

Søknad om konsesjon for Furstølåna kraftverk

Clemens Kraft AS

28.02.2014

NVE - Konsesjons- og tilsynsavdelinga
Postboks 5091 Majorstuen
0301 Oslo

14.02.2014

Søknad om konsesjon for bygging av Furstolåna kraftverk

Clemens Kraft AS ønskjer å utnytte vassfallet i Furstolåna i Flekkefjord kommune i Vest-Agder fylke, og søkjer med dette om følgjande løyve:

1. Etter vassressurslova, jf. § 8, om løyve til:

- å byggje Furstolåna kraftstasjon med elveinntak på omtrent kote 350 som skildra i søknaden

2. Etter energilova om løyve til:

- bygging og drift av Furstolåna kraftverk, med tilhøyrande koplingsanlegg og kraftlinjer som skildra i søknaden.

Vedlagte utgreiing gjev alle nødvendige opplysningar om tiltaket.

Med vennleg helsing



Clemens Kraft AS
Dronningens gate 10
0152 OSLO

E-post: jan.ove.oksendal@clemenskraft.no
Telefon: 90 89 25 58

Samandrag

Furstølåna ligg i Flekkefjord kommune i Vest-Agder fylke. Tilrenninga til vassdraget startar i omtrent 700 meters høgde og via mindre fjellvatn før den renn ut i Briklandstjønn ved kote 137. Briklandstjønn har sitt avlaup i Sirdalsvannet. Nedbørfeltet ovanfor planlagt inntak utgjer 4.5 km², og middelvassføringa ved planlagt inntak tilsvare 360 l/s.

Furstølåna kraftverk er planlagt for ein midlare årsproduksjon tilsvarande 4.4 GWh med to identiske peltonaggregat med installert effekt på 2 x 770 kW, kor maksimal driftsvassføring samla utgjer 0.9 m³/s.

Røyr gata mellom inntaket på kote 350 og kraftstasjonen på kote 140, som utgjer eit fall på 210 meter, er planlagt nedgraven. Tillaupsrøyr blir omtrent 1500 meter langt med indre diameter tilsvarande 700 mm.

Det er planlagt å sleppe minstevassføring tilsvarande 17 l/s i sommarperioden (1.5-30.9) og 46 l/s i vinterperioden (1.10-30.4).

Agder Energi Nett AS (AEN) har bistått med plan for nettilkopling, kor det er planlagt å legge omtrent 100 meter jordkabel frå kraftstasjonen til eksisterande 22 kV line.

Biologisk mangfaldsrapport er utarbeidd av Rådgivende Biologer AS. Det er ikkje registrert verdifulle naturtypar innafor tiltaksområdet for Furstølåna, og tiltaket har difor ingen verknad på dette temaet. Det er ikkje registrert forekomst av raudlista planteartar innafor planområdet

Sikre raudlista artar av pattedyr og fuglar innanfor nedbørfeltet i Furstølåna er ulv (kategori: kritisk truga), gaupe (kategori: sårbar), hønehauk og strandsnipe (kategori: nær truga). Strandsnipe opptre vanleg langs Furstølåna og elles ved dei fleste større innsjøar i området. Hønehauk har fast tilhald i tiltaksområdet, medan gaupe er streifyr. Det er òg funne spor etter ulv, som vart skoten i nabokommunen Lund for få år sidan. I tilknytning til kulturmark like nedanfor definert tiltaksområde opptre stær (NT; nær truga) og songlerke (VU; sårbar).

Fossefall er ein vassdragstilknytt art som finst langs Furstølåna, og som står oppført på Bern liste II. Andre artar på Bern liste II, og som delvis er knytt til vassdrag, er linerle.

Det er opplyst frå grunneigar at det ikkje finst aure eller annan fisk på elvestrekket som er planlagt utbygd, og tiltaket vil vere utan verknad for fisk i anleggs- og driftsfasen.

Det vart ikkje registrert verdifulle ferskvasslokalitetar under synfaringane gjennomført av biolog, jf DN-håndbok 15 (2000). Furstølåna kan ikkje klassifiserast som nokon av ferskvasstypene i DN-håndbok 13 (2007). Det er ikkje tilhøve som tilseier at tiltaksområdet har verdi for andre ferskvassorganismar ut over det som er vanleg for tilsvarande elver og innsjøar i regionen. Det skal nemnast at i tørre periodar går Furstølåna tørr, og dette skjedde seinast i sommar 2010.

Det har ikkje vore kraftverk i Furstølåna tidlegare, men kombinasjonen fallhøgde og tilsig gir godt grunnlag for vasskraftverk. Inntekter frå kraftproduksjon vil styrke næringsgrunnlaget for eigedomane framover.

I gjeldande planområde føregår det ikkje fiske. Det blir jakta på små- og storvilt. Når det gjeld friluftsliv generelt så føregår det lenger opp i vassdraget.

Innhald

1	Innleiing.....	4
1.1	Om søkjaren.....	4
1.2	Grunngjeving for tiltaket.....	4
1.3	Geografisk plassering av tiltaket.....	5
1.4	Dagens situasjon og noverande inngrep.	5
1.5	Samanlikning med andre nedbørfelt/nærliggjande vassdrag.....	6
2	Omtale av tiltaket.....	7
2.1	Hovuddata.....	7
2.2	Teknisk plan for det søkte alternativet.....	8
2.3	Kostnadsoverslag.....	16
2.4	Fordelar og ulemper ved tiltaket.....	17
2.5	Arealbruk og eigedomsforhold	17
2.6	Forholdet til offentlege planar og nasjonale føringar	18
2.7	Alternative utbyggingsløysingar.....	19
3	Verknad for miljø, naturressursar og samfunn	20
3.1	Hydrologi (verknader av utbygginga)	20
3.2	Vasstemperatur, isforhold og lokalklima	21
3.3	Grunnvatn, flaum og erosjon	21
3.4	Biologisk mangfald	21
3.5	Fisk og ferskvassbiologi	22
3.6	Flora og fauna	22
3.7	Landskap	24
3.8	Kulturminne	25
3.9	Landbruk	26
3.10	Vasskvalitet, vassforsynings- og resipientinteresser	26
3.11	Brukarinteresser	26
3.12	Samiske interesser	26
3.13	Reindrift	26
3.14	Verknadene på samfunnet	26
3.15	Konsekvensar av kraftliner	27
3.16	Konsekvensar ved brot på dam og trykkrøyr	27
3.17	Konsekvensar av ev. alternative utbyggingsløysingar.....	28
4	Avbøtande tiltak.....	28
5	Referansar og grunnlagsdata	29

1 Innleiing

1.1 Om søkjaren

Det er Clemens Kraft AS som planlegg utbygging av Furstølåna kraftverk. Utbyggjaren har som mål å stifte aksjeselskapet Furstølåna Kraftverk AS saman med fallrettseigarane, som eigar av Furstølåna kraftverk. Følgjande eigarforhold er gjeldande for den planlagde utbygginga:

Fallrettshavarar:

Namn	Gnr/Brn	Adresse
Opplysningsvesenets fond	125/7/9	Postboks 535 Sentrum, 0105 Oslo
Svein Arve Berghøiden	123/1	Trosteveien 25, 4400 Flekkefjord
Oddbjørn Berghøiden	123/1	Henrik Ibsens gt. 30, 4021 Stavanger
Anton Johannes Hunsbedt	123/1	Viraksvegen 195, 4438 Sira

Clemens Kraft AS er eit heileigd dotterselskap av Opplysningsvesenets fond(Ovf). Clemens Kraft AS byggjer og driv småkraftverk saman med falleigarar. Selskapet har for tida ca. 70 småkraftprosjekt under arbeid, i forskjellige fasar.

1.2 Grunngeving for tiltaket

Formålet med tiltaket er å utnytte vassressursane i elva til produksjon av elektrisk kraft.

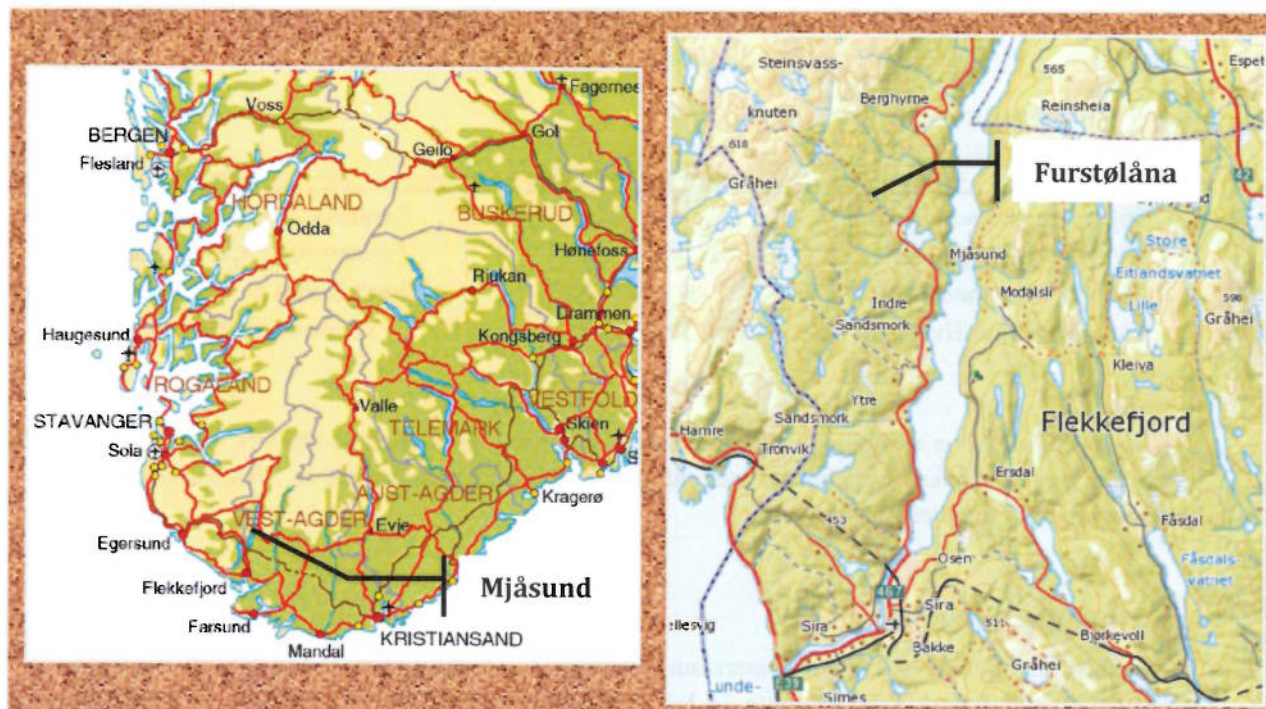
Utbyggjar har eit ynskje om å utnytte dei lokale ressursane på dei aktuelle eigedomane, som vil styrke næringsgrunnlaget framover.

I 2008 ble det søkt om konsesjonsfritak for kraftverk i Furstølåna, men dette blei avslått av NVE som i 2009 vedtok konsesjonsplikt.

Tiltaket er ikkje tidligare vurdert etter Vannressursloven.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Furstølåna renn ut i Briklandstjønn ved Mjåsund, kor Briklandstjønn har sitt utlaup i Sirdalsvannet. Mjåsund ligg i Flekkefjord kommune i Vest-Agder fylke. Næraste tettstad er Sira, som ligg omtrent 10 km sør for planlagt kraftverk.



Figur 1.1: Kartutsnitt for plassering av tiltaket i Flekkefjord kommune ved Mjåsund.

Det er hovudvassdraget mellom kote 350 og 140 som er planlagt å bygge ut. I NVE Atlas er vassdraget sitt Regine nr. 026.D2. Nedbørfeltet er avgrensa av inntaket ved Furstøl, vasskillet mot Gråhei i vest, Steinvassknuten i nord og Høgeknuten i aust. Viser elles til innteikna nedbørfelt i Vedlegg 1, kor ein har nytta M 711 kartblad 1311 I Flekkefjord og 1312 II Tonstad. Vidare i Vedlegg 2 er planlagt utbygging skissert i detaljkart som mellom anna viser inntak, vassveg, kraftstasjon og nettilkopling.

1.4 Dagens situasjon og noverande inngrep.

Nedbørfeltet til Furstølåna tilhøyrrer det store sørnorske grunnfjellsområdet, der bergartane til dels er svært motstandsdyktige mot forvitring. Mesteparten av nedbørfeltet er dekt av moreneavsetjingar. Lokalt er det òg mykje torv- og myravsetjing, spesielt i dalføret nord for Furstøl. Høgareliggjande parti har gjerne eit tynt og usamanhengande lausmassedekke, eller bart fjell i dagen.

Furstølåna har eit maritimt påverka klima prega av milde vintre og forholdsvis kalde somrar. Ved målestasjonen på Sira (Bakke, 75 moh), om lag 7 km sør for Furstølåna er årsnedbøren 1891 mm. Det fell mest nedbør i oktober (246 mm), minst i april (81 mm). Det finst ikkje temperaturdata frå denne målestasjonen. I Flekkefjord (25 moh) om lag 20 km mot sør er årsmiddeltemperaturen 6.4 °C, med juli som varmaste månad (15 °C) og februar som kaldaste månad (-1.3 °C).

Furstølåna har sine kjelder i heiområda mellom Sirdalsvannet i aust og Hovsvatnet og Moi i Lund kommune i vest. Elva renn mot søraust til Briklandstjønn (137 moh), og derifrå vidare til Sirdalsvannet ved Mjåsund. Dei høgaste toppane ligg alle vest i nedbørfeltet: Rudleknuten (672 moh), Steinvassknuten (688 moh) og Gråhei (618 moh).

Største innsjøar er Lørtingsvatnet (535 moh, 0.056 km²) nord i nedbørfeltet og Fisklausvatnet (541 moh) i vest.

Den nordlege vassdragsgreina med Lørtingsvatnan renn saman med den vestlege greina frå Fisklausvatnet ved Furstøl kring kote 380. Her kjem òg ei mindre vassdragsgrein inn frå sørvest. Frå det myrete bekkepartiet ved Furstøl renn Furstølåna roleg sør-austover mot planlagt inntak i Staksmyrhølen. Vidare ned mot planlagt stasjonsplassering vekslar elvelaupet mellom strie stryk, små fossefall og rolege parti. Kring kote 230 og 190 kjem bekkar inn frå høvesvis nord og vest.

Skoggrensa ligg kring 450 moh, og bjørk, furu og gran er dei viktigaste treslaga i nedbørfeltet.

Mellom kulturbeitet og Briklandstjønn passerer fylkesvegen mellom Sira og Tonstad. I nedbørfeltet finst elles fleire hogstfelt/ungskogfelt. Inntil nyleg var nedbørfeltet svakt beita av sau.

Nedbørfeltet til Furstølåna er noko påverka av tekniske inngrep. Like vest for planlagd kraftstasjon passerer ei høgspentlinje i nord-sør retning. I dette nedre partiet finst innmark og kulturbeite for storfe. Herifrå og oppover langs vestsida av vassdraget er det bygd traktorvegar og hogd ut mykje granskog vinteren 2010. Fleire stader er det hogd heilt inn til vasstrengen.

1.5 Samanlikning med andre nedbørfelt/nærliggjande vassdrag

Verknaden av tiltaket og konfliktgrad er avhengig av om det finst liknande naturkvalitetar utanfor utbyggingsområdet i Furstølåna, som innanfor utbyggingsområdet. Alle, eller dei aller fleste, biologiske mangfaldverdiane som er omtale i Biologisk mangfaldsrapport er truleg representerte andre stadar i regionen.

I følge NVE Atlas er følgjande kraftverk dei nærmaste kraftverka til planlagde Furstølåna kraftverk:

- Haukland kraftverk med installert effekt på 2.3 MW. Kraftverket blei sett i drift i 1950.
- Moi Elverk med installert effekt på 0.5 MW. Kraftverket blei sett i drift i 1997.
- Biskopstien kraftverk med installert effekt på 0.04 MW. Kraftverket blei sett i drift i 1999.
- Oftedal kraftverk II med installert effekt på 5 MW. Kraftverket blei sett i drift i 2007.
- Oftedal kraftverk I med installert effekt på 3 MW. Kraftverket blei sett i drift i 2006.
- Skibeli mikrokraftverk med installert effekt på 0.03 MW. Kraftverket blei sett i drift i 2003.
- Virak kraftverk med installert effekt på 1.4 MW. Kraftverket blei sett i drift i 2005.

Både Haukland og Moi kraftverk ligg omtrent 10 km vest for planlagd kraftstasjon i Furstølåna. Biskopstien kraftverk ligger omtrent 10 km nord-vest for planlagd kraftstasjon i Furstølåna. Oftedal I og II og Skibeli kraftverka ligg omtrent 8 km nord for planlagd kraftstasjon i Furstølåna. Virak kraftverk ligg omtrent 10 km nord for planlagd kraftstasjon i Furstølåna.

I vestlig retning frå Furstølåna finn ein dessutan dei omsøkte småkraftverka Sandvand kraftverk og Stakkeland kraftverk. Desse prosjekta ligg frå 10 km til 20 km i luftline frå Furstølåna.

I sørvestlig retning frå Furstølåna finn ein det 3,3 km² store *Einarvatnet naturreservat*. Reservatet består av gammal, til dels urskogprega furuskog.

2 Omtale av tiltaket

2.1 Hovuddata

Furstølåna kraftverk, hovuddata				
TILSIG		Hovudalternativ	Ev. alt. 2	Overføringer
Nedbørfelt*	km ²	4,5	4,4	
Årleg tilsig til inntaket	mill.m ³	11,3	11,0	
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	79,4	79,4	
Middelvassføring	l/s	360	350	
Alminnelig lågvassføring	l/s	20	20	
5-persentil sommar (1/5-30/9)	l/s	17	17	
5-persentil vinter (1/10-30/4)	l/s	46	45	
Restvassføring**	l/s	110	120	
KRAFTVERK				
Inntak	moh.	350	380	
Magasinvolum	m ³			
Avløp	moh.	140	140	
Lengde på råka elvestrekning	m	1600	2100	
Brutto fallhøgde	m	210	240	
Gjennomsnittleg energiekvivalent	kWh/m ³	0,46	0,52	
Slukeevne, maks	l/s	900	876	
Slukeevne, min	l/s	23	22	
Planlagt minstevassføring, sommar	l/s	17	17	
Planlagt minstevassføring, vinter	m ³ /s el. l/s	46	45	
Tilløpsrøyr, diameter	mm.	700	700	
Tunnel, tverrsnitt	m ²	-	-	
Tilløpsrøyr lengde	m	1500	2000	
Overføringsrøyr/tunnel, lengde	m	-	-	
Installert effekt, maks	KW	1540	1700	
Brukstid	timar	2825	2893	
REGULERINGSMAGASIN				
Magasinvolum	mill. m ³	-	-	
HRV	moh.	-	-	
LRV	moh.	-	-	
Naturhestekrefter	nat..hk	-	-	
PRODUKSJON***				
Produksjon, vinter (1/10 - 30/4)	GWh	3,52	3,9	
Produksjon, sommar (1/5 - 30/9)	GWh	0,83	1,02	
Produksjon, årleg middel	GWh	4,35	4,92	
ØKONOMI				
Utbyggingskostnad (år)	mill. kr	18,05	22,46	
Utbyggingspris (år)	Kr/kWh	4,14	4,56	

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

**restfeltet sin middelvassføring like oppstrøms kraftstasjonen.

*** Netto produksjon der foreslått minstevassføring er trekt frå

Furstølåna kraftverk, Elektriske anlegg		
GENERATOR		
Yting	kVA	900 x 2
Spenning	kV	690
TRANSFORMATOR		
Yting	kVA	1000 x 2
Omsetning	kV/kV	0.69/22
NETTILKNYTING (kraftlinjer/kablar)		
Lengd	km	0.1
Nominell spenning	kV	22
Luftline el. jordkabel		Jordkabel

2.2 Teknisk plan for det søkte alternativet

Hydrologi og tilsig

Nedbørfeltet er teikna inn i 1: 50 000 kart og vist i Vedlegg 1. Hovudfeltet er ved planimeter utrekna til 4.5 km² og restfeltet utgjør 2 km². For modellering av tilsig til kraftverket er det teke utgangspunkt i NVE sin målestasjon 26.21 Sandvatn. Val av målestasjon er basert på NVE sin hydrologiske rapport: "Hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Furstølåna (026.D2), Flekkefjord kommune i Vest-Agder", med referanse NVE 200805222-2 hv/shu. Rapporten følger søknaden i Vedlegg 10.

Hydrologisk data er henta frå NVE sin database HYDRA II, og viser vassføringsdata på døgnbasis for 36 år i perioden 1971-2006. Referanseserien er skalert med omsyn til høvet mellom areal og avrenning for dei to nedbørfelta for Furstølåna og Sandvatn. I tabell 2.1 er nøkkeltal for nedbørfelt og tilsig til planlagt inntak, basert på skalering av måleserien for Sandvatn, oppsummert:

Areal km ²	Spes. avl. l/s/km ²	Tilløp Mm ³	Midl. avr. m ³ /s	Magasin Mm ³
4.5	79.4	11.3	0.36	0.00

Tabell 2.1: Nøkkeltal for nedbørfelt og tilsig til inntak.

Varighetskurva for Furstølåna kraftverk ved inntaket er delt inn i vinter- og sommarperiode, og er vist i Vedlegg 3. Maksimal og minimal driftsvassføring for kraftverket er òg vist i same figur i tillegg til kurver for sum lågare og slukeevne. Kurver for vassføring i elva før og etter utbygging av kraftverk er vist i Vedlegg 3.

Døgnmiddelverdiar frå 1971-2006 gir høgast midlare vassføring på hausten, og høgaste maksimalvassføring utgjør omtrent 5 m³/s. Frå varighetskurva kan ein sjå at vintersesongen har vesentleg høgare vassføring enn sommarsesongen.

Ei meir detaljert hydrologisk analyse er presentert i *Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold*, som er lagt ved søknaden.

Inntak, ev. reguleringsmagasin og overføringar

Det er planlagt eit enkelt elveinntak i Furstølåna ved omtrent kote 350, og det blir ikkje etablert ordinære reguleringsmagasin i tilknytning til utbygginga. Kraftverket vil bli kjørt med vasstandsregulator som søkjer å halda nivået i inntaksbassenget innanfor 5 cm.

Sjølve dammen er planlagt omtrent 4 meter høg og 10 meter lang, kor gjennomsnittleg djupne i inntaksmagasinet blir 2-3 meter. Dammen er i utgangspunktet planlagt som ein massiv betongdam av

typen gravitasjonsdam. Dersom geologiske undersøkingar i detaljprosjekteringsfasen avdekker at fjellet ikkje er tilstrekkeleg stabilt for bygging av betongdam, vil fyllingsdam bli vurdert som løysing. Breidda på dammen vil dermed vera avhengig av den tekniske løysinga og vil bli klarlagd i detaljplanfasen.

Vassvolumet bak inntaksdammen kan estimerast til 2400 m³ .



Figur 2.1: Inntaksområdet.



Figur 2.2: Oppstraums inntaksområdet.

Sjølve inntaket vil bli bygd med grovrist og finrist for å unngå at framande element strøymer inn i røyrkata, og i verste fall øydelegg den maskintekniske utrustninga i stasjonen. Vidare vil inntaket bli utrusta med tapperøyr for tapping av minstevassføring, og tappinga vil bli registrert og loggført i samhøve med NVE sitt pålegg om dokumentasjon av minstevassføring.

Installasjon av røyrbrotsventil-/luke blir nærmare vurdert i detaljprosjekteringsfasen når røyrgate og dam er klassifisert.

Inntaksdammen er planlagt plassert i utlaupet av eit naturleg "basseng". Overløpet vil bli forma slik at dei naturlege flaumane ikkje aukar.

Det føreligg ikkje kartunderlag over området som er detaljert nok for å nøyaktig talfeste kor stort område som blir demt ned, men rundt rekna er det snakk om 1000-1500 m².

Under detaljplanlegginga kan inntaksområdet bli noko justert opp eller ned, men i mindre grad.

Det er ikkje planlagt overføringer i tilknytning til utbygginga.

Røyrgate

Lengda på røyrkata blir omtrent 1500 meter og blir lagt i mest mogeleg rett linje med retningsendringar kor det er fordelaktig i forhold til terrenget. Det er planlagt at røyra blir grave ned i jordgrøft i relativt lett terreng. Røyrtraséen er skissert i Vedlegg 2.

På nokre stader kan det bli aktuelt med noko sprenging og traséen må ryddast for skog. Omfanget av sprenging er vanskeleg å estimere før ein byrjar å grave. Det er ein føresetnad å bruke stadbunde

masser for overfylling. Vidare for å sikre god drenering og for å hindre at vatn følger røyrgrøfta, vil vatn bli drenert ut til sida med jamne mellomrom.

Blir det naudsynt med større retningsendringar som ikkje kan bli tatt med avvinkling, vil det bli lagt bend og behovet for forankringskloss vil bli vurdert for kvart enkelt tilfelle.



Figur 2.3: Typisk terreng langs røyrtrasé på vestsida av Furstølåna.



Figur 2.4: Rørtrasé på austsida av Furstølåna.

I utgangspunktet er det planlagt å legge PE 100-rør med indre diameter tilsvarande 700 mm og trykkklasse tilsvarande PN6 – PN25. Men for dei siste 50 høgdemeter vil det òg bli vurdert å legge duktile støypejarnsrør som ein følgje av trykkehøgda. Denne avgjersla vil bli teken når det i detaljprosjekteringa er gjort dynamiske utrekningar for rørsystemet med omsyn til tregleiksmoment og ruseturtal på generatorane og lukketid for vassystemet.

Frå inntaket ved kote 350 og ned til omtrent kote 225 vil rørgata bli lagt på austleg side av Furstølåna. Vestlig side er vurdert, men der er det svært kupert og av den grunn funne lite egna til røyrtrase. Dette gjeld særleg i øvste delen. På austsida av elva vil røyra for store delar av traséen følgje eit naturleg søkk i terrenget. Frå kote 225 til kote 150 er rørgata planlagt på vestleg side av Furstølåna på grunn av topografien, og ved kote 150 er det planlagt å krysse elva og rørgata følgjer austleg side av Furstølåna dei siste metrane ned til stasjonen. Denne elvekryssinga skjer altså ovanfor vandringshinderet for fisk, som er på kote 140.

Den planlagde røyrtraséen er funne mest praktisk i forhold til terrenget i området, men mindre justeringar kan førekomme i detaljprosjekteringa.

Det er som nemnt planlagt å krysse elva ved to stadar, og det er då planlagt å legge røyra under elva og sikre at vatnet ikkje grev opp massen rundt røyra.

Straum- og signalkabel til inntaket vil bli lagt i røyrgrøfta med tilstrekkeleg vern.

Det er ein føresetnad at røyra blir lagt etter leverandøren si rettleiing både med omsyn til fundamentet under røyra, omfylling med drenerande masser og ikkje minst komprimering. I tillegg er det ein føresetnad at lagring, handtering og kapping av røyr òg følgjer leverandøren si rettleiing for å sikre ei driftssikker røyrgate.

Traséen for tilløpsrøyrret inkludert midlertidig anleggsveg, areal for mellomlagring av røyr, ulike masser og areal for vegetasjonsdekke som er skava av og lagra for seinare påføring, vil utgjere ei breidde tilsvarende 20-25 meter. Sjølve røyrgrøfta vil utgjere ei breidde i storleiksorden 2 meter.

Kraftstasjonen

Kraftstasjonen er tenkt plassert ved omtrent kote 140 på austleg side av Furstølåna. Bygget vil bli tilpassa omgjevnadene, og det er planlagt å tekke taket med torv og veggjar utført i villmarkspanel. Kraftstasjonen vil dekke ei grunnflate på omtrent 60-80 m², men endeleg utforming vil ikkje føreliggje før elektromekanisk utstyr er bestilt og arrangementsteikningar frå vald leverandør er utforma.

Ifølge Norges Geologiske Undersøkelse(NGU), ligg planlagt kraftstasjon i utlaupssona for snøras frå ei fjellskrent ca. 130 meter i nordaustleg retning. Det er likevel ikkje registrert ras i området, noko som blir stadfesta av lokalkjente. Desse vurderar rasfaren som nærast fråverande. Det synest derfor ikkje naudsynt å ta spesielle forholdsreglar mot ras i planlegginga av kraftstasjonsbygningen.

Det er planlagt å installere 2 stk fleistråla peltonaggregat (Vertikal aksling) med effekt tilsvarende 2 x 770 kW. Maksimal driftsvassføring per aggregat er 450 l/s og minste driftsvassføring vil for kvart aggregat liggje i området 20-25 l/s. Turbinsenteret vil bli lagt med tilstrekkeleg klaring til undervatnet.

Generatorane er planlagt installert med ei yting tilsvarende 2 x 900 kVA og spenning tilsvarende 690 V. Generatorspenninga blir transformert opp til 22 kV via to stk generatortransformatorar med yting på 1000 kVA per eining. Yting på generator og generatortransformator kan bli noko justert i forhold til teknisk løysing tilbydd frå den leverandør som blir vald. Generatortransformatorane vil bli plassert i eiga høgspentcelle i kraftstasjonen.

Ytterlegare nøkkeltal for det elektriske anlegget er gitt i kapittel 2.1.



Figur 2.5: Område ved planlagt stasjonsplassering.

Vegbygging

På vestleg side av Furstølåna går det ein traktorveg som mellom anna blir nytta i tilknytning til skoghogst i gjeldande område. Denne vegen vil bli nytta ved røyrlegging, og delar av vegen langs planlagt røyrtrasé på vestsida vil bli noko opprusta i tilknytning til prosjektet. På austleg side av Furstølåna vil det bli laga tilkomstveg til inntaket langs røyrtrasé. Den øvre delen av vegen ved Krotledalsknuten er bratt og her må vegen ta ein sving nordover på grunn av bratt terreng.

Det kan til tider vera betydelig flaumvassføring i Furstølåna. Det vil difor bli sett opp ei permanent bru i betong over elva ved omtrent kote 225, kor røyrkata vil krysse elva, for å sikre tilgang til inntaket. Her var det tidlegare ei trebru som vart nytta under kommersiell transport av tømmer og ved frå området ovanfor. Ved den nedste elvekryssinga er det ikkje naudsynt med bru. Transport vil skje via den opphavlege traktorvegen på vestsida av elva. Når det gjeld tilkomst til kraftstasjon vil det bli lage ein kort avstikkar frå eksisterande fylkesveg mellom Sira og Tonstad. Ny veg til stasjon vil bli omtrent 150 meter lang.

Det må byggjast mellombels veg for å kopla eksisterande traktorveg til fylkesvegen, ei strekning på om lag 250 m.

Nettilknytning (kraftliner/kablar)

Agder Energi Nett AS er områdekonsesjonær og eig og driftar distribusjonsnett (22 kV) og regionalnett (66/132 kV) i Aust-Agder og Vest-Agder. Statnett SF eig og driftar sentralnett (300/400 kV).

Nettilknytning av kraftverket vart første gong drøfta med Agder Energi Nett AS i 2010. Kraftverket kan knyttast til eksisterande 22 kV linje som passerer i området kor kraftstasjonen er planlagt plassert. Parallelt med 22 kV linja går ei 66 kV linje. Det vart opplyst at det ikkje var ledig overføringskapasitet

i regionalnettet og sentralnettet for tilknytning av nye småkraftverk i Vest-Agder. Vidare vart det opplyst at søknader om konsesjon for desse oppgraderingane alt var innsendt til NVE. Furstølåna kraftverk kan ikkje tilkoplast før regionalnettet og sentralnettet i Vest-Agder er oppgradert.

19. desember 2013 meldte NVE til Agder Energi Nett AS og Statnett SF at det gis konsesjon og løyve til å utføra dei omtalte oppgraderingane i regionalnettet og sentralnettet, mellom anna for å auke overføringskapasiteten og forsyningstryggleiken, og å legge til rette for tilknytning av nye småkraftverk.

Agder Energi Nett's konsesjon: www.nve.no/no/Nyhetsarkiv-/Konsesjonsnyheter1/loyve-til-ny-kraftleidning-mellom-Oye-og-Austvika-i-Vest-Agder/.

Statnett's konsesjon: www.nve.no/no/Nyhetsarkiv-/Konsesjonsnyheter1/Nettforsterkingar-pa-sorlandet/

Agder Energi Nett AS og Clemens Kraft AS som ansvarlig utbygger har starta arbeidet med detaljplanar for nettilknytning, fastsetting av anleggsbidrag og oppretting av tilknytningavtale for Furstølåna kraftverk. Tidspunkt for nettilknytninga blir fastsett i forhold til når nødvendige oppgraderingar i regionalnettet og sentralnettet er ferdigstilt.

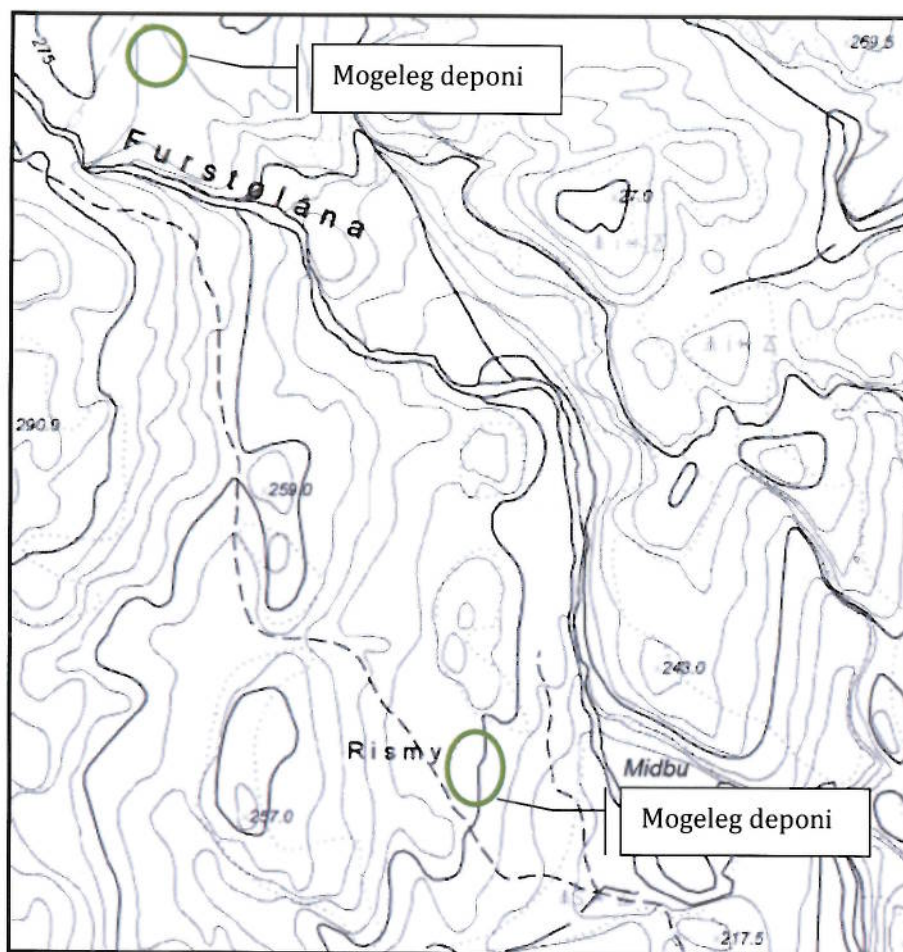
Foreløpig plan for tilknytning av kraftverket er å leggje ein ny 22 kV kabel 3x95 mm² frå 22 kV linja fram til kraftstasjonens 22 kV koplingsanlegg. Dette vil utførast av Agder Energi Nett AS.

Clemens Kraft AS har godkjent driftspersonell, og skal drifta anlegget.

Massetak og deponi

Det vert ikkje noko stort behov for massetak då overskot av sprengstein vil gå med til ny veg og opprusting av eksisterande traktorveg på vestsida av Furstølåna.

Jord og myrmasse må ein deponere på eigna stader som vist i kartet i figur 2.6. Det kan bli aktuelt å mellombels lagra opp mot 2000 m³.



Figur 2.6: Oversikt over moglege deponiområde.

Køremønster og drift av kraftverket

Då det er planlagt eit typisk elvekraftverk utan reguleringsmagasin vil driftsmønsteret til kraftverket vere ein direkte følge av tilsig av vatn ved inntaket når det overstig minstevassføringskravet og minste driftsvassføring for anlegget.

Det er ikkje planlagt effektkøyring av anlegget.

2.3 Kostnadsoverslag

Furstølåna Kraftverk	mill. NOK
Reguleringsanlegg	0
Overføringsanlegg	0
Inntak/dam	0.5
Driftsvassvegar	4.0
Kraftstasjon, bygg	1.3
Kraftstasjon, maskin og elektro	7.0
Kraftline	0.05
Anleggsbidrag nettforsterkning	0,5
Transportanlegg	0.3
Div. tiltak (tersklar, landskapspleie, med meir)	0.1
Uventa	1.9
Planlegging/administrasjon.	1.4

Finansieringsutgifter og avrunding	1.0
Sum utbyggingskostnader	18.05

Prisane er basert på NVE sitt kostnadsgrunnlag av 2007, korrigert for prisvekst t.o.m 2013.

2.4 Fordelar og ulemper ved tiltaket

Fordelar

Kraftproduksjonen på omtrent 4.4 GWh vi gå til alminneleg forsyning i nærområdet, og dekke straumforbruket til omtrent 200 husstandar. Produksjon av kraft i dette distriktet vil føre til reduserte kraftoverføringstap i distribusjonsnettet og gje auka leveringstryggleik.

Kraftverket vil bli ei tilleggsnæring for dei involverte grunneigarane, som igjen vil styrke busetjinga i området.

Under anleggsperioden vil det bli nytta lokale leverandørar av tenester og utstyr i den grad det er teknisk og økonomisk fordelaktig, og på den måten styrke næringsgrunnlaget lokalt. I tillegg vil ei utbygging føre til auka inntekter for det lokale kraftselskapet (Agder Energi). Auka inntekter vil òg tilfalle kommunen og staten i form av skattar og avgifter.

Ulemper

Ulempene ved tiltaket er først og fremst knytt til sjølve inngrepet i naturområdet og redusert vassføring, og som vidare fører til at livet i og tilknytt sjølve elva blir påverka.

Inngrepet vil òg ha ein viss effekt på landskapsbiletet nedanfor inntaket. I tillegg vil inngrepa som anleggsarbeidet føre til, i særleg grad gravearbeida i røytraseén, ha negative verknader på landskapet.

2.5 Arealbruk og eigedomsforhold

Arealbruk

I inntaksområdet vil bygging av inntaksdam, etablering av inntaksbasseng og rigg utgjere eit areal på omtrent 3500 m². Det skal understrekast at inntaket er planlagt plassert i utlaupet av eit allereie eksisterande "basseng".

Inngrep	Mellombels arealbehov (m ²)	Permanent arealbehov (m ²)	Ev. merknadar
Reguleringsmagasin	0	0	
Overføring	0	0	
Inntaksområde	3 500	3 000	
Røyrgate/tunnel (vassveg)	30 000	0	
Riggområde og sedimenteringsbasseng	3 500	0	
Vegar	5 000	3 000	
Kraftstasjonsområde	600	500	Inkl. atkomst.
Massetak/deponi	3 000	0	
Nettilknytting	500	0	

I traséen for tilløpsrøyret kan det generelt reknast med eit 20-25 meter bredt ryddebelte der skogen må fjernast, og røytraseén på totalt 1500 meter gir då eit ryddebelte på gjennomsnittleg 30 000 m².

Røyrgata er planlagt i jordgrøft, og det vil bli lagt til rette for naturleg gjengroing av influert område både når det gjeld røytrase og område for mellombels massedeponi.

Eit areal i storleiksorden 500-600 m² er naudsynt for kraftstasjon inkludert adkomstveg.

Vidare må det leggest omtrent 100 meter med jordkabel frå kraftstasjon til eksisterande 22 kV nett.

Det er planlagt å oppruste eksisterande skogsveg på vestsida av Furstølåna, og på austsida er det planlagt å legge ny veg langs røytrasé. Ny veg frå kote 225 til inntak blir omtrent 1000 m, og med breidde tilsvarande omtrent 3 meter utgjer dette eit areal på 3000 m².

Eigedomsforhold

Rettskavarane i prosjektet er Opplysningsvesenets fond, Svein Arve Berghøiden, Oddbjørn Berghøiden og Anton Johannes Hunsbedt. Det er semje mellom rettskavarane som samarbeider om prosjektet.

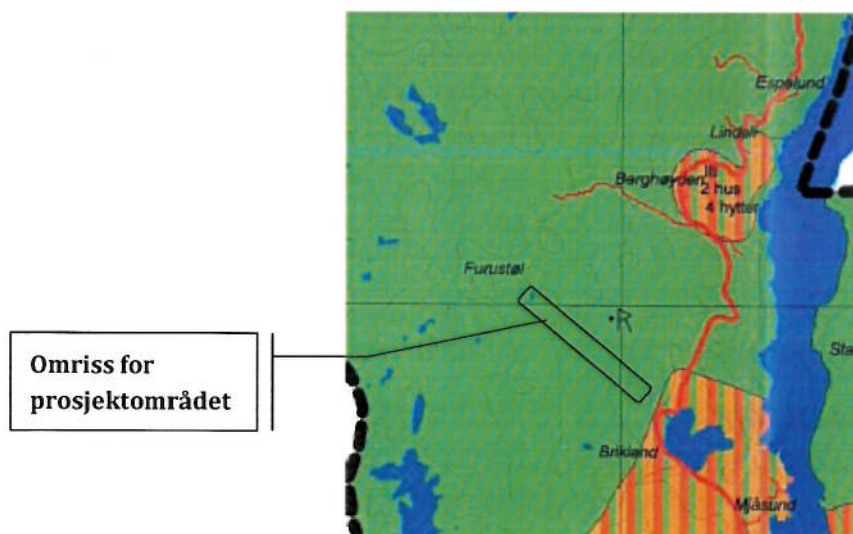
Oversikt over rettskavarane er òg gitt i Vedlegg 6.

2.6 Forholdet til offentlege planar og nasjonale føringar

Skildring av tiltaket sin status i forhold til:

Kommuneplan – Næraste reguleringsplan er for ein eigedom i Ramsli nord for prosjektområdet. Det er frå kommunen si side ikkje registrert oppmeldt nye planarbeid i den del av kommunen som kraftverket er planlagt. På spørsmål opplyser kommunen at prosjektområdet er registrert som LNF-område i kommuneplanens arealdel.

Viser til utsnitt av kommuneplanen sin arealdel i figur 2.7.



Figur 2.7: Utsnitt frå kommuneplanen sin arealdel.

Samla plan for vassdrag (SP) - Prosjektet er ikkje handsama i Samla plan, då planlagt effekt og produksjon < 10 MW/50 GWh. Prosjektet involverer heller ikkje andre prosjekt i Samla plan.

Verneplan for vassdrag - Furstølåna er ikkje omfatta av Verneplan for vassdrag.

Nasjonale laksevassdrag - Furstølåna er ikkje eit nasjonalt laksevassdrag, og er heller ikkje lakseførande.

Ev. andre planar eller verna område – Utbygginga er ikkje i konflikt med Fylkesvise planar. Planlagt kraftverk i Furstølåna ligg fleire kilometer frå næraste naturvernområde og fører då ikkje til inngrep i område som er verna etter naturvernlova. Området er heller ikkje freda etter kulturminnelova.

Det er for øvre del av prosjektområdet gjort nokre viltregistreringar. Sjå kartutsnitt i figur 2.8 (orrflugl og kvitryggspett).



Figur 2.8: Viltregistreringar.

Inngrepsfrie naturområde (INON) – Vest for planlagd kraftverk er eit stort inngrepsfritt naturområde (38 km²), som er definert som INON sone 2 (1-3 km frå næraste tekniske inngrep). Området omfattar høgareliggande fjellområde på grensa mellom Flekkefjord og Lund kommune. Temaet vurderast å ha middels verdi. Planlagd inntak, røyrgate og traktorveg i tilknytning med Furstølåna kraftverk vil føre til reduksjon av det inngrepsfrie naturområdet, og dette er vist på kart i Vedlegg 9. Bortfall av INON-sone 2 er utrekna til 0.8 km². I prosent utgjer dette eit bortfall på omtrent 2 % av dette.

I Flekkefjord kommune er det ifølgje INON-registreringar frå 2008 totalt 50,7 km² med INON-sone 2. Ingen INON-sone 1 eller villmark. Restarealet med INON-område i kommunen etter utbygging blir då 49,9 km².

Temaet inngrepsfrie naturområde har middels verdi, tiltaket har liten negativ verknad og det gir liten negativ konsekvens.

2.7 Alternative utbyggingsløyisingar

Omsøkt hovudalternativ med inntak ved kote 350 og stasjon ved kote 140 er det økonomisk mest gunstige alternativ med dei gjeldande rammevilkår for småkraftverk og prisar på elektrisitet i marknaden i dag.

Når det gjeld alternativ 2 med inntak ved kote 380 og stasjon ved kote 140, som for hovudalternativet, vil dette auke brutto fallhøgde med 30 meter i forhold til hovudalternativet. Dette aukar kraftproduksjonen med vel 10 %, og gevinsten med ytterlegare 30 fallmeter er høgare enn auke i tilgjengeleg vassmengd med inntak lenger ned i vassdraget ved kote 350. Middeltilsiget ved kote 350 er berre 3 % høgare enn ved inntak på kote 380.

Det skal påpeikast at inntak ved 380 kontra 350 vil gje tydeleg større utfordringar med røyrkata i området oppstraums kote 350, noko som igjen vil medføre store kostnader. For begge alternativ er det planlagt å legge røyr med indre diameter tilsvarande 700 mm. Når det gjeld kraftstasjon og kraftkabel vil dette bli tilnærma likeins for begge alternativ då forskjell i effekt utgjer 170 kW, og stasjon er planlagt plassert ved same kote for begge alternativ.

Det skal òg nemnast at ved inntak på kote 380 så vil eit større område bli demt ned i forhold til inntak ved kote 350, og inntak høgare opp i vassdraget vil redusere vassmengda for en større del av elva.

Dersom ein berre vurderer produksjon og ikkje kostnad, så vil ein auke på 30 fallmeter gje ein høgare produksjon enn gevinsten ved høgare middeltilsig med inntak lenger ned i vassdraget.

Utbyggingspris for hovudalternativ er estimert til 4,14 kr/kWh, medan det for alternativ 2 er estimert til 4.6 kr/kWh. Framtidsutsiktene per i dag for kraftpris og noverdivurdering favoriserer utbygging av hovudalternativ kontra alternativ 2. Det skal minnst om at gevinst ved eventuell støtteordning ikkje er teke omsyn til.

3 Verknad for miljø, naturressursar og samfunn

I gjeldande kapittel som omhandlar miljø, naturressursar og samfunn er innhaldet i stor grad basert på Biologisk mangfaldsrapport utarbeid av Rådgivende Biologer AS.

3.1 Hydrologi (verknader av utbygginga)

Det planlagde kraftverket vil medføre ein reduksjon i vassføringa mellom inntaket på kote 350 og kraftstasjon på kote 140. Den råka elvestrekninga er omtrent 1600 meter.

Utrekna middelvassføring i Furstølåna ved inntakspunktet er 0.36 m³/s. Døgnmiddelverdiar frå 1971-2006 gir høgast midlare vassføring på hausten, og høgaste maksimalvassføring utgjer omtrent 5 m³/s. Frå varigheitskurva kan ein sjå at vintersesongen har vesentleg høgare vassføring enn sommarsesongen.

Alminneleg lågvassføring er utrekna til 20 l/s, og vidare er 5-persentilen for vinter (1.10-30.4) utrekna til 46 l/s, og for sommar (1.5-30.9) utrekna til 17 l/s. Det er med andre ord stor forskjell i vinter- og sommarvassføring. Det er planlagt å sleppe ei differensiert minstevassføring, og i det ligg det å sleppe 5-persentil for vinter (46 l/s) i vintersesongen og 5-persentil for sommar (17 l/s) i sommarsesongen. Då restfeltet utgjer 45 % av storleiken på hovudfeltet, er tilsiget frå restfeltet stort i forhold til middeltilsiget ved inntakspunktet. Tilsiget frå restfeltet utgjer 110 l/s, og ein ber om at dette blir lagt stor vekt på ved endeleg fastsetting av minstevassføring.

I figur 3.1 er det gitt ei oversikt over kor mange dagar anlegget må stå då det er for lite vatn i elva til å drive anlegget, og kor mange dagar kor vassføringa er høgare enn maksimal driftsvassføring.

	Tørt år	Middels år	Vått år
Kor mange dagar med vassføring > maksimal driftsvassføring	19	25	69
Kor mange dagar med vassføring < planlagd minstevassføring + minste driftsvassføring	98	32	27

Figur 3.1: Statistikk over kor mange dagar anlegget må stå og kor mange dagar det er overlaup.

Kurver for vassføring i Furstølåna før og etter utbygging i eit vått, middels og tørt år samt varigheitskurver med sum lågare og slukeevne er vist i Vedlegg 3.

Det skal nemnast at det er installert timebasert vasstandslogging for å kvalitetssikre dei hydrologiske forhold, som er basert på skalering av vassføringsdata frå målestasjon 26.21 Sandvatn.

3.2 Vasstemperatur, isforhold og lokalklima

Furstølåna har eit maritimt påverka klima prega av milde vintre og forholdsvis kalde somrar. Ved målestasjonen på Sira (Bakke, 75 moh), om lag 7 km sør for Furstølåna er årsnedbøren 1891 mm. Det fell mest nedbør i oktober (246 mm), minst i april (81 mm). Det finst ikkje temperaturdata frå denne målestasjonen. I Flekkefjord (25 moh) om lag 20 km mot sør er årsmiddeltemperaturen 6.4 °C, med juli som varmaste månad (15 °C) og februar som kaldaste månad (-1.3 °C).

I delar av året kan vasstemperaturen bli noko høgre som følgje av mindre vatn i elva. På dei slakare strekningane kan redusert vassføring føre til botnfrysing.

Det skal òg nemnast at i følgje grunneigarane så går elva tørr i delar av året (Sommarhalvåret).

Konsekvensane for vasstemperatur, isforhold og lokalklima blir vurdert som minimale under anleggs- og driftsfasen.

3.3 Grunnvatn, flaum og erosjon

Grunnvassressursane i området vert ikkje råka av utbygginga.

I Furstølåna oppstår flaumar om våren og hausten, og flaumen er mest markant og langvarig om hausten. I perioden juni til september er vassføringa i Furstølåna stabilt låg, og i følgje grunneigarane er det periodar om sommaren kor elva er tørr og det er dermed ikkje årssikker vassføring i Furstølåna.

Høgste utrekna fleirårsmiddel for perioden 1971-2006 utgjer vel 0.55 m³/s, og høgste maksimalvassføring basert på døgnmiddelverdiar i same periode er utrekna til vel 5 m³/s. Planlagt vassuttak på 0.9 m³/s vil dermed gje ein mindre reduksjon i flaumvassføring i elvestrekninga mellom inntak og stasjon.

Det blir ikkje sett på som nokon risiko for erosjon oppstraums inntaket eller ved utløpet av kraftstasjonen.

Konsekvensane for grunnvatn, flaum og erosjon er forventa å bli minimale, og omfang av auka sedimenttransport og tilslamming av vassdraget er òg forventa å bli minimalt i anleggs- og driftsfasen.

3.4 Biologisk mangfald

Biologisk mangfaldsrapport utarbeid av Rådgivende Biologer AS er gitt i Vedlegg 8, og i kapittelet under refererer ein spesielt til denne rapporten.

Vegetasjonen langs Furstølåna er dominert av blåbærskog med furu i tresjiktet og einer i busksjiktet. Lokalt finst òg gran, sjølv om store felt vest for elva vart snauhagd i 2010. Elles opptrer svartor og boreale treslag. Floraen består av vanlege og vidt utbreidde artar og får liten verdi. Verknaden av tiltaket vurderast difor å vere liten negativ for karplantar, mosar og lav.

Vegetasjonen langs Furstølåna er relativt fattig og dominert av vanlege artar. Følgjande planteartar er registrert: Bjønnekam, hengjeveng einstape, sisselrot, sauetelg, fugletelg, smørtelg, ormetelg, blåbær, tyttebær, røsslyng, blokkebær, krekling, poselyng, stri kråkefot, lusegras, skogsnelle, hårfrytle, stjernestorr, bjønnskjegg, torvull, rome, tepperot, blåtopp, sølvbunke, smyle, skogørkvein, blåklokke, blårapp, heisiv, krypsiv, knappsiv, lyssiv, trådsiv, tettegras, løvetann, gullris, skogstjerne, ryllik, maiblom, rundsoldogg, kvitveis, småsnelle, engsyre, kvassdå, sløke, markjordbær, myrfiol, vanleg høymole, skrubbær, raudkløver og marimjelle.

Følgjande treslag opptrer innanfor planområdet: Furu, gran, einer, bjørk, svartor, selje, osp, rogn, trollhegg, hassel, ørevier og eik.

Det er ikkje registrert forekomst av raudlista planteartar innanfor planområdet. Heller ikkje i sopp- og lavdatabasane til Naturhistorisk museum ved Universitetet i Oslo finn ein opplysningar om raudlista artar frå planområdet. Det er ikkje registrert verdifulle naturtypar eller truga naturtypar innfor tiltaksområdet for Furstølåna. Tiltaket har difor ingen verknad på dette temaet.

Under driftsfasen vil redusert vassføring kunne vere til ulempe for karplantar, mose- og lavflora som er nært knytte til fossar og stryk langs den influerte strekninga av Furstølåna. Den naturlege vassføringsvariasjonen i vassdraget er stor. I tillegg er få og trivielle planteartar registrert i og langs elvelauget som vert råka.

Etablering av elveinntak i Furstølåna vil truleg ikkje føre til større ulemper for flora. Berre vanlege vegetasjonstypar og planteartar er registrert. Andre arealkrevjande terrenginngrep som legging av nedgraven røyrgate, bygging av kraftstasjon m/avlaupskanal og tilkomstveg utgjør til saman store terrenginngrep, men vil venteleg berre medføre moderate negative konsekvensar for biologisk mangfald. Tiltaket medfører noko hogst i skog, mellom anna gammalskog med furu, bjørk og noko osp i øvre del av tiltaksområdet. På sikt vil trasé for nedgraven røyrgate gro att.

Trasé for jordkabel råkar eit granplantefelt og eit rydningsbelte under eksisterande kraftleidning, og er difor ikkje konfliktfull.

Trivielle natur- og vegetasjonstypar vert råka. For samtlige tiltak vil ulempene vere størst under og like etter anleggsfasen, og vil gradvis minke etter kvart som den naturlege vegetasjonen veks opp att.

3.5 Fisk og ferskvassbiologi

Det er opplyst frå grunneigar at det ikkje finst aure eller annan fisk på elvestrekket som er planlagt utbygd, og tiltaket vil vere utan verknad for fisk i anleggs- og driftsfasen. Grunneigarar har òg opplyst om at det er lenge sidan det har vore registrert ål på strekket mellom Sirdalsvatnet og Briklandstjønn.

Det vart ikkje registrert verdifulle ferskvasslokalitetar under synfaringane gjennomført av biolog, jf DN-håndbok 15 (2000). Furstølåna kan ikkje klassifiserast som nokon av ferskvassstypene i DN-håndbok 13 (2007). Det er ikkje tilhøve som tilseier at tiltaksområdet har verdi for andre ferskvassorganismar ut over det som er vanleg for tilsvarende elver og innsjøar i regionen. Det skal nemnast at i tørre periodar går Furstølåna tørr, og dette skjedde seinast i sommar 2010.

Tiltaket vil få liten verknad for ferskvassbiologi i anleggs- og driftsfasen.

3.6 Flora og fauna

Vegetasjonen langs Furstølåna er relativt fattig og dominert av vanlege artar, og vegetasjonen har klare oseaniske trekk.

Karplantar, mosar og lav

Vegetasjonen langs Furstølåna er dominert av blåbærskog med furu i tresjiktet og einer i busksjiktet. Lokalt finst òg gran, sjølv om store felt vest for elva vart snauhogd i 2010. Elles opptretr svartor og boreale treslag.

Kryptogramfloraen i tiltaksområdet langs Furstølåna framstår som ordinær. På svartor nær elvelauget veks mellom anna brun koralllav, grå fargelav og bitterlav. På bjørk og furu finst vanlege artar som bleikskjegg, vanleg kvistlav, kulekvistlav, sølvkrittav, elghornslav og piggstry.

På berg nær elva veks mellom anna rødmesigmoser, sumplundmose, broddglefsemose og stripefoldmose. Og på noko tørrare berg, men framleis nær elva, veks mellom anna lys reinlav og blomsterlav.

Av sopp finst mellom anna spreidde eksemplar av knivkjuke og raudrandkjuke.

Dei registrerte kryptogramane er vanlege og vidt utbreidde i Noreg, og samla sett består karplante-, lav- og mosefloraen av vanlege og utbreidde artar. Temaet får liten verdi.

Fugl og pattedyr

Fugle- og pattedyrfaunaen i planområdet vert vurdert som forholdsvis rik. Følgjande artar er knytt til elvestrengen i Furstølåna: Bever, mink, strandsnipe, gråhegre og linerle. Truleg førekjem fossekall.

Av hjortevilt opptre både elg, rådyr og hjort i heile området. Av øvrig fauna førekjem: Hare, ekorn, raudrev, grevling, mår, røyskatt, snømus, flaggermus og ulike artar av smånagarar og spissmus.

Gaupe er streifdyr i nedbørfeltet, likeeins er det sett spor etter ulv i området. Av rovfugl førekjem: Fiskeørn, kongeørn, fjellvåk, musvåk, hønsehauk og sporvehauk. Det finst òg ugle (ikkje artsbestemt) i området. Av hønsefuglar førekjem storfugl og orrfugl. Om vintrane kan det streife rype i høgareliggjande delar av nedbørfeltet. Av spettefuglar er mellom anna svartspett registrert. Av andefuglar er det registrert stokkand og ubestemte dykkender. Det finst ikkje lommar. Sporvefuglfaunaen er truleg alminneleg rik. Det finst godt med kråkefuglar, trast, songarar, meiser og finkefuglar i området. Mot kulturmark finst mellom anna stær og songlerke.

Av krypdyr og amfibium finst hoggorm, stålorm, frosk og padde i området, moglegvis buorm og firfirsle (observert tidlegare).

Sikre raudlista artar av pattedyr og fuglar innanfor nedbørfeltet i Furstølåna er ulv (kategori: kritisk truga), gaupe (kategori: sårbar), hønsehauk og strandsnipe (kategori: nær truga). Strandsnipe opptre vanleg langs Furstølåna og elles ved dei fleste større innsjøar i området. Hønsehauk har fast tilhald i tiltaksområdet, medan gaupe er streifdyr. Det er òg funne spor etter ulv, som vart skoten i nabokommunen Lund for få år sidan. I tilknytning til kulturmark like nedanfor definert tiltaksområde opptre stær (NT; nær truga) og songlerke (VU; sårbar).

Fossekall er ein vassdragstilknytt art som finst langs Furstølåna, og som står oppført på Bern liste II. Andre artar på Bern liste II, og som delvis er knytt til vassdrag, er linerle.

Etablering av elveinntak i Furstølåna vil truleg ikkje føre til større ulempar for flora og fauna. Berre vanlege vegetasjonstypar og planteartar er registrert. Andre arealkrevjande terrenginngrep som legging av nedgraven røyrgate, bygging av kraftstasjon m/avlaupskanal og tilkomstveg utgjer til saman store terrenginngrep, men vil venteleg berre medføre moderate negative konsekvensar for biologisk mangfald. Trivielle natur- og vegetasjonstypar vert råka.

Trasé for jordkabel råkar eit granplantefelt og eit rydningsbelte under eksisterande kraftleidning, og er difor ikkje konfliktfull.

Under driftsfasen vil redusert vassføring i Furstølåna forverre situasjonen for fossekall, som truleg er knytt til fossar og stryk i vassdraget. Tiltaket vil òg kunne vere til ulempe for bever og gråhegre. Planlagd slepping av minstevassføring tilsvarande 5-persentil sommar og 5-persentil vinter, vil saman med restvassføring kunne redusere skadeverknadene. Det er mindre truleg at redusert vassføring vil ramme mink, strandsnipe og linerle. Den naturlege vassføringsvariasjonen i vassdraget er stor.

Dei tekniske inngrepa i øvre del av tiltaksområdet vil medføre noko arealbeslag i skog, som gir tap av leveområde for raudlista fugleart. I tillegg vil støy og ferdslar i anleggsperioden kunne verke uroande. Langs Furstølåna vil redusert vassføring kunne verke negativt inn på strandsnipe, men denne arten toler ein del inngrep og er dessutan alminneleg utbreidd i regionen. Gaupe vert lite råka av tiltaket.

For samtlege tiltak vil ulempene vere størst under og like etter anleggsfasen, og vil gradvis minke etter kvart som den naturlege vegetasjonen veks opp att.

Raudlisteartar i Furstølåna

Raudlisteart	Raudlistekat.	Funnstad	Påvirkningsfaktorer
Ulv	CR (kritisk truet)	Streif	Høsting, tilfeldig mortalitet
Gaupe	VU (sårbar)	Streif	Høsting
Hønschauk	NT (nær truet)	Gammelskog	Høsting, påvirkning på habitat
Fiskeørn	NT (nær truet)	Streif	Menneskelig forstyrrelse, påvirkning utenfor Norge
Fiskemåke	NT (nær truet)	Streif	Påvirkning fra stedegne arter, menneskelig forstyrrelse, høsting
Strandsnipe	NT (nær truet)	Elveløp, innsjø	Påvirkning utenfor Norge
Sanglerke	VU (sårbar)	Kulturlandskap	Påvirkning på habitat, påvirkning utenfor Norge
Stær	NT (nær truet)	Kulturlandskap	Påvirkning på habitat, påvirkning utenfor Norge

Dei tekniske inngrepa i øvre del av tiltaksområdet vil medføre noko arealbeslag i gammalskog og difor også gje tap av leveområde for raudlista fugleart unnateke offentlegheit. I tillegg vil støy og ferdsle i anleggsperioden kunne verke uroande for denne arten, såframt arbeidet vert utført i hekkeperioden. Langs Furstølåna vil redusert vassføring kunne verke negativt inn på strandsnipe. Denne arten vil imidlertid kunne tilpasse seg ulike inngrep langs vassstrengen, og finst dessutan alminneleg utbreidd i regionen. Gaupe er streifdyr i området og vil – med unnatak av terrenginngrep, ferdsle og støy i sjølv anleggsperioden – antakeleg verte lite råka av tiltaket. Den samla negative verknaden av anleggsarbeidet er uansett vurdert å vere liten, sidan arbeidet berre varar ein kort periode.

- *Tiltaket gir liten til middels negativ verknad på raudlisteartar.*

Middels verdi og liten til middels negativ verknad gir liten til middels negativ konsekvens (-/-).

3.7 Landskap

Nedbørfeltet til Furstølåna tilhøyrer det store sørnorske grunnfjellsområdet, der bergartane til dels er svært motstandsdyktige mot forvitring. Mesteparten av nedbørfeltet er dekt av moreneavsetjingar. Lokalt er det òg mykje torv- og myravsetjing, spesielt i dalføret nord for Furstøl. Høgareliggjande parti har gjerne eit tynt og usamanhengande lausmassedekke, eller bart fjell i dagen.

Furstølåna har sine kjelder i heiområda mellom Sirdalsvannet i aust og Hovsvatnet og Moi i Lund kommune i vest. Elva renn mot søraust til Briklandstjønn (137 moh), og derifrå vidare til Sirdalsvannet ved Mjåsund. Dei høgaste toppane ligg alle vest i nedbørfeltet: Rudleknuten (672 moh), Steinvassknuten (688 moh) og Gråhei (618 moh).

Største innsjøar er Lørtingsvatnet (535 moh, 0.056 km²) nord i nedbørfeltet og Fisklausvatnet (541 moh) i vest.

Den nordlege vassdragsgreina med Lørtingsvatnan renn saman med den vestlege greina frå Fisklausvatnet ved Furstøl kring kote 380, ved planlagt inntaksplassering. Her kjem òg ei mindre vassdragsgrein inn frå sørvest. Frå det myrete bekkepartiet ved Furstøl renn Furstølåna roleg søraustover mot Staksmyrhølen. Vidare ned mot planlagt stasjonsplassering vekslar elvelaupet mellom strie stryk, små fossefall og rolege parti. Kring kote 230 og 190 kjem bekkar inn frå høvesvis nord og vest. Kraftstasjonen vil liggje like oppstraums ei beitemark.

Skoggrensa ligg kring 450 moh.

Det er planlagt eit enkelt elveinntak ved utlaup av ein liten dam ved omtrent kote 350, og inntaket vil ikkje vere synleg frå eksisterande traktorveg på vestsida av Furstølåna. Inntaket vil vere godt skjerma i eit skogkledd område.

Lengda på røyrkata blir omtrent 1500 meter og blir lagt i mest mogeleg rett linje med retningsendringar kor det er fordelaktig i forhold til terrenget. Det er planlagt at røyra blir grave ned i jordgrøft i relativt lett terreng.

På nokre stader kan det bli aktuelt med noko sprenging og traséen må ryddast for skog. Omfanget av sprenging er vanskeleg å estimere før ein byrjar å grave.

Frå inntaket ved kote 350 og ned til omtrent kote 225 vil røyrkata bli lagt på austleg side av Furstølåna for så å krysse elva her. På austsida av elva vil røyra for store delar av traséen følgje eit naturleg søkk i terrenget. Frå kote 225 til kote 150 er røyrkata planlagt på vestleg side av Furstølåna, og ved kote 150 er det planlagt å krysse elva og røyrkata følgjer austleg side av Furstølåna dei siste metrane ned til stasjonen.

Det er som nemnt planlagt å krysse elva ved to stadar, og det er då planlagt å legge røyra under elva og sikre at vatnet ikkje gravar opp massen rundt røyra. Røyrtraséen er skissert i Vedlegg 2.

Kraftstasjonen er planlagt ved omtrent kote 140 på austsida av Furstølåna. Stasjonen er planlagt i eit skogholt like ovanfor dyrka mark, og vil bli lite synleg frå fylkesvegen. Bygget vil bli tilpassa omgjevnadene og terrenget i samråd med arkitekt. Sjølve stasjonen vil dekke ei grunnflate på omtrent 70 – 80 m². Kraftstasjonen ligg i eit område utan rasfare.

Trasé for jordkabel råkar eit granplantefelt og eit rydningsbelte under eksisterande kraftleidning, og vil difor ikkje få visuelle konsekvensar.

Det vil bli bygd omtrent 1000 meter ny veg på austsida av Furstølåna, vegen vil følgje røyrkata opp til inntaket for å sikre tilgang til inntaket. På vestsida av Furstølåna er det berre aktuelt å oppruste eksisterande traktorveg ved planlagt røyrtrasé på vestsida. Vidare er det naudsynt med omtrent 150 meter ny veg frå fylkesvegen til kraftstasjonen, samt 250 m midlertidig veg frå fylkesvegen og opp til eksisterande traktorveg.

Under anleggsarbeidet blir dei fysiske inngrepa sett på som relativt store. Etablering av røyrkata krev plass til anleggsmaskiner og vegetasjon må ryddast og planerast i eit ryddebelte på 5-10 meter. På sikt vil ein stor del av inngrepa etter kvart bli revegetert, men fordi trerøter kan skade røyra, skal det ikkje vere skog i røyrkatetraseen. Denne vil difor bli eit permanent inngrep, på linje med ryddebeltet under kraftlinjer.

Visuelt sett vil redusert vassføring få konsekvensar for landskapsbiletet, men det skal påpeikast at Furstølåna ikkje har årssikker vassføring. Sjølvsagt vil oppføring av kraftstasjon, inntaksdam, tilkomstveg inkludert bru få konsekvensar for landskapsbiletet, men både kraftstasjon og inntaksdam vil ligge godt skjult i omgjevnadene. Og elles vil ein jobbe mot ein estetisk løysing, som fell naturleg inn i landskapsbiletet.

Vest for planlagd kraftverk er eit stort inngrepsfritt naturområde (38 km²), som er definert som INON sone 2 (1-3 km frå næraste tekniske inngrep). Området omfattar høgareliggande fjellområde på grensa mellom Flekkefjord og Lund kommune. Temaet vurderast å ha middels verdi. Planlagd inntak, røyrgate og traktorveg i tilknytning med Furstølåna kraftverk vil føre til reduksjon av det inngrepsfrie naturområdet, og dette er vist på kart i Vedlegg 9. Bortfall av INON-sone 2 er utrekna til 0.8 km². I prosent utgjer dette eit bortfall på omtrent 2 %, og tiltaket er vurdert til å ha liten negativ verknad på inngrepsfrie naturområde.

3.8 Kulturminne

Fylkeskommunen har vore kontakta mellom anna i forhold til temaet kulturminne, og dei hadde ingen merknader i forhold til automatisk freda og verneverdige kulturminne i prosjektområdet.

I tillegg er kartlesaren Gislink nytta for å få ein oversikt over kulturminnestatusen i området. Det er ikkje funne registrerte kulturminne, freda bygningar eller freda kulturmiljø. Det er heller ikkje funne registrert SEFRAK-bygningar i planområdet.

Utbygginga vil då ikkje få konsekvensar for temaet kulturminne i anleggs- og driftsfasen.

3.9 Landbruk

Ein stor del av næringsgrunnlaget for dei som bur i dette området har tradisjonelt vore relatert til jord- og skogbruk. I prosjektområdet, og spesielt på vestsida av Furstølåna er det utstrekt skogsdrift. Ei utbygging kan føre til betre tilkomstveg for vidare skogsdrift ved at eksisterande traktorveg blir opprusta i tilknytning til tilgang til inntaket.

Elles vil ikkje anleggs- eller driftsfasen påverke jord- og skogbruk.

3.10 Vasskvalitet, vassforsynings- og resipientinteresser

Furstølåna blir ikkje nytta til vassforsyning.

Olje og drivstoff skal lagrast slik at volumet kan samlast opp dersom det oppstår lekkasje. Vidare vil det vere tilgjengeleg oljeabsorberande materiale som kan nyttast dersom det oppstår lekkasje. Dette vil vere nokre av tiltaka for å forhindre eventuell oljelekkasje lek ut i Furstølåna.

Den aktuelle strekninga er fri for menneskeleg påverknad, og det er ikkje fare for at ei utbygging kan påverke forureiningssituasjonen i vassdraget i anleggs- og driftsfasen.

3.11 Brukarinteresser

I gjeldande planområde føregår det ikkje fiske. Det blir jakta på små- og storvilt. Når det gjeld friluftsliv generelt så føregår det lenger opp i vassdraget. Tilkomsten til dette området skjer via den eksisterande traktorvegen.

Ei utbygging vil få ubetydelege konsekvensar for brukarinteresser i området i anleggsfasen.

I driftsfasen vil ikkje utbygginga få nokon konsekvens, utanom at det blir bygd ny veg som kan føre til meir turaktivitet i området.

3.12 Samiske interesser

Det er ikkje samiske interesser i området.

3.13 Reindrift

Det er ikkje reindrift i området.

3.14 Verknadene på samfunnet

For grunneigarane i prosjektet ventes inntekter frå kraftproduksjon å styrke grunnlaget for busetting og gardsdrift framover.

Vidare vil kraftproduksjonen gi ekstra skatteinntekter for kommunen. Utbygginga vil òg gi auka inntekter for kraftselskapet (Agder Energi).

Det er forventa at ein del av anleggsverksemda ved bygging av kraftverket vil bli utført av lokale bedrifter, entreprenørar og leverandørar, og på den måten gi auka lokal sysselsetting og auka inntekter for lokal verksemd.

I 2007 var det totale stasjonære energiforbruket 161.1 GWh, med 127.0 GWh elektrisitet. Energibalansen er positiv, og det blir eksportert elektrisitet ut av kommunen.

Listerkommunane Farsund, Flekkefjord, Hægebostad, Kvinesdal, Lyngdal og Sirdal vedtok i mars 2009 ein felles energi- og klimaplan. Blant hovudmålsettingane i planen er ei auke av fornybar kraftproduksjon med 900 GWh innan 2020.

Det er per 2009 kjennskap til 10 småkraftpotensial i kommunen. Ei kartlegging frå NVE syner 18 mogelege små vasskraftverk med investeringskostnad under 3 kr/kWh. Det samla potensialet er 36.3 GWh. Dei ulike prosjekta har kome ulikt i planleggingsfasen, og det er ikkje sikkert at alle er realistisk å bygge ut.

Prognoser for utvikling i energiforbruk i kommunen omtalar ei auke på om lag 11 GWh i perioden 2008-2025, gitt at forbruket i industrien blir helde uendra gjennom hele perioden. Det er registrert utbyggingsplanar for hushaldningar med eit forventet energibehov på om lag 18 GWh som ikkje er teke omsyn til inn i denne prognosen. Omtalen om kraftbalanse for Flekkefjord kommune er henta frå *Lokal energiutredning i Flekkefjord kommune 2009*.

Agder-fylka har dei siste 11 åra (1999-2009) hatt ein positiv energibalanse for regionalnettet. Effektbalansen har for perioden 1999-2010 vore negativ, med unntak av i 2004 og i 2006. Dei siste 3 åra (2008-2010) har det vore eit underskot på omlag 200 MW per år. Prognoser tilseier, med utgangspunkt i vinterlast, eit fortsatt effektunderskot på omlag 200 MW den kommande tiårs perioden. For same periode er det prognosert eit aukande energioverskot frå omtrent 1500 GWh i 2010 til i overkant av 3000 GWh i 2020. Temaet som skildrar kraftbalansen i Agder-fylka er henta frå hovudrapporten *Regional Kraftsystemutredning for Agder 2010-2020*.

3.15 Konsekvensar av kraftliner

Det er planlagt å knytte anlegget til avgang Bakke, som er tilknytt Finså transformatorstasjon. Tilkoplingspunktet er planlagt i 22 kV-mast 100 meter nord for kraftstasjonen. Eksisterande 22 kV linje i området er av typen AL 50. Det skal nemnast at i parallell med eksisterande 22 kV linje går òg ei 66 kV linje.

Det er planlagt å grave ned kabel frå kraftstasjonen og fram til masta, kor kabelen blir ført opp masta og kopla til Agder Energi Nett (AEN) sitt nett via ein lastskiljebrytar.

Avstanden frå kraftstasjonen til nettilkopling er kort og det er planlagt å legge jordkabel i lett terreng. Trasé for jordkabel råkar eit granplantefelt og eit rydningsbelte under eksisterande kraftline, og konsekvensane blir då vurdert som ubetydelege. Ingen nye grunneigarar blir involvert i tilknytning til jordkabelen.

3.16 Konsekvensar ved brot på dam og trykkrøyr

Ved brot på dam vil ikkje bustadar, infrastruktur eller annan eigedom bli råka. Det kan oppstå erosjonsskadar langs elva ved eventuelt brot. På bakgrunn av dette er dam føreslått i konsekvensklasse 0.

Det er gjort utrekningar av kastevidde for røyrbrot ved stasjonen, kor trykket er høgst og konsekvensane ved eventuelt brot er størst.

Ved totalt røyrbrot og mindre røyrbrot så er kastevidda så kort at det ikkje vil få konsekvensar for busetnad eller føre til tap av samfunnsmessig verdi, utanom kraftstasjonen. Ved brot på trykkrøyr kan kraftstasjonen ta skade og mindre terrengskadar utan føljeskader kan førekomme som følge av røyrbrot.

Med bakgrunn i utrekna verdiar for kastevidde og brotvassføring ved totalt og mindre røyrbrot i forhold til miljø, avstand til busetnad og infrastruktur foreslår ein at røyrkata blir plassert i konsekvensklasse 0.

For ytterlegare informasjon knytt til dette temaet viser ein spesielt til eige skjema *Klassifisering av dammar og trykkroyr* med vedlegg.

3.17 Konsekvensar av ev. alternative utbyggingsløyningar

Omsøkt hovudalternativ med inntak ved kote 350 og stasjon ved kote 140 er det økonomisk mest gunstige alternativ med dei gjeldande rammevilkår for småkraftverk og prisar på elektrisitet i markedet i dag.

Når det gjeld alternativ 2 med inntak ved kote 380 og stasjon ved kote 140, som for hovudalternativet, vil dette auke brutto fallhøgde med 30 meter i forhold til hovudalternativet. Dette aukar kraftproduksjonen med vel 10 %, og gevinsten med ytterlegare 30 fallmeter er høgare enn auke i tilgjengeleg vassmengd med inntak lenger ned i vassdraget ved kote 350. Middeltilsiget ved kote 350 er berre 3 % høgare enn ved inntak på kote 380.

Det skal påpeikast at inntak ved 380 kontra 350 vil gje tydeleg større utfordringar med røyrkata i området oppstraums kote 350, noko som igjen vil medføre store kostnader. For begge alternativ er det planlagt å legge røyr med indre diameter tilsvarande 700 mm. Når det gjeld kraftstasjon og kraftkabel vil dette bli tilnærma likeins for begge alternativ då forskjell i effekt utgjer 170 kW, og stasjon er planlagt plassert ved same kote for begge alternativ.

Det skal òg nemnast at ved inntak på kote 380 så vil eit større område bli demt ned i forhold til inntak ved kote 350, og inntak høgare opp i vassdraget vil redusere vassmengda for en større del av elva.

Dersom ein berre vurderer produksjon og ikkje kostnad, så vil ein auke på 30 fallmeter gje ein høgare produksjon enn gevinsten ved høgare middeltilsig med inntak lenger ned i vassdraget.

Utbyggingspris for hovudalternativ er estimert til 4,14 kr/kWh, medan det for alternativ 2 er estimert til 4.6 kr/kWh. Framtidsutsiktene per i dag for kraftpris og noverdivurdering favoriserer utbygging av hovudalternativ kontra alternativ 2. Det skal minnast om at gevinst ved eventuell støtteordning ikkje er teke omsyn til, då det er knytt stor uvisse til dette per i dag.

I tillegg til omsøkt hovudalternativ og alternativ 2, som skildra i søknaden, blei det i ein tidleg fase av prosjektet òg vurdert inntak og avløp ved følgjande koter:

- Inntak ved kote 270 og avløp ved kote 150 på vestsida av Furstølåna
- Inntak ved kote 225 og avløp ved kote 150 på vestsida av Furstølåna

BKK Rådgiving AS gjorde ei vurdering av økonomien for desse alternativ, og konklusjonen blei at kostnadsfaktoren for desse alternativa blei vesentleg høgare enn for omsøkt alternativ.

4 Avbøtande tiltak

Avbøtande tiltak vert til vanleg gjennomført for å unngå, eller dempe negative konsekvensar. Men tiltak kan òg setjast i verk for å forsterke moglege positive konsekvensar.

Trongen for å oppretthalde ei minstevassføring mellom inntaket og utlaupet er i hovudsak knytt til den verdien elva har som leveområde for fossefall og raudlistearter strandsnipe, men òg for å ivareta det akvatiske miljø i sin alminnelegheit. Ingen naturtypar er registrert langs vassdraget.

Ved å sleppe ei minstevassføring tilsvarande 17 l/s om sommaren (5-persentil sommar) og 46 l/s om vinteren (5-persentil vinter) blir produksjonen og dermed inntekta redusert med vel 10 % referert til ingen slepp av minstevassføring.

Planlagd slepping av minstevassføring i Furstølåna vil i nokon grad kunne sikre at ulike fuktmiljø i og langs elvelauget vert oppretthaldne. Dette vil tene fugle- og pattedyrartar, karplanter, kryptogamflora, fisk og andre organismegrupper som er nært knytte til fossar og stryk langs elvestrekninga som vert råka av utbygging. Det skal òg nemnast at flaumoverlauget til ein viss grad vil avbøte for dei negative verknadane ved redusert vassføring i elva.

I tillegg til aspektet ved vassføringa i vassdraget blir det viktigaste tiltaket å dempe dei synlege effektane av inngrepet best mogeleg. Dette inneber mellom anna å grave ned røyrkata og å rydde opp etter anleggsarbeida slik at naturleg vegetasjon vil viske ut det meste av spora. Aktuelle inngrepsområde vil ikkje bli tilsådd, men blir basert på naturleg innvandring av stadbundne artar eller at torva blir lagt tilbake.

Ved bygging av nye vegtraséar, bru over Furstølåna og opprusting av eksisterande traktorvegar, vil ha ein jobbe mot ein estetisk best mogeleg plassering i terrenget og i størst mogeleg grad unngå store skjeringar og fyllingar.

Det vil òg vere viktig å ta vare på så mykje som mogeleg av den opphavlege tre- og buskvegetasjonen langs elva, dette fordi planteartane i tillegg til fuktigheita òg er tilpassa lystilhøva i området. Det vil òg vere viktig å ta vare på skog- og buskvegetasjon langs elva, fordi denne bind jorda og gjer dermed området mindre utsett for erosjon, spesielt i samband med store flaumar.

Generelt sett skal alle terrenginngrep utførast og avsluttast på ein skånsam måte, slik at lokalt biologisk mangfald vert godt ivareteke.

Anleggsarbeidet bør så langt som råd utførast utanom fuglar og pattedyr sin yngleperiode. Av omsyn til førekomst av krevjande fugleartar vil utbyggjar ta særlege omsyn til bestand med gammalskog (furu, bjørk, osp) langs øvre del av traséen for røyrgate og tilkomstveg til inntaket.

Vidare vil det vere viktig at det ikkje sleppast steinstøv eller sprengstoffrestar til vassdraget i periodar då naturen er ekstra sårbar for slikt.

Det vil bli lagt vekt på landskapsmessig og arkitektonisk tilpassing ved prosjektering av kraftstasjon og inntaksdam, og støydempende tiltak vert integrert i byggeprosessen der det er naudsynt.

All avfallshandtering og tiltak mot forureining skal vere i samsvar med gjeldande lover og forskrifter. Alt avfall skal fjernast og bringast ut av området. Olje og drivstoff skal lagrast slik at volumet kan samlast opp dersom det oppstår lekkasje. Vidare vil det vere tilgjengeleg oljeabsorberande materiale som kan nyttast dersom det oppstår lekkasje.

5 Referansar og grunnlagsdata

- 1: 50 000 kartserie M711
- www.gislink.no
- NVE Atlas
- HYDRA II
- NVE sitt kostnadsgrunnlag av 2007
- Lokal energiutredning i Flekkefjord kommune

- Regional energiutredning for Vest-Agder
- Biologisk mangfaldsrapport utarbeidd av Ole Kristian Spikkeland Naturundersøkelser, juli 2007.
- Biologisk mangfaldsrapport utarbeidd av Rådgivende Biologer AS, november 2010.
- Norges Geologiske Undersøkelser (NGU) – *skrednett.no*

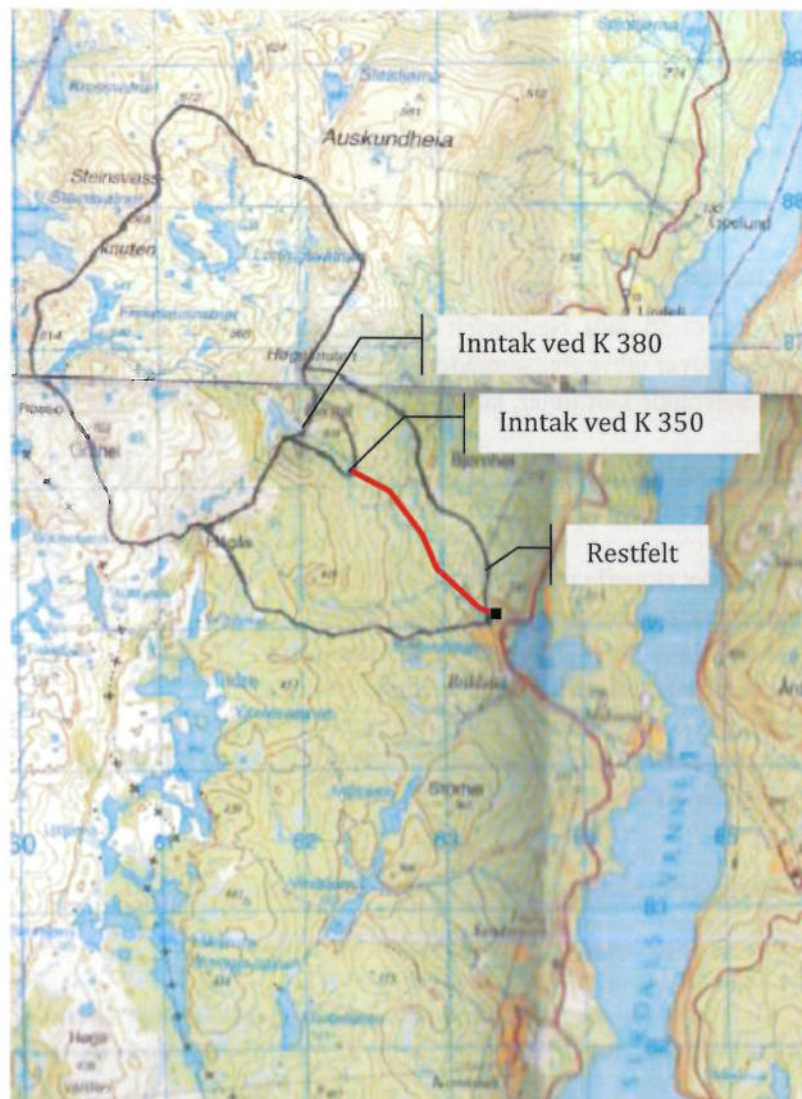
Vedlegg til søknaden

1. Oversiktskart (1:50 000). Nedbørfelt og omsøkte prosjekt er teikna inn.
2. Detaljert kart over utbyggingsområdet (1:5000). Kartet viser inntak, vassveg, kraftstasjon, nye og eksisterande kraftlinjer, kontaktpunkt, nye og eksisterande vegar, eigedomsgrenser med meir.
3. Varigheitskurve med kurver for "sum lågare" og "slukeevne". Kurver som viser vassføringa på utbyggingsstrekninga før og etter utbygginga i tørt, vått og middels år er gitt.
4. Fotografi av det aktuelle området.
5. Fotografi av vassdraget under ulike vassføringar.
6. Oversikt over involverte grunneigarar og rettshavarar.
7. Førespurnad for nettilkopling, Agder Energi Nett.
8. Kartlegging av biologisk mangfald, Rådgivende Biologer AS.
9. Inngrepsfrie naturområder og verneinteresser, Rådgivende Biologer AS.
10. Hydrologisk analyse av NVE.

Følgjande skjema følgjer søknaden som sjølvstendige dokument:

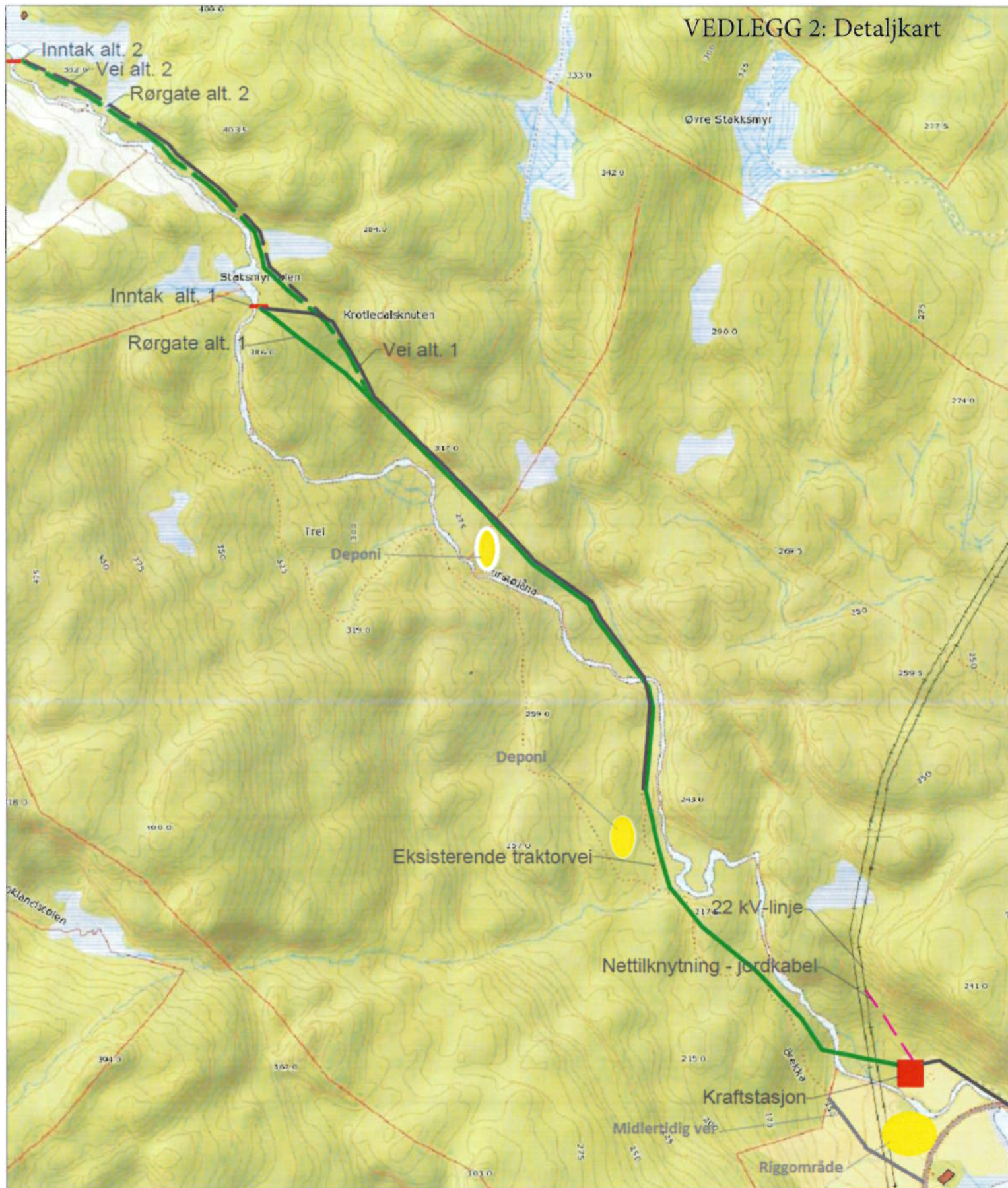
- Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold.
- Skjema "Klassifisering av dammar og trykkrøyr".
Det er fylt ut eige skjema for kvart vassdragsanlegg, dvs. eit eige skjema for dam og eit eige skjema for trykkrøyr.

VEDLEGG 1: Oversiktskart, 1: 50 000



Figur 1: Nedslagsfelt for Furstølåna kraftverk, 1: 50 000.

VEDLEGG 2: Detaljkart



- | | |
|---|--|
|  Rørgate |  Inntak |
|  Vei |  Kraftstasjon |
|  Nettilinje - jordkabel | |

Dato	Tegnet av	Kontr.	Målestokk	Format	Projeksjon
31.01.14	MR	-	1:5 000	A3	UTM 33

Furustølåna

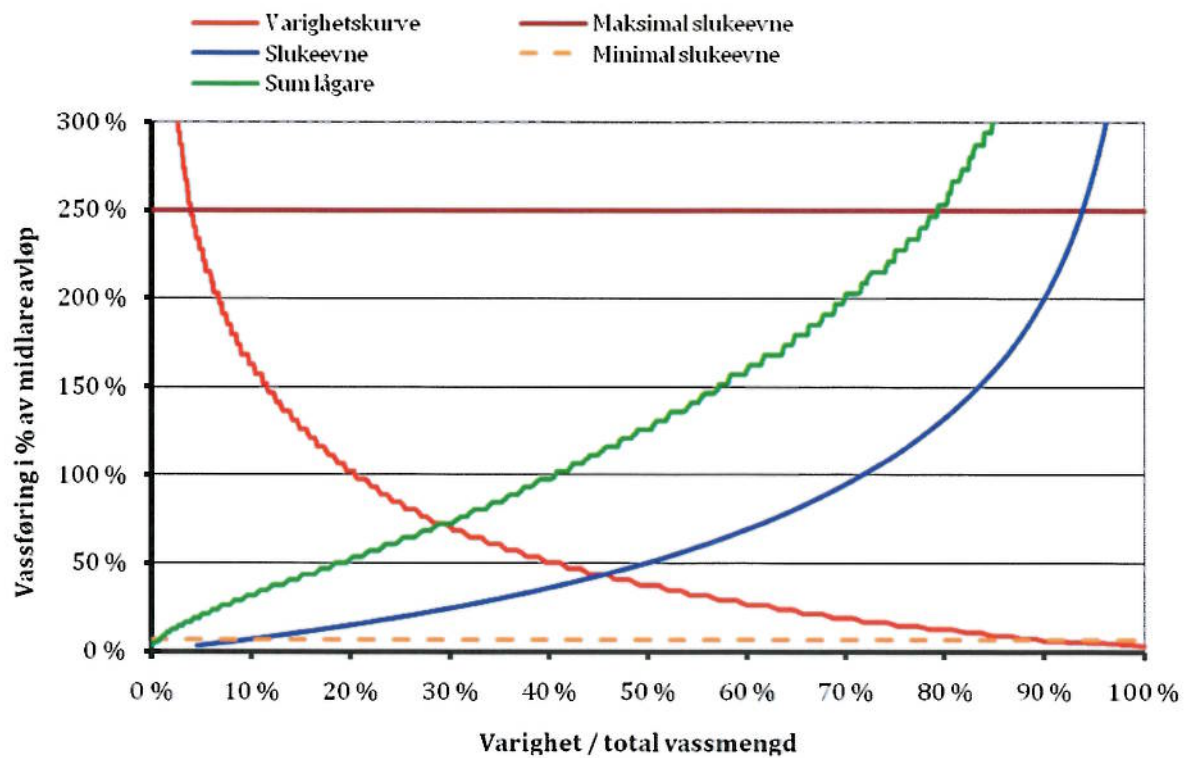
Detaljkart

Type
Konsesjonssøknad

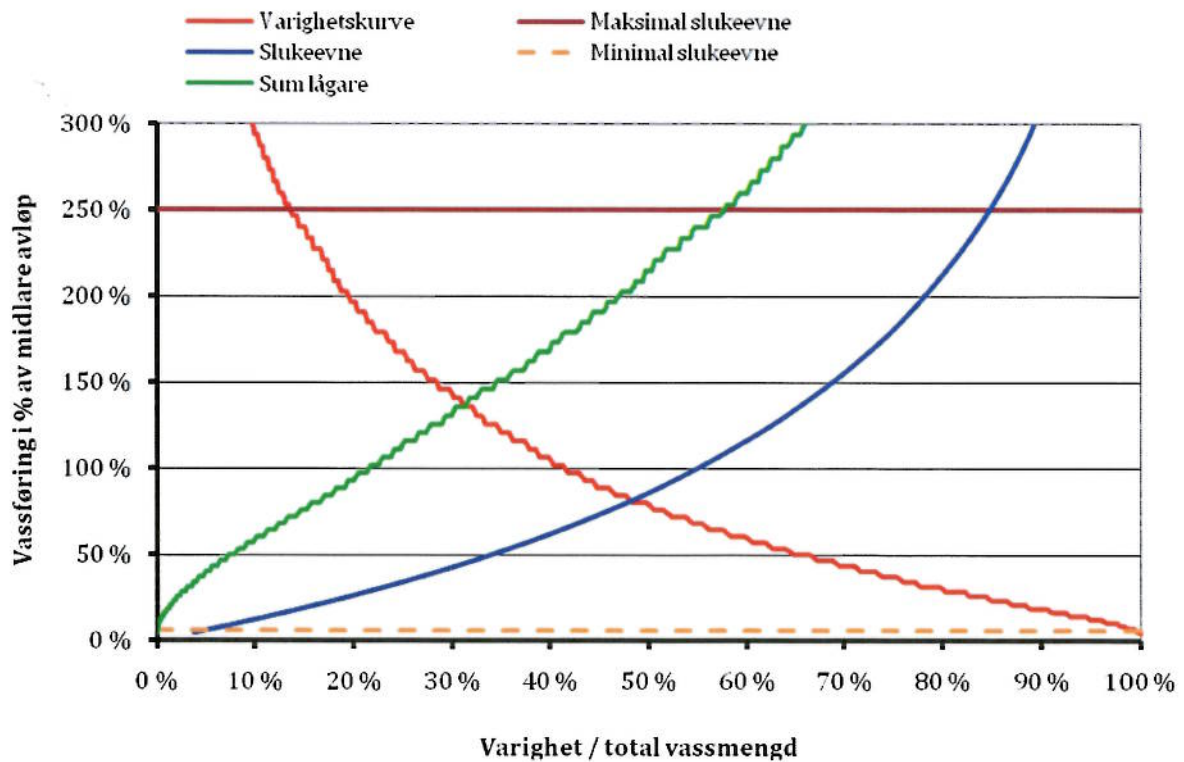
Clemens
Elvekraft



VEDLEGG 3: Varighetskurver og vassføring før og etter utbygging

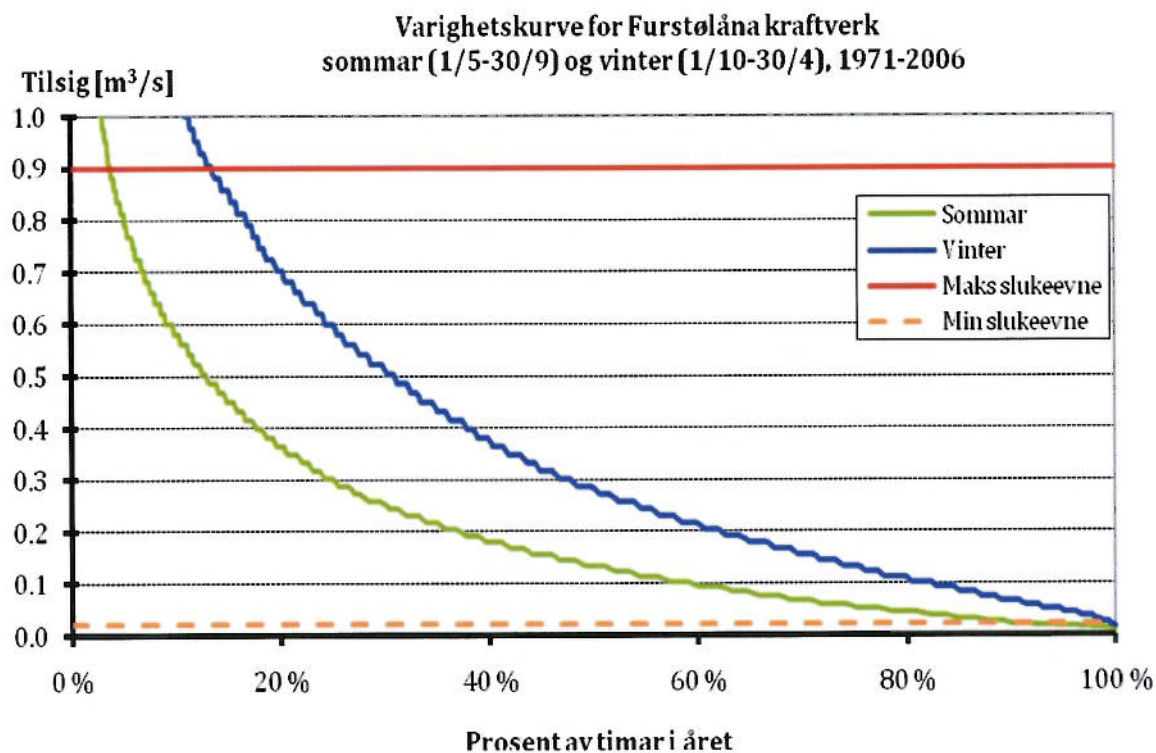


Figur 3.1: Varighetskurve for sommarsesongen (1/5 - 30/9).

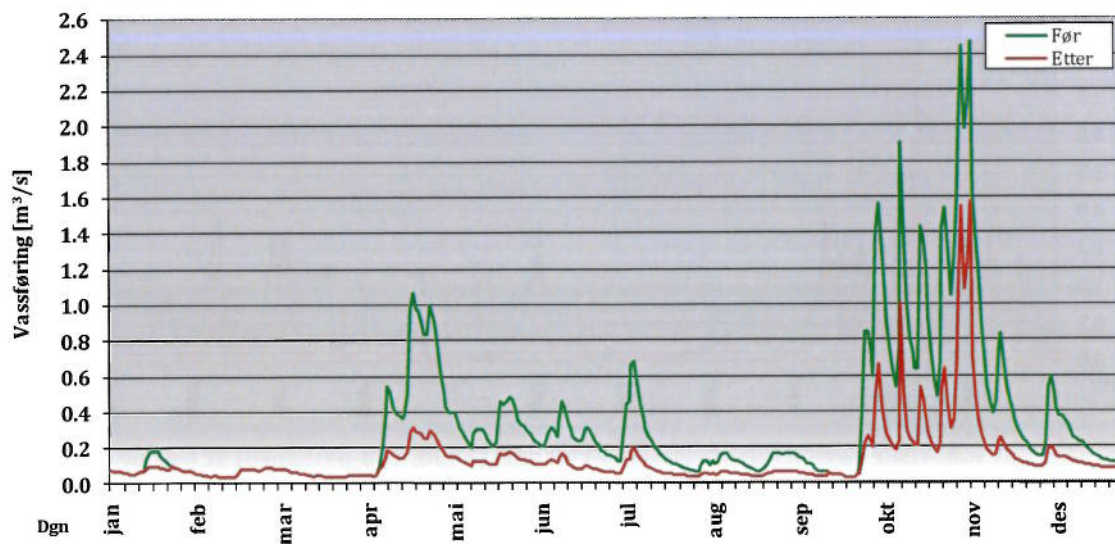


Figur 3.2: Varighetskurve for vintersesongen (1/10 - 30/4).

VEDLEGG 3: Varighetskurver og vassføring før og etter utbygging

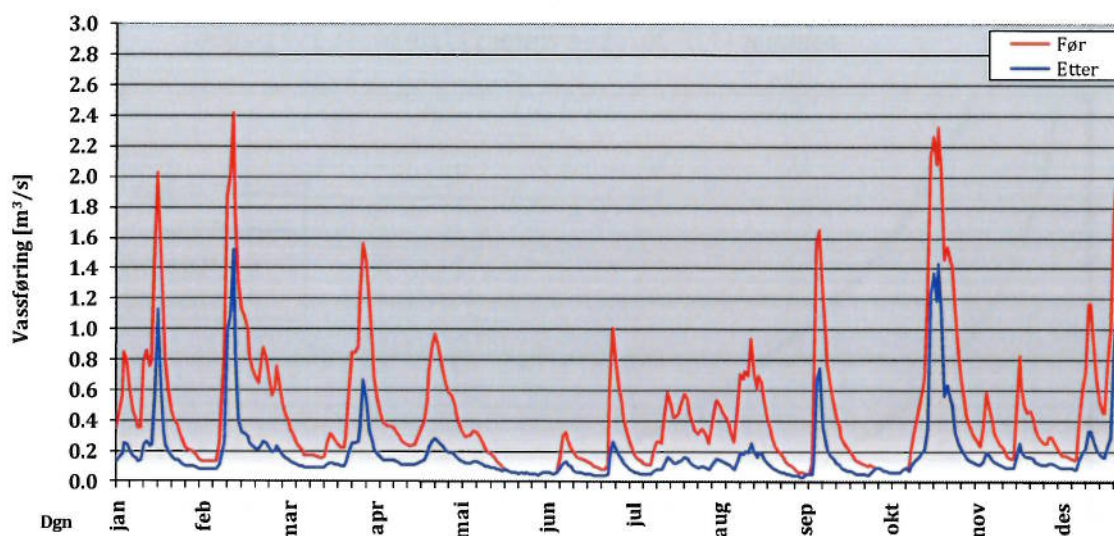


Figur 3.3: Varighetskurve for sommar og vinter.

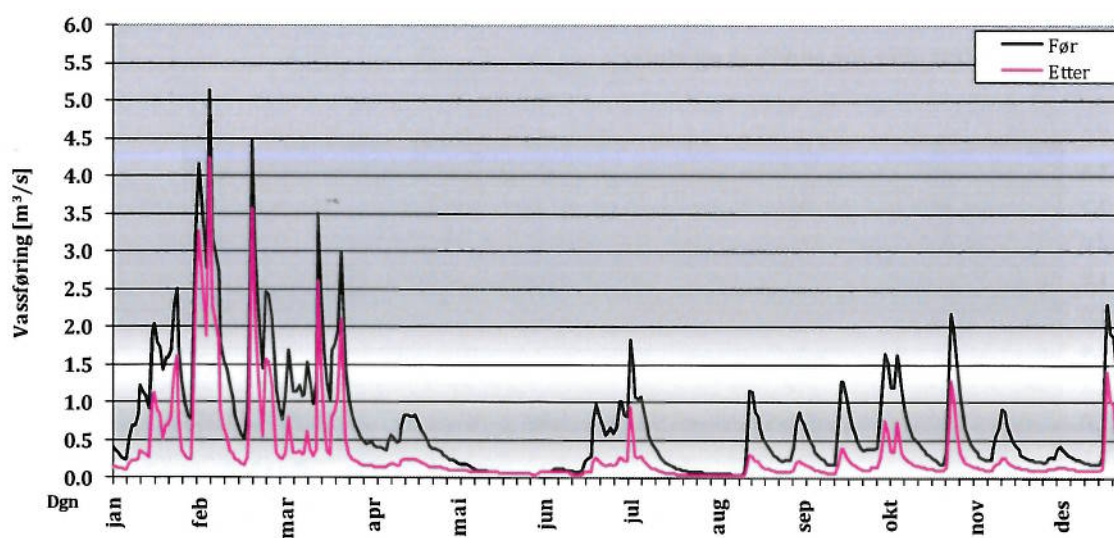


Figur 3.4: Plott som viser vassføringsvariasjonar i eit tørt (1996, 0-persentil) år (før og etter utbygging). Det er tatt omsyn til tilsig frå restfeltet, då storleiken på restfeltet utgjer omtrent 45 % av hovedfeltet.

VEDLEGG 3: Varighetskurver og vassføring før og etter utbygging



Figur 3.5: Plott som viser vassføringsvariasjonar i eit middels (1998) år (før og etter utbygging). Det er tatt omsyn til tilsig frå restfeltet, då storleiken på restfeltet utgjer omtrent 45 % av hovedfeltet.



Figur 3.6: Plott som viser vassføringsvariasjonar i eit vått (1990, 100-persentil) år (før og etter utbygging). Det er tatt omsyn til tilsig frå restfeltet, då storleiken på restfeltet utgjer omtrent 45 % av hovedfeltet.

VEDLEGG 4: Bilete frå planområdet



Figur 4.1: Område ved planlagt inntak, omtrent kote 350 – bilete teke 26.08.10.



Figur 4.2: Utsikt oppstrøms inntak - bilete teke 27.05.10.

VEDLEGG 4: Bilete frå planområdet



Figur 4.3: Rørtrasé oppstraums kryssing av elv ved kote 270 – biletet teke 08.06.10.



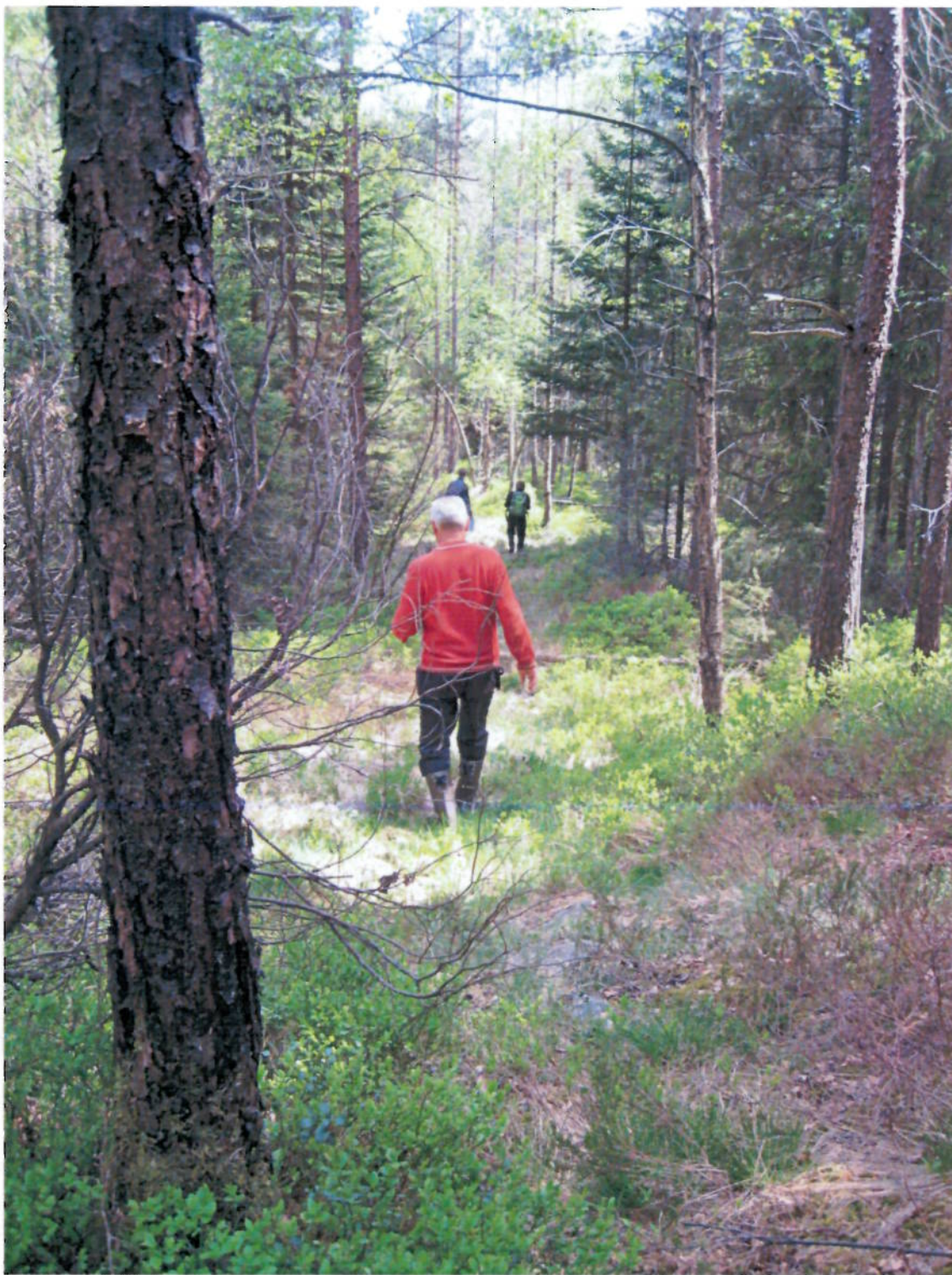
Figur 4.4: Rørtrasé nedstraums kryssing av elv ved kote 200 – biletet teke 08.06.10.

VEDLEGG 4: Bilete frå planområdet



Figur 4.5: Røyrtrasé oppstraums kryssing av elv – biletet teke 27.05.10.

VEDLEGG 4: Bilete frå planområdet



Figur 4.6: Rørtrasé oppstraums kryssing av elv – biletet teke 27.05.10.

VEDLEGG 4: Bilete frå planområdet



Figur 4.7: Røyrtrasé oppstraums kryssing av elv – biletet teke 27.05.10.

VEDLEGG 4: Bilete frå planområdet



Figur 4.8: Område kor ein planlegg kryssing av elv.

VEDLEGG 4: Bilete frå planområdet



Figur 4.9: Røyrtrasé nedstraums kryssing av elv – biletet teke 27.05.10.

VEDLEGG 4: Bilete frå planområdet



Figur 4.10: Rørtrasé langs eksisterande skogsveg, nedstraums kryssing av elv.



Figur 4.11: Rørtrasé langs skogsveg – biletet teke 27.05.10.

VEDLEGG 4: Bilete frå planområdet



Figur 4.12: Furstølåna ved kote 180 - Biletet teke 26.08.10.

VEDLEGG 4: Bilete frå planområdet



Figur 4.13: Område ved kraftstasjon – biletet teke 27.05.10.



Figur 4.14:

VEDLEGG 4: Bilete frå planområdet

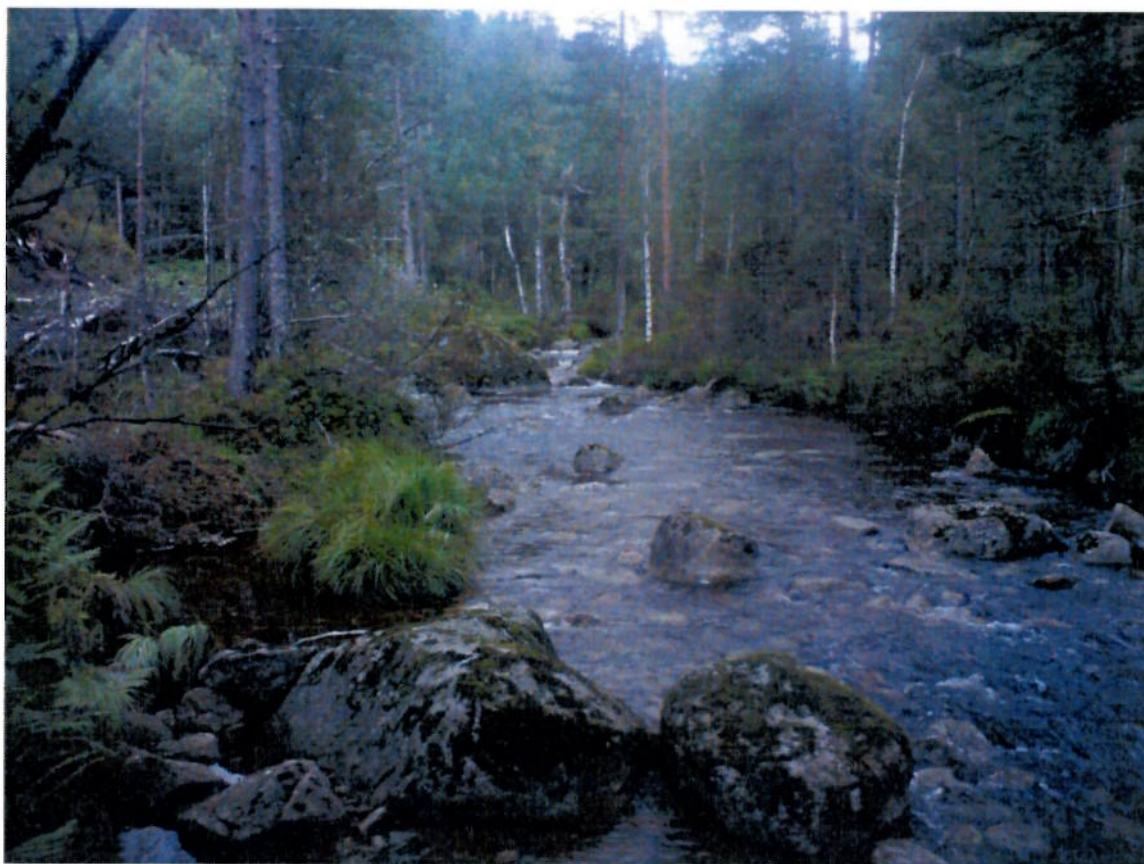


Figur 4.15: Nedstraums stasjonsområdet med utsikt mot stasjonstomta i skogholtet – biletet teke 27.05.10.

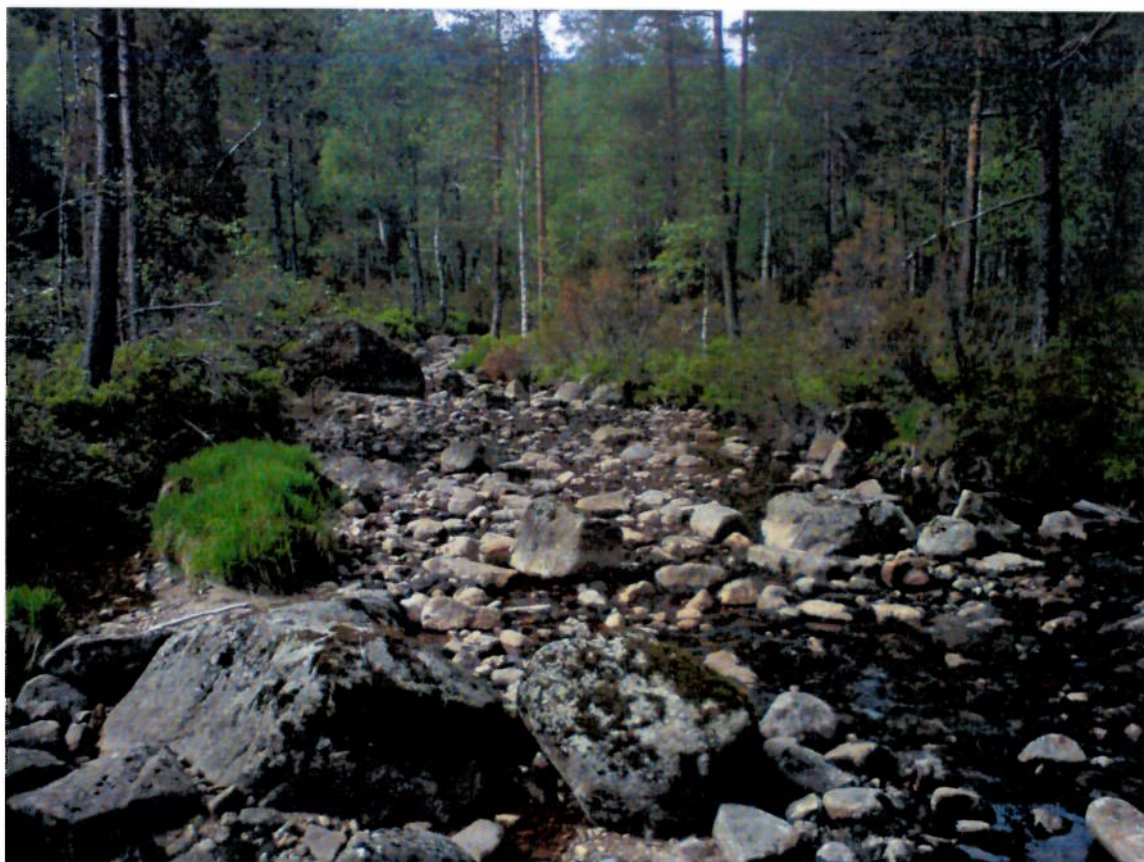


Figur 4.16: Eksisterande 22 kV-line, kor ein planlegg nettilkopling. Eksisterande 66 kV-line er òg vist på biletet.

VEDLEGG 5: Bilete av ulike vassføringar i planområdet

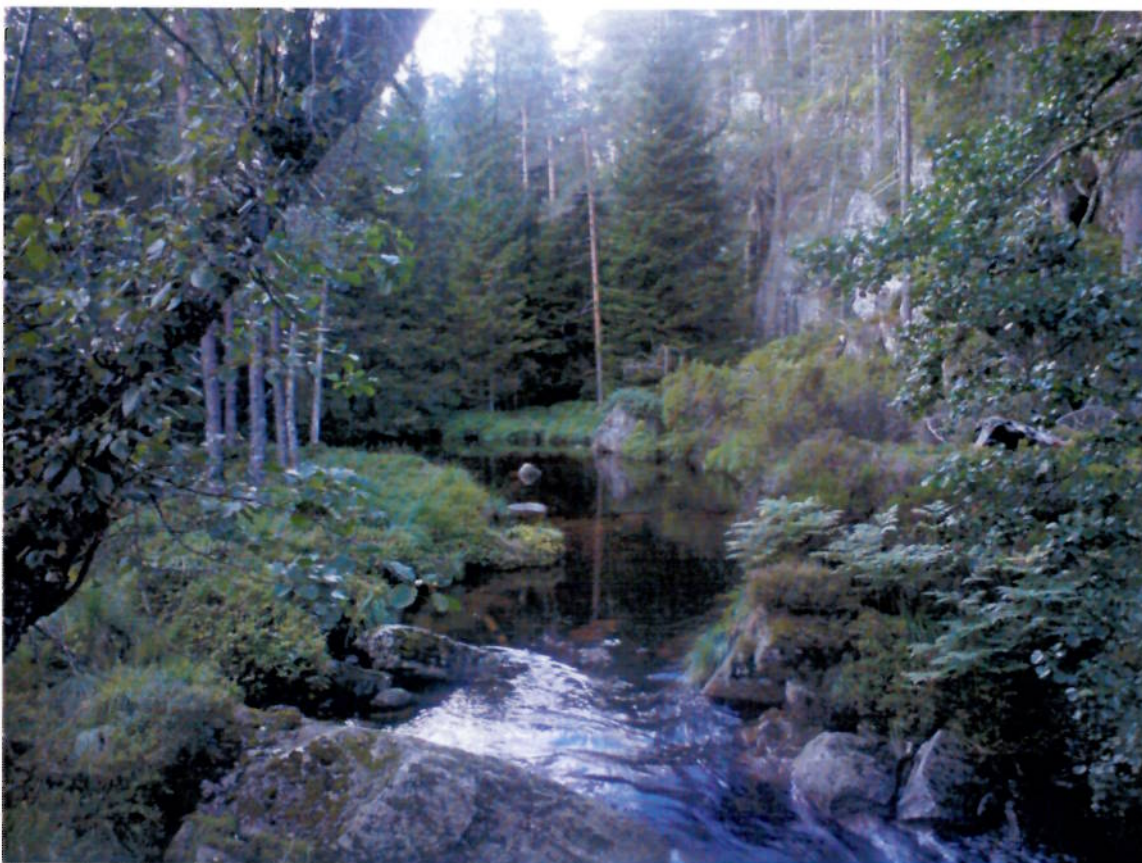


Figur 5.1: Biletet er teke 26.08.10, ved kote 270.



Figur 5.2: Biletet er teke 08.06.10, ved kote 270.

VEDLEGG 5: Bilete av ulike vassføringar i planområdet



Figur 5.3: Biletet er teke 26.08.10, ved kote 200.



Figur 5.4: Biletet er teke 08.06.10, ved kote 200.

VEDLEGG 5: Bilete av ulike vassføringar i planområdet



Figur 5.5: Biletet er teke 26.08.10, ved kote 180.



Figur 5.6: Biletet er teke 08.06.10, ved kote 180.

VEDLEGG 5: Bilete av ulike vassføringar i planområdet



Figur 5.7: Biletet er teke 26.08.10, ved vassstandsmålaren.



Figur 5.8: Biletet er teke 08.06.10, ved vassstandsmålaren.

Bileta i figur 5.7 og 5.8 syner vassstandsmålaren som er plassert i Furstølåna. Målaren blei sett opp i 2008, og det vil bli gjort vassføringsmålingar ved både låge, middels og høge vassstandar for å plote vassføringskurva. Når vassføringsmålingane er gjennomført vil ein samanlikne målte verdiar med den skalerte tilsigsserien for å avdekke eventuelle avvik i det hydrologiske underlaget som føreligg per i dag.

VEDLEGG 6: Oversikt over råka grunneigarar og rettshavarar

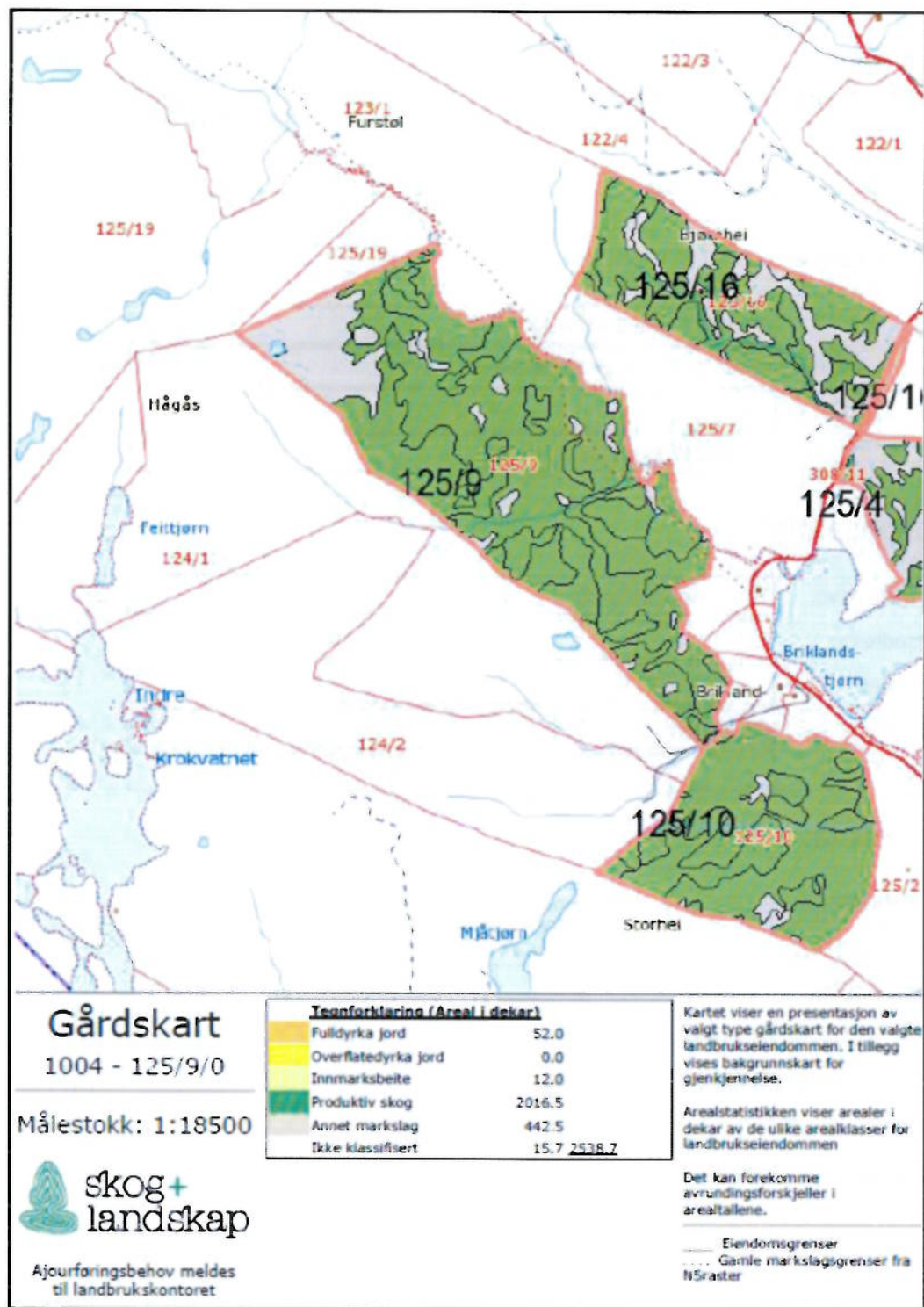
Grunneigarar som søker om konsesjon for Furstølåna kraftverk:

Namn	Gnr/Brn	Adresse
Opplysningsvesenets fond	125/ 7/ 9	Postboks 535 Sentrum, 0105 Oslo
Svein Arve Berghøiden	123/ 1	Trosteveien 25, 4400 Flekkefjord
Oddbjørn Berghøiden	123/ 1	Henrik Ibsens gt. 30, 4021 Stavanger
Anton Johannes Hunsbedt	123/ 1	Viraksvegen 195, 4438 Sira

Råka grunneigarar i tilknytning til høgspenkabel for nettilkopling:

Namn	Gnr/Brn	Adresse
Opplysningsvesenets fond	125/ 7	Postboks 535 Sentrum, 0105 Oslo

VEDLEGG 6: Oversikt over råka grunneigarar og rettshavarar



Figur 6.1: Oversiktskart for Gards- og Bruksnummer i gjeldende prosjektområde.

VEDLEGG 7: Førespurnad om nettilkopling

Førespørselen skal være datert og signert. Det kan brukes digital signatur. Førespørselen kan sendes som e-post, vanlig post eller telefaks.

Førespørsel om nettilknytning.



☐ Jeg ønsker å informere om potensiale under utredning.

☒ Jeg ønsker å søke om tilknytning av ny produksjon til nettet.

Kontaktperson:

Navn:	Gauldal Consult AS v/Sølvi Eide
Adresse:	Postboks 57, 7291 STØREN
Telefon:	41617575
E-post:	solvieide@gauldalconsult.no

Produksjonsenhet:

Kraftverkets navn:	Furstølåna kraftverk
Anleggsadresse:	
Postnummer:	
Kommune:	Flekkefjord
Status:	

Tekniske data:

Type produksjon:	Vannkraft (Elvekraft)
Generatortype:	Synkron
Antall generatorer:	2
Total innmatet aktiv effekt [MW]:	1.6
Produksjon sommer [GWh]:	0.85
Produksjon vinter [GWh]:	3.6
Utbyggingskostnad [kr/kWh]:	

Sted:

Dato:

Signatur:

Trondheim

10.8.2010

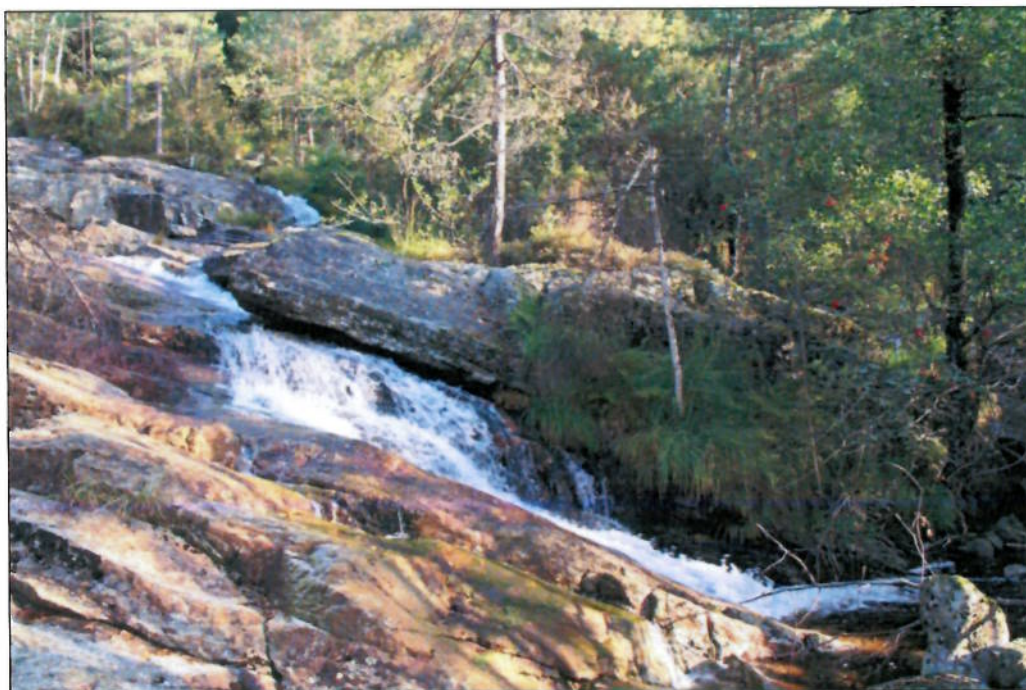
Sølvi Eide

Agder Energi Nett AS
Serviceboks 634
4809 ARENDAL

E-post: smaakraft-team@ae.no
Telefaks: 38 60 7280

Figur 7.1: Skjema for førespurnad nettilkopling, Agder Energi Nett.

Furstølåna kraftverk,
Flekkefjord kommune



Konsekvensvurdering
for biologisk mangfold

Rådgivende Biologer AS 1841



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Furstølåna kraftverk, Flekkefjord kommune. Konsekvensvurdering for biologisk mangfold

FORFATTER:

Ole Kristian Spikkeland

OPPDRAKSGIVER:

Clemens Kraft KS ved Olav Skeie

OPPDRAGET GITT:

Oktober 2010

ARBEIDET UTFØRT:

Oktober-november 2010

RAPPORT DATO:

25. februar 2014

RAPPORT NR:

1841

ANTAL SIDER:

28

ISBN NR:

978-82-8308-044-5

EMNEORD:

- Småkraftverk
- Biologisk mangfold

SUBJECT ITEMS:

- Flekkefjord kommune
- Furstølåna

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS

Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen

Foretaksnummer 843667082-mva

Internett : www.radgivende-biologer.no

E-post: post@radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78

Telefax: 55 31 62 75

Framsidedfoto: Parti frå Furstølåna. Foto: Ole Kristian Spikkeland

FORORD

Clemens Kraft KS planlegg å byggje Furstølåna kraftverk i Flekkefjord kommune i Vest-Agder. Anlegget vil utnytte fallet mellom høgdekotene 350 m og 140 m i Furstølåna.

På oppdrag frå Clemens Kraft KS har Rådgivende Biologer AS gjennomført ei konsekvensutgreiing for biologisk mangfald, inkludert raudlisteartar, terrestrisk miljø og akvatisk miljø.

Rapporten har til hensikt å oppfylle dei krav som Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE) stiller til dokumentasjon av biologisk mangfald og vurdering av konsekvensar ved bygging av småkraftverk. Det må presiserast at prosjektet er så lite at det ikkje er krav om konsekvensutgreiing etter Plan- og bygningslova, noko som blir gjenspegla i omfanget og detaljeringsgraden til denne vurderinga.

Ole Kristian Spikkeland er cand.real. i terrestrisk zoologisk økologi med spesialisering innan fugl. Lav og mosar er bestemt av Per G. Ihlen, som er dr.scient. i botanikk med spesialisering på kryptogamar.

Denne rapporten er ein revidert versjon av biorapport som opphåveleg vart utarbeidd i 2007, og som vart endra 12. november 2010 som følge av justerte utbyggingsplanar og ein ytterlegare vektlegging av tema mosar og lav. Dei siste rapportendingene i 2014 er gjort på bakgrunn av innspel frå NVE i epost datert 5. desember 2013.

Rådgivende Biologer AS har sjølvstendig eller saman med andre konsulentar utarbeidd over 350 konsekvensutgreiingar for små og store vasskraftanlegg. Rapporten byggjer på synfaringar i influensområdet den 22. september 2006 og 31. oktober 2010 av Ole Kristian Spikkeland, og på skriftlege og munnlege kjelder.

Rådgivende Biologer AS takkar Clemens Kraft KS for oppdraget.

Bergen, 25. februar 2014

INNHOLD

Forord	4
Innhald	4
Samandrag.....	5
Furstølåna kraftverk.....	7
Metode og datagrunnlag	8
Avgrensing av tiltaks- og influensområdet	10
Områdeskildring	11
Verdivurdering	14
Verknad og konsekvensar av tiltaket.....	22
Avbøtande tiltak	25
Usikkerheit	26
Oppfølgande undersøkingar/overvaking	26
Referansar	27
Vedlegg	28

SAMANDRAG

Spikkeland, O.K. 2014.

Furstølåna kraftverk, Flekkefjord kommune. Konsekvensvurdering for biologisk mangfald. Rådgivende Biologer AS, rapport 1841, 28 sider, ISBN 978-82-8308-044-5.

Rådgivende Biologer AS har, på oppdrag frå Clemens Kraft KS, utarbeidd ei konsekvensutgreiing for biologisk mangfald i samband med planlegging av Furstølåna kraftverk i Flekkefjord kommune. Kraftverket skal utnytte fallet i Furstølåna mellom høgedekotene 350 m og 140 m. Vassvegen skal etablerast som nedgraven røyrgate langs elvelaupet.

TERRESTRISK MILJØ

Verdifulle naturtypar

Det er ikkje registrert verdifulle naturtypar eller truga naturtypar innafør tiltaksområdet i Furstølåna. Tiltaket har difor ingen verknad på dette temaet.

Karplantar, mosar og lav

Vegetasjonen langs Furstølåna er dominert av blåbærskog med furu i tresjiktet og einer i busksjiktet. Lokalt finst også gran, sjølv om store felt vest for vassstrengen vart snauhagd i 2010. Elles opptre svartor og boreale treslag. Vegetasjonen har klare oseaniske trekk. Floraen består av vanlege og vidt utbreidde artar og får liten verdi. Tiltaket medfører noko hogst i skog, mellom anna gammalskog med furu, bjørk og noko osp i øvre del av tiltaksområdet. På sikt vil trasé for nedgraven røyrgate, og mogelegvis også vegtrasé i øvre parti, gro att. Verknaden av tiltaket vurderast difor å vere liten negativ for karplantar, mosar og lav.

Fugl og pattedyr

Fugle- og pattedyrfaunaen i planområdet er middels rik. Inngrep/arealbeslag i gammalskog med furu, bjørk og noko osp i øvre del av tiltaksområdet vil kunne ha negativ verknad på førekomst av fugleart unnateke offentlegheit, og på storfugl, orrfugl og spettefuglar. I anleggsperioden vil ferdsle og støy uroe fugl og pattedyr både her og i resten av influensområdet. Bever, mink, fossefall, strandsnipe, gråheire og linerle er alle knytte til elvestrengen i Furstølåna. Desse artane finst alminneleg utbreidd i regionen. Redusert vassføring vil forverre situasjonen for spesielt fossefall og kan vere negativt for reiretableringa. Strandsnipe toler vassføringsreduksjon og terrenginngrep noko betre. Bever opptre truleg berre sporadisk langs Furstølåna. Verknaden av tiltaket vurderast å vere middels negativ for fugl og pattedyr.

Verdien for terrestrisk miljø blir samla sett middels. Verknaden av tiltaket vil vere liten til middels negativ, noko som gir liten til middels negativ konsekvens.

- *Vurdering: Middels verdi og liten til middels negativ verknad gir liten til middels negativ konsekvens (-/--)*

AKVATISK MILJØ

Verdifulle ferskvasslokalitetar

Furstølåna er raudlista naturtype elvelaup (NT), som får redusert vassføring. Det er ikkje registrert verdifulle ferskvasslokalitetar i definert tiltaksområde i Furstølåna, jf. DN-håndbok 15. Tiltaket har difor ingen verknad på dette temaet.

Fisk og ferskvassorganismar

Sidan det ikkje finst aure eller annan fisk på elvestrekket som vert fråteken vatn, vil tiltaket vere utan verknad for fisk. Furstølåna vil venteleg ha naturleg vassføring i partiet om lag kote 135 m der eit vandringshinder for aure frå Briklandstjørn ligg i dag. I turre periodar manglar Furstølåna vassføring. Det er ikkje tilhøve som tilseier at tiltaksområdet har verdi for andre ferskvassorganismar ut over det som er vanleg for tilsvarande elver og innsjøar i regionen. Det finst ikkje anadrom fisk i området, og det er fleire titals år sidan ål vart fanga i åna nedstraums Briklandstjørn. Difor vurderast tiltaket å ha ingen til liten negativ verknad på akvatisk miljø.

- *Vurdering: Liten til middels verdi og ingen til liten negativ verknad gir ubetydeleg til liten negativ konsekvens (0/-)*

RAUDLISTEARTAR

I tiltaksområdet finst strandsnipe (NT) og hønehauk (NT) fast, medan gaupe (VU), fiskeørn (NT) og fiskemåse (NT) opptre på streif. I tillegg er det funne spor etter ulv (CR). Dette tilseier at temaet har liten til middels verdi. Dei tekniske inngrepa i øvre del av tiltaksområdet vil medføre noko arealbeslag i skog, som gir tap av leveområde for raudlista fugleart. I tillegg vil støy og ferdsle i anleggsperioden kunne verke uroande. Langs Furstølåna vil redusert vassføring kunne verke negativt inn på strandsnipe, men denne arten er alminneleg utbreidd i regionen og vil normalt kunne tilpasse seg ulike typar inngrep langs vasstrengen. Gaupe vert lite råka av tiltaket. Det finst ikkje ål (CR) i området.

- *Vurdering: Middels verdi og liten til middels negativ verknad gir liten til middels negativ konsekvens (-/--)*

Oppsummering av verdi, verknad og konsekvens av en utbygging av Furstølåna kraftverk.

Tema	Verdi			Verknad					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.	
Terrestrisk miljø	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲				Liten til middels negativ (-/--)
Akvatisk miljø	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲				Ubetydelig til liten neg. (0/-)
Raudlisteartar	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲				Liten til middels negativ (-/--)

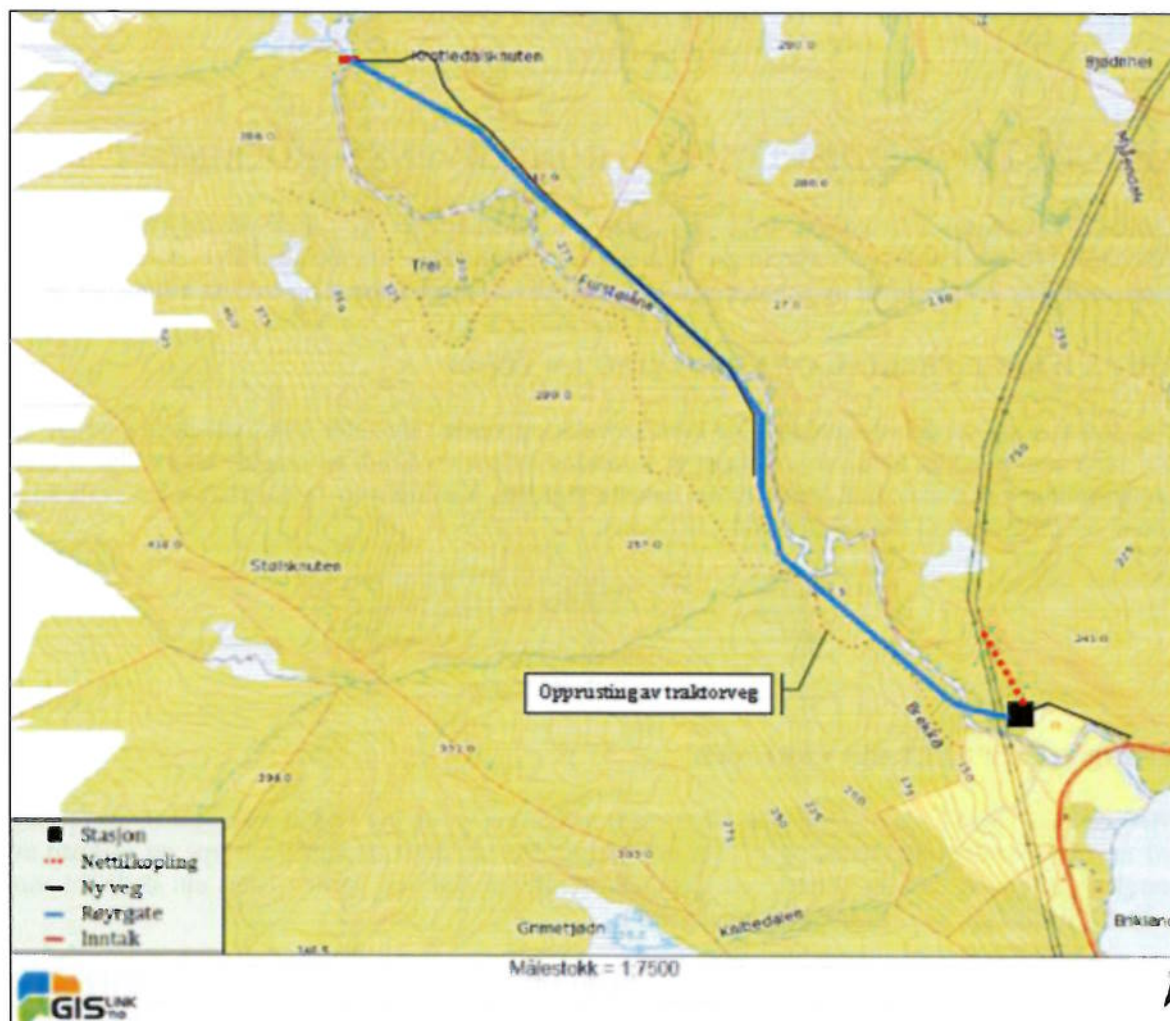
AVBØTANDE TILTAK

Av omsyn til førekomst av krevjande fugleartar vert det tilrådd at ein tek særlege omsyn til bestand med gammalskog (furu, bjørk, osp) langs øvre del av traséen for røyrgate og tilkomstveg til inntaket. Det bør også sleppast minstevassføring i elva. Behovet for minstevassføring er i hovudsak knytt til den verdien elva har som leveområde for fossefall og raudlistearten strandsnipe, men også for å ivareta det akvatiske miljø i sin alminnelegheit. Det er foreslått ei minstevassføring på 17 l/s i sommarhalvåret og 46 l/s i vinterhalvåret. Dette vil, saman med flaumoverlaup, til ein viss grad redusere dei negative verknadene av ei utbygging.

FURSTØLÅNA KRAFTVERK

Furstølåna kraftverk planlegg å utnytte fallet i Furstølåna mellom høgdekotene 350 og 140 m (**figur 1** og **figur 9**). Vassvegen vert ca. 1 500 m lang og skal etablerast som røyr med diameter 700 mm i grøft, dels aust og dels vest for elvelaupet. Røyrkata vil krysse elva både ved høgdekote ca. 225 m og høgdekote ca. 150 m. Kraftstasjonen er planlagt ved ca. kote 140 m på austsida av elva og vil få to pelton aggregat med maks installert effekt 770 x 2 kW. Eksisterande traktorveg vest for elvelaupet skal rustast opp, og det skal byggast ny tilkomstveg til inntaket langs øvre halvdel av røyrkata. Kring høgdekote ca. 225 m må det byggast bru over Furstølåna. Netttilkopling skjer via ca. 100 m jordkabel mot nord til eksisterande høgspenlinje. Middelvassføringa ved inntaket er berekna til 360 l/s, og alminneleg lågvassføring er berekna til 20 l/s. Maksimal slukeevne er på 2 x 450 l/s (tilsvarar 250 % av middelvassføringa) og minimum slukeevne på 23 l/s. Energiproduksjonen vil ligge på 4,35 GWh/år, kor 3,52 GWh er vinterproduksjon og 0,83 GWh er sommarproduksjon.

Som avbøtande tiltak skal det sleppast minstevassføring tilsvarende 5-persentil vinter (46 l/s) og 5-persentil sommar (17 l/s).



Figur 1. Furstølåna kraftverk: Oversiktskart med inntak, innteikna trasé for nedgraven røyrkata, nye vegar, opprusting av traktorveg, kraftstasjon og trasé for nettilkopling (Kjelde: Clemens Kraft KS/ Gauldal Consult AS).

METODE OG DATAGRUNNLAG

EKSISTERANDE DATAGRUNNLAG

Vurderingane i rapporten baserar seg dels på eksisterande informasjon og dels på to synfaringar i tiltaksområdet utført av Ole Kristian Spikkeland den 22. september 2006 og 31. oktober 2010. Sporlogg for synfaringa i 2010 er vist i **vedlegg 1**. Det var sol og fint vær då feltarbeidet vart utført i 2006, og overskya vær med lette regnbyger i 2010. Det er også samanstilt resultat frå litteratur, gjort søk i nasjonale databasar og teken direkte kontakt med statleg forvalting, Flekkefjord kommune og lokale aktørar. Bak i rapporten er det presentert ei liste over referansar og munnlege kjelder. For denne konsekvensvurderinga er datagrunnlaget vurdert som godt: 3 (jf. **tabell 1**).

Tabell 1. Vurdering av kvalitet på grunnlagsdata etter Brodtkorb & Selboe 2007).

Klasse	Skildring
0	Ingen data
1	Mangelfullt datagrunnlag
2	Middels datagrunnlag
3	Godt datagrunnlag

METODE FOR VERDISETTING OG KONSEKVENSVURDERING

Denne konsekvensvurderinga er bygt opp etter ein standardisert tre-trinns prosedyre beskrive i Håndbok 140 om konsekvensutgreiingar (Statens vegvesen 2006). Framgangsmåten er utvikla for å gjere analyser, konklusjonar og anbefalingar meir objektive, lettare å forstå og enklare å samanlikne.

TRINN 1: REGISTRERING OG VURDERING AV VERDI

Her skildrast og vurderast området sine karaktertrekk og verdiar innanfor kvart enkelt fagområde så objektivt som mogleg. Med verdi meinast ei vurdering av kor verdifullt eit område eller miljø er med utgangspunkt i nasjonale mål innanfor det enkelte fagtema. Verdien vert fastsett langs ein skala som spenn frå *liten verdi* til *stor verdi* (sjå døme under):

Verdi		
<i>Liten</i>	<i>Middels</i>	<i>Stor</i>
-----	-----	-----
▲ Eksempel		

TRINN 2: TILTAKET SIN VERKNAD

Med verknad (også kalla omfang eller påverknad) meinast ei vurdering av kva endringar tiltaket truleg vil medføre for dei ulike tema, og graden av endring. Her skildrast og vurderast type og verknad av moglege endringar dersom tiltaket vert gjennomført. Verknaden vert vurdert langs ein skala frå *stor negativ* til *stort positiv verknad* (sjå døme under).

Verknad				
<i>Stor neg.</i>	<i>Middels neg.</i>	<i>Liten / ingen</i>	<i>Middels pos.</i>	<i>Stor pos.</i>
-----	-----	-----	-----	-----
▲ Eksempel				

TRINN 3: SAMLA KONSEKVENSVURDERING

Her kombinerast trinn 1 (området sin verdi) og trinn 2 (tiltaket sin verknad) for å få fram den samla konsekvensen av tiltaket. Samanstillinga skal visast på ein ni-delt skala frå *meget stor negativ konsekvens* til *meget stor positiv konsekvens* (sjå figur 2).

Vurderinga vert avslutta med eit oppsummeringsskjema der vurdering av verdi, verknad og konsekvensar er oppsummert i kortversjon. Hovudpoenget med å strukturere konsekvensvurderingane på denne måten, er å få fram ein meir nyansert og presis presentasjon av konsekvensane av ulike tiltak. Det vil også gje ei rangering av konsekvensane som samstundes kan fungere som ei prioriteringsliste for kor ein bør fokusere i høve til avbøtande tiltak og vidare miljøovervaking.

Verdi Omfang	Liten	Middels	Stor
Stort positivt			Meget stor positiv konsekvens (++++)
Middels positivt			Stor positiv konsekvens (+++)
Lite positivt			Middels positiv konsekvens (++)
Intet omfang			Lite positiv konsekvens (+)
Lite negativt			Ubetydelig (0)
Middels negativt			Lite negativ konsekvens (-)
Stort negativt			Middels negativ konsekvens (- -)
			Stor negativ konsekvens (- - -)
			Meget stor negativ konsekvens (- - - -)

Figur 2. "Konsekvensvifta". Konsekvensen for eit tema kjem fram ved å samanhalde området sin verdi for det aktuelle tema og tiltaket sin verknad/omfang på temaet. Konsekvensen vert vist til høgre, på ein skala frå meget stor positiv konsekvens (+ + + +) til meget stor negativ konsekvens (- - - -). Ei linje midt på figuren angir ingen verknad og ubetydeleg/ingen konsekvens (etter Statens vegvesen 2006).

BIOLOGISK MANGFALD

I malen frå NVE om konsesjonssøknad for bygging av små kraftverk (oppdatert 29.9.2007) er det skilt mellom biologisk mangfald (inklusive raudlisteartar), fisk og ferskvassbiologi og flora og fauna. Under kapitlet om biologisk mangfald her er det vist til NVE-veileder nr. 3-2009, *Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfald ved bygging av småkraftverk* (Korbøl mfl. 2009). Her står det at hovudtema raudlisteartar, terrestrisk miljø og akvatisk miljø skal handsamast. I kapitlet om terrestrisk miljø skal tema "karplanter, mosar og lav" og "fugl og pattedyr" handsamast, medan i kapitlet om akvatisk miljø skal tema "verdfulle lokalitetar" og "fisk og ferskvassorganismar" handsamast. Me har valt å verdi- og konsekvensvurdere kvart hovudtema. Når det gjeld truga vegetasjonstypar (Fremstad & Moen 2001), var dette tidlegare med som eit eige emne (Brodtkorb & Selboe 2007), men skal no gi verdfull tilleggsinformasjon om naturtypene (dersom ein naturtype også viser seg å vere ein truga vegetasjonstype).

Ofte råkar tiltak innan små kraftverk (t.d. nedgraven vassveg, massedeponi eller anleggsvegar) vanleg vegetasjon som ikkje kan klassifiserast som naturtypar (jf. DN-håndbok 13) eller truga vegetasjonstypar. Når det gjeld vanlege vegetasjonstypar seier den nye malen (Korbøl mfl. 2009) at det i kapitlet om karplanter, mosar og lav skal lagast "en kort og enkel beskrivelse av vegetasjonens artssammensetning og dominansforhold" og at kartlegginga av vegetasjonstypar skal følgje Fremstad (1997). Verknads- og konsekvensvurderingane av vanleg vegetasjon vert difor gjort i kapitlet om karplanter, mosar og lav. Verdisettinga er forsøkt standardisert etter skjemaet i tabell 2. Nomenklaturen, samt norske navn, følger Artskart på www.artsdatabanken.no.

Tabell 2. Kriterier for verdisetting av ulike fagtema innan biologisk mangfald.

Tema	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
Terrestrisk miljø <i>Verdifulle naturtypar</i> Kjelder: DN-håndbok 13, NVE-veileder 3-2009	Naturtypelokalitetar med verdi A (svært viktig)	Naturtypelokalitetar med verdi B (viktig)	Naturtypelokalitetar med verdi C (lokalt viktig)
<i>Karplanter, mosar og lav</i> Kjelde: Statens vegvesen – håndbok 140 (2006)	Område med stort artsmangfald i nasjonal målestokk	Område med stort artsmangfald i lokal eller regional målestokk	Område med arts- og individmangfald som er representativt for distriktet
<i>Fugl og pattedyr</i> Kjelder: Statens vegvesen – håndbok 140 (2006), DN-håndbok 11	- Område med stort artsmangfald i nasjonal målestokk - Viltområde og vilttrekk med viltvekt 4-5	- Område med stort artsmangfald i lokal eller regional målestokk - Viltområde og vilttrekk med viltvekt 2-3	- Område med arts- og individmangfald som er representativt for distriktet - Viltområde og vilttrekk med viltvekt 1
Akvatisk miljø <i>Verdifulle lokalitetar</i> Kjelde: DN-håndbok 15	Ferskvasslokalitetar med verdi A (svært viktig)	Ferskvasslokalitetar med verdi B (viktig)	Andre område
<i>Fisk og ferskvassorganismar</i> Kjelde: DN-håndbok 15	DN-håndbok 15 ligg til grunn, men i praksis er det nesten utelukkande verdien for fisk som blir vurdert her		
Raudlisteartar Kjelde: NVE-veileder 3-2009	- Leveområde for artar i dei strengaste kategoriane på nasjonal raudliste: Kritisk truga (CR) og sterkt truga (EN) - Område med forekomst av fleire raudlisteartar - Artar på Bern liste II og Bonn liste I	Leveområde for artar i dei lågaste kategoriane på nasjonal raudliste: Sårbar (VU), nær truga, (NT) og datamangel (DD)	- Andre leveområde - Leveområde for artar i kategorien NT på den nasjonale raudlista, men som framleis er vanlege

AVGRENSING AV TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET

Tiltaksområdet består av alle områda som vert direkte fysisk påverka ved gjennomføring av det planlagde tiltaket og tilhøyrande verksemd (jf. § 3 i vassressurslova), medan *influensområdet* også omfattar dei tilstøytande områda der tiltaket vil kunne ha effekt. Tiltaksområdet til Furstølåna kraftverk omfattar inntaksområdet, elvestrengen som vert fråteken vatn, vassvegen (nedgraven røyrgate), kraftstasjonen og traséar for anleggsvegar og netttilkopling.

Influensområdet. Når det gjeld biologisk mangfald, vil områda nært opp til anleggsområda kunne bli påverka, særleg under anleggsperioden. Kor store områda rundt som blir påverka er, vil variere både geografisk og i høve til topografi og kva artar det gjeld. For vegetasjon kan ei grense på 20 m frå fysiske inngrep vere rimeleg, men ofte meir i område med fosserøypåverknad. Viltartar vil kunne påverkast i eit vesentleg større område på grunn av forstyrring i anleggsperioden. I denne rapporten følgjast NVE-veileder 3-2009, som foreslår ei sone på minst 100 m frå fysiske inngrep som grense for influensområdet. Dette vil kunne vere lite for enkelte viltartar, til dømes store rovdyr, og for mykje for små spurvefuglartar. Heile elvestrekninga mellom inntak og utlaup vil også inngå i influensområdet, sidan ho i periodar vil miste delar av vassføringa.

OMRÅDESKILDRING

GENERELT

Furstølåna (vassdragsnr. 026.D2) har sine kjelder i heiområda mellom Sirdalsvatnet i Flekkefjord i aust og Hovsvatnet og Moi i Lund kommune i vest. Elva renn mot søraust til Briklandstjørn (137 moh.), og derifrå vidare til Sirdalsvatnet ved Mjåsund (**figur 3**). Kraftutbyggingsprosjektet utnyttar eit 4,5 km² stort nedbørfelt. Dei høgste toppane ligg alle vest i nedbørfeltet: Rudleknuten (672 moh.), Steinsvassknuten (668 moh.) og Gråhei (618 moh.). Største innsjøar er Lørtingsvatnan (535 moh.; 0,056 km²) nord i nedbørfeltet og Fisklausvatnet (541 moh.) i vest. Den nordlege vassdragsgreina med Lørtingsvatnan renn saman med den vestlege greina frå Fisklausvatnet ved Furstøl kring kote 380. Her kjem og ei mindre vassdragsgrein inn frå sørvest. Frå det myrete bekkepartiet ved Furstøl renn Furstølåna roleg søraustover mot planlagd inntak i Staksmyrhølen. Vidare ned mot planlagd kraftstasjon veksar elvelaupet mellom strie stryk, små fossefall og meir rolege parti. Kring kote 230 og kote 190 kjem bekkar inn frå høvesvis nord og vest. Kraftstasjonen vil kome i eit granplantefelt like oppstraums innmark. Furu, gran og bjørk er dei viktigaste treslaga i nedbørfeltet. Skoggrensa ligg kring 450 moh.

Nedbørfeltet til Furstølåna er noko påverka av tekniske inngrep: Like vest for planlagd kraftstasjon passerar ei høgspenlinje i nord-sør retning. I dette nedre partiet finst innmark og kulturbeite for storfe. Herifrå og oppover langs vestsida av vassdraget er det bygt traktorveggar og hogd ut mykje granskog vinteren 2010. Fleire stader er det hogd heilt inn mot vassstrengen. Det finst nokre ungskogfelt. Ved Furstøl ligg det stølshus. Nedbørfeltet vart inntil nyleg svakt beita av sau.

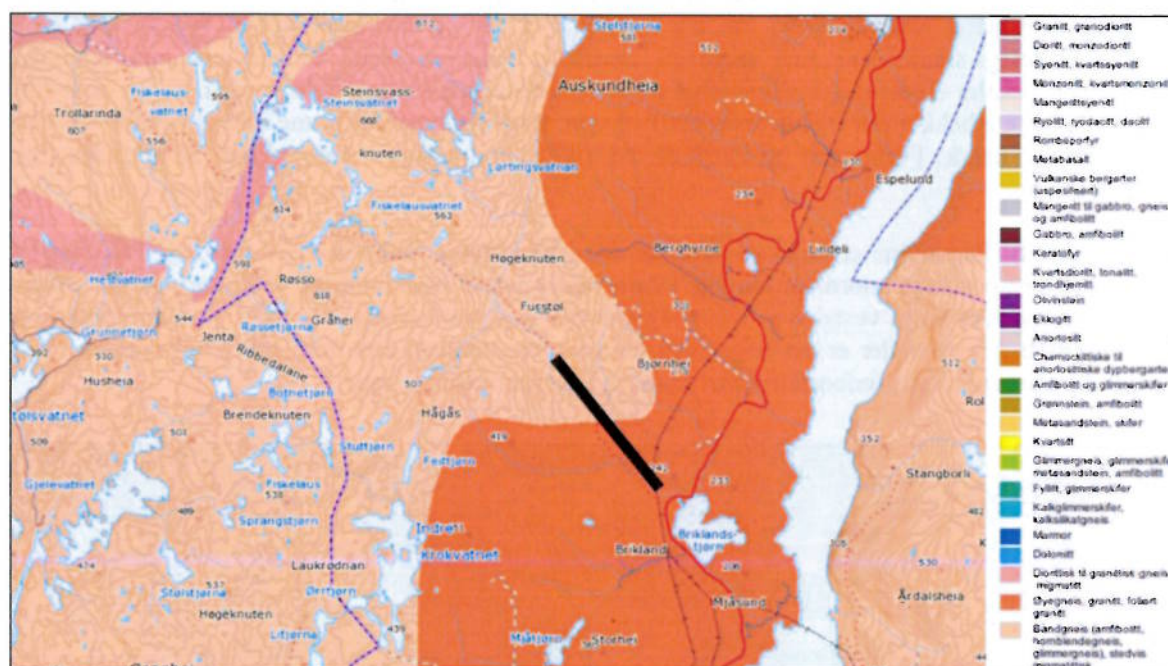


Figur 3. Furstølåna renn søraustover mot Briklandstjørn og derifrå vidare til Sirdalsvatnet. Tiltaksområdet er vist skjematisk med svart strek.

NATURGRUNNLAGET

Geologi og lausmassar

Furstolåna sitt nedbørfelt høyrar til det store sørnorske grunnfjellsområdet, der bergartane til dels er svært motstandsdyktige mot forvitring. Dei nedre partia er bygt opp av augnegneis, granitt, foliert granitt, medan dei øvre partia består av bandgneis. Somme stader inngår også diorittisk til granittisk gneis, migmatitt (www.ngu.no/kart/arealisNGU, sjå **figur 4**). Mesteparten av nedbørfeltet er dekt av moreneavsetjingar. Mektigheita er generelt størst i lågareliggjande parti og i eit område nordaust i nedbørfeltet. Lokalt finst og mykje torv- og myravsetjingar, spesielt i dalføret nord for Furstøl. Høgareliggjande parti har gjerne eit tynt og usamanhangande lausmassedekke, eller bart fjell i dagen (**figur 5**). Boniteten i tiltaksområdet/influensområdet er gjennomgåande høg (**figur 6**).



Figur 4. Bergartane i influensområdet til Furstolåna (<http://www.ngu.no/kart/arealis/>). Tiltaksområdet er vist skjematisk med svart strek.



Figur 5. Lausmassane i influensområdet til Furstolåna (<http://www.ngu.no/kart/arealis/>). Tiltaksområdet er vist skjematisk med svart strek.



Figur 6. Bonitetskart for influensområdet langs Furstølåna (www.ngu.no/kart/arealisNGU/). Tiltaksområdet er vist skjematisk med svart strek.

Klima

Furstølåna har eit oseanisk påverka klima prega av milde vintre og forholdsvis kalde somrar. Ved målestasjonen på Sira (Bakke; 75 moh.) om lag 7 km sør for Furstølåna er årsnedbøren 1 891 mm. Det fell mest nedbør i oktober månad (246 mm), minst i april (81 mm). Det finst ikkje temperaturdata frå denne målestasjonen. I Flekkefjord (25 moh.) om lag 20 km mot sør er årsmedeltemperaturen 6,4 °C, med juli som varmaste månad (15,0 °C) og februar som kaldaste månad (-1,3 °C). Spesielt dei høgareliggjande partia kan vere snødekte delar av vinteren.

Vegetasjonssoner og vegetasjonsseksjonar

Klimaet er i stor grad styrande for både vegetasjonen og dyrelivet, og varierer mykje frå sør til nord og frå vest til aust i Norge. Denne variasjonen er avgjerande for inndelinga i vegetasjonssoner og vegetasjonsseksjonar.

Nedre del av tiltaksområdet i Furstølåna ligg i sørboreal vegetasjonssone, medan øvre del ligg i mellomboreal vegetasjonssone. Typisk i sørboreal vegetasjonssone (sørleg barskogsone) er eit sterkt innslag av artar med krav til høge sommartemperaturar (Moen 1998). I mellomboreal sone (midtre barskogsone) manglar dei mest varmekjære artane og vegetasjonstypene, men ein del kravfulle artar og vegetasjonstypar førekjem også her. Barskog er dominerande, og myr dekkjer store areal.

Medan vegetasjonssoner heng saman med variasjonar i sommartemperatur, heng vegetasjonsseksjonar saman med skilnader i oseanitet, der luftfukt og vintertemperatur er dei viktigaste klimatiske faktorane. Influensområdet ligg i den klart oseaniske seksjonen (O2), som er prega av vestlege vegetasjonstypar og artar. Likevel inngår ein del svakt austlege trekk, noko som delvis heng saman med låge vintertemperaturar (Moen 1998).

VERDIVURDERING

KUNNSKAPSGRUNNLAGET

Biologisk mangfald i Flekkefjord kommune er noko kjent. Flekkefjord kommune har gjennomført naturtypekartlegging etter DN-håndbok 13 (Bjordan 2003). Resultata er tilgjengelege i Naturbasen (<http://geocortex.dirnat.no/silverlightviewer/?Viewer=Naturbase>) (**figur 7**). Her finst også informasjon om viltlokalitetar og MiS-figurar i kommunen. I tillegg ligg det føre nokre artsregistreringar i Artskart (www.artsdatabanken.no). Somme av desse byggjer på kartlegginga av biologisk mangfald i Mjåsund prestegardsskog i 2003, sjå Heggland & Lie (2003). Seinare har Grimsby (2009) kartlagd kvitryggspett og dvergspett i Flekkefjord, Kvinesdal og Sirdal kommunar. Viktige faunaopplysningar frå området er elles motteke munnleg frå grunneigar Anton Johannes Hunsbedt og frå Geir Olav Vikøren Johannes og Sverre Birkeland i Flekkefjord kommune. Det er også teken kontakt med miljøvernaveidinga hjå fylkesmannen i Vest-Agder v/Pål Klevan og Birgit Solberg. Det har vore spesielt viktig å få kartlagd eventuelle artsførekomstar som er unnateke offentlegheit, og få oversyn over fiskeførekomstar og eventuelle vandringshindre. Mykje opplysningar ligg elles føre i tidlegare utarbeidd biorapport for Furstølåna (Spikkeland 2007). I to nyleg utkomne rapportar gjev dessutan Fjeldstad (2013) og Thorstad m.fl. (2014) supplerande informasjon om oppgang av laks og ål i Siravassdraget.

TERRESTRISK MILJØ

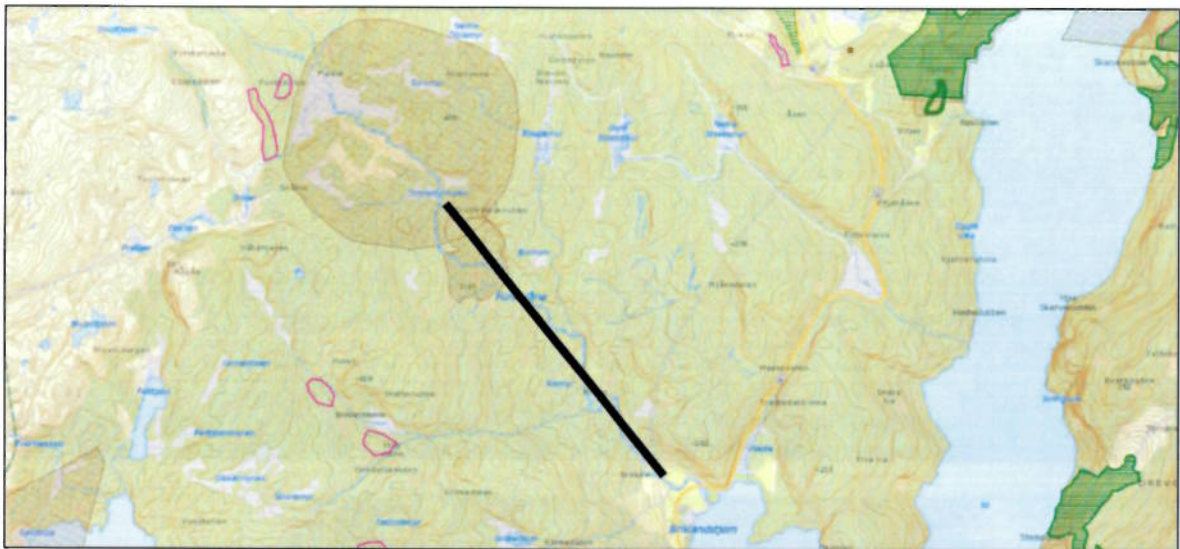
Verdifulle naturtypar

I Naturbasen er det ikkje registrert naturtypar i tiltaks- eller influensområdet til Furstølåna kraftverk. Det vart heller ikkje registrert verdifulle naturtypar under synfaringane i 2006 eller 2010. Det er ikkje utvikla bekkekløfter eller fossesprøytsoner langs elvelaupet. Skogen har på grunn av topografi, klima og hogst-/vegginngrep ikkje bestand som er store nok, eller gamle nok, til å kunne klassifiserast som naturtypar etter DN-håndbok 13. Litt vest for tiltaksområdet i Furstølåna har Heggland & Lie (2003) avmerkt ein nøkkelbiotop, gammal lauvskog (biotopnr. SS42: Grønhei Ø), verdi lokalt viktig. Denne lokaliteten hadde dominans av grove osp, med innslag av hogstubbbar, gadd og læger. Blant registrerte artar er stor ospeildkjuke (*Phellinus populicola*) og lungenever (*Lobaria pulmonaria*). Denne nøkkelbiotopen ligg utanfor området som er planlagd utbygd og vert difor ikkje diskutert nærare her. Det er ikkje registrert truga vegetasjonstypar innafor definert planområde (jf. Fremstad & Moen 2001). Temaet gis liten verdi.

Karplantar, mosar og lav

Vegetasjonen i tiltaksområdet er dominert av blåbærskog (A4) med furu i tresjiktet (**figur 8 og 9**). I fuktige dråg langs elvelaupet, og elles i område med rikt jordsmonn, inngår ung til middelaldrande gran, anten som tette bestand eller meir spreidd (**figur 10**). Langs eksisterande traktorveg vest for Furstølåna er mesteparten av granskogen hogd ut vinteren 2010. Av boreale treslag er bjørk utbreidd i heile området, medan osp, selje, rogn, øyrevier og trollhegg førekjem meir sparsamt, og helst i kantsonene mot vassdraget. Langs Furstølåna opptre svartor vanleg, spesielt i lågareliggjande område. I nedre parti finst også eit og anna eksemplar av eik og hassel. Einer veks vanleg i heile tiltaksområdet.

Vegetasjonen har klare oseaniske trekk. Rome og bjønnekam inngår langs elvestrengen og i fleire av dei små myrområda. Over store område dominerar blåtopp feltsjiktet, til dels med innslag av einstape. Utanom blåbær opptre blokkebær, røsslyng, tyttebær og krekling vanleg. I myrdråg finst poselyng, stjernestorr, torvull, bjønnskjegg, heisiv, knappsiv, lyssiv, trådsiv, krypsiv, tettegras, rundsoldogg, myrfiol og tepperot. Desse artane avspeglar dei fattige berggrunnstilhøva i nedbørfeltet. I og langs vassstrengen opptre i tillegg til rome også hengjeveng, lusegras, heisiv, skogrøyrkvein, blårapp, blåklukke, sløke, gullris, markjordbær og småsmelle. I turrare parti finst sisselrot, sauettelg, fugletelg, smørtelg, ormetelg, stri kråkefot, hårfrytle, smyle, marimjelleart, skogstjerne, skrubbar, maiblom, kvitveis og skogsnelle. Flest artar opptre mot innmarksområda i nærleiken av planlagd kraftstasjon. Her finst engkvein, sølvbunke, løvetann, ryllik, engsyre, kvassdå, raudkløver, kvitkløver og høymol.

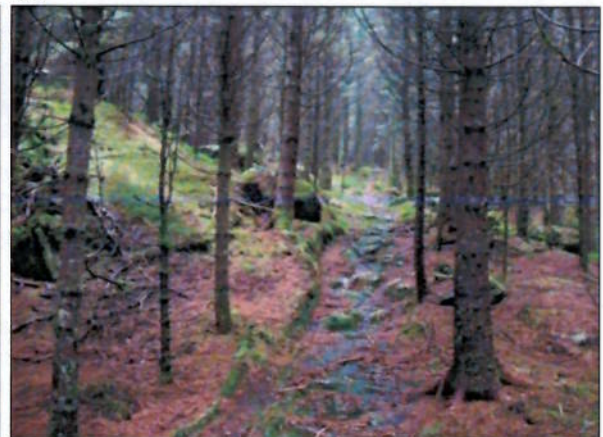


Figur 7. Utskrift frå Naturbasen (<http://geocortex.dirnat.no/silverlightviewer/?Viewer=Naturbase>) over området kring Furstølåna. Stort og lite brunskravert felt viser leveområde for høvesvis orrfugl og kvitryggspett, medan raude polygon viser MiS-registrerte gamle lauvsuksesjonar. Tiltaksområdet er vist skjematisk med svart strek.

A:



B:



C:



D:



Figur 8. **A:** Traséen for nedgraven røyrgate vil i øvre parti gå gjennom furuskog med innslag av bjørk og einer. **B:** Granfelt vert vanlegare jo lågare ein kjem i terrenget. **C:** Mykje av grana langs Furstølåna vart uthogd vinteren 2010. **D:** Røyrtasé og anleggsveg vil krysse Furstølåna i eit slakt parti med blåbærskog. Her inngår furu, gran, bjørk, svartor og einer.

A:**B:****C:****D:**

Figur 9. **A:** Inntaket til kraftverket kjem ved utlaupet av denne litle dammen på kote 350 m. **B:** Frå inntaket vil røyrgata gå ut i bakkant av bildet. **C:** Kraftstasjonen vert liggjande i skogsholtet til høgre, mellom dyrka mark og kraftlina som passerar i bakgrunnen. **D:** Kraftstasjonsområdet sett frå nord.

Kryptogamfloraen i tiltaksområdet langs Furstølåna framstår som ordinær. På svartor nær elvelauget veks mellom anna brun korallav (*Sphaerophorus globosus*), grå fargelav (*Parmelia saxatilis*) og bitterlav (*Pertusaria amara*). På bjørk og furu finst vanlege artar som bleikskjegg (*Bryoria capillaris*), vanleg kvistlav (*Hypogymnia physodes*), kulekvistlav (*Hypogymnia tubulosa*), sølvkrittav (*Phlyctis argena*), elghornslav (*Pseudevernia furfuracea*) og piggstry (*Usnea subfloridana*) (**figur 11**).

På berg nær elva veks rødmesigmose (*Blindia acuta*), sumplundmose (*Brachythecium rivulare*), broddglefsemose (*Cephalozia bicuspidata*), stripefoldmose (*Diplophyllum albicans*), bergfrostmose (*Kiaeria blyttii*), mattehutre (*Marsupella emarginata*), kysttornemose (*Mnium hornum*), vårmoseart (*Pellia* sp.), buttgråmose (*Racomitrium aciculare*), bekketvebladmose (*Scapania undulata*) og myrsnutemose (*Cladopodiella fluitans*). Funnet av sistnemnde art er biogeografisk litt interessant, fordi arten har ein spreidd utbreiing i Norge (www.artsdatabanken.no).

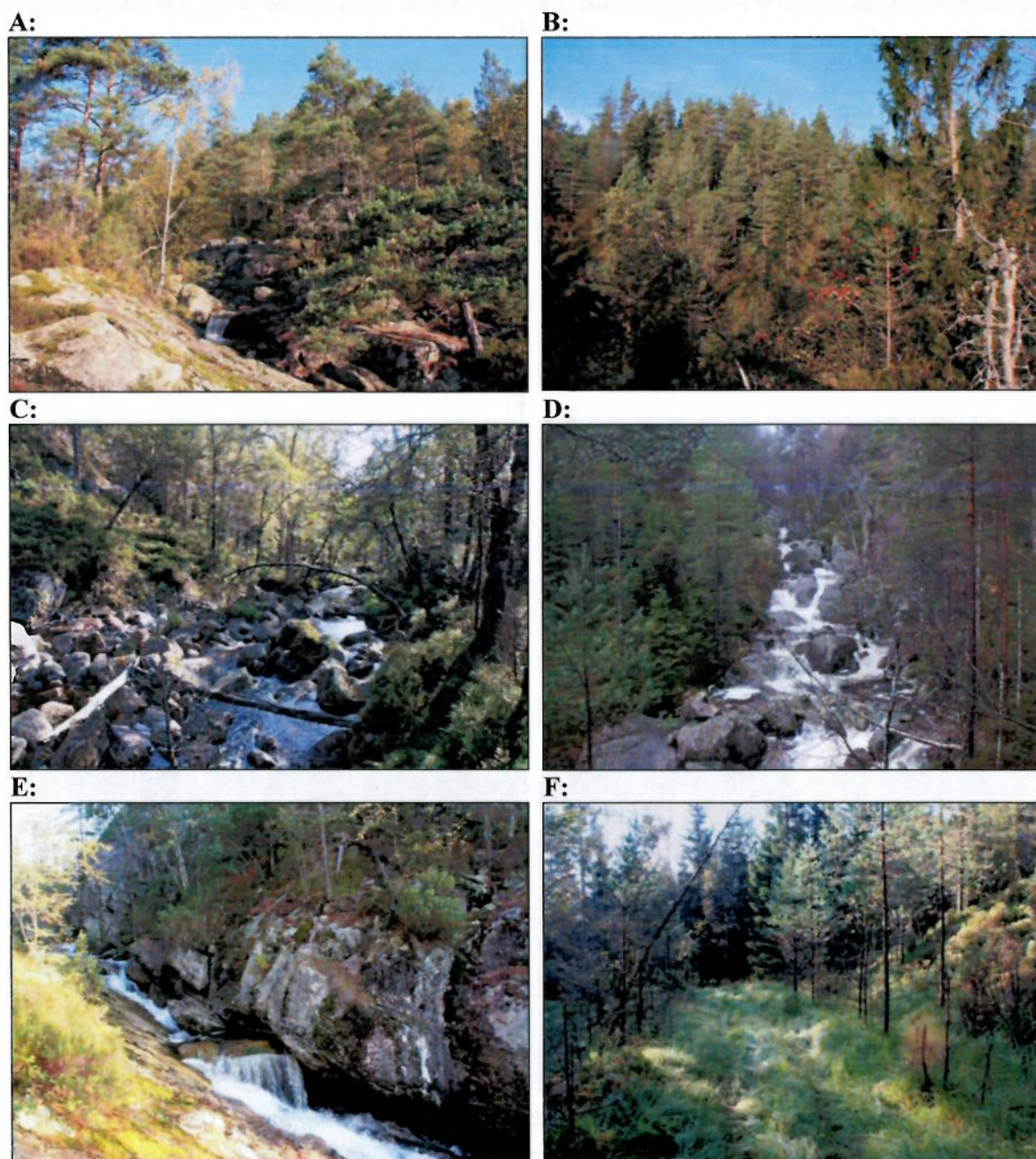
På noko turrare berg, men framleis nær elva, veks ljøs reinlav (*Cladonia arbuscula*), blomsterlav (*Cladonia bellidiflora*), kornbrunbeger (*Cladonia pyxidata*), rosettmellav (*Lepraria membranacea*), grynkorkje (*Ochrolechia androgyna*), kystjamnemose (*Plagiothecium undulatum*), einerbjørnemose (*Polytrichum juniperinum*), bakkefrynse (*Ptilidium ciliare*), heigråmose (*Racomitrium lanuginosum*), knippegråmose (*R. fasciculare*), klobleikmose (*Sanionia uncinata*), skjoldsaltlav (*Stereocaulon vesuvianum*), rustmose (*Tetralophozia setiformis*) og kystnavlelav (*Umbilicaria spodochoa*).

På stubbar og annan død ved finst mjølbeger (*Cladonia fimbriata*), stubbesyl (*Cladonia coniocraea*), fnaslav (*Cladonia squamosa*), fingerbeger (*Cladonia digitata*) og firtannmose (*Tetraxis pellucida*). På bakken dominerar artar som til dømes etasjemose (*Hylocomium splendens*), kystkransmose

(*Rhytidiadelphus loreus*) og storbjørnemose (*Polytrichum commune*). I tillegg finst gåsefotskjeggmose (*Barbilophozia lycopodioides*), grynraudbeger (*Cladonia coccifera*), pigglav (*Cladonia uncinata*), groptagg (*Cetraria aculeata*) og storkransmose (*Rhytidiadelphus triquetrus*).

Av sopp finst spreidde eksemplar av knivkjuke (*Piptoporus betulinus*) og raudrandkjuke (*Fomitopsis pinicola*). På svartor om lag kote 225 m, der røyrgate og veg kryssar Furstølåna, vart også registrert orekjuke (*Inonotus radiatus*). I same området veks rynka fingersopp (*Clavulina rugosa*) (**figur 11**).

Dei registrerte kryptogamane er vanlege og vidt utbreidde i Norge, og samla sett består karplante-, lav- og mosefloraen av vanlege og vidt utbreidde artar. Temaet får difor liten verdi.



Figur 10. A-F: Vegetasjonen langs Furstølåna. Blåbærskog med furu, einer og gran dominerar.

A:**B:****C:****D:****E:****F:****G:****H:**

Figur 11. Sopp og lav langs Furstølåna. **A:** Knivkjuke (*Piptoporus betulinus*). **B:** Orekjuke (*Inonotus radiatus*). **C:** Brun korallav (*Sphaerophorus globosus*). **D:** Piggstry (*Usnea subfloridana*). **E:** Bleikskjegg (*Bryoria capillaris*). **F:** Raudrandkjuke (*Fomitopsis pinicola*). **G:** Stubbesyl (*Cladonia coniocraea*). **H:** Rynka fingersopp (*Clavulina rugosa*).

Fugl og pattedyr

Fugle- og pattedyrfaunaen i planområdet er middels rik. I følge egne observasjonar, og samtalar med grunneigar Anton Johannes Hunsbedt, er desse artane knytte til elvestrengen i Furstølåna: Bever (**figur 12A**), mink, fossekall, strandsnipe, gråheire og linerle. Truleg finst også vintererle. Av hjortevilt opptrer både elg, rådyr og hjort vanleg i heile området. Av øvrig fauna førekjem hare, ekorn, raudrev, grevling, mår, røyskatt, snømus, flaggermus og ulike artar av smågnagarar og spissmus. Gaupe er streifdyr i nedbørfeltet, likeeins er det sett spor etter ulv i området (ulv vart skoten i nabokommunen Lund for få år sidan). Av rovfugl finst fiskeørn, kongeørn, fjellvåk, musvåk, hønsehauk og sporvehauk. Miljøvernaveilinga hos fylkesmannen i Vest-Agder har kart med artsinformasjon som er unna-teke offentlegheit frå tiltaksområdet m/nære omgivnader. Vidare finst ugle (ikkje artsbestemt) i området. Av hønsefuglar førekjem storfugl og orrfugl. Om vintrane kan det streife rype i høgareligg-jande delar av nedbørfeltet. Av spettefuglar er registrert flaggspett, kvitryggspett og svartspett, og av andefuglar opptrer stokkand og ubestemte dykkendar. Det finst ikkje lommar. Frå tid til annan streifar måkefugl i området. Sporvefuglfaunaen er alminneleg rik. Det finst godt med kråkefuglar, trast, songarar, meiser og finkefuglar i området. Mot kulturmark nedst i tiltaksområdet opptrer mellom anna stær og songlerke. Temaet fugl og pattedyr får middels til stor verdi. Av krypdyr og amfibium opp-lysar grunneigar Anton Johannes Hunsbedt at det finst hoggorm, stålorm, frosk og padde i området, moglegvis også buorm og firfisle.

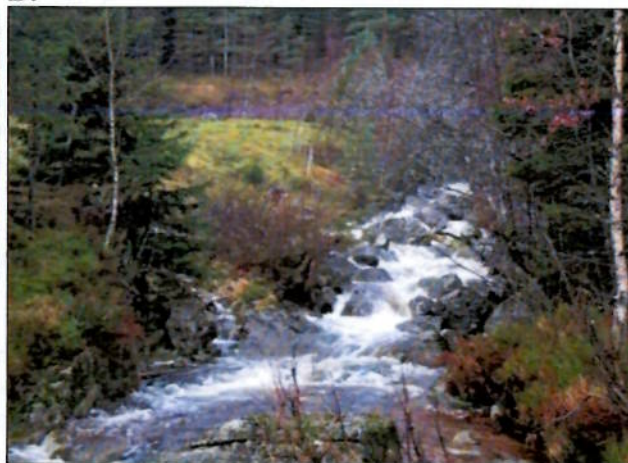
Liten verdi for verdifulle naturtypar, liten verdi for karplantar, mosar og lav og middels til stor verdi for fugl og pattedyr gir samla middels verdi for terrestrisk miljø.

- *Temaet terrestrisk miljø har middels verdi.*

A:



B:



Figur 12. A: Spørteikn etter bever finst spreidd langs Furstølåna. **B:** Vandringshinderet for aure ligg kring kote 135 m og dermed nedstraums staden kor avlaupsvatnet frå kraftstasjon vert sleppt ut i elva.

AKVATISK MILJØ

Verdifulle ferskvasslokalitetar

Det vart ikkje registrert verdifulle ferskvasslokalitetar under synfaringane, jf. DN-håndbok 15 (2000). Denne viser vidare til DN-håndbok 13 (2007) om kartlegging av naturtypar. Furstølåna kan ikkje klassifiserast som nokon av ferskvasstypene i DN-håndbok 13 (2007). I oversynet over raudlista naturtypar i Norge (Lindgaard & Henriksen 2011) er i tillegg *elvelaup* (NiN-terminologi), i dette høvet Furstølåna, vurdert som «nær truga» (NT) naturtype. Temaet verdifulle ferskvasslokalitetar vurderast difor til middels verdi. Anadromt vandringshinder i Sirdalsvassdraget ligg i Helvetesfossen ved Åna-Sira, nedstraums Lundevatnet. I 1880-åra var ein stor laksetrapp i drift i denne fossen (Fjeldstad 2013).

Det finst ikkje vandringshinder mellom Lundevatnet og Sirdalsvatnet, men eit høgt fossefall nedst mot Sagevika vil hindre at fisk kan vandre opp mot Briklandstjørn. Verdifulle ferskvasslokalitetar får liten til middels verdi.

Fisk og ferskvassorganismar

Det vart ikkje elektrofiska i Furstølåna i samband med synfaringane. Grunneigar Anton Johannes Hunsbedt opplyser at det ikkje finst aure eller annan fisk på elvestrekket som vert omfatta av utbyggingsplanane. Terrenget er kupert, og i turre periodar renn det ikkje vatn i elva. Dette skjedde seinast sommaren 2010. Høgare opp i nedbørfeltet finst det aure i Lørtingsvatnan (535 moh.). Det kan ikkje utelukkast at noko av denne fisken i periodar slepp seg nedover i vassdraget. Elles finst aure i Briklandstjørn (137 moh.), som ligg nedanfor tiltaksområdet. Denne fisken har truleg gode gytetilhøve i nedre del av Furstølåna, men berre opp til eit vandringshinder om lag kote 135 m (**figur 12B**). Dette området ligg like nedstraums planlagd kraftstasjon. Ifølgje Artskart finst også røye i Briklandstjørn. Grunneigar Anton Johannes Hunsbedt opplyskar at det er lenge sidan ål vart registrert på strekket mellom Sirdalsvatnet og Briklandstjørn.

Det er ikkje tilhøve som tilseier at tiltaksområdet har verdi for andre ferskvassorganismar ut over det som er vanleg for tilsvarande elver og innsjøar i regionen. Verdien for fisk og ferskvassorganismar vurderast til liten (sjå også OED 2007). Samla sett får akvatisk miljø liten verdi.

- *Temaet akvatisk miljø har liten til middels verdi.*

RAUDLISTEARTAR

Eit oversyn over registrerte raudlisteartar (jf. Kålås mfl. 2010) i influensområdet til Furstølåna er gitt i **tabell 3**. Strandnipe (NT; nær truga) opptre vanleg langs Furstølåna og elles ved dei fleste større innsjøar i området. Hønselhauk (NT) har fast tilhald i tiltaksområdet, medan gaupe (VU; sårbar) er streifyr. Det er også funne spor etter ulv (CR; kritisk truga), som vart skoten i nabokommunen Lund for få år sidan. I tilknytning til kulturmark like nedanfor definert tiltaksområde opptre stare (NT) og songlerke (VU). På streif finst elles fiskeørn (NT) og fiskemåse (NT). Det finst ikkje ål (CR) i Furstølåna, men for nokre titals år sidan kunne ein fange ål i åna mellom Sirdalsvatnet og Briklandstjørn (Anton Johannes Hunsbedt pers.medd.). På bakgrunn av at ål ikkje har vore observert i Siravassdraget sidan tidleg på 1990-talet, undersøkte Thorstad m.fl. (2014) tilstanden i vassdraget i 2013. Det vart då påvist ål i Lundevatnet, men ikkje høgare opp i vassdraget.

I følgje den siste rettleiaren for kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfald ved bygging av småkraftverk (Korbøl mfl. 2009) skal artar på Bern liste II og Bonn liste I også vurderast i kapitlet om raudlista artar. Fossekall er ein vassdragstilknytt art som finst langs Furstølåna, og som står oppført på Bern liste II. Andre artar på Bern liste II, og som delvis er knytt til vassdrag, er linerle.

- *Temaet raudlisteartar har middels verdi.*

Tabell 3. Registrerte raudlisteartar i influensområdet til Furstølåna kraftverk. Raudlistestatus iht. Kålås mfl. (2010).

Organisme	Norsk namn	Vitskapeleg namn	Raudlistestatus	Kjelde
Pattedyr	Ulv	<i>Canis lupus</i>	CR (kritisk truga)	Grunneigar
Pattedyr	Gaupe	<i>Lynx lynx</i>	VU (sårbar)	Grunneigar, Rovbasen
Fugl	Hønselhauk	<i>Accipiter gentilis</i>	NT (nær truga)	Fylkesmannen i V-A.
Fugl	Fiskeørn	<i>Pandion haliaetus</i>	NT (nær truga)	Grunneigar
Fugl	Fiskemåse	<i>Larus canus</i>	NT (nær truga)	Grunneigar
Fugl	Strandsnipe	<i>Actitis hypoleucos</i>	NT (nær truga)	Ole Kristian Spikkeland
Fugl	Songlerke	<i>Alauda arvensis</i>	VU (sårbar)	Grunneigar
Fugl	Stare	<i>Sturnus vulgaris</i>	NT (nær truga)	Grunneigar

OPPSUMMERING

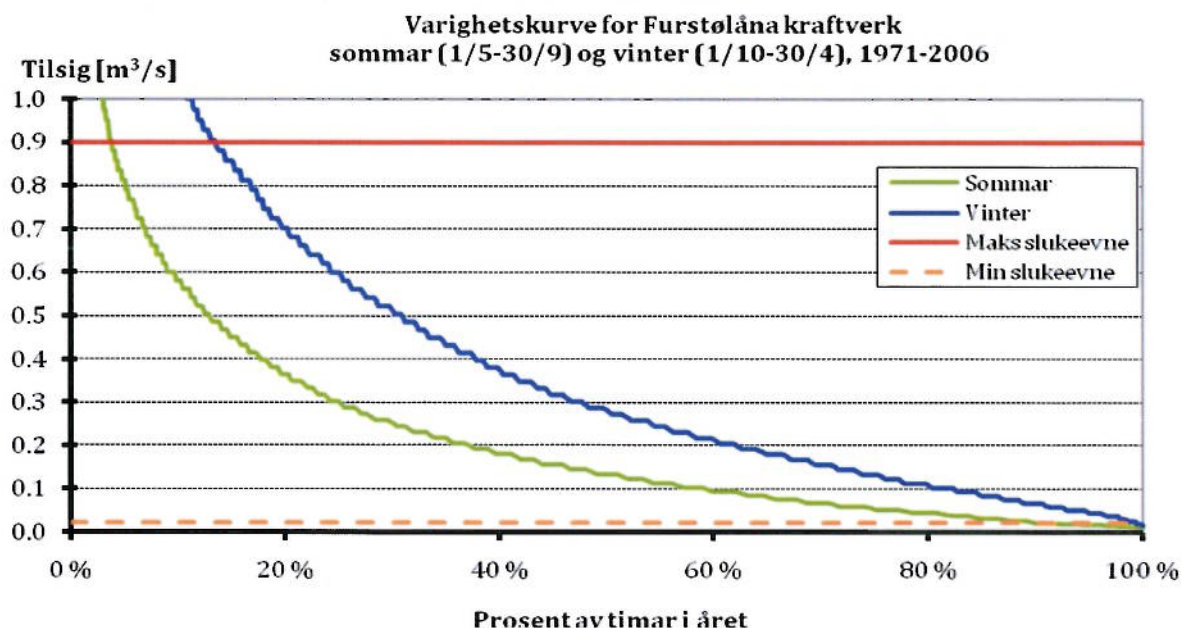
Ei oppsummering av verdivurderinga for dei ulike temaene er gitt i **tabell 4**.

Tabell 4. Samla vurdering av verdier i influensområdet til Furstølåna kraftverk.

Tema	Grunnlag for vurdering	Verdi		
		Liten	Middels	Stor
Terrestrisk miljø	Ingen naturtypar eller truga vegetasjonstypar. Vanleg flora og middels rik fuglefauna	-----	-----▲-----	-----
Akvatisk miljø	Furstølåna er ikkje fiskeførande innafor tiltaksområdet. Andre ferskvassorganismar er truleg typiske for regionen. Elvelaup er nær truga (NT) naturtype	-----	-----▲-----	-----
Raudlisteartar	Strandsnipe (NT) og hønehauk (NT) finst fast i tiltaksområdet, medan gaupe (VU), fiskeørn (NT) og fiskemåse (NT) opptrer på streif. Tilfeldig spor etter ulv (CR)	-----	-----▲-----	-----

VERKNAD OG KONSEKVENSAV TILTAKET

Bygging av Furstølåna kraftverk medfører fleire fysiske inngrep: Inntaksdam, røyrgate, kraftstasjon og traséar for anleggsveggar og nettilkopling. Redusert vassføring blir også ein negativ verknad av tiltaket. Planlagd maksimal driftsvassføring for kraftverket er på 900 l/s, som utgjer 250 % av middelvassføringa i Furstølåna. Minste driftsvassføring tilsvarar 23 l/s, som utgjer om lag 2,5 % av maksimal driftsvassføring (**figur 13**). Ei samanstilling av verdi, verknad og konsekvensar for ulike fagtema er gitt i oppsummerande tabell bak i dette kapitlet (**tabell 5**).



Figur 13. Varighetskurve for Furstølåna som viser vassføringa i elva i prosent av timar i året (Kjelde: Clemens Kraft KS/Gauldal Consult AS).

TERRESTRISK MILJØ

Verdifulle naturtypar

Det er ikkje registrert naturtypar etter DN-håndbok 13 (2007) i tiltaksområdet langs Furstølåna. Tiltaket har difor ingen verknad på verdifulle naturtypar. Det er heller ikkje registrert truga naturtypar.

Karplantar, mosar og lav

Tiltaket medfører lågare vassføring i store delar av vekstsesongen, noko som gir eit turrare lokalklima langs elva. Kunnskapen om kva verknad dette har på kryptogamar, er manglande (sjå t.d. Flatberg mfl. 2006). Redusert vassføring vil redusere mengda av fuktigheitskrevjande lav- og moseartar langs elva. Ein annan negativ verknad av redusert vassføring er, i følge Andersen & Fremstad (1986), at den opphavlege elvekantsona gror att og at ny vegetasjon etablerast på turlagde areal. For Furstølåna vurderast verknaden av redusert vassføring for karplantar, mosar og lav som liten negativ, både fordi ingen sjeldsynte eller krevjande artar er registrert, og fordi elvelaupet naturleg missar all vassføring frå tid til annan. Dette skjedde seinast sommaren 2010. Sidan vassvegen vert nedgraven, vil den negative verknaden på floraen i områda som vert råka vere størst i anleggsfasen. På sikt vil areala gro att, og driftsfasen vil difor ikkje vere nemnande negativ for floraen i traséen for vassveg. Når det gjeld utbetring av traktorvegtraséen, og nybygging av veg vidare opp til inntaksområdet, vert verknaden

noko meir negativ dersom vegane oppretthaldast med køyrestandard i staden for å tilbakeførast til skogsmark. Verknaden av arealbeslag vil vere mest negativ i høgareliggjande område, der innslaget av gammalskog med furu, bjørk og osp er størst. Traséen for nettilkopling (jordkabel) råkar eit granplantefelt og eit rydningsbelte under kraftleidning og er difor ikkje konfliktfull. Samla sett vurderast verknaden for karplantar, mosar og lav som liten negativ.

Fugl og pattedyr

For verknader på raudlista fugl og pattedyr, sjå eige kapittel om raudlisteartar.

Inngrep/arealbeslag av midlertidig, og mogelegvis også varig, karakter vil skje i område med eldre tre av furu, bjørk og noko osp i øvre del av tiltaksområdet. Dette vil råke leveområde for spettefuglar, herunder kvitryggspett. I dette området finst også storfugl, og det er avmerkt spelplassar for orrfugl, utan at ein kan seie om slike vert direkte råka av tiltaket. Usikkerheita skuldast at inntak og øvre del av røyrtasé/tilkomstveg ligg i utkanten av eit større, avmerkt leveområde som dels består av myr, dels av gammalskog og dels av bergkausar og liknande, som ikkje er spesielt eigna habitat for denne arten. Det er difor urå å seie om orrfugl spesifikt er knytt til dei delområda som vil bli råka av inngrep, men det er ikkje utenkjeleg. Orrfugl er ein vanleg art i regionen. Det kan heller ikkje utelukkast at storfugl kan ha spelplass i desse områda. I anleggsperioden vil ferdslar og støy uroe fugl og pattedyr både her og i resten av influensområdet til tiltaket. Dei fleste artane er imidlertid vanlege og vidt utbreidde i regionen. Utbygging medfører elles sterkt redusert vassføring i Furstølåna. Flaumoverløp vil i snitt skje om lag 10 % av året, oftast om vinteren (sjå **figur 13**). Dette vil forverre situasjonen for fossefall, som er knytt til rennande vatn i Furstølåna – truleg også som hekkefugl. Låg, eller ingen, vassføring vil gje dårlege tilhøve for næringssøk for arten og kan samstundes vere negativt for reiretableringa. Same vurdering vil gjelde for mogeleg førekomande vintererle. Det er generelt sett vanskelig å fastslå kor stor vassføring fossefallet treng for å hekke. Dessutan er vintertemperatur viktig for å forklare denne arten sine svingingar i hekkebestand (Walseng & Jerstad 2009). Bever opptre truleg berre sporadisk langs Furstølåna og vert difor neppe råka av utbyggingsplanane. Samla vurderast tiltaket å ha middels negativ verknad på fugl og pattedyr.

Tiltaket er vurdert å ha ingen verknad på verdifulle naturtypar, liten negativ verknad for karplantar, mosar og lav og middels negativ verknad for fugl og pattedyr. Samla sett gir dette liten til middels negativ verknad for terrestrisk miljø.

- Tiltaket gir liten til middels negativ verknad på terrestrisk miljø.
- **Middels verdi og liten til middels negativ verknad gir liten til middels negativ konsekvens (-/-).**

AKVATISK MILJØ

Det er ikkje registrert verdifulle ferskvasslokalitetar i definert tiltaksområde i Furstølåna. Tiltaket har difor ingen verknad på dette temaet. Sidan det heller ikkje finst aure eller annan fisk på elvestrekket som vert fråteken vatn, vil tiltaket vere utan verknad for fisk. Dersom avlaupsvatnet frå kraftstasjonen sleppast ut i elva nær stasjonsområdet, vil Furstølåna ha naturleg vassføring i partiet om lag kote 135 m der eit vandringshinder for aure frå Briklandstjønn ligg i dag. I turre periodar manglar Furstølåna vassføring. Det er ikkje tilhøve som tilseier at tiltaksområdet har verdi for andre ferskvassorganismar ut over det som er vanleg for tilsvarande elver og innsjøar i regionen. Difor vurderast tiltaket å ha ingen til liten negativ verknad på akvatisk miljø.

- *Tiltaket gir ingen til liten negativ verknad på akvatisk miljø.*
- **Liten til middels verdi og ingen til liten negativ verknad gir ubetydeleg til liten negativ konsekvens (0/-).**

RAUDLISTEARTAR

Dei tekniske inngrepa i øvre del av tiltaksområdet vil medføre noko arealbeslag i gammalskog og difor også gje tap av leveområde for raudlista fugleart unnateke offentlegheit. I tillegg vil støy og ferdsle i anleggsperioden kunne verke uroande for denne arten, såframt arbeidet vert utført i hekkeperioden. Langs Furstølåna vil redusert vassføring kunne verke negativt inn på strandsnipe. Denne arten vil imidlertid kunne tilpasse seg ulike inngrep langs vassstrengen, og finst dessutan alminneleg utbreidd i regionen. Gaupe er streifdyr i området og vil – med unnatak av terrenginngrep, ferdsle og støy i sjølve anleggsperioden – antakeleg verte lite råka av tiltaket. Den samla negative verknaden av anleggsarbeidet er uansett vurdert å vere liten, sidan arbeidet berre varar ein kort periode.

- *Tiltaket gir liten til middels negativ verknad på raudlisteartar.*
- **Middels verdi og liten til middels negativ verknad gir liten til middels negativ konsekvens (-/--).**

OPPSUMMERING AV VERKNAD OG KONSEKVENNS

Tabell 5. Oppsummering av verdi, verknad og konsekvens av ei utbygging av Furstølåna kraftverk.

Tema	Verdi			Verknad					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.	
Terrestrisk miljø	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲				Liten til middels negativ (-/--)
Akvatisk miljø	----- -----	▲		----- ----- ----- -----		▲			Ubetydelig til liten neg. (0/-)
Raudlisteartar	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲				Liten til middels negativ (-/--)

KONSEKVENNSAR AV ELEKTRISKE ANLEGG

Kraftverket skal tilkoplast eksisterande distribusjonsnett like nord for kraftstasjonen via 100 m jordkabel. Dette inngrepet vil råke eit granplantefelt og ryddebeltet under kraftlina og vere utan nemnande konsekvensar for biologisk mangfald.

AVBØTANDE TILTAK

GENERELT OM MILJØOMSYN OG MILJØTILTAK

Nedanfor blir tiltak som kan minimere dei negative konsekvensane og verke avbøtande ved ei eventuell utbygging av Furstølåna kraftverk omtala. Anbefalingane byggjer på NVE sin rettleiar 2/2005 om miljøtilsyn ved vassdragsanlegg (Hamarsland 2005):

"Når en eventuell konsesjon gis for utbygging av et småkraftverk, skjer dette etter en forutgående behandling der prosjektets positive og negative konsekvenser for allmenne og private interesser blir vurdert opp mot hverandre. En konsesjonær er underlagt forvalteransvar og aktsomhetsplikt i henhold til Vannressursloven § 5, der det fremgår at vassdragstiltak skal planlegges og gjennomføres slik at de er til minst mulig skade og ulempe for allmenne og private interesser. Vassdragstiltak skal fylle alle krav som med rimelighet kan stilles til sikring mot fare for mennesker, miljø og eiendom. Før endelig byggestart av et anlegg kan iverksettes, må tiltaket få godkjent detaljerte planer som bl.a. skal omfatte arealbruk, landskapsmessig utforming, biotopiltak i vassdrag, avbøtende tiltak og opprydding/istandsetting."

TILTAK I ANLEGGSPERIODEN

Anleggsarbeid i og ved vassdrag krev vanlegvis at det takast omsyn til økosystema ved at det ikkje sleppast steinstøv eller sprengstoffrestar til vassdraget i periodar då naturen er ekstra sårbar for slikt. Av omsyn til forekomst av krevjande fugleartar vert det tilrådd at ein tek særlege omsyn til bestand med gammalskog (furu, bjørk, osp) langs øvre del av traséen for røyrgate og tilkomstveg til inntaket.

MINSTEVASSFØRING

Minstevassføring er eit tiltak som ofte kan bidra til å redusere dei negative konsekvensane av ei utbygging. Behovet for minstevassføring vil variere frå stad til stad, og alt etter kva tema/fagområde ein vurderar. Vassressurslova sin § 10 seier bl.a. følgjande om minstevassføring: *"I konsesjon til uttak, bortledning eller oppdemming skal fastsetting av vilkår om minstevassføring i elver og bekker avgjøres etter en konkret vurdering. Ved avgjørelsen skal det blant annet legges vekt på å sikre a) vannspeil, b) vassdragets betydning for plante- og dyreliv, c) vannkvalitet, d) grunnvannslokalteter. Vassdragsmyndigheten kan gi tillatelse til at vilkårene etter første og annet ledd fravikes over en kortere periode for enkelttilfelle uten miljømessige konsekvenser."* I tabell 6 er det forsøkt å angi behovet for minstevassføring i samband med bygging av Furstølåna kraftverk, med tanke på dei ulike fagområda/temaene som er omtalt i Vassressurslova sin § 10. Behovet er angitt på ein skala frå små/ingen behov (0) til svært stort behov (+++).

Tabell 6. Behovet for minstevassføring i samband med Furstølåna kraftverk (skala frå 0 til +++).

Fagområde/tema	Behovet for minstevassføring
Raudlisteartar	++
Terrestrisk miljø	0
Akvatisk miljø	+

Behovet for å oppretthalde ei minstevassføring mellom inntaket og utlaupet er i hovudsak knytt til den verdien elva har som leveområde for fossefall og raudlistearten strandsnipe, men også for å ivareta det akvatiske miljø i sin alminnelegheit. Ingen naturtypar er registrert langs vassstrengen. Det er foreslått ei minstevassføring på 17 l/s i sommarhalvåret og 46 l/s i vinterhalvåret. Dette vil i nokon grad redusere dei negative verknadene av ei utbygging. Likeeins vil flaumoverlaup til ein viss grad avbøte for dei negative verknadane ved redusert vassføring.

ANLEGGTEKNISKE INNRETNINGAR

Kraftverk, inntak, utlaup

Det vert tilrådd at kraftverket, vassinntaket og utlaupsrøyret får god plassering i terrenget, vidare at det vert lagd vekt på landskapsmessig og arkitektonisk tilpassing, og at støydempende tiltak vert integrert i byggjeprosessen.

Anleggsvegar og transport

Bygging av nye vegtraséar, inkl. bru over Furstølåna, og opprusting av eksisterande traktorvegar, bør ha ein estetisk best mogleg plassering i terrenget og i størst mogleg grad leggast slik at ein unngår store skjeringar og fyllingar.

VEGETASJON

Etablering av vegetasjon er eit viktig tiltak i samband med ulike inngrep ved vasskraftutbygging, t.d. i samband med massedeponi, langs vegskråningar og nedgravne røyrgate og i riggområde mm. God vegetasjonsetablering bidreg til eit landskapsmessig godt resultat. Revegetering bør normalt ta utgangspunkt i stadbunden vegetasjon. Gjenbruk av avdekningsmassane er som regel både den rimelegaste og miljømessig mest gunstige måten å revegetere på. Dersom tilsåing er naudsynt (t.d. for å framskande revegeteringa og hindre erosjon i bratt terreng), bør frøblandingar frå stadeigne artar nyttast. Sjå også Nordbakken & Rydgren (2007).

Det er viktig å take vare på så mykje som mogleg av den opphavlege tre- og buskvegetasjonen langs elva, dette fordi planteartane (inkl. lav og mosar) i tillegg til fuktigheita også er tilpassa lystilhøva i området. Det vil også vere viktig å take vare på skog- og buskvegetasjonen langs elva, fordi denne bind jorda og gjer dermed området mindre utsett for erosjon, spesielt i samband med store flaumar.

AVFALL OG FORUREINING

Avfallshandtering og tiltak mot forureining skal vere i samsvar med gjeldande lover og forskrifter. Alt avfall må fjernast og bringast ut av området. Bygging av kraftverk kan forårsake ulike typar forureining. Faren for forureining er i hovudsak knytt til: 1) tunneldrift og anna fjellarbeid, 2) transport, oppbevaring og bruk av olje, anna drivstoff og kjemikaliar, og 3) sanitærvløp frå brakkerigg og kraftstasjon. Søl eller større utslepp av olje og drivstoff, kan få negative miljøkonsekvensar. Olje og drivstoff kan lagrast slik at volumet kan samlast opp dersom det oppstår lekkasje. Vidare bør det finnast oljeabsorberande materiale som kan nyttast dersom uhellet er ute.

USIKKERHEIT

Influensområdet for tiltaket vart godt dekkja under dei to synfaringane i 2006 og 2010, sjølv om tidspunktet på året var litt seint for kartlegging av fuglefauna. Heile elvestrengen vart synfare i 2006, medan trasé for nedgraven røyrgate og nytt kraftstasjonsområde vart prioritert ved synfaringa i 2010 (sjå sporlogg i **vedlegg 1**). Det er knytt noko usikkerheit til kor vidt inntak og øvre del av røyrtrasé/tilkomstveg vil kome i direkte konflikt med spelplass for orrfugl og moglegvis storfugl.

OPPFØLGANDE UNDERSØKINGAR/OVERVAKING

Potensialet for funn av ytterlegare raudlisteartar i tiltaksområdet vurderast å vere lite, og me kan difor ikkje sjå at det er behov for vidare undersøkingar i samband med det planlagde tiltaket.

REFERANSAR

- Andersen, K.M. & Fremstad, E. 1986. Vassdragsreguleringer og botanikk. En oversikt over kunnskapsnivået. Økoforsk utredning 1986-2: 1-90.
- Bjordal, H. 2003. Naturtyper i Flekkefjord kommune. Origo miljø as. Rapport 12/02-03-10.
- Brodtkorb, E. & Selboe, O. K. 2007. Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW). Revidert utgave av veileder 1/2004. Veileder nr. 3/2007. Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Oslo & Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Direktoratet for naturforvaltning 2000a. Viltkartlegging. DN-håndbok 11. www.dirnat.no
- Direktoratet for naturforvaltning 2000b. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. DN-håndbok 15. www.dirnat.no
- Direktoratet for naturforvaltning 2006. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13, 2. utg. www.dirnat.no
- Fjeldstad, H.-P. 2013. Laksen tilbake til Sira og Moisa? Vandringsutfordringer og produksjonspotensial. Sintef Energi AS. Rapport, 23 s.
- Flatberg, K.I., Blom, H.H., Hassel, K. & Økland, R.H. 2006. Moser. Anthoceroophyta, Marchantiophyta, Bryophyta. I Kålås, J. A., Viken, Å. & Bakken, T. (red.). Norsk rødliste 2006.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12: 1-279.
- Fremstad, E. & Moen, A. (red.) 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. bot. Ser. 2001-4: 1-231.
- Grimsby, S.A. 2009. Kartlegging og kvalitetssikring av hvitryggspett og dvergspett i Flekkefjord, Kvinesdal og Sirdal i Vest-Agder. Statusrapport. Grimsby naturforvaltning.
- Hamarsland, A. 2005. Miljøtilsyn ved vassdragsanlegg. NVE-veileder 2-2005, ISSN 1501-0678, 115 s.
- Heggland, A. & Lie, A. 2003. Kartlegging av biologisk viktige områder på OvF Sørlandet sine arealer. Siste Sjanse – rapport 2003-2.
- Korbøl, A., Kjelleevold, D. og Selboe, O.-K. 2009. Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. NVE-veileder 3/2009. Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Oslo & Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red.) 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.
- Lindgaard, A. og Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss.
- Nordbakken, J.-F. & Rydgren, K. 2007. En vegetasjonsøkologisk undersøkelse av fire rørgater på Vestlandet. NVE, rapport 16-2007, 33 s.
- OED/Det kongelige olje- og energidepartement 2007. Retningslinjer for små kraftverk til bruk for utarbeidelse av regionale planer og i NVEs konsesjonsbehandling. 53 s.
- Spikkeland, O.K. 2007. Furstøl kraftverk, Flekkefjord kommune. Verknadar på biologisk mangfold. Ole Kristian Spikkeland Naturundersøkelser. Rapport. 19 s.
- Statens vegvesen 2006. Konsekvensanalyser – veiledning. Håndbok 140, 3. utg. Nettutgåve.
- Thorstad, E.B., Kroglund, F., Saksgård, R. & Midtbø, R. 2014. Status for ål i Siravassdraget. - NINA Rapport 974: 1-54.
- Truete vegetasjonstyper i Norge. – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. bot. Ser. 2001-4: 1-231.
- Walseng, B. & K. Jerstad. 2009. Vannføring og hekking hos fossefall. NINA-rapport 453.

Databasar og nettbaserte karttenester

Arealisdata på nett. Geologi, løsmasser, bonitet: www.ngu.no/kart/arealisNGU/

Artsdatabanken. Artskart. Artsdatabanken og GBIF-Norge. www.artsdatabanken.no

Direktoratet for naturforvaltning. Naturbase: <http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/>

Direktoratet for naturforvaltning. Rovbasen: <http://dnweb12.dirnat.no/rovbase/viewer.asp>

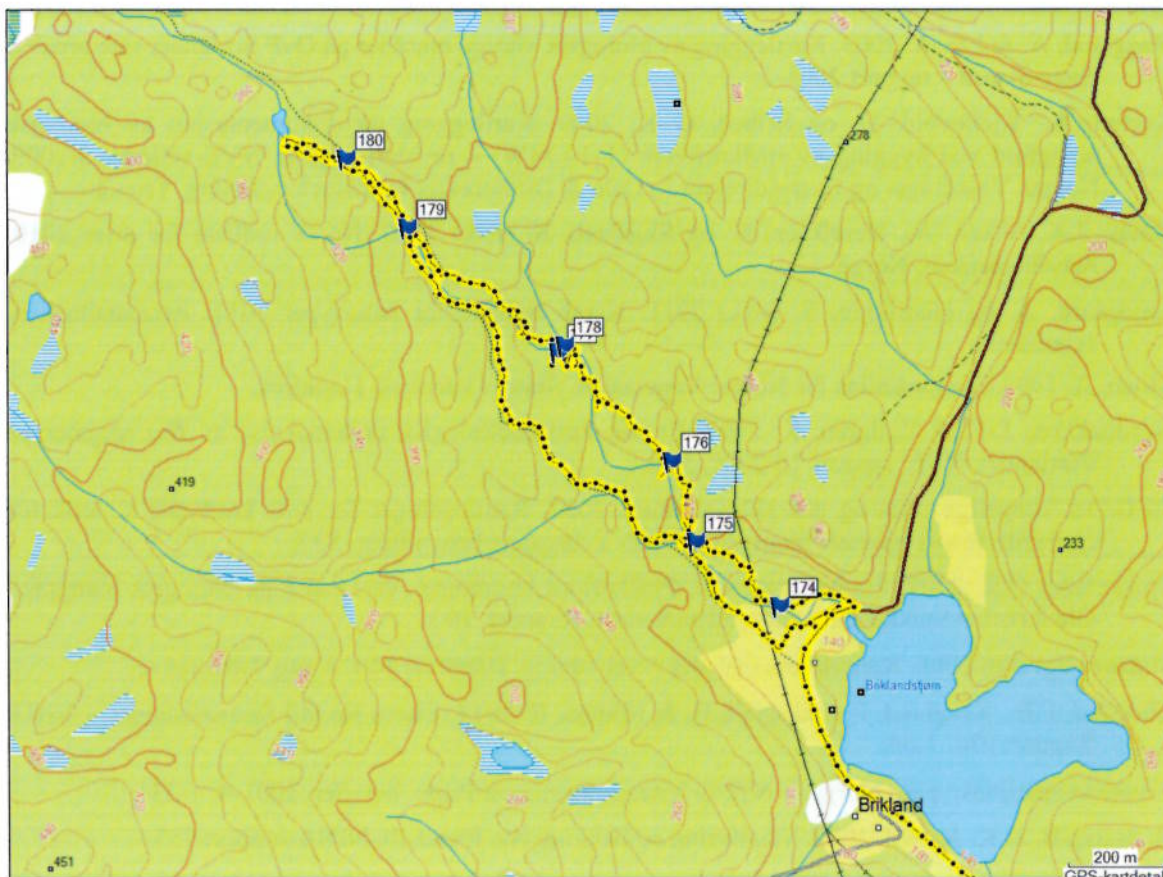
Meteorologisk institutt 2010. <http://retro.met.no/observasjoner/>

Munnlege kjelder

Pål Klevan	Miljøvernavdelinga, Fylkesmannen i Vest-Agder, tlf. 932 23 439
Birgit Solberg	Miljøvernavdelinga, Fylkesmannen i Vest-Agder, tlf. 38 17 62 12
Geir Olav Vikøren	Flekkefjord kommune, tlf. 38 32 80 00
Johannes Sverre Birkeland	Flekkefjord kommune, tlf. 38 32 80 00
Anton Johannes Hunsbedt	Grunneigar, tlf. 414 53 426

VEDLEGG

VEDLEGG 1: SPORLOGG FRÅ SYNFARING DEN 31. OKTOBER 2010 AV OLE KRISTIAN SPIKKELAND (synfaringa 22. sept. 2006 er ikkje GPS-loggført)





Clemenskraft KS
v/Olav Skeie
P.b. 535 Sentrum
0105 OSLO

Bergen, 16. november 2010

Furstølåna kraftverk - inngrepsfrie naturområder og verneinteresser

Inngrepsfrie naturområder

Vest for planlagt kraftverk er eit stort inngrepsfritt naturområde (38 km²), som er definert som INON sone 2 (1-3 km frå næraste tekniske inngrep). Området omfattar høgareliggande fjellområder på grensa mellom Flekkefjord og Lund kommune. Temaet vurderast å ha middels verdi.

Planlagt inntak, røyrgate og traktorveg i forbindelse med Furstølåna kraftverk vil medføre reduksjon av det inngrepsfrie naturområdet, og dette er illustrert på kart i vedlegg. Bortfallet av INON-sone 2 er berekna til 0,8 km² (vha. ArcGIS 9.2). I prosent utgjør dette eit bortfall på ca. 2%, og tiltaket vurderast å ha liten negativ verknad på inngrepsfrie naturområder.

Temaet inngrepsfrie naturområder har middels verdi, tiltaket har liten negativ verknad og det gir liten negativ konsekvens (-).

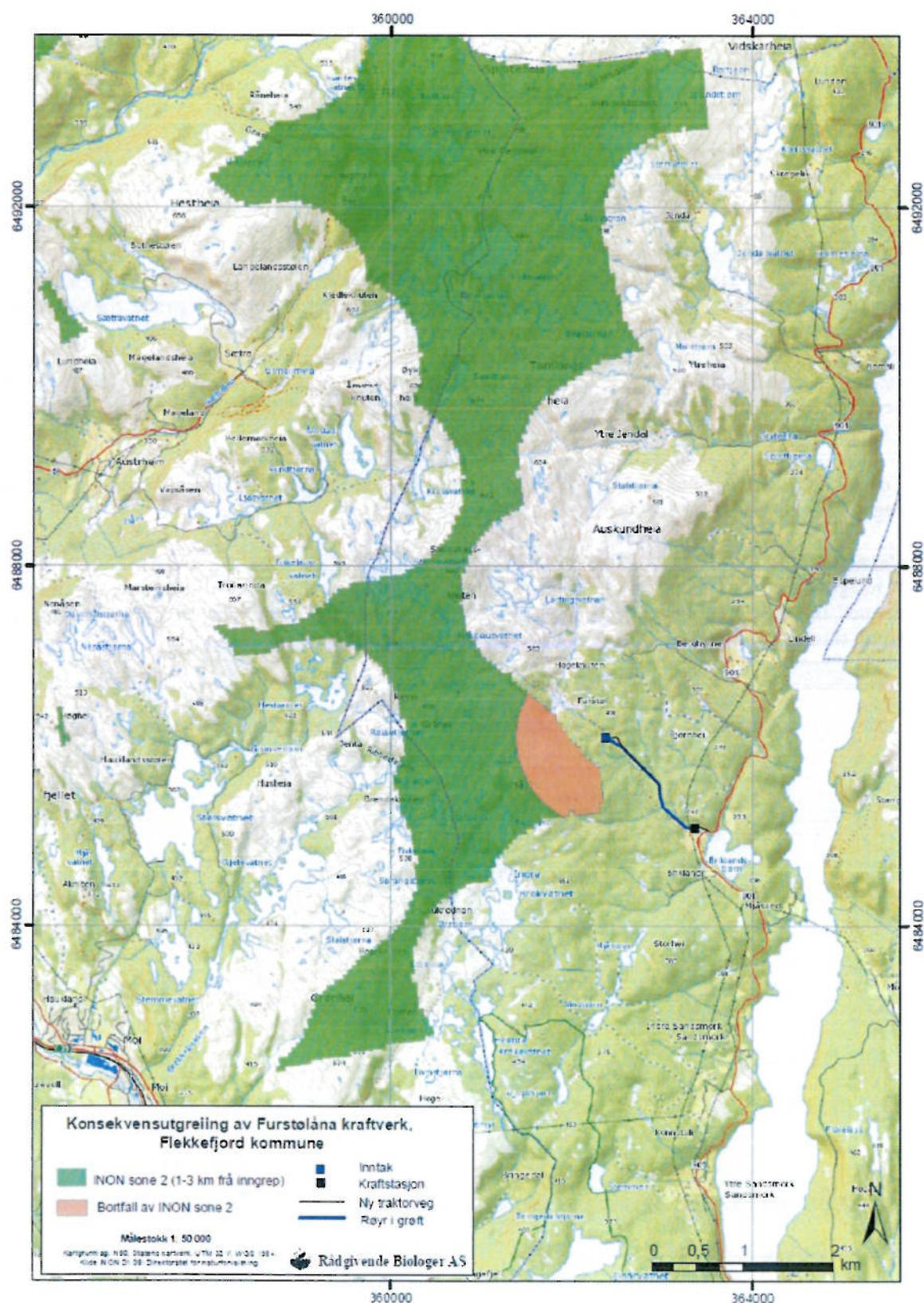
Verneinteresser

Planlagt Furstølåna kraftverk ligg fleire kilometer frå nærmaste naturvernområde og medfører dermed ikkje inngrep i områder som er verna etter naturvernlova. Temaet verneinteresser har liten verdi, tiltaket har ingen verknad og ubetydeleg konsekvens (0).

Vennlig hilsen

Linn Eilertsen

VEDLEGG. Kart som viser planlagt Furstølåna kraftverk i forhold til inngrepsfrie naturområder.



VEDLEGG 10: Hydrologisk analyse av NVE

Thomas Lia - Småkraftverk og natur
Merdeveien 14 A
3676 Notodden

Vår dato:
Vår ref.: NVE 200805222-2 hv/shu
Arkiv: 333/ 026.D2
Deres dato: 24.9.2008
Deres ref.: Thomas Lia

U. off.: OfI § 5a fvl§13

Saksbehandler:
Heidi Bache Stranden
22 95 94 92

Hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Furustølåni (026.D2), Flekkefjord kommune i Vest-Agder

Jeg viser til Deres henvendelse pr. e-post den 24.9.2008 med forespørsel om hydrologisk informasjon til bruk for planlegging av kraftverk i Furustølåni.

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

Det gjøres oppmerksom på at ytterligere hydrologisk informasjon må fremskaffes dersom tiltaket er underlagt konsesjonsplikt. Det gjøres også oppmerksom på at alle vassdragsanlegg skal vurderes mht bruddkonsekvens og klassifiseres iht. forskrift om klassifisering av vassdragsanlegg.

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

Beregningene er kvalitetskontrollert av Thomas Væringstad.

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

Tilknyttet denne bestillingen er det brukt 10 timer á kr 795,- + mva. til analyser, beregninger, kjøring av ulike programvare og tilrettelegging av data. En faktura pålydende kr 7950,- + mva. vil bli ettersendt.

Med hilsen

Sverre Husebye
seksjonssjef

Heidi Bache Stranden
avdelingsingeniør

Hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Furustølåni (026.D2), Flekkefjord kommune i Vest-Agder

Utarbeidet av Heidi Bache Stranden



VEDLEGG 10: Hydrologisk analyse av NVE

Rapport

Hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Furustølåni (026.D2), Flekkefjord kommune i Vest-Agder

Oppdragsgiver: Thomas Lia - Småkraftverk og natur

Saksbehandler: Heidi Bache Stranden

Ansvarlig: Sverre Husebye

Vår ref.: NVE 200805222-2

Arkiv: 333/026.D2

Emneord Små kraftverk, hydrologiske data

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

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

Innhold

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

Forord

På oppdrag for Thomas Lia - Småkraftverk og natur, har NVE, Hydrologisk avdeling, framskaffet hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Furustølåni. Rapporten gir et overslag over vannmengdene som er tilgjengelige i nedbørfeltet. Målet er å gi utbygger i samråd med konsulent nødvendige hydrologiske data som gjør det mulig å planlegge etablering av små kraftverk.

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

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

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

Heidi Bache Stranden har vært ansvarlig for oppdraget fra NVEs side. Thomas Væringstad har kvalitetskontrollert rapporten.

Sverre Husebye
seksjonssjef

Heidi Bache Stranden
avdelingsingeniør

Beskrivelse av nedbørfeltet til planlagt inntakspunkt

Vassdragsnummer (regine): 026.D2

Vernestatus: Ikke vernet med tanke på kraftutbygging.

Feltareal ved inntak 355 moh: ca. 4,65 km² (areal beregnet fra kart i målestokk 1:50 000), se figur 1.

Høydeforskjell i feltet: 355 – 672 moh.

Effektiv sjøprosent (se forklaring vedlegg 3): 0,6 %.

Snaufjellandel: 90 %.

Normalavløp og årsavløp: NVEs digitale avrenningskart for perioden 1961 - 1990 gir spesifikt normalavløp (definisjon vedlegg 3) i Furustølåni på 78 l/s·km², som tilsvarer estimert årlig middelavløp på $78 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 \cdot 4,65 \text{ km}^2 = 363 \text{ l/s} = 0,36 \text{ m}^3/\text{s}$. Dette tilsvarer et midlere årsavløp på 11,4mill. m³/år. Avrenningskartet har en usikkerhet på opp mot ± 20 %, som i Furustølåni tilsvarer et intervall på ca. 290 l/s til 435 l/s.

Hydrologisk regime: Flom kan stort sett forekomme hele året. Lavvannføringer inntreffer som oftest om sommeren.



Figur 1. Nedbørfeltet til Furustølåni.

Tilrettelegging av datagrunnlag for hydrologiske beregninger

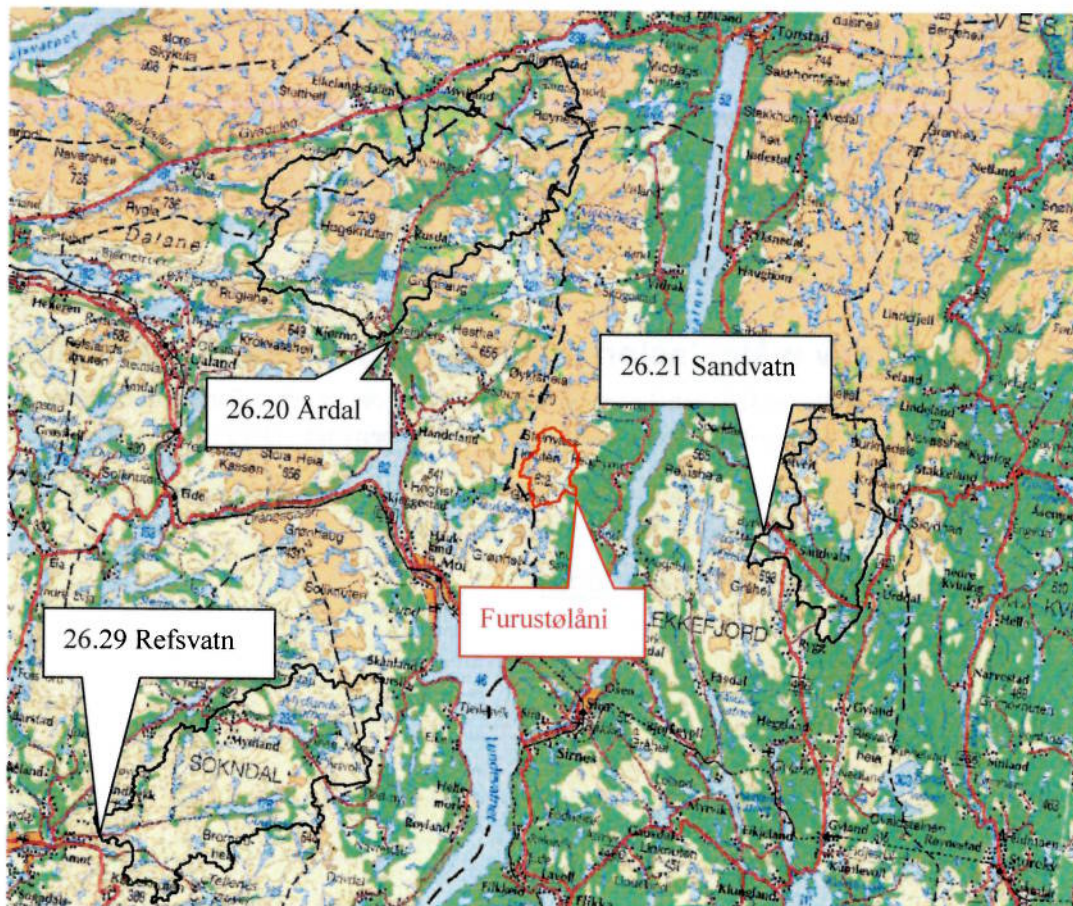
Grunnlaget for alle hydrologiske beregninger er tidsserier av vannføring over en lang årrekke. Det eksisterer i dag ingen måling av vannføring i det aktuelle vassdraget, så videre analyser må baseres på en sammenligning og skalering med tidsserier for avløp fra målestasjoner i nedbørfelt med lignende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

Tabell 1. Feltkarakteristika

Stasjon	Måleperiode	Feltareal (km ²)	Snaufj (%)	Eff. sjø (%)	Q _N (l/s·km ²)	Q _m (l/s·km ²)	Høydeint. (moh.)
26.21 Sandvatn	1971 - d.d.	27,5	35	2,4	62	63,4	306 - 572
26.20 Årdal	1970 - d.d.	77,3	25	2,2	68	71,2	113 - 750
26.29 Refsvatn	1983 - d.d.	68,9	57	1,0	58	51,5	35 - 545
Furustølåni	-	4,65	90	0,6	78	-	355 - 672

Q_N betegner årsmiddelavrenningen i perioden 1961–90 beregnet fra NVEs avrenningskart.

Q_m betegner middelavrenningen beregnet for observasjonsperioden til målestasjonen



Figur 2. Oversikt over nedbørfeltene til sammenligningsfeltene og Furustølåni.

Vurdering av avrenningskartet

Middelavløpet ved målestasjonene er beregnet fra observerte data og sammenlignet med avrenningskartet. Som følge av at middelavløpet er beregnet for en annen periode enn avrenningskartets normalperiode fra 1961 - 1990 er ikke estimatene direkte sammenlignbare. Observert normalavløp ved stasjonene stemmer noenlunde overens med avrenningskartet, selv om observert avrenning er noe høyere enn estimert avrenning ved 26.20 Årdal og noe lavere ved 26.29 Refsvatn. Det er likevel grunn til å anta at avrenningskartet gir et forholdsvis godt estimat for Furustølånis nedbørfelt.

Beskrivelse av aktuelle målestasjoner

Målestasjon 26.21 Sandvatn ligger 7 km øst for Furustølåni. Feltarealet er seks ganger så stort som Furustølåni, men Sandvatn er tilgjengelig det minste av de aktuelle sammenlikningsfeltene. Avrenningen er noe lavere, feltet har lavere snaufjellsandel enn Furustølåni, men forøvrig stemmer høydeintervallet rimelig godt. Den effektive innsjøandelen hos Sandvatn er større enn Furustølåni, noe som, kombinert med større feltareal, gjør at Sandvatn sannsynligvis har større selvreguleringsevne enn hva som er tilfellet i Furustølåni. Dataserien til Sandvatn er av relativt god kvalitet, og ingen segmenter på vannføringskurven kan ansees som dårlige.

Målestasjon 26.20 Årdal ligger 10 km nordvest for Furustølåni. Feltarealet er betydelig større enn Furustølåni. Selve målestasjonen ligger 200 m lavere enn planlagt inntakspunkt i Furustølåni. Avrenningen er også noe lavere, mens den effektive innsjøandelen er forholdsvis stor. Dette medfører at også Årdal kan antas å ha høyere selvreguleringsevne enn hva som er tilfellet ved Furustølåni. Dataserien er av god kvalitet.

Målestasjon 26.29 Refsvatn ligger snaue 25 km sørvest for Furustølåni. Nedbørfeltet til Refsvatn er, i likhet med Årdal, betydelig større enn Furustølåni og selve målestasjonen ligger lavere enn planlagt inntakspunkt. Nedbørfeltet til Refsvatn har, på tross av det, en relativt stor andel snaufjell. Vannføringskurven er relativt god på flom, men i Refsvatn er det et vannuttak som gjør at lavvannsverdiene er beheftet med usikkerhet

Valg av representativ målestasjon og beregning av skaleringsfaktor

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

Data som er presentert er tilpasset Furustølåni sitt nedbørfelt på 4,65 km² ved skalering med hensyn på feltareal og spesifikt normalavløp. Skaleringsfaktoren som er benyttet er:

$$(78 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 / 63,4 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2) \cdot (4,65 \text{ km}^2 / 27,5 \text{ km}^2) = \underline{0,208}$$

Variasjon i middelavløp fra år til år

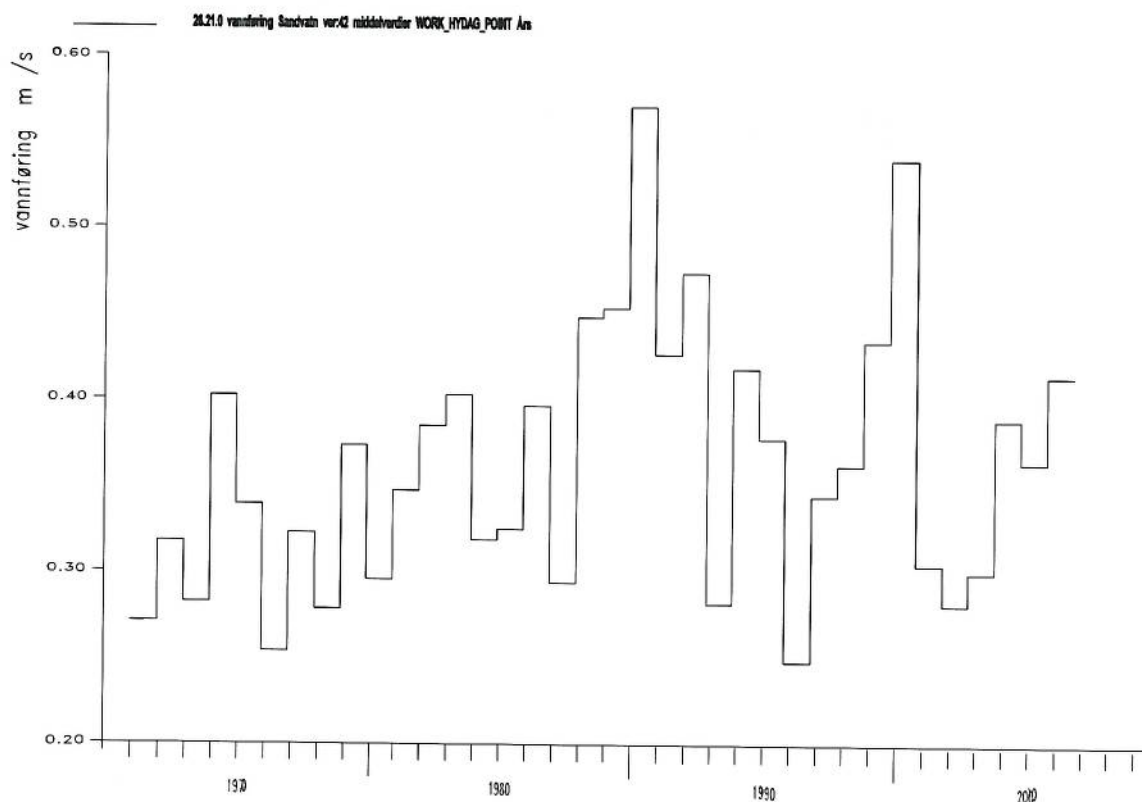
Variasjonene i middelavløpet fra år til år er relevant i forhold til årlige produksjons- og inntektsvariasjoner. Middelavløpet i enkeltår kan i stor grad avvike fra normalavløpet.

Med bakgrunn i skalert vannføringsserie for Sandvatn i perioden 1971 - 2007 er variasjonene i middelavløpet fra år til år ved Furustølåni presentert i figur 3. Dataene i figuren foreligger i tabellform i vedlegg 1.

Det må påregnes en variasjon fra år til år rundt $\pm 44\%$ i forhold til normalavløpet.

Det er funnet at årsavløpet i Furustølåni har variert mellom omtrent 0,25 og 0,57 m³/s. I perioden er 1996 det tørreste året og 1990 det mest vannrike året basert på årsvolumet.

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



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

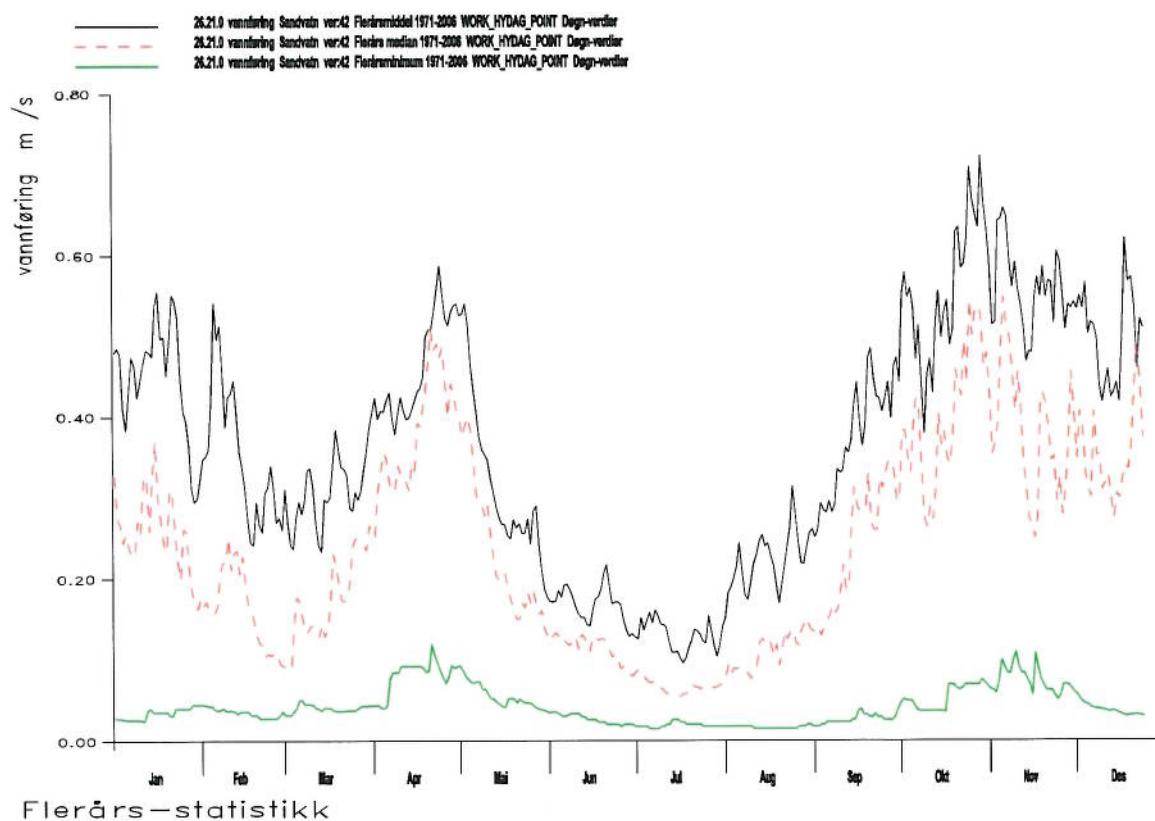
Avløpets fordeling over året

Avløpets sesongvariasjon i Furustølåni antas å stemme noenlunde overens med sesongvariasjonene ved Sandvatn. Figur 4 viser middelvannføringen (flerårsmiddel), medianvannføringen (flerårsmedian) og minimumsvannføringen (flerårsminimum) i Furustølåni over året utarbeidet på grunnlag av observert vannføring ved Sandvatn i perioden 1971 - 2007. Se vedlegg 3 for forklaring av begrepene flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum. Data fra Sandvatn er skalert som tidligere beskrevet.

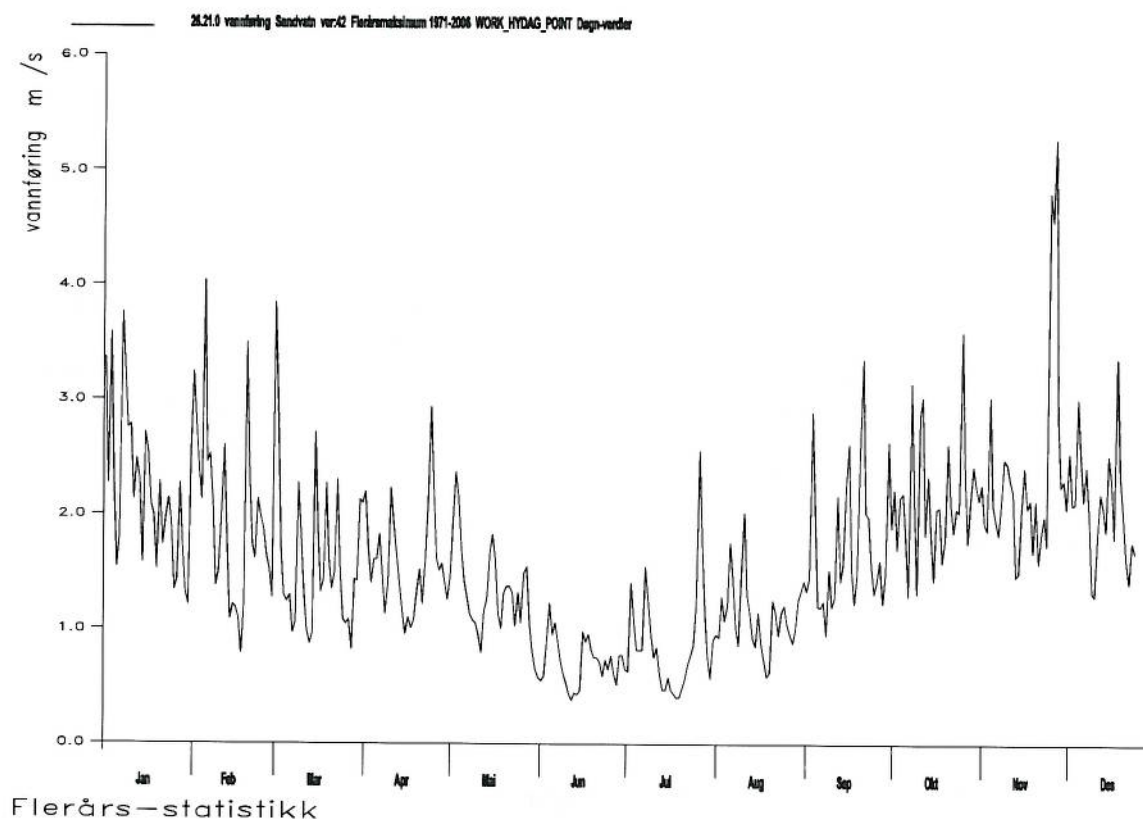
Både flerårsmiddel og flerårsmedian gir et bilde av midlere avløpsforhold. Ved bygging av små kraftverk antas det at mediankurven, som i de fleste tilfeller ligger lavere enn middelkurven, er best egnet til å gi et bilde av midlere avløpsforhold. Dette skyldes at små kraftverk ikke kan utnytte flomvannføringer.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

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

Figur 5 viser hvordan maksimale flommer er fordelt over året. Flom kan forekomme hele året. Figuren viser døgnmiddelvannføringer. Kulminasjonsvannføringer er noe større.



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



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

Varighetskurve

Med bakgrunn i den skalerte dataserien fra Sandvatn er det for Furustølåni utarbeidet varighetskurver samt andre kurver til hjelp for å dimensjonere kraftverket. Forklaring til og eksempel på bruk av kurvene er gitt i vedlegg 3 og varighetskurver for Furustølåni er vist i vedlegg 2. Disse er beregnet på bakgrunn av observerte data for Sandvatn i perioden 1971 - 2007 og skalert som tidligere beskrevet.

Sesongkurvene viser vannføringen i % av middelavløp for sesongen. Ved bruk av kurvene trengs dermed sesongverdier for middelavløpet i Furustølåni. Disse er beregnet på bakgrunn av observerte data for Sandvatn i perioden 1972 - 2008 og skalert som tidligere beskrevet. Middelavløpet for året er 0,36 m³/s. For sommer- og vintersesongen er middelavløpet på henholdsvis 0,24 og 0,45 m³/s.

Den benyttede målestasjonen (Sandvatn) antas, som nevnt tidligere, å ha høyere selvreguleringsevne sammenliknet med Furustølåni som følge av større areal og høyere effektiv innsjøprosent. Det betyr at varighetskurven og slukeevne ved Sandvatn trolig gir et litt for positivt bilde av utnyttbar vannmengde sett i forhold til Furustølånis nedbørfelt. Dette gjenspeiles også i kurvene for slukeevne og sum lavere. Sammenligningsfeltet ligger i et annet vassdrag, og større eller mindre avvik må forventes.

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

Alminnelig lavvannføring

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

Alminnelig lavvannføring for Furustølåni er beregnet på objektivt grunnlag ved hjelp av regresjon mot feltegenskaper og resultatet er sammenlignet med alminnelig lavvannføring beregnet på bakgrunn av observerte data ved Sandvatn.

Alminnelig lavvannføring for Furustølåni, beregnet på bakgrunn av feltparametere med programmet LAVVANN, er $3,4 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$. I programmet har Furustølåni tilhørighet til region 2, og har følgende feltparametere: feltareal $4,65 \text{ km}^2$, feltakse $2,9 \text{ km}$, feltbredde ($4,65 \text{ km}^2 / 2,9 \text{ km}$) $1,6 \text{ km}$, maksimal høydeforskjell 317 m , effektiv sjøprosent $0,6 \%$, andel snaufjell 90% og spesifikt avløp $78 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$.

Estimert alminnelig lavvannføring ved målestasjonen Sandvatn er $5,2 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$. Alminnelig lavvannføring øker normalt med bl.a. økende feltstørrelse, innsjøprosent og økende spesifikk avrenning. LAVVANN estimerer $4,2 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ for målestasjon Sandvatn. Dette gir en indikasjon på at LAVVANN muligens underestimerer innenfor dette området.

Alminnelig lavvannføring Furustølåni er med bakgrunn i dette antatt å være i størrelsesorden $4,0 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ som tilsvarer rundt 19 l/s .

Små elver, slik som Furustølåni, kan i kortere perioder gå tilnærmet tørre.

5-persentil sesongvannføring

5-persentil for vannføring (se definisjon, vedlegg 3) i perioden 1.5 – 30.9 (sommerhalvåret) og i perioden 1.10 – 30.4 (vinterhalvåret) er for Furustølåni estimert med utgangspunkt i målestasjon Sandvatn. Beregnet 5-persentil for sommer- og vintersesong er for Sandvatn henholdsvis $4,1 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ og $8,9 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$.

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

- Sommersesongen (1/5 – 30/9): $3,0 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ eller ca 14 l/s
- Vintersesongen (1/10 – 30/4): $6,5 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ eller ca 30 l/s

Usikkerhet

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

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

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

Varighetskurvene gir trolig et litt for positivt bilde av utnyttbar vannmengde.

Aktuelt informasjonsmateriale

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

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

Vedlegg

Vedlegg 1: Årsmiddelvannføringer i Furustølåni

Vedlegg 2: Varighetskurver

Vedlegg 3: Definisjoner

Vedlegg 4: Skjema for vurdering av konsesjonsplikt ”Bygging av små kraftverk”



VEDLEGG 1: Årsmiddelvannføringer

(Observerte avrenning ved Sandvatn er skalert for å gi representativ avrenning i Furustølåni)

DAGUT – utskrift fra WORK_HYDAG_POINT foretatt:14/10/2008 15:15

Arbeidsdata for: 26.21.0

Parameter....: vannføring

Versjon.....: 42

Års – middelverdier

Enhet:m³/s

1

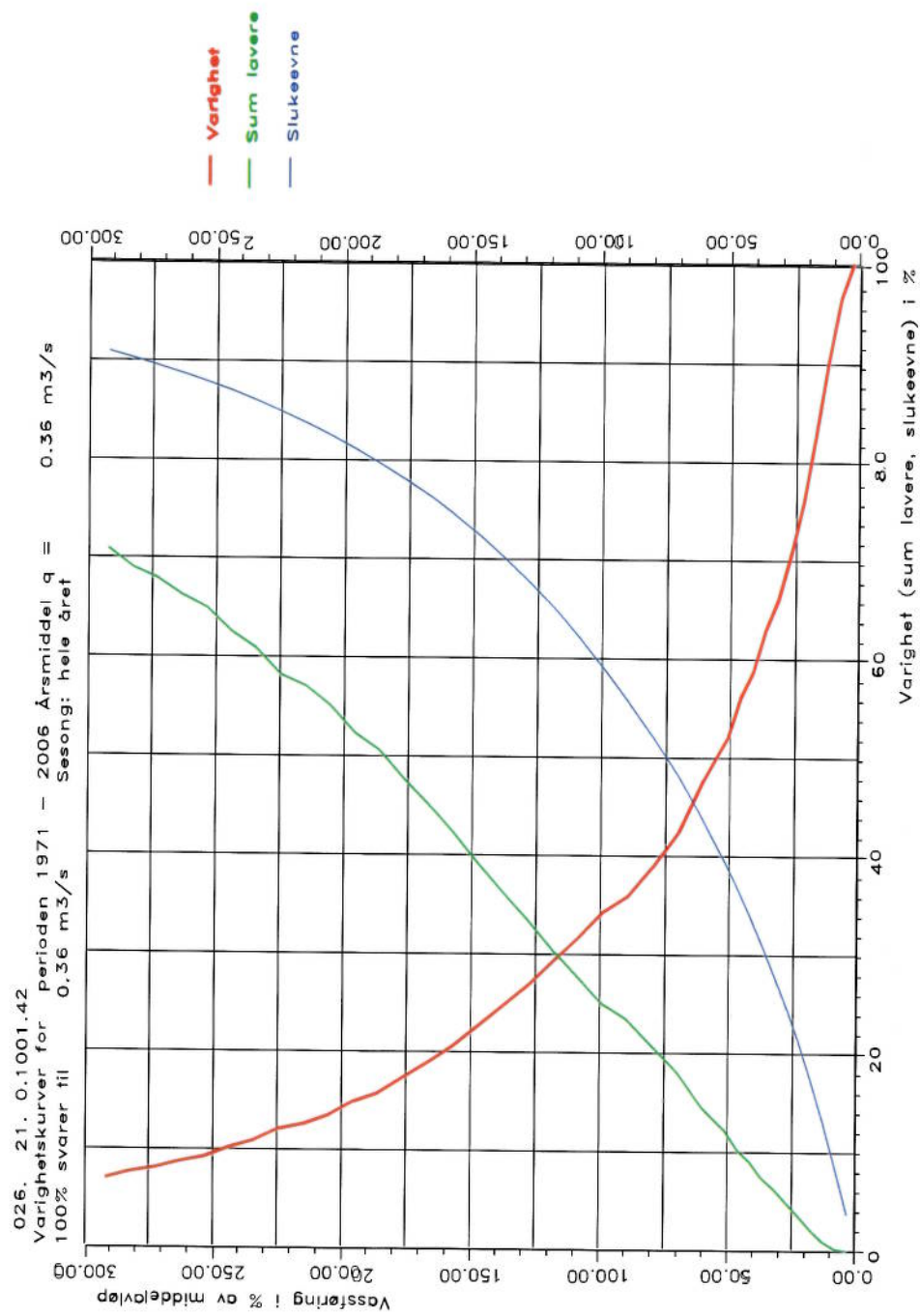
1971	0.271	1983	0.403	1995	0.378
1972	0.318	1984	0.319	1996	0.249
1973	0.282	1985	0.325	1997	0.345
1974	0.402	1986	0.397	1998	0.363
1975	0.339	1987	0.294	1999	0.435
1976	0.254	1988	0.449	2000	0.541
1977	0.323	1989	0.454	2001	0.305
1978	0.278	1990	0.571	2002	0.282
1979	0.374	1991	0.427	2003	0.301
1980	0.296	1992	0.474	2004	0.389
1981	0.347	1993	0.282	2005	0.364
1982	0.385	1994	0.419	2006	0.415



VEDLEGG 2: Varighetskurver

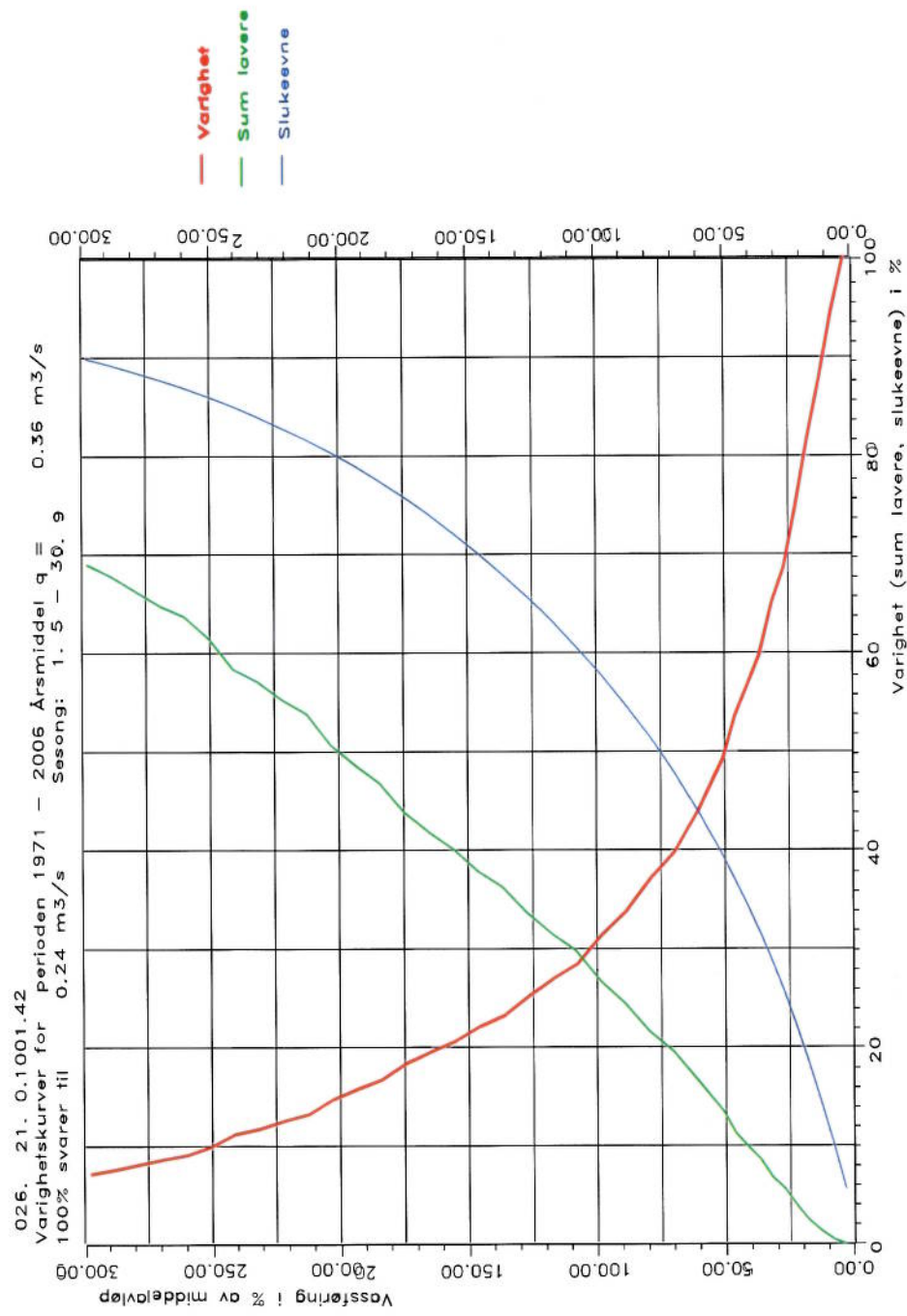
Varighetskurve for hele året

Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen Sandvatn.



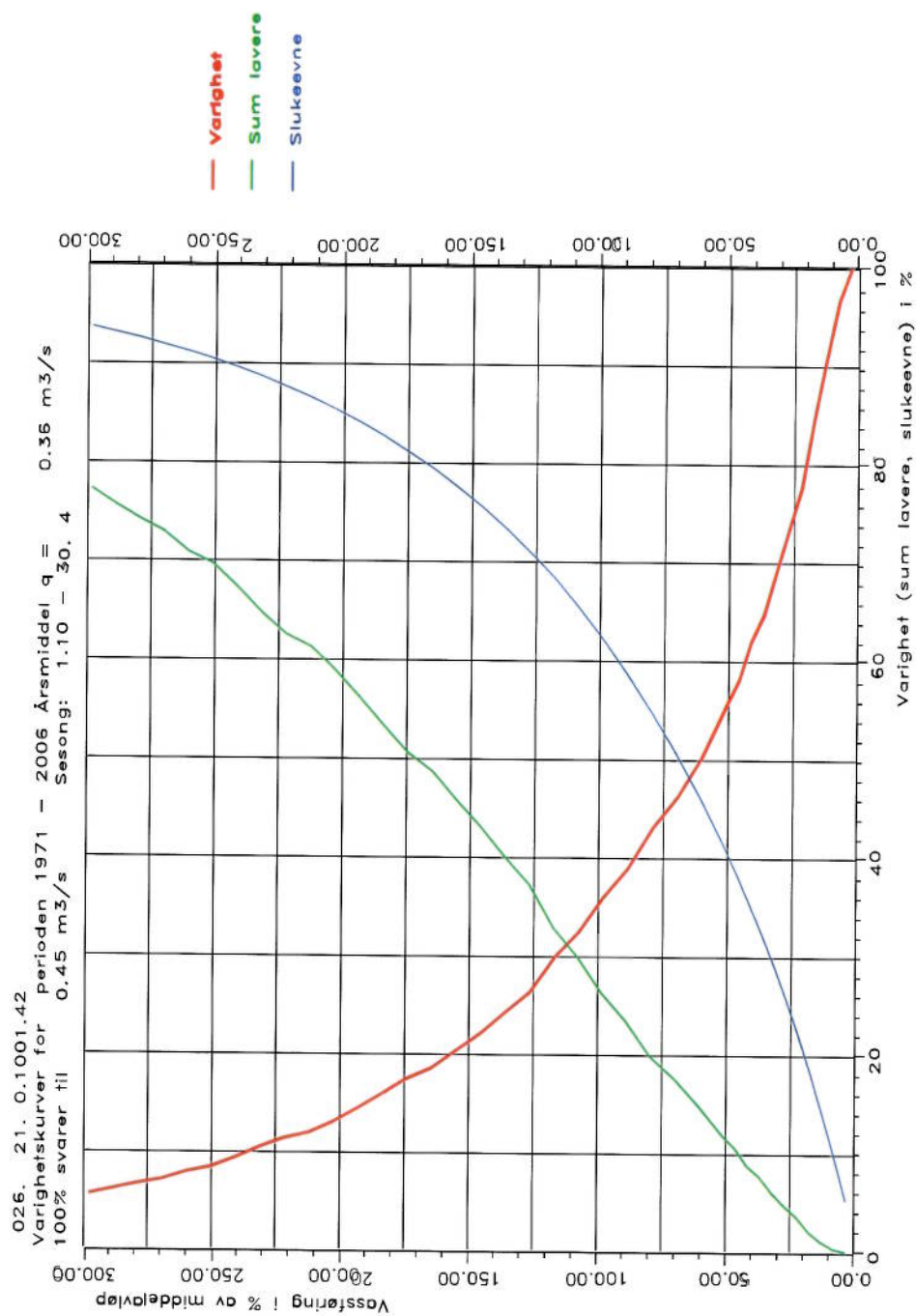
Varighetskurve for sommersesongen (1/5 - 30/9)

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



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

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



Vedlegg 3: Definisjoner

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

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

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

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

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

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

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

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

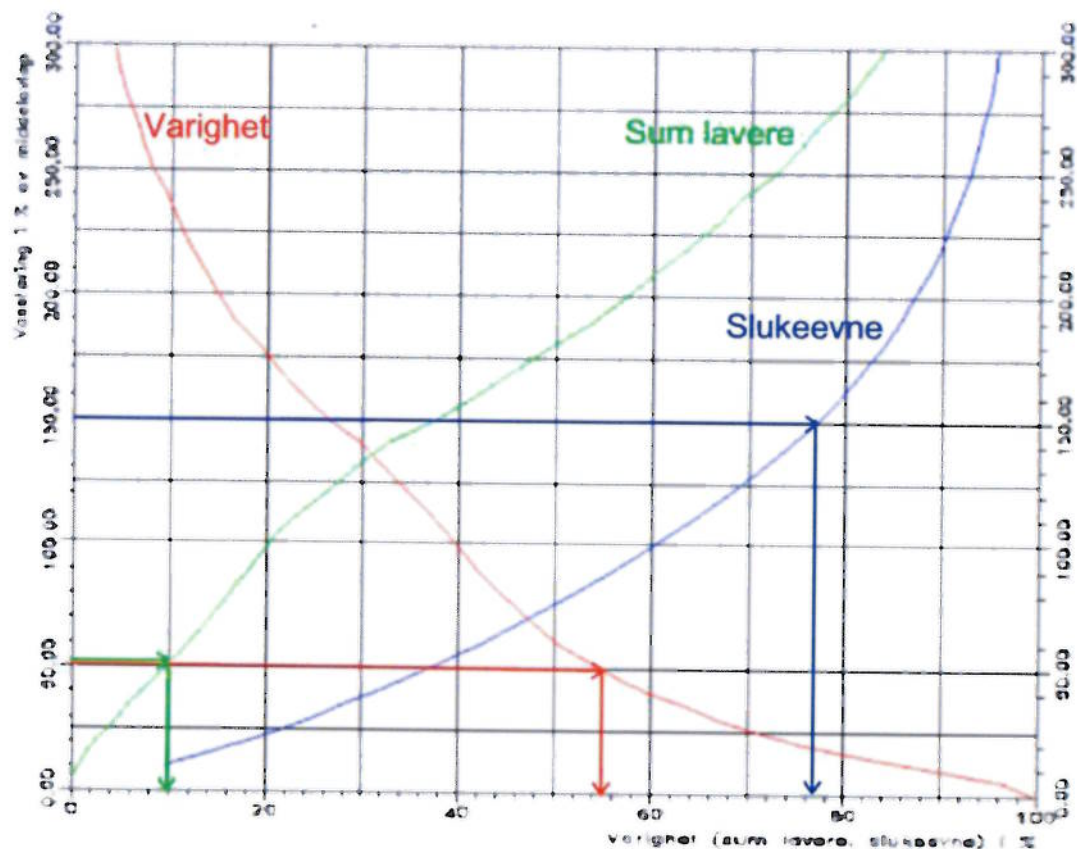
Persentiler: Bestemmes ut fra varighetskurven til vannføringsserien. En varighetskurve representerer variabiliteten i vannføringen i et nedbørfelt. Både små og store vannføringer beskrives. For eksempel er 5-persentilen (Q_5) den vannføringen som underskrides 5 prosent av tiden i observasjonsperioden.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

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

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

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

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



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

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

Vedlegg 4**Bygging av små kraftverk**

Nødvendig informasjon for vurdering av konsesjonsplikt for mikro-, mini- og småkraftverk

1. Opplysninger om kraftverket

Tiltakshaver har ansvar for å informere NVE om tiltak i vassdrag som kan være konsesjonspliktige etter vannressursloven. Dersom et tiltak vil være til skade eller ulempe for allmenne interesser, må tiltaket ha konsesjon etter loven. Søknad om konsesjon skal sendes til NVE. Nærmere informasjon om utforming og behandling av søknader finnes på NVEs nettsider, eller kan fås av NVEs regionkontor.

Dersom det ikke er opplagt at et tiltak må ha konsesjon, kan tiltakshaver be NVE avgjøre om tiltaket trenger konsesjon. Tiltakshaver må da sende en melding til NVE med tilstrekkelige opplysninger. NVE har utarbeidet et meldingsskjema for dette, se vedlegg. Melding bygging av små kraftverk skal i tillegg til utfylt skjema inneholde følgende:

- Kart i målestokk 1:50 000 (M 711) og 1:5 000 (økonomisk kartverk der det eksisterer) med inntegnet nedbørfelt og alle deler av utbyggingen og hjelpeanlegg som følger av utbyggingen.
- Hydrologisk grunnlag: Beregnet alminnelig lavvannføring og varighetskurve (må skaffes fra hydrologisk konsulent). Dersom det ikke er årssikker vassføring i elva, må dette dokumenteres.
- En beskrivelse av prosjektet og virkninger av det. Følgende punkt skal utgreies:
 - Eiendomsforhold (fallrettigheter, rettigheter til grunn)
 - Nettilknytning (lengde/spenningsnivå)
 - Områdets geografi, helst illustrert med foto (terreng, vegetasjon, bygninger o.l.)
 - Vannvegen, tegninger/skisser (inntak, rørgate, avløp fra stasjonen)
 - Andre anlegg som følger av utbyggingen (veier, bruer o.l.)
 - Mønster for kjøring av kraftverket (sesong, start/stopp)
 - Eventuelle eksisterende anlegg
 - Virkninger for fisk og utøving av fiske på den utbygde strekningen og nedstrøms kraftverket
 - Friluftsliv og kjente verneverdier (kommunen eller fylkesmannen kan gi opplysninger)
 - Eventuelle andre utbyggingsalternativ
 - Eventuelle kjente kulturminner

Meldingen skal sendes i tre eksemplar til NVEs regionkontor, se vedlagte adresseliste. Det kan være en fordel å kontakte NVE før innsending av meldingen for å avklare om den inneholder tilstrekkelig med opplysninger.

2. Elektriske anlegg og tilhøvet til energilova

Små kraftstasjoner har normalt ikke høgspenning. NVE stiller ikke krav om egen anleggskonsesjon for vannkraftverk der spenningen i stasjonen og nettet ikke overstiger 22 kV. Disse installasjonene kan bygges og driftes i medhold av det lokale nettselskap sin områdekonsesjon. Utbygger må ta kontakt med områdekonsesjonær direkte. Det er en forutsetning at planlagte utbygginger er godt begrunnet, og at det er tatt nødvendige hensyn til andre arealbruksinteresser. Nærmere orientering er gitt på NVEs nettsider.



Meldingsskjema for vurdering av konsesjonsplikt etter vannressursloven for bygging av små kraftverk

(Sendes i tre eksemplarer til NVEs regionkontor, se vedlagt adresseliste)

Tiltakshaver/Eier(e) (navn/selskapsform):		
Adresse:		
Prosjektets navn:		
Bekk/elv/vassdrag:	Kommune:	
Kontaktperson(er) (navn/adresse/telefon):		
Konsulent og/eller leverandører:		
Berører prosjektet vernet område og/eller vernet vassdrag, ev. hvilket:		
Berører prosjektet et Samla plan - prosjekt, ev. hvilket:		
Har det vært kontakt/inngått avtale med lokalt elverk, ev. hvilket:		
Er det reguleringsmagasin i prosjektet? Hvis ja, beskriv på vedlegg.		
Inntaksmagasinet volum	m ³	
Inntaksdammens høyde	m	
Nedbørfeltets størrelse (skal være inntegnet på M711-kart)	km ²	
Feltets middelavrenning (ovenfor inntaket til kraftstasjonen)	l/s/km ²	
Middelvannføring ved inntaket	l/s	
Kraftstasjonens maksimale driftsvannføring	l/s	
Kraftstasjonens minste driftsvannføring	l/s	
Alminnelig lavvannføring	l/s	
Planlagt minstevannføring på berørt elvestrekning	l/s	
Rørledning (lengde, diameter, skal være inntegnet på kart)	Diameter:	Lengde: m
Inntaket på kote:	Avløpet på kote:	Brutto fallhøyde: m
Maksimal ytelse	kW	
Driftstid	timer/år	
Anslått midlere årsproduksjon	GWh/år	
Antall vedlegg som følger skjemaet	stk	

Sted: Dato: Underskrift: