

Boen Foss AS

Boenfossen kraftverk



Boenfossen med dagens industrianlegg og kraftstasjon

KONSESJONSSØKNAD

JANUAR 2014

NVE - konsesjonsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Kristiansand, januar 2014

SØKNAD OM KONSESJON FOR OMBYGGING AV BOENFOSSEN KRAFTVERK

Boen Foss AS planlegger å bygge om og utvide kraftverket som utnytter fallet i Boenfossen. Den eldste delen av dagens kraftverk er fra 1950-tallet. En del av utstyret er fra 1920-tallet, men ble installert senere. Årsproduksjonen er om lag 6 GWh.

Det søkes etter dette om følgende tillatelser:

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

- å bygge om dagens kraftverk til en høyere utnyttelse som beskrevet i vedlagte utredning

II Etter energiloven om tillatelse til

- bygging og drift av Boenfossen kraftverk med nytt utstyr og nettilkopling som beskrevet i utredningen


Det søkes om tidsubegrenset konsesjon.

Alle rettigheter til fall og grunn som er nødvendige for utbyggingen tilhører utbyggeren, Boen Foss AS.

Nødvendige opplysninger om tiltaket går fram av vedlagte utredning.

Fylkesmannen i Vest-Agder har avgitt forhåndsuttalelse til søknaden av 30.05.2013, jf. vedlegg 2 til søknaden. Boen Foss AS er helt på linje med Fylkesmannens vurderinger og syn.

Med hilsen



Boen Foss AS

Sammendrag

Utbyggingsplanen gjelder ombygging av dagens kraftverk for å utnytte en større del av vassføringen i vassdraget. Dette krever ombygging og utvidelse av dagens inntak, utvidelse av eksisterende tilløpstunnel, nødvendig innvendig riving og ombygging av eksisterende kraftstasjon og gjenoppbygging med ett nytt aggregat. Avløpskanalen må også utvides for å avlede en større driftsvassføring.

Boen Foss AS fikk 27. juni 1997 tillatelse etter vassdragsloven til bygging av et nytt kraftverk med slukeevne 45 m³/s. I vilkårene ble det satt krav om slipping av 4 m³/s i perioden 15. mai til 31. august og 2 m³/s resten av året. Videre skulle det slippes inntil 4 lokkeflommer på 8 m³/s med et døgn varighet i fiskens oppgangsperiode. I søknaden legges det nå til grunn en største slukeevne på 30 m³/s, men at det samme minsteslippingsregimet allikevel skal gjelde, eventuelt med unntak av lokkeflommer siden det nå er bygget fisketrapp forbi fossen.

Grunnlaget for konsesjonssøknaden er basert på en teknisk planløsning med tilhørende konsekvensutredning hvor virkningene for miljø, naturressurser og samfunn, herunder biologisk mangfold, er beskrevet. Økonomisk slukeevne ville ha vært høyere, men valget er gjort ut fra andre hensyn. Over 60 % av tilløpet vil etter dette bli sluppet forbi kraftstasjonen.

Kraftverket vil utnytte en brutto fallhøyde på 13,2 m og får installert effekt på 3,6 MW. Årlig produksjon i det opprusted kraftverket er beregnet til 24,5 GWh pr. år. Utbyggingen er kostnadsregnet til 57 mill. kr eller ca. 2,33 kr/kWh. Dette er uten hensyn til verdien av dagens kraftverk.

Dagens kraftstasjon beholdes, men rives i stor grad innvendig og bygges om i nødvendig omfang. Eksisterende tilløpstunnel benyttes, men må strosses til tverrsnitt ca. 20 m² av hensyn til den økte vassføringen og sikres.

Konsekvensene for ulike interesser og temaer som normalt blir berørte ved en kraftutbygging kan oppsummeres slik:

Landskap. Utbyggingen vil skje i et område som fra før er preget av betydelige inngrep, blant annet med kraft- og industriproduksjon. Landskapet har ingen spesielle kvaliteter utover det som er vanlig i bebygde dalfører i landsdelen. Virkningene av tiltaket på landskapet vurdert som ubetydelige eller svakt positive på grunn av forslag til pålagt minsteslipping i fossen.

Biologisk mangfold. Det er registrert to rødlistede fuglearter, brushane og vipe i influensområdet til Boenfossen kraftverk. Ellers er det forekomst av ål i elva. Virkningene vurderes som ubetydelige/små negative for terrestrisk miljø og små negative for akvatisk miljø.

Fisk og fiske. Tovdalselva har bestander av anadrom ørret, laks og ål; anadrom strekning er på ca. 35 km. Den stedegne laksestammen var borte allerede på 60-tallet på grunn av forurengning. I dag er fisken tilbake. Tidligere var fossen et betydelig vandringshinder for anadrom fisk, og ny laksetrapp ble åpnet i september 2003 for å øke oppvandringsmuligheten. De viktigste områdene for sjøørreten i elva er på nedsiden av Boenfossen, mens en stor andel av laksen vandrer videre opp. Forslaget til minstevassføring er positivt for fiskens vandring. Usikkerhet knyttes til at en utvidelse av kraftverket vil medføre at oppvandrende fisk kan bli stående i avløpskanalen, og om nedvandrende smolt, som i dag vandrer ned slusen, kan bli dratt ned mot inntaket som følge av kraftigere strøm etter utvidelsen. Tiltaket vurderes på bakgrunn av dette å ha en liten negativ konsekvens for fisk og ferskvannsorganismer.

Kulturminner.

Det er ikke kjente kulturminner i området som vil bli påvirket av utbyggingen.

Friluftsliv og brukerinteresser. Brukerinteressene er knyttet til fisket som er en viktig friluftssaktivitet. Tiltaksområdet vurderes å ha regional verdi. Tiltaket vil være positivt for fiskens vandring

på grunn av innføring av pålagt minsteslipp og at høye vassføringer reduseres. Forbedret fiskeoppgang forventes å bedre fiskemulighetene oppstrøms fossen.

Samfunn. Kommunen vil få økte skatteinteresser på grunn av utbyggingen, dels som følge av investeringen på 57 mill. kr som skal gjøres, dels på grunn av økte eiendomsskatt.

Utbyggingen vil gi et bidrag til den nasjonale klimavoten i form av reduksjon av CO₂ - utslipp i landet.

Andre interesser. Det er ingen andre kjente interesser som blir nevneverdig påvirket av utbyggingen.

INNHold

1	INNLEDNING	7
1.1	OM SØKEREN	7
1.2	BEGRUNNELSE FOR TILTAKET	7
1.3	GEOGRAFISK PLASSERING AV TILTAKET	7
1.4	BESKRIVELSE AV OMRÅDET	8
1.5	EKSISTERENDE INNGREP	9
1.6	SAMMENLIGNING MED NÆRLIGGENDE VASSDRAG	9
2	BESKRIVELSE AV TILTAKET	10
2.1	HOVEDDATA FOR KRAFTVERKET	10
2.2	PLANGRUNNLAG	11
2.2.1	Hydrologi og tilsig.....	11
2.2.2	Geologi og grunnforhold	13
2.2.3	Dimensjoneringskriterier og kostnadsgrunnlag	13
2.3	KRAFTVERKET	13
2.3.1	Reguleringer og overføringer	13
2.3.2	Kraftstasjonen med inntak og vannvei	13
2.3.3	Nedenforliggende bruk	14
2.3.4	Veibygging	14
2.3.5	Massetak og deponi	15
2.3.6	Kraftlinjer	15
2.3.7	Kjøremønster og drift av kraftverket	16
2.4	KOSTNADSOVERSLAG	16
2.5	FORDELER OG ULEMPER VED TILTAKET	16
2.6	AREALBRUK OG EIENDOMSFORHOLD	17
2.6.1	Arealbruk	17
2.6.2	Eiendomsforhold	17
2.7	FORHOLDET TIL OFFENTLIGE PLANER OG NASJONALE FØRINGER	17
2.7.1	Kommuneplan	17
2.7.2	Samla plan for vassdrag	17
2.7.3	Verneplan for vassdrag	17
2.7.4	Eventuelle andre planer eller beskyttede områder	17
2.7.5	EUs vanndirektiv	17
2.7.6	Alternative utbyggingsløsninger	17
3	VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN	18
3.1	HYDROLOGI	18
3.2	VANNTEMPERATUR, ISFORHOLD OG LOKALKLIMA	20
3.3	GRUNNVANN, RAS, FLOM OG EROSIJON	20
3.4	RØDLISTEARTER	20
3.4.1	Dagens situasjon	20
3.4.2	Etter utbygging	21
3.5	TERRESTRISK MILJØ	21
3.5.1	Kunnskapsstatus	21
3.5.2	Dagens situasjon	21
3.5.3	Etter utbygging	21
3.6	AKVATISK MILJØ	22
3.6.1	Kunnskapsstatus	22
3.6.2	Dagens situasjon	22
3.6.3	Etter utbygging	25
3.7	VERNEPLAN FOR VASSDRAG OG NASJONALE LAKSEVASSDRAG	26
3.8	LANDSKAP OG INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER	26
3.8.1	Dagens situasjon	26
3.8.2	Etter utbygging	26
3.9	KULTURMINNER OG KULTURMILJØ	27
3.10	REINDRIFT	27

3.11	JORD- OG SKOGRESSURSER	27
3.12	FERSKVANNSRESSURSER OG VANNKVALITET.....	27
3.13	BRUKERINTERESSER	27
	3.13.1 Dagens situasjon.....	27
	3.13.2 Etter utbygging	27
3.14	SAMFUNNSMESSIGE VIRKNINGER	27
3.15	KRAFTLINJER	27
3.16	DAM OG TRYKKRØR	28
3.17	EVENTUELLE ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER	28
3.18	SAMLET VURDERING	28
3.19	SAMLET BELASTNING.....	28
4	AVBØTENDE TILTAK	28

1 INNLEDNING

1.1 Om søkeren

Boen Foss AS har utspring i Boen Bruk AS og er et datterselskap i Boen Foss Holding AS. Boen Foss Holding AS er majoritetsaksjonær (2/3) i Boen Gård AS som eier fiskeretten både oppstrøms og nedstrøms Boenfossen. Fiskeretten representerer ca. 6 km av lakseførende strekning.

Kontaktinfo:

Boen Foss AS Kontaktperson: Martin Olsen
Gimlemoen 19, 4630 Kristiansand
Tlf: 90 87 30 55

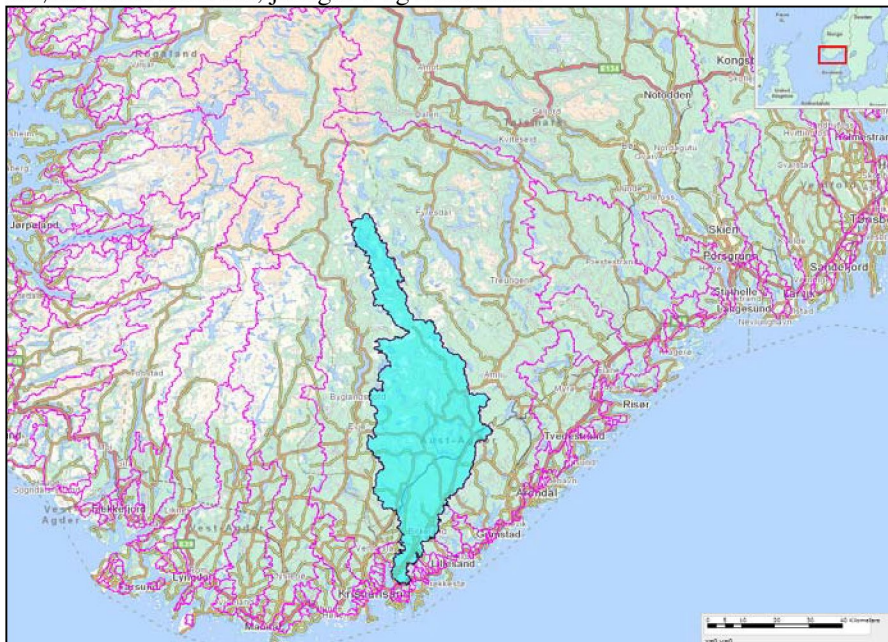
1.2 Begrunnelse for tiltaket

Bakgrunnen for søknaden om utvidelse av Boenfossen kraftverk er å oppnå en bedre utnyttelse av ressursene i vassdraget til produksjon av lønnsom, miljøvennlig og fornybar energi. Utbyggingen vil gi ca. 24,5 GWh utslippsfri energi til en gunstig utbyggingspris i dagens situasjon.

Tiltaket er dessuten begrunnet i tekniske og driftsmessige årsaker i dagens kraftverk. Eksisterende anlegg består av en eldre del fra 1950 tallet, dels med utstyr fra 1920-tallet, hvor det var installert to kumturbiner. Den ene er fortsatt i drift. En nyere del ble bygget i 1980 som forlengelse av den gamle. Her er installert en Francisturbin som ble kjøpt brukt i Sverige. Turbinen er ustabil i drift og yter ikke nominell fulllasteffekt. Samlet effekt er ca. 800 kW med årlig produksjon på ca. 6 GWh.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Boenfossen er det nederste fallet i Tovdalselva som renner ut i Topdalsfjorden like nord for Kristiansand. Fra Kristiansand til Boen er det ca. 20 km, E 18/Rv 41. Utbyggingen vil være en utvidelse og opprusting av dagens kraftverk som inngår som en integrert del av industrianlegget på Boen som tilhører Boen Bruk AS, jf. figur 1 og 2 nedenfor.



Figur 1. Tiltaksområdet - geografisk plassering med markering av kraftverkets nedbørfelt

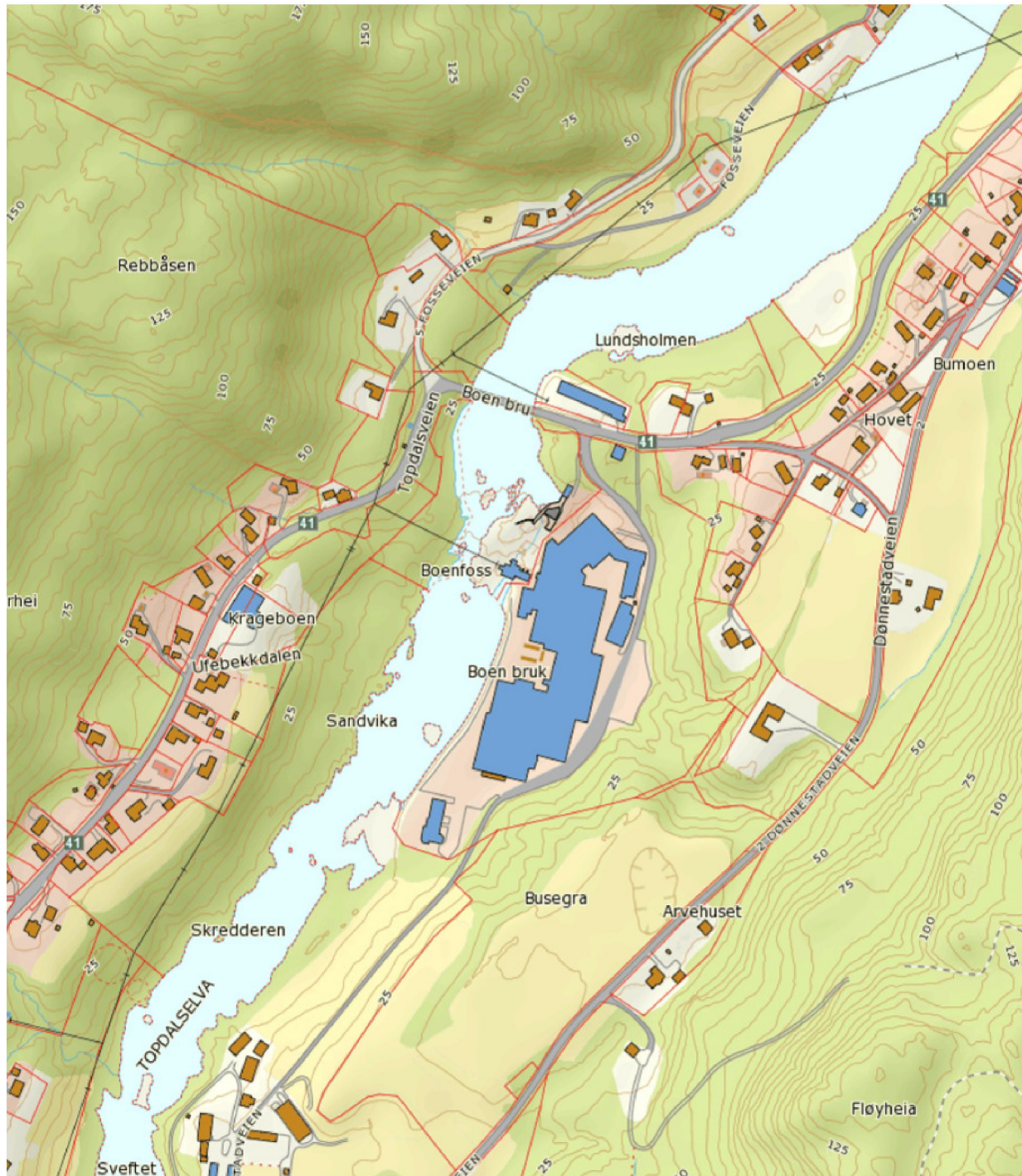


Fig. 2. Boen Bruk – lokalgeografisk plassering

1.4 Beskrivelse av området

Tovdalsvassdraget er ca. 140 km langt fra utløpet av Straumfjorden med et fall på ca. 765 m til havet. Vassdraget er vernet mot kraftutbygging ovenfor Herefossfjorden. Nedenfor er vassdraget unntatt Samla Plan slik at det kan søkes konsesjon for kraftutbygging.

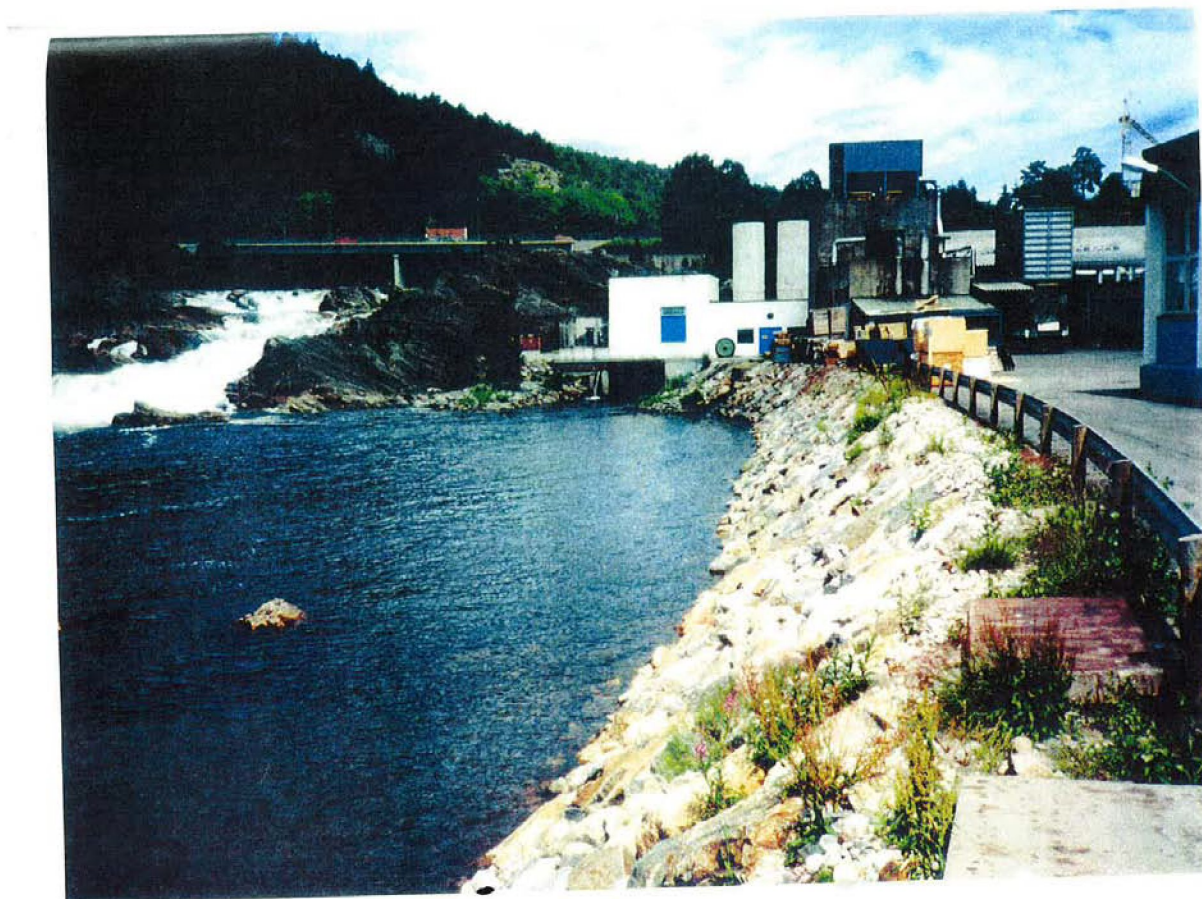
Vassdraget er et av de større sørlandsvassdragene og renner stort sett i en nord-sørgående retning. På de øverste ca. 30 km, nedover mot Breifjorden på kote ca. 220, er det en del fosser og stryk; lenger

nede er fallet slakere. Landskapet og terrenget for øvrig er typisk for landsdelen med vekslende, stort sett skogkledt terreng som når opp i om lag 1100 m o.h. lengst nord i nedbørfeltet. Klimaet er kystpreget, særlig i den nedre delen, og de hydrologiske forholdene i vassdraget er påvirket av dette med relativt høyt vinteravløp og tidvis lave sommervassføringer. En rekke større og mindre vann i nedbørfeltet gjør at selvreguleringen antakelig er betydelig.

1.5 Eksisterende inngrep

Utenom dagens Boen kraftverk finnes noen mikro/minikraftverk i vassdraget samt Hanefoss kraftverk som utnytter ca. 70 m mellom Hanefossmagasinet (LRV/HRV kote 140,7/148,7) og Herrefossfjorden (79 m o.h.). Kraftverket har en installert effekt på 18,8 MW og utnytter en magasinkapasitet i ovenforliggende magasiner på ca. 90 mill. m³. Kraftverket ble satt i drift i 1960.

Riksvei 41 går gjennom Tovdal fra havet til Dølemo. Øvre del av dalen er uten veiforbindelse og bebyggelse.



Figur 3. Boenfossen kraftverk - dagens kraftstasjon; den gamle delen med to svingetårn til høyre, den nye delen til venstre

1.6 Sammenligning med nærliggende vassdrag

Topografisk og natur-/landskapsmessig er Tovdal sammenlignbar med de andre dalførene i regionen. Vannkraften i mange av nabovassdragene er utbygd i relativt omfattende grad. Også for Tovdal ble det utarbeidet utbyggingsplaner på slutten av 1970 tallet med en rekke kraftstasjoner og magasiner. Samlet potensiale for disse utbyggingene var ca. 545 GWh pr. år. For Boenfossen ble det planlagt en ny stasjon med slukeevne 90 m³/s og produksjon ca. 58 GWh. Etter behandlingen i Verneplan IV for

vassdrag og Samla Plan for vassdrag er statusen i dag at vassdraget er vernet ovenfor foten av Rjukanfossen mens resten er holdt utenfor verneplanen og Samla Plan.

2 BESKRIVELSE AV TILTAKET

Utbyggingsplanen består i opprusting og utvidelse av dagens anlegg:

- Nytt inntak
- Stross og sikring av eksisterende tilløpstunnel
- Hogging og fjerning av utstyr i dagens kraftstasjon
- Installasjon av nytt aggregat i dagens kraftstasjon
- Utvidelse av avløpskanalen

2.1 Hoveddata for kraftverket

Nedenfor er vist hoveddata for et ombygt og utvidet kraftverk.

Tabell 1. Hoveddata

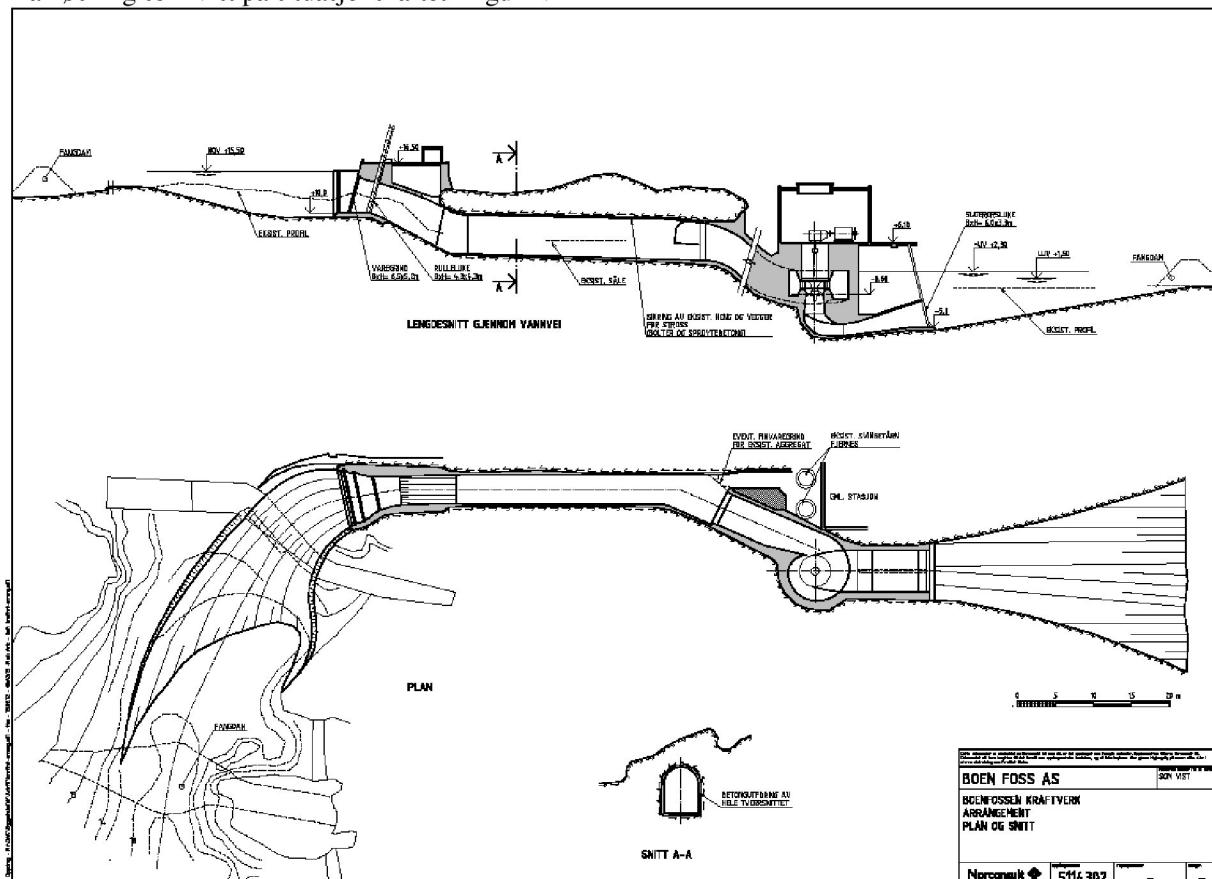
	Enhet	Boenfossen kraftverk
TILSIG		
Nedbørfelt	km ²	1 831
Årlig tilsig til inntaket	mill. m ³	1 942
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	33,6
Middelvassføring	m ³ /s	61,6
Alminnelig lavvassføring	m ³ /s	4,1
5-persentil sommer (1/5-30/9)	m ³ /s	2,7
5-persentil vinter (1/10-1/4)	m ³ /s	8,9
Restvassføring, gjennomsnitt vinter	m ³ /s	46,3
gjennomsnitt sommer	m ³ /s	28,6
KRAFTVERKET		
Inntak	m o.h.	15,5
Magasinvolym	m ³	0
Utløp, midlere nivå	m o.h.	2,3
Lengde på berørt elvestrekning	m	ca. 75
Midlere brutto fallhøyde	m	13,2
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,032
Slukeevne, maks	m ³ /s	30,0
Slukeevne, min, antatt	m ³ /s	7,5
Planlagt minstevassføring:		
15. mai - 31. august (Sommer)	m ³ /s	4,0
1. sept. - 14. mai (Vinter)	m ³ /s	2,0
+ evt. kortvarige lokkeflommer	m ³ /s	7 - 8
Tilløpstunnel, tverrsnitt	m ²	20
Tilløpstunnel, lengde	m	40
Installert effekt, ytelse ved max. fallhøyde	MW	3,6
Brukstid	timer	6 800
MAGASINER OPPSTRØMS I VASSDRAGET	mill. m ³	90,0
PRODUKSJON		
Produksjon, vinter (1/10 - 30/4)	GWh	16,1
Produksjon, sommer (1/5 - 30/9)	GWh	8,4
Produksjon, årlig middel	GWh	24,5
Naturhestekrefter i bestemmende år	Nat.hk.	2 820
ØKONOMI		
Byggekostnad	mill. kr	57
Utbyggingspris, eks. verdien av eksisterende anlegg	kr /kWh	2,33

Tabell 2. Elektrisk anlegg

GENERATORER		Boenfossen kraftverk	
Ytelse	MVA		4,2
Spenning	kV		6,6
TRANSFORMATOR			
Ytelse	MVA		4,2
Omsetning	kV/kV		6,6
KABEL			
Lengde/type	m	Tilkopling vegg i vegg med stasjonen	
Nominell spenning	kV		22

2.2 Plangrunnlag

Planløsning som vist på situasjonskartet i figur 4.

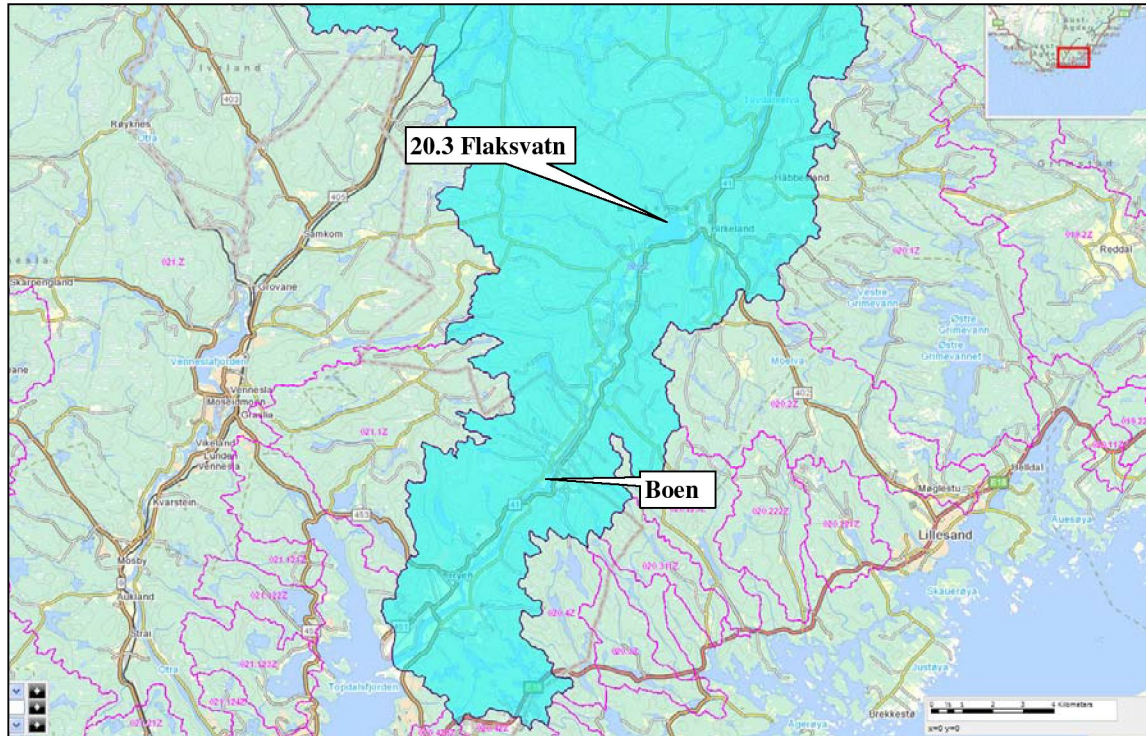


Figur 4. Boenfossen kraftverk – planløsning for opprustet anlegg

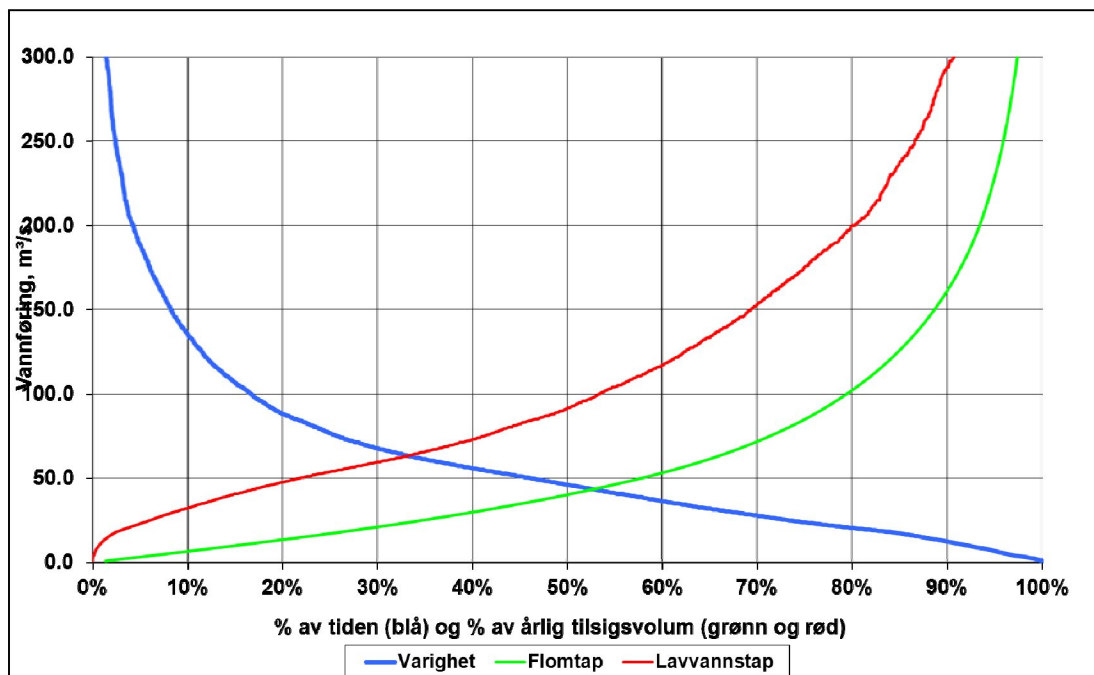
2.2.1 Hydrologi og tilsig

Avløpet fra det meste av nedbørfeltet måles ved vannmerke 20.3 Flaksvatn som har en lang observasjonsserie. Det er valgt å legge til grunn 30-års perioden 1981-2010. Avløpet fra restfeltet mellom vannmerket og Boen er basert på NVEs avrenningskart 1961-90. Dette gir:

VM Flaksvatn:	1942 mill. m ³
Restfelt til Boen:	55 "
Boenfossen kraftverk	1997 mill. m³



Figur 5. Boen kraftverk - beliggenhet av beskrivende vannmerke 20.3 Flaksvatn



Figur 6. Boenfossen - Varighetskurve

Karakteristiske felt- og vassføringer

I tabell 4 er det vist karakteristiske feltparametre som er stort sett like for sammenligningsvannmerket og kraftverket, og i tabell 5 karakteristiske vassføringer. Bakgrunnen for å velge dette vannmerket er begrunnet ovenfor.

Tabell 3. Karakteristiske feltparametre for kraftverket

VM nr.	Areal km ²	Breandel %	Eff.sjø %	Høyde m o.h Min- max	Snaufjell %	Hydrologisk regime
20.3	1 831	0	0,6	15-1146	6	Sommer-vinterlavvann vår-høstflom

Tabell 4. Karakteristiske vassføringer

Middelavrenning 1961-1990, m ³ /s	60,9
Middelavrenning 1981-2010, m ³ /s	63,3
Alminnelig lavvassføring, m ³ /s	4,1
5-persentil sommer, m ³ /s	2,7
5-persentil vinter, m ³ /s	8,9

2.2.2 Geologi og grunnforhold

Tilløpstunnelen vil ligge grunt med liten overdekning. Det forventes derfor at tunnelen må sikres med sprøytebetong eller støpes ut i hele lengden etter utvidelsen. Det er ikke utført nærmere geologiske undersøkelser.

2.2.3 Dimensjoneringskriterier og kostnadsgrunnlag

Kostnadene er referert 4. kvartal 2011 og er basert på priser for lignende arbeider og leveranser fra nyere anbud, dels med støtte i NVEs "Kostnadsgrunnlag for vannkraftanlegg", Publikasjon nr. 1/2010 og 2/2010 for noen mindre poster.

Slukeevnen er valgt ut fra hensynet til miljømessige forhold. Det er på det rene at det ville ha vært lønnsom med en større ytelse, for eksempel slukeevne 45 m³/s slik det tidligere er gitt konsesjon for.

2.3 Kraftverket

2.3.1 Reguleringer og overføringer

Oppstrøms Boen finnes i dag fem reguleringsmagasin:

Tabell 5. Magasinoversikt

Magasin	Magasin, mill. m ³
Eptevatnet	44,0
Høvringsvatnet	22,0
Vikestølsvatnet	7,5
Ljosevatnet	4,8
Hanefossmagasinet	11,6
Sum	89,9

Det blir ingen nye magasiner i forbindelse med utvidelse av Boen kraftverk.

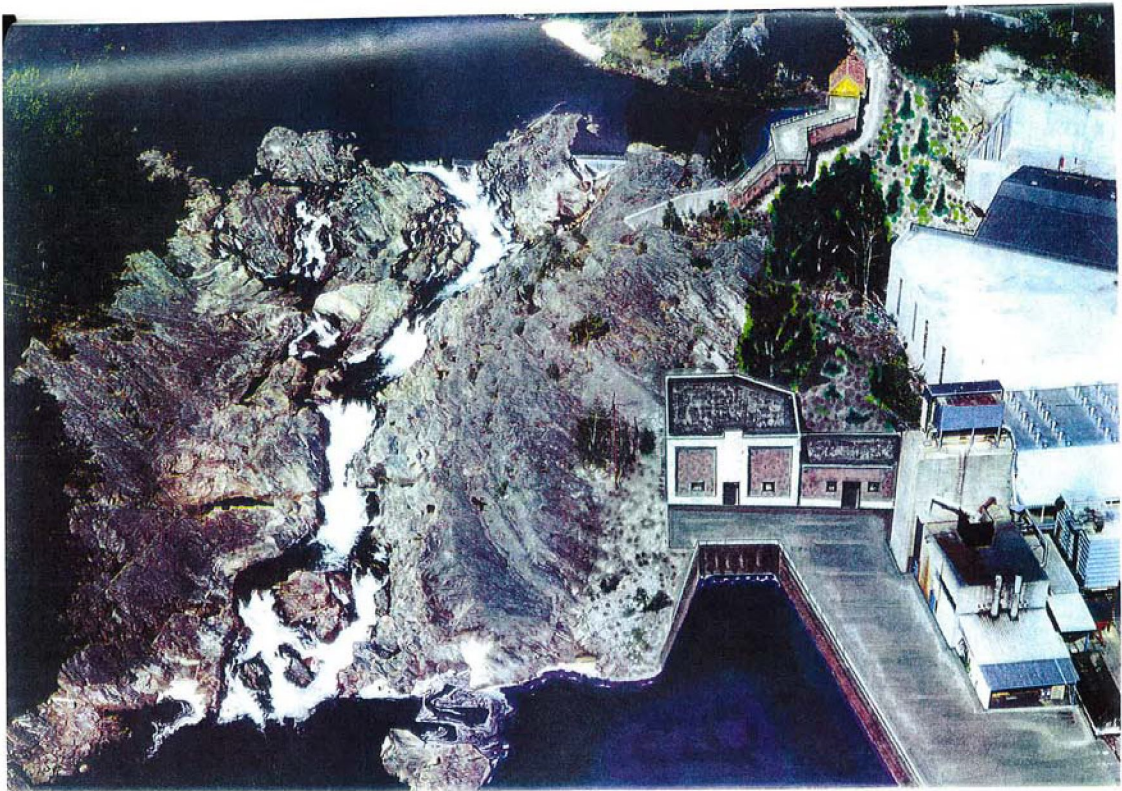
2.3.2 Kraftstasjonen med inntak og vannvei

Innløpet fra elva for dagens kraftverk ligger umiddelbart i tilknytning det planlagte, nye inntaket, over og til venstre (nord og øst) på planen som er vist på figur 4. På grunn av den økte vassføringen som nå skal utnyttes, må det sprenges ut et romsligere innløp som vist på tegningen. Inntaket blir derfor dypere og bredere og med tilsvarende større varegrind og luke. Fram til innløpet mot tilløpstunnelen, som blir liggende på samme sted som for dagens anlegg, vil det nye inntaket dels gå over i det gamle, men med utvidet løp.

Det må bygges fangdam i forbindelse med bygging av inntaket. Selve inntaksdammen er ca. 45 m lang og 2-3 m høy. I et snitt gjennom inntaket, grind og luke, vil høyden fra luketerskelen til topp dam bli ca. 7 m. Dammen beholdes og rustes opp etter behov. Eksisterende ledevegger/damterskler i fossen, 8+20+20 m, beholdes.

Vannet føres i eksisterende tilløpstunnel som strosses fra dagens tverrsnitt til ca. 20 m² og sikres. Traséen vinkles mot den nyeste kraftstasjonsdelen hvor nye aggregatet plasseres og hvor dagens aggregat og betongkonstruksjoner må fjernes og for øvrig bygges om i nødvendig grad før det nye aggregatet kan installeres.

Det installeres ett nytt Kaplanaggregat med ytelse 3,6 MW for en maksimal slukeevne på 30 m³/s og maksimal brutto fallhøyde 13,0 m. Slukeevnen blir dermed ca. 47 % av middeltilløpet. Turbinen får omdreiningstall på 250 o/min. Ved hjelp av gir får generatoren et omdreiningstall på 750 o/min. Utløpskanalen må utvides og bygges om.



Figur 7. Boen kraftstasjon etter ombygging, skjematisk framstilling. Laksetrappa, som ble åpnet i 2003, framgår ikke på bildet. Tegning: Asplan Viak

2.3.3 Nedenforliggende bruk

Det er ingen nedenforliggende bruk som blir påvirket av utbyggingen.

2.3.4 Veibygging

Adkomst til kraftstasjonsområdet og inntaket vil bli via eksisterende veisystem i området.

2.3.5 Massetak og deponi

Massene fra strossing av tilløpstunnelen og utsprenging i inntaket vil bli benyttet i forbindelse med ombygging i utløpsområdet og for andre utfyllingsbehov på fabrikkområdet.

2.3.6 Kraftlinjer

Dagens kraftstasjon er koplet til eksisterende 22 kV ledning som er vegg i vegg med kraftstasjonen. Det er dette som er overliggende nett i dette tilfellet der også det nye aggregatet vil bli koplet til på samme sted.

Agder Energi Nett AS er kontaktet vedrørende kapasiteten på denne ledningen. Fra svaret refereres følgende:

«Vi har nå gjennomført marginaltapsberegninger for nye Boenfossen kraftverk (3,6 MW). Beregningene er basert på lastflyt i 2013:

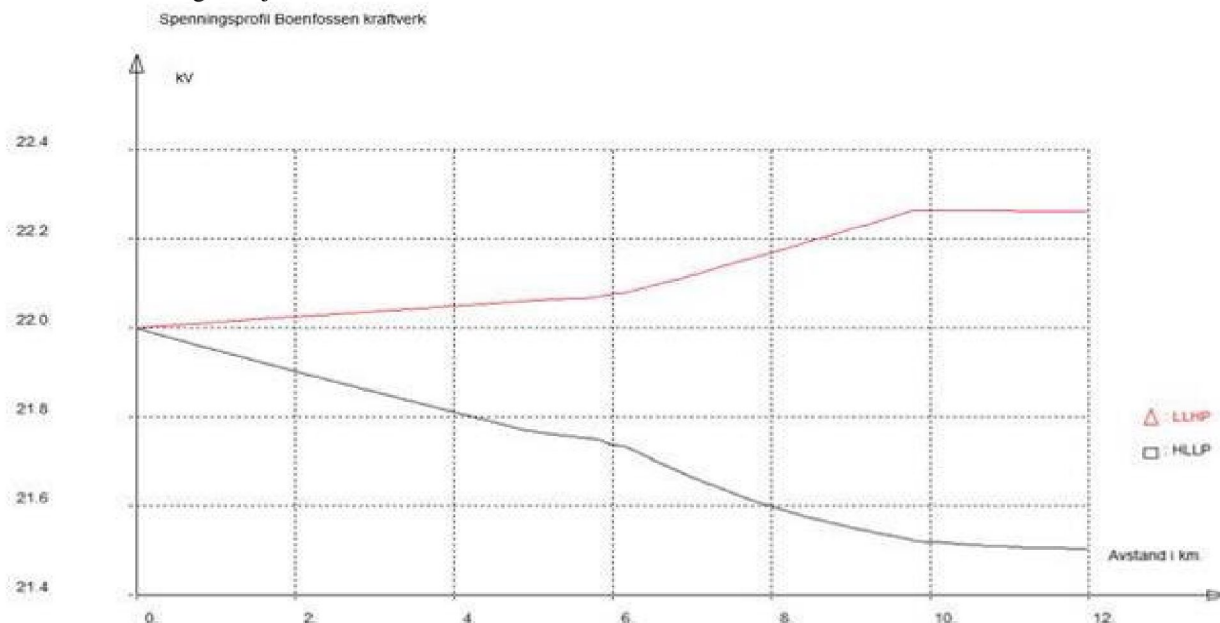
Marginaltapsprosent i regionalnettet:

Vinter dag	-0,5%
Vinter natt	-0,7%
Sommer	0,2%

Marginaltapsprosent i distribusjonsnettet:

Vinter dag	1,0%
Vinter natt	1,2%
Sommer	1,1%

Jeg har også sett på hvilke spenningsvariasjoner en installasjon på 3,6 MW vil gi i distribusjonsnettet under Ålefjær transformatorstasjon. Vårt utredningskriterie er at tilknytning av ny produksjon til 22 kV ikke skal føre til en spenningsvariasjon på mer enn 7% av nominell spenning; $22 \text{ kV} \times 7\% = 1,54 \text{ kV}$. Som du ser i figuren under (figuren viser spenningen fra Ålefjær TS til skillebryter på Grødum i Lett Last Høy Produksjon (LLHP) og i Høy Last Lav Produksjon (HLLP)) vil spenningsvariasjonen bli omtrent 0,75 kV. Dette er godt innenfor våre krav og vi bekrefter at det er driftsmessig forsvarlig å tilknytte nytt Boenfossen kraftverk på 3,6 MW uten at nettet forsterkes. En tilknytning av dette kraftverket vil imidlertid kreve at innmatningen skjer direkte til 22 kV-nettet.»



2.3.7 Kjøremønster og drift av kraftverket

Kraftverket vil utnytte den vannføringen elva fører til enhver tid inntil slukeevnen på 30 m³/s etter at den prioriterte minstevassføringen er sluppet forbi. Det nye kraftverket vil derfor ikke påvirke vassføringsforholdene i vassdraget bortsett fra det korte partiet i selve fossen.

2.4 Kostnadsoverslag

Kostnadsgrunnlaget er gjort rede for under kapittel 2.2.3. Hovedpostene er gjengitt i tabellen nedenfor.

Tabell 6. Kostnadsoverslag

Boenfossen kraftverk	mill. kr
Rigg og drift	5,0
Ombygging av inntaket inkl. luke, varegrind og grindrensker	6,7
Vannveien	3,2
Kraftstasjon med demontasje og riving av dagens utstyr, avløp, bygningsmessig	9,7
Kraftstasjon, elektromekanisk utstyr	20,0
Terskler, landskapspleie	-
Diverse uspesifisert og uforutsett	4,7
Planlegging, administrasjon og byggeledelse	5,0
Erstatninger, tiltak, myndighetsavklaringer, etc	-
Finansieringskostnader	1,5
Produksjonstap i dagens stasjon i byggetiden	1,2
Sum utbyggingskostnader ref. kraftstasjonsvegg	57,0
Utbedring av fisketrappa og nedslusingsluka for utvandrende smolt vil komme i tillegg	

2.5 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Fordeler

Den foreslåtte utbyggingen vil bidra med ca. 24,5 GWh rimelig, delvis regulert energi pr. år, hvorav ca. 66 % vinterkraft, en merproduksjon på ca. 18,5 GWh sammenlignet med dagens produksjon.

Den produserte energien er CO₂-fri, miljøvennlig og fornybar og vil kunne erstatte energi som i dag produseres ved bruk av fossilt brennstoff. Årsproduksjonen på 24,5 GWh svarer til en redusert CO₂-mengde på ca. 12 750 tonn årlig, som tilsvarer det årlige utslippet av CO₂ fra om lag 5 200 personbiler. Kraftverket blir dermed både en bidragsyter til økt andel fornybar energi, samtidig som det vil være en bidragsyter til globalt reduserte CO₂-utslipp. Redusert vassføring i fossen vil tidvis være til fordel for laksevandringen i elva.

Kraftverket vil betale selskapskatt av driftsoverskuddet og eiendomsskatt til kommunen.

Utvidelse av kraftverket vil foregå i et allerede utbygd område med kraftproduksjon og industrivirksomhet.

Ulemper

Det er små ulemper forbundet med utbyggingen. Fossen vil få lavere vassføring enn før, men vil også få en garantert minstevassføring.

2.6 Arealbruk og eiendomsforhold

2.6.1 Arealbruk

Utbyggingen vil ikke medføre økt arealbruk av betydning. I kraftstasjonsområdet vil etablering av riggområde foregå på fabrikkområdet og vil ikke legge beslag på nye arealer.

2.6.2 Eiendomsforhold

Utbyggeren, Boen Foss AS, eier all grunn og har alle rettigheter der utbyggingen skal foregå.

2.7 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer

2.7.1 Kommuneplan

Det er ingen offentlige planer som vil komme i konflikt med det planlagte tiltaket.

2.7.2 Samla plan for vassdrag

Prosjektet er ikke del av Samla plan for vassdrag. Grensa for behandling i Samla plan er nå 10 MW.

2.7.3 Verneplan for vassdrag

Vassdraget nord for Rjukanfossen ble vernet i Verneplan IV for vassdrag. I supplering av Verneplan for vassdrag ble vernet utvidet ned til Herefossfjorden. I juni 2009 ble også den nedre delen av vassdraget tatt inn i verneplanen.

2.7.4 Eventuelle andre planer eller beskyttede områder

Det er ikke kjent at det finnes andre planer eller vedtak for området som vil komme i konflikt med den foreslåtte utbyggingen. Hensynet til fiskeinteressene vil bli ivaretatt.

2.7.5 EUs vanndirektiv

Vassdraget tilhører vannregion Agder. Planprogram for regionen ble lagt ut på høring med høringsfrist 15.08.2011.

2.7.6 Alternative utbyggingsløsninger

Det foreligger ingen aktuelle alternativer til den foreslåtte utbyggingen. Et mulig alternativ kunne ha vært en større slukeevne som det tidligere er gitt konsesjon til, men det inngår ikke noe alternativ om dette i den planen som nå fremmes.

3 VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN

Vurdering av virkninger bygger i hovedsak på utredning om biologisk mangfold som er utarbeidet av seksjon Energi-miljø i Norconsult. Konsekvenser for overflatehydrologiske forhold er hentet fra «Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold» som følger søknaden som frittliggende vedlegg.

Beskrivelsen i kapittel 3.4 og utover er basert på biologirapporten supplert med egne vurderinger, dels er rapporten direkte sitert uten at det er spesielt angitt i teksten. Der hvor tiltakshaver eventuelt fremmer oppfatninger om konsekvensene som avviker fra konklusjonene i rapporten, angis dette særskilt.

3.1 Hydrologi

Utbyggingen vil gi redusert vassføring med inntil ca. 13 m³/s i Boenfossen sammenlignet med dagens situasjon. Som avbøtende tiltak er det foreslått å slippe en minstevassføring på 4 m³/s i perioden 15. mai til 31. august og 2 m³/s resten av året. For øvrig kan det slippes kortere lokkeflommer for å bedre fiskeoppgangen. Så lenge turbinslukevnen bare utgjør ca. 47 % av middelvassføringen vil det være overløp storparten av årets dager i et middels vått år. Denne situasjonen er vist i tabell 8 nedenfor.

Lavvassføringer

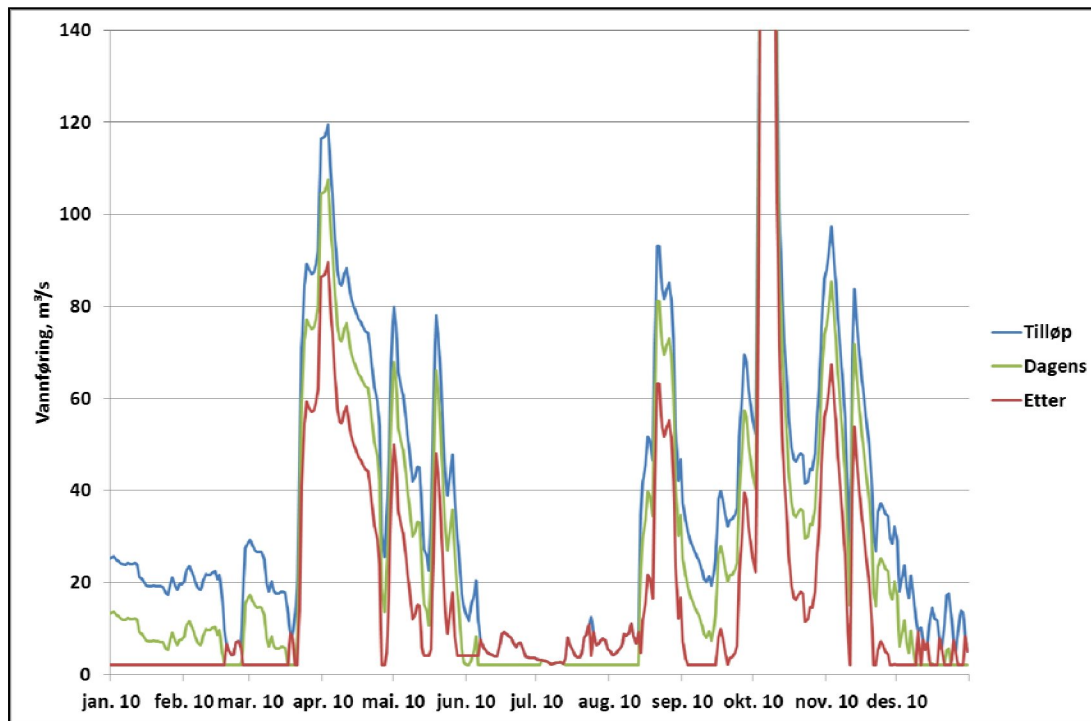
Referert til data for vannmerke 20.3 Flaksvatn som dekker ca. 97 av feltavløpet for Boen, er minstevassføringene slik, m³/s:

Alminnelig lavvassføring:	4,1
5 persentil vinter:	8,9
5 persentil sommer:	2,7

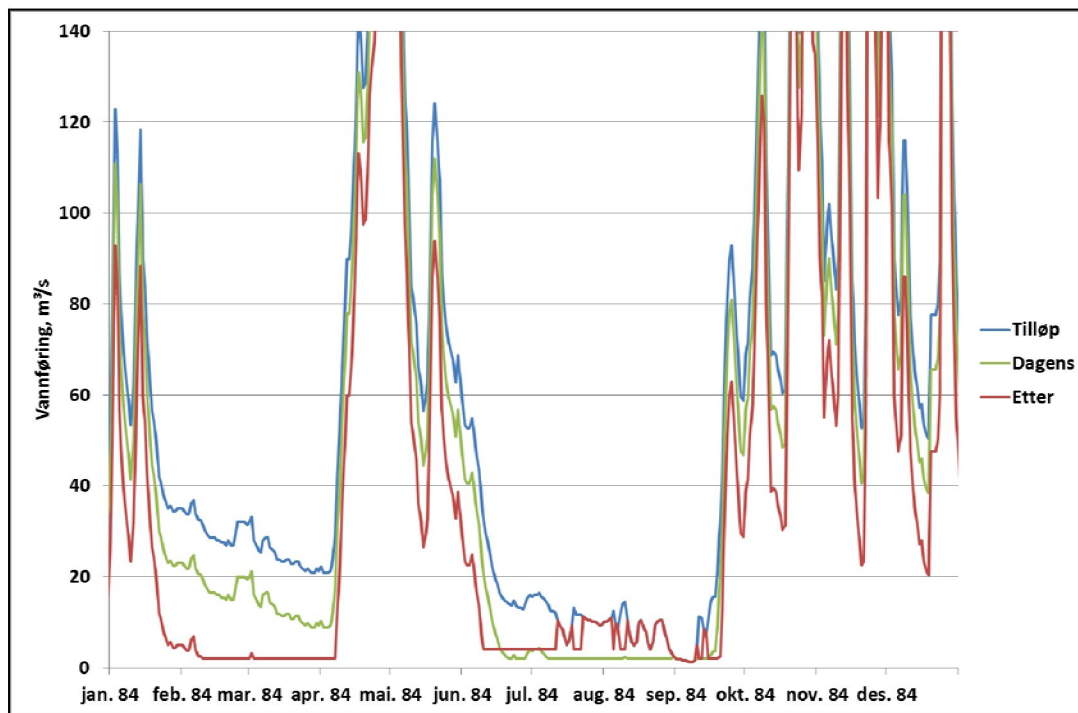
Tabell 7. Overløp forbi inntaket

	Tørt år	Middels år	Vått år
Antall dager med vassføring > Q _{max}	153	207	326
Antall dager med vassføring < planlagt minstevf. + Q _{min}	86	55	0

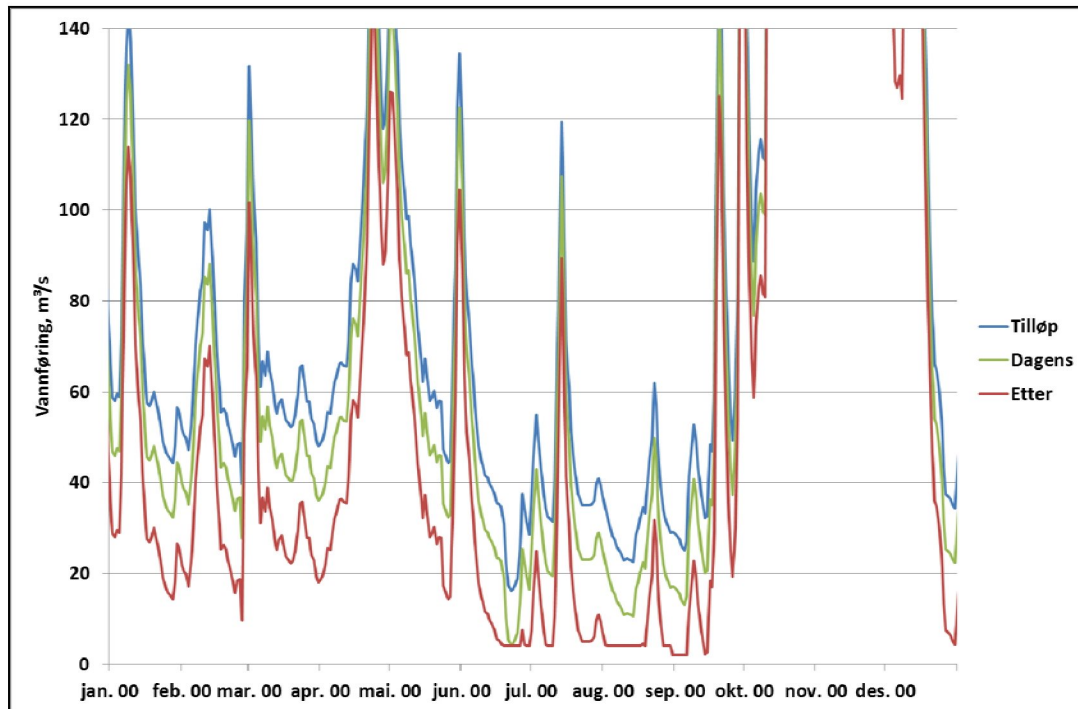
Nedenfor er vist kurver for en del karakteristiske vassføringssituasjoner i vassdraget



Figur 8. Vassføring i Boenfossen før og etter utbygging i et tørt år



Figur 9. Vassføring i Boenfossen før og etter utbygging - normalt år



Figur 10. Vassføring i Boenfossen før og etter utbygging i et vått år

Under kapittel 2.2.1 er vist varighetskurve for tilløpet til kraftverket.

3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Gjennomsnittlig årstemperatur er på 6-8 grader, og normalnedbøren i området er ca. 1500-2000 mm pr. år. Klimaet er kystpreget. Det er bare i selve fossen, en kort strekning på ca. 75 m, at vassføringen blir noe endret sammenlignet med dagens situasjon.

Endringene for disse temaene forventes å bli **neglisjerbare**.

3.3 Grunnvann, ras, flom og erosjon

Utbyggingen vil ikke få noen virkning på disse områdene.

3.4 Rødlistearter

3.4.1 Dagens situasjon

Tiltaksområdet er avgrenset til å omfatte selve fossen som stort sett renner over blankskurt berg. Berggrunnen i området er dessuten næringsfattig og det regnes som lite sannsynlig at det skal finnes særlig interessant i vegetasjon i tiltaksområdet.

Det er registrert to rødlistede fuglearter, brushane (VU, sårbar) og vipe (NT, nær truet) ca. 1,5 km oppstrøms Boenfossen. Dette er utenfor tiltakets influensområde. Ellers er det forekomst av ål i elva.

Potensialet for å finne rødlistete lavarter vurderes som lite, da fossen ligger sydvestvendt og i åpent lende. Det kan likevel ikke utelukkes at her finnes arter som er spesielt tolerante mot forsurening.

3.4.2 Etter utbygging

Anleggsfasen: Fugl som lever i influensområdet og en del vannlevende fuglearter i det stilleflytende elvepartiet oppstrøms fossen utenom influensområdet kan tenkes å bli påvirket noe av støy i anleggsfasen, og det er sannsynlig at fugl vil bli fordrevet fra områdene i umiddelbar nærhet til anleggsområdet.

Konsekvensen vurderes å være **ubetydelig - liten negativ i anleggsfasen**.

Driftsfasen: Etter at anleggsfasen er over vil lokalitetene igjen tas i bruk. Tiltakets omfang vurderes ikke å endre levetilstandene for de artene som finnes i tiltaksområdet, og tiltakets konsekvenser for fugl og pattedyr vurderes å være **ubetydelige i driftsfasen**.

3.5 Terrestrisk miljø

3.5.1 Kunnskapsstatus

Datagrunnlaget for terrestriske naturverdier er i hovedsak hentet fra Naturbase og Artsdatabankens Artskart.

3.5.2 Dagens situasjon

Verdifulle naturtyper, karplanter, moser og lav

Det er ikke registrert verdifull vegetasjon i tiltaksområdet i Naturbase eller Artsdatabanken. Fylkesmannen i Vest-Agder sitter heller ikke på dokumentasjon fra området. På østsiden av fossen ligger i dag kraftstasjonen og det er svært begrenset med vegetasjon, foruten små flekker med busker. På vestsiden av fossen, i lia opp mot Topdalsveien, finnes et belte med blandingsskog med bl.a. bjørk og furu. Fossen renner over blankskurt berg og det er lite eller ingen vegetasjon i tiltaksområdet. Det vurderes som lite tenkelig at vegetasjonen vest for fossen er særlig fuktbevende da det er fast fjell i fossen.

Fugl og pattedyr

Det stilleflytende elvepartiet oppstrøms Boenfossen er helårs rasteområde for andefugl og yngleområde for andefugl og vipe (NT, nær truet). Vipe er en av artene med bestandsnedgang siste 20-årsperioden. Ellers er det registrert brushane (VU, sårbar) og vipe (NT, nær truet) ca. halvannen kilometer oppstrøms Boenfossen. Dette er imidlertid utenfor tiltakets influensområde.

Konklusjon – verdi

Området vurderes å ha liten verdi for verdifulle naturtyper, karplanter, moser og lav. For fugl vurderes bestanden av vipe og andefugl å være av middels verdi.

3.5.3 Etter utbygging

Verdifulle naturtyper, karplanter, moser og lav

Anleggsfasen: Da tiltaket omfatter endringer i et eksisterende kraftverk, vil det bli minimalt med nye inngrep i området. Mulige konsekvenser for vegetasjonen i forbindelse med anleggsfasen knyttes til arrangement for slipping av minstevassføring, og det vil kunne måtte fjernes noe vegetasjon for atkomst til inntakskonstruksjonen. Det er likevel mest blankskurt berg i dagen og lite vegetasjon. Omfanget vurderes som tilsvarende lite og **konsekvensen som ubetydelig-liten negativ**.

Driftsfasen: I driftsfasen vil redusert vassføring i selve fossen gi noe endrete lokalklimatiske forhold i fossen og for vegetasjonen rundt. Vegetasjonen er likevel langt unna den blankskurte fjellet der fossen går, og det er lite tenkelig at fossen bidrar med vann til fuktbevende vegetasjon. Vegetasjonen i

influensoområdet har likevel liten verdi, og tiltaket vurderes å ha **ubetydelig-liten negativ konsekvens for vegetasjon**.

Fugl og pattedyr

Anleggsfasen: Fugl som lever i influensområdet påvirkes av støy i anleggsperioden, og det er sannsynlig at fugl vil bli fordrevet fra områdene i umiddelbar nærhet til anleggsområdet. Etter anleggsfasen er over, vil lokalitetene igjen tas i bruk. Det er noe støy i området allerede, bl.a. fra Topdalsveien som passerer på oversiden av tiltaksområdet, og omfanget forventes således å bli svært begrenset i forhold til i dag. Konsekvensen vurderes å være **ubetydelig - liten negativ**.

Driftsfasen: Vegetasjonen på vestsiden av fossen vil ikke bli berørt, og elvas landskapsøkologiske funksjon vil således opprettholdes. Tiltakets omfang vurderes ikke å endre levestandardene for de artene som finnes i tiltaksområdet. Tiltakets konsekvenser for fugl og pattedyr vurderes å være **ubetydelige i driftsfasen**.

3.6 Akvatisk miljø

3.6.1 Kunnskapsstatus

Tovdalselva er godt kartlagt med tanke på anadrom fisk, gyteområder og status for opp- og nedvandrende fisk. Det er i forbindelse med DN-prosjektet Reetablering av laks på Sørlandet, og i forbindelse med kalkingsovervåkingen av sørlandsvassdragene utført regelmessige fiskeundersøkelser i Tovdalselva. Det er utført studier med spesiell fokus på opp- og nedvandring hos laks og sjøørret i Boenfossen både før og etter at det ble etablert en fisketrapp her i 2003. Det har i perioder vært problemer med at smolt har blitt dratt inn i inntaket til kraftverket og i forbindelse med dette er det gjennomført videoovervåking og registrering av omfanget, senest i 2011. I tillegg foreligger en fiskefaglig vurdering av konsekvenser ved en tidligere konsesjonsgitt utvidelse av kraftverket i Boenfossen (1995).

3.6.2 Dagens situasjon

Elveløp generelt er i henhold til Rødlistede naturtyper i Norge kategorisert som nær truet (NT, nær truet) fordi naturtypens areal de siste 50 år har hatt en reduksjon på 15-30 %.

Historisk driftsregime

Kraftverket er blitt kjørt i tett dialog med Nedre Tovdal elveierlag. Driften er blitt tilpasset og kraftverket om nødvendig stanset for å gi optimale opp- og nedvandringsforhold for laksen.

Fisk og ferskvannsorganismer

Tovdalselva har bestander av anadrom ørret, laks og ål, og anadrom strekning er på ca. 35 km. Elva opplevde en spesielt sterk nedgang i fiskebestandene som følge av forsuring, og den stede laksestammen var borte allerede på 60-tallet. Laksen var regnet som utryddet tidlig på 90-tallet, men kalking ble iverksatt i 1996-97 og i dag er fisken tilbake i elva. Kalkingen av vassdraget har gitt en vannkvalitet som har gjort at ungfiskbestanden av laks gradvis har økt. Tettheten av laksunger var lav i flere år etter at kalkingen ble iverksatt, men etter at det ble bygget en fisketrapp i Boenfossen i 2003 som forbedret vandringsmulighetene og muliggjorde gyting videre opp i vassdraget, økte laksebestanden i vassdraget betraktelig.

Tovdalselva er i dag i kategorien kalka vassdrag med optimaliseringsbehov, og det planlegges bl. a. å installere en ny kalkdoserer ved Risdal. I 2011 ble det rapportert fanget ca. 2924 kg laks mot 1234 kg i 2010. Dette tilsvarer en økning på 137 %. Bestandsutviklingen for laks og sjøørret i vassdraget har status som henholdsvis dårlig og sårbar, forsuring er den påvirkningsfaktoren som har betydning for kategorifastsettelse. I tillegg har vassdraget påvirkning fra landbruk og rømt oppdrettslaks.

Det er ikke registrert elvemusling i selve Tovdalselva i nyere tid. Da elva på tiltaksstrekningen stort sett renner på blankskurt berg med høy vannhastighet, vil det finnes svært begrenset med bunndyr her.

Viktige gyte- og oppvekstområder

Boenfossen som ligger ca. 7,5 km fra utløpet i sjøen, har et fall på ca. 13 meter. Tidligere var fossen et betydelig vandringshinder for anadrom fisk, og ny laksetrapp ble åpnet i september 2003 for å øke oppvandringsmuligheten. De viktigste områdene for sjøørreten i elva er på nedsiden av Boenfossen, mens en stor andel av laksen vandrer videre opp.

Oppvandring

Videoovervåkning av oppvandrende laks og sjøørret i Boenfossen ble gjennomført i 2002 (før trappa ble bygget) og i 2003. Overvåkingen viste at det vandret lite fisk i fossen ved vassføringer over $20 \text{ m}^3/\text{sek}$ og at allerede ved vassføringer over $10 \text{ m}^3/\text{sek}$ var antall vandrende fisk halvert. På de laveste vassføringene i 2003 $< 1 \text{ m}^3/\text{sek}$ klarte ikke fisken å vandre opp fossen. Ideell vassføring i fossen ligger i området $5 \text{ m}^3/\text{sek}$. Av den oppvandrende fisken var 83 % laks, resten sjøørret. For fisketrappa var bildet motsatt, med økende oppvandring ved økt vassføring. På denne måten virker trappa som oppvandringsluse i perioder da vassføringen i fossen er for høy. Fisken vil trenge $0,5\text{-}1 \text{ m}^3/\text{sek}$ som et minimum for å kunne vandre opp i fisketrappa, men det er ingen ulempe med moderat høyere vassføringer. Det er registrert problemer med oppvandring på høye vassføringer som følge av turbulens i trappa.



Figur 8. Boenfossen sett fra østsiden. Avløp fra kraftstasjonen nederst til høyre og fra fisketrappa ved siden av; foten av fossen ca. midt på bildet



Figur 9. Fisketrappa muliggjør vandring når vassføringen er for høy i fossen

Nedvandring

Under videoovervåkning av nedvandrende fisk i Boenfossen fra 29. april til 19. juni 2010 ble det registrert 2600 fiskepasseringer hvorav 2200 var laks og sjøørret. Av disse vandret 1081 laksesmolt inn mot inntaksristen uten å returnere. I tillegg ble det registrert 160 passeringer av sjøørretsmolt og 151 laksestøinger. Overvåkningen observerte ikke direkte at fisken gikk gjennom turbinene, men det regnes som svært sannsynlig. I 2011 ble det etablert en nedvandringssluse som hindrer at større mengder av den nedvandrende fisken havner i inntaket. Slusa er konstruert slik at det ser ut til at fisken velger slusa framfor inntaket. Basert på foreløpige erfaringer fra 2011 ser slusa ut til å fungere bra ved at ca. 80 % av laks og sjøørreten valgte slusa i stedet for inntaket til kraftstasjonen.



Figur 10. Nedvandringsslusa er en enkel innretning som leder den nedvandrende smolten videre til fisketrappa i stedet for til inntaket.

Ål

Tovdalselva har en lav tetthet av ål med estimert gjennomsnittlig tetthet på 0,3 individ pr. 100 m² (perioden 1995-2005). Det er en liten økning i tetthet etter kalkingen. Omtrent 90 % av all ål ble fanget på de nederste stasjonene i vassdraget, på strekningen mellom Boen og utløpet av Flaksvatn ved Birkeland. Under reparasjonsarbeider med fisketrappa i 2008 ble det observert større mengder ålyngel som forsøkte å kravle opp fossen.

Konklusjon – verdi

Tovdalselva har viktige gyte- og oppvekstområder for laks og sjøørret, og Boenfossen er barriere som fisken må forsere i oppvandringen til områdene. Tiltaksområdet gis på bakgrunn av dette regional viktig verdi. Det er også registrert ål over Boenfossen, og verdien vurderes som meget viktig fordi dette er leveområde for en kritisk truet art. Fiskebestanden i Tovdalselva vurderes på bakgrunn av dette å ha **stor verdi**.

3.6.3 Etter utbygging**Verdifulle lokaliteter**

Det er ikke registrert verdifulle lokaliteter, og tiltaket har ubetydelig konsekvens.

Fisk og ferskvannsorganismer

Anleggsfasen: Dagens inntaksdam vil måtte rustes opp, og det er tenkelig at anleggsarbeidet vil forstyrre og skremme fisken dersom dette foregår i perioder med opp- og nedvandring. Smoltmedvandring forekommer hovedsakelig i mai mens oppvandring forekommer gjennom hele sommeren. Partikler og materiale fra evt. sprenging og graving i anleggsfasen som kommer ut i vannmassene kan påføre skader på gjeller og vev og ha akutt dødelig effekt hos fisk.

Driftsfasen: Boen kraftverk vil ha en øvre slukeevne på 30 m³/sek. og nedre på ca. 7,5 m³/sek. Det foreslås en minstevassføring på 4 m³/s om sommer (1/5-30/9) og 2 m³/s om vinteren (1/10-30/4). Det forutsettes at kraftverket vil bli kjørt på en måte som ikke er til skade for fiskevandring, og at dette vil samordnet med fiskeforeningen og elveieierlaget. Særlig vinterstid (desember-april) vil det være liten vassføring i elva etter tiltaket, men også om sommeren, når fisken vandrer opp elva, vil vassføringen være redusert.

Økning i slukeevnen fra 15 til 30 m³/sek vil gi en reduksjon i vassføringen ut fossen. Dette kan være positivt i perioder når fossen i dag går over 10-15 m³/sek og den oppvandrende fisken har problemer med å forsere.

Det er sannsynlig at ål fortsatt vil kunne vandre opp Boenfossen etter utbygging, og at tiltaket kan være positivt ved at den reduserte vassføringen letter oppvandringen.

Det er registrert at fisk har blitt stående på nedsiden av utløpet fra kraftverket i perioder. I perioder med liten vassføring, når strømmen er konsentrert rundt utløpet, vil dette kunne forekomme. En økt slukeevne i kraftverket vil kunne forsterke denne effekten ved at avløpsstrømmen fra kraftstasjonen blir sterkere, noe som kan forsinke oppvandrende fisk.

Det er kjent at nedvandrende smolt og vinterstøinger av laks og sjøørret er sårbare for å vandre inn eller bli dratt inn i vanninntak til kraftverk. Dette gjelder også særlig for blankål. Smolten i Tovdalselva vandrer ut i mai når temperaturen i vassdraget ligger på 8-10 grader, hovedsakelig på dagtid. I mai er det normalt lav vassføring i vassdraget og smolten velger sjelden å vandre ned den naturlige fossen i denne perioden. Konsekvensen er at smolten velger ruta om inntaksdammen på sin vei nedstrøms. Dette har tidligere medført høy smoltdødelighet. Fisk og ål kan også skades ved at den setter seg fast i inntaksgrinda eller blir dratt inn i turbinen. Kaplanturbiner, som vil benyttes i Boenfossen, har færre skovler enn francisturbiner, og dermed større plass mellom skovlene for fisken til å passere.

Nedvandringssluka som ble etablert i 2011, ser ut til å begrense dødeligheten ved at fisken svømmer inn her og unngår inntaket. I 2011 vandret mesteparten av smolten ut 12.-13. mai, samtidig med at kraftverket kjørte. Likevel ble andelen som ble dratt inn i inntaket betydelig redusert. Det er imidlertid uvisst hvordan fisken vil respondere på økt slukeevne i kraftverket, og det kan tenkes at inntaksstrømmen blir kraftigere enn i dag og at nedvandrende fisk lettere dras inn i inntaket av den grunn.

Luftovermetting i vannet nedstrøms kraftverk kan medføre gassblæresyke, skade og dødelighet på fisk. Det er ikke kjent at det har vært problemer med gassoovermetting i avløpsvannet fra Boenfossen kraftverk, og det forventes det heller ikke å bli etter utbygging.

Konklusjon:

Totalt sett er det positivt for fiskens vandring at det illegges minstevassføring, og at vassføringen i fossen reduseres i perioder med høy vassføring i vassdraget. Det knyttes mest usikkerhet til at en utvidelse av kraftverket med økt avløpsstrøm vil medføre at oppvandrende fisk kan bli stående i avløpskanalen, og om nedvandrende smolt som i dag vandrer ned slusen, kan bli dratt ned mot inntaket som følge av kraftigere strøm etter utvidelsen. Tiltaket vurderes på bakgrunn av dette å ha en liten negativ konsekvens for fisk og ferskvannsorganismer, forutsatt at det legges til grunn tilstrekkelig minstevannføring.

Konklusjon: Det forventes at konsekvenser for fisk og fiske blir **små negative**.

3.7 Verneplan for vassdrag og nasjonale laksevassdrag

Vassdraget nord for Rjukanfossen ble vernet i Verneplan IV for vassdrag. I supplering av Verneplan for vassdrag ble vernet utvidet ned til Herefossfjorden. I juni 2009 ble også den nedre delen av vassdraget tatt inn i verneplanen. Tovdalselva har bestander av laks og sjøaure med høy verdi, men er ikke del av noe nasjonalt laksevassdrag.

3.8 Landskap og inngrepsfrie naturområder

3.8.1 Dagens situasjon

Berggrunnen i området består av diorittisk til granittisk gneis, migmatitt. Dette er tungt nedbrytbare bergarter som gir lite grobunn for plantevekst.

Utbyggingen vil skje i et område som fra før er preget av betydelige inngrep. I utbyggingsområdet er det drevet kraft- og industriproduksjon, og området er utbygd med veier, kraftlinjer og annen infrastruktur. Landskapet har derfor ingen spesielle kvaliteter utover det som er vanlig i bebygde dalfører i landsdelen.

3.8.2 Etter utbygging

Det blir ingen endringer i inngrepsfrie naturområder, INON.

I anleggsperioden forutsettes entreprenørens rigg å bli plassert på eller like ved industriområdet. Det blir ingen massetak eller vegbygging i forbindelse med utbyggingen. Massene fra stross av tilløpstunnelen blir små og vil bli anvendt til ulike formål, for eksempel utfylling og arrondering i nærområdet.

En positiv virkning er at minstevassføringen vil sikre en høyere vassføring i fossen enn i dag i tørre perioder.

Alt i alt blir virkningene av tiltaket på landskapet vurdert som **ubetydelige eller svakt positive**.

3.9 Kulturminner og kulturmiljø

Det er ikke kjente kulturminner i området som vil bli påvirket av utbyggingen.

3.10 Reindrift

Det er ingen reindriftingsinteresser i området.

3.11 Jord- og skogressurser

Det er ingen jord- eller skogressurser som vil bli påvirket av utbyggingen.

3.12 Ferskvannsressurser og vannkvalitet

Vannkvaliteten vil ikke bli påvirket av tiltaket.

3.13 Brukerinteresser

3.13.1 Dagens situasjon

Brukerinteressene er knyttet til fisket. Tovdalselva har viktige gyte- og oppvekstområder for laks og sjøørret, og fisket er en viktig friluftaktivitet.

Verdivurdering

Tiltaksområdet vurderes å ha regional verdi.

3.13.2 Etter utbygging

Tiltaket vil være positivt for fiskens vandring på grunn av innføring av pålagt minsteslipping og at høye vassføringer reduseres. Forbedret fiskeoppgang forventes å bedre fiskemulighetene oppstrøms fossen.

I anleggsfasen vil imidlertid byggearbeidene kunne ha negative følger for fisken på grunn av partikler og materiale fra sprenging og graving i elva. Det knyttes også usikkerhet til om en utvidelse av kraftverket med økt avløpsstrøm vil medføre at oppvandrende fisk blir stående i avløpskanalen, og om nedvandrende smolt som i dag vandrer ned slusen, kan bli dratt ned mot inntaket som følge av kraftigere strøm etter utvidelsen.

3.14 Samfunnsmessige virkninger

Tiltaket vil kreve engasjement av byggentreprenør og leverandører av utstyr. Det forventes at en del av arbeidet vil bli utført av lokale. Noe av investeringen vil dermed tilfalle Kristiansand kommune og næringslivet i området gjennom ordinære skatteinntekter og ulike oppdrag og tjenester.

I driftsfasen vil eieren betale eiendomsskatt til kommunen og inntektsskatt til staten. Småkraftverk betaler eiendomsskatt basert på skattemessig balanse. En investering på 57 mill. kr vil resultere i eiendomsskatt på ca. 0,4 mill. kr basert på skattesats 0,7 %.

Utbyggingen vil gi et bidrag til den nasjonale klimakvoten i form av reduksjon av CO₂ - utslipp i landet.

3.15 Kraftlinjer

Kraftstasjonen ligger rett ved eksisterende 22 kV linje hvor dagens produksjon mates inn. Dette vil også gjelde for det nye aggregatet. Konsekvensene blir **ubetydelige (0)**.

3.16 Dam og trykkrør

Det er i dag en lav terskel over elva ved inntaket. Det blir ingen endring i dette forholdet.

3.17 Eventuelle alternative utbyggingsløsninger

Det anses ikke å være alternative planløsninger til den løsningen som er beskrevet.

3.18 Samlet vurdering

I nedenstående tabell er virkningene for de viktigste temaene som er knyttet til gjennomføring av tiltaket, summert opp.

Tabell 8. Vurdering av konsekvenser av Boenfossen kraftverk

Tema	Verdi				Virkning		Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Liten / ingen	Stor pos	
Landskap	----- -----	▲	-----	-----	-----	▲	Ingen
INON	----- -----	▲	-----	-----	-----	▲	Ingen
Biomangfold	----- -----	▲	-----	-----	-----	▲	Ubetydelig/Liten negativ
-Terrestrisk miljø	----- -----	▲	-----	-----	-----	▲	Liten negativ
-Akvatisk miljø	----- -----	▲	-----	-----	-----	▲	Ingen
Kulturminne	----- -----	▲	-----	-----	-----	▲	Ingen/Liten positiv
Brukerinteresser	----- -----	▲	-----	-----	-----	▲	Ingen
Jord- og skogbruk	----- -----	▲	-----	-----	-----	▲	Ingen
Samfunn	----- -----	▲	-----	-----	-----	▲	Positiv

3.19 Samlet belastning

Utbyggingen inngår i et område som er betydelig påvirket av annen utbygging og infrastruktur. Virkningene av opprustingen av kraftverket vurderes som marginale og i det vesentlige som små eller ubetydelige. Samfunnsmessige virkninger er positive.

4 AVBØTENDE TILTAK

Tiltak for fisk

- Det er lagt til grunn at det slippes en garantert minstevassføring i Boenfossen, begrenset til tilsiget, på 4 m³/s i perioden 15. mai til 31. august og 2 m³/s resten av året slik konsesjonen i 1997 la opp til. Hvis det vurderes å være nødvendig, kan det i tillegg slippes kortvarige lokkeflommer for å bedre fiskeoppgangen.

Biomangfoldrapporten anbefaler noe mer om sommeren, 4-6 m³/s, og av dette 0,5-1,0 m³/s i fisketrappa. Det anbefales at det gjennomføres vassføringsmålinger i fisketrappa på de foreslåtte minstevassføringene for å bestemme ideell vassføring i fisketrappa.

Tabell 9. Produksjonstap ved ulike minsteslippkrav

Krav til minsteslipping 15. mai-31.august m ³ /s	Produksjonstap GWh/år	Endring i CO ₂ ekv. tonn/år
0	0	0
4 m ³ /s 15. mai-31. august og 2 m ³ /s resten av året	1,0	525

- Anleggsarbeid som berører selve elveløpet bør om mulig legges utenom perioder når opp- og nedvandrende fisk forserer Boenfossen. Idéelt tidspunkt for dette vil være mellom oktober og april. Det bør tilstrebes at partikler og materiale fra sprenging og graving i anleggsfasen i minst mulig grad kommer ut i vannmassene
- Fisken har i dag problemer med oppvandring i fisketrappa på høye vassføringer. Det bør gjøres utbedringer i fisketrappa slik at fisken kan vandre også på høye vassføringer.
- I perioder når fisken vandrer, og det er naturlig lav vassføring, bør det slippes lokkeflommer på 7-8 m³/sek. Størrelse og varighet på lokkeflommer avklares med fiskeforening og Fylkesmannen.
- Kraftverket har de senere årene blitt stoppet i forbindelse med smoltmedvandring for å forhindre dødelighet. Erfaringer med nedvandringsslusen som ble installert i 2011, kan tyde på at dette ikke lenger er nødvendig. På grunn av den foreslåtte utvidelsen av kraftverket, bør det i stedet legges opp til utbedring av nedslusingsluka for utvandrende smolt.
- Det vil være ønskelig å etablere en mekanisme i utløpet fra kraftverket som sprer vannstrømmen for å forhindre at fisken blir stående i utløpet.
- Det bør vurderes kartlegging eller overvåking av oppvandrende ål i fossen, og eventuelt om det kan tilrettelegges med ål-leder som letter denne oppvandringen.

Støydempende tiltak

Det vil bli foretatt en beregning av hvilket støynivå det må påregnes fra aggregatet det her er snakk om. Materialbruk, lydisolering og orientering av ventilasjonsåpninger vil bli tilpasset disse beregningene slik at de grenseverdiene Klima- og forurensingsdirektoratet angir blir oppfylt, og slik at bebyggelse og hytter blir skjermet. Det er etter hvert blitt opparbeidet betydelig erfaring for hvordan småkraftverk skal støydemperes.

Miljøtilpasset byggeløsning

Ombygging av kraftstasjonen og inngrep i terrenget for øvrig vil bli utført på en skånsom måte og med materialvalg som passer i omgivelsene.

Revegetering

Det vil bli lagt vekt på en god vegetasjonsetablering med et landskapsmessig godt resultat i den grad dette blir en aktuell problemstilling.

Det bør bestrebes å ta vare på vegetasjonen som finnes på østsiden av fossen i forbindelse med anleggsarbeidet.

Referanser

1. Norconsult AS. Boenfossen kraftverk. Utredning av biologisk mangfold (2012)
2. SINTEF Reduserte CO2-utslipp som følge av økt fornybar kraftproduksjon i Norge. Teknisk rapport. (2007).
3. Norconsult. Boenfossen kraftverk. Teknisk/økonomisk plan, revidert utgave 2011

Vedlegg

1. Norconsult AS. Boenfossen kraftverk. Utredning av biologisk mangfold (2012)
Aktuelle tegninger og illustrasjoner, foto mm, inngår i teksten.
2. Fylkesmannen i Vest-Agder – forhåndsuttalelse til konsesjonssøknad for ombygging av kraftverk

Separate vedlegg

Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold
Skjema for klassifisering av trykkrør og dammer

Boen Foss AS

Boenfossen kraftverk

Utredning av biologisk mangfold

2012-01-30 Oppdragsnr.: 5114302



Rev.	Dato:2012-01-30	Beskrivelse: Utredning av biologisk mangfold ved utvidelse av Boenfoss kraftverk	Utarbeidet: Lars Bendixby	Fagkontroll: Oline Kleppe	Godkjent
------	-----------------	--	---------------------------------	---------------------------------	----------

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

Innhold

1	Innledning	7
1.1	Bakgrunn	7
1.2	Prosjektbeskrivelse	7
1.3	Hydrologi	7
2	Metode	9
2.1	Influensområde	9
2.2	Datagrunnlag	9
2.3	Verdi- og konsekvensvurdering	9
2.4	Feltregistreringer	12
3	Status og verdivurdering	14
3.1	Kunnskapsstatus	14
3.2	Områdebeskrivelse og naturgrunnlag	14
3.3	Biologisk mangfold	14
3.3.1	Rødlistearter	14
3.3.2	Terrestrisk miljø	15
3.3.2.1	Verdifulle naturtyper, karplanter, moser og lav	15
	Konklusjon – verdi	16
3.3.2.2	Fugl og pattedyr	16
	Konklusjon – verdi	16
3.3.3	Akvatisk miljø	17
3.3.3.1	Verdifulle lokaliteter	17
3.3.3.2	Fisk og ferskvannsorganismer	17
	Konklusjon – verdi	21
4	Omfang og konsekvensvurdering	22
4.1	Biologisk mangfold	22
4.1.1	Terrestrisk miljø	22
4.1.1.1	Verdifulle naturtyper, karplanter, moser og lav	22
4.1.1.2	Fugl og pattedyr	22
4.1.2	Akvatisk miljø	22
4.1.2.1	Verdifulle lokaliteter	22
4.1.2.2	Fisk og ferskvannsorganismer	23
	Konklusjon konsekvenser	23
5	Avbøtende tiltak	25
6	Usikkerhet	26
7	Referanser	27

Sammendrag

Boenfoss Kraftverk ønsker å utvide det eksisterende kraftverket i Boenfossen. I den forbindelse er det utarbeidet en rapport om biologisk mangfold i tiltaksområdet, med konsekvenser som følge av tiltaket. Kraftverket ligger i et av de viktigste laksevassdragene på Sørlandet, og konsekvenser knyttet til dette har hatt hovedfokus i utredningen.

Konsekvenser for terrestrisk miljø

I driftsfasen vil redusert vannføring i selve fossen gi noe endrete lokalklimatiske forhold i fossen, og for vegetasjonen rundt. Vegetasjonen er likevel langt unna den blankskurte fossen, og det er lite tenkelig at fossen bidrar med vann til fuktrevende vegetasjon. Vegetasjonen i influensområdet har liten verdi, og tiltaket vurderes å ha ubetydelig-liten negativ konsekvens for vegetasjon.

Fugl som lever i influensområdet vil påvirkes av støy i anleggsperioden, og det er sannsynlig at fugl vil bli fordrevet fra områdene i umiddelbar nærhet til anleggsområdet. Etter at anleggsfasen er over vil lokalitetene igjen tas i bruk. Konsekvensen vurderes å være ubetydelig - liten negativ i anleggsfasen. Tiltakets omfang vurderes ikke å endre leveforholdene for de artene som finnes i tiltaksområdet og tiltakets konsekvenser for fugl og pattedyr vurderes å være ubetydelige i driftsfasen.

Konsekvenser for akvatisk miljø

I anleggsfasen er det tenkelig at anleggsarbeidet vil forstyrre fisken dersom dette foregår i perioder med opp- og nedvandring i fossen. Partikler og materiale fra evt. sprenging og graving i anleggsfasen som kommer ut i vannmassene kan påføre skader på gjeller og vev og ha akutt dødelig effekt hos fisk.

I driftsfasen vil en økning i slukeevnen fra 15 til 30 m³/sek gi en reduksjon i forhold til dagens vannføring i fossen. Dette kan være positivt i perioder da fossen i dag går over 10-15 m³/sek og den oppvandrende fisken derfor har problemer med å forsere den.

Det er registrert at fisk har blitt stående på nedsiden av utløpet fra kraftverket i perioder med liten vannføring, da strømmen er konsentrert ved utløpet. En økt slukeevne i kraftverket vil gi kunne forsterke denne effekten ved at avløpsstrømmen fra kraftstasjonen blir sterkere, noe som kan forsinke oppvandrende fisk.

I mai er det normalt lav vannføring i vassdraget og smolten velger sjelden å vandre ned den naturlige fossen i denne perioden. Konsekvensen er at smolten velger ruta om inntaksdammen på sin vei nedstrøms. Dette har medført høy smoltdødelighet. En nedvandringssluge som ble etablert i 2011 ser imidlertid ut til å begrense slik dødelighet ved at fisken svømmer inn her og unngår inntaket. Det er uvisst hvordan fisken vil respondere på økt slukeevne i kraftverket, og det kan tenkes at inntaksstrømmen blir kraftigere en i dag og at nedvandrende fisk letter dras inni inntaket av den grunn.

Tiltaket vurderes å ha en liten negativ konsekvens for fisk og ferskvannsorganismer, forutsatt at det legges til grunn tilstrekkelig minstevannføring (se avsnitt 5).

Avbøtende tiltak

Anleggsarbeidet må legges utenom perioder da opp- og nedvandrende fisk forserer Boenfossen. Idéelt tidspunkt for dette vil være mellom oktober - april. Det bør sikres med siltskjørt for å forhindre at partikler og materiale fra evt. sprenging og graving i anleggsfasen kommer ut i vannmassene.

Det bør legges opp til en minstevannføring på 2 m³/sek (vinter) og 4-6 m³/sek (sommer). Ideelt sett bør det i perioder om sommeren gå omtrent 5 m³/sek i fossen og 0,5-1 m³/sek i fisketrappa. Det bør gjennomføres vannføringsmåling i fisketrappa på de foreslåtte minstevannføringene for å bestemme om dette er tilstrekkelig for oppvandrende fisk. Fisken har i dag problemer med oppvandring i fisketrappa på høye vannføringer. Det bør gjøres utbedringer i fisketrappa slik at fisken kan vandre også på høye vannføringer. I perioder da fisken vandrer, og det er naturlig lav vannføring bør det slippes lokkeflommer på 5-10 m³/sek. Det bør også legges opp til fortsatt utbedring av nedslusingsluke for smolt som vandrer ut. Det kan være aktuelt å etablere en mekanisme i utløpet fra kraftverket som sprer strømmen fra utløpet til kraftstasjonen for å forhindre at fisken blir stående her.

1 Innledning

1.1 BAKGRUNN

Boenfoss Kraftverk ønsker å utvide det eksisterende kraftverket i Boenfossen. I den forbindelse er det utarbeidet en rapport om biologisk mangfold i tiltaksområdet, med konsekvenser som følge av tiltaket. Kraftverket ligger i et av de viktigste laksevasdragene på Sørlandet, og konsekvenser knyttet til dette har hatt hovedfokus i utredningen.

1.2 PROSJEKTBESKRIVELSE

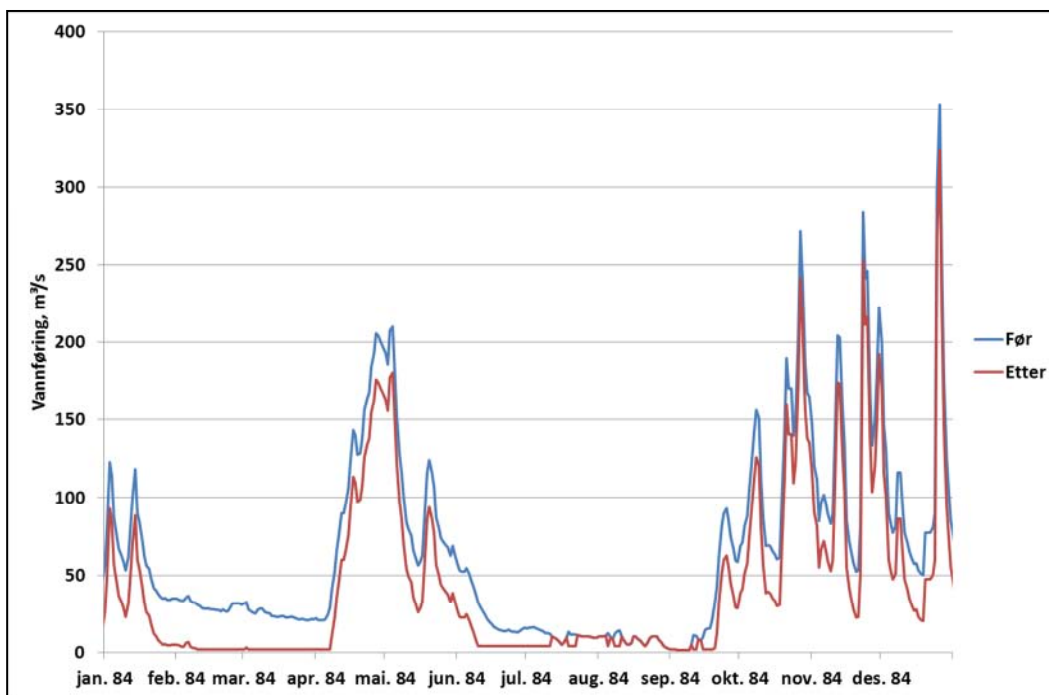
Det har vært el-produksjon i Boenfossen siden 1948 (2x francis, 2 x 300 kW) + 1975 (1 x kaplan, 550 kW). Før den tid var det drift av mølle og oppgangssag drevet via vannrør. Det ble etablert en fisketrapp i fossen i 2003. Det ble i 1995 søkt konsesjon om en utvidelse til en slukeevne på 45 m³/sek i kraftverket. Konsesjonen ble gitt men ikke benyttet.

Dagens inntak vil bygges om og utvides for å sikre et frostfritt og funksjonelt inntak. I inntaket installeres luke og varegrind med grindrensker. Eksisterende tunnel benyttes som vannvei og strosses til tverrsnitt ca. 20 m². Tunnelen må sikres og antakelig støpes ut i hele lengden. Traséen vinkles av mot dagens kraftstasjon. Dagens utstyr med betongkonstruksjonene fjernes/hugges og kraftstasjonsbygget rustes opp og benyttes for det nye aggregatet. Det er bestemt å installere et kaplanaggregat med turbinslukeevne 30 m³/s som utgjør i underkant av 50 % av middeltilløpet. Installert ytelse blir ca. 3,5 MW. Fra kraftstasjonen føres vannet i eksisterende kanal ut i elva. Kanalen må utvides og tilpasses den nye vassføringen.

1.3 HYDROLOGI

Utvidelsen medfører at kraftverket vil ha en maksimal slukeevne på 30 m³/sek og en minste slukeevne på 7,5 m³/sek.

Figuren nedenfor viser vannføring før og etter tiltaket i et middels tørt år. I perioder med god vannføring vil endringene bli marginale, mens det i perioder med lav vannføring vil bli relativt store endringer. Disse periodene er i hovedsak om vinteren (februar – medio april, og gjennom sommeren til oktober).



Figur 1. Vannføring før og etter tiltaket i et middels fuktig år (Norconsult).

Planlagt minstevannføring (m³/s) er på 4,0 (sommer) og 2,0 (vinter). Antall dager med vannføring > Q_{max} blir på hhv 153 (tørt år), 207(middels år) og 326 (vått år). Ant. dager med vannføring < planlagt minstevf. + Q_{min} blir tilsvarende 86(tørt år) 55(middels år) og 0(vått år).

2 Metode

2.1 INFLUENSOMRÅDE

Influensområdet til Boenfossen kraftverk defineres til å omfatte de arealer som berøres direkte og indirekte av tiltaket:

- Direkte påvirkning omfatter de områder som gjennom arealbeslag berøres av inntaksdam, rørgate, kraftstasjon, nettilknytning, atkomst- og anleggsveier. Elvestrekningen mellom inntak og kraftstasjon berøres også direkte ved endret vannføring.
- Indirekte påvirkning er områder i nærhet til tiltaket som kan forvente forstyrrelse fra støy, anleggsvirksomhet og eventuelt klimatiske forandringer som følge av tiltaket.

2.2 DATAGRUNNLAG

Kunnskapen som ligger til grunn for vurderingene er hentet fra eksisterende data og rapporter, gjennom skriftlig og muntlig kommunikasjon med Fylkesmannen i Aust (Matzow, 2012)- og Vest-Agder (Larsen, 2012; Vegge, 2012), fagfolk samt lokale ressurspersoner. Det foreligger dokumentasjon om fisk og vandringsforhold fra tidligere planer om kraftverk i Boenfossen, og fra prosjektet *Reetablering av laks på Sørlandet* som gjennomføres i regi av Direktoratet fra Naturforvaltning. Nedre Tovdal fiskelag og Boenfossen kraftverk har også bidratt med informasjon. Området ble oversiktsbefart 25. januar av Lars Bendixby i Norconsult.

Tiltaksområdet er ikke undersøkt for vegetasjon og eventuell forekomst av moser og lav fordi dette ikke er vurdert som hensiktsmessig da tiltaksområdet stort sett preges av blankskurt og eksponert berg. Datagrunnlaget vurderes som svært godt for vurderinger av fisk, og middels godt for vurderinger av øvrig biologisk mangfold.

2.3 VERDI- OG KONSEKVENSVURDERING

Metoden for verdi- og konsekvensvurdering følger malen fra Statens vegvesens håndbok 140 (Statens vegvesen, 2006)

Et sentralt trekk ved metoden som brukes i håndbok 140 er inndelingen i fire faser:

- registreringsdel
- verdivurdering
- omfangsvurdering
- konsekvensvurdering

Dagens verdi av et område blir fastlagt langs en tredelt skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi*. Omfangsvurderingene består i å vurdere type og omfang av mulige virkninger dersom tiltaket gjennomføres. Omfanget blir vurdert ut i fra en 7-delt skala fra *stort positivt omfang* til *stort negativt omfang*. Selve konsekvensvurderingene består i å sammenstille verdien av området med omfanget av tiltaket, noe som gir et resultat langs en nidelte skala fra *meget stor positiv konsekvens* til *meget stor negativ konsekvens* (Figur 2) **Feil! Fant ikke referanseilden..**

Verdivurderingene som er gjort av registrerte arter og naturtyper for biologisk mangfold er gjort med bakgrunn i sist oppdaterte håndbøker gitt ut av Direktoratet fra Naturforvaltning, Artsdatabanken, Norges vassdrags- og energidirektorat og andre anerkjente kilder.

Biologisk mangfold er utredet ihht *NVE Veileder 3/2009 - Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold* (Korbøl, et al., 2009).

Tabell 1. Verdivurderinger av temaene som skal verdsettes for biologisk mangfold (kilde: Korbøl m.fl. 2009).

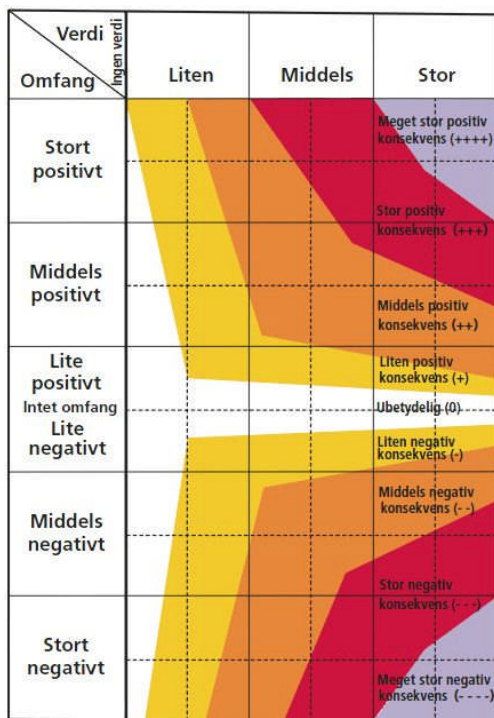
Kilde	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
Naturtyper www.naturbase.no			
DN Håndbok 13: Kartlegging av Naturtyper	Naturtyper som er vurdert til svært viktige (verdi A)	Naturtyper som er vurdert til viktige (verdi B)	Andre områder
DN Håndbok 11: Viltkartlegging	Svært viktige viltområder (vektall 4-5)	Viktige viltområder (vektall 2-3)	
DN Håndbok 15: Kartlegging av ferskvannslokaliteter	Ferskvannslokalitet som er vurdert som svært viktig (verdi A)	Ferskvannslokalitet som er vurdert som viktig (verdi B)	
Rødlistede arter	Viktige områder for:	Viktige områder for:	Andre områder
Norsk Rødliste 2010 www.artsdatabanken www.naturbasen.no	Arter i kategoriene "kritisk truet" og "sterkt truet" i Norsk Rødliste 2010. Arter på Bern liste II Arter på Bonn liste I	Arter i kategoriene "sårbar", "nær truet" eller "datamangel" i Norsk Rødliste 2010. Arter som står på den regionale rødlisten.	

Truete vegetasjonstyper	Områder med vegetasjonstyper kategoriene "akutt truet" og "sterkt truet".	Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "noe truet" og "hensynskrevende"	Andre områder
Fremstad & Moen 2001.			
Lovstatus	Områder vernet eller foreslått vernet	Områder som er vurdert, men ikke vernet etter naturvernloven, og som kan ha regional verdi	Områder som vurdert, men ikke vernet etter naturvernloven, som er funnet å ha kun lokal naturverdi
Ulike verneplanarbeider, spesielt vassdragsvern.		Lokale verneområder (pbl.)	

Tabell 2. Kriteriene for omfangsvurdering for biologisk mangfold/naturmiljø (Statens vegvesen 2006).

	Stort positivt omfang	Middels positivt omfang	Lite/intet omfang	Middels negativt omfang	Stort negativt omfang
Viktige sammenhenger mellom naturområder	Tiltaket vil i stor grad styrke viktige biologiske eller landskaps-økologiske sammenhenger	Tiltaket vil styrke viktige biologiske eller landskaps-økologiske sammenhenger	Tiltaket vil stort sett ikke endre viktige biologiske eller landskaps-økologiske sammenhenger	Tiltaket vil svekke viktige biologiske eller landskaps-økologiske sammenhenger	Tiltaket vil bryte viktige biologiske eller landskaps-økologiske sammenhenger
Arter (dyr og planter)	Tiltaket vil i stor grad øke artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres vekst eller levevilkår	Tiltaket vil øke artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres vekst- og levevilkår	Tiltaket vil stort sett ikke endre artsmangfoldet eller forekomst av arter eller deres vekst- og levevilkår	Tiltaket vil i noen grad redusere artsmangfoldet eller forekomst av arter eller forringe deres vekst og levevilkår	Tiltaket vil i stor grad redusere artsmangfoldet eller fjerne forekomst av arter eller ødelegge deres vekst- og levevilkår

Naturhistoriske forekomster	Ikke relevant	Ikke relevant	Tiltaket vil stort sett ikke endre geologiske forekomster og elementer	Tiltaket vil forringe geologiske forekomster og elementer	Tiltaket vil ødelegge geologiske forekomster og elementer
-----------------------------	---------------	---------------	--	---	---



Figur 2. Konsekvensvifte fra Statens Vegvesens håndbok 140.

2.4 FELTREGISTRERINGER

Oversiktsbefaring ble gjennomført 25. januar 2012 av limnolog Lars Bendixby, Norconsult. Under befaringen ble det fokusert på de områdene hvor det ville bli gjort direkte fysiske inngrep samt langs elvestrengen som vil få redusert vannføring som følge av tiltaket. Det ble under befaringen fokusert på tiltaket virkning på fiskevandring, og ikke på naturtyper, truede vegetasjonstyper og rødlistearter da tidspunktet var utenfor vekst- og barmarksesongen.



Figur 3. Skravert gult felt viser befaringsrute den 25. januar 2012.

3

Status og verdivurdering

3.1 KUNNSKAPSSTATUS

Tovdalselva er godt kartlagt med tanke på anadrom fisk, gyteområder og status for opp- og nedvandrende fisk. Det er i forbindelse med DN-prosjektet Reetablering av laks på Sørlandet, og i forbindelse med kalkingovervåkingen av sørlandsvassdragene utført regelmessige fiskeundersøkelser i Tovdalselva. Det er utført studier med spesiell fokus på opp- og nedvandring hos laks og sjøørret i Boenfossen både før og etter at det ble etablert en fisketrapp her i 2003. Det har i perioder vært problemer med at smolt har blitt dratt inn i inntaket til kraftverket og i forbindelse med dette er det gjennomført videoovervåking og registrering av omfanget, senest i 2011. I tillegg foreligger en fiskefaglig vurdering av konsekvenser ved en tidligere konsesjonsgitt utvidelse av kraftverket i Boenfossen (1995). Datagrunnlaget for terrestrisk naturverdier er i hovedsak hentet fra Naturbase og Artsdatabankens Artskart. Se for øvrig referanselista bak i rapporten for utfyllende henvisninger.

3.2 OMRÅDEBESKRIVELSE OG NATURGRUNNLAG

Tovdalsvassdraget ligger mellom Otra og Nidelva, munner ut i Topdalsfjorden nordøst for Kristiansand og renner gjennom Telemark, Vest-Agder og Aust-Agder. Vassdraget nord for Rjukanfossen er vernet i Verneplan IV for vassdrag. I supplering av Verneplan for vassdrag ble vernet utvidet ned til Heresfossfjorden. I juni 2009 ble også den nedre delen av vassdraget tatt inn i verneplanen. Tiltaksområdet til Boenfossen kraftverk ligger i Birkenes kommune. Fossen ligger ca. 7,5 km oppstrøms fjorden og elva har en laks- og sjøørretførende strekning på ca. 35 km.

Gjennomsnittlig årstemperatur er på 6-8 grader, og normalnedbøren i området er ca. 1500-2000 m.m. pr. år. (Meteorologisk institutt, 2011). Berggrunnen i området består av Diorittisk til granittisk gneis, migmatitt (NGU, 2011b). Dette er tungt nedbrytbare bergarter som gi lite grobunn for plantevekst.

3.3 BIOLOGISK MANGFOLD

Biologisk mangfold kan defineres som alle levende organismer (mikroorganismer, planter, dyr) og sammenhengene mellom disse og mellom organismene og deres fysiske omgivelser (økosystem). Med naturtype menes et ensartet avgrenset område i naturen, med plante- og dyreliv og tilhørende miljøfaktorer (Statens vegvesen, 2006).

3.3.1 Rødlisterarter

Rødlisterarter registrert i influensområdet for Boenfossen kraftverk er listet opp i **Feil! Fant ikke referanseilden..** Listen er basert på Norsk rødliste for arter – 2010 (Kålås, Viken, Henriksen, & Skjelseth, 2010).

Tabell 3. Rødlistearter i influensområdet for Boenfossen kraftverk. EN=sterkt truet, VU=sårbar, NT=nær truet (Kalås, et al., 2010).

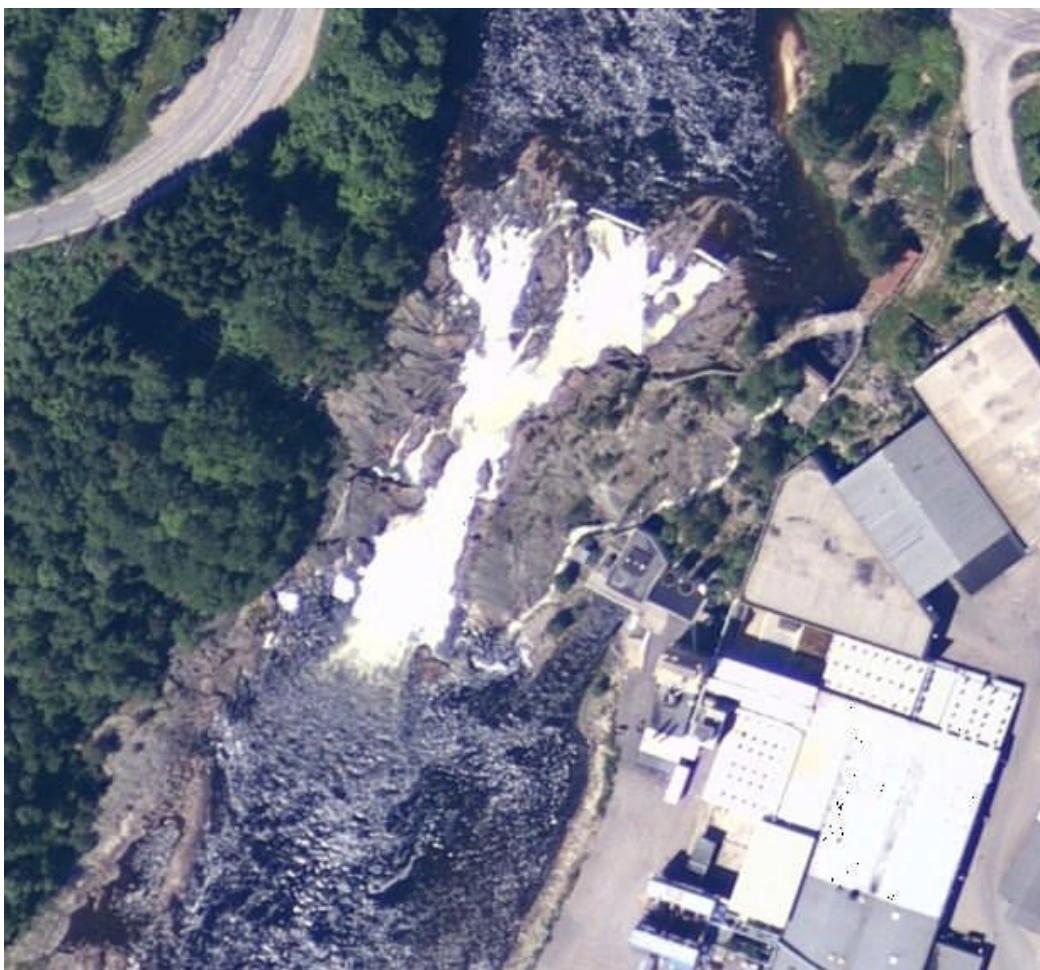
Rødlisteart	Rødlistekategori	Funnsted	Påvirkningsfaktorer
Vipe	NT	Drangsholt	Påvirkning på habitat > Landbruk > Jordbruk
Brushane	VU	Drangsholt	Påvirkning utenfor Norge
Ål	CR	Tovdalselva	Bl.a. Oppdemming, Vannstandsregulering, Overføring av vassdrag, Vannløpsendring, Mudring, Negative påvirkningsfaktorer utenfor Norge, Ukjente påvirkningsfaktorer, Lokal desimering, Bestandsnedgang med ukjent årsak

Tiltaksområdet er avgrenset til å omfatte selve fossen som stort sett består av blankskurt berg. Bergrunnen i området er dessuten næringsfattig og det regnes som lite sannsynlig at det skal finnes særlig interessant i vegetasjon i tiltaksområdet. Det stilleflytende elvepartiet oppstrøms fossen er viktig for en del vannlevende fuglearter, men dette ligger sånn sett utenfor influensområdet, men kan tenkes å påvirkes noe av støy i anleggsfasen. Potensialet for å finne rødlistete lavarter vurderes som lite, da fossen ligger sydvestvendt og i åpent lende. Det kan likevel ikke utelukkes at her finnes arter som er spesielt tolerante mot forsurening.

3.3.2 Terrestrisk miljø

3.3.2.1 Verdifulle naturtyper, karplanter, moser og lav

Det er ikke registrert verdifull vegetasjon i tiltaksområdet i Naturbase eller Artsdatabanken. Fylkesmannen i Vest-Agder sitter heller ikke på dokumentasjon fra området. På østsiden av fossen ligger i dag kraftstasjonen og det er svært begrenset med vegetasjon, foruten små flekker med busker. På vestsiden av fossen, i lia opp mot Topdalsveien et belte med blandingskog med bl.a. bjørk og furu. Fossen renner over blankskurt berg og det er lite eller ingen vegetasjon i tiltaksområdet. Det vurderes som lite tenkelig at vegetasjonen vest for fossen er særlig fuktbevende da det er fast fjell i fossen.



Figur 4. Boenfossen sett fra oven. Fossen renner over blankskurt berg.

Konklusjon – verdi

Området vurderes å ha liten verdi for Verdifulle naturtyper, karplanter, moser og lav.

3.3.2.2 Fugl og pattedyr

Det stilleflytende elvepartiet som ligger oppstrøms Boenfossen er avmerket som helårs rasteområde for andefugl med viltvekt 2, og yngleområde for andefugl og vipe (NT, nær truet), begge med viltvekt 2 (Direktoratet for naturforvaltning, 2011b). Vipe trekkes også fram som en av artene med bestandsnedgang siste 20-årsperioden i hekkefuglatlaset for for Aust-Agder (Bengtson, Johnsen, Selås, & Steel, 2009). Ellers er det registrert brushane (VU, sårbar) og vipe (NT, nær truet) ca. halvannen kilometer oppstrøms Boenfossen (Artsdatabanken, 2011). Disse er imidlertid utenfor tiltakets influensområde.

Konklusjon – verdi

Fugleobservasjonene med viltvekt 2 vurderes å ha middels verdi.

3.3.3 Akvatisk miljø

3.3.3.1 Verdifulle lokaliteter

Elveløp er i henhold til Rødlistede Naturtyper i Norge, NiN (Lindgaard, et al., 2011) kategorisert som nær truet (NT, nær truet) fordi naturtypens areal de siste 50 år har hatt en reduksjon på 15-30 %.

3.3.3.2 Fisk og ferskvannsorganismer

Tovdalselva har bestander av anadrom ørret, laks og ål, og anadrom strekning er på ca. 35 km. Elva opplevde en spesielt sterk nedgang i fiskebestandene som følge av problemer knyttet til forsuring, og den stedegne laksestammen var borte allerede på 60-tallet. Laksen var regnet som utryddet tidlig på 90-tallet, men kalking ble iverksatt i 1996-97 og i dag er fisken tilbake i elva. Kalkingen av vassdraget har gitt en vannkvalitet som har gjort at ungfiskbestanden av laks gradvis har økt. Tettheten av laksunger var lav i flere år etter at kalkingen ble iverksatt, men etter at det ble bygget en fisketrapp i Boenfossen i 2003 som forbedret vandringsmulighetene og muliggjorde gyting videre opp i vassdraget økte laksebestanden i vassdraget betraktelig.

Tovdalselva er i dag kategorien kalka vassdrag med optimaliseringsbehov, og det planlegges bl. a. å installere en ny kalkdoserer ved Risdal (Direktoratet for naturforvaltning, 2011c). I 2011 ble det rapportert fanget ca. 2924 kg laks mot 1234 kg i 2010. Dette tilsvarer en økning på 137 % (Norske lakseelver, 2011). Bestandsutviklingen for laks og sjøørret i vassdraget har status som henholdsvis dårlig og sårbar, forsuring er den påvirkningsfaktoren som har betydning for kategorifastsettelse. I tillegg har vassdraget påvirkning fra landbruk og rømt oppdrettslaks (Direktoratet for Naturforvaltning, 2011a). Det er ikke registrert elvemusling i selve Tovdalselva i nyere tid (Matzow, 2012). Da tiltaksstrekningen stort sett renner på blankskurt berg med høy vannhastighet vil det finnes svært begrenset med bunndyr her.

Viktige gyte- og oppvekstområder

Boenfossen som ligger ca. 7,5 km fra utløpet har et fall på ca. 13 meter. Tidligere var fossen et betydelig vandringshinder for anadrom fisk, og ny laksetrapp ble åpnet i september 2003 for å øke oppvandringsmuligheten. De viktigste områdene for sjøørreten i elva er på nedsiden av Boenfossen, mens en stor andel av laksen vandrer videre opp.

Oppvandring

Videovervåkning av oppvandrende laks og sjøørret i Boenfossen ble gjennomført i 2002 (før trappa ble bygget) og 2003. Overvåkingen viste at det vandret lite fisk i fossen på vannføringer over 20 m³/sek og at allerede på vannføringer over 10 m³/sek var antall vandrende fisk halvert. På de laveste vannføringene i 2003 på < 1 m³/sek klarte ikke fisken å vandre opp fossen. Ideell vannføring i fossen mtp oppvandring er på mellom +/- 5 m³/sek. Av den oppvandrende fisken var 83 % laks, resten sjøørret. For fisketrappa var bildet motsatt med økende oppvandring ved økt vannføring. På denne måten virker trappa som oppvandringsssluse i perioder da vannføringen i fossen er for høy (Direktoratet for naturforvaltning, 2005; Lamberg, 2002). Fisken vil trenge 0,5-1 m³/sek som et minimum for å kunne vandre opp i fisketrappa, men det er ingen ulempe med moderat høyere vannføringer (Birkenes, 2012). Det er registrert problemer med oppvandring på høye vannføringer som følge av turbulens i trappa (Severinsen, 2012).



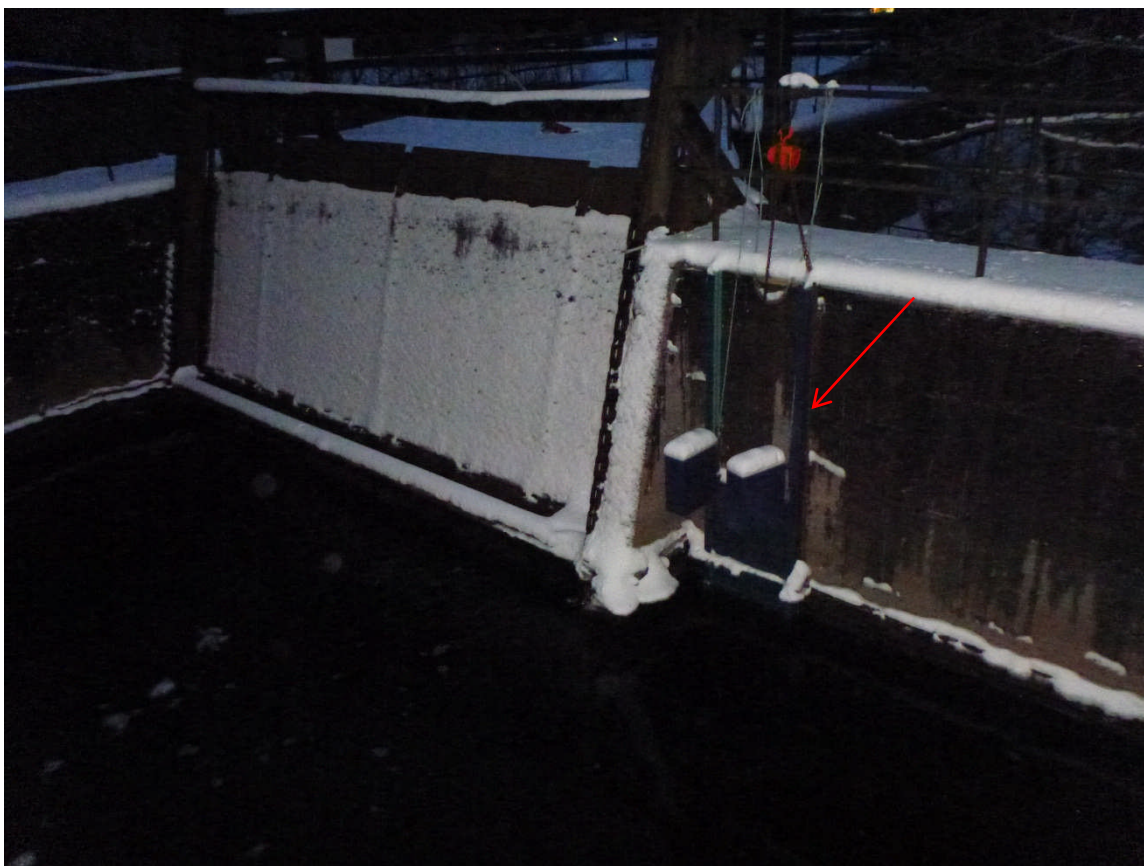
Figur 5. Boenfossen sett fra østsiden. Piler mot avløpskanal fra kraftverket og fisketrapp.



Figur 6. Fiskeoppstigning muliggjør vandring når vannføringen er for høy i fossen

Nedvandring

Det er foretatt videoovervåkning av nedvandrende fisk i Boenfossen fra 29. april til 19. juni 2010 (Direktoratet for naturforvaltning, 2011e). Det ble registrert 2600 fiskepasseringer hvorav 2200 var laks og sjørret. Av disse vandret 1081 laksesmolt inn mot inntaksristen for ikke å returnere. I tillegg ble det registrert 160 passeringer av sjørretsmolt og 151 laksestøinger. Overvåkingen observerte ikke direkte at fisken gikk gjennom turbinene, men dette regnes som svært sannsynlig. Det ble i 2011 etablert en nedvandringssluse som hindrer at større mengder av den nedvandrende fisken havner i inntaket. Slusen er konstruert slik at det ser ut til at fisken velger slusa fremfor inntaket. Basert på de foreløpige erfaringene fra 2011 ser denne ut til å fungere bra ved at ca. 80 % av laks og sjørreten valgte slusen i stedet for inntaket til kraftstasjonen (Lamberg, 2012).



Figur 7. Nedvandringssluse sett fra inntaksdammen



Figur 8. Nedvandringsslusen er en enkel innretning som leder den nedvandrende smolten videre til fisketrappa i stedet for inntaket.

Ål

Tovdalselva har en lav tetthet av ål med estimert gjennomsnittlig tetthet på 0,3 individ pr. 100 m² i perioden 1995-2005. Det er likevel en liten økning i tetthet etter kalking. Omtrent 90 % av all ål ble fanget på de nederste stasjonene i vassdraget, på strekningen mellom Boen og utløpet av Flaksvatn ved Birkeland (Thorstad, 2010). Under reparasjonsarbeider med fisketrappa i 2008 ble det observert større mengder ålyngel som forsøkte å kravle opp fossen (Birkenes, 2012).

Konklusjon – verdi

Tovdalselva innehar viktige gyte- og oppvekstområder for laks og sjørørret, og Boenfossen er barriere som fisken må forsere i oppvandringen til områdene. Tiltaksområdet gis på bakgrunn av dette regional verdi (viktig) ihht DN-håndbok 15. Det er registrert ål over Boenfossen, og verdien vurderes som meget viktig fordi dette er leveområde for en kritisk truet art. Fiskebestanden i Tovdalselva vurderes på bakgrunn av dette å ha stor verdi.

4 Omfang og konsekvensvurdering

4.1 BIOLOGISK MANGFOLD

Effekter av tiltaket kan i hovedsak deles i to: konsekvenser knyttet til anleggsfasen og konsekvenser i driftsfasen. I anleggsfasen vil det kunne bli noe rydding av vegetasjon. I tillegg vil støy kunne virke skjemmende på fugle- og dyrelivet i området. I driftsfasen knyttes virkningene til redusert og endret vannføring i elva, og endrede fukt- og lokalklimatiske forhold.

4.1.1 *Terrestrisk miljø*

4.1.1.1 Verdifulle naturtyper, karplanter, moser og lav

Anleggsfase: Da tiltaket omfatter endringer i et eksisterende kraftverk vil det bli minimalt med nye inngrep i området. Mulige konsekvenser for vegetasjon i forbindelse med anleggsfasen knyttes til arrangement for slipp av minstevannføring, og det vil kunne måtte fjernes noe vegetasjon for atkomst til inntakskonstruksjonen. Det er likevel mest blankskurt berg i dagen og lite vegetasjon. Omfanget vurderes som tilsvarende lite og konsekvensen som ubetydelig-liten negativ.

Driftsfase: I driftsfasen vil redusert vannføring i selve fossen gi noe endrete lokalklimatiske forhold i fossen, og for vegetasjonen rundt. Vegetasjonen er likevel langt unna den blankskurte fossen, og det er lite tenkelig at fossen bidrar med vann til fuktrevende vegetasjon.

Vegetasjonen i influensområdet har likevel liten verdi, og tiltaket vurderes å ha ubetydelig-liten negativ konsekvens for vegetasjon.

4.1.1.2 Fugl og pattedyr

Anleggsfase: Fugl som lever i influensområdet påvirkes av støy i anleggsperioden, og det er sannsynlig at fugl vil bli fordrevet fra områdene i umiddelbar nærhet til anleggsområdet. Etter anleggsfasen er over vil lokalitetene igjen tas i bruk. Det er noe støy i området allerede, bl.a. fra Topdalsveien som passerer på oversiden av tiltaksområdet, og omfanget forventes således å bli svært begrenset i forhold til i dag. Konsekvensen vurderes å være ubetydelig - liten negativ.

Driftsfase: Vegetasjonen på vestsiden av fossen vil ikke berøres, og elvas landskapsøkologiske funksjon vil således opprettholdes. Tiltakets omfang vurderes ikke å endre leveforholdene for de artene som finnes i tiltaksområdet. Tiltakets konsekvenser for fugl og pattedyr vurderes å være ubetydelige i driftsfasen.

4.1.2 *Akvatisk miljø*

4.1.2.1 Verdifulle lokaliteter

Det er ikke registrert verdifulle lokaliteter og tiltaket har ubetydelig konsekvens.

4.1.2.2 Fisk og ferskvannsorganismer

Anleggsfase: Dagens inntaksdam vil måtte opprustes, og det er tenkelig at anleggsarbeidet vil forstyrre og skremme fisken dersom dette foregår i perioder med opp- og nedvandring. Smoltnedvandring forekommer hovedsakelig i mai mens oppvandring forekommer gjennom hele sommeren.

Partikler og materiale fra evt. sprenging og graving i anleggsfasen som kommer ut i vannmassene kan påføre skader på gjeller og vev og ha akutt dødelig effekt hos fisk.

Driftsfase: Boen kraftverk vil ha en øvre slukeevne på 30 m³/sek. og nedre på 7,5 m³/sek. Det legges i de tekniske planene opp til en minstevannføring på 4 m³/sek. sommer (1/5-30/9) og 2 m³/sek. vinter(1/10-30/4). Tiltakshaver har signalisert at det vil legges opp til å styre kraftverket på en måte som ikke er til skade for fiskevandring, og at dette vil samkjøres med fiskeforening og elveeierlag. Særlig vinterstid (desember-april) vil det være lite vannføring i elva etter tiltaket, men også om sommeren da fisken vandrer opp elva vil vannføringen være redusert.

Økning i slukeevnen fra 15 til 30 m³/sek vil gi en reduksjon i vannføringen ut fossen. Dette kan være positivt i perioder da fossen i dag går over 10-15 m³/sek og den oppvandrende fisken har problemer med å forsere den.

Det er registrert at fisk har blitt stående på nedsiden av utløpet fra kraftverket i perioder (Birkenes, 2012). I perioder med liten vannføring, da strømmen er konsentrert rundt utløpet vil dette kunne forekomme. En økt slukeevne i kraftverket vil gi kunne forsterke denne effekten ved at avløpsstrømmen fra kraftstasjonen blir sterkere, noe som kan forsinke oppvandrende fisk.

Det er kjent at nedvandrende smolt og vinterstøinger av laks og sjøørret er sårbare for å vandre inn eller bli dratt inn i vanninntak til kraftverk (Johnsen, 2010). Dette gjelder også særlig for blankål (Thorstad, 2010). Fisk og ål kan også skades ved at den setter seg fast i beskyttelsesgitter foran inntaket eller turbinen, noe som også har skjedd i Boenfossen. Smolten i Tovdalselva vandrer ut i mai når temperaturen i vassdraget ligger på 8-10 grader, hovedsakelig på dagtid. I mai er det normalt lav vannføring i vassdraget og smolten velger sjelden å vandre ned den naturlige fossen i denne perioden. Konsekvensen er at smolten velger ruta om inntaksdammen på sin vei nedstrøms. Dette har medført høy smoltdødelighet. Nedvandringssluker som ble etablert i 2011 ser imidlertid ut til å begrense slik dødelighet ved at fisken svømmer inn her og unngår inntaket. I 2011 vandret de fleste av smolten ut 12-13 mai, samtidig med at kraftverket kjørte. Likevel ble en betydelig redusert andel dratt inn i inntaket. Det ser dermed ut til at de negative konsekvensene av kraftverksinntaket i dag er redusert. Det er imidlertid uvisst hvordan fisken vil respondere på økt slukeevne i kraftverket, og det kan tenkes at inntaksstrømmen blir kraftigere en i dag og at nedvandrende fisk letter dras inn i inntaket av den grunn.

Luftovermetting i vannet nedstrøms kraftverk kan medføre gassbæresyke, skade og dødelighet på fisk. Det er ikke kjent at det har vært problemer med gassovermetting i avløpsvannet fra Boenfossen kraftverk, og det forventes det heller ikke å bli etter utbygging.

Konklusjon konsekvenser

Totalt sett er det positivt for fiskens vandring at det ilegges minstevannføring, og at vannføringen i fossen reduseres i perioder med høy vannføring.

Det knyttes mest usikkerhet til at den en utvidelse av kraftverket med økt avløpsstrøm vil medføre at oppvandrende fisk kan bli stående under avløpskanalen, og om nedvandrende smolt som i dag vandrer ned slusen, kan bli dratt ned mot inntaket som følge av kraftigere strøm etter utvidelsen.

Tiltaket vurderes på bakgrunn av dette å ha en liten negativ konsekvens for fisk og ferskvannsorganismer, forutsatt at det legges til grunn tilstrekkelig minstevannføring (se avsnitt 5).

5 Avbøtende tiltak

Anleggsarbeidet må legges utenom perioder da opp- og nedvandrende fisk forserer Boenfossen. Idéelt tidspunkt for dette vil være mellom oktober - april.

Det bør sikres med siltskjørt for å forhindre at partikler og materiale fra evt. sprenging og graving i anleggsfasen kommer ut i vannmassene.

Det bør legges opp til en minstevannføring på minst 2 m³/sek (vinter) og 4-6 m³/sek (sommer). Ideelt sett bør det i perioder om sommeren gå omtrent 5 m³/sek i fossen og 0,5-1 m³/sek i fisketrappa. Det anbefales at det gjennomføres vannføringsmålinger i fisketrappa på de foreslåtte minstevannføringene for å bestemme om dette er tilstrekkelig for oppvandrende fisk.

Fisken har i dag problemer med oppvandring i fisketrappa på høye vannføringer. Det bør gjøres utbedringer i fisketrappa slik at fisken kan andre også på høye vannføringer.

I perioder da fisken vandrer, og det er naturlig lav vannføring bør det slippes lokkeflommer på 7-8 m³/sek. Størrelse og varighet på lokkeflommer bør avklares med fiskeforening og Fylkesmann.

Kraftverket har de senere årene blitt stoppet ifm smoltnedvandring for å forhindre dødelighet. Det bør vurderes om dette lenger er nødvendig, sett i lys av erfaringer med nedvandringsslusen som ble installert i 2011. Det bør legges opp til fortsatt utbedring av nedslusingsluke for smolt som vandrer ut, og at denne er dimensjonert for utvidelse av kraftverket.

Det kan være aktuelt å etablere en mekanisme i utløpet fra kraftverket som sprer strømmen fra utløpet til kraftstasjonen for å forhindre at fisken blir stående her.

Det bør vurderes kartlegging eller overvåking av oppvandrende ål i fossen, og eventuelt om det kan tilrettelegges med ål-leder som letter denne oppvandringen.

Det bør bestrebes å ta vare på vegetasjonen som finnes på østsiden av fossen ifm anleggsarbeid.

6 Usikkerhet

Det er ikke gjennomført målrettet kartlegging av vegetasjon, moser og lav eller naturtyper i tiltaksområdet. Det er derfor knyttet noe usikkerhet til dette. Plasseringen av kraftverket ved Boenfossen som ligger på blankskurt berg, og at det dreier seg om en utvidelse av et eksisterende kraftverk som har ligget der siden 1948, med minimale behov for anleggsarbeid gjør likevel at usikkerheten vurderes som liten. I tillegg vil innføringen av minstevannføring bidra til å opprettholde en viss vannføring i elva gjennom hele året.

7 Referanser

- Artsdatabanken. (2011, august). <http://artskart.artsdatabanken.no>.
- Bengtson, R., Johnsen, A., Selås, K., & Steel, C. (2009). *Hekkefuglatlas for Aust-Agder 1995–2004. Fugler i Aust-Agder Supplement nr. 1 2009*. Arendal: Norsk Ornitologisk Forening avdeling Aust-Agder.
- Birkenes, J. (2012, januar 19). Nedre Tovdal Fiskelag.
- Direktoratet for naturforvaltning. (2005). *Reetablering av laks på Sørlandet. Årsrapport fra reetableringsprosjektet 2001-2003*. DN.
- Direktoratet for Naturforvaltning. (2011a). *Lakseregisteret*. Hentet fra <http://dnweb12.dirnat.no/Lakseregisteret43/>.
- Direktoratet for naturforvaltning. (2011c). *Plan for kalking av vann og vassdrag i Norge 2011-2015*.
- Direktoratet for naturforvaltning. (2011e). *Reetablering av laks på Sørlandet - Årsrapport fra reetableringsprosjektet 2010*.
- Direktoratet for naturforvaltning. 2011b. (u.d.). *Naturbase*. www.dirnat.no/kart/naturbase.
- Johnsen, B. (2010). *Effekter av vassdragsregulering på villaks*. Kunnskapssenter for laks og vannmiljø.
- Kalås, J. A., Viken, Å., Henriksen, S., & Skjelseth, S. (2010). *Norsk Rødliste for arter 2010*. Artsdatabanken.
- Korbøl, A., Kjellevold, D., & Selboe, O.-K. (2009). *NVE Veileder 3:2009 - Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) –revidert utgave*. NVE.
- Lamberg, A. (2002). *Videoovervåking av laks og sjøaure under Boenfossen i 2002 - forholdet mellom fiskens atferd og vannføring*. Lamberg Bio Marin Service.
- Lamberg, A. (2003). *Videoovervåking av oppvandrende laks og sjøaure i Boenfossen, Tovdalsvassdraget, 2003*. Lamberg Bio Marin Service.
- Lamberg, A. (2010). *Videoovervåking av kraftverksinntaket i Boenfoss i 2010. VFI-rapport 16/2010*.
- Lamberg, A., Bjørnbet, S., & Severinsen, K. (2010). *Videoovervåking av kraftverksinntaket i Boenfoss i 2010. VFI-rapport 16/2010*. Vilt og fiskeinfo AS.
- Larsen, P. (2012, januar 13.). Fylkesmannen i Vest-Agder.
- Lindgaard, A., & Henriksen, S. (2011). *Norsk Rødliste for naturtyper 2011*. Artsdatabanken.
- Matzow, D. (2012, januar 24.). Fylkesmannen i Aust-Agder.
- Meteorologisk institutt. (2011, august). *Klimadatabase*. <http://senorge.no/>.
- Moen, A., Odland, A., & Lillethun, A. (1998). *Nasjonalatlas for Norge, Vegetasjon*. Statens kartverk.
- NGU. (2011b, august). *Norges geologiske undersøkelse. Berggrunnsgeologidatabasen*. www.ngu.no/kart/bg250.

Norske lakseelver. (2011). *Laksefiske i Norge – oppsummering og evaluering av sesongen 2011 i forhold til 2010.*

NVE. (2011, august). *Atlas*. Hentet fra <http://atlas.nve.no/>.

Saltveit, S. (2006). *Økologiske forhold i vassdrag - konsekvenser av vannføringsendringer*. NVE.

Severinsen, K. (2012, januar 20). Nedre Tovdal Fiskelag.

Statens vegvesen. (2006). *Håndbok 140 - Konsekvensanalyser*. Statens vegvesen.

Thorstad, E. (2010). *NVE rapport 1:2010 - Ål og konsekvenser av vannkraftutbygging - en kunnskapsoppsummering*. NVE.

Vegge, E. (2012, januar 6.). Fylkesmannen i Vest-Agder.



Fylkesmannen i Vest-Agder

Miljøvern avdelingen

Saksbehandler: Eivind Hellerslien

Deres ref.: NVE
201201332-2 ksk/hka1
Vår ref.: 2013/2505

Vår dato: 30.05.2013

Tlf.: 38176680

Arkivkode: 561

Norges Vassdrags- og energidirektorat - Hovedkontor
Postboks 5091 Majorstuen
0301 OSLO

Boenfossen kraftverk - forhåndsuttalelse til konsesjonssøknad for ombygging av kraftverk

Vi viser til søknad fra Boen Foss AS av februar 2012. Boen Foss AS søker om konsesjon for ombygging av Boenfossen kraftverk.

Bakgrunn

Fylkesmannen har ikke mottatt noen henvendelse fra NVE angående denne saken, men vi har mottatt et eksemplar av konsesjonssøknaden fra tiltakshaver. Vi kjenner til at NVE behandler søknader om småkraftverk gruppevis etter hvilket område de ligger i. Etter Fylkesmannens vurdering er dette fornuftig. På denne måten kan prinsippet om økosystemtilnærming og samlet belastning (jf. naturmangfoldloven § 10) ivaretas på en bedre måte enn om søknadene behandles hver for seg.

Fylkesmannen mener likevel at denne konkrete saken skiller seg vesentlig fra flertallet av konsesjonssøknader om vannkraftutbygging i Vest-Agder. Dette fordi denne saken gjelder *ombygging* av et allerede eksisterende kraftverk. Denne saken er også spesiell siden det allerede er gitt tillatelse til utvidelse av eksisterende kraftverk, med en slukeevne på 45 m³/s. Foreliggende søknad har en mer moderat slukeevne på 30 m³/s, noe som vil redusere de negative miljøkonsekvensene sammenlignet med forrige tillatelse. Vi synes det er positivt at tiltakshaver heller ønsker en mer moderat utvidelse av kraftverket.

Vi vil anbefale NVE å prioritere behandlingen av saker som dreier seg om opprustning og utvidelse av eksisterende kraftverk. Slike prosjekter kan med begrensede naturinngrep gi en betydelig produksjonsgevinst i motsetning til nyetablering av småkraftverk som gir betydelige inngrep og marginal kraftproduksjon. Med bakgrunn i dette tillater vi oss å komme med en forhåndsvurdering av miljøkonsekvensene knyttet til prosjektet.

Fylkesmannens vurdering

Det er utarbeidet en rapport fra Norconsult som beskriver det biologiske mangfoldet i området samt konsekvensene som følge av tiltaket. Slik vi ser det vil konsekvensene for det terrestriske miljøet, herunder naturtyper, planter, fugl og pattedyr være ubetydelige. Dette støttes også av rapporten. Det er forholdet til laksen som er Fylkesmannens hovedanliggende i denne saken.

Besøksadr.
Postadr.
Telefon

Tordenskjoldsgate 65
Postboks 513 Lundsiden, 4605 Kristiansand
38 17 60 00 Telefaks 38 17 60 13

E-post
Hjemmeside
Org.nr.

postmottak@fmva.no
<http://www.fylkesmannen.no/va>
NO974 762 994

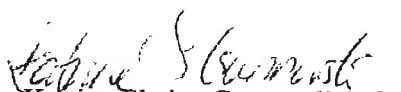
Undersøkelser har vist at ved vannføringer i fossen på over 10 m³/s reduseres antall fisk som kommer opp fossen betraktelig. Fisken får også problemer med å komme seg opp fossen dersom vannføringa blir for lav. For laksen er ideell vannføring i fossen rundt 5 m³/s. I fisketrappa er bildet motsatt, økt vannføring gir økt oppvandring i trappa. I de tekniske planene legges det nå opp til en minstevannføring på 4 m³/s i perioden 1. mai – 30. september og 2 m³/s resten av året. Etter Fylkesmannens vurdering bør minstevannføringen minst være som foreslått i søknaden. Det er antydning at fisken vil trenge 0,5-1 m³/s som et minimum for å komme opp trappa. Vi mener at denne vannmengden minst må slippes i trappa i tillegg til minstevannføringen som foreslås i fossen.

I 2011 ble det etablert en nedvandringssluge som leder den nedvandrende smolten videre til fisketrappa i stedet for til inntaket. Denne har også en funksjon for nedvandrende ål. Erfaring tilsier at slusa fungerer godt. Sterkere strøm mot inntaket vil utvilsomt medføre at smolten lettere dras mot inntaket. Ved en eventuell utvidelse av kraftverket må det engasjeres fagfolk med kompetanse på området som kan designe ny varegrind og nedvandringssluge for å minimere risikoen for at smolt og ål dras inn i kraftverket. Fylkesmannen har vært i kontakt med NIVA ved Frode Kroglund angående dette temaet. For å forhindre at ålen går gjennom varegrinda må lysåpningene i følge Kroglund være på maks. 1,5 cm. For smoltens del er lysåpninger på 3 cm tilstrekkelig, men vi legger til grunn at det også skal tas hensyn til den rødlistede ålen i dette prosjektet. Vannets hastighet mot varegrinda må også være mindre enn 50 cm/s. Ved en utvidelse som omsøkt understreker vi at det må være rom for eventuelle nødvendige justeringer av luka. Dette for å sikre at smolt og ål har gode vandringsmuligheter videre etter at de har blitt ført til området foran inntaket. I tillegg til dette vil vi nevne at kraftverket må kunne stanses i spesielle tilfeller som hvis det samler seg smolt foran inntaket som ikke finner veien ned.

Det er kjent at fisk har blitt stående nedstrøms kraftverkets utløp i stedet for å søke mot laksetrappa eller fossen på sin vandring oppover elva. Etter vår vurdering er det sannsynlig at laksen i enda større grad vil søke mot utløpet av kraftstasjonen når vannstrømmen herfra blir kraftigere. Dersom dette viser seg å bli en problemstilling mener vi at utbygger må kunne pålegges å bygge om fisketrappa slik at starten på fisketrappa plasseres nært kraftstasjonens utløp.

Fylkesmannen støtter de avbøtende tiltak som foreslås i konsesjonssøknaden. Dersom disse, samt våre foreslåtte kompensierende tiltak tas med og ansvaret for gjennomføring av disse tillegges tiltakshaver, vil ikke Fylkesmannen fraråde at det gis konsesjon for ombygging av Boenfossen kraftverk.

Med hilsen


Katrine Skajaa Gunnarsli (e.f.)
sjefingeniør


Eivind Hellerslien
senioringeniør

Kopi til:

Direktoratet for naturforvaltning

Postboks 5672
Sluppen

7485 Trondheim

Fylkesmannen i Aust-Agder	Postboks 788 Stoa	4809	Arendal
Boen Foss AS v/ Martin Olsen	Gimlemoen 19	4630	Kristiansand S
Nedre Tovdal Fiskelag v/ Jørgen Birkenes	Rugsland	4760	Birkeland
Kristiansand kommune	Postboks 417 Lund	4604	Kristiansand S
Vest-Agder fylkeskommune	Postboks 517 Lund	4605	Kristiansand S