

Notat

TIL: NVE

FRA: Skagerak Kraft

KOPI:

VAR REF.: Bjarte Guddal, Tone Gammelsæter og
Kristian Grimstvedt

DERES REF.: 201104735-93

DATO: 30.06.2022

ANSVARLIG:

POSTADRESSE
Skagerak Kraft AS
Postboks 80
3901 Porsgrunn

BESØKSADRESSE
Floodeløkka 1
3915 PORSGRUNN

SENTRALBORD
35 93 50 00

INTERNETT
www.skagerakkrafti.no

E-POST
Firmapost.kraft@skagerakenergi.no

ORG. NR.: 979 563 531 MVA

Hjartsjø og vassføringsendringer i Hjartdøla og Heddøla, forslag til tiltak

1. Bakgrunn

NVE har i brev av 21.02.2022 bedt Skagerak Kraft om å foreslå tiltak for å begrense faren for stranding av fisk og elvemusling i Hjartdøla og Heddøla.

Dette notatet bygger videre på øvrige notater i vilkårsrevisjonssaka for Hjartdal- og Tuddalvassdraget, og det forutsettes at leseren har kjennskap til vilkårsrevisjonssaka. Skagerak er opptatt av at tiltak for å minske faren for stranding av fisk og elvemusling skal baseres på fagkunnskap og god kjennskap til vassdraget slik at vi med rimelig sikkerhet kan være trygg på at tiltakene får ønsket effekt, samtidig som en ivaretar produksjonsinteresser.

Som en oppfølging av innspill ved behandlingen av pågående vilkårsrevisjonssak for Hjartdal- og Tuddalvassdraget, bl.a. ved OEDs befaring høsten 2019, har Skagerak jobbet for å mer kunnskap om årsaker til vassføringsendringer i Hjartdøla og Heddøla, og hva som kan gjøres for å dempe uheldige vassførings- og vannstandsendringer. Vi har analysert hva som skjer i Hjartsjø og nedstrøms Hjartsjø når produksjonen i Hjartdøla kraftverk endres og lukeåpningen i Hjartsjø reguleres. Det er også installert en måling av vassføringen som kommer inn i Hjartsjø fra vest, noe som gir en god indikasjon på restvassføringen til Hjartsjø.

Skagerak har hatt en prosess med å endre tappemønsteret slik at vassføringsvariasjonene ut fra Hjartsjø blir mindre. Hovedpunkter fra dette arbeidet er beskrevet i notatet «*Drøfting av hendelser med raske endringer i vassføring ut fra Hjartsjø i 2018, med påfølgende endringer av tappepraksis fra 2021*», datert 15.06.2022.

I tillegg har Norconsult, på oppdrag av Skagerak og etter ønsker fra NVE/OED, utarbeidet rapporten «*Vilkårsrevisjon av Hjartdal-Tuddalvassdraget, Vannstandsvariasjon og risiko for*

stranding», datert 21.06.2022, der de har brukt fagkunnskap og modellering av vassdraget til å anslå hvor mye vassføringen kan endres per time ved forskjellige vassføringer.

De hydrologiske forholdene i vassdraget er sammensatte og komplekse. I kapittel 3 nedenfor oppsummerer og kommenterer vi Norconsults rapport om vassføringsendringer og risiko for stranding. I kapittel 2 har vi sammenstilt en del sentrale forutsetninger for å kunne vurdere tiltak. I kapittel 4 har vi sett på vassførings- og vannstandsvariasjoner i Hjartdøla og Heddøla og i kap. 5 gis en kort oppsummering med forslag til tiltak.

2. Sentrale forutsetninger

2.1 Krav om minstevassføring:

Uten bygging av Sauland kraftverk:

- Hjartsjå (som innstilt av NVE, i dag ingen krav):
 - 0,5 m³/s om vinteren
 - 1 m³/s om sommeren
- Omnesfossen (som innstilt av NVE, praktiseres av Skagerak i dag).
 - 1 m³/s om vinteren
 - 2,5 m³/s om sommeren

Med bygging av Sauland kraftverk:

- Hjartsjå:
 - 2 m³/s om vinteren
 - 3 m³/s om sommeren
- Omnesfossen (i praksis svært sjelden relevant)
 - 1 m³/s om vinteren
 - 2,5 m³/s om sommeren

2.2 Manøvreringsreglement for Sauland kraftverk

Vedlegg 4

Manøvreringsreglement for bygging av Sauland kraftverk i Hjartdal kommune, Telemark fylke

1.

Reguleringer

Magasin	Naturlig vannst. kote	Reg.grenser		Oppd. m	Senkn. m	Reg. høyde m
		Øvre kote	Nedre kote			
Hjartsjø	157,17	157,67	155,87	0,5	1,3	1,8
Sønderlandsvatn	397,05	397,25	396,25*	0,2	0,8	1,0

*De nederste 35 cm av reguleringshøyden i Sønderlandsvatn er forbeholdt minstevannføring i Skogsåa.

Høydene refererer seg til Kartverkets høydesystem (NN 1954).

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

Overføringer

Avløp fra feltene Vesleåa (8 km²), Kvitåa (3 km²), Uppstigåa (7 km²) og Grovaråa (13 km²) tas inn på tilloppstunnelen til Sauland 2.

2.

Ved manøvreringen skal det tas for øye at vassdragets naturlige flomvannføring nedenfor magasinene og overføringsstedene så vidt mulig ikke økes.

Minstevannføringer: Fra utløp av Hjartsjø til Hjartdøla skal det slippes 3 m³/s i perioden 01.05-30.09 og 2 m³/s i perioden 01.10-30.04. Minstevannføringen fra Hjartsjø kan vurderes på nytt 10 år etter idriftsettelse. Fra utløp av Sønderlandsvatn til Skogsåa skal det slippes 0,36 m³/s i perioden 01.05-30.09 og 0,1 m³/s i perioden 01.10-30.04. I Grovaråa skal det slippes 30 l/s hele året.

Dersom tilsiget er mindre enn kravet til minstevannføring og vannstanden i Sønderlandsvatn er på laveste tillatte nivå skal hele tilsiget slippes forbi. Kraftverket skal i slike tilfeller ikke være i drift.

Alle vannføringsendringer skal skje gradvis. Sauland 1 tillates effektkjøring, mens Sauland 2 skal kjøres mest mulig jevnt på tilsig og typisk start- /stoppkjøring skal ikke forekomme.

Etter avtale med organiserte padleinteressenter skal det slippes vann fra Sønderlandsvatn som sikrer en vannføring i Skogsåa på minimum 10 m³/s i 10 timer to

dager per år i hovedsak i tilknytning til arrangementer.

3.

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

4.

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

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

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

Figur 1 Manøvreringsreglement for Sauland kraftverk

Som vi ser av figur 1, punkt 2, tillates effektkjøring av Sauland 1. Vassføringsendringer skal skje gradvis.

2.3 Hydrologi

Hydrologiske nøkkeltall for Hjartsjå, Omnesfossen og Heddalsvatnet er hentet fra notatet *Vedlegg 6 – Hydrologi – Vassføringsindekser og estimat av produksjonstap ved slipp av minstevassføring*, datert 15. mai 2017, og er vist i figur 2 og 3. Feltverdier for Hjartsjå rest er markert med rødt.

Utløp Hjartsjå

Tabell 24 Hjartsjå vassføringsindekser fra NVEs NEVINA (1961-90)

Felt	Areal (km ²)	Middel (l/skm ²)	5-pers -år (l/skm ²)	5-pers -som (l/skm ²)	5-pers - vin (l/skm ²)
Naturfelt					
Hjartsjå naturfelt	215,0	27,4	2,8	3,9	2,5
Regulert del av naturfelt					
Skjesvatn	51,0	36,4	2,9	9,3	2,8
Bjordalsåi	21,7	32,6	1,9	2,9	1,7
Breidvatn	23,1	27,5	3,7	1,4	3,6
Kleven	0,4	26,2	2,4	0,4	2,2
Oppsal	2,1	29,2	1,6	1,1	1,5
Rest av naturfelt (restfelt)					
Hjartsjå rest	116,7	22,5	2,8	2,3	2,3
Overførte felt					
Heiåi	40,5	24,0	1,3	3,0	1,1
Skorva	5,4	28,2	2,5	1,4	2,4
Mydøla	10,7	30,7	2,7	2,6	2,6
Kova	107,7	36,4	2,6	7,6	2,4
Kvitåi	11,1	35,5	2,4	3,9	2,3
Bonsvatn	70,7	34,8	2,3	4,8	2,2
Gausdøla	23,1	39,5	1,6	14,7	1,6

Tabell 25 Utløp Hjartsjå, før og etter utbygging av Hjartdøla i m³/s, verdier fra Norconsult rapport 2014-08-29

	Middelvassføring	5-pers (år)	5-pers (sommer)	5-pers (vinter)
Før Hjartdøla kv. [m ³ /s]	6,16	0,55	0,79	0,49
Etter Hjartdøla kv. [m ³ /s]	13,65	1,58	1,43	3,19

Figur 2 Hydrologiske nøkkeltall for utløp Hjartsjå

Omnesfossen

Feltareal = 809,9 km²

Tabell 18 Omnesfossen, vassføringsindekser fra NVEs NEVINA (1961-90), naturfelt før utbygging av Hjartdøla

Middelvassføring	5-pers (år)	5-pers (sommer)	5-pers (vinter)	Al. lavvassføring
28,2 l/skm ²	2,5 l/skm ²	5,5 l/skm ²	2,2 l/skm ²	2,3 l/skm ²
22,40 m ³ /s	2,02 m ³ /s	4,45 m ³ /s	1,78 m ³ /s	1,86 m ³ /s

Tabell 19 Omnesfossen, før og etter utbygging av Hjartdøla, fra Norconsult rapport 2014-08-29

	Middelvassføring	5-pers (år)	5-pers (sommer)	5-pers (vinter)
Før Hjartdøla kv. [m ³ /s]	22,48	2,08	2,89	1,79
Etter Hjartdøla kv. [m ³ /s]	23,43	6,15	5,22	7,24

Heddalsvatnet

Feltareal = 983,3 km²

Tabell 20 Heddalsvatnet, vassføringsindekser i l/skm² fra NVEs NEVINA (1961-90), naturfelt før utbygging av Hjartdøla

Middelvassføring	5-pers (år)	5-pers (sommer)	5-pers (vinter)	Al. lavvassføring
24,9 l/skm ²	3,5 l/skm ²	4,4 l/skm ²	2,9 l/skm ²	3,0 l/skm ²
24,48 m ³ /s	3,44 m ³ /s	4,33 m ³ /s	2,85 m ³ /s	2,95 m ³ /s

Tabell 21 Heddalsvatn, før og etter utbygging av Hjartdøla i m³/s, verdier fra tabell 17 tillagt restfelt.

	Middelvassføring	5-pers (år)	5-pers (sommer)	5-pers (vinter)
Før Hjartdøla kv. [m ³ /s]	24,57	2,53	3,51	2,17
Etter Hjartdøla kv. [m ³ /s]	25,52	6,60	5,84	7,62

Figur 3 Hydrologiske nøkkeltall for Omnesfossen og Heddalsvatnet

Skagerak vil bemerke at minstevassføringskravene i NVEs innstilling for reguleringen av Hjartdøla- og Tuddalsvassdraget og spesielt i konsesjon for Sauland kraftverk er høye i forhold til naturlige lavvassføringer i Hjartdøla og Heddøla. Krav til størrelse på minstevassføringsslipet er ikke tema i denne sammenheng, men er viktige parametere for vurdering av behov for tiltak.

3. Norconsults rapport om vannstandsvariasjon og risiko for stranding

Norconsult har foretatt en hydrologisk analyse for å vurdere risiko for stranding av fisk og ferskvannsorganismer. Norconsult konkluderer med følgende:

..... Dagens kunnskap miljøkonsekvenser av effektkjøring tilsier at gjennomsnittlig vannstandsreduksjon, generelt bør skje langsommere enn 10 cm/time for å unngå stranding av fisk og andre organismer. Basert på den hydrologiske analysen fra de undersøkte områdene i Heddøla og Hjartdøla betyr dette at reduksjonen i vannføring ved tilsvarende områder bør skje langsommere enn:

- 1-2 m³/s per time mellom 5 m³/s og 1 m³/s
- 3 m³/s per time mellom 10 m³/s og 5 m³/s
- 4-5 m³/s per time mellom 17 m³/s og 10 m³/s.....

Nedenfor har Skagerak kort kommentert noen forhold i Norconsults rapport. Kommentarene påvirker ikke hovedkonklusjonene og rådene i rapporten.

Oversikt over alle hendelser med raske og hyppige endringer i vassføringen, kap. 4.2:

Ved vår gjennomgang av måleserien for målestasjonen 16.31 Omnesfossen, ser vi at det er en del korte «hull»/feilmålinger i måleseriene som kan fremstå som raske endringer i vassføringen. Slike feilregistreringer kan oppstå bl.a. ved mye is i vassdraget, flom og feil på utstyret. Antall hendelser hvor endringshastigheten er raskere enn -1 m³/s er derfor lavere enn det som kommer frem av Norconsults analyse. Skagerak vil påpeke at dette ikke endrer på det faktum at antallet hyppige vassføringsendringer i vassdraget er høyere enn ønskelig.

Eksempler på hendelser i 2018, kap. 4.3

I siste avsnitt vises det til noen få hendelser med raske vassføringsendringer i perioden 2019 til 2021. Skagerak vil presisere at flere av disse hendelsene etter vår vurdering er påvirket av målefeil, jfr. våre kommentarer til kap. 4,2 i Norconsults rapport.

Realisering av Sauland kraftverk, kap. 5.5

Femte avsnitt er litt uklart med tanke på hvilke deler av vassdraget som kan bli påvirket av driftsmønsteret til Sauland kraftverk. Skagerak vil påpeke at strekningen mellom inntaket i Hjartsjø og avløpet ved Fosse/Ørvella ikke vil bli påvirket av kjøremønsteret til Sauland kraftverk. Nedenfor kraftverksavløpet vil anbefalte terskelverdier fra Norconsult kunne legges til grunn for planlegging av driften av Sauland kraftverk.

Bruk av begrepet effektkjøring

Vi vil påpeke at en del av konsekvensene ved effektkjøring som Norconsult viser til fra andre vassdrag med lite restfelt, ikke direkte kan overføres til situasjonen i Hjartdal- og Tuddalsvassdraget. Ved Omnesfossen er ca. 55% av feltet uregulert, ved Heddalsvatn ca. 63%. Slik Skagerak oppfatter situasjonen er utfordringene i Hjartdøla/Heddøla knyttet til raske vassførings- og vannstandsendringer over døgnet/uka og i liten grad knyttet til variasjoner mellom årstider.

4. Om vassførings- og vannstandsendringer i Hjartdøla og Heddøla

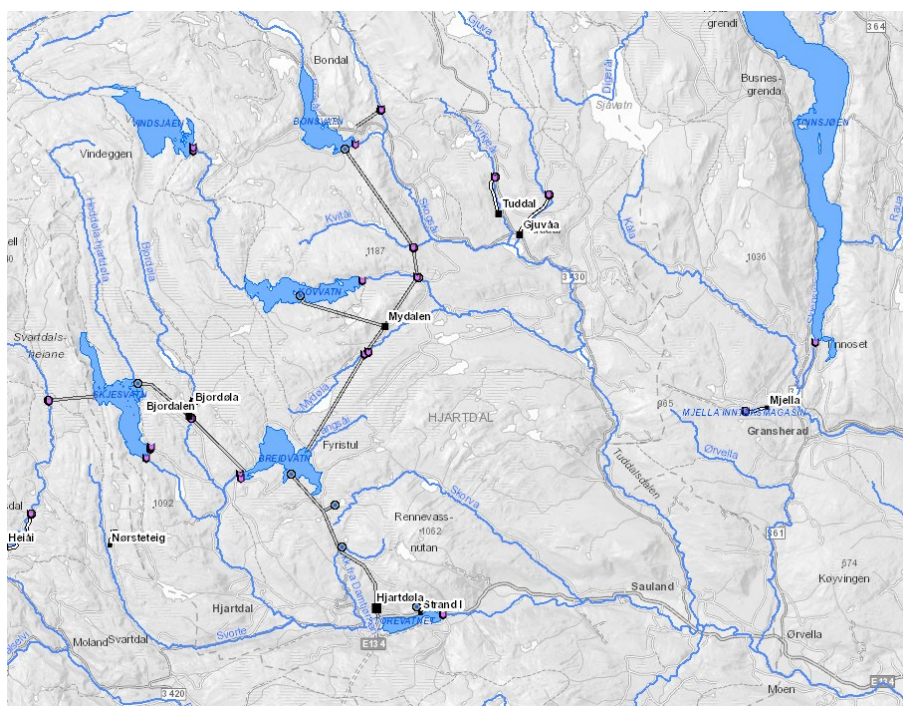
4.1 Hjartsjå og påvirkning av vassføring i Hjartdøla og Heddøla

Hjartsjå ligger ved utløpet til Hjartdøla kraftverk, og har et uregulert lokalfelt i tillegg til driftsvassføring fra kraftverket, se figur 2, 4 og 5. Som beskrevet i vilkårsrevisjonsdokumentet vil eventuelt overløp fra Skjessvatn og Breidvatn, tapping fra Breidvatn og Skjessvatn (her ble det installert tappeluker samtidig med arbeidet som ble gjort på dammene de siste årene), samt overløp i bekkeinntakene Bjordøla, Vatnar og Damtjønn renne i elveleiet og komme inn i Hjartsjå fra vest.

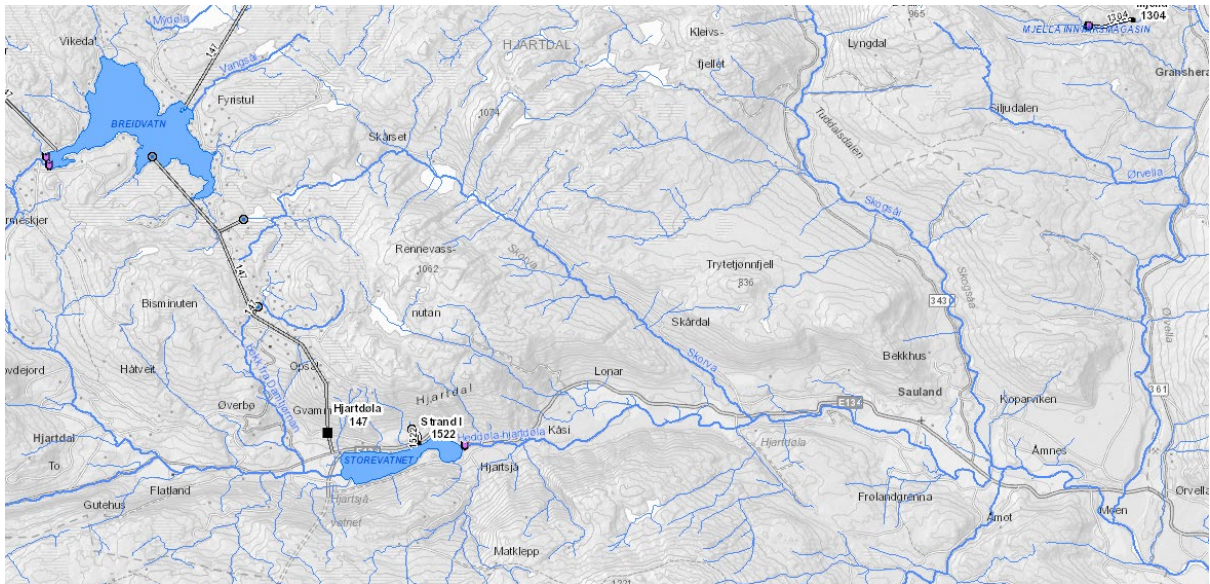
Driftsvassføringen fra Hjartdøla kraftverk kommer ut i Hjartsjå via en kanal i nordvestenden av Hjartsjå. Hjartsjå er om lag 2,5 km lang, har en reguleringshøyde på ca. 1,8 m og et magasinivolum på i underkant av 2 Mm³. Vannslipp fra Hjartsjå skjer gjennom luka i dammen. Luka kan fjernstyres. Når Hjartdøla kraftverk produserer ligger luka normalt helt åpen og vassføringen dempes naturlig i Hjartsjå. I notatet «*Drøfting av hendelser med raske endringer i vassføring ut fra Hjartsjå i 2018, med påfølgende endringer av tappepraksis fra 2021*», datert 15.06.2022, vises eksempler på hvordan vassføringen dempes i Hjartsjå.

Ett døgn full produksjon i Hjartdøla kraftverk tilsvarer et vannvolum på omtrent 2 Mm³. Lokaltilsiget til Hjartsjå responderer normalt raskt på nedbør. Hydrologiske nøkkeltall for Hjartsjå restfelt er vist i figur 2. Middelvassføringen fra restfeltet til Hjartsjå er på 2,63 m³/s, mens Q95 for året er 0,33 m³/s. Siden volumet i Hjartsjå er såpass stort sammenlignet med driftsvassføringen som kommer fra kraftverket, bidrar Hjartsjå og tilsiget fra restfeltet til å dempe endringene i vassføring ut fra Hjartsjå. Høsten 2019 ble det etablert en ny målestasjon i innløpselva til Hjartsjå for å få bedre kontroll med tilsiget fra restfeltet.

Det er begrenset mulighet til å dempe endringer i vassføringen i perioder med intens nedbør og høyt lokalt tilsig. Skagerak praktiserer et minstevassføringskrav i Omnesfossen, og tapping fra Hjartsjå er en viktig bidragsyter til å holde kravet.



Figur 4 Hjartdal- og Tuddalvassdraget med Hjartsjå, Hjartdøla og Heddøla



Figur 5 Hjartdøla kraftverk har utløp i Hjartsjø (kalt Storevatnet på kartet). Fra Hjartsjø renner Hjartdøla østover mot Omnesfossen og videre mot Heddalsvatnet

Siden kraftverket har utløp i en innsjø som Hjartsjø, og siden Hjartsjø har ei tappelupe til å regulere vassføringsslipet ligger forholdene til rette for å kunne sørge for vassføring og vassføringsvariasjoner som hensyntar vassdragsmiljøet nedover i vassdraget.

4.2 Erfaringer og justering av rutiner

Skagerak har, som nevnt ovenfor, jobbet for å få mer kunnskap om hva som forårsaker uheldige vassføringsendringer i Hjartdøla og Heddøla, og hva som gir en god og naturlig variasjon i vassføringen. Vi har blant annet analysert vannstandsutvikling i Hjartsjø og vassføringsvariasjoner i Hjartdøla og Heddøla, når produksjonen i Hjartdøla kraftverk endres og lukeåpningen i Hjartsjø reguleres.

Restvassføring, naturlig treghet i Hjartsjø og sideelvene innebærer normalt akseptable vannstandsvingninger i Hjartdøla og Heddøla. Når det er normalt tilsig i restfeltene kan man produsere i Hjartdøla kraftverk og delta både i spotmarkedet og balansemarkeder uten at det medfører større endringer i vassføringen enn anbefalt av Norconsult.

I perioder med lite tilsig og man må produsere i Hjartdøla kraftverk for å ha tilstrekkelig vann til minstevassføring er det viktig å produsere jevnlig, samtidig som en overvåker grenseverdier og terskelverdier for vannstand og vassføring. Dette kan medføre at man bruker noe mer vann enn gitt minstevassføring i elva, men gir en fin variasjon i vassføringen, slik man regulerte vassføringen sommeren 2021. Det er viktig å ha korrekt måling av vassføringen ut av Hjartsjø.

I anstrengte perioder, som sommeren 2022, kan luka i Hjartsjø brukes til å regulere vassføringen. Luka stilles inn og regulerer fast ønsket vassføring ut av Hjartsjø, samtidig som man sørger for å tilføre nok vann til Hjartsjø. Tilførsel av vann skjer ved produksjon i Hjartdøla kraftverk eller ved tapping fra magasinene oppstrøms kraftverket.

Når man tapper/produserer for å holde nok vann inn til Hjartsjø, og luka regulerer etter ønsket vassføring, må vannstandsutviklingen i Hjartsjø følges opp. Dersom vannstanden blir

for høy eller lav kan dette gi uheldige variasjoner i vassføring. Eksempler på dette er kommentert i eget notat (Notatet «*Drøfting av hendelser med raske endringer i vassføring ut fra Hjartsjø i 2018, med påfølgende endringer av tappepraksis fra 2021*»). I slike tilfeller må produksjonen i kraftverket tilpasses, og man har begrenset mulighet til å delta i balansemarked før vannstanden igjen er på ønsket nivå.

Overganger fra vanlig driftsmønster hvor man produserer jevnlig med luka åpen til en situasjon der kraftverket skal stå i en lengre periode krever spesiell oppfølging. Dette krever ekstra oppmerksomhet i manøvreringen av luka slik at man holder variasjonen innenfor anbefalt gradvis reduksjon, se kap.3.

5. Oppsummering

Overordna mål for tiltak er å unngå raske vassføringsvariasjoner ut fra Hjartsjø som utgjør en fare for stranding av fisk og organismer.

Skagerak vil bruke rettesnorene fra Norconsult til å videreutvikle manøvreringsrutinene for luka i Hjartsjø og produksjonstilpasning av Hjartdøla kraftverk.

Rutinene som Skagerak innførte sommeren 2021 sikrer i et vassføringsregime som gir gradvise vassførings- og vannstandsvariasjoner ut fra Hjartsjø. Skagerak vil bruke tid og ressurser for å videreutvikle vassføringsmålinger, tilsigprognoser, systemer og teknologi. Det er også viktig å høste erfaringer og om nødvendig tilpasse og justere rutinene.

Fordelene med å håndtere vassførings- og vannstandsvariasjonene i Hjartdøla og Heddøla, sammenlignet med mange andre kraftverk med avløp i elv, er store restfelt og et kraftverk med utløp i en relativt stor innsjø (Hjartsjø) med en viktig evne til å jevne ut endringer i vassføring.

Utfordringen er at det er mange hydrologiske og naturgitte parametere som må balanseres samtidig, i tillegg til at en må overholde reglene for deltakelse i spot- og balansemarkeder. I tørre perioder med lav vassføring i fra restfeltene må en være varsom ved start og stopp av kraftverket.

Skagerak vil følge foreslåtte rettesnorer fra Norconsult, se kap. 3, og mener det er mulig å etterleve disse uten at det går vesentlig utover produksjonsevne og fleksibilitete i Hjartdøla kraftverk, så lenge en fortsatt kan benytte Hjartsjø som buffer for vassføringsvariasjoner nedover i vassdraget.

Totalt sett, og med dagens muligheter for prognosering og tekniske løsninger, mener Skagerak at forholdene ligger godt til rette for en fleksibel kraftproduksjon samtidig som en klarer å manøvrere vassdraget slik at vassføringsendringer skjer gradvis.