles, kan forlanges oppgitt den brukstid som ønskes benyttet og brukstidens fordeling over året. Tvist om fordelingen avgjøres av Olje- og energidepartementet. Oppsigelse av konsesjonskraft kan skje med 2 års varsel.

Prisen på kraften, referert kraftstasjonens apparatanlegg for utgående ledninger, fastsettes hvert år av Olje- og energidepartementet basert på gjennomsnittlig selvkost for et representativt antall vannkraftverk i hele landet.

Unnlater konsesjonæren å levere kraft som er betinget i denne post uten at vis major, streik eller lockout hindrer leveransen, plikter han etter Olje- og energidepartementets bestemmelse å betale til statskassen en mulkt som for hver kWh som urettelig ikke er levert, svarer til den pris pr kWh som hvert år fastsettes av olje- og energidepartementet, med et påslag av 100 %. Det offentlige skal være berettiget til etter Olje- og energidepartementets bestemmelse å overta driften av kraftverkene for eierens regning og risiko, dersom dette blir nødvendig for å levere den betingede kraften.

Vedtak om avståelse og fordeling av kraft kan tas opp til ny prøvelse etter 20 år fra vedtakets dato.

12

(Kontroll med overholdelsen av vilkårene)

Konsesjonæren underkaster seg de bestemmelser som til enhver tid måtte bli truffet av Olje- og ener-

gidepartementet til kontroll med overholdelsen av de oppstilte vilkår.

Utgiftene med kontrollen erstattes det offentlige av konsesjonæren etter nærmere regler som fastsettes av Olje- og energidepartementet.

Ved overtredelse av de fastsatte bestemmelser gitt i loven eller i medhold av loven plikter konsesjonæren etter krav fra Olje- og energidepartementet å bringe forholdene i lovlig orden. Krav kan ikke fremsettes senere enn 20 år etter utløpet av det kalenderår da arbeidet ble fullført eller tiltaket trådte i virksomhet.

Gjentatte eller fortsatte overtredelser av postene 2, 8, 11 kan medføre at konsesjonen trekkes tilbake i samsvar med bestemmelsene i vassdragsreguleringsloven § 12, post 21.

For overtredelse av bestemmelsene i konsesjonen eller andre i loven eller i medhold av loven fastsatte bestemmelser, kan Olje- og energidepartementet fastsette en tvangsmulkt på inntil kr 100 000,- pr dag til forholdet er brakt i orden, eller inntil kr

500 000,- for hver overtredelse, såfremt det ikke er fastsatt annen straff for overtredelse av vilkåret. Pålegg om mulkt er tvangsgrunnlag for utlegg. Olje- og energidepartementet kan justere beløpene hvert 5. år

13

(Tinglysing)

Konsesjonen skal tinglyses i de rettskretser hvor anleggene ligger. Olje- og energidepartementet kan bestemme at et utdrag av konsesjonen skal tinglyses som heftelse på de eiendommer eller bruk i vassdraget for hvilke reguleringene kan medføre forpliktelser.

14

(Merking av usikker is)

De partier av isen på vann og inntaksmagasiner som mister bæreevnen på grunn av reguleringene og overføringene må merkes eller sikres etter nærmere anvisning av NVE.

Manøvreringsreglement

for regulering av Risaskardvatn i Ørsta kommune, Møre og Romsdal fylke.

(erstatter reglement gitt stadfestet ved kgl.res. 16 august 1946)

1. Reguleringer

Magasin	Naturlig reg. vannst. kote	Reg.grenser		Oppd. m	Senkn. m	høyde m
		Øvre kote	Nedre kote			
Risaskardvatn	510,80	511,80	508,00	1,00	2,80	3,80

Reguleringsgrensene skal markeres med faste og tydelige vannstandsmerker som det offentlige godkjenner. Høydene referer seg til Statens kartverks høydegrunnlag.

Overføringer

Ingen.

2

Ved manøvreringen skal det tas for øyet at vassdragets naturlige flomvannføring nedenfor magasinene og overføringsstedene såvidt mulig ikke økes.

For øvrig kan tappingen skje etter kraftverkseiers behov.

3

Det skal påses at flomløp og tappeløp ikke hindres av is eller lignende og at reguleringsanleggene til en-

hver tid er i god stand. Det føres protokoll over manøvreringen og avleste vannstander. Dersom det forlanges, skal også nedbørmengder, temperaturer, snødybde mv observeres og noteres. NVE kan forlange å få tilsendt utskrift av protokollen som regulanten plikter å oppbevare for hele reguleringstiden.

4

Viser det seg at slippingen etter dette reglementet medfører skadelige virkninger av omfang for allmenne interesser, kan Kongen uten erstatning til konsesjonæren, men med plikt for denne til å erstatte mulige skadevirkninger for tredjemann, fastsette de endringer i reglementet som finnes nødvendige.

Forandringer i reglementet kan bare foretas av Kongen etter at de interesserte har hatt anledning til å uttale seg.

Mulig tvist om forståelsen av dette reglementet avgjøres av Olje- og energidepartementet.

NOTAT

OPPDRAGSNUMMER 26620001

OPPRUSTING OG UTVIDELSE AV BJØRDAL KRAFTVERK KONSEKVENSER FOR FISK



22.12.2016

Utarbeidet av: Ole Kristian Haug Bjørstad
Per Ivar Bergan

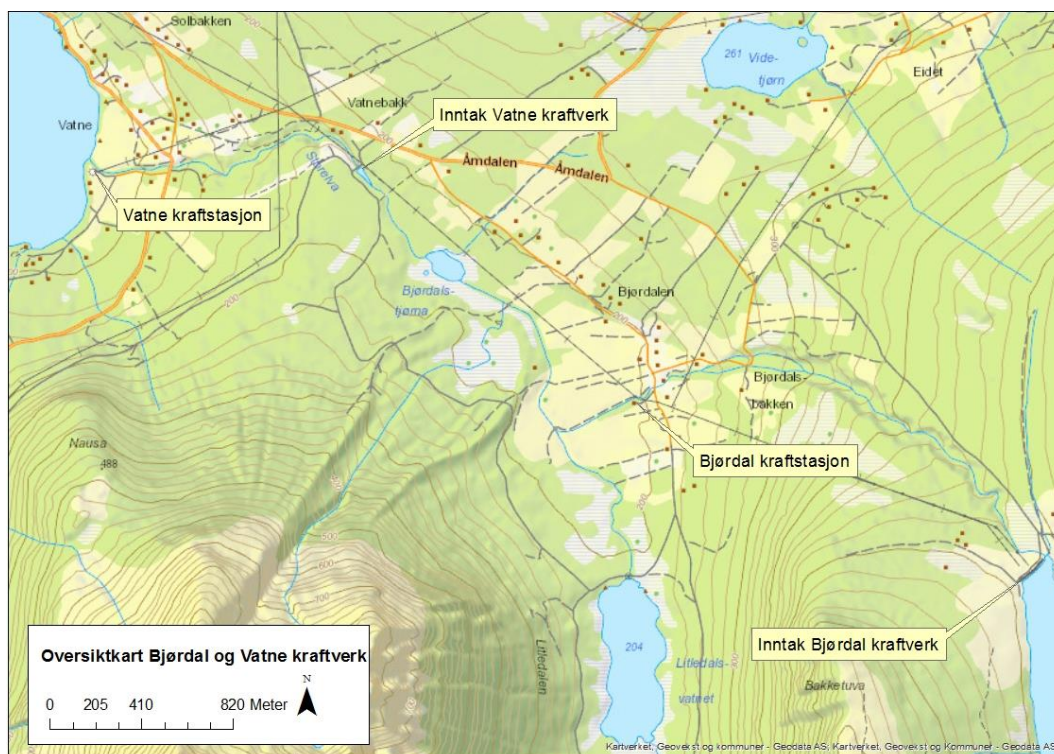
Tussa Energi AS

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	3
2	Metodikk ungfiskundersøkelser	2
3	Resultat ungfiskundersøkelse	4
3.1	Lengde og alderssammensetning	5
3.2	Tetthet av laks og ørret	7
4	Diskusjon	9
5	Konklusjon	11
6	Kompenserende tiltak	11
7	Referanser	11
8	Vedlegg	12

1 Innledning

Björdal kraftverk ligger i Ørstavassdraget i Ørsta kommune i Møre og Romsdal. Vassdraget er regulert, og Björdal kraftverk har inntak i Kvandalsvatnet, og avløp i Kvandalselva 400 m ovenfor samløpet med Björdalselva. Björdal kraftverk ble satt i drift i 1931 (1,1 MW) og senere utvidet med et Aggregat 2 (2,5 MW) i 1935. Det har gjennom tidene vært gitt flere konsesjoner, men gjeldende konsesjon ble gitt 11. desember 1998. Aggregat 2 ble etter en flomskade på 70-tallet oppgradert med ny turbin (3,3 MW), mens Aggregat 1 fra 1931 er som originalt. Samlet yting i stasjonen er 4,4 MW med en slukekapasitet på ca. 2,3 m³/sek. Figur 1 viser oversiktskart over området.



Figur 1 Oversiktskart over området.

Det er nå et ønske om å oppgradere kraftverket. Oppgraderingsplanen er oppsummert i følgende punkter:

- Bygge nytt tilbygg på ca. 100 m2 på sørsiden av Bjørdal kraftstasjon.
- Sette inn et nytt aggregat med økt slukekapasitet til erstatning for de to eksisterende. Slukekapasiteten vil øke med om lag 30%, fra dagens 2,3 til 3,0 m³/sek.
- Senke turbinsenter med ca. 4,0 m med ny avløpskulvert/kanal på ca. 80 meter.

- Bytte ut røret på de øverste 600 m fra Ø900 mm til Ø1300 mm (de nederste 1270 m med rørdiameter Ø1000 mm er fra 1996 og skal ikke byttes)

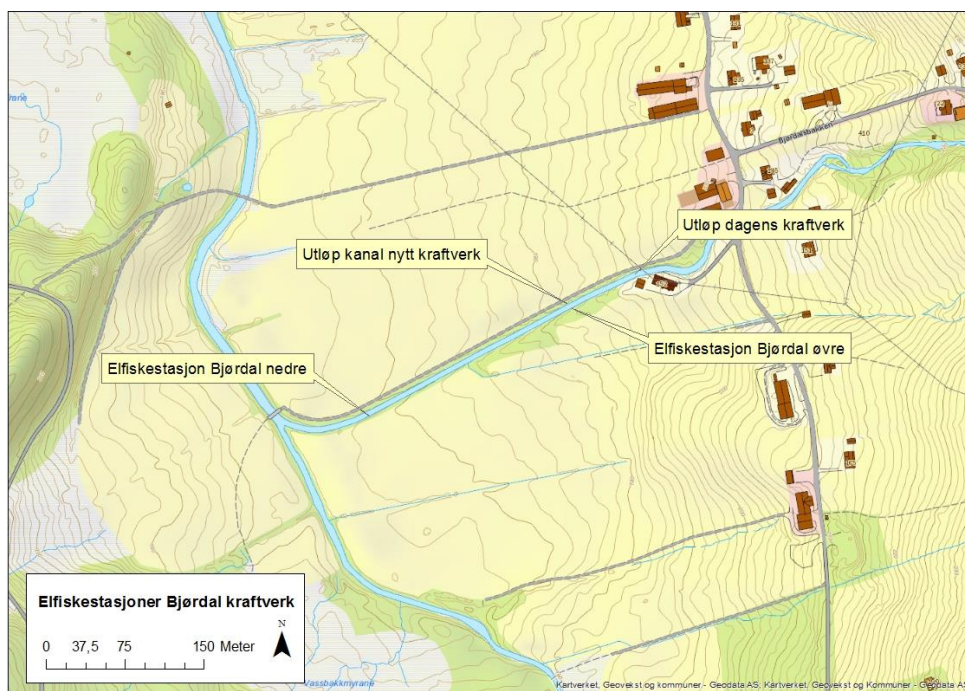
Se vedlegg 1 fra Norconsult for oversiktstegning over oppgraderingsplanene.

Formålet med dette notatet er å vurdere konsekvensene oppgraderingsplanene vil ha på fiskebestandene i vassdraget. For å kunne vurdere dette ble det gjennomført en befarings av vassdraget, samt en ungfiskundersøkelse for å kunne dokumentere tilstanden på fiskebestanden.

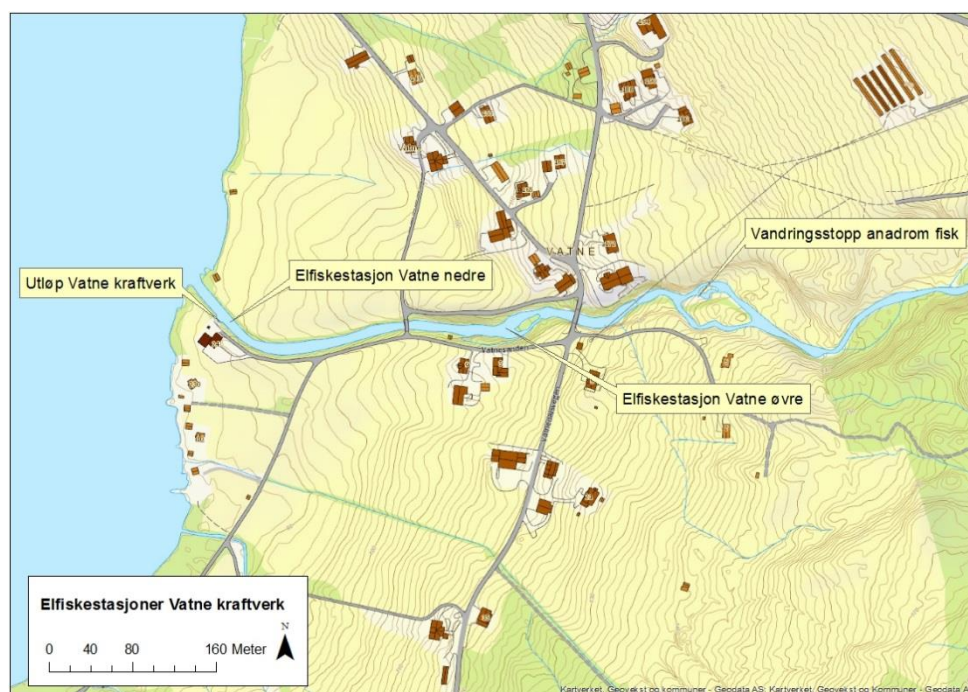
Det er lagt til grunn for vurderingen i dette notatet at det nye vannføringsregimet oppgraderingsplanene legger opp til, ikke vil påvirke dagens vannføringsregime på den anadrome delen av vassdraget.

2 Metodikk ungfiskundersøkelser

Det ble gjort undersøkelser på fire stasjoner i vassdraget. To stasjoner nedstrøms avløpet fra Bjørdal kraftverk, og to stasjoner på anadrom del av vassdraget rett oppstrøms avløp fra Vatne kraftverk. Selv om den anadrome delen av vassdraget ved Vatne ikke blir direkte påvirket av den planlagte oppgraderingen, var det ønskelig å undersøke denne strekningen med tanke på eventuelle kompenserende tiltak. Kart over elfiskestasjonene vises i figur 2 og 3.



Figur 2 Oversikt elfiskestasjoner ved Bjørdal kraftverk



Figur 3 Oversikt elfiskestasjoner ved Vatne kraftverk

Elektrofiske ble gjennomført etter standardisert metode (jf. NS-EN 14011), det vil si tre gjentatte overfiskinger med minimum 20 minutter mellom hver påbegynte fiskeomgang (Bohlin m.fl., 1989). Tettheten av fisk beregnes ut fra nedgangen i fangst mellom hver fiskeomgang, og det totale antallet fangede fisk etter Zippin (1958). I tilfeller der metoden gir usikre tall (dersom 95% - konfidensintervallet overstiger 75% av tetthetsestimatet), eller det er så lite fisk at det er fisket mindre enn tre omganger på en stasjon, er følgende formel benyttet:

$$N_s = T_s \times (1 - [1 - 0,5]^k)^{-1}$$

hvor N_s er tetthetsestimatet på stasjon s , T_s er totalfangsten på stasjonen, og k er antall fiskerunder. Fangbarheten er satt til 0,5.

Elfisken ble gjennomført 19. oktober 2016 av naturforvalter Ole Kristian Bjørstad. Arealet på prøveflatene på stasjonene var mellom 100 og 120 m². Totalt elfisket areal var ca. 420 m². Det var skyfritt og ca. 5 °C da elektrofisken ble gjennomført. Ved stasjonene hadde elva for det meste moderat vannhastighet (0,1 – 1,0 m/s), med enkelte mindre stryk i mellom, og dyp inntil ca. 0,5 m. Vannføringen var stabil og middels ved Bjørddal (ca. 0,7 m³/sek) og kun minste vannføring (ca. 0,2 m³/sek) på stasjonene ved Vatne. Sikten var god og forholdene for elfiske ble regnet som gode. Figur 4 viser bilder fra to av stasjonene.



Figur 4 Bildet til venstre viser stasjon Vatne øvre, mens bildet til høyre viser stasjon Bjørdal nedre.

Samtlige fiskearter ble registrert og fisk fra hver omgang ble oppbevart levende i bøtte til fisket på stasjonen var avsluttet. I tillegg til laks og ørret ble det fanget en ål på stasjon Vatne nedre. Etter lengdemåling ble fiskene sluppet levende tilbake i elva. Materialet består av 18 laks og 112 ørret. Aldersfordelingen er basert på lengdefrekvensfordelingen i materialet. Tettheten av årsyngel og ungfisk er presentert som antall individ per 100 m² elveareal. Tabell 1 viser en oversikt over hva som er ansett som lav, middels og høy tetthet av Bergan m.fl. (2011). Tabellen gjelder for laksefisk, laks og ørret kombinert. Tabellen er anvendt som en retningslinje for tettheter i lavereliggende bekker og småelver. Vurderinger for artene hver for seg og hva en kan forvente i det spesifikke vassdraget er kommentert i resultat- og diskusjonsdelen.

Tabell 1 Tetthet av årsyngel og eldre ungfisk (etter Bergan m.fl. 2011)

Kategori	Lav	Middels	Høy	Meget høy
Årsyngel	< 40	40 – 100	100 - 200	> 200
Ungfisk	< 20	20 – 50	50 - 100	> 100

3 Resultat ungfiskundersøkelse

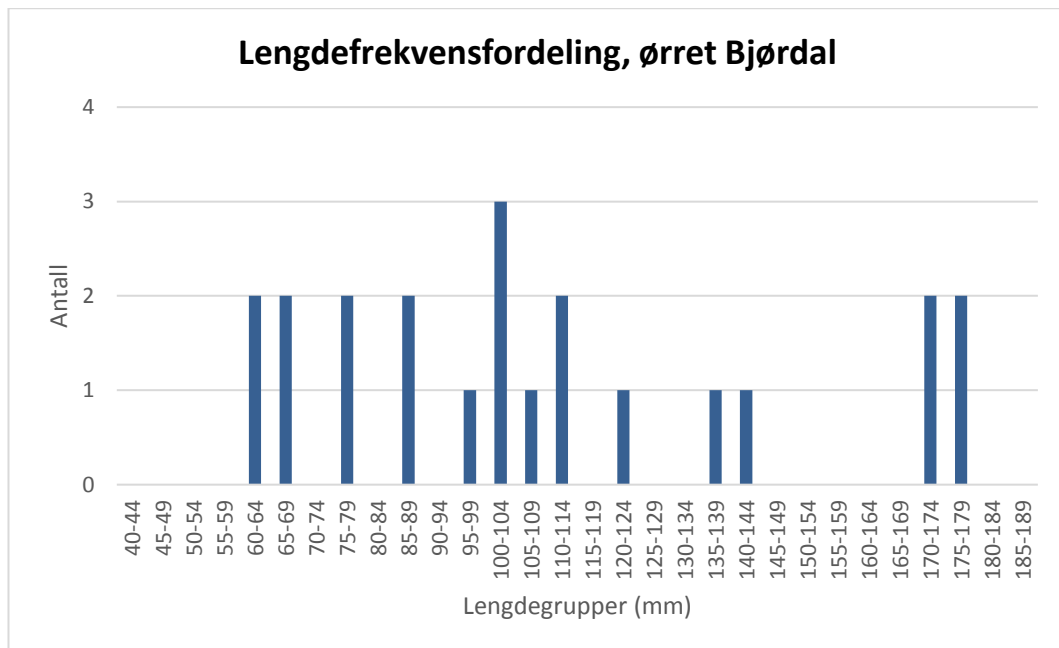
På de to stasjonene i Bjørdal ble det funnet årsyngel og eldre ungfisk av ørret på begge stasjonene. For stasjonene ved Vatne ble det funnet årsyngel og ungfisk av både laks og ørret på begge stasjonene. Figur 5 viser bilde av 1+ av laks og ørret (laks- og ørretunger som har levd en vinter i elva) fanget ved stasjon Vatne nedre.



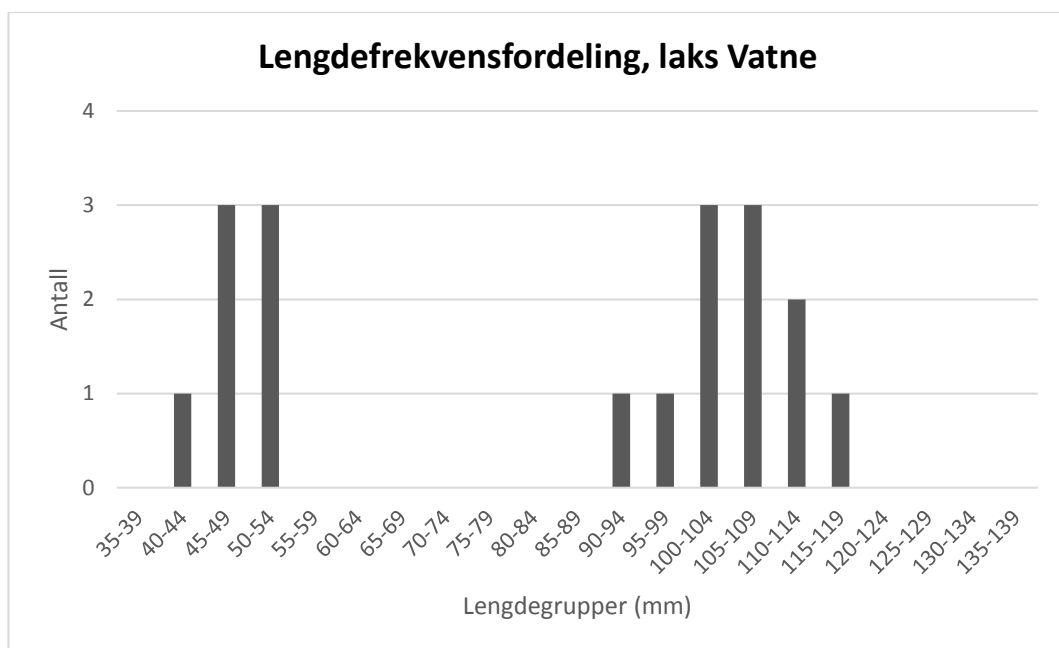
Figur 5 Bildet viser 1+ av laks (øverst) og ørret (nederst).

3.1 Lengde og alderssammensetning

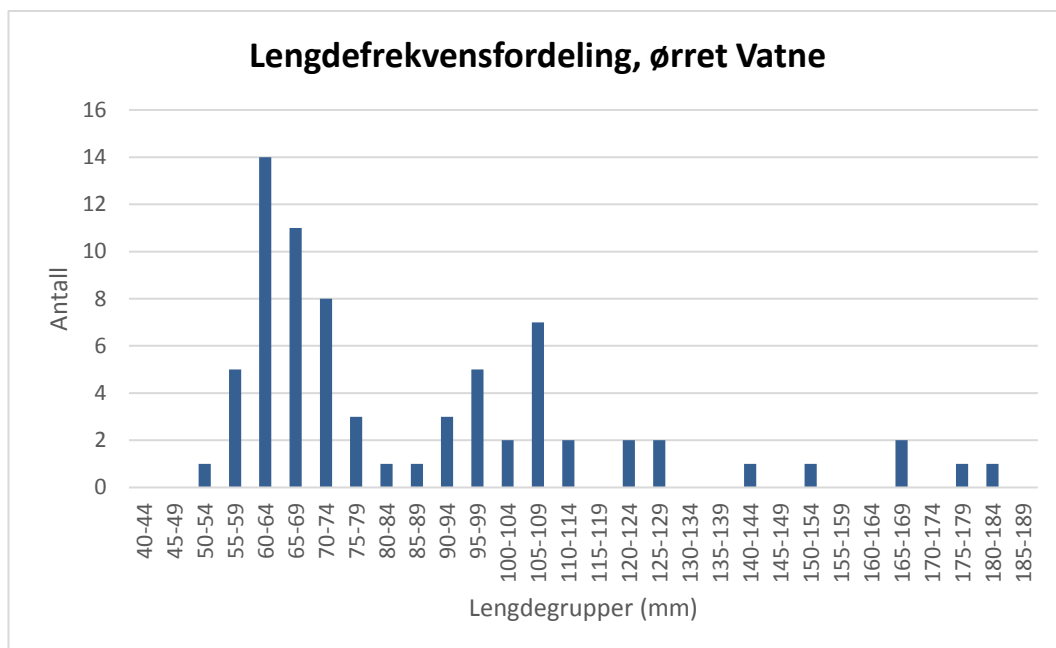
Lengdefrekvensfordeling for materialet fra stasjonene ved Bjørdal er presentert i figur 6. Fordelingen for stasjonene ved Vatne er presentert i figur 7 for laks og figur 8 for ørret. Vurdert på bakgrunn av lengdefrekvensfordelingen består den fangede ørreten av minimum tre årsklasser (0+, 1+ og 2+) ved alle stasjonene. For laks er det trolig kun to årsklasser (0+ og 1+), men her er det noe usikkerhet grunnet få fisk.



Figur 6 Lengdefrekvensfordeling av ørret på to stasjoner nedstrøms Bjørdal kraftverk.



Figur 7 Lengdefrekvensfordeling av laks på to stasjoner ved Vatne kraftverk



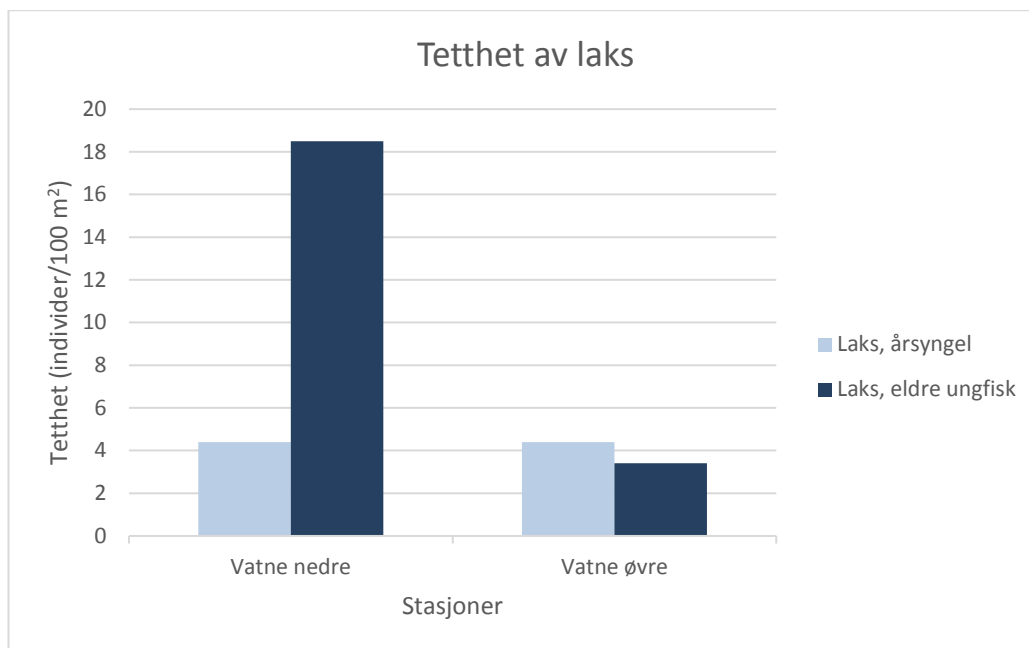
Figur 8 Lengdefrekvensfordeling av ørret på to stasjoner ved Vatne kraftverk

3.2 Tetthet av laks og ørret

Laks:

Årsyngel av laks ble fanget på begge stasjonene ved Vatne. Tetthet på 4,4 årsyngel per 100 m² på begge stasjonene er svært lav tetthet. Oversikt over tetthetene av laks er vist i figur 9.

Når det gjelder eldre ungfisk hadde stasjon Vatne nedre tetthet på 18,5 ungfisk per 100 m², noe som må regnes som middels tetthet. Ved stasjon Vatne øvre var tettheten lav. Når det gjelder bunnsubstrat var begge stasjonene godt egnet for ungfisk, mens stasjon Vatne nedre hadde noe mer innslag av substrat egnet for årsyngel enn Vatne øvre.

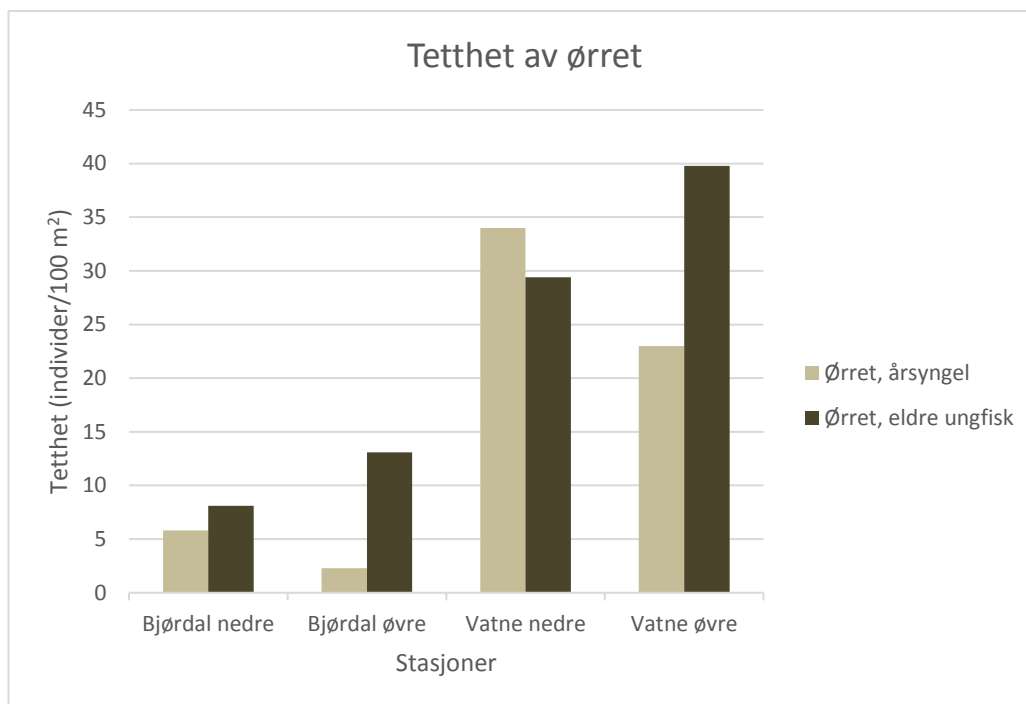


Figur 9 Estimerte tettheter av laks ved Vatne.

Ørret:

Årsyngel av ørret ble fanget på alle stasjonene. Begge stasjonene ved Bjørddal hadde svært lave tettheter av årsyngel, henholdsvis 5,8 og 2,3 årsyngel per 100 m². Stasjonene ved Vatne hadde noe høyere tetthet, spesielt Vatne nedre som hadde 34 årsyngel per 100 m². Oversikt over tetthetene av ørret er vist i figur 10.

Når det gjelder eldre ungfisk hadde også her begge stasjonene ved Bjørddal lave tettheter, mens begge stasjonene ved Vatne hadde tettheter som må karakteriseres som middels gode.



Figur 10 Estimerte tettheter av ørret ved Bjørdal og Vatne.

4 Diskusjon

Prosjektområdet for Bjørdal kraftverk ligger i en del av det nasjonale laksevasdraget Ørstavassdraget. Kraftverket ligger ca. 3 km oppstrøms anadrom strekning, og oppgraderingsplanene vil ikke påvirke laks og sjørørret. Anadrom strekning i vassdraget stopper ca. 450 oppstrøms avløpet fra Vatne kraftverk. Som nevnt har Bjørdal kraftverk avløp i Kvandalselva, som raskt går inn i Bjørdalselva. Ca. 900 m nedstrøms samløpet mellom Kvandalselva og Bjørdalselva ligger Bjørdalsvatnet/-tjønna, før inntaksbassenget til Vatne kraftverk ligger 500 m nedstrøms Bjørdalsvatnet/-tjønna. Både Kvandalselva og Bjørdalselva er kanalisert på lange strekninger, trolig i forbindelse med jordbruk.

Når det gjelder strekningen nedstrøms avløpet fra Bjørdal kraftverk, som vil bli mest påvirket av en evt. oppdragering, framstår denne med liten verdi for fisk.

Ungfiskundersøkelsen støtter dette og viser lave tettheter av ørret. Mangel på tydelige årsklasser i lengdefrekvensfordelingen av fiskematerialet tyder også på at dette ikke er noe typisk gyteområde for ørret. Det er også svært lite egnet gytesubstrat på strekningen, noe som trolig kan forklares av at elva fungerer som en spylerenne ved flommer, på grunn av kanaliseringen. Oppgraderingsplanene vil føre til at ytterligere 80 m av Kvandalselva kun får vannføring fra restfeltet nedstrøms Kvandalsvatnet. Vannføringen nedstrøms kraftverket vil variere noe mer enn i dag, da slukeevnen økes noe. De lave vannføringene vil være tilnærmet som i dag. Totalt sett vil dette gi en liten negativ påvirkning på fisk lokalt i Kvandalselva.

Den anadrome delen av vassdraget ved Vatne kraftverk er av vesentlig større verdi. Selv om avløpet fra kraftverket ligger kun 40 m oppstrøms Vatnevatnet, gjør minstevannføring som slippes fra inntaksdammen til kraftverket (150 l/s), at det er noe vann på strekningen (figur 11).



Figur 11 Bilde som viser elva på strekningen hvor det kun er minstevannføring. Bildet er fra elfiskestasjon Vatne øvre.

Den korte strekningen fra avløpet til kraftstasjonen og ned til Vatnevatnet er godt egnet for gyting, da det er områder med egnet gytesubstrat. Her ble det også påvist en fersk gytegrøp (figur 12).



Figur 12 Fersk gytegrøp rett nedstrøms avløpet fra kraftverket. De lyse feltene viser hvordan begroingen på substratet er gravd bort.

Området rett oppstrøms avløpet hadde som ungfiskundersøkelsene viser brukbare tettheter av ørret og lave tettheter av laks. Hele strekningen fra avløpet og opp til endelig

vandringshinder framstår svært godt egent som oppvekstområder for ungfisk. Selv om det ble påvist årsyngel også på den øvre stasjonen, er det mangel på egnet gytesubstrat som trolig er den begrensede faktoren for produksjon av fisk på hele denne strekningen. Strekningen har uten tvil et potensial for en høyere produksjon av spesielt ørret, men også laks om forholdene blir lagt til rette.

5 Konklusjon

De planlagte oppgraderingsplanene for Bjørdal kraftverk vil har en liten negativ påvirkning på ørret i Kvandalselva, da strekningen med kun vannføring fra restfeltet blir ca. 80 m forlenget, samt at vannføringen vil variere noe mer enn i dag. Det bør gjennomføres kompenserende tiltak for dette.

Selv om oppgraderingsplanene ikke vil påvirke den anadrome delen av vassdraget, foreslår vi likevel at det gjøres kompenserende tiltak der, og ikke ved Bjørdal kraftverk. Dette vil ha mye større verdi og trolig bidra positivt til laks- og ørretbestanden i et nasjonalt laksevassdrag.

6 Kompenserende tiltak

Som kompenserende tiltak foreslår vi at det legges ut gytegrus på egnede steder på den anadrome strekningen oppstrøms Vatnevatnet. Dette bør gjøres i samråd med fiskebiologisk kompetanse.

7 Referanser

Bergan, M.A., Nøst, T.H., Berger, H.M. 2011. Laksefisk som indikator på økologisk tilstand og miljøkvalitet i lavereliggende småelver og bekker: Forslag til metodikk iht. Vanndirektivet. NIVA Rapport.

Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. - Hydrobiologia 173: 9-43.

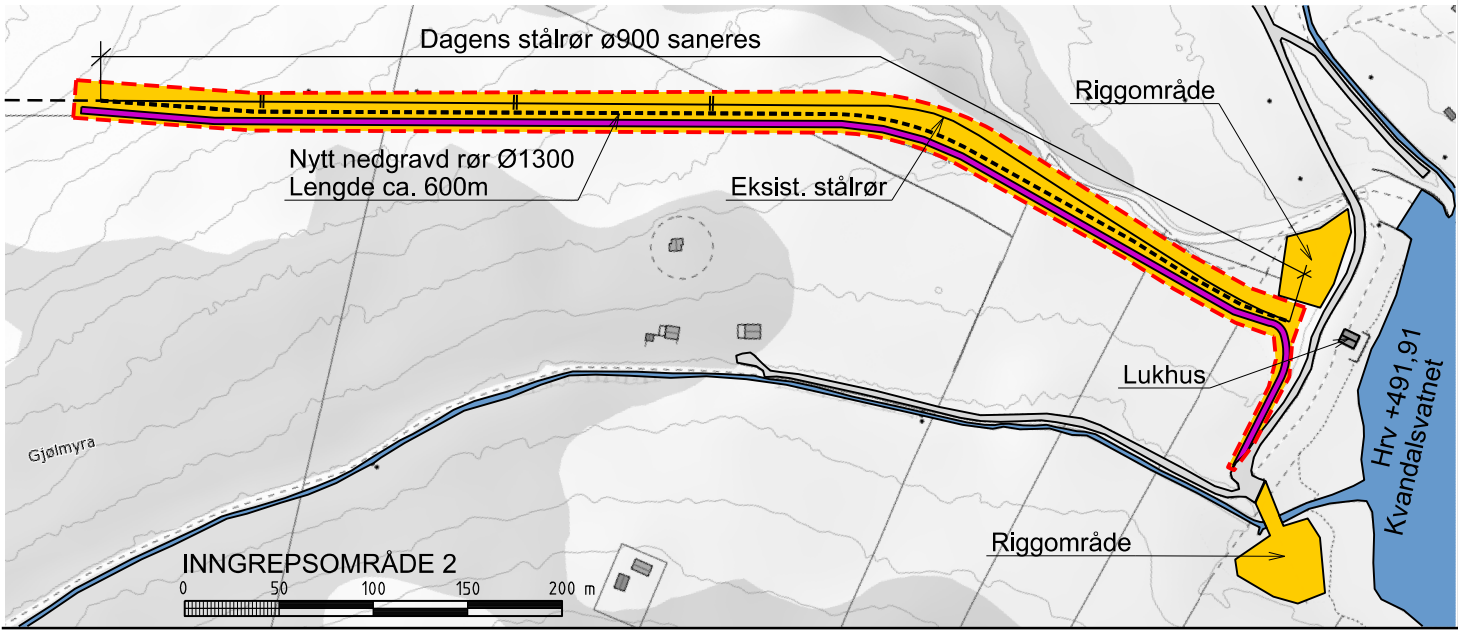
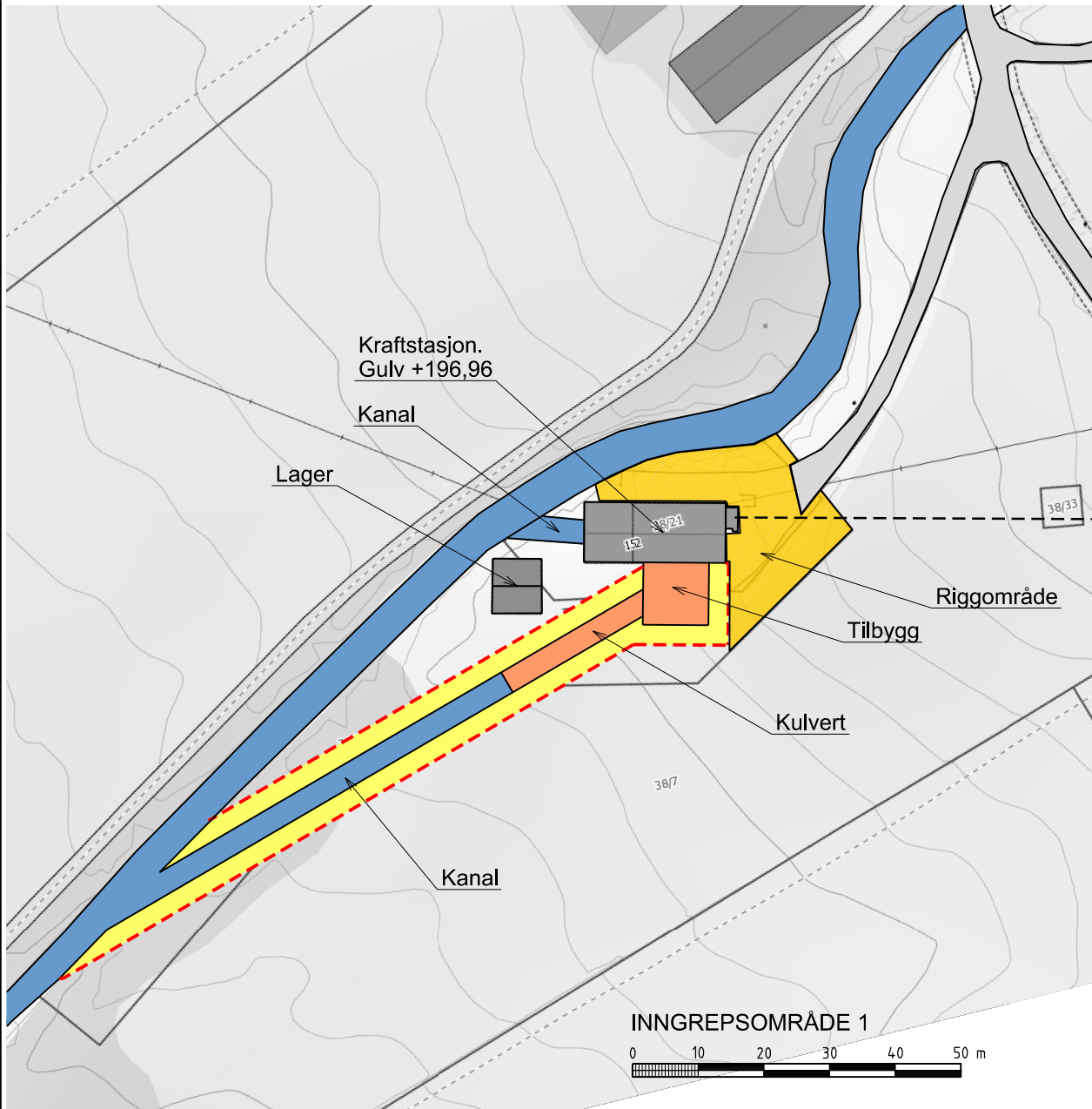
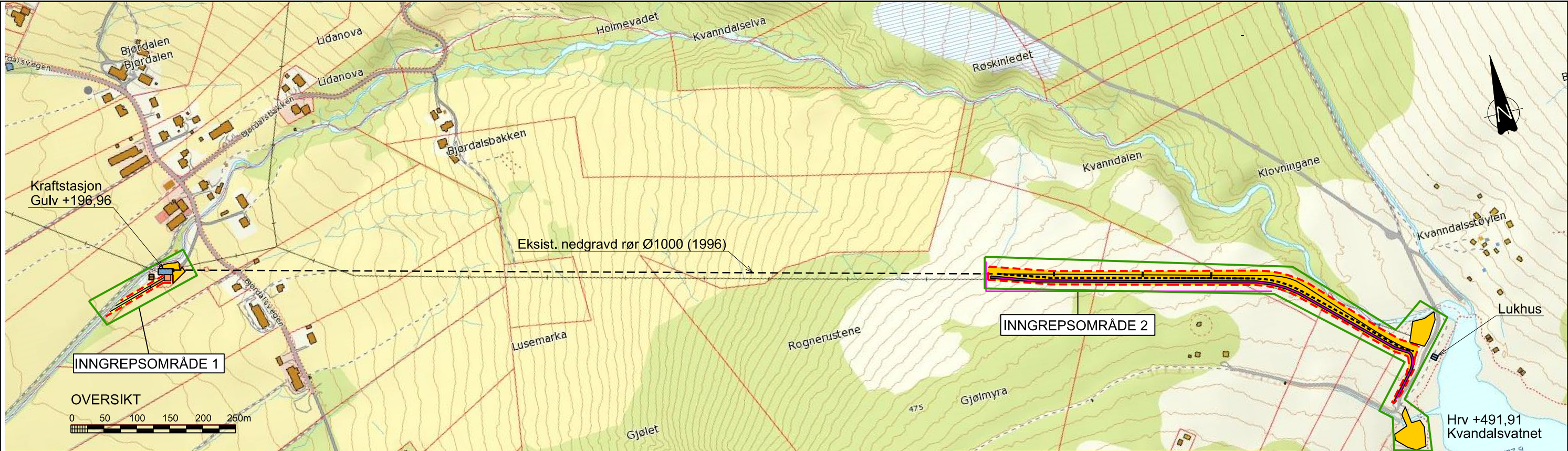
Forseth, T. & Harby, A. (red.). 2013. Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag. –NINA Temahefte 52, 1-90 s.

NS-EN 14011. 2003. Vannundersøkelse. Innsamling av fisk ved bruk av elektrisk fiskeapparat.

Sandlund, O.T. (red.) m. fl. 2013. Vannforskriften og fisk – forslag til klassifiseringssystem. Miljødirektoratet Rapport M22-2013. 60 s.

Zippin, C.1958. The Removal Method of population estimation. - J. Wildl. Manage. 22: 82-90.

8 Vedlegg



FORKLARINGER

- Vann i planområdet
- Disponibelt areal
- Eksisterende vei
- Inngrepsgrense
- Permanent inngrep konstruksjoner
- Midlertidig inngrep
- Midlertidig inngrep anleggsvei

Tegningsnummer	Revisjon
001	-

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tillater.

TUSSA ENERGI AS

BJØRDAL KRAFTVERK
OPPRUSTING OG UTVIDELSE
AREALDISPONERINGSPLAN

Målestokk (gjelder for A1 format)
SOM VIST

Norconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	5154825	001	-



**Bjørdal Kraftverk AS, Ørsta kommune i Møre og Romsdal
Biologiske verdier ved inntaksområde og om lag 700 m
nedover langs eksisterende rørgate**

Bioreg AS Rapport 2017 : 01

BIOREG AS

Rapport 2017:01

Utførende institusjon: Bioreg AS	Kontaktpersoner: Finn Oldervik	ISBN-nr. 978-82-8215-322-5
Prosjektansvarlig: Finn Oldervik	Finansiert av: Tussa Energi AS	Dato: 15. januar 2017
Referanse: Oldervik, F. G. & Olsen, O. 2017. Bjørddal Kraftverk AS i Ørsta kommune, Møre og Romsdal. Biologiske verdier registrert ved inntak og langs øvre del av røygata i samband med ei oppdatering av kraftverket. Bioreg AS rapport (Notat) 2017 : 01. ISBN. 978-82-8215-322-5.		
Referat: Etter ynskje frå Tussa Energi AS har Bioreg AS laga ein rapport/notat som kort skildrar dei biologiske verdiane som vart registrert ved ei undersøking av nærområdet til inntaket ved Kvanndalsvatnet, samt ved influensområdet til røygata dei 700 metrane nedover i terrenget der det skal monterast nytt, nedgravd røyr. Undersøkinga vart utført av Oddvar Olsen den 5. oktober 2016. Vertilhøva var gode ved undersøkinga og sikta var god. Både lavflora, moseflora og planteflora verka å vera svært så triviell med artar typisk for fattig berggrunn og fattig myr. Ingen raudlisteartar vart observert i området kring grøftetraseen eller andre stadar i området. Ut frå det vi kjenner til så er heller ikkje fuglefaunaen særskild rik i dette området, men det finst eit par gamle registreringar av rovfugl oppe i fjella. Rapporten drøftar eventuelle skadeverknadar på naturen generelt i området og særleg på sårbare artar som eventuelt lever der.		
4 emneord: Biologisk mangfald Raudlisteartar Vasskraftutbygging Oppdatering		

Figur 1. Framsidebiletet er teke om lag frå sør mot nord og viser demninga ved enden av Kvanndalsvatnet, samt huset over inntaksdammen. Denne vil ikkje verta påverka av oppdateringa. I bakgrunnen ser vi Kvanndalssetra, eit område som heller ikkje vert påverka. (Foto; Bioreg AS © 05.10.2016).

Innhald

Innhald	3
F��REORD	4
1 INNLEIING	5
2 KORT HISTORIKK OM KRAFTVERKET	5
3 METODE	5
3.1 Eksisterande kunnskap om naturverdiar i det ber��rte omr��det.	5
3.2 Naturfagleg unders��king av Bioreg AS hausten 2016.	7
4 RESULTAT	9
4.1 Flora	9
4.2 Fauna	11
5 KORT DISKUSJON OM DET SOM VART REGIST-RERT	16
5.1 Eigne og andre sine registreringar	16
5.2 Eventuelle avb��tande tiltak	16
6 KJELDER	17
6.1 Litteratur:	17
6.2 Munnlege kjelder:	17

FØREORD

På oppdrag frå Tussa Energi AS ved Øyvind Eidså har Bioreg AS gjort ei undersøking av biologisk mangfald ved inntaket til Björdal Kraftverk AS ved Kvanndalsvatnet. I samband med planar om å skifta ut røyret dei øvste 700 metrane så er også influensområdet til røytraseen undersøkt med omsyn til biologisk mangfald i denne delen. Her ligg eksisterande røyrgate på bukkar og både røyr og bukkar skal fjernast her og bytast ut med nedgravne røyr. Kvanndalsvatnet er regulert mellom 488 og 494 moh og dette vil verta som før. Dette notatet er ei samanfating av det som vart observert ved den naturfaglege undersøkinga som vart gjort den 5. oktober 2016 inkl. eksisterande kunnskap slik ein finn det i Naturbase og Artskart samt kunnskap som kommuneadministrasjonen og Fylkesmannen sit på. Det vil også verta gjort ei vurdering av ev skadeverknadar på biologisk mangfald om oppdateringa vert realisert. Også moglege avbøtande tiltak er gjeve ei kort drøfting.

For oppdragsgjevarane har Øyvind Eidså vore kontaktperson, og for Bioreg AS er det Finn Oldervik som har hatt denne rollen. Oldervik har også samla tilgjengeleg eksisterande kunnskap samt skrive notatet. Oddvar Olsen, Volda har utført feltundersøkinga og elles hjelpt til under arbeidet med å laga rapporten/notatet.

Vi takker Fylkesmannens Miljøvernaveiing i Møre og Romsdal ved Solveig Silset Berg for positive bidrag kva gjeld tidlegare viltregistreringar. Vidare takkar vi ansvarleg for viltregistreringar i Ørsta og Volda, Magnar Selbervik for velvilje og ymse opplysningar om det aktuelle området i den grad det var registert noko. Grunneigar Jostein Bjarne Björdal har gjeve opplysningar, særleg om vilt, noko vi takkar han hjartelegst for.

Aure 28. januar 2017

Volda 28. januar 2017

FINN OLDERVIK

ODDVAR OLSEN

1

INNLEIING

Denne korte rapporten/notatet er laga for å vurdere eventuelle negative verknadar på biologisk mangfald i samband med planar om å oppdatere Björdal Kraftverk i Bondalen i Ørsta. Oppdateringa går hovudsakleg ut på å skifta ut den delen av røyrret som ligg på bukkar oppe på bakken, samt å erstatta den gamle turbinen med ein ny og meir effektiv maskin. Hovudføremålet med rapporten er å skildra naturen i og omkring røyrгатetraseen i øvre delen, samt vurdere naturverdiane som kan verta påverka ved inntaket. Ein tenker da mest på eit område som vil verta påverka av lagring av røyr, singel og vegbyggingsmasse. Ei eventuell gjennomføring av planane blir ikkje konsekvensvurdert i vanleg forstand i denne rapporten, da hovudføremålet er å skildra eventuelle naturverdiar som vert påverka av den planlagde oppdateringa av kraftverket.

2

KORT HISTORIKK OM KRAFTVERKET

Første større kraftverk i Ørstavassdraget vart bygd i Åmbøfossen i 1914, og kraftverket kom på nettet første gong 15. januar 1915. I samband med utbygginga i Åmbøfossen vart både Kvanndalsvatnet og Vatnevatnet regulerte. Åmbøfossen kraftverk vart nedlagt alt i 1932. I 1918 fekk Ørsta kommune handgjeving på fallet frå Kvanndalsvatnet til Björdalen og det vart søkt om kongeleg godkjenning (konsesjon) i 1922. Godkjenninga frå justisdepartementet kom i 1927. I april 1930 vart det gjort vedtak om utbygging av Kvanndalsfallet og Björdal Kraftverk kom på nettet 20. desember 1930.

Seinare vart det gjort mange oppgraderingar av kraftverket slik som istandsetjing og påbygging av dammen i Kvanndalen i 1930-31, utviding av produksjonskapasiteten i kraftverket i 1936, ny røyrgate i 1939 parallelt med den frå 1931. I 1940 vart det grave tilførselskanalar til Kvanndalsvatnet, medan ny og høgare dam i Kvanndalen kom i 1941 - 44. I 1947 vart det bygd tunnel for overføring av vatn frå Helvetesdalen. I 1975 vart det skifta ut 700 meter med trerøyr med 70 m nye trerøyr og 620 m stålrøyr. Etter brann vart nytt og større aggregat montert i 1977 og dammen i Kvanndalen vart påbygd og forsterka i 1979. I 1986-87 vart Vatne kraftverk bygd og dette kom på nett 26. november 1989. I 1996 vart dei to parallelle jarnrøyra i Björdalen på høvesvis $\varnothing = 50$ cm og $\varnothing = 60$ cm skifta ut med eit 1270 m langt $\varnothing = 100$ cm støypejarnrør. I 1997-98 vart det bygd ein 1350 meter lang tunnel for overføring av vatn frå Norddalen til Kvanndalsvatnet.

Overføring av vatn frå Norddalen til Kvanndalen starta desember 1998.

3

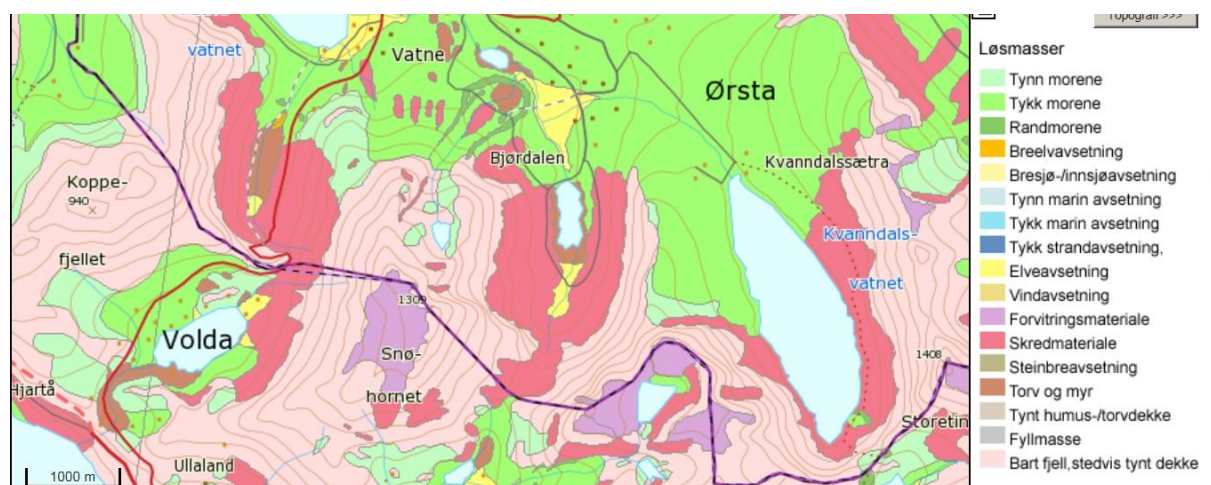
METODE

3.1

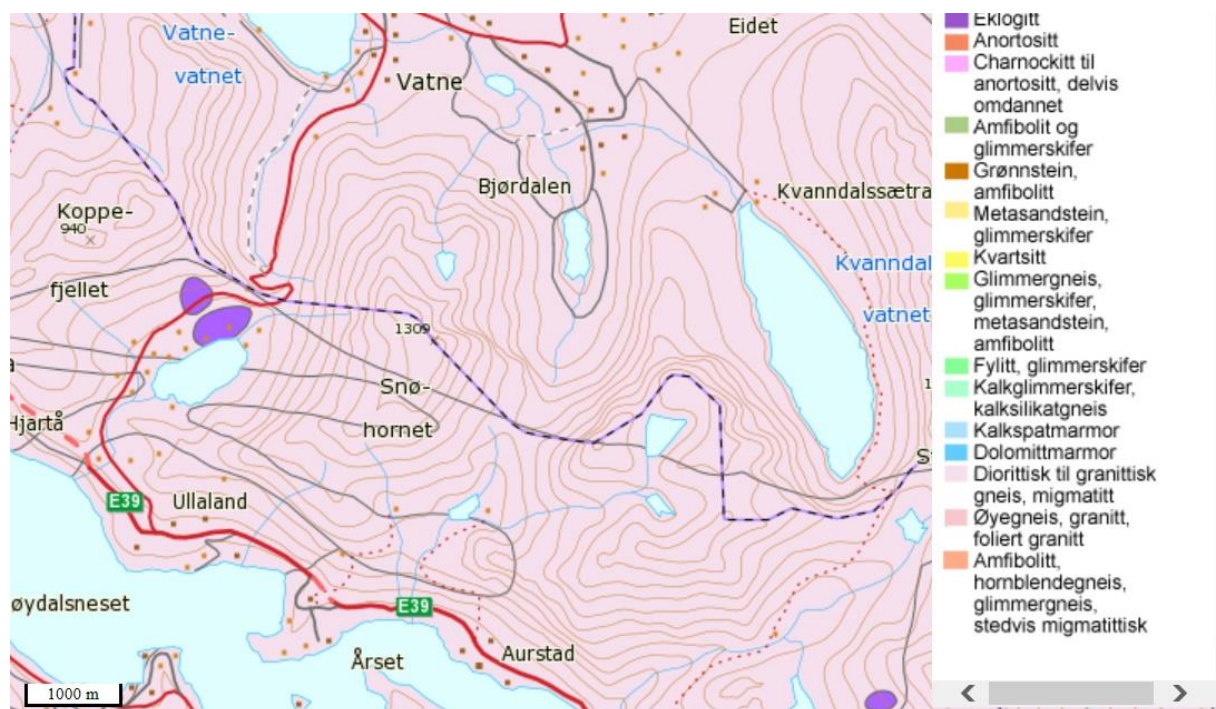
Eksisterande kunnskap om naturverdiar i det berørte området.

I tillegg til eigen feltundersøking den 5. oktober 2016, så er eksisterande opplysningar om det berørte området prøvd henta inn

m.a. frå DN's Naturbase og frå Artskart. Dessutan er både Fylkesmannen ved Solveig Silset Berg og Ørsta kommune ved miljøvernrådsgjevar ved Plan- og utviklingstaben, Magnar Selbervik kontakta for eventuelt å kunne skaffa fram supplerande opplysningar om naturen i det aktuelle utbyggingsområdet. Silset Berg kunne fortelja om eit par gamle registreringar av rovfugl oppe i fjella, elles var det ingenting å finna i databasen til Fylkesmannen. Selbervik viste fyrst og fremst til Samla Plan og vurderinga av Bjørdal kraftverk frå 1984 og kommunedelplan for Bondalseidet frå 2002. Begge desse dokumenta viser ein del viltregistreringar, men ingen av desse registreringane seier noko særskild om området som vert påverka av denne oppdateringa. Selbervik opplyser likevel at orrfuglregistreringa frå 1984 strekkjer seg opp til Kvanndalsvatnet og at området rundt vatnet er oppgjeve som heilårs leveområde for lirype. Vi har også kontakta ein av grunneigarane i Bjørdalen, nemleg Jostein Bjarne Bjørdal. Han kunne fortelja om nokre nyare rovfuglregistreringar enn dei registreringane som Fylkesmannen hadde, men ingen av desse er noko til hinder for det planlagde tiltaket. Bjørdal nemnde også at det sporadisk hadde vorte registrert tiur nede i skogen mellom Bjørdalen og Kvanndalsvatnet, men han kjende ikkje til leikar verken for orrfugl eller tiur. Han opplyste elles at rypebestanden i området var svak pr. dags dato.



Figur 2. Dette lausmassekartet viser at det i heile det aktuelle området er tjukke morenemassar, noko som skulle gjera det problemfritt å grava ned røyret også i den øvre delen.



Figur 3. Dette berggrunnskartet viser at det er harde gneisar som dominerer i heile dette området. Slik berggrunn gjev ikkje grunnlag for anna enn ein fattig flora.

Berggrunnskartet viser ein fattig berggrunn i dette området. Om floraen er det lite av eksisterande kunnskap å stø seg til. Truleg har ikkje området vore oppsøkt av fagbiologar tidlegare.

3.2

Naturfagleg undersøking av Bioreg AS hausten 2016.

På oppdrag frå Bioreg AS gjorde Oddvar Olsen, FaunaFokus AS, ei naturfagleg undersøking av vegetasjon den 5. oktober 2016 og ev andre naturverdiar i nærområdet til inntaket og ved traseen for den delen av røyrkata som skal skiftast ut.

Det aktuelle området ble nådd ved å nytta anleggsvegen som er bygd opp til Kvanndalsvatnet. Denne er i dag eigd av grunneigarane i Bjørddalen, medan Tussa deltek i vedlikehaldet av vegen for bruksretten. Først vart inntaksområdet nedafor og ut på begge sider av dammen undersøkt med tanke på lagring av utstyr som røyr, singel for å fylle langs røyrane og massar for å bygge ein førebels anleggsveg nedover langs den eksisterande røyrkata. Dette gjeld mest området nedanfor demninga. Etterpå undersøkte ein influensområdet til den nye røyrtraseen som skal gå langs den gamle, men i motsetnad til denne skal røyrane gravast ned i den nye.



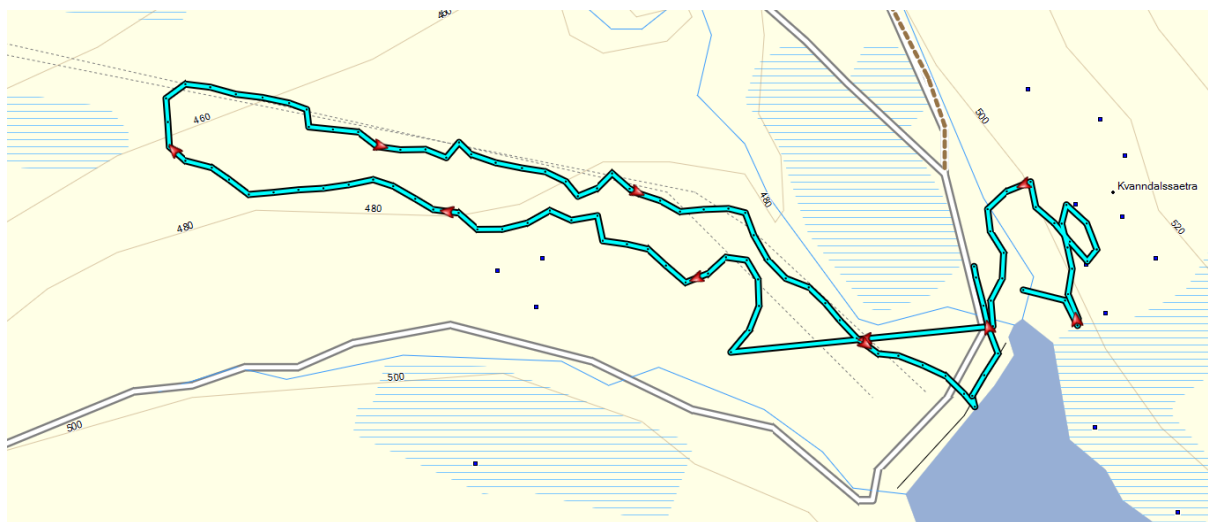
Figur 4. Dette flyfotoet er henta frå Gislink og er frå 2009. Nede i høgre hjørnet ser vi litt av Kvanndalsvatnet med demninga med inntak for Bjørddal Kraftverk. Nedanføre demninga ser ein tydeleg røyr-gata og bukkane som røyret ligg på. Om lag 250 m nedanføre inntaket er det ein knekk på røyret før ho held fram ytterlegare om lag 440 m oppe på bakken. Vidare er røyret grave ned og traseen syner tydeleg på fotoet før ho held fram vidare under bakken. Som ein ser fører nedgravinga til ei viss drenering i grøftetrasèen. Mellom anna oppslaget av trær og buskar viser det. På begge sider av demninga ser ein grøfter som er grave med føremål å føra vassig og nedbør inn i Kvanndalsvatnet. Historiekapitlet viser at dette vart gjort i 1940.

Været var fint og sikta var god under heile undersøkinga. Sjølv om ein var komen eit stykke ut på hausten, så stod det meste av vegetasjonen fint og identifiseringa av vekstane var problemfri, slik at vi meiner å ha fått på plass det meste av karplantar, mosar og lav som ein kan venta å finna i området.

På bakgrunn av det som vart observert samt det som finst av eksisterande kunnskap, er det laga ei kort skildring av element som eventuelt kan gjere at oppdateringa av kraftverket kan medføre tap av biologisk mangfald.



Figur 5. Kartutsnittet viser utbyggingsområdet (den raude firkanten), samt den omkringliggjande geografien. Som ein ser ligg området mellom Hjørundfjorden og Voldsfjorden, men likevel nærast Voldsfjorden og ganske nær grensa til Volda kommune. Det er om lag like langt til dei to tettstadane og kommunesentra Ørsta og Volda frå utbyggingsstaden. (Kartet er henta frå Gislink).



Figur 6. Dette kartutsnittet viser kvar det vart gått under den naturfaglege undersøkinga den 5. oktober 2016. Det ser ut som den sørlegaste delen av demninga ikkje vart undersøkt, men det vart den. Oddvar Olsen, som gjorde undersøkingane her, gløymde berre å slå på GPS-en då dei aller første undersøkingane vart gjort. Som ein ser vart det også tatt ein runde på Kvanndalssetra for å sjå etter eventuell beitemarksopp.

4

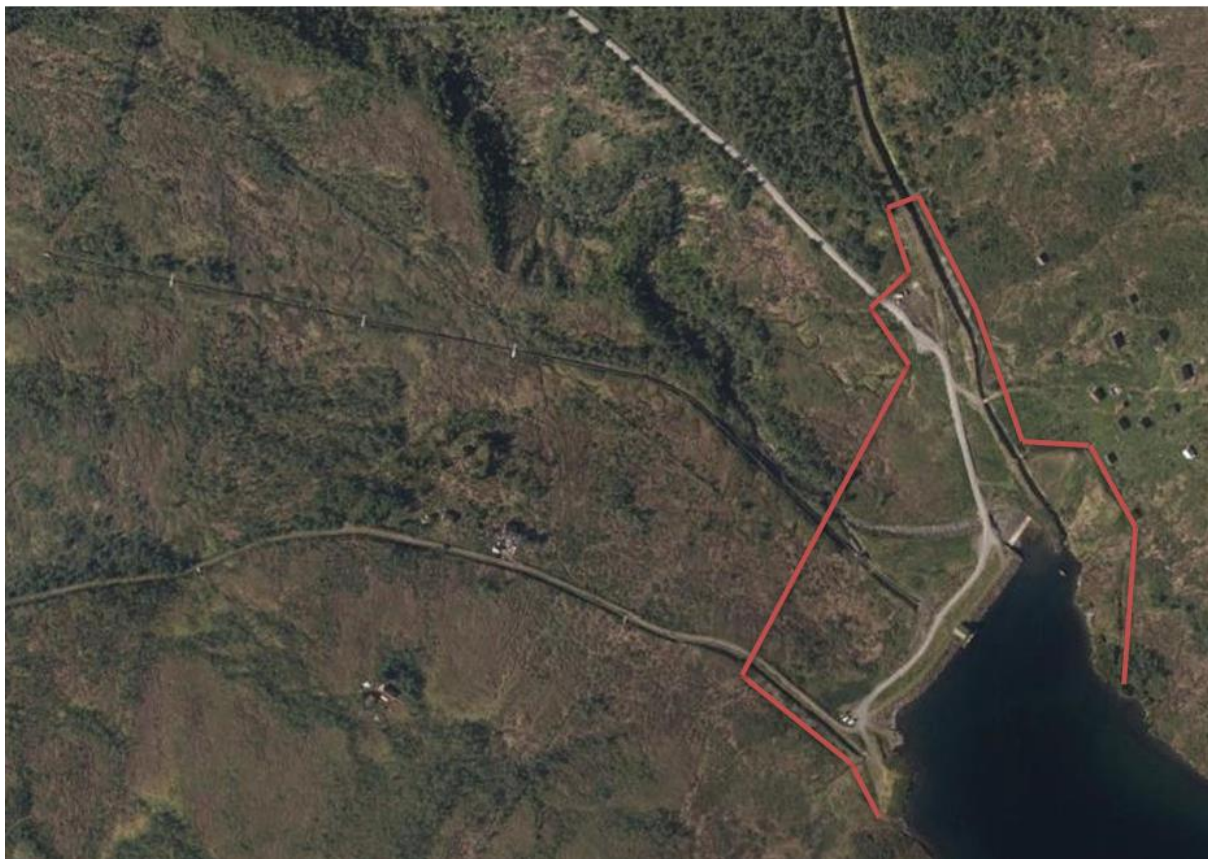
RESULTAT

4.1

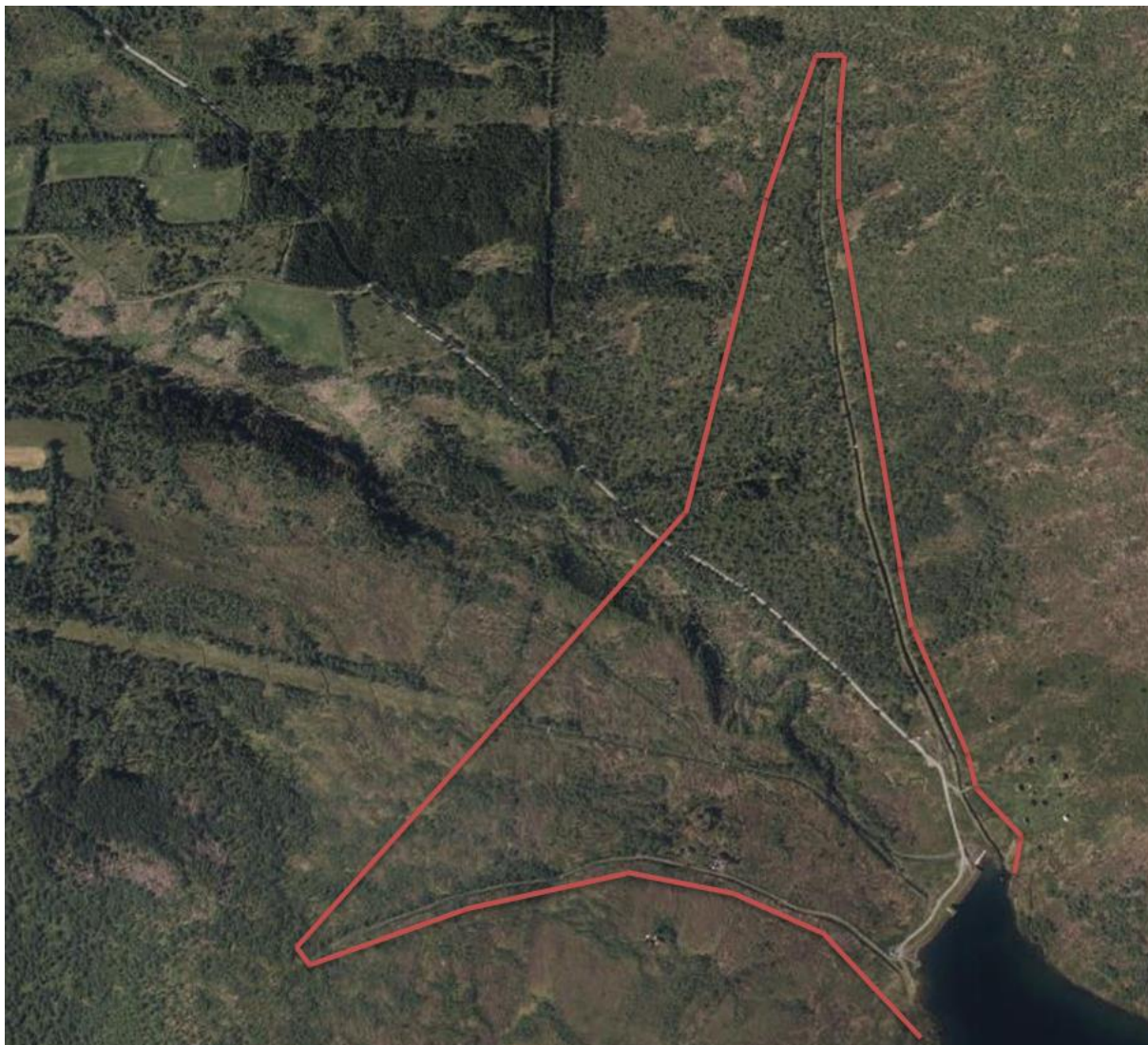
Flora

Mesteparten av området som vert påverka av inngrep denne gongen er på ein aller annan måte påverka av tidlegare inngrep. Det kan vera planering i området nedanføre demninga, eller opne dreneringsgrøfter som påverkar

området der nye rør skal gravast ned. Nedover langs traseen er det einsarta fattig myr, og trass i at området er avskore av grøfter er det eitt og anna vassiget som gjer at myra stadvist verkar ganske fuktig. Av planteartar registrert i dette området kan nemnast; bjørk, bjørneskjegg, blokkebær, blåbær, einer, finnskjegg, gran, furu, krekling, kvitlyng, myrtistel, rogn, rome, røsslyng, stjernestorr, tepperot, tettegras, torvmyrull og tyttebær. Utanom nokre vanlege treslag, så er dei fleste artane lyngartar og siv/storrartar. Av moseartar kan følgjande nemnast; blodnøkkemose, etasjemose, furumose, grasmose, heigråmose, kystfingeremose, kystkransmose, myrfiltmose, myrmuslingmose, storbjørnemose, torvdymose, tovmosar sp og vassnøkkemose. Lavfloraen var også triviell og artsfattig. Berre grå og lys reinslav, samt pigglav er notert.



Figur 7. Flyfoto frå 2013 henta frå Gislink. Her er omlag slik grensene er frå tidligare inngrep ved dammen. Innafor desse grensene er det for det meste omsnudd/planerte masser. I NiN - systemet blir dette kalla «Laus sterkt endra fastmark» (T35). Sidan kraftverket kom i drift rett før jul i 1930 har det våre gjort mange utbetringar og reperasjonar. Avskjæringsgrøftene som vi ser på begge sider av rørgata vart til dømes laga alt i 1940. Vidare nedover langs rørgata består vegetasjonen mykje av diverse lyngartar som krekling, røsslyng, blokkebær og blåbær samt einer og små fjellbjørk i dei tørraste partia og i dei meir fuktige partia typiske artar som rome, bjørneskjegg, finnskjegg, myrtistel, tettegras og torvmyrull.



Figur 8. Den raude streken her markerer grensene for område vi vurderer er påverka av tidlegare utbygging i form av vegar, rørgater og avskjæringsgrøfter.

Kva undersøkinga vidare avdekkja av kunnskap om vegetasjon og ev naturverdiar, vil ein prøve å framstille ved hjelp av bilete. For at lesaren betre skal kunne orientere seg reint geografisk har vi lagt inn nokre kartutsnitt, i tillegg til kartet med vandringsruta.

4.2

Fauna

Vi gjorde ingen særskilde viltregistreringar sjølve under dei naturfaglege undersøkingane innan influensområdet til dette prosjektet, så opplysningane vi har om faunaen er dei same som er nemnd i metodekapitlet. Desse opplysningane er gjenteke her. Fylkesmannen ved Solveig Silset Berg og Ørsta kommune ved miljøvernrådsgjevar ved Plan- og utviklingstaben, Magnar Selbervik er kontakta for eventuelt å kunne skaffa fram supplerande opplysningar om naturen i det aktuelle utbyggingsområdet. Silset Berg kunne fortelja om eit par gamle registreringar av rovfugl oppe i fjella, elles var det ingenting å finna i databasen til Fylkesmannen. Selbervik viste fyrst og fremst til Samla Plan og vurderinga av Bjørddal kraftverk frå 1984 og kommunedelplan for Bondalseidet frå 2002. Begge desse dokumenta viser ein del viltregistreringar, men ingen av desse registreringane seier noko særskild om området som vert påverka av denne oppdateringa. Selbervik

opplyser likevel at orrfuglregistreringa frå 1984 strekkjer seg opp til Kvanndalsvatnet og at området rundt vatnet er oppgjeve som heilårs leveområde for lirype. Vi har også kontakta ein av grunneigarane i Bjørddalen, nemleg Jostein Bjarne Bjørddal. Han kunne fortelja om nokre nyare rovfugl-registringar enn dei registreringane som Fylkesmannen hadde, men ingen av desse er noko til hinder for det planlagde tiltaket. Bjørddal nemnde også at det sporadisk hadde vorte registrert tiur nede i skogen mellom Bjørddalen og Kvanndalsvatnet, men han kjende ikkje til leikar verken for orrfugl eller tiur. Han opplyste elles at rypebestanden i området var svak pr. dags dato.



Figur 9. Foto; Oddvar Olsen for Bioreg AS © 05.10.2016. Biletet viser noko av området nedanføre demninga i Kvanndalsvatnet. Det er helst her at det er aktuelt å oppretta eit depot med lager av røyr, massar for bygging av førebels veg langs røyrгатetraseen, samt singel for å fylla langs røyrret og eventuelt andre ting som det vert bruk for under oppgraderinga.



Figur 10. Foto; Oddvar Olsen for Bioreg AS © 05.10.2016. Litt til venstre for midten av dette biletet kan ein sjå samlegrøfta som kjem inn frå vestsida av røyrгата. Meininga med desse grøftene er å syta for at mest mogleg av nedbøren i området hamnar i Kvanndalsvatnet. Grøftene vart opphavleg gravne i 1940, men har truleg vore reinska også seinare. Elles skimtar ein så vidt demninga ute i høgre kanten av biletet. Stolpane som ein ser der går langs røyrгата.



Figur 11. Foto; Oddvar Olsen for Bioreg AS © 05.10.2016. Mot venstre på bildet kan ein sjå det gamle elvelauget frå Kvanndalsvatnet. Avlauget frå vatnet går i røyr om lag under der bilen står. Det er nok helst berre i flaumsituasjonar at det er vatn i elva no.



Figur 12. Foto; Oddvar Olsen for Bioreg AS © 05.10.2016. Biletet viser øvste delen av røyrkata slik ho er no. Som ein ser så er det to røyrlengder som har ein tydeleg knekk her. Det er meininga at det nye røyret skal få ei meir avrunda utforming, noko som medfører at den nye røyrtraseen kjem noko meir til høgre enn på dette biletet.



Figur 13. Foto; Oddvar Olsen for Bioreg AS © 05.10.2016. Biletet viser typisk vegetasjon i området for den nye (og gamle) røyrtraseen. Ein kan sjå arter som m.a. tettegras og torvmyrull. I bakgrunnen veks nokre graner som kan vera sjølvsådde. Røyr gata går til høgre for biletet.



Figur 14. Foto; Oddvar Olsen for Bioreg AS © 05.10.2016. Biletet viser typisk vegetasjon i området for den nye (og gamle) røyrtraseen. Til venstre er det ein god del fjellbjørk medan det i bakegrunnen truleg også veks dunbjørk. Ein kan så vidt skimta røyret i bakgrunnen til høgre på biletet. Elles er bjørneskjegg ein av dei typiske artane her, saman med artar som rome og finnskjegg.



Figur 15. På dette bildet er det lett å sjå den omtalte steingaren (Sjå kap. 5!). Sjå mellom anna pilane! Nede til høgre ser ein enden av Kvanndalsvatnet og som ein ser er vatnet godt nedtappa på tidspunktet då bildet vart teke. Steingaren følgjer eigedomsgrensene og er nok primært bygd for å halda beitedyra frå kvarandre. Biletet er henta frå Norge i bilder



Figur 16. Foto; Oddvar Olsen for Bioreg AS © 05.10.2016. Her ser ein noko av steingjerdet som er bygd i omegn av røyrkata til dette prosjektet. Fotografen har stått omlag ved pila til høgre i figur 15 og har fotografert mot nordvest. Som ein ser ruver gjerdet ganske godt i terrenget. Røyrkata går ute til høgre for bildet.

5 KORT DISKUSJON OM DET SOM VART REGISTRERT

5.1 Eigne og andre sine registreringar

Inngrepet vil bestå av ei grøft (om lag 1,5 – 2,0 m djup) og med ei lengd på om lag 700 m utanom utskifting av turbinen. Det skal lagast ein førebels anleggsveg langs røygata for transport av røyr og massar (singel). Eit depotområde vert oppretta rett nedaføre dammen på begge sider av røygata. Røygata vil kryssa ein steingare om lag på same stad som den vert kryssa no.

I kapittel 3 er det gjort greie for det som vi sjølve har registrert av flora i influensområdet til det planlagde tiltaket, medan opplysningar om faunaen, og då først og fremst om fugle- og dyrelivet dels er opplysningar motteke frå kommunen ved Magnar Selbervik og frå Fylkesmannen si Miljøvernaving ved Solveig Silset Berg. I tillegg har Oddvar Olsen og Jostein Björdal vore gode kjelder kva gjeld faunaen.

Det vart ikkje registrert særskild verdfull flora nokon stad i eller nær influensområdet til det planlagde tiltaket. Ein kan seia at plantelivet, inkl. kryptogamfloraen var fattig og triviell overalt der vi undersøkte. Grøfta vil nok drenera myra litt i ei gate langs røyret og på litt sikt kan floraen endrast litt her. Dette er likevel ubetydeleg i den store samanhengen og ein må hugsa på at dei to samlegrøftene sjølvstøtt også verkar noko drenerande på myra her.

Kva gjeld faunaen så er det fleire registreringar av hekkande kongeørn oppe i fjella her, men ingen så nære at det er naudsynt å ta omsyn til fuglen. Dei fleste registreringane er dessutan gamle. Også fjellvåk er registrert hekkande i området, men heller ikkje desse så nær at anleggsarbeidet kan få negative verknadar for fuglen. Rype og skogsfugl finst i området, men bestandane er stort sett svake og ein kjenner ikkje til at det vert drive jakt av betydning på desse fuglane i eller nær influensområdet. Jostein Björdal opplyser at det var området i og ved Helvetesdalen som var (og er?) det beste terrenget for rypejakt her.

Viltkartet har ingen registreringar i dette området, noko som truleg skuldast at kommunen enda ikkje har fått på plass registreringane som er gjort i Björdalen og omegn. Som nemnd tidlegare så er det likevel nokre eldre opplysningar å finna bl.a. i samla plan. I tillegg har grunneigar i Björdalen, Jostein Björdal (pers meld) opplyst at grunneigarane har fellingsløyve på 75 hjort i løpet av 3 år, eller gjennomsnittleg 25 dyr per år, noko som må seiast å vera ei romsleg kvote. Andre hjortedyr finst ikkje her. Utanom litt rypejakt i Helvetesdalen, så kjenner ein ikkje til anna jakting enn hjortejakta her inne. Björdal visste likevel ikkje om at det hadde vorte skote dyr i nærleiken av demninga for enden av Kvanndalsvatnet eller i terrenget ved røygata.

Konklusjonen vår er at det planlagde tiltaket neppe vil ha nokon negative verknadar for rype- eller hjortebestanden i området. Mattilgangen vil verta som før og dei viktigaste leveområda vil verta så å seia urørt.

5.2 Eventuelle avbøtande tiltak

For dette prosjektet kan vi ikkje sjå at det skulle vera naudsynt med særskilde avbøtande tiltak. Det einaste som er nemnande er at ein bør i størst mogleg grad ta omsyn til steingaren som vert kryssa av røygata. Steingarar er viktige kulturminne som fortel om ei anna tid med mykje større menneskeleg aktivitet i utmarka enn det er no.

6

KJELDER

6.1

Litteratur:

Direktoratet for naturforvaltning 2015. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. Ny revidert utgave av DN-håndbok 1999-13.

Direktoratet for naturforvaltning 2000. Kartlegging av ferskvasslokaliteter. DN-handbok 15-2000.

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

Henriksen S. og Hilmo O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge ISBN: 978-82-92838-41-9

Lindgaard, A. og Henriksen, S. (red) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.

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

Norges geologiske undersøkelse <http://www.ngu.no/>

Statens vegvesen 2006. Håndbok 140. Konsekvensanalyser. 292 s.

Tveiten, E., Lutro, O., & Thorsnes, T.: 1998. Geologisk kart over Noreg. Berggrunnskart ÅLESUND M 1 : 250 000. Noregs geologiske undersøking.

6.2

Munnlege kjelder:

Jostein Bjarne Björdal, Björdalsvegen 175, 6156 Ørsta tlf. 911 87 687.

Magnar Selbervik, Miljøvernleiar i Ørsta kommune. Tlf. 957 25 663.