



Bakgrunn for vedtak

Tveitafoss kraftverk

Eidfjord kommune i Vestland fylke



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Tiltakshaver	Hardanger Energi AS
Referanse	201902733-25
Dato	04.07.2023
Ansvarlig	Carsten Stig Jensen
Saksbehandler	Håkon Berg Sundet

Dokumentet sendes uten underskrift. Det er godkjent i henhold til interne rutiner.

E-post: nve@nve.no, Postboks 5091, Majorstuen, 0301 OSLO, Telefon: 22 95 95 95, Internett: www.nve.no
Org.nr.: NO 970 205 039 MVA Bankkonto: 7694 05 08971

Hovedkontor
Middelthunsgate 29
Postboks 5091, Majorstuen
0301 OSLO

Region Midt-Norge
Abels gate 9
7030 TRONDHEIM

Region Nord
Kongens gate 52-54
Capitolgården
8514 NARVIK

Region Sør
Anton Jenssensgate 7
Postboks 2124
3103 TØNSBERG

Region Vest
Naustdalsvegen. 1B
6800 FØRDE

Region Øst
Vangsveien 73
Postboks 4223
2307 HAMAR

1 Sammendrag

NVE har kalt inn Tveitafoss kraftverk til konsesjonsbehandling etter vannressursloven § 66. Bakgrunnen for dette er at vi mener det må settes vilkår som ivaretar de anadrome fiskebestandene i Bjoreio.

Hardanger Energi AS har søkt om tillatelse etter vannressursloven § 8 til videre drift av kraftverket. De søkte om to alternativer: drift som i dag (alternativ I) eller en utvidelse som mer enn doubler dagens kraftproduksjon (alternativ II). Begge de omsøkte alternativene inneholder avbøtende tiltak som minstevannføring i Tveitafossen, jevn drift av kraftverket, omløpsventiler, hensyn til nedvandrende smolt, og endret utløp av kraftverket.

Tveitafoss kraftverk utnytter fossen som utgjør det naturlige vandringshinderet for anadrom laksefisk i Bjoreio. Kraftverket produserer på hva Statkraft slipper av minstevannføring til Bjoreio og restfeltet i Bjoreio nedstrøms Vøringsfossen.

Alle høringspartene er positive til fortsatt drift av Tveitafoss kraftverk på gitte vilkår. Å hindre at driften av Tveitafoss kraftverk utgjør en flaskehals for produksjonen av anadrom fisk i Bjoreio har vært et viktig forhold i NVEs konsesjonsbehandling.

Konsesjonsbehandlingen av Tveitafoss kraftverk og vilkårsrevisjonen av Statkraft sine reguleringer i Eidfjord Nord gir vassdragsmyndigheten mulighet til å se vassdraget i sin helhet, og gjøre tiltak for de anadrome bestandene spesielt.

Fordelene med videre drift av Tveitafoss kraftverk er fortsatt årlig produksjon av fornybar energi på 10,0 GWh til 23,3 GWh. En konsesjon med vilkår vil – uavhengig av alternativ – få på plass en minstevannføring i fossen tilsvarende alminnelig lavvannføring, restriksjoner for jevn drift av kraftverket og standard naturforvaltningsvilkår.

Fordelene med videre drift av Tveitafoss kraftverk etter alternativ II er mer enn en dobling av dagens kraftproduksjon. Uten nye, større inngrep kan det produseres en årlig produksjon på om lag 23 GWh. Samtidig vil miljøgevinsten være stor. I tillegg til de avbøtende tiltakene som er like for begge alternativene, vil berørt elvestrekning bli kortere og kapasiteten på omløpsventilene bli bedre med dette alternativet. Ulempene er primært knyttet til noe mindre vannføring i Tveitafossen, og landskapselementet som fossen utgjør.

Etter en helhetsvurdering av søknaden, de foreliggende uttalelsene og NVEs egen kunnskap og erfaring, mener NVE at fordelene ved å gi konsesjon til Tveitafoss kraftverk alternativ II er større enn skader og ulemper for allmenne og private interesser. Vilåårene i vannressursloven § 25 er dermed oppfylt: NVE gir Hardanger Energi AS konsesjon etter vannressursloven § 8 til videre drift av Tveitafoss kraftverk etter alternativ II. Tillatelsen gis på vilkår.

Innhold

BAKGRUNN FOR VEDTAK	10
1 SAMMENDRAG	1
2 SAKENS BAKGRUNN	3
3 SØKNAD	4
3.1 SØKNADEN	4
3.2 ENDELIG OMSØKTE HOVEDDATA	6
3.3 TVEITAFOSS KRAFTVERK, ELEKTRISKE ANLEGG	7
3.4 OM SØKER	7
3.5 BESKRIVELSE AV OMRÅDET	7
3.6 TEKNISK PLAN	8
3.7 FORHOLDET TIL OFFENTLIGE PLANER	11
4 HØRING	12
4.1 HØRINGSUTTALELSER	12
4.2 SØKERS KOMMENTARER TIL HØRINGSUTTALELSENE	16
5 NVES VURDERING	18
5.1 VASSDRAG, ANADROME FISKEBESTANDER OG FERSKVANNSSØKOLOGI	19
5.2 LANDSKAP, FRILUFTSLIV OG BRUKERINTERESSER	24
5.3 PRODUKSJON OG KOSTNADER	25
5.4 KRAFTLINJER OG NETTILKNYTNING	25
5.5 KULTURMINNER	26
5.6 FORHOLDET TIL NATURMANGFOLDLOVEN	26
5.7 VANNFORSKRIFTEN § 12	26
5.8 VURDERING ETTER ENERGILOVEN	27
5.9 SAMFUNNSMESSIGE FORDELER	27
5.10 NVES SAMLEDE VURDERING	27
5.11 OPPSUMMERING	28
6 NVES KONKLUSJON	30
7 FORHOLDET TIL ANNET LOVERK	30
7.1 FORHOLDET TIL ENERGILOVEN	30
7.2 FORHOLDET TIL PLAN- OG BYGNINGSLOVEN	31
7.3 FORHOLDET TIL FORURENSNINGSLOVEN	31
7.4 FORHOLDET TIL EUS VANNDIREKTIV I SEKTORMYNDIGHETENS KONSESJONSBEHANDLING	31
8 MERKNADER TIL KONSESJONSVILKÅRENE ETTER VANNRESSURSLOVEN	31
9 REFERANSER	35

2 Sakens bakgrunn

Bjoreios nedre del (050-81-R) ble viet betydelig oppmerksomhet i vannforvaltningsplanen for Hordaland (2016-2021). Klima- og miljødepartementet godkjente vassdraget med et miljømål som kan innebære krafttap. De anadrome bestandene i Bjoreio har stor verdi. Vassdraget er også prioritert i NVE og Miljødirektoratets rapport 49/2013 om vannkraftkonsesjoner som kan revideres innen 2022.

Tveitafoss kraftverk er et eldre, konsesjonsløst kraftverk bygget i 1949 som i dag utnytter restvannføringen i Bjoreio fra Statkraft sine anlegg i Eidfjord-Nord utbyggingen. Kraftverket ligger øverst på anadrom strekning og utnytter fossen som utgjorde naturlig vandringshinder for laks og sjørret i Bjoreio. Kraftverket er ikke omfattet av reguleringskonsesjonen for Eidfjord-Nord utbyggingen. Det har lenge vært jobbet med miljøtiltak i Bjoreio. Blant annet har en del av minstevannføringen på sommeren blitt skjøvet til høst, vinter og vår for å sikre kontinuerlig vannføring og for å sikre at gyte- og oppvekstområder i Bjoreio ikke tørlegges. Dette er krav som stilles til Statkraft igjennom Eidfjord Nord-reguleringen. (Det ble åpnet vilkårsrevisjon for Eidfjord-Nord reguleringene 02.08.2017; NVEs sak 201500615).

Vannressursloven § 66 gir vassdragsmyndigheten hjemmel til å kalle inn eldre, konsesjonsfrie anlegg til konsesjonsbehandling dersom det anses nødvendig av miljøhensyn. Dette gir mulighet til å sette vilkår for videre drift og til å innføre gjeldende standardvilkår. For å kunne se helhetlig på vassdraget, vedtok NVE den 07.10.2019 å kalle inn Tveitafoss kraftverk til konsesjonsbehandling, jf. vannressursloven § 66. Forholdene for anadrom fisk i Bjoreio er hovedårsaken til innkallingen. I vedtaket heter det blant annet:

«Før varig oppdatering av manøvreringsreglementet i vilkårsrevisjonen ønsker NVE å vurdere mulige tiltak i revisjonen i sammenheng med et ev. behov for tiltak også knyttet til Tveitafoss kraftverk. NVE mener det er viktig å se hele vassdraget i sammenheng når man skal vurdere avbøtende tiltak. I forbindelse med vilkårsrevisjonen for Eidfjord Nord utbyggingen bør derfor Tveitafoss kraftverk vurderes samtidig. Det bør bl.a. vurderes restriksjoner for å unngå raske vannstandsendringer i tillegg til innføring av standard konsesjonsvilkår. NVEs grunnlag for varselet om innkalling er hovedsakelig basert på forhold knyttet til anadrom laksefisk i vassdraget. Omløpsventilens funksjon, kapasitet og ev. driftsproblemer knyttet til utilsiktede utfallsperioder påvirker fiskebestandene negativt. Videre er ujevn drift i kraftverket og utfordringer knyttet til vandring og dødelighet i turbin utfordringer NVE mener må løses.»

Gjennom innkallingen ble Hardanger Energi bedt om å utarbeide en søknad om konsesjon for fortsatt drift av anleggene. Søknaden skulle være NVE i hende innen 07.04.2021.

Som i første planperiode, er Bjoreio på listen over vannforekomster med miljømål som kan medføre krafttap, jf. reviderte vannforvaltningsplan for Vestland, 2022-2027. Planen ble offisielt godkjent av Klima- og miljødepartementet 31.10.2022. Bjoreio skal gå fra å ha «dårlig økologisk potensial» (DØP) til miljømålet «godt økologisk potensial» (GØP) innen 2027.

3 Søknad

Den 16.02.2021 mottok NVE søknad fra Hardanger Energi AS (heretter kalt HE) om tillatelse til videre drift av Tveitafoss kraftverk og tilhørende anlegg og linjer etter vannressursloven § 8 og energiloven (dok #7¹). Den 01.02.2023 mottok NVE en justering av planen for en evt. ombygging av Tveitafoss kraftstasjon (dok #26), og den 29.03.2023 mottok NVE en endring i søknaden etter energiloven (dok #28).

3.1 Søknaden

Det søkes om to alternativer for konsesjon. Det utnyttede fallet vil være det samme for begge alternativene, en utnytting mellom kote 232 og kote 167. For begge alternativene søkes det om en minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring på 0,3 m³/s hele året.

Alternativ I

Alternativ 1 er å drifte Tveitafoss kraftverk som i dag. Eksisterende kraftverk har to horisontale Francis-turbiner, med en total slukeevne på 3,4 m³/s. Det er installert en omløpsventil med en kapasitet på 729 l/s i kraftverksbygget. Om alternativ I får konsesjon vil det bli installert supplerende automatiseringsutstyr til eksisterende omløpsventil for å sikre drift. Ved dette alternativet er det ikke mulig å installere en omløpsventil med større kapasitet enn dagens. Utløpet av kraftverket er todelt, dette er beskrevet nærmere lenger ned i kapitlet. Kraftverket har en installert effekt på 1,7 MW og midlere årsproduksjon på 10,0 GWh.

Alternativ II

Alternativ II er å oppgradere og utvide eksisterende Tveitafoss kraftverk (se figur 1 og 2). Utbygger vurderer at dette alternativet er mest skånsom for fisk og miljø, samtidig som det produserer mer kraft og er økonomisk gunstig. Dette alternativet krever en endring av vannveien: Rør med større kapasitet må etableres opp til tunnelmunningen. Og det må bygges et nytt kraftstasjonsbygg på kote 167 hvor det nye aggregatet plasseres. Utløpet fra det nye kraftverket er planlagt ca. 70 m oppstrøms utløpet til eksisterende kraftverk. Alt vannet vil da føres tilbake før øvre grense for den delen av den anadrome strekningen som er vurdert å være av betydning.

I Tveitafoss II kraftverk er det planlagt å installere en horisontal Francis-turbin med maksimal slukeevne på 8,5 m³/s. I eksisterende kraftstasjon demonteres og fjernes eksisterende aggregat fra 1949 og omløpsventil. På den ledige plassen installeres ny omløpsventil med kapasitet på 2,0 m³/s. I tillegg til å installere en omløpsventil med kapasitet på 5,0 m³/s i Tveitafoss II kraftverk. Ved alternativ II økes kapasiteten til omløpsventilene til totalt 7,0 m³/s.

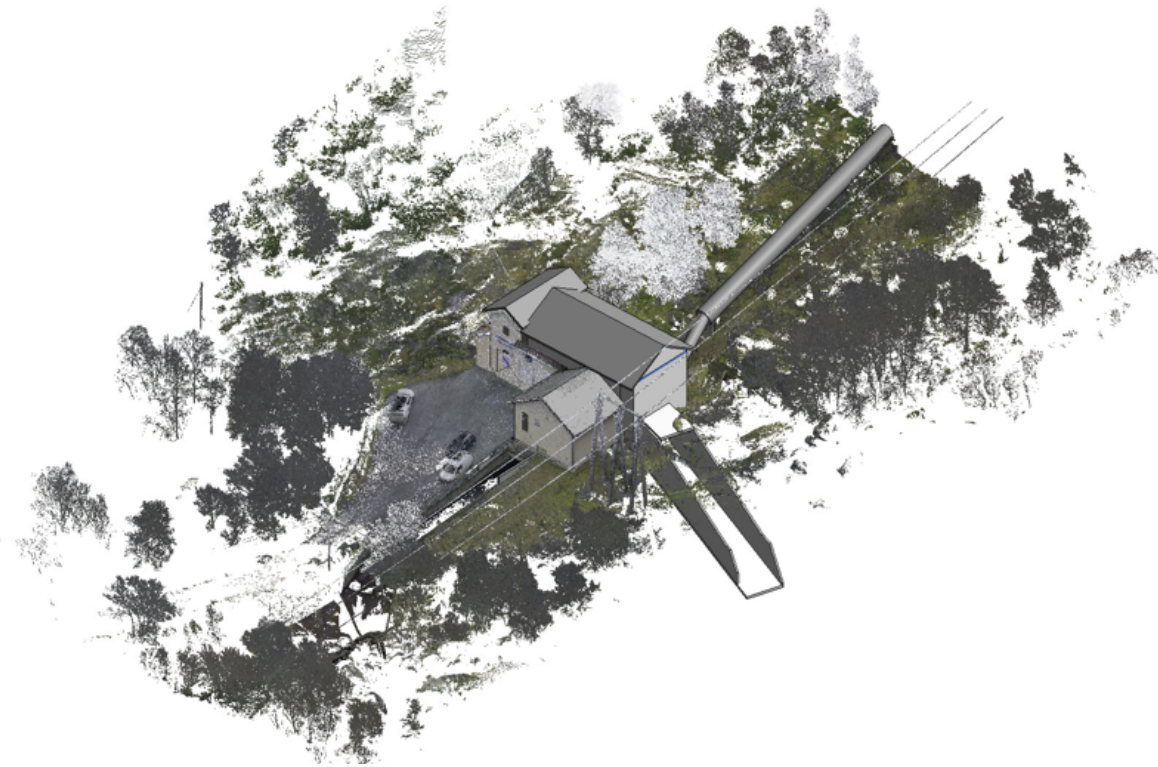
Den omsøkte oppgraderingen av kraftverket vil øke installert effekt til 5,5 MW og midlere årsproduksjon til 20,8 GWh.

Det elektriske anlegget i kraftverket har tidligere vært driftet under områdekonsesjonen til nå Indre Hordaland Kraftnett AS, HE søker nå om egen konsesjon for kraftverkets el-anlegg.

¹ På sakens side på NVEs nettsider [Konsesjonssak - NVE](#) kan du lese sakens dokumenter. De er merket med nummeret de har i NVEs sak 201902733, f.eks. «dok #1».



Figur 1: Ved konsesjon til alternativ II brukes eksisterende tilkomst, det nye kraftverksbygget vil bli bygd sammen med den eksisterende bygningsmassen. (Søkers justerte plan for utvidelse av Tveitafoss kraftstasjon, dok #26).



Figur 2: For alternativ II, Tveitafoss II kraftverk, er utslippet av kraftverksvannet tenkt høyere enn dagens situasjon. (Søkers justerte plan for utvidelse av Tveitafoss kraftstasjon, dok #26).

3.2 Endelig omsøkte hoveddata

TILSIG		Alternativ I Tveitafoss kraftverk	Alternativ II Tveitafoss og Tveitafoss II (TII) kraftverker
Nedbørfelt*	km ²	111,9	111,9
Årlig tilsig til inntaket tillagt vannslipping	mill.m ³	183,5+90,4=273,9	183,5+90,4=273,9
Spesifikk avrenning fra uregulert felt	l/s/km ²	52	52
Middelvannføring (uregulert +vannslipping)	m ³ /s	5,8+2,9=8,7	5,8+2,9=8,7
Alminnelig lavvannføring	m ³ /s	0,29	0,29
5-persentil sommer (1/5-30/9)	m ³ /s	1,35	1,35
5-persentil vinter (1/10-30/4)	m ³ /s	0,18	0,18
Restvannføring**	m ³ /s	0,02	0,02
KRAFTVERK			
Inntak	moh.	232,0	232,0
Magasinvolument	m ³	-	-
Avløp	moh.	167	167
Lengde på berørt elvestrekning	m	400	330
Brutto fallhøyde	m	65	65
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,148	0,143
Slukeevne, maks	m ³ /s	3,4	10,5 (TII:8,5 + TI:2,0)
Slukeevne, min	m ³ /s	0,47	0,71
Planlagt minstevannføring, sommer	m ³ /s	0,30	0,30
Planlagt minstevannføring, vinter	m ³ /s	0,30	0,30
Tilløpsrør, diameter	mm.	1200	2100
Tunnel, tverrsnitt (eksist.)	m ²	3,64	3,64
Tilløpsrør/tunnel, lengde (eksist.)	m	22	22
Tilløpsrør, lengde	m	202	225
Installert effekt, maks	MW	1,7	5,5 (TII:4,5 + TI:1,0)
Bruktid	timer	6325	4260
PRODUKSJON***			
Produksjon, vinter (1/10 - 30/4)	GWh	4,8	5,3
Produksjon, sommer (1/5 - 30/9)	GWh	5,2	15,5
Produksjon, årlig middel	GWh	10,0	20,8 (TII:14,0 + TI:6,8)
ØKONOMI			
Utbyggingskostnad (2020)	mill.kr	-	48,6 (TII)
Utbyggingspris (2020)	Kr/kWh	-	2,3 (TII)

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

**restfeltets middelvannføring like oppstrøms kraftstasjonen.

*** Netto produksjon der foreslått minstevannføring er fratrukket

3.3 Tveitafoss kraftverk, elektriske anlegg

Elektriske anlegg			
		Tveitafoss kraftverk	Tveitafoss II kraftverk
GENERATOR			
Ytelse	MVA	1,8	5,6
Spenning	kV	6,6	6,6
TRANSFORMATOR			
Ytelse	MVA	1,8	5,6
Omsetning	kV/kV	6,6/22,0	6,6/22,0
NETTILKNYTNING (kraftlinjer/kabler)			
Lengde	m	60	60
Nominell spenning	kV	22,0	22,0
jordkabel		TXSE 3×50 Al	TXSE 3×95 Al

3.4 Om søker

Søker, Hardanger Energi AS, er et datterselskap av Energiselskapet Hardanger AS (EH). EH er et kommunalt aksjeselskap som driver med produksjon. Hovedkontoret er i Kinsarvik. HE er eid av kommunene Eidfjord, Ullensvang, Ulvik og Voss, og har en årlig omsetning på omtrent kr 140 mill. Produksjonen er ca. 55 GWh fordelt på seks kraftstasjoner.

Indre Hordaland KraftNett AS, et annet datterselskap av EH har ansvar for energiforsyninga i Eidfjord, gamle Ullensvang, Ulvik og tidligere Granvin Herad. Nettselskapet overfører kraft med 66, 24 og 10 kV systemspenning. Høgspennettet omfatter omtrent 420 km og lavspennettet omtrent 510 km kabler og linjer.

3.5 Beskrivelse av området

Bjoreio ligger i Eidfjord kommune i Vestland fylke (se figur 3). Elva renner igjennom Måbødalen til utløp i Eidfjorden ved Øvre Eidfjord. Tveitafoss kraftverk ligger om lag 4,5 km nedstrøms Vøringsfossen.

Det naturlige nedbørfeltet til Bjoreio strekker seg til Hardangerjøkulen på nordsiden og Tinnhølen på sørsiden. Nedbørfeltet til Tveitafoss kraftverk er imidlertid sterkt redusert som følge av utbyggingen av Sima kraftverk. I dag starter nedbørfeltet, som bidrar med naturlig tilsig, på kote 977 i Bjoreio og Sysenvatnet i øst, og i Isdøla ved kote 950. Sysendalen har en typisk «U-form», der elveløpet varierer mellom smale partier med spredt bebyggelse og bredere partier med naturlige innsjøer. Lengre nedstrøms blir elva mer dramatisk med flere fosser, blant annet Fetafossen, Engjafossen og Vøringsfossen. Nedstrøms Tveitafossen renner elva i en «V-dal» med bratte skråninger helt ned til Øvre Eidfjord hvor elva fortsetter i et åpent landskap til den løper ut i Eidfjord.



Figur 3: Plasseringen av Tveitafoss kraftverk i landsdelen. Figuren er hentet fra søknaden.

3.6 Teknisk plan

3.6.1 Reguleringer

Tveitafoss kraftverk er et elvekraftverk, som kjører på tilsiget slik det er til enhver tid. Kraftverket har ikke noe reguleringsmagasin, kun et inntaksmagasin.

3.6.2 Inntak

Inntaket ligger på kote 232, rett oppstrøms Tveitafossen.

3.6.3 Vannvei

Tveitafoss kraftverk utnytter fallet i Bjoreio mellom kote 232 og kote 167. Fra inntaket føres vannet i en råsprengt sjakt med midlere helning på ca. 45° og tverrsnitt på 2,1 m². I nedstrøms del av sjakten er det overgang til horisontal tunnel. Tunneltverrsnittet er 3,64 m², og har en total lengde på ca. 22 m. Om lag 10 m inn fra tunnelutløpet er det støpt en betongpropp med innløp for tilløpsrøret. Gjennom betongproppen er det også innstøpt et tømmerør for tunnelen med ventil på luftsiden. Videre fortsetter vannveien som frittliggende GRP-rør med 200 mm diameter og lengde på 202 m.

3.6.4 Kraftstasjon

Kraftstasjonen består i dag av to bygg. De to byggene – og aggregatene – ble henholdsvis bygget i 1949 og 1989. Det er installert to Francis-turbiner i kraftverket og en omløpsventil med maksimal kapasitet på 729 l/. Utløpet av kraftstasjonen er todelt: En del av vannet føres til kulpen som utgjør toppen av anadrom strekning med verdi i Bjoreio. Den andre delen slippes noe lenger ned.

Tveitafoss II kraftverk er i søknaden beskrevet å skulle bygges som et separat bygg sør for eksisterende bygning. I ettertid har imidlertid HE informert NVE om at de ser for seg å bygge den nye bygningsdelen sammen med eksisterende kraftstasjon.

3.6.5 Kjøremønster

Dagens Tveitafoss kraftverk kan utnytte vannføringen i Bjoreio mellom 0,47 m³/s og 3,4 m³/s. Det slippes ingen minstevannføring i det berørte elvestrekket i dag.

Både i alternativ I og II foreslås det ett slipp av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring på 0,3 m³/s hele året. Dersom tilsiget i Bjoreio er mindre enn kravet til minstevannføring, slippes hele tilsiget forbi og da er ikke kraftverket i drift. Alle endringer ved kjøring av kraftverket skjer gradvis, og start-stoppkjøring forekommer ikke.

Det har blitt satt ut lakserogn oppstrøms Tveitafossen i en tid. Smolten begynner utvandringen i starten av mai, og fortsetter noe ut i juni. Så lenge det er laks oppstrøms fossen er det i søknaden foreslått at kraftverket skal stå og alt vannet skal gå i det naturlige elveløpet i mai. I første halvdel av juni skal kraftverket driftes slik at mer vann er tilbake i elveløpet enn det går igjennom turbinen(e).

Den 13.10.2022 sendte HE følgende tabell til NVE som beskriver kjøremønsteret dersom alternativ II skulle få konsesjon:

Tilsig (m ³ /s)	Turbin i drift	Vassføring i fossen (m ³ /s)	Forklaring
0 til 1,0	Ingen	0 til 1,0	Minstevassføring + min slukeevne G2
1,0 til 2,3	G2 ¹	0,3	Minstevassføring
2,3 til 3,1	G2	0,3 + (0 til 0,8)	Minstevassføring + min slukeevne G3
3,1 til 8,8	G3	0,3	Minstevassføring
8,8 til 10,8	G2 + G3	0,3	Minstevassføring
+ 10,8	G2 + G3	0,3 ++	Minstevassføring + alt tilsig over 10,8

¹ G2 og G3 refererer til aggregat 2 og 3; G2 er fra 1989 og G3 er nytt aggregat i Tveitafoss II kraftverk. Det eldste aggregatet G1 fra 1949 tas ut av drift og erstattes av en ny omløpsventil om alternativ II får konsesjon.

3.6.6 Nettilknytning

Indre Hordaland Kraftnett AS er områdekonsesjonær og eier 22 KV linja som går forbi Tveitafoss kraftverk. Det er kapasitet til å ta imot 5 MVA i tillegg til dagens belastning. Ved prosjekteringen av søknadens alternativ II, er dette hensyntatt. Kraftstasjonen er tilknyttet nettet via en nedgravd kabel.

3.6.7 Veier

Adkomst til Tveitafoss kraftstasjon er i dag via en 600 m lang avgreining fra Eidfjordvegen (Rv7). Veien er permanent grusvei med asfaltert innkjørselparti og parkering foran kraftverket.

I forbindelse med byggingen av rørtraseen vil det være behov for en midlertidig vei som følger rørgaten (se figur 2). Rørgaten er i dag 202 meter lang. Gjennomsnittsbredde på inngrep i forbindelse med rørtraseen vil være ca. 15 m. Veien fjernes og terrenget arronderes på slutten av anleggsfasen. Endringer i inntaket utføres gjennom eksisterende adkomstvei. Det skal ikke ryddes skog i forbindelse med utbyggingen av veiene.

3.6.8 Massetak og deponi

I forbindelse med utbyggingen av Tveitafoss II kraftverk må det påregnes noe sprenging av fjell. Volumet av sprengte masser er av liten betydning og er ifølge søknaden antatt å skulle utgjøre

mindre enn 500 m³. Det er ikke behov for deponi. Området foran eksisterende kraftverksbygning vil bli benyttet som rigg og lagringsplass, evt. supplert med tilgjengelig lagringsplass i montørstasjon til HE ved Eidfjord.

3.6.9 Ras, flom og erosjon

I følge NGU er berggrunnen ved kraftverksområdet dekket av et tykt lag av skredmaterialer. Kraftverksbygningen ligger utenfor både aktsomhetsområdet for jordskred og utløsningsområdene for steinsprang og snøskred.

3.6.10 Arealbruk

I inntaksområdet vil bygg av grind og luke foregå via dagens vei. Eksisterende parkeringsplass vil brukes som rigg.

Fra tunnelmunningen til Tveitafoss II kraftverk vil det bli behov for en midlertidig vei langs rørtraseen. Denne vil ha en lengde på ca. 225 m. Det kan generelt regnes med et ca. 15 m bredt byggebelte.

Etter den justerte planen vil arealbruken bli mindre. Søker viser til at den også vil gi bedre utnyttelse av eksisterende bygningsmasse, ingen behov for omlegging av høyspentlinjen eller permanent bro over eksisterende utløpskanal. Kraftstasjonsområdet vil legge beslag på et areal på ca. 0,7 da. Skjematisk blir arealregnskapet slik:

Inngrep	Midlertidig arealbehov (daa)	Permanent arealbehov (daa)	Eventuelle merknader
Inntaksområde	-	-	
Rørgate	3,0	0,5	Permanent areal er fundamenter
Riggområde og massetak/deponi	-	-	
Veier og bro	0,1	-	Midlertidig bro
Kraftstasjonsområde	-	0,2	Nytt tilbygg pluss utløpskanal
Nettilknytning	-	-	

3.6.11 Samlet vurdering

Tabellen under samler vurderinger og konsekvenser fra søknaden for de omsøkte alternativene. For Alternativ I er endringene utbedret omløpsventil, men med samme kapasitet som i dag, og slipp av minstevannføring.

Tema	Konsekvens for Alt. I	Konsekvens for Alt. II
Vanntemp., is og lokalklima	Liten positiv	Ubetydelig-liten negativ
Ras, flom og erosjon	-	Ingen
Ferskvannsressurser	-	Ingen
Grunnvann	-	Ingen
Brukerinteresser	-	Ubetydelig-liten negativ
Rødlistearter	-	Ingen
Terrestrisk miljø	Ubetydelig-liten positiv	Ubetydelig-liten negativ
Fisk og ferskvannsorganismer	Middels-liten positiv	Middels positiv
Landskap	Liten positiv	Ubetydelig
Kulturminner og -miljø	-	Ubetydelig
Reindrift	-	Ikke aktuelt
Samfunnsmessige virkninger	-	Liten positiv
Jord- og skogressurser	-	Ingen
Oppsummering	Liten positiv-middels positiv	Liten negativ-middels positiv

3.7 Forholdet til offentlige planer

3.7.1 Kommuneplan

Kommuneplanen i Eidfjord (2015-2027) gir området for kraftverket arealformålet LNF (landbruk, natur og friluftsliv). I tillegg ligger det en hensynssone «byggeforbud mot vassdrag» rundt kraftverksbygningene.

3.7.2 Vannforvaltningsplan for Vestland og EUs vanndirektiv

Bjoreio nedstrøms Tveitafossen er en sterkt modifisert vannforekomst (SMVF) og har en miljøtilstand som er kategorisert som «dårlig økologisk potensial». Det er vurderingene etter «Kvalitetsnormen for villaks»² som er hovedgrunnen til at vassdraget ikke når målet om «godt økologisk potensial».

I den forrige regionale planen for vannforvaltning (Hordaland vassforvaltningsplan 2016-2021) fikk Bjoreio nedre del miljømålet «godt økologisk potensial» med målfrist 2027. Og vassdraget sto på Vedlegg 2 som lister opp vannforekomster med miljømål som kan medføre krafttap.

² «Kvalitetsnorm for ville bestander av atlantisk laks (*Salmo salar*)», forskrift av 20.09.2013 nr. 1109.

I sin godkjenning (31.10.2022) av den reviderte vannforvaltningsplanen for Vestland 2022-2027, opprettholdt Klima- og miljødepartementet miljømålet og fristen for Bjoreio.

3.7.3 Verneplan for vassdrag

Bjoreio er ikke vernet mot kraftutbygging og er i dag vesentlig påvirket av vannkraftutbygging.

3.7.4 Nasjonale laksevassdrag

Bjoreio er ikke et nasjonalt laksevassdrag.

3.7.5 Andre verneområder

Området er ikke vernet etter naturvernloven eller naturmangfoldloven. Området er registrert som kulturhistorisk landskap av nasjonal interesse, men er ikke fredet etter kulturminneloven. Området er sikret som svært viktig statlig friluftsområde.

3.7.6 Eventuelle fylkesvise eller kommunale planer for småkraftverk

I den nå utløpte «Fylkesdelplan for små vasskraftverk i Hordaland 2009-2021» er ikke Tveitafoss omtalt. Vøringsfossen og Måbødalen er omtalt som «spesielle trekkplaster, men også Tyssviko og Isdøla har særleg verdi for reiselivet».

4 Høring

Søknaden er behandlet etter reglene i kapittel 3 i vannressursloven. Den er kunngjort og lagt ut til offentlig ettersyn. I tillegg har søknaden vært sendt lokale myndigheter og interesseorganisasjoner, samt berørte parter for uttalelse. NVE var på befaring i området den 22.09.2021 sammen med representanter for søkeren, kommunen, Statsforvalteren, Fylkeskommunen, Miljødirektoratet, FNF Hordaland og enkelte grunneiere. Høringsuttalelsene har vært forelagt søkeren for kommentar.

4.1 Høringsuttalelser

Høringspartenes egne oppsummeringer er referert der hvor slike foreligger. Andre uttalelser er sammenfattet av NVE. Fullstendige uttalelser er tilgjengelige via offentlig postjournal og sakens side på NVEs nettsider: [Konsesjonssak - NVE](#)

Videre i «bakgrunn for vedtak» er henvisninger til sakens dokumenter merket med nummeret det har i NVEs sak 201902733, f.eks. «dok #1».

NVE har mottatt følgende kommentarer til søknaden:

Eidfjord kommune (brev av 16.06.2021, dok #15) vedtok i kommunestyret 14.06.2021 følgende:

«Eidfjord kommune tilrår at Hardanger Energi AS får konsesjon for Tveitafoss II. Kommunen vil knyta følgjande merknader til konsesjonssøknaden:

- *Krav til minstevassføring skal ta omsyn til vassdraget i Måbødalen som landskapselement.*
- *Drift av kraftstasjon skal ikkje gje negativ effekt på overleving av laks og sjøaure på gyte- og oppvekstområde og smoltutvandring.»*

Statsforvalteren i Vestland (brev av 30.06.2021, dok #18) skriver at drift og utfall av kraftverket har ført til hurtige vannstandsendringer, som igjen har ført til stranding av fisk. Situasjonen har bedret seg etter installasjonen av omløpsventilen i 2006/2007, men det har fremdeles vært strandingsepisoder selv etter det. Disse episodene er mulige flaskehals for produksjon av anadrom fisk i vassdraget. Etter Statsforvalterens syn må det inn et punkt i konsesjonen om at nedkjøringen skal skje gradvis, jf. innspill fra søker.

Ved utfall i kraftverket får man størst endring i vannføringen når den er på kraftverkets maksimale slukeevne pluss minstevannføring. Statsforvalteren viser til NORCE LFIs rapport nr. 373 hvor det står at vannføringen ikke bør gå under 2 m³/s av hensyn til gytegroper og for å unngå stranding av ungfisk. Dersom det hadde vært mulig å installere en større omløpsventil med søknadens alternativ I, med minimum på 1,5 m³/s, så mener de at dette alternativet kunne fått konsesjon.

Om alternativ II skriver de:

«Ved bygging av Tveitafoss II vert det installert to omløpsventilar, den minste med kapasitet på 2 m³/s. Det sikrar at vassføringa ikkje går under 2 m³/s ved utfall, noko som vil sikre gytegroper og i stor grad ungfisk mot stranding. Størst reduksjon i vassdekt areal med Tveitafoss II får ein om det vert utfall når vassføringa er 10,5 m³/s. Reduksjon i vassføring på anadrom sone blir då 3,5 m³/s. Basert på rapport 373 Kartlegging av vanndekt areal og habitatforhold for fisk i Bjoreio, Eidfjordvassdraget av Norce LFI, estimerer vi at reduksjon i vassdekt areal med utfall ved maks slukeevne vil vere rundt 5-6 %. Vi vurderer difor at kapasiteten til omløpsventilane i alternativ 2, bygging av Tveitafoss II, som god nok.»

Statsforvalteren fremhever at Tveitafossen er synlig fra Rv7, men at fossen i dag er tørrlagt store deler av året. En minstevannføring på 0,3 m³/s vil være positivt både for landskapsopplevelsen og for anadrom fisk. En konsesjon til alternativ II vil redusere vannføringen på sommeren med 7,1 m³/s sammenlignet med i dag. Dette skriver de at kan få *«noko negativ effekt for landskapsopplevinga, men truleg ikkje i avgjerande grad»*. Uavhengig av alternativ, vil Tveitafoss kraftverk påvirke de 330 til 400 øverste meterne av anadrom strekning. Fisken kan vandre opp til fossefoten, men området er ikke regnet for å ha stor verdi for fisken – til det er elva for stri og storsteinet.

Videre skriver Statsforvalteren: *«Innføring av minstevassføring på 300 l/s heile året, vil sikre vassføring heilt opp til vandringshinderet, men har størst verdi ved å sikre meir vatn til den øvste kulpen.»* Tveitafoss II vil ha utløp 70 meter oppstrøms dagens øverste kraftverksutløp. Dette vil sikre at vannet kommer tilbake til øvre grense for anadrom sone som er regnet for å ha verdi.

Om laks ikke lenger settes ut oppstrøms Tveitafossen, mener Statsforvalteren at det ikke er nødvendig å ha restriksjoner på kraftproduksjonen i mai og juni. Dette må inn i konsesjonen.

Statsforvalteren er ikke kjent med at det er utfordringer knyttet til gassovermetning i kraftverket i dag. De mener likevel at en bør vurdere å ha kontinuerlig overvåkning på dette, fordi det kan ha store konsekvenser for fiskebestandene i vassdraget om det forekommer.

Det er ikke registrert arter eller naturtyper ut over laks og sjøørret som kan bli negativt påvirket under utbygging eller drift av Tveitafoss II. Om det blir gitt søknad minner Statsforvalteren om at søker må sjekke ut forholdet til forurensningsloven og søke evt. tillatelser.

Med forutsetningen om at omløpsventilene er driftssikre, mener Statsforvalteren at alternativ II kan få konsesjon. Det må settes vilkår om gradvis nedkjøring, smoltutvandringen over Tveitafossen må være sikret og at gassovermetningen blir overvåket.

Vestland fylkeskommune (brev av 30.06.2021, dok #22) tilrår at alternativ II får konsesjon på følgende vilkår:

«Det skal setjast krav til minstevassføring som tek omsyn til vassdraget i Måbødalen som landskapselement.

Tiltaket må ikkje ha negativ innverknad på levekåra til laks og sjøaure.»

De ber NVE vektlegge høringsuttalelsen til Eidfjord kommune, og viser til sin egen uttalelse til vilkårsrevisjonen for Eidfjord Nord. Seksjon for kulturarv uttaler at området i stor grad er preget av tidligere utbygginger og at sannsynligheten for å finne uregistrerte automatiske kulturminner er liten. De minner om meldeplikten som ligger i kulturminneloven dersom man skulle komme over automatisk fredede kulturminner, jf. § 8 andre ledd.

Statens vegvesen (brev av 01.06.2021, dok #12) har ingen merknader til at det blir gitt konsesjon. Vegvesenet minner imidlertid søker om at avkjørselen til kraftverket ikke har god utforming, og oppfordrer om utbedring før anleggsstart.

Direktoratet for mineralforvaltning (brev av 29.06.2021, dok #19) kan ikke se at saken får følger for registrerte forekomster av mineralressurser, bergretter eller masseuttak i drift. Ei heller at de forelagte planene vil bli omfattet av mineralloven, og de har derfor ingen merknader til konsesjonssøknaden.

Mattilsynet (brev av 30.06.2021, dok #20) redegjør for fisk i regulerte vassdrag og forholdet til dyrevelferdsloven, og de uttaler blant annet:

«Ved en hurtig nedtapping / reduksjon i vannføring vil det være høy risiko for at fisk fanges i områder med liten / ingen vannutskifting. Dårlig vannkvalitet, mekaniske skader og økt predasjon kan da raskt true velferden til denne fisken, og i verste fall medføre død for individene som er rammet. Dette vil dermed kunne være et klart brudd på dyrevelferdsloven.

(...)

I søknaden presenteres det mulige tiltak for å redusere dødelighet hos smolt gjennom turbiner samt forbedring av omløpsventil(er). Ved en eventuell utbygging er nytt utløp planlagt slik at det blir redusert inngrep i anadrom strekning, med mindre hydrauliske endringer og stabil vannstand i de øverste kulpene. For alternativet med bygging av nytt kraftverk vurderes konsekvensen som middels positivt, med forbedring av forholdene for laks og sjørret sammenlignet med dagens status. Kun ombygging av eksisterende kraftverk regnes for å kunne ha mye av de samme positive påvirkningene, men da med mer begrenset kapasitet til omløpsventil.

Mattilsynet mener på generelt grunnlag at det bør foreligge tiltak som til enhver tid sikrer adekvat vannføring for fisk i regulerte vassdrag. Reduksjoner i vannføring bør skje så langsomt at fisken har en reell mulighet til å flytte seg over til dypere vann. Eventuelle andre avbøtende tiltak bør videre settes inn der aktuelt (i tilknytning til turbiner, utslipp av ev. overskuddsvann osv.), og hensyn til fiskevelferd bør så langt som mulig ivaretas også i en ev. utbyggingsfase.»

Bergen Sjøfartsmuseum (brev av 30.06.2021, dok #17) har ingen merknader til det planlagte arealinngrepet da de ikke kjenner til kulturminner ved Tveitafoss kraftverk som kan bli direkte berørt av det omsøkte tiltaket. De minner tiltakshaver om at de plikter å gi beskjed til museet dersom det ved arbeids i sjøområder blir funnet marine kulturminner, jf. kulturminneloven.

Statnett (brev av 01.07.2021, dok #21) har ingen kommentar til omsøkt alternativ I, men for alternativ II minner de om at HE må søke om nettkapasitet til ny produksjon og forbruk. Samt at anleggenes funksjonsegenskaper er gjenstand for offentligrettslig vedtak av systemansvarlig. Statnett gjør rede for søknadsprosess og frister i sin uttalelse.

BKK Nett AS (brev av 07.06.2021, dok #13) opplyser om at de er utredningsansvarlig for regionalnettet i BKK-området og indre Hardanger. De har ingen kommentarer til de to omsøkte alternativene. Det er tilstrekkelig nettkapasitet i regionalnettet.

Forum for Natur og Friluftsliv (FNF) Hordaland (brev av 21.06.2021, dok #14) starter med å vise til statusen Bjoreios nedre del har i vannforvaltningsplanen for Hordaland (2016-2021) og hvilke utfordringer som driften av Tveitafoss kraftverk har hatt for de anadrome fiskebestandene. De mener det er viktig at det i ny konsesjon blir gitt tydelige vilkår hva gjelder minstevannføring.

De støtter NORCE LFI sine faglige vurderinger (rapport nr. 377) om vannføringsbehov. De mener videre at det er behov for en sikrere løsning i forhold til omløpsventil, slik at det alltid vil være tilstrekkelig vann i vassdraget ved en uforutsett driftsstans. FNF Hordaland mener HE må pålegges en omløpsventil som har en kapasitet på minimum 1,4 m³/s.

FNF Hordaland er sterkt negative til det omsøkte alternativ II. De fremhever landskapselementet fossen utgjør når den har god vannføring. Siden minstevannføringen i Vøringsfossen er langt større enn slukeevnen i dagens Tveitafoss kraftverk, er fossen et tydelig landskapselement. Fossen er godt synlig fra Rv7. Et nytt kraftverk med økt slukeevne, vil redusere vannføringen i fossen sterkt i større perioder av året.

De skriver at fossen er bred og at den med dagens vannføringsregime og slukeevne i Tveitafoss kraftverk på 3,4 m³/s framstår som et landskapselement. FNF Hordaland mener at en ytterligere forringelse av vannføringen og Bjoreio som landskapselement er svært uheldig.

FNF Hordaland skriver: «Mange års erfaringer med hyppige driftsstans og problemer med løsningen for omløpsventil tilsier dessverre at faren er til stede for tilsvarende problemer også i et nytt Tveitafoss II-kraftverk.» Og med økt slukeevne i det nye kraftverket vil «en driftsstans i et eventuelt Tveitafoss II-kraftverk, som i sin tur vil kunne medføre stopp i vannføringen nedstrøms, kunne bli svært kritisk for fisk og vannlevende organismer nedstrøms kraftverkene».

De avslutter høringsuttalelsen slik:

For å sikre en kontinuerlig minstevannføring gjennom hele året, krever FNF Hordaland at det lages en anordning for fast vannslipp ved dagens inntaksdam til Tveitafoss kraftverk. Her må det sikres et kontinuerlig, helårlig vannslipp på minimum 1,5 m³/s. Dette vil sikre en tilstrekkelig vannføring på anadrom strekning, selv ved episoder med driftsstans i kraftverket, også selv om dette skjer i kombinasjon med problemer med omløpsventilen. Et fast vannslipp vil bedre forholdene for rognplanting eller utsetting av yngel på strekningen fra inntaksdammen til Tveitafossen, i tillegg til at det til en viss grad også vil bedre forholdene for utvandrende smolt. I tillegg til et fast vannslipp fra inntaksdammen, må dagens omløpsventilordning erstattes med en ny, og bedre fungerende ordning.

Statkraft Energi AS (brev av 25.06.2021, dok #16) innleder med å bemerke at Tveitafoss kraftverk primært produserer på det vannet som Statkraft må slippe til Vøringsfossen om sommeren. De mener «en oppgradering av dagens omløpsventil eller bygging av to nye vil være et viktig tiltak for å redusere risikoen for uheldige utfallsepisoder med tilhørende lav vannføring.» NVE oppfordres til å

sørge for at begrensningen som ligger i kjøring av Tveitafoss kraftverk på grunn av utsetningspålegg av laks oppstrøms Tveitafossen, kan fjernes om pålegget og praksis avsluttes.

Statkraft avslutter:

«Under stortingsbehandlingen av Eidfjordutbyggingen ble det lagt til grunn at driften i Tveitafoss måtte innstilles. Statkraft er likevel positiv til at det produseres kraft i Tveitafoss kraftverk, men understreker forutsetningene om at det ikke går på bekostning av produksjon av kraft i Sima kraftverk, som har en energiekvivalent som er blant de høyeste i Norge.»

4.2 Søkere kommentarer til høringsuttalelsene

Etter endt høring ble uttalelsene sendt over til HE for kommentarer. Disse kom tilbake til NVE den 27.08.2021 (dok #24):

«Generelt om våre kommentarer:

Totalt kom det inn 11 fråsegner til høyringsrunden. Dei einskilde fråsegnene peikar stort sett på dei same problemstillingane, og me har difor valt å ikkje kommentera kvar enkelt uttale særskilt, men har forsøkt å gje delsvar som dekkjer alle innspela samla. Einaste unnataket er høyringsutalelsen til FNF Hordaland som skil seg ut med si motfråsegn og fordrar difor eit meir konkret og utfyllande tilsvar.

Som kjent er det søkt om to ulike alternativ, der alt. 1 er å behalda dagens kraftstasjon med tillegg for minstevassføring og sikring av funksjon til eksisterande forbisleppingsventil. Men med dagens utforming av kraftstasjonen vil det vera teknisk svært krevjande å auka slukeevna til ventilen.

Oppgraderinga i alt. 2 er etter vårt syn ei betre løysing med dobling av årleg kraftproduksjon, samstundes med at ombygginga vil gje betra levevilkår for anadrom fisk i Bjoreio. Dette synet støttar også fleire av høyringspartane gitt visse vilkår. Våre kommentarar vidare fokusere difor på alt. 2 med desse vilkåra.

- **Utforming av kraftstasjon inkl. vassveg:**

Hovudfokuset i detaljprosjekteringa av opprustinga, vil vera å finna ei optimal utforming av forbisleppingsventilane inkl. eit sikkert styre-/kontrollsystem og utforming av utløpskanalen til det nye aggregatet. I dette arbeidet vil me nytta erfaringane me har frå drift av eksisterande forbisleppingsssystem slik at ein får eit funksjonssikkert anlegg der ein eliminerer risikoen for svikt.

- **Endringar i vassføringa nedstraums kraftstasjonen:**

Alle tilbakemeldingar frå fagmiljø som har studert levevilkåra for fisk i Bjoreio og erfaringar frå tidlegare drift, visar at raske endringar i vassføringa nedstraums kraftstasjonen er den mest kritiske påverknaden Tveitafoss kraftstasjon har på den anadrome fisken i Bjoreio. Å unngå slike hurtige endringar i vassføringa, er difor den faktoren som har høgast fokus ved design av oppgraderinga i alt. 2. Slike hendingar må unngåast både i normale driftsituasjonar og i feilsituasjonar slik som skildra i punkta nedanfor;

- *Regulering av kraftstasjonen i normal drift:*

Pådraget, og dermed vassforbruket, til aggregata er vasstandsregulert. Dvs. reguleringskriteriet er å halda ein fast vasstand i inntaksmagasinet. Med denne reguleringsforma vil ein ikkje få hurtige endringar i vassføringa nedstraums kraftstasjonen sidan utløpet vil til ei kvar tid fylgje tilsiget i elva oppstraums inntaket.

- *Regulering av kraftstasjonen ved nettfeil:*

Dei mest kritiske situasjonane for vassføringa i elva nedstraums kraftstasjonen oppstår ved nettutfall. Ved nettutfall vil aggregata automatisk gå til naudstopp og dermed lukka innløpsventilane. Det er i desse høva det er svært viktig at ein har forbisleppingsventilar med nok kapasitet og sikker funksjonalitet, slik at ein utan opphald slepp sama mengde vatn gjennom kraftstasjonen som før utfall av aggregata. Eksisterande forbisleppingsventil har ikkje den naudsynte kapasiteten til å sleppa nok vatn i alle driftsituasjonar og ventilen har diverre også vist seg å ha svikta i nokon sjeldne tilfelle. Ny ventil med naudsynt kapasitet er diverre ikkje mogleg å få til utan å fjerna agg. 1. som skildra i alt. 2.

I alt. 2 skal eksisterande forbisleppingsventil (0,73 m³/s) erstattast med ein ny ventil med større kapasitet (2 m³/s), i tillegg skal det monterast eigen forbisleppingsventil (5 m³/s) i den nye stasjonen. På denne måten vil ein få dublering både ved at det vert to uavhengige ventilar og at desse vil ha eigne separate styresystem med eigen backup.

• **Utvandrande smolt:**

Søknaden legg opp til å sleppa all vassføring forbi inntaket i periodar med utvandrande smolt oppstraums dammen. Om det seinare ikkje vert sett ut smolt oppstraums inntaket, vil dette tiltaket heller ikkje vera aktuelt.

• **Landskap:**

Grunna at det allereie er røyrgate og kraftstasjon i området og det nye stasjonsbygget vil nærmast ligge i «skjul» bak eksisterande stasjonsbygning, er dei synlege tekniske inngrepa i alt.2 svært avgrensa. Den auka slukeevna knytt til alt. 2 vil gje redusert vassføring på elvestrekket som er synleg frå RV 7, men etter vårt syn vil slepping av minstevassføring kombinert med relativt høg restvassføring om sommaren, medføra at landskapsopplevinga ikkje vert monaleg svekka. Det er også viktig å merka at i perioden med utvandring av smolt oppstraums inntaket, vil alt vatn gå i Tveitafossen.

• **Gassovermetning:**

HE er kjent med problemstillinga og har drøfta dette med våre rådgjevarar undervegs i søknadsprosessen. LFI rapport nr. 312 M-1126/2018 «Gassovermetning i vassdrag - en kunnskapsoppsummering» og NVE Rapport nr 109-2015 «Gassmetning nedstrøms småkraftverk med installert omløpsventil» vil liggja til grunn for den vidare prosjekteringa. Eit tiltak som allereie er utført er at det vart installert automatisk grindreinskar i.f.m. ombygging av inntaksdammen i 2016. Dette fjernar problemet med tette rister og dermed risikoen for at ein kan trekkja luft inn i vatnet.

• **Nettkapasitet:**

Hardanger Energi Nett har tidlegare (brev dagsett 2.4.2020) stadfesta at det er kapasitet i fordelingsnettet til planlagd produksjon. I høyringsrunden BKK Nett har stadfeste at det er

kapasitet i regionalnettet, medan Statnett vil utgreie dette etter me har søkt om nettilknytning.

• **Kommentar til høyringsuttalen frå FNF Hordaland:**

Til liks med FNF støttar også HE seg til dei same grundige undersøkingane og fagrapportane NORCE LFI har utført over mange år. NORCE LFI er nok det fagmiljøet som har mest kunnskap om forvaltninga av anadrom fisk i Bjoreio og difor fekk me dei til å gjera ein fagkontroll av Norconsult sin fiskefaglege del av konsesjonsøknaden.

HE er difor samd i dei utfordringane FNF peikar på i.f.m. vedk. driftsstans og tørrlegging. Men me vil hevda at løysinga på desse utfordringane ligg nettopp i ei opprusting av kraftverket som omsøkt i alt. 2. For som me har skildra i teksten over, vil me ikkje kunne få tilstrekkeleg kapasitet og driftstryggleik med dagens forbisleppingssystem. Men ved å erstatta agg 1 i eksisterande stasjon med ein større forbisleppingsventil og i tillegg installere ein ny forbisleppingsventil i parallell til det nye aggregatet, vil me både oppnå nok kapasitet og driftstryggleik. Altså; alt. 2 er løysinga og ikkje problemet etter vårt syn.

HE vil som FNF krev, installera utstyr i inntaksdammen for fast slepping av minstevassføring. Men me er ikkje samde i at minstevassføringa skal vera minimum 1,5 m³/s for å hindra tørrlegging av anadrom strekning nedstraums kraftstasjonen. Slik tørrlegging vil forhindrast v.h.a. det nye forbisleppingssystemet og at me vil sleppa vatnet frå både aggregatet og ventilen oppstraums det naturlege vandringshinderet slik som skildra i teksten over. Ei minstevassføring på minimum 1,5 m³/s slik FNF krev, vil derimot frårøva opprustinga tilnærma all vinterproduksjon utan at da gjev noko ekstra positiv effekt for fisken.

Oppsummering:

Me ser positivt på at det i høyringsrunden ikkje er kome fram nye moment som talar i mot ei opprusting av kraftstasjonen som søkt om i alt. 2. Me er også samd i dei vilkåra som fleire av høyringsutspela har peika på og vil byggja eit anlegg som stettar desse krava. Spesielt risikoen for hurtige endringar i vassføringa nedstraums kraftstasjonen vil me minimalisera i framtida med dei to uavhengige forbisleppingsventilane i alt 2. Dette saman med slepping av minstevassføring og at me vil sleppa vatnet tilbake i elva oppstraums det naturlege vandringshinderet for fisk, gjere at me ved å opprusta kraftstasjonen i trå med alt. 2, vil betra vilkåra for den anadrome fisken i Bjoreio.

Me vil difor til slutt hevda at denne opprustinga av eit allereie eksisterande kraftverk, er svært gunstig sidan ein her får eit monaleg tilskot med rein fornybar kraft, utan store nye naturinngrep og viktigast av alt, at ein betrar levevilkåra for fisken i vassdraget.»

5 NVEs vurdering

Hovedformålet med innkallingen av Tveitafoss kraftverk til konsesjonsbehandling er å fastsette vilkår som kan forbedre situasjonen for anadrom fisk i vassdraget som følge av kraftverket. Innkallingen nevner spesielt forhold knyttet til å unngå raske vannstandsendinger, standard naturforvaltningsvilkår og omløpsventilens funksjon, kapasitet og ev. driftsproblemer knyttet til utilsiktede utfallsperioder. Ujevn drift og utfordringer knyttet til vandring og dødelighet i turbinene, er også forhold som NVE ville vurdere.

Søknaden omtaler forholdene nevnt ovenfor, og det er foreslått avbøtende tiltak. I søknadsprosessen og høringen har det ikke kommet fram andre utfordringer knyttet til driften av kraftverket som er spesielt tyngende for andre allmenne interesser.

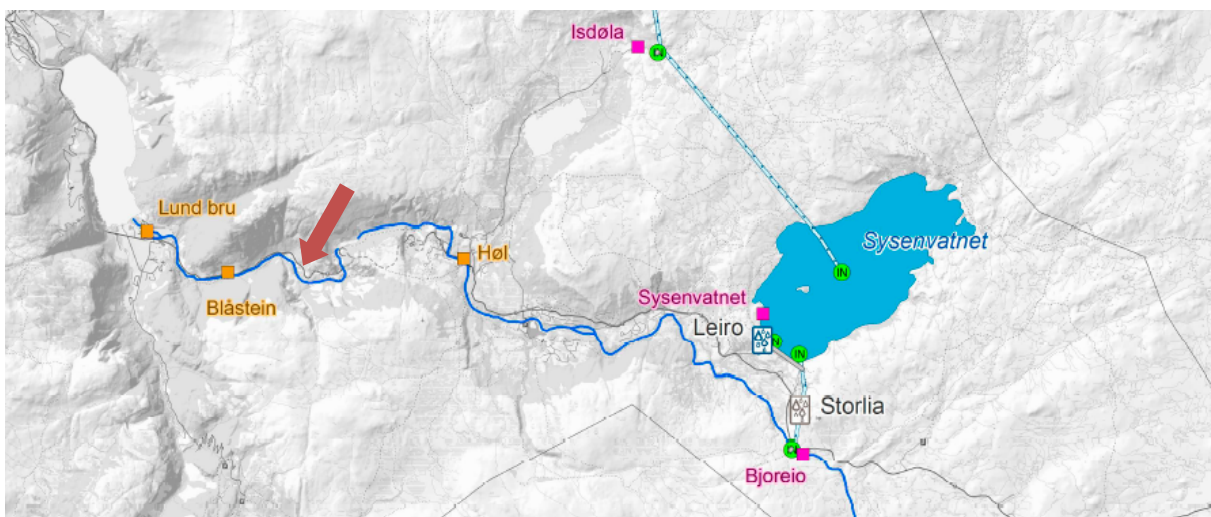
I det følgende vil NVE drøfte og vurdere ulike forhold knyttet til en eventuell konsesjon for fortsatt drift av Tveitafoss kraftverk. Ulempene for allmenne interesser som følge av kraftverksdriften – både av Eidfjord Nord reguleringene og Tveitafoss – er hovedsakelig knyttet til anadrom fisk, men også noe av hensyn til landskapet. NVE har fokusert på fisk, og til dels landskapshensyn, som hovedtema for våre vurderinger.

5.1 Vassdrag, anadrome fiskebestander og ferskvannsøkologi

Bestandsstatus for laks- og sjøørretbestandene i vassdraget har økt i årene etter 2010, men laksebestanden har hatt en tilbakegang fra nivået den hadde i 2015/2016 (Skoglund m.fl., 2023). Lakseregisteret karakteriserer bestandstilstanden for laks som dårlig (2015-2019) og sjøørretbestanden som god³.

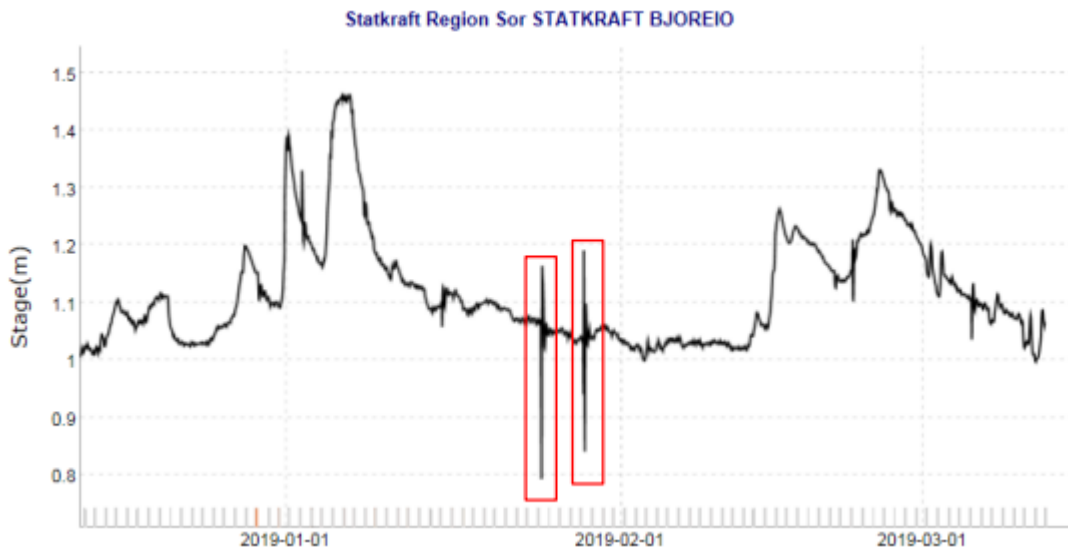
Inntaksdammen for Tveitafoss kraftverk ligger like ovenfor vandringshinderet for laks og sjøørret i Bjoreio, og kraftverket har utløp øverst på anadrom strekning. NVE er kjent med at det tidligere har oppstått uønskede og raske vannstandsendringer i Bjoreio. Det er dokumentert at dette har vært som følge av driften av Tveitafoss kraftverk (figur 4; Skoglund m.fl., 2019). I 2006/2007 ble det installert en omløpsventil som skulle løse problemene med tørrfallsituasjoner nedstrøms kraftverket. Likevel har enkelthendelser fortsatt skjedd.

I de siste årene har situasjonen blitt bedre, men det forekommer fortsatt hyppige, om enn mindre, fluktuasjoner i vannføring i forbindelse med varierende kjøring av kraftverket. Også vinteren 2023 er det dokumentert at det er vannstandsendringer på anadrom strekning som sannsynligvis skyldes driften av Tveitafoss kraftverk (Skoglund m.fl., 2023). Det er ved Blåstein vannføringen blir målt (se figur 4). Disse amplitudene er typisk 3 til 5 cm endring i vannstand, og Skoglund m.fl. (2021, s. 33) skriver at «det er usikkert i hvilken grad disse fluktuasjonene påvirker fiskebestanden» (se figur 5).

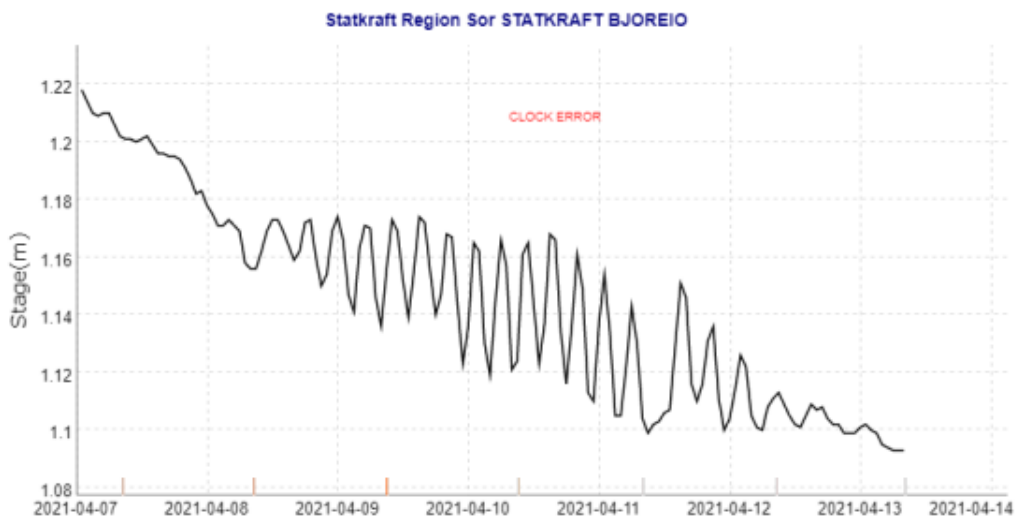


Figur 4: Målepunktet Blåstein ligger nedstrøms Tveitafoss kraftverk (vist med pil). (kartet er hentet fra Statkrafts revisjonsdokument for Eidfjord-Nord reguleringen).

³ [Lakseregisteret for Eidfjordvassdraget \(Eio, Veig og Bjoreio\)](#)



Figur 5: Vannstanden ved Statkraft sin logger ved Blåstein vinteren 2018/2019. De røde rammene viser episoder med irregulære dropp og økning i vannstand i elva i forbindelse med endringer i drift ved Tveitafoss kraftverk. Figuren er hentet fra Skoglund m.fl. (2019).



Figur 6: Grafen viser data fra Statkraft sin logger ved Blåsteinen i perioden 07.04.-14.04.2021, og viser de mindre endringene i vannføringen som kraftverksdriften ved Tveitafoss fører med seg. Figuren er gjengitt fra Skoglund m.fl., 2021.

For å avbøte skader og konsekvenser for fisk er det i søknaden foreslått følgende avbøtende tiltak:

	Alternativ I	Alternativ II
Minstevannføring gjennom året	0,3 m ³ /s	0,3 m ³ /s
Restriksjon i smoltutvandringsperioden	Stopp i mai; mer vann i elva enn i kraftverket i juni	Stopp i mai; mer vann i elva enn i kraftverket i juni
Omløpsventil	Eksisterende omløpsventil med nytt styringssystem. Kapasitet: 0,729 m ³ /s	To nye omløpsventiler med kapasitet på til sammen 7,0 m ³ /s (2,0 m ³ /s + 5,0 m ³ /s)
Lengde på berørt elvestrekning	400 m	330 m

Og i søknaden heter det (s. 32): «Alle endringer ved kjøring av kraftverket skjer gradvis, og start-stoppekjøring forekommer ikke.»

NVE vil i det følgende gå igjennom de tre viktigste avbøtende tiltakene som er foreslått og vurdere effekten.

5.1.1 Minstevannføring

I dag kan Tveitafossen gå tørr om tilsiget er under kraftverkets maksimale slukeevne. Uavhengig av alternativ foreslår HE å slippe en minstevannføring på 0,3 m³/s gjennom hele året. Minstevannføringen skal slippes gjennom dammen i en tappeluke og skal gå videre ned det naturlige elveløpet. Foreslått minstevannføring tilsvarer alminnelig lavvannføring. Er tilsiget mindre enn minstevannføringen skal alt vann slippes forbi.

For å avbøte hensynet til landskap, og ikke minst hindre at fisk som har vandret ned eller opp til fossefoten ikke blir sperret inne når vannføringen endres, mener NVE det er viktig å få på plass en minstevannføring som hindrer at fossen går tørr. NVE mener den foreslåtte minstevannføringen tilsvarende alminnelig lavvannføring er tilstrekkelig, og vil bidra til vesentlig miljøforbedring sammenlignet med dagens situasjon (se kapittel 5.2 under for vurderinger knyttet til landskapseffekten).

5.1.2 Slipp av vann for smoltutvandring

Siden 2002 har Miljødirektoratet pålagt Statkraft utlegging av øyerogn av laks i Bjoreio oppstrøms anadrom strekning og Tveitafossen. Klekkesuksessen har vært god (> 95 %), men resultatene av ungfiskundersøkelsene viser at tetthetene både av ensomrige og eldre lakseunger er forholdsvis lave (Skoglund m.fl., 2021). Den totale smoltproduksjonen fra rognutleggingen har vært i størrelsesordenen 20 % til 50 % av hva som ble forventet. I tillegg har merkeforsøk vist at smolten er utsatt for svært høy dødelighet (50 % til 90 %) under vandring ned Tveitafossen (Skoglund m.fl., 2020). Det er laget en terskel ved inntaksdammen som skal lede smolten mot det naturlige elveløpet. Likevel er det knyttet usikkerhet til hvilken vei smolten tar: Den høye dødeligheten kan både skyldes at smolten vandrer inn med turbinvannet til kraftverket (Francis-turbiner gir ofte høy dødelighet på nedvandrende fisk), men også at smolt kan bli skadet av fallet i selve fossen. Ut ifra dette skriver Skoglund m.fl. (2020, s. 52):

«Det anbefales at rognplanting på elvestrekningen oppstrøms Tveitafossen avsluttes, og at tilgjengelig rogn i stedet plantes ut på anadrom strekning frem til bestanden har oppnådd et nivå hvor kultivering ikke er hensiktsmessig».

Av hensyn til nedvandrende smolt er kjøremønsteret i begge de omsøkte alternativene at kraftverket står i mai. I juni er det foreslått at kraftverket kjøres slik at minst 50 % av vannføringen renner i det naturlige elveløpet. Dette vil øke sannsynligheten for at utvandrende smolt følger elveløpet framfor turbinvannet.

Statkraft har opplyst at det fortsatt legges ut rogn oppstrøms Tveitafossen, sist etterjulsvinteren 2023 (Eirik Bjørkhaug, pers.medd.). Smoltalderen i Bjoreio er anslått til å være mellom tre og fire år. Om rognutleggingen nå avsluttes, vil de fleste av lakseungene ovenfor Tveitafoss i juni 2027 – fire år etter siste utlegging – ha smoltifisert og denne delen av vassdraget er tomt for laks.

NVE merker seg påvisningen av høy dødelighet, lav produksjon og råd om videre kultiveringsstrategi som Skoglund m.fl. (2020) gir Miljødirektoratet. NVE mener at så lenge det finnes lakseunger som skal slippe seg ut av øvre deler av Bjoreio, er det nødvendig å gjøre tiltak som sikrer så god overlevelse. NVE merker seg at tiltakshaver legger opp til dette gjennom selvpålagte restriksjoner i kraftverksdriften.

De faglige rådene er tydelige på at utsettingene oppstrøms Bjoreio bør avsluttes. NVE finner det derfor ikke nødvendig å legge inn restriksjoner for driften av kraftverket i mai og juni i konsesjonsvilkårene, slik som det er beskrevet i søknaden, men i stedet ta inn et vilkår som gir mulighet til å pålegge slike restriksjoner dersom strekningen senere skal benyttes til kultivering.

5.1.3 Omløpsventil

Etter å ha fulgt med på gytegropenes plassering/fordeling i Bjoreio i en årrekke, mener Skoglund m.fl. (2022) at vintervannføringen nedstrøms kraftverksutløpet må overstige 1,5 til 2,0 m³/s for at ingen gytegroper skal strande. Følgelig bør omløpsventilene sikre at vannstanden ikke brått faller under dette.

Eksisterende omløpsventil har en kapasitet på 0,729 m³/s. Det har vært tekniske utfordringer med å få den til å åpne seg ved utfall i kraftverket (se figur 4). I søknaden står det at om det blir gitt konsesjon til eksisterende kraftverk, så vil den eksisterende ventilen rehabiliteres slik at den får en sikker drift. Total maksimal slukeevne er 3,4 m³/s og ved utfall av den største turbinen vil endringen i vannføringen være på -2,7 m³/s (minstevannføringen vil komme i tillegg).

Ved konsesjon til alternativ II, vil det eldste aggregatet i dagens kraftverk bli fjernet og det vil bli installert en ny omløpsventil der dette har stått. Denne nye omløpsventilen vil få en kapasitet på 2,0 m³/s. I tillegg vil det i det nye kraftverksbygget settes inn en omløpsventil med en kapasitet på 5,0 m³/s. Den totale kapasiteten på disse to omløpsventilene vil da bli 7,0 m³/s. Maksimal slukeevne for kraftverket vil være 10,5 m³/s. Ved et utfall vil vannføringen reduseres fra 10,5 m³/s til 7,0 m³/s (-3,5 m³/s) (minstevannføringen vil komme i tillegg). HE opplyser i søknaden (s. 61) at det er beregnet at «det tar ca. 8-10 min for vannet å renne fra inntaket til kraftstasjonsutløpet ved vannføring på 11 m³/s (verste tilfelle)».

Middelvannføringen i Bjoreio ved Tveitafoss oppgis i søknaden til å være 8,7 m³/s. Å vurdere omløpsventilens kapasitet om et utfall skjer når vannføringen er på kraftverkets største slukeevne er også et relevant scenario. Det er da et utfall potensielt vil ha størst negativ effekt. Tabellen under viser dette:

	Alternativ I	Alternativ II
Omløpsventilens kapasitet sett opp mot middelvannføringen	8 %	80 %
Omløpsventilens kapasitet i % av kraftverkets slukeevne	21 %	67 %

I tillegg har NORCE LFI utarbeidet en modell for sammenhengen mellom vannføring og vanndekket areal i Bjoreio (Skoglund, m.fl., 2020). Modellen er noe usikker ved vannføringer rundt og under 1 m³/s. Likevel kan den gi en indikasjon på hvor stort dropp det blir i vanndekket areal når vannføringen går fra å ligge rundt kraftverkets maksimale slukeevne (pluss minstevannføring) og når det stopper opp og omløpsventilen åpnes:

	Alternativ I	Alternativ II
Tapt vanndekket areal i Bjoreio ved stans av kraftverket mens det gikk på full last	- 19 %	- 5 %

NVE mener at dagens omløpsventil ikke har en tilfredsstillende kapasitet eller funksjonalitet. Det viser utfallene som er dokumentert i figur 4 og det underbygges videre av modellen for sammenhengen mellom vanndekket areal og vannføring. Et utfall når kraftverket kjøres for fullt vil redusere vanndekket areal på anadrom strekning i Bjoreio med om lag 19 %. Omløpsventilenes kapasitet i alternativ II har til sammen en kapasitet på 67 % av kraftverkets slukeevne og et utfall reduserer vanndekket areal med om lag 5 %. Dette anser NVE som tilfredsstillende.

5.1.4 Utløp fra kraftstasjonen

Ved konsesjon til alternativ I vil det ikke bli noen endring for hvor utløpet av kraftverket vil komme i Bjoreio.

Ved konsesjon til alternativ II og drift av det nye aggregatet i Tveitafoss II kraftverk, vil den berørte anadrome elvestrekningen bli redusert fra 400 m til 330 m. Dette utløpet er planlagt 70 m oppstrøms utløpet til eksisterende Tveitafoss kraftverk. Når dette aggregatet kjøres vil alt vann føres tilbake i elva før øvre grense for den delen av anadrom strekning som er vurdert å være av betydning⁴.

⁴ Den øverste delen av anadrom strekning antas ikke å ha noen funksjon for fiskebestandene da denne elvestrekningen kun består av store steiner/berg og har høy gradient.

Når det gjenværende aggregatet i det eksisterende kraftverket kjøres, vil utløpet være som dagens situasjon. Minstevannføringen i elven vil imidlertid sikre at fisk ikke blir sperret inne/strandet oppstrøms kraftverksutløpet, slik tilfellet kan være i dag.

NVE mener at alternativ II sin forkortede påvirkning på anadrom strekning, sammen med minstevannføring vil ha en positiv effekt ved at det reduserer sannsynligheten for at fisk blir stengt inne i de øverste kulpene på anadrom strekning.

5.1.5 Hydrologiske virkninger av utbyggingen

Tveitafoss kraftverk utnytter restfeltet nedstrøms Vøringsfossen og det Statkraft slipper av minstevannføring i Bjoreio, Leiro og Isdøla. Kraftverket er et elvekraftverk, som kjører på tilsiget i Bjoreio slik det er til enhver tid.

Ut over en minstevannføring på 0,3 m³/s i fossen, vil en konsesjon til alternativ I føre til at dagens situasjon fortsetter. Med konsesjon til alternativ II vil tilsiget, ut ifra sin størrelse, fordeles mellom aggregatene i tråd med tabell i kapittel 3.6.5. Vannføringen i fossen vil i perioder bli redusert med inntil 7,1 m³/s, sammenlignet med dagens situasjon (se avsnitt 5.2).

5.2 Landskap, friluftsliv og brukerinteresser

Eidfjord kommune og fylkeskommunen sier i sine uttalelser at minstevannføringen skal ta hensyn til vassdraget i Måbødalen som landskapselement. Av hensyn til de anadrome bestandene, men også landskapsopplevelsen, krever FNF Hordaland at minstevannføringen over inntaksdammen på Tveitafoss skal være på 1,5 m³/s igjennom året.

Den nedre delen av Tveitafossen er synlig fra Rv7, og flere høringsparter trekker fram landskapselementet som fossen utgjør. I dag er fossen tørrlagt i større deler av året. En minstevannføring vil være positivt for landskapsopplevelsen. Ved en konsesjon til alternativ II vil sommervannføringen bli redusert. I dag er gjennomsnittlig vannføring i juni, juli og august henholdsvis 25,9 m³/s, 22,1 m³/s og 16,2 m³/s. Reduksjonen er maksimalt på 7,1 m³/s i forhold til dagens situasjon. Statsforvalteren i Vestland vurderer at dette kan få noe negativ effekt for landskapsopplevelsen, men trolig ikke i avgjørende grad.

Med en eventuell konsesjon til alternativ II er NVE enig med Statsforvalterens vurderinger og mener at reduksjonen i vannføring gir en noe redusert opplevelse av fossen. Vilkår om minstevannføring vil imidlertid ha en positiv effekt ved at fossen ikke lenger vil få tørre perioder, slik situasjonen er i dag.

5.3 Produksjon og kostnader

Med bakgrunn i de hydrologiske dataene som er lagt frem i søknaden og avbøtende tiltak, har søker beregnet gjennomsnittlig årlig kraftproduksjon ved de to alternativene slik:

	Alternativ I	Alternativ II
Gjennomsnittlig årlig kraftproduksjon inkludert minstevannføring og restriksjon i perioden for smoltutvandring	10,0 GWh	20,8 GWh
Vinterproduksjon	4,8 GWh	5,2 GWh
Gjennomsnittlig kraftproduksjon ved kun minstevannslipp	11,2 GWh	23,3 GWh

Utbyggingskostnaden for alternativ II med avbøtende tiltak er i søknaden oppgitt til å være 48,6 millioner kroner (2020) eller kr 2,3/kWh. Videre at utbyggingskostnaden synker til kr 1,98/kWh dersom restriksjonene på kraftverksdriften i mai og juni tas ut og bare alminnelig lavvannføring slippes som avbøtende tiltak.

NVE har kontrollert de fremlagte beregningene over produksjon og kostnader. Vi har ikke fått vesentlige avvik i forhold til søkers beregninger mellom de ulike alternativene. Basert på ni år med data har vi en simulert produksjon for dagens kraftverk på 12,3 GWh.

Energikostnaden over levetiden (LCOE) for alternativ II er beregnet til 40 øre/kWh.

Energikostnaden over levetiden tilsvarer den verdien kraften må ha for at prosjektet skal få positiv nettonåverdi. Prosjektet har en positiv netto nåverdi på kr 13,5 mill. Beregningene forutsetter en kalkulasjonsrente på 6 %, økonomisk levetid på 40 år og drifts- og vedlikeholdskostnader på 4 øre/kWh.

Forskjellen mellom utbyggingskostnaden som søker og NVE har beregnet er innenfor usikkerheten for en slik beregning.

5.4 Kraftlinjer og nettilknytning

Indre Hordaland KraftNett AS er områdekonsesjonær og eier 22 KV linja som går forbi Tveitafoss kraftverk. Denne er i søknaden oppgitt til å ha kapasitet til å ta imot økt belastning. Dagens kraftverk er tilknyttet nettet med en nedgravd kabel. Den justerte planen for ombyggingen medfører ikke at mastene i området må flyttes på, dermed vil ikke en konsesjon til alternativ II få større konsekvenser for kraftnettet eller medføre flere naturinngrep.

5.5 Kulturminner

I den offentlige høringen har fylkeskommunen ikke trukket fram kulturminner som konfliktfylt i denne saken. Fylkeskommunen viser likevel til kulturminneloven § 8 andre ledd og § 9 ved en ev. konsesjon til tiltaket. NVE kjenner ikke til kulturminner av betydning for konsesjonsspørsmålet på utbyggingsstrekningen, og har følgelig ikke lagt vekt på kulturminner vårt vedtak.

5.6 Forholdet til naturmangfoldloven

Alle myndighetsinstanser som forvalter natur, eller som fatter beslutninger som har virkninger for naturen, plikter etter naturmangfoldloven § 7 å vurdere planlagte tiltak opp mot prinsippene i naturmangfoldloven §§ 8 til 12, men også §§ 4 og 5.

Siden 1999 har de anadrome bestandene i Bjoreio vært fulgt opp av NINA (1999 - 2003) og NORCE LFI (2004 - d.d.). Kunnskapen om lakse- og sjøørretbestandenes flaskehals – både biologiske og hydrologiske – er godt dokumentert (se f.eks. Skoglund m.fl., 2022). Ujevn vannføring, vintervannføring og vanntemperatur⁵ er vurdert til å være de største utfordringene. I den foreliggende saken er kunnskapsgrunnlaget i tillegg supplert med informasjon i søknaden, høringsuttalelser, samt NVEs egne erfaringer. Etter NVEs vurdering er det i denne saken innhentet tilstrekkelig informasjon til å kunne vurdere tiltakets omfang, virkninger på naturmangfoldet og fatte et vedtak, jamfør naturmangfoldloven § 8. «Føre-var-prinsippet» i § 9 kommer dermed ikke til anvendelse.

Ved å gi konsesjon med vilkår for å unngå de dokumenterte flaskehalsene for de anadrome bestandene, mener NVE at konsesjonen vil være en forvaltning som fremmer forvaltningsmål for naturtyper, økosystemer og arter, jf. §§ 4 og 5.

Tveitafoss kraftverk ble satt i drift i 1946, inngrepet er dermed ikke nytt. Vurderingen i innkallings-saken knyttet til samlet belastning blir derfor en annen enn om tiltaket var nytt. NVE ser samlet på belastningen reguleringene i Bjoreio utgjør for de anadrome bestandene både igjennom vilkårs-revisjonen av Eidfjord Nord og konsesjonsbehandlingen av Tveitafoss kraftverk. Anadrom strekning i Bjoreio går opp til Tveitafossen. Det er dokumentert at kraftverket her kan utgjøre en flaskehals for de andre tiltakene som er iverksatt for å bedre forholdene i vassdraget. NVE vurderer derfor at en konsesjon med vilkår kan redusere den samlede belastningen fiskebestandene i vassdraget er utsatt for, jf. naturmangfoldloven § 10.

Paragraf 12, om miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder, er relevant i denne saken, ved at NVE kan sette vilkår for hvordan kraftverket skal driftes for å unngå eller begrense skaden på naturmangfoldet. Avbøtende tiltak og utformingen av tiltaket vil spesifiseres nærmere i våre merknader til vilkår. Det er tiltakshaver som skal bære kostnadene av tiltakene, i tråd med naturmangfoldloven § 11.

5.7 Vannforskriften § 12

Når samfunnsnytt av et tiltak er større enn tapet av miljøkvalitet, gir vannforskriften § 12 unntak bl.a. fra forskriften § 5 om at alle sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF) skal ha godt økologisk potensial. Bjoreio nedstrøms Tveitafoss har i dag tilstanden «dårlig økologisk potensial». Dette på

⁵ På grunn av slipp av bunnvann fra Sysenvatnet er vanntemperaturen i Bjoreio lavere enn naturlig på sommeren. Tveitafoss driftes hovedsakelig på vann som Statkraft slipper i Bjoreio og kraftverksdriften her påvirker ikke vanntemperaturen i nevneverdig grad.

grunn av tilstanden til de anadrome bestandene i Bjoreio. Miljømålet om «godt økologisk potensial» skal nås innen 2027, jf. vannforvaltningsplanen for Vestland 2022-2027. Selv om omsøkt alternativ II gir nye, men mindre inngrep i Bjoreio, vurderer NVE at vannforskriften § 12 ikke kommer til anvendelse, dette fordi konsesjonen og dens vilkår – sammen med vilkårsrevisjonen for Eidfjord Nord-reguleringene – vil bidra til at miljømålet faktisk kan nås innen fristen.

5.8 Vurdering etter energiloven

Ombyggingen av kraftverket gir ingen endringer i de elektriske anleggene utenfor kraftverket. HE har søkt om anleggskonsesjon for høyspenningsanlegget i kraftverket (dok #28). Det elektriske anlegget i kraftverket har til nå vært driftet under områdekonsesjonen til nå Indre Hordaland Kraftnett AS, og HE ønsker nå en egen konsesjon for kraftverkets elanlegg.

5.9 Samfunnsmessige fordeler

De samfunnsmessige fordelene ved å gi konsesjon til alternativ II er en dobling i produksjonen av fornybar energi ved Tveitafoss kraftverk.

5.10 NVEs samlede vurdering

Tveitafossen har blitt utnyttet til kraftproduksjon i over 75 år. Drift og utfall i kraftverket har ført til hurtige vannstandsendringer og dermed stranding av fisk på anadrom strekning i Bjoreio. I 2006/2007 ble det installert en omløpsventil i kraftverket, og situasjonen har bedret seg, men det har fremdeles skjedd episoder med raske vannstandsendringer som har ført til stranding av ungfisk. Å hindre at driften av Tveitafoss kraftverk utgjør en flaskehals for produksjonen av anadrom fisk i Bjoreio har vært et viktig forhold i konsesjonsbehandlingen.

I en innkallings sak blir tiltaket ulovlig hvis det ikke sendes inn konsesjonssøknad, jf. vannressursloven § 66 tredje ledd, andre punktum. Dersom videre drift og de avbøtende tiltakene som foreslås i søknaden ikke vil løse de utfordringene som lå til grunn for innkallingen, skal tiltaket opphøre. I den foreliggende sak, er det ingen av høringspartene som går imot at det gis konsesjon til videre drift av Tveitafoss kraftverk. Med unntak av FNF er høringspartene positive til at det gis konsesjon til alternativ II, men konsesjonen må gis på visse vilkår. FNF er uenig i størrelsen på minstevannføringen som skal sikre de anadrome bestandene og vassdraget som landskapselement. For å minske påvirkningen kraftverket har på de anadrome bestandene, mener NVE at følgende tre forhold er spesielt viktige: jevn drift av kraftverket, minstevannføring og omløpsventilens funksjon.

Av hensyn til de anadrome bestandene i Bjoreio er det viktig at Tveitafoss kraftverk kjøres jevnt. Vannstanden i inntaksmagasinet skal, så langt tilsiget tillater det, holdes høyt og jevnt. På denne måten vil tiden det tar fra et utfall skjer og omløpsventilene åpnes, til vannet renner ned det naturlige elveløpet, bli så kort som mulig. HE opplyser at det tar åtte til 10 minutter før vannet har kommet fra inntaket til kraftstasjonen ved en vannføring på 11,0 m³/s. Dette tiltaket kan gjennomføres uavhengig av hvilket alternativ som får konsesjon.

En minstevannføring på 1,5 m³/s, som FNF hevder må på plass i det naturlige elveleiet, vil påvirke kraftproduksjonen i stor grad, uten at det etter NVEs mening vil ha noen positiv tilleggseffekt på fiskebestandene. Det er omløpsventilens kapasitet og funksjon som skal sikre at det ikke blir plutselige vandropp på anadrom strekning. NVE mener det er viktig å sikre en minstevannføring i fossen – både av landskapshensyn, men også for å hindre at fisk blir stengt inne oppe ved fossen ved endret kraftverksdrift.

Det nye aggregatet i alternativ II vil ha utløp 70 meter høyere opp i Bjoreio enn dagens kraftverk har. Når dette aggregatet går vil vannføringen på hele anadrom strekning som vurderes å ha verdi, være akseptabel. Minstevannføringen vil hindre at ungfisk og gytefisk strander når produksjonen skifter mellom aggregater og utløpet fra kraftverket endres, eller om større vannføringer har fått fisken til å vandre opp til bunnen av fossen. NVE mener at alternativ II har gode avbøtende tiltak på dette punktet, blant annet ved at berørt elvestrekning blir mindre.

Kapasiteten til omløpsventilene avhenger av faktorer som minstevannføringen, elvens profil og substratssammensetning. Historien har vist at kapasiteten og de tekniske forholdene knyttet til omløpsventilen i dagens kraftverk ikke er tilfredsstillende. Ved konsesjon til alternativ I skal driften til eksisterende omløpsventil sikres med nytt automatiseringsutstyr, men kapasiteten blir den samme. NVE mener at dens kapasitet på 8 % av middelvannføringen og 21 % av kraftverkets slukeevne er for lavt. Kapasiteten til omløpsventilene i alternativ II er 80 % av middelvannføringen og 67 % av kraftverkets slukeevne. Ved et utfall, etter dette alternativet, vil vanndekket areal nedstrøms kraftverket bli 5 % mindre. NVE mener at denne kapasiteten er tilfredsstillende og viktig for å sikre at anadrom strekning ikke brått blir tørrlagt. NVE anser at alternativ II har en tilfredsstillende sikkerhet mot utfall.

Uten større nye inngrep kan kraftproduksjonen i Tveitafoss mer enn doubles. Ulempene ved dette er økt slukeevne i kraftverket og dermed redusert størrelse på sommervannføringen i Tveitafossen. Ser man på lavvannsperiodene i dag, vil en minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring være positivt for fossen som landskapselementet – siden den i dag kan gå helt tørr. Men fossen vil få en redusert vannføring på inntil 7,1 m³/s når det er mye vann i Bjoreio, typisk på sommeren og på høsten. NVE mener likevel at denne reduksjonen ikke vil være et avgjørende forhold for den totale landskaps-opplevelsen i dalføret.

5.11 Oppsummering

Oppsummeringstabell for konsesjonsbehandling av Tveitafoss kraftverk			
Tema	NVEs vektlegging	NVEs vurdering	Avbøtende tiltak
Prissatte virkninger			
Kraftproduksjon <i>Les mer i kap. 5.3</i>	Stor vekt	Fortsatt drift av Tveitafoss kraftverk vil bidra med lønnsom, fornybar kraftproduksjon. Konsesjon etter alternativ II vil øke årlig kraftproduksjonen fra dagens 11,9 GWh til 23,3 GWh, uten store, nye inngrep.	Avhengig av hvilke alternativ som gis konsesjon og avbøtende tiltak som det settes vilkår om vil den årlige kraftproduksjonen variere mellom 10,0 GWh og 23,3 GWh.

Ikke-prissatte virkninger			
Anadrom fisk <i>Les mer i kap. 5.1</i>	Stor vekt	Gytefisktellinger av både laks og sjørret viser at bestandene i Bjoreio har økt siden 2010. Sjørretbestanden anses som god, men laksebestanden har hatt en tilbakegang de siste fire årene. Om det settes vilkår som reduserer kraftverkets påvirkning på de anadrome bestandene i Bjoreio, mener NVE at konsesjonen kan gis.	Følgende avbøtende tiltak har NVE stilt vilkår om i konsesjonen: En <u>minstevannføring</u> som sikrer 0,3 m ³ /s gjennom året over Tveitafossen. <u>Omløpsventiler</u> med en samlet kapasitet på 7,0 m ³ /s som tilsvarer 66 % av kraftverkets maksimale slukeevne. <u>Utløpet</u> fra det nye aggregatet ligger 70 meter høyere på anadrom strekning enn eksisterende utløp. <u>Start- og stoppkjøring</u> av kraftverket skal ikke skje.
Landskaphensyn <i>Les mer i kap. 5.2</i>	Middels vekt	Den nedre del av Tveitafossen er synlig fra Rv7. Kraftproduksjonen påvirker vannføringen i fossen. I dag går den tidvis tør. Konsesjon til alternativ II innebærer økt slukeevne og vil redusere sommervannføringen over fossen med inntil 7,1 m ³ /s.	Minstevannføringen på 0,3 m ³ /s vil sikre at det alltid er vann i fossen. En noe økt negativ effekt på fossen som landskapselement veies opp av fordelene med at den ikke tørrlegges, anadrom fisk ikke blir låst ved fossefoten og økt kraftproduksjon.
<p>NVEs samlede vurdering/konklusjon:</p> <p>Tveitafoss kraftverk ligger øverst på anadrom strekning og utnytter fossen som utgjorde naturlig vandringshinder for laks og sjørret i Bjoreio. Det har blitt jobbet med å bedre miljøforholdene i Bjoreio over lengre tid. Fokus har spesielt vært rettet inn mot en bedring for de anadrome fiskebestandene i vassdraget. Tveitafoss kraftverk utnytter vannslippet som Statkraft slipper fra Isdøla, Bjoreio og Leiro, samt restvannføringen nedstrøms Vøringsfossen. Eidfjord Nord-reguleringene er i prosess med vilkårsrevisjon. For å legge til rette for en helhetlig forvaltning av vassdraget og vassdragsnaturen er det derfor viktig å kunne sette vilkår også for driften av Tveitafoss kraftverk.</p> <p>Alle høringspartene er positive til fortsatt drift av Tveitafoss kraftverk, men på gitte vilkår. Å hindre at driften av Tveitafoss kraftverk utgjør en flaskehals for produksjonen av anadrom fisk i Bjoreio har vært et viktig forhold i konsesjonsbehandlingen.</p> <p>NVE mener det for alternativ I er vanskelig å finne tilfredsstillende avbøtende tiltak som reduserer kraftverkets negative påvirkning på de anadrom fiskebestandene.</p> <p>Fordelene med videre drift av Tveitafoss kraftverk etter alternativ II er mer enn en dobling av dagens kraftproduksjon. Dette kan skje uten nye, større inngrep. Samtidig vil miljøgevinsten være stor: redusert fare for tørrfall nedstrøms kraftverket, minstevannføring i fossen tilsvarende alminnelig lavvannføring, kortere berørt elvestrekning, omløpsventiler med god kapasitet, restriksjon for jevn drift av kraftverket og standard naturforvaltningsvilkår. NVE mener at dette er en forvaltning, som sammen med vilkårsrevisjonen av Eidfjord Nord-reguleringene, vil bidra med å legge til rette for at vassdraget skal nå miljømålet om «Godt økologisk potensial» innen 2027, jf. vannforvaltningsplanen for Vestland 2022-2027.</p>			

Ulempene med å gi konsesjon til alternativ II er at når vannføringen er stor i Bjoreio, vil ytterligere 7,1 m³/s gå igjennom kraftverket og ikke i Tveitafossen. Dette vil ha en liten negativ påvirkning på landskapselementet som fossen utgjør. Samtidig vil innføringen av en minstevannføring sørge for at fossen ikke går helt tørr, slik situasjonen kan være i dag. Etter vår vurdering veier økt ivaretagelse av ferskvannøkologien og en økt kraftproduksjon på 12 GWh uten store, nye naturinngrep opp for ulempene tiltaket kan føre med seg for fossen som landskapselement. Med fastsetting av vilkår som bedrer miljøforholdene i vassdraget mener vi at fordelene med fortsatt drift og utvidelse av Tveitafoss kraftverk, er større enn ulempene for allmenne og private interesser.

NVE ser det som hensiktsmessig at HE har en egen anleggskonsesjon for høyspenningsanlegget i kraftverket.

6 NVEs konklusjon

Etter en helhetsvurdering av søknaden, de foreliggende uttalelsene og NVEs egen kunnskap og erfaring, mener NVE at fordelene ved å gi konsesjon til Tveitafoss kraftverk alternativ II er større enn skader og ulemper for allmenne og private interesser. Vilkårene i vannressursloven § 25 er dermed oppfylt: NVE gir Hardanger Energi AS konsesjon etter vannressursloven § 8 til videre drift av Tveitafoss kraftverk etter alternativ II. Tillatelsen gis på de vilkår som følger vedlagt.

NVE gir Hardanger Energi AS anleggskonsesjon for elektriske anlegg i Tveitafoss kraftverk, jf. energiloven § 3-1, energilovforskriften § 3-1.

7 Forholdet til annet lovverk

7.1 Forholdet til energiloven

HE er selv områdekonsesjonær og har framlagt planer om installasjon av elektrisk høyspentanlegg som innebærer en nettilknytning via kabel til eksisterende 22 kV linje.

HE skal ifølge søknaden stå for bygging og drift av anlegget. Etter etablert praksis kan nødvendige høyspentanlegg bygges i medhold av nettselskapets områdekonsesjon. Hvis dette gjøres, er det ikke nødvendig med en egen anleggskonsesjon etter energiloven for høyspenttilknytning til 22 kV nett. De elektriske komponentene som installeres inne i kraftverket krever ikke konsesjon etter energiloven (jmfør Odelstingproposisjon nr. 43 1989-90, s 87). Bygging og drift av de elektriske komponentene i kraftverket omfattes av FOR-2006-04-28-458 *Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg* og FOR-2005-12-20-1626 *Forskrift om elektriske forsyningsanlegg* og ivaretas av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.

Etter vilkår i områdekonsesjonen skal områdekonsesjonær fremlegge planer for ny nettilknytning og eventuell forsterkning for kommune, fylkesmann, grunneiere og andre berørte for uttalelse. Ved uenighet om løsninger kan områdekonsesjonær legge saken frem for NVE som da vil behandle saken som en anleggskonsesjon.

Virkningene av nettilknytningen har inngått i NVEs helhetsvurdering av kraftverksplanene. NVE ser ikke at tiltaket vil medføre nevneverdige endringer.

NVE har ikke gjort en egen vurdering av kapasiteten i nettet, og tiltakshaver er selv ansvarlig for at avtale om nettilknytning er på plass før byggestart. NVE vil ikke behandle detaljplaner før tiltakshaver har dokumentert at det er tilgjengelig kapasitet og at kostnadsfordelingen er avklart. Slik dokumentasjon må foreligge samtidig med innsending av detaljplaner for godkjenning, jmfør konsesjonsvilkårenes post 4.

7.2 Forholdet til plan- og bygningsloven

Forskrift om byggesak (byggesaksforskriften) gir saker som er underlagt konsesjonsbehandling etter vannressursloven fritak for byggesaksbehandling etter plan- og bygningsloven. Dette forutsetter at tiltaket ikke er i strid med kommuneplanens arealdel eller gjeldende reguleringsplaner. Forholdet til plan- og bygningsloven må avklares med kommunen før tiltaket kan iverksettes.

7.3 Forholdet til forurensningsloven

Det må søkes Statsforvalteren om nødvendig avklaring etter forurensningsloven i anleggs- og driftsfasen. NVE har ikke myndighet til å gi vilkår etter forurensningsloven. Vi viser ellers til uttalelsen fra Statsforvalteren.

7.4 Forholdet til EUs vanddirektiv i sektormyndighetens konsesjonsbehandling

NVE har ved vurderingen av om konsesjon skal gis etter vannressursloven § 8 foretatt en vurdering av kravene i vannforskriften (FOR 2006-12-15 nr. 1446) § 12 vedrørende ny aktivitet eller nye inngrep. NVE har vurdert alle praktisk gjennomførbare tiltak som vil kunne redusere skadene og ulempene ved tiltaket. NVE har satt vilkår i konsesjonen som anses egnet for å avbøte en negativ utvikling i vannforekomsten, herunder krav om minstevannføring og standardvilkår som gir vassdrags-myndighetene, herunder Miljødirektoratet/Statsforvalteren etter vilkårenes post 5, anledning til å gi pålegg om tiltak som senere kan bedre forholdene i det berørte vassdraget. NVE har vurdert samfunnsnyten av inngrepet til å være større enn skadene og ulempene ved tiltaket. Videre har NVE vurdert at hensikten med inngrepet i form av fornybar energiproduksjon ikke med rimelighet kan oppnås med andre midler som miljømessig er vesentlig bedre. Både teknisk gjennomførbarhet og kostnader er vurdert.

8 Merknader til konsesjonsvilkårene etter vannressursloven

NVE gir et vilkårssett etter vannressursloven basert på standard konsesjonsvilkår. NVE har ikke funnet grunn til å kommentere poster i vilkårene der det foreslås brukt standardvilkår uendret og der det ikke har kommet innspill i høringsuttalelsene. For øvrige poster har vi følgende kommentarer:

Post 1: Vannslipp

Følgende data for vannføring og slukeevne er hentet fra konsesjonssøknaden og lagt til grunn for NVEs konsesjon og fastsettelse av minstevannføring:

Middelvannføring	m ³ /s	8,7
Alminnelig lavvannføring	m ³ /s	0,29
5-persentil sommer	m ³ /s	1,35
5-persentil vinter	m ³ /s	0,18
Maksimal slukeevne	m ³ /s	10,5
Maksimal slukeevne i % av middelvannføring	%	120,6
Minste driftsvannføring	m ³ /s	0,71

En minstevannføring på 1,5 m³/s, som FNF hevder man må ha igjennom det naturlige elveleiet, vil påvirke kraftproduksjonen i stor grad, uten at det etter NVEs mening vil ha noen positiv tilleggseffekt på fiskebestandene. Det er likevel hovedsakelig omløpsventilens kapasitet og funksjon som kan sikre at det ikke blir plutselige vandropp på anadrom strekning. Alminnelig lavvannføring i Bjoreio ved Tveitafossen er 0,3 m³/s. Etter NVEs mening vil en minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring sikre at det er tilstrekkelig vann i hele den anadrome strekningen oppstrøms kraftverksutløpet.

Ut fra dette fastsetter NVE en minstevannføring på 0,3 m³/s året igjennom. Samlet produksjon vil da bli på 23,3 GWh/år. Dersom tilsiget ved inntaket er mindre enn minstevannføringskravet, skal hele tilsiget slippes forbi inntaket.

NVE presiserer at start-/stoppkjøring av kraftverket ikke skal forekomme. Kraftverket skal kjøres jevnt. Inntaksbassenget skal ikke benyttes til å oppnå økt driftstid, og det skal kun være små vannstandsvariasjoner knyttet til opp- og nedkjøring av kraftverket. Dette er primært av hensyn til naturens mangfold, anadrome fiskebestander spesielt, og mulig erosjonsfare.

Post 2: Konesjonstid og revisjon

Konesjonen gis på ubegrenset tid. Standardvilkår om revisjonsadgang tas inn i konesjonen, jf. vannressursloven § 26, fjerde ledd. Det vil si at vilkårene kan revideres 30 år etter konesjonstidspunktet, eller sammen med hovedkonesjonen for Eidfjord Nord gitt ved kgl.res. 18.05.1973.

Post 5: Godkjenning av planer, landskapsmessige forhold, tilsyn m.v.

Detaljerte planer skal forelegges og godkjennes av NVE før arbeidet settes i gang.

Før utarbeidelse av tekniske planer for dam og vannvei kan igangsettes, må søknad om konsekvensklasse for gitt alternativ være sendt NVE og vedtak fattet. Konsekvensklassen er bestemmende for sikkerhetskravene som stilles til planlegging, bygging og drift og må derfor være avklart før arbeidet med tekniske planer starter.

NVEs miljøtilsyn vil ikke ta planer for landskap og miljø til behandling før anlegget har fått vedtak om konsekvensklasse.

NVE vil ikke godkjenne planene før det er dokumentert at det er tilgjengelig kapasitet i nettet og at kostnadsfordelingen er avklart, jamfør våre merknader under avsnittet «Forholdet til energiloven».

Vi viser også til merknadene i vilkårenes post 6 nedenfor, om kulturminner.

Nedenstående tabell angir rammene som ligger til grunn for konsesjonen. NVE presiserer at alle føringer og krav som er nevnt i dokumentet gjelder.

NVE har gitt konsesjon på følgende forutsetninger:

Valg av alternativ	Omsøkt alternativ II
Inntak	Eksisterende inntak som i dag. Teknisk løsning for dokumentasjon av slipp av minstevannføring skal godkjennes av NVE.
Vannvei	Som i dag for aggregatet fra 1989. Ved drift i nytt aggregat vil vannveien reduseres med 70 meter.
Utløp	Utløp fra ny kraftstasjon skal slippes ut i Bjoreio 70 m ovenfor det øvre utløpet av dagens kraftverk.
Kraftstasjon	Nytt bygg for kraftverk etableres inntil det eksisterende.
Største slukeevne	10,5 m ³ /s
Minste slukeevne	0,71 m ³ /s
Installert effekt	5,5 MW
Antall turbiner/turbintype	To horisontale Francis-turbiner
Vei	Permanent vei til ny kraftverksbygning. Midlertidig vei for å etablere ny rørgate.
Avbøtende tiltak	<p>Minstevannføring: 0,3 m³/s hele året.</p> <p>For å unngå stranding av fisk i Bjoreio nedstrøms Tveitafoss ved eventuelt utfall eller rask nedkjøring av kraftverket skal det installeres omløpsventil(er) med kapasitet på minimum 7,0 m³/s som tilsvarer ca. 66 % av maksimal slukeevne. Omløpsventilen(e) skal fungere slik at vannføringen nedstrøms kraftverket ikke reduseres raskere enn at man unngår at fisk strander. Omløpsventilen(e) skal kobles til kraftverkets styringssystem og testes ut med hensyn til funksjonalitet før kraftverket settes i ordinær drift. Dokumentasjon på at utstyret fungerer etter hensikten skal oversendes NVEs miljøtilsyn.</p> <p>Teknisk løsning for omløpsventiler, slipp av minstevannføringen og utløp fra ny kraftstasjon skal fremkomme i detaljplanen og godkjennes av NVEs miljøtilsyn.</p>

NVE minner søker om vegvesenets kommentar til at eksisterende avkjørsel til kraftverket ikke har god utforming og bør utbedres før anleggsstart.

Dersom det ikke er oppgitt spesielle føringer i tabellen ovenfor kan mindre endringer godkjennes av NVE som del av detaljplangodkjenningen. Dersom det er endringer, skal dette gå tydelig frem ved oversendelse av detaljplanene.

Post 6: Naturforvaltning

Vilkår for naturforvaltning tas med i konsesjonen. Eventuelle pålegg i medhold av dette vilkåret må være relatert til skader forårsaket av tiltaket og stå i rimelig forhold til tiltakets størrelse og virkninger. Vilåret forvaltes av Miljødirektoratet.

Post 7: Kulturminner

Merknadene fra fylkeskommunen faller inn under dette vilkåret og NVE viser til den generelle aktsomhetsplikten med krav om varsling av aktuelle instanser dersom det støtes på kulturminner i byggefasen, jmfør kulturminneloven § 8 (jmfør vilkårenes pkt. 3).

Post 10: Registrering av minstevannføring m.v.

Det skal etableres en måleanordning for registrering av minstevannføring. Den tekniske løsningen for dokumentasjon av slipp av minstevannføringen skal godkjennes gjennom detaljplanen. Data skal fremlegges NVE på forespørsel og oppbevares så lenge anlegget er i drift.

Ved alle steder med pålegg om minstevannføring skal det settes opp skilt med opplysninger om vannslippbestemmelser som er lett synlig for allmennheten. NVE skal godkjenne merking og skiltenes utforming og plassering.

Post 13: Luftovermetning

Statsforvalteren i Vestland skrev i sin høringsuttalelse at de ikke kjente til at luftovermetning var et problem ved Tveitafoss. Likevel mente de at det burde være en kontinuerlig overvåkning ved kraftverket. Standardvilkåret gir hjemmel til å pålegge tiltak mot luftovermetning, dersom det skulle vise seg å bli et problem.

9 Referanser

Skoglund, H., Postler, C. og Espedal, E. O. (2020): Kartlegging av vanndekt areal og habitatforhold for fisk i Bjoreio, Eidfjordvassdraget. NORCE LFI Rapport nr. 373. 32 s.

Skoglund, H., Skår, B., Gabrielsen, S.-E. og Barlaup, B.T. (2019): Fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget. Rapport for undersøkelser i 2018. NORCE LFI Rapport nr. 337. 64 s.

Skoglund, H., Skår, B., Gabrielsen, S.-E. og Barlaup, B.T. (2020): Fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget. Rapport for undersøkelser i 2019. NORCE LFI Rapport nr. 377. 64 s.

Skoglund, H., Skår, B., Gabrielsen, S.-E. og Barlaup, B.T. (2021): Fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget. Rapport for undersøkelser i 2020. NORCE LFI Rapport nr. 414. 65 s.

Skoglund, H., Skår, B., Gabrielsen, S.-E. og Wiers, T. (2022): Fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget. Rapport for undersøkelser i 2021. NORCE LFI Rapport nr. 440. 65 s.

Skoglund, H., Skår, B., Gabrielsen, S.-E. og Wiers, T. (2023): Fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget. Rapport for undersøkelser i 2021. NORCE LFI Rapport nr. 485. 65 s.