

APRIL 2022
HEIM KOMMUNE

ADRESSE COWI AS
Richard Johnsens gate 12
4021 Stavanger
Postboks 8034
4068 Stavanger
TLF +47 02694
WWW cowi.no

ENDRING AV VANNFØRING I SØAVASSDRAGET - PÅVIRKNING PÅ VANNMILJØ OG VANNKVALITET

FAGNOTAT

INNHold

1	Sammendrag	2
2	Innledning	2
3	Områdesbeskrivelse	2
3.1	Hydrologiske forhold	4
4	Vannmiljø	5
4.1	Biologi	5
4.2	Økologi	6
4.3	Kjemi	6
5	Råvannskilde- og drikkevannskvalitet	6
6	Vilkårsrevisjon	7
7	Hydrologisk data	7
8	Diskusjon	15
8.1	Hydrologiske forhold	15
8.2	Vurdering av foreslåtte tiltak	19
8.3	Vurderinger av andre forhold	24
9	Konklusjon	28
10	Referanser	30

OPPDRAGSNR.

DOKUMENTNR.

A240812

VERSJON

UTGIVELSESDATO

BESKRIVELSE

UTARBEIDET

KONTROLLERT

GODKJENT

1.0

29.04.2022

Fagnotat – Vannkvalitet i
Rovatnet

Jonathan
Björklund

Halvor Saunes &
Carsten Jürgensen

Stein B. Olsen

1 Sammenheng

Rovatnet er en innsjø i Søavassdraget som skal bli ny drikkevannskilde for Eide kommunale vannverk i Heim kommune. I forbindelse med vilkårsrevisjon av Søa kraftverk er det av kraftprodusenten foreslått tiltak som vil påvirke vannføringen i vassdraget. Heim kommune har engasjert COWI AS til å vurdere påvirkningen foreslåtte tiltak kan ha på vannmiljø og råvannskvalitet samt hvilket tiltak man bør velge. Basert på data fra NEVINA og Hydra II databasen er det gjennomført beregninger av historisk og nåtidig vannføring i Rovatnet for å se på trender og utvikling over tid. Analysert data dannet grunnlag for vurderingene.

Det tiltaket som anbefales er det eneste som har potensiale til å forbedre både vannmiljø og råvannskvaliteten i vassdraget nedstrøms Vasslivatnet. Dette oppnås ved innføre minstevannføring lik 0,45 m³/s gjennom hele året. Tiltaket vil gi en mer naturlig vannføring der man unngår tørrlegging av viktige oppveksthabitat for anadrom fisk og at man forlenger den anadrome strekningen i Eidselva med 300 meter. Tiltaket vil også gi bedre levevilkår for bunndyr, elvemusling og naturtyper tilknyttet vassdraget.

Størst effekt på råvannskvalitet vill kunne oppnås i sprangsjiktseasonen, juni til september, der man får en økning i middelvannføring på 16,7 %. Dette kan bidra til full utskiftning av overflatelaget i løpet av sommeren, samt reduserte konsentrasjoner av TOC og fosfor, og lavere sannsynlighet for oppblomstring av alger og cyanobakterier. Grunnet det store volumet og størrelsen til Rovatnet er det ingen garanti for at tiltaket vil påvirke råvannskvaliteten gjennom resten av året. Det anbefales derfor utredet om man bør innføre en årlig minstevannføring som er større enn 0,45 m³/s.

2 Innledning

Den 23.09.2021 vedtok Heim kommune at Rovatnet blir ny drikkevannskilde for Eide kommunale vannverk. Kommunen står ovenfor noen utfordringer knyttet til den nye råvannskilden og arbeider med tiltak som kan sikre vannkvaliteten. Rovatnet ligger i Søavassdraget, som er regulert for vannkraftproduksjon, og her gjennomføres det nå vilkårsrevisjon. Kraftprodusenten TrønderEnergi har skissert flere tiltak (se kapittel 6) som kan være aktuelle for vilkårsrevisjonen og som vil påvirke vannføringen i vassdraget.

Med bakgrunn i dette har Heim kommune engasjert COWI til å vurdere hvilken virkning disse tiltakene kan ha på råvannskvalitet og vannmiljø i Søavassdraget og Rovatnet, og anbefalte tiltak man bør velge.

3 Områdesbeskrivelse

Rovatnet (VannforekomstID 119-975-L, vann-nett.no) er en innsjø i Søavassdraget som ligger rett sør for tettstedet Kyrksæterøra. Rovatnet er 7.74 km² stort med et volum på 360 millioner m³, og er av typen kalkfattig og klar. Største registrerte dybde er på 109 meter, og normalvannstanden ligger 13 moh. (NVE, 2022). Oversiktskart er presentert i figur 1.



Figur 1. Oversiktskart over Rovatnet i Heim kommune. Kartutsnitt hentet fra <https://norgeskart.no/>.

Langs vestsiden og på sør/sør-øst siden er Rovatnet omgitt av spredt bebyggelse og jordbrukslandskap som på flere steder ligger helt ned i strandsonen. På østsiden reiser Roberget (342 moh.) seg rett opp fra vannkanten, og resten av østsiden består i hovedsak av bratt fjell og skog. Bebyggelse ved Kyrksæterøra samt ved Eide i sør er tilknyttet offentlig avløp. Eiendommer som ikke er tilknyttet offentlig avløp har som regel enkle slamavskilleranlegg med utløp til Rovatnet med tilhørende belastning av næringssalter (Johnsen & Bjørklund, 1992; Hanssen, 2020).

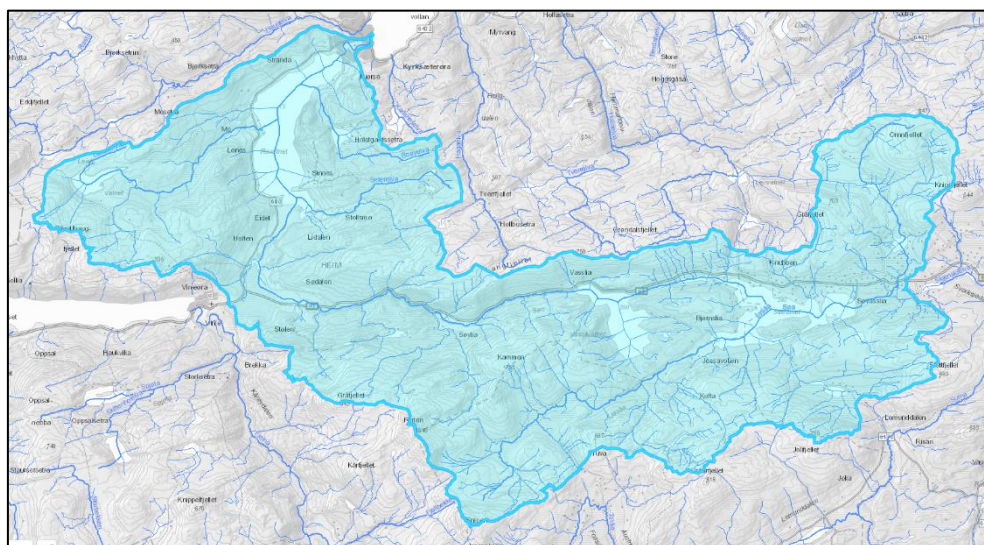
Rovatnet har oppgang av laks og sjørret som gyter i flere av sidevassdragene, i tillegg er det registrert lokale bestander av ål, røye, ørret og trepigget stingsild (Koksvik, et al., 2003; Hamstad, 1998; Davidsen, et al., 2018). To av sidevassdragene, samt Eidselva har anadrome strekninger som ender i naturlige vandringshinder som forhindrer videre oppgang. Hamstad (1998) registrerte at Rovatnet er en ypperlig overvintringsplass for sjørret. Det er registrert en bestand av elvemusling i Rovatnet og utløpselva Sjøa som består av eldre og spredte individer (Hanssen, 2014; Sjørusen & Kjærstad, 2015; Davidsen, et al., 2018; Hanssen, 2020). Videre er Rovatnet leveområde for oter og flere rødlistede fuglearter (Lorentzen, et al., 2019), og Libukta i sørenden av Rovatnet er spesielt attraktivt for vannfugl (Totland, 2019).

Der Eidselva har sitt innløp i Rovatnet, Eidsosen, er det dannet et aktivt elvedelta (ID BN00019688, naturbase.no). Dette viser at elven før regulering periodevis har hatt stor vannføring og dermed ført med seg større mengder med løsmasser (Koksvik, et al., 2003). Ved Sjøa sitt utløp i Hemnfjorden har det tidligere vært et aktivt marint delta, men store deler av området er nå bebygget (Habberstad & Sørensen, 1995).

Eide kommunale vannverk og selskapet AquaGen har konsesjon til vannuttak fra Rovatnet hele året.

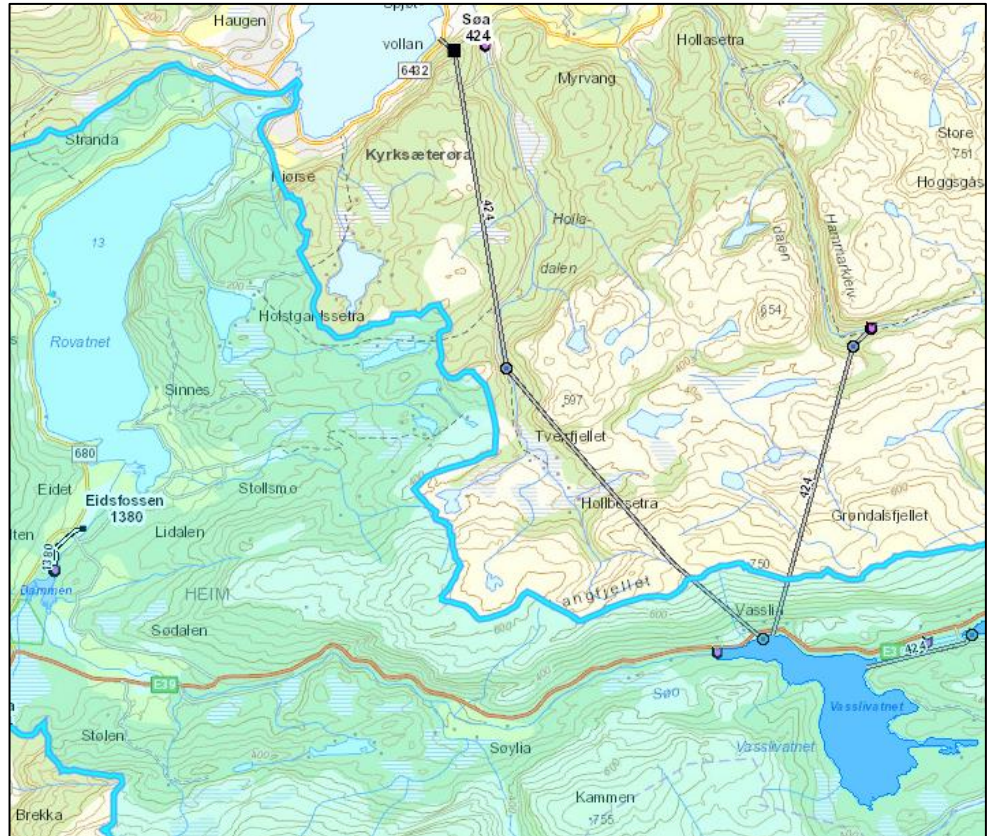
3.1 Hydrologiske forhold

Søavassdraget har et naturlig nedbørsfelt på 239 km² (figur 2), som strekker seg fra Leiråvatnet i vest til Hundsåvatnet i nordøst. For Rovatnet er det naturlige nedbørsfeltet 238 km². Vassdraget har en lengde på 45,5 km og renner fra Omnfjellet i nordøst og ned til utløpet i Hemnfjorden via Søa gjennom Kyrksæterøra (NVE, 2022). Hovedelven Søa renner fra Vasslivatnet ned til Rovatnet. I delstrekningen fra Stavåsdammen ned til Eidsosen (med utløp i Rovatnet) endres navnet fra Søa til Eidselva. Fra utløpet av Rovatnet og ned til Hemnfjorden endres navnet tilbake til Søa.



Figur 2. Oversikt over nedbørsfelt for Søavassdraget. Kartutsnitt hentet fra <https://atlas.nve.no/>.

Eidselva, Rovatnet og utløpsstrekningen av Søa har vært påvirket av vannkraftproduksjon siden Eidsfossen kraftverk ble bygget og startet opp i 1921. I 1940 ble Søvatnet regulert for å sikre nok tappevann til Eidsfossen kraftverk gjennom året. I 1967 ble i tillegg Vasslivatnet regulert for vannkraftproduksjon hvilket medførte at 116 km² av nedbørsfeltet ble overført til Søa kraftverk. Tilsiget til Rovatnet ble dermed omtrent halvert (TrønderEnergi, 2019). Ved reguleringen ble det etablert en overføringstunnel som leder vann fra Vasslivatnet til Søa kraftverk (figur 3). Reguleringen resulterte i at Eidsfossen kraftverks dreneringsareal ble redusert til 52 km².



Figur 3. Kartutsnitt som viser overføringstunnel, Sjøa kraftverk og Eidsfossen kraftverk.
Kartutsnitt hentet fra <https://atlas.nve.no/>.

Middelavrenningen for Vasslivatnet er beregnet i NEVINA til å være 48,5 l/s/km² (NVE, 2022). For den uregulerte delen av Sjøavassdraget klarer ikke NEVINA å beregne vannføring, men her har Multiconsult manuelt beregnet middelavrenningen til å være 45,3 l/s/km² for Rovatnet ved utløpet til Sjøa (Multiconsult, 2019). Middelavrenningen for Rovatnet før regulering beregner NEVINA til å være 46,9 l/s/km² (NVE, 2022). Disse verdiene gir en midlere årlig avrenning til Rovatnet på 352 mill. m³ før regulering, og 174 mill. m³ etter regulering. Basert på formelen $T = \frac{V}{Q}$ der T er oppholdstiden, V er volum for årlig avrenning og Q er avrenning i l/s, kan man beregne den teoretiske oppholdstiden i Rovatnet til å være 1,02 år før regulering og 2,07 år etter regulering.

4 Vannmiljø

Her gis en kort gjennomgang av økologisk og kjemisk tilstand i Rovatnet, samt tilstand for fisk og elvemusling.

4.1 Biologi

Fisk

I utløpselven Sjøa ble det i 2017 registrert god tetthet av årsyngel og eldre ungfisk av laks, samt moderate tettheter av årsyngel og eldre ungfisk av ørret (Davidsen, et al., 2018). I Eidselva ble det generelt registrert god tetthet av

både årsyngel og eldre ungfisk av laks, samt lav tetthet av både årsyngel og ungfisk av ørret.

Elvemusling

Undersøkelser gjort i 2013, 2014, 2017 og 2020 registrerer et fåtall eldre individer som er spredt i Rovatnet og i utløpselva Søa (Hanssen, 2014; Sjørnsen & Kjærstad, 2015; Davidsen, et al., 2018; Hanssen, 2020). Dette indikerer rekrutteringssvikt i bestanden, slik som også mange andre steder i Norge.

4.2 Økologi

På Vann-Nett står det oppført at den økologiske tilstanden for Rovatnet er god. Analyser gjennomført av Rambøll i 2018/19 viste at tilstanden var dårlig til moderat for total fosfor i perioden september 2018 til april 2019, men at tilstanden for total fosfor var god til svært god i perioden mai til november 2019 (Rambøll, 2020). Håll, et al. (2021) fant at tilstanden for småkreps og bunndyr i Rovatnet var svært god.

4.3 Kjemi

På Vann-Nett står det oppført at den kjemiske tilstanden for Rovatnet er ukjent. Analyse gjennomført av Rambøll i 2019 viste at den kjemiske tilstanden i Rovatnet er god (Rambøll, 2020).

5 Råvannskilde- og drikkevannskvalitet

Ved utredning av ny råvannskilde viste gjennomført prøvetakingsprogram i 2018-2019 at Rovatnet har en relativt god og stabil vannkvalitet med unntak av parameteren fargetall som overskrider 20 mg/l Pt, som tilsvarer moderat tilstand (Rambøll, 2021). I samtlige prøver klassifiseres tilstand for pH og jern som god til svært god, og mangan som svært god. Kjemisk oksygenforbruk (KOF) og totalt organisk karbon (TOC) klassifiseres som moderat. Klorofyll-a klassifiseres som god til svært god ved overflaten, med unntak i august og september i 2019, der tilstanden var moderat. Analysene viste at fosfor gjennom sommersesongen ble konsumert som følge av algeoppblomstring. Analysene påviste også fekal belastning gjennom hele prøvetakingsprogrammet der konsentrasjonen for koliforme bakterier varierte mellom 0-83 /100 ml og konsentrasjonen for *E. coli* varierte mellom 0-14 /100 ml (Rambøll, 2020). Dette viser at Rovatnet mottar en jevn strøm av fersk fekal forurensing fra boliger, landbruk og dyreoppdrett.

I månedene juni-september etableres det sprangsjikt i Rovatnet. Dette er en temperaturgradient som forhindrer at vannmassene ved overflaten kan blandes med bunnvannet i innsjøen. Sprangsjiktets betydning for vannkvaliteten i Rovatnet diskuteres i kapittel 8.

6 Vilårsrevisjon

I 2013/14 ble det sendt inn revisjonskrav fra Hemne kommune og flere lokale grunneier- og friluftslivsorganisasjoner, knyttet til minstevannføring og tiltak for forbedring av vannmiljø i Søavassdraget. Dette førte til at NVE i 2016 vedtok revisjon av konsesjonsvilkår for regulering i Søavassdraget (NVE, 2016). Hovedformålet med revisjonen er å bedre miljø- og naturforholdene ved å vurdere blant annet vannføringsrutiner, minstevannføring og biotopjusterende tiltak.

I revisjonsdokumentet for Søavassdraget foreslår TrønderEnergi tre aktuelle tiltak som vil øke vannføringen i Sjøa og/eller Eidselva (TrønderEnergi, 2019).

- 1 Helårs slipp av vann likt Q95 fra Vasslivatnet, Eidsfossen kraftverk fortsatt i drift.
- 2 Eidsfossen kraftverk legges ned og restfeltet nedstrøms Vasslivatnet slippes uregulert til Eidselva.
- 3 Eidsfossen kraftverk legges ned og restfeltet nedstrøms Vasslivatnet slippes uregulert til Eidselva. Vannføring logges ved dam Eidsfossen og hvis vannføringen blir lavere en uregulert Q95 for dam Eidsfossen slippes det vann fra Vasslivatnet for å sikre uregulert Q95 ved dam Eidsfossen.

I revisjonsdokumentet anbefaler TrønderEnergi at det ikke innføres minstevannføringslipp fra Vasslivatnet. Dette utredes her som et eget tiltak (alternativ 4) der det ikke gjennomføres noen tiltak.

I sin "Kommentar til høringsutspill angående vilårsrevisjonen for Søavassdraget" informerer TrønderEnergi om at Eidsfossen kraftverk er tatt ut av drift og utredes nedlagt (TrønderEnergi, 2021). Her vil et tiltak (alternativ 5) med helårs slipp av vann likt Q95 fra Vasslivatnet kombinert med at Eidsfossen kraftverk legges ned bli vurdert.

7 Hydrologisk data

I dette kapitlet presenteres nedbør- og vannføringsdata, samt avrenningstall for utvalgte lokaliteter i Søavassdraget som vil brukes for å vurdere de ulike scenarioene presentert i forrige kapittel.

I tabell 1 presenteres avrenningstall for regulerte og uregulerte nedbørsfelt til utvalgte lokaliteter i Søavassdraget og Rovatnet. Data for de uregulerte lokalitetene er beregnet ut ifra NEVINA. For det regulerte nedbørsfeltet til Rovatnet estimerte Multiconsult middelavrenningen til å være 45,3 l/s*km² (Multiconsult, 2019). Differansen mellom regulert og uregulert nedbørsfelt til Rovatnet ble brukt til å etablere en omregningsfaktor for å kunne estimere middelavrenning og lavvannføring for de andre regulerte lokalitetene.

Tabell 1. Avrenningstall for utvalgte lokaliteter langs Søavassdraget. Uregulerte nedbørsfelt er beregnet i NEVINA, <https://nevina.nve.no/>.

Nedbørsfelt	Areal (km ²)	Middelavrenning		Alminnelig lavvannføring		5-persentil (hele året)		5-persentil (sommer, 1/5-30/9)		5-persentil (vinter, 1/10-30/4)	
		(l/s*km ²)	(l/s)	(l/s*km ²)	(l/s)	(l/s*km ²)	(l/s)	(l/s*km ²)	(l/s)	(l/s*km ²)	(l/s)
Vasslivatnet	117,8	48,5	5714,3	3,3	388,8	3,4	400,6	6,4	754,0	3,1	365,2
Dam											
Eidsfossen (uregulert)	169,9	48,8	8286,3	3,9	662,5	4,1	696,5	7,7	1308,0	3,6	611,5
Dam											
Eidsfossen (regulert)	52,1	47,2	2454,7	3,8	196,3	4,0	206,3	7,4	387,5	3,5	181,2
Eide målestasjon (uregulert)	170,9	48,7	8328,2	3,9	666,7	4,1	700,9	7,9	1350,4	3,6	615,4
Eide målestasjon (regulert)	53,1	47,1	2502,0	3,8	200,3	4,0	210,6	7,6	405,7	3,5	184,9
Eidsosen (uregulert)	173,3	48,5	8406,6	3,8	658,4	4,0	693,0	7,9	1368,8	3,5	606,4
Eidsosen (regulert)	55,4	46,9	2600,1	3,7	203,6	3,9	214,4	7,6	423,4	3,4	187,6
Hunnesodden- Sinnesodden (uregulert)	188,2	48,0	9035,5	3,9	734,0	4,1	771,6	7,8	1468,0	3,6	677,5
Hunnesodden- Sinnesodden (regulert)	70,4	46,4	3264,9	3,8	265,2	4,0	278,8	7,5	530,4	3,5	244,8
Rovatnet utløp (uregulert)	238,2	46,9	11174,5	4,3	1024,1	4,6	1095,5	8,3	1976,7	4,1	976,5
Rovatnet utløp (regulert)	120,3	45,3	5451,4	4,2	499,6	4,4	534,5	8,0	964,3	4,0	476,4

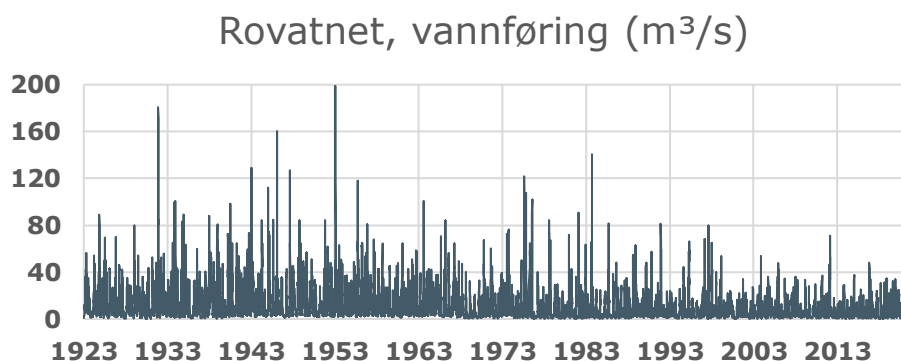
Figur 4 viser plasseringen til målestasjon 119.4.0.1 i Rovatnet. Stasjonen har registrert vannstand i Rovatnet siden 1923 og dataen er tilgjengelig via NVE sin tjeneste Sildre som har tilgang til Hydra II databasen (NVE, 2022).



Figur 4. Oversiktskart med plassering av målestasjon 119.4.0.1 Rovatn i Rovatnet. Kartutsnitt hentet fra <https://sildre.nve.no/>.

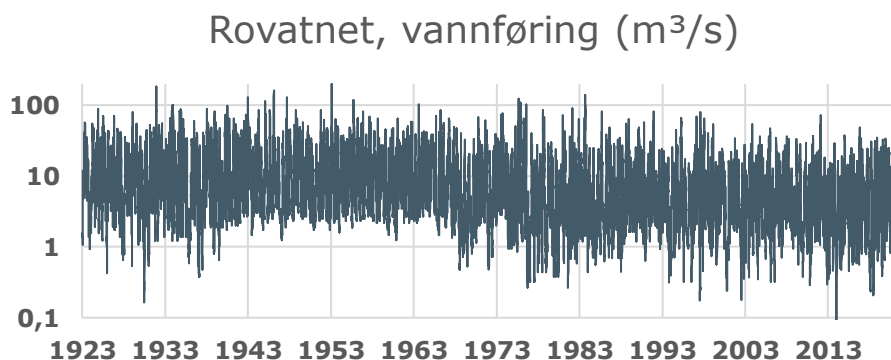
For målestasjonen er det etablert en vannføringskurve som brukes til å regne om registrert vannstand til vannføring ut av Rovatnet. Registrert vannføringsdata for Rovatnet ble lastet ned fra Hydra II databasen og analysert i Microsoft Excel. Analysert data er gitt her under.

I figur 5 presenteres registrert daglig vannføring i Rovatnet for perioden 1923-2021. Høyeste registrerte vannføring er på 199 m³/s.



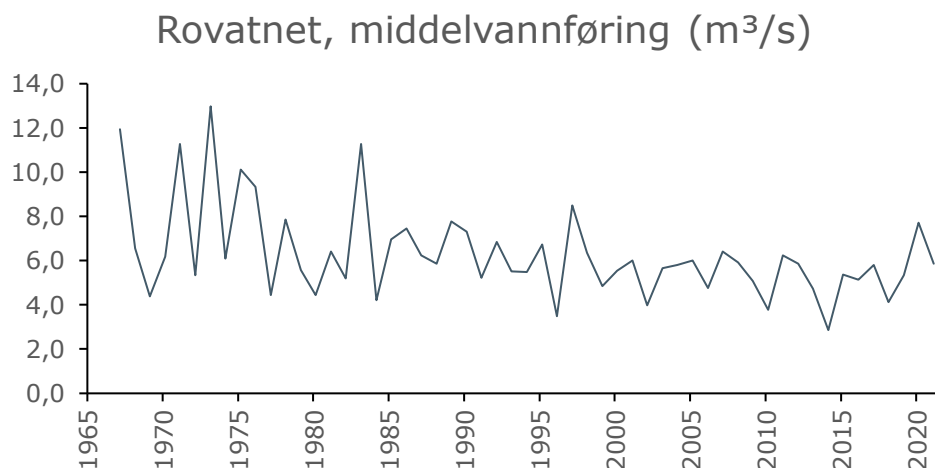
Figur 5. Registrert vannføring ved vannføringsstasjon 119.4.0.1 i Rovatnet for perioden 1923-2021. Data hentet fra Hydra II databasen via tjenesten <https://sildre.nve.no/>.

I figur 6 presenteres registrert daglig vannføring i Rovatnet for perioden 1923-2021. Y-aksen viser en logaritmisk skala for å lettere kunne vise utviklingen i vannføring over tid. Figuren viser at vannføringen varierer fra 0,16-199 m³/s i perioden 1923-1966 og fra 0,06-140 m³/s i perioden 1967-2021.



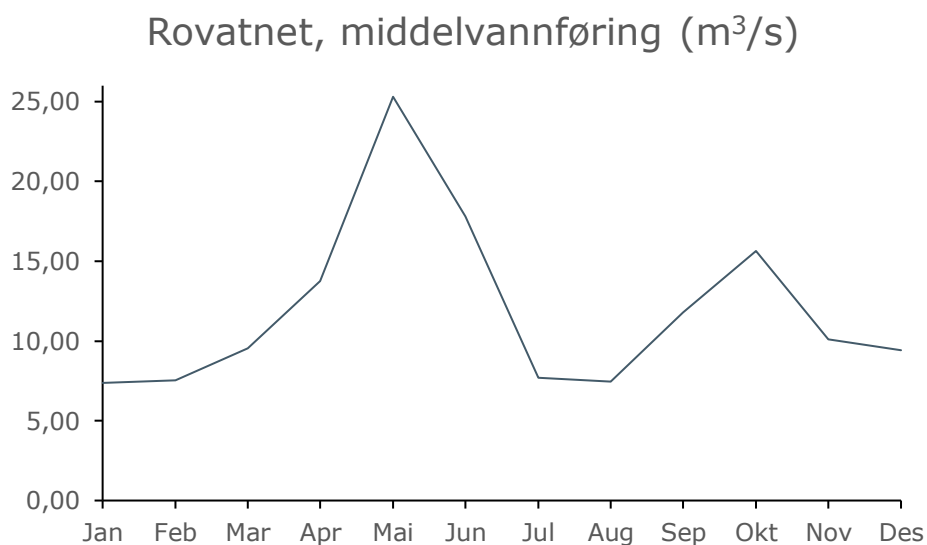
Figur 6. Registrert vannføring i logaritmisk skala ved vannføringsstasjon 119.4.0.1 i Rovatnet for perioden 1923-2021. Data hentet fra Hydra II databasen via tjenesten <https://sildre.nve.no/>.

I figur 7 presenteres årlig middelvannføring i Rovatnet for perioden 1967-2021. I perioden 1967-1984 er det stor variasjon i årlig middelvannføring, middelvannføringen stabiliserer seg i perioden 1985-2021, men med en negativ trend.



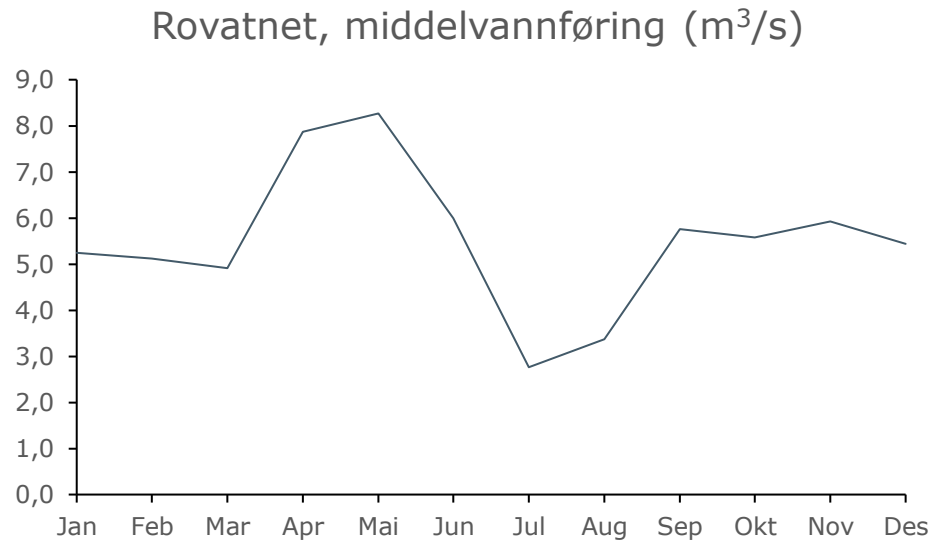
Figur 7. Beregnet årlig middelvannføring ut av Rovatnet for perioden 1967-2021. Basert på data hentet fra Hydra II databasen via tjenesten <https://sildre.nve.no/>.

I figur 8 presenteres månedlig middelvannføring i Rovatnet for perioden 1923-1966. Laveste verdi finner man i august på $7,5 \text{ m}^3/\text{s}$ og høyeste verdi finner man i mai på $25,3 \text{ m}^3/\text{s}$.



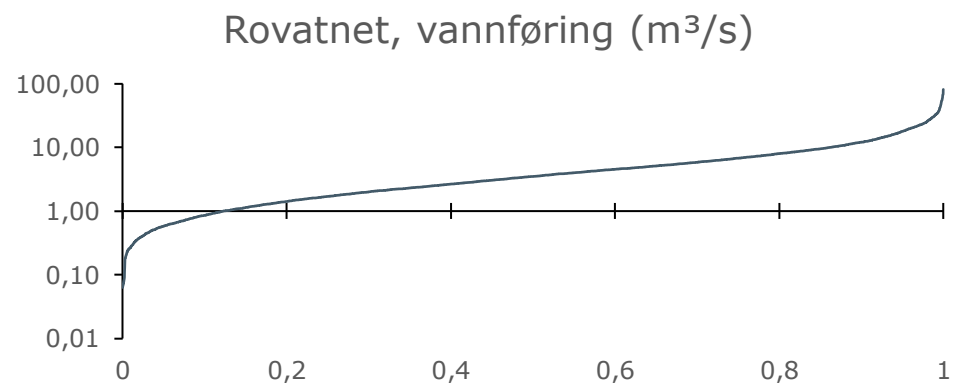
Figur 8. Beregnet månedlig middelvannføring ut av Rovatnet for perioden 1923-1966. Basert på data hentet fra Hydra II databasen via tjenesten <https://sildre.nve.no/>.

I figur 9 presenteres månedlig middelvannføring i Rovatnet for perioden 1991-2021. Laveste verdier finner man i juli 2,8 m³/s og høyeste verdi finner man i mai på 8,3 m³/s.



Figur 9. Beregnet månedlig middelvannføring ut av Rovatnet for perioden 1991-2021. Basert på data hentet fra Hydra II databasen via tjenesten <https://sildre.nve.no/>.

I figur 10 vises varighetskurven for registrert vannføring i Rovatnet for perioden 1991-2021.



Figur 10. Varighetskurve i logaritmisk skala for registrert vannføring ved vannføringsstasjon 119.4.0.1 i Rovatnet for perioden 1991-2021. Data hentet fra Hydra II databasen via tjenesten <https://sildre.nve.no/>.

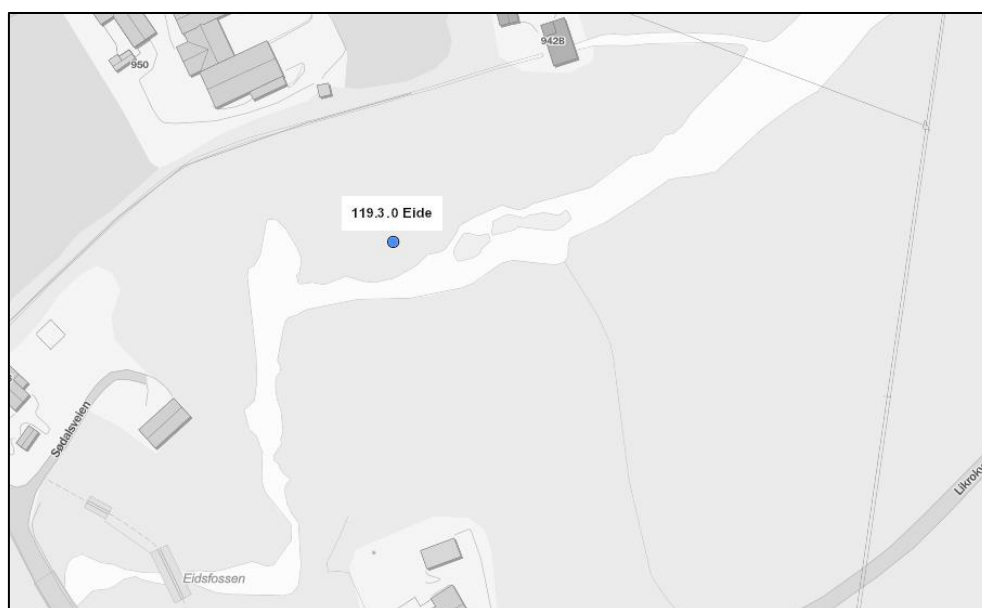
I tabell 2 presenteres beregnet middelvannføring i Rovatnet for periodene 1923-1939, 1940-1966, 1967-1990 og 1991-2021. Her presenteres også middelvannføring for perioden med etablert sprangsjikt (juni-september), samt oktober-mai. I perioden 1991-2021 er middelvannføringen mer enn halvert sammenlignet med perioden 1923-1939, før regulering av Søvatnet og Vasslivatnet. I perioden 1991-2021 er den registrerte årlige middelvannføringen

for Rovatnet på 5,5 m³/s, dette samsvarer med middelavrenningstall som beregnet av Multiconsult (2019) og som tilsvarer en årlig middelavrenning på 5,45 m³/s (tabell 1). Registrert middelvannføring for perioden 1923-1939 er på 11,3 m³/s, og samsvarer med beregninger fra NEVINA som viser en middelavrenning på 11,2 m³/s for uregulert nedbørsfelt.

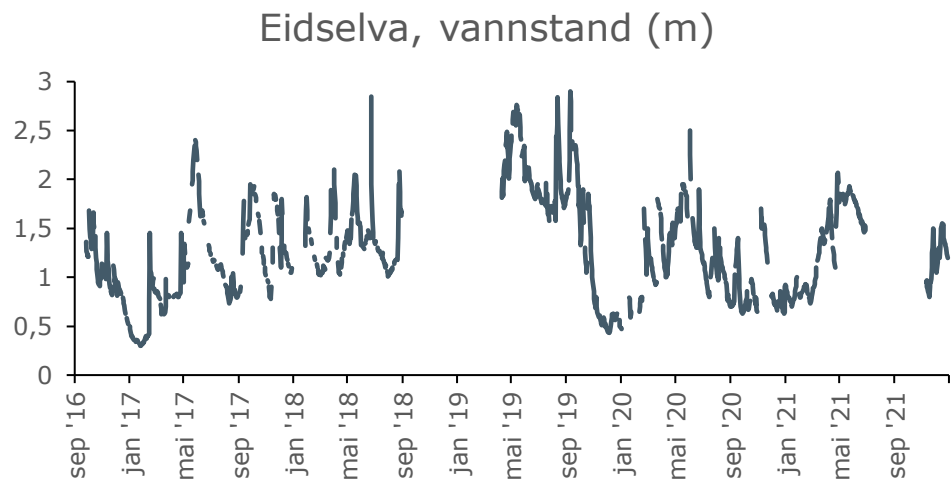
Tabell 2. Beregnet middelvannføring ut av Rovatnet for fire intervall i perioden 1923-2021.
Data hentet fra Hydra II databasen via tjenesten <https://sildre.nve.no/>.

Middelvannføring m ³ /s	1923-1939	1940-1966	1967-1990	1991-2021
Hele året	11,3	12,4	7,3	5,5
Jun-Sep	11,3	11,1	6,1	4,5
Okt-Mai	11,3	13,1	7,9	6,0

Det finnes data om vannstandsmålinger for perioden 1916-1921 ved den nedlagte målestasjonen Eide (119.3.0), som lå nedstrøms Eidsfossen (se figur 11 for omtrentlig plassering av stasjonen), men det er ikke etablert en vannføringskurve for denne stasjonen (NVE, 2022). Figur 12 viser registrert vannstand for hele perioden, men det mangler data for 27 % av dagene. Laveste registrerte vannstand var 0,3 m i januar 1917, og høyeste registrerte vannstand var 2,9 m i september 1919.

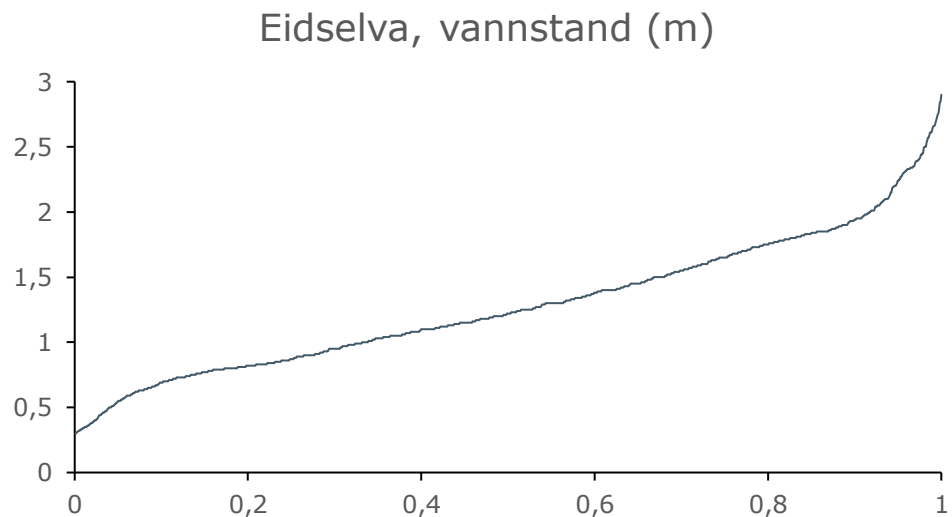


Figur 11. Oversiktskart med plassering av den nedlagte målestasjonen Eide i Eidselva.
Kartutsnitt hentet fra <https://seriekart.nve.no/>.



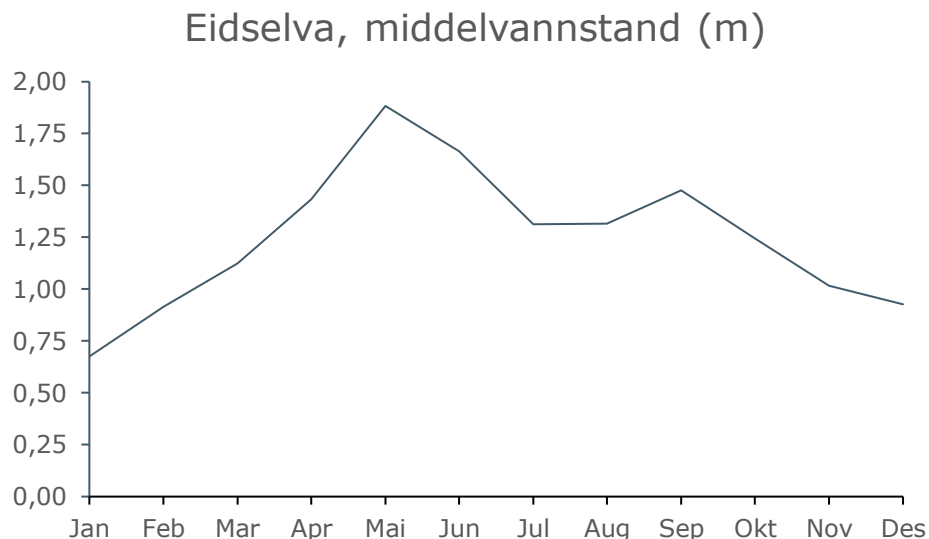
Figur 12. Registrert vannstand ved målestasjon 119.3.0 i Eidselva for perioden 1916-1921.
Det mangler data for 27 % av dagene, derav er kurven ikke fullstendig.
Data hentet fra Hydra II databasen via tjenesten <https://sildre.nve.no/>.

I figur 13 vises varighetskurven for målt vannstand i hele perioden. Tar man utgangspunkt i data for uregulert felt ved Eide målestasjon fra NEVINA (tabell 1) vil Q95 på 0,70 m³/s tilsvare en vannstand på 0,55 m, og middelvannstand på 1,28 m tilsvare middelavrenning på 8,33 m³/s. Det må påpekes at dette er en grov forenkling av sammenhengen mellom vannstand og vannføring.



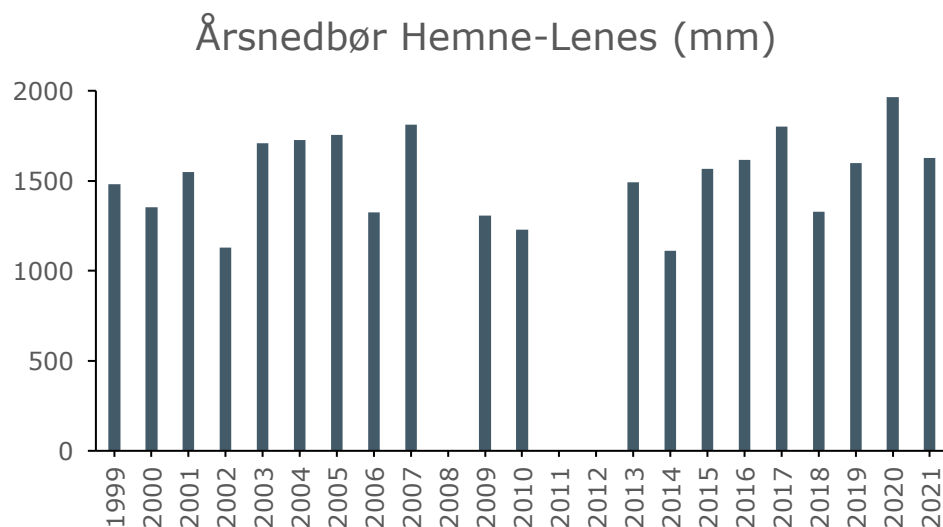
Figur 13. Varighetskurve for registrert vannstand ved målestasjon 119.3.0. i Eidselva for perioden 1916-1921. Data hentet fra Hydra II databasen via tjenesten <https://sildre.nve.no/>.

I figur 14 presenteres månedlig middelvannstand ved målestasjon 119.3.0 i Eidselva i perioden 1916-1921. Laveste middelvannstand finner man i januar på 0,68 m og høyeste middelvannstand finner man i mai på 1,88 m. Middelvannstand for hele året er 1,28 m. Det ble registrert vannstand lavere enn tilsvarende Q95, i månedene november, desember, januar og februar for hele perioden.



Figur 14. Beregnet månedlig middelvannstand ved målestasjon 119.3.0 i Eidselva for perioden 1916-1921. Basert på data hentet fra Hydra II databasen via tjenesten <https://sildre.nve.no/>.

I figur 15 presenteres registrert årsnedbør ved værstasjon Hemne-Lenes (stasjonsnummer 65230) som ligger på Lenes i nærheten av Leneselva sitt utløp i Rovatnet. Værstasjonen har tilgjengelig data fra oppstart i 1999. Data er hentet fra Seklima (Norsk Klimaservicesenter, 2022).



Figur 15. Årsnedbør målt ved værstasjon Hemne-Lenes (stasjonsnummer 65230, <https://seklima.met.no/>) i nærheten av Rovatnet for perioden 1999-2021.

I tabell 3 presenteres målt dybde ned til sprangsjikt i Rovatnet ved utførte temperaturprofileringer i 1991 (Haugen & Korsen, 1991), 2000 (Koksvik, et al., 2003), 2019 og 2020 (Rambøll, 2021; data oversendt fra Heim kommune).

Tabell 3. Målt dybde ned til sprangsjikt i Rovatnet for årene 1991, 2000, 2019 og 2020.

Dybde epilimnion (m) år & måned	juni	juli	august	september
1991				8
2000				9
2019	6,5	7	5,5	6,5
2020		6	6	8,5
Gj. snitt måned (m)	6,5	6,5	7,1	8,3
Gj. snitt år (m)				7,1

8 Diskusjon

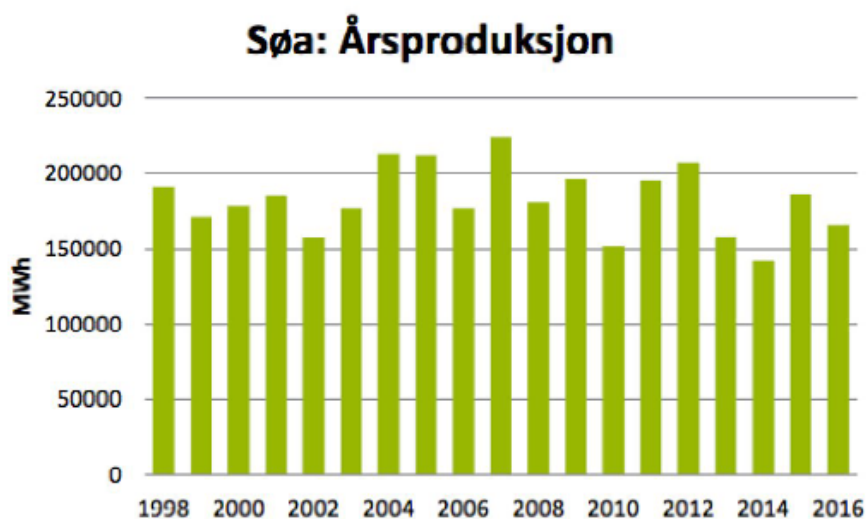
Det gis først en vurdering omkring gjeldene vannføringsregime og tilstand i vassdraget. Deretter vurderes påvirkningen de fem tiltakene som er beskrevet i kapittel 6 kan ha på råvannskvalitet og vannmiljø i Rovatnet og Søavassdraget.

I dette kapitlet omtales sommer- og vintersesong som varer fra henholdsvis 1/5-30/9 og 1/10-30/4 for beregninger gjennomført i NEVINA, i revisjonsdokumentet fra TrønderEnergi varer sesongen fra henholdsvis 1/4-31/10 og 1/11-31/3.

8.1 Hydrologiske forhold

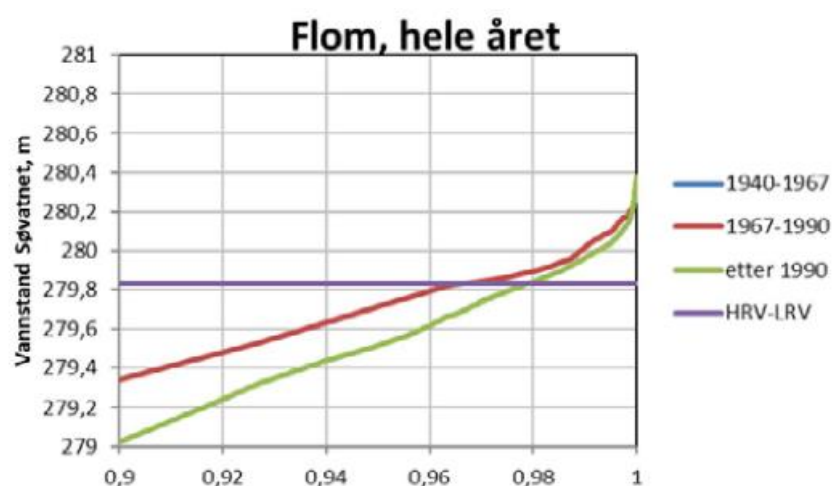
Etter at Vasslivatnet ble regulert i 1967 er trenden for årlig vannføring i Rovatnet negativ (se tabell 2 og figur 6). I perioden 1967-1985 er det stor variasjon i vannføring, med en negativ trend. I perioden 1985-2021 er det liten variasjon, med en fortsatt negativ trend i vannføring. Sammenligner man vannføringen i Rovatnet før 1967 (figur 7) med dagens vannføringsregime (figur 8) så er høyeste middelvannføring for perioden 1991-2021 på omtrent samme nivå som laveste middelvannføring for perioden 1923-1966.

Med innføringen av energiloven i 1990 ble driften av strømproduksjon forandret med fokus nå rettet mot økt lønnsomhet (TrønderEnergi, 2019). Driften av Sør og Vasslivatnet ble optimalisert for å kunne utnytte tilsiget best mulig og unngå produksjonstap fra overløp ved dam Vasslivatnet. Ser man på årsproduksjonen som TrønderEnergi presenterer i figur 37 i revisjonsdokumentet (figur 16) ser man en svak negativ trend siden toppåret 2007 (TrønderEnergi, 2019), dette samsvarer med trend for middelvannføring i Rovatnet som har vært lavere alle år etter 2007, med unntak i 2020 (figur 7). Samtidig ser man i figur 15 en mulig svak positiv trend i målt nedbør ved værstasjon Hemne-Lenes (stasjonsnummer 65230, <https://seklima.met.no/>) for perioden 1999-2021 (Norsk Klimaservicesenter, 2022). Forutsetter man at dagens produksjonsmønster og magasinutnyttelse opprettholdes så bør man kunne forvente at årlig middelvannføring i Rovatnet vil fortsette å ligge rundt 4-6 m³/s, slik den har gjort de siste 20 årene (figur 7).

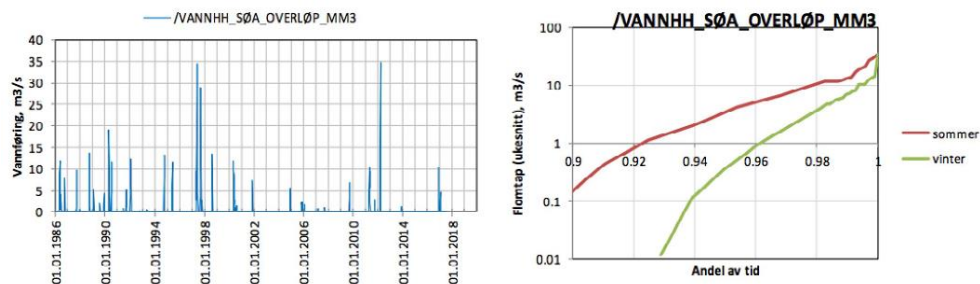


Figur 16. Årsproduksjon Søa kraftverk i perioden 1997-2016. Figur hentet fra TrønderEnergi sitt revisjonsdokument for Søa kraftverk (TrønderEnergi, 2019).

Gjeldene vannføringsregime innebærer at det fortsatt vil være sjeldent med overløp fra Vasslivatnet. Data presentert i figur 23 i revisjonsdokumentet (figur 17) viser at det etter 1990 opptrer flomsituasjoner med overløp omtrent 2 % av tiden, noe som tilsvarer 7,3 dager i året. I figur 18 i revisjonsdokumentet (figur 18) ser man at ukesnippet for flomtap ved overløp er lavere enn 1 m³/s i 92 % av tiden i sommerperioden og i 96 % av tiden i vinterhalvåret, men det er registrert enkelttilfeller med ukesnippet i vannføring på opptil 35 m³/s. Som fremkommer i figur 5 er det i Rovatnet registret kun to tilfeller med vannføring på over 80 m³/s siden 1985, og kun et tilfelle med vannføring på over 60 m³/s siden 1998. Til sammenligning så er dimensjonerende avløpsflom ved dam Vasslivatnet 167 m³/s og påregnelig maksimal avløpsflom 338 m³/s (Krokli, 1987).



Figur 17. Varighetskurve for vannstand i Vasslivatnet (figuren er feilmerket med Søvatnet i revisjonsdokumentet). Kurvene som går over lilla linje HRV viser situasjoner med flom (overløp). Figur hentet fra TrønderEnergi sitt revisjonsdokument for Søa kraftverk (TrønderEnergi, 2019).



Figur 18. Gjenomsnittlig flomtap per uke med overløp for perioden 1986-2016. Figur hentet fra TrønderEnergi sitt revisjonsdokument for Sjøa kraftverk (TrønderEnergi, 2019).

Det finnes ikke vannføringsdata for uregulert periode før etablering av Eidsfossen kraftverk. Etablering og drift av Eidsfossen kraftverk påvirket ikke volumet av den årlige vannføringen i Rovatnet, men lavvannføringen ble forandret da det innførtes perioder med minimal eller ingen vannføring i Eidselva. I revisjonsdokumentet fremkommer det at lavvannsføringen i Rovatnet etter etablering av Sjøa kraftverk i 1967, ble redusert med ca. 20 % i det tørre området sett opp mot perioden 1923-1940 (TrønderEnergi, 2019). Når Eidsfossen kraftverk ikke produserer strøm så tørregges Eidselva, inkludert strekningen fra Eidsfossen kraftverk sitt utløp og ned til Rovatnet. Dette medfører at dreneringsarealet for Rovatnet reduseres til 68,3 km² som tilsvarer en middelvannføring på 3,1 m³/s i Rovatnet. Sett opp mot data for middelvannføring i Rovatnet for perioden 1991-2021 (figur 10) så kan man anta at Eidselva tørregges opp mot 45 % av tiden. I månedene med sprangsjikt, juni til september, tørregges Eidselva opp mot 54 % av tiden. TrønderEnergi opplyser at brukstiden for kraftverket er om lag 50 % både sommer og vinter (TrønderEnergi, 2015).

Kurven for middelvannstand ved Eide målestasjon i Eidselva i perioden 1916-1921 (figur 14) samsvarer med middelvannføringen i Rovatnet for perioden 1923-1966 (figur 8). Her ser man at det i gjennomsnitt var en årlig større vårflom og en mindre høstflom. Man ser også at vannføringen var større på sommeren 1916-1921 enn for 1923-1966. Innsamlet data ved Eide målestasjon er fra en begrenset tidsperiode, i tillegg manglet det data for 27 % av dagene. Vannstandsmålingene gir dog et øyeblikksbilde av hvordan vannføringen var i vassdraget før utbygging av Eidsfossen og Sjøa kraftverk.

Ved utredning for valg av ny drikkevannskilde ble det i 2018 og 2019 gjennomført vannprøvetaking og CTD-målinger i Rovatnet (Rambøll, 2020). I tillegg har Heim kommune gjennomført CTD-målinger i 2020. Temperaturprofiler fra målingene viste et utviklet sprangsjikt i perioden juni-september fra mellom 5,5-8,5 meters dybde, samt islagt vann i perioden januar-april 2019 og januar-februar i 2020. Temperaturprofilene viser at det er full omrøring i vannmassene fra oktober til desember og april til mai (Rambøll, 2021; data oversendt fra Heim kommune). Koksvik, et al. (2003) målte sprangsjikt fra 9 meters dybde i starten av august, og Haugen & Korsen (1991) målte sprangsjikt fra anslagsvis 8 meters dybde i slutten av august. Dybden på overflatelaget over sprangsjiktet, epilimnion, styres i stor grad av vind og oppvarming fra solinnstråling (Mazumder & Taylor, 1994; Einem & Granéli, 2010; Vaskinn, 2010), og kan variere fra år til år samt gjennom sesongen. Gjennomsnittsdybden for epilimnion

basert på utførte temperaturprofileringer i 1991, 2000, 2019 og 2020 ble beregnet til å være 7,1 m (se tabell 3).

Vannprøver ved 43 meters dybde viste gode til svært gode verdier for oksygen i intervallet 6,8-11,9 mg/l for hele året (Rambøll, 2021). Laveste oksygenkonsentrasjoner ble registrert i oktober i både 2018 og 2019. Dette kan bety at dypere vann har lavere oksygenkonsentrasjoner som stiger i vannmassene ved full omrøring i oktober, men det samsvarer ikke med Haugen & Korsen (1991) som målte svært god tilstand for oksygen helt ned til 100 m dybde. Det foreligger ingen rapporter som beskriver utviklingen for oksygen mellom 1991-2018, og ingen rapporter etter 1991 beskriver forholdene ved 100 meters dybde.

Basert på klassegrenser i veileder 02:2018 så har undersøkelser vist at tilstand for siktedyp varierer mellom dårlig (3,0 m) til svært god (6,0 m) (Haugen & Korsen, 1991; Hamstad, 1998; Koksvik, et al., 2003; Rambøll, 2020). Målt pH ligger stabilt mellom 6,1 og 7,1 – en tilstand som er god til svært god (Hamstad, 1998; Koksvik, et al., 2003; Rambøll, 2020). Tilstanden for klorofyll varierer fra moderat til svært god (Haugen & Korsen, 1991; Rambøll, 2020). Basert på tilgjengelig litteratur ser det ut til at tilstand og variasjon for disse parametrene har holdt seg stabil siden 90-tallet. Unntaket er fosfor, der man ser en økning i konsentrasjon fra <10 µg P/l i hele vannsøylen (100 m dybde) i 1991 til enkeltregistreringer på ≥20 µg P/l ned til 40 m dybde i 2018/19 (Haugen & Korsen, 1991; Rambøll, 2020). Hamstad (1998) registrerer store mengder organisk materiale oppløst i vannmassene, resulater fra 2018/19 viste moderat tilstand for organisk karbon (TOC), det ble i tillegg registrert svært dårlig tilstand for TOC ved et prøvepunkt (Rambøll, 2020).

I august i 2015 førte oppblomstring av cyanobakterier til fiskedød i Rovatnet og utløpselva Sjøa. Mekanismene som fører til oppblomstring er komplekse, men det styres blant annet av vannets oppholdstid, næringstilgang, lys og temperatur (Gjølme, et al., 2010; Burch, et al., 2021). Fosfor er det næringsstoffet som primært er begrensende faktor for algevekst i ferskvann, og økt næringstilførsel vil dermed kunne lede til oppblomstringer (Haande & Hobæk, 2018). Det viktigste tiltaket mot eutrofiering og følgelig oppblomstringer er å redusere ekstern tilførsel av næringsstoffer (Gjølme, et al., 2010; Haande & Hobæk, 2018).

Ved å endre fysiske forhold så kan man redusere sjansen for oppblomstring av cyanobakterier. En økning i vannføring vil kunne påvirke temperatur og føre til klarere vann som gir mindre gunstige lys- og vekstforhold (Gjølme, et al., 2010; Burch, et al., 2021). Det er vist at reduksjon i oppholdstid kan føre til økt konsentrasjon og opphopning i biomasse av cyanobakterier (EL-Shehawy, et al., 2011) og det kan antas være tilfelle også for Rovatnet da reguleringen av Sjøa førte til at oppholdstiden i Rovatnet ble doblet.

Et etablert sprangsjikt forhindrer at overflatevannet, epilimnion, blandes med dypere liggende vann, og det er ved overflatelaget oppblomstring av alger og cyanobakterier skjer. Cyanobakterier vokser relativt sakte og trenger i tillegg til gunstige vekstforhold tilstrekkelig oppholdstid – opp mot flere uker – for å kunne etablere store kolonier (Burch, et al., 2021). Som et begrensende tiltak er

det derfor viktig med størst mulig vannføring og utskiftning av vann i sprangsjiktsesongen for å redusere muligheten for oppblomstring. Høy vannføring leder til fortynning i konsentrasjonen av cyanobakterier og alger, og dermed mindre risiko for større oppblomstring sommerstid.

Utløpselva Sjøa er sterkt begrodd av alger (Hanssen, 2014; Davidsen, et al., 2018). For elvemusling kan eutrofiering være en trussel da det gir økt sedimentering og økt oksygenforbruk i substratet hvilket påvirker overlevelsen hos unge individer (Larsen, 2018). Den registrerte bestanden i Sjøavassdraget består av et fåtall eldre individer som er spredt i Rovatnet og i utløpselva Sjøa (Hanssen, 2014; Sjørsten & Kjærstad, 2015; Davidsen, et al., 2018; Hanssen, 2020), dette indikerer rekrutteringssvikt (Magerøy, et al., 2020). Den viktigste faktoren til den lave bestanden antas å være forandring i vannføring grunnet reguleringen av vassdraget som påvirker substratsammensetning og oksygeninnhold som er hovedfaktorer for rekruttering. En reduksjon av generell vannføring og flomvannføring fører til mindre utvasking av fínsedimenter som igjen fører til økt sedimentering.

Reguleringen av Sjøavassdraget anses å ha økt produksjonspotensialet for stasjonær fisk i Rovatnet som følge av doblet oppholdstid på vannmassene (Koksvik, et al., 2003). Fortynningen av tilførte næringssalter ble redusert og disse ble i tillegg lengre tilgjengelige for biologisk produksjon. Ved å tilbakeføre vannføring til Rovatnet vil oppholdstiden igjen reduseres, hvilket kan bidra til at produksjonspotensialet for stasjonær fisk vil kunne begrenses. I dagens situasjon er det vist at den største flaskehalsen for ungfiskproduksjon er tørrlegging av oppveksthabitat i Eidselva (Davidsen, et al., 2018).

8.2 Vurdering av foreslåtte tiltak

Det som ligger til grunn for tiltakene som vurderes i dette delkapitlet er slipp av vann fra Vasslivatnet. Mengden vann som foreslås sluppet av TrønderEnergi er basert på beregnede 5-persentiler (Q95) for uregulert nedbørsfelt ved Vasslivatnet og dam Eidsfossen fra egne langtidsserier. Figur 19 viser de beregnede 5-persentilene.

TABELL 7 : 5 %-PERSENTILER FOR UREGULERT SØA , FRA EGNE LANGTIDSSERIER.		
	Ved Vasslivatnet	Ved Eidsfossen
Areal uregulert felt, km ²	116	168
5%-persentil 1/4-31/10, m ³ /s	0.75	1.10
5%-persentil 1/11-31/3, m ³ /s	0.33	0.47
5%-persentil hele året, m ³ /s	0.45	0.66

Figur 19. 5-persentiler for uregulert nedbørsfelt ved Vasslivatnet og dam Eidsfossen. Data basert på interne langtidsserier. Tabell hentet fra TrønderEnergi sitt revisjonsdokument for Sjøa kraftverk (TrønderEnergi, 2019).

For å kunne vurdere forandring av vannføring i Eidselva er det basert på middelavrenning ved dam Eidsfossen (1991-2021, tabell 1), utforming av varighetskurven til Rovatnet (figur 10), og beregnet uregulert Q95 ved dam Eidsfossen (figur 19) gjennomført en lineær beregning av vannføring ved dam Eidsfossen. Her finner man hvor stor prosent av tiden en gitt vannføring ved dam Eidsfossen forekommer, dette omtales her under for hvert enkelt tiltak.

Tiltak 1 – *Helårs slipp av vann likt uregulert Q95 fra Vasslivatnet, Eidsfossen kraftverk fortsatt i drift.*

Siden Eidsfossen kraftverk ikke lenger er i drift gis her en kort vurdering av hvordan tiltaket vill påvirke Eidselva. En mer utførlig vurdering av hvordan hele vassdraget påvirkes av vannslipp likt uregulert Q95 fra Vasslivatnet gis i vurdering av tiltak 5.

Basert på ovenfor nevnte lineære beregning av vannføring finner man at vannføringen ved dam Eidsfossen vil være lavere enn slukeevnen til kraftverket på 1,7 m³/s, i 46 % av tiden i sommersesongen og 49 % av tiden i vintersesongen (se tabell 4). TrønderEnergi opplyser at brukstiden for kraftverket er om lag 50 % både sommer og vinter. Basert på middelvannføring i Rovatnet kan man anta at Eidselva tørregges opp mot 45 % av tiden.

Ved å innføre slipp av uregulert Q95 fra Vasslivatnet både sommer og vinter så vil tiden vannføringen er lavere enn slukeevnen reduseres til henholdsvis 23 og 40 % av tiden (se tabell 4). Det er vanskelig å overføre dette til reduksjon i tid Eidselva tørregges, men den vil reduseres. Tiltaket medfører at brukstiden for kraftverket økes, og følgelig at nedre del av Eidselva får enda færre episoder med tørlegging. Det betyr også at Rovatnet og utløpselva Søa får en noe jevnere vannføring gjennom året.

Tiltaket som helhet vil kunne forbedre forholdene i Eidselva, men det vil fortsatt være lengre perioder med tørlegging som negativt vil påvirke overlevelse for rogn og ungfisk, samt andre akvatiske organismer og naturtyper tilknyttet elveløpet.

Tabell 4. Prosentandel av tiden der vannføringen ved dam Eidsfossen er lavere enn slukeevnen til Eidsfossen kraftverk for dagens situasjon og hvis det slippes vann lik Q95 fra Vasslivatnet.

	Vinter 1/11-31/3	Sommer 1/4-31/10
% av tiden - dagens situasjon	49	46
% av tiden - slipp av Q95 fra Vasslivatnet	40	23

Tiltak 2 – *Eidsfossen kraftverk legges ned og restfeltet nedstrøms Vasslivatnet slippes uregulert til Eidselva.*

Slik situasjonen er i dag vil Eidselva tørregges opp mot 45 % av tiden når det ikke er nok avrenning i vassdraget. Ved å legge ned Eidsfossen kraftverk vil forholdene i Eidselva forbedres da elvestrekningen vil sikres en naturlig helårs vannføring fra restfeltet nedstrøms Vasslivatnet. Dette medfører at man unngår dagens lange perioder med tørlegging ved stans av Eidsfossen kraftverk. For vannmiljøet i Eidselva vil tiltaket være positivt når en viss andel av tidligere tørrlagte areal ikke lenger tørregges, i tillegg vil den anadrome strekningen i Eidselva forlenges med 300 m (TrønderEnergi, 2019). Som nevnt av Davidsen, et al., (2018) så er det vanskelig å vurdere om tiltaket vil være tilstrekkelig for å unngå tørrlagte areal i elva. En vannføring på 1,0 m³/s gir et vanddekt elveareal på 93 % i nedre del av Eidselva (Davidsen, et al., 2018). Basert på den tidligere

nevnte lineære beregningen av vannføring ved dam Eidsfossen så vil vannføringen være lavere enn 1,0 m³/s i 25 % av tiden i sommersesongen og 29 % av tiden i vintersesongen. Her kan man anta at viktige oppveksthabitat for ungfisk fortsatt vil tørrellegges. Det er også verdt å nevne at beregnet regulert Q95 ved dam Eidsfossen kun gir 31 % av vannføringen sammenlignet med beregnet uregulert Q95 ved dam Eidsfossen.

Tiltaket vil gi Rovatnet og utløpselva Sør en jevnere vannføring gjennom året, men vil ikke påvirke den totale vannføringen i vassdraget nedstrøms Vasslivatnet. Det antas at tiltaket vil ha liten effekt på råvannskvaliteten i Rovatnet da man ikke får økt vannutskiftning. Tiltaket vil være positivt for vannmiljøet i utløpselva Sør siden man vil få en vannføring som er lik eller større enn 0,5 m³/s for regulert Q95 og oppover (tabell 1). En vannføring på >0,5 m³/s i Sør kan sikre oppgang av sjørret, og at tørrelgging som kan lede til tap av produksjonsarealer for bunndyr og ungfisk unngås (Sjursen, et al., 2018). Tiltaket vil dermed kunne gi bedre levevilkår for elvemusling.

I årene 2002-2017 er det registrert perioder med vannføringer lavere enn 0,5 m³/s i utløpselva Sør i juli-september (Sjursen, et al., 2018). Det antas at tiltaket vil kunne redusere antall perioder med lav vannføring da man ikke lenger får perioder med stans av kraftverket, men det vil kunne være avhengig av om demningen ved Stavåsdammen beholdes. Dersom demningen beholdes vil den kunne stoppe oppstrøms vannføring ved tørrvær hvis vannstanden synker under nivået til demningens overløp.

Tiltak 3 – Eidsfossen kraftverk legges ned og restfeltet nedstrøms Vasslivatnet slippes uregulert til Eidselva. Vannføring logges ved dam Eidsfossen og hvis vannføringen blir lavere enn uregulert Q95 for dam Eidsfossen slippes det vann fra Vasslivatnet for å sikre uregulert Q95 ved dam Eidsfossen.

Tiltaket vil generelt ha samme positive påvirkning på vannmiljøet i Eidselva og utløpselva Sør som i tiltak 2, men her vil man i tillegg sikre en gitt minstevannføring gjennom hele året. For å kunne kvantifisere en eventuell effekt må man se på den tidligere nevnte lineære beregningen av vannføring ved dam Eidsfossen. Her finner man hvor stor prosent av tiden det må slippes vann fra Vasslivatnet, og hvor mye (se tabell 5), for å oppnå uregulert Q95 ved dam Eidsfossen (figur 19). Som vist i tabell 5 må det i snitt slippes 239,1 l/s i 13,5 % av tiden i vintersesongen og 466,7 l/s i 27,5 % av tiden i sommersesongen for å oppnå uregulert Q95 ved dam Eidsfossen. Dette gir et årgjennomsnitt på 87,5 l/s som tilsvarer 90 l/s som TrønderEnergi har beregnet ut ifra egne langtidsserier (TrønderEnergi, 2019).

Tabell 5. Prosentandel av tiden der vannføringen er lavere enn uregulert Q95 på 1,1 m³/s for sommer- og vintersesong ved dam Eidsfossen, samt slipp av vann fra Vasslivatnet som trengs for å oppnå uregulert Q95 ved dam Eidsfossen.

	Vinter 1/11-31/3	Sommer 1/4-31/10
% av tiden	13,5	27,5
Snittpåfyll % av tiden (l/s)	239,1	466,7
Snittpåfyll hele perioden (l/s)	32,2	128,1
Snittpåfyll hele året (l/s)	87,5	

Den største forskjellen i effekt sammenlignet med tiltak 2 vil være ved lavvannføring. Her vil det sikres en vannføring i vassdraget nedstrøms dam Eidsfossen på minimum 1,1 m³/s i sommersesongen og 0,47 m³/s i vintersesongen. Dette vil gi en mer naturlig tilstand av lavvannføring i Eidselva. Som man ser i tabell 6 gir tiltaket en økning i lavvannføring på over 150 % for Eidselva i sommer- og vintersesong sammenlignet med regulert Q95. Undersøkelser gjort i 2017 viste at ved en vannføring på 1,0 m³/s vil 93 % av full elvebredde være dekket med vann i nedre del av Eidselva (Davidsen, et al., 2018). Å sikre en vannføring i sommersesongen på >1,1 m³/s vil dermed medføre at viktige oppveksthabitat i Eidselva ikke lenger tørlegges ved lav vannføring og/eller når Eidsfossen kraftverk tidligere stoppet opp. I vintersesongen vil vannføringen være >0,47 m³/s, men her er det ikke undersøkt hvor stort andel av elven som vil være dekket med vann.

Tabell 6. Oversikt over endring i lavvannføring ved utvalgte lokaliteter langs Søavassdraget nedstrøms Vasslivatnet når vannføring lik uregulert Q95 sikres ved dam Eidsfossen.

Regulert nedbørsfelt (NEVINA)	5-persentil (hele året) (l/s)	5-persentil (sommer) (l/s)	5-persentil (vinter) (l/s)
Q95 for uregulert nedbørsfelt ved dam Eidsfossen	660	1100	470
Dam Eidsfossen	206,3	387,5	181,2
Ny vannføring	660,0	1100,0	470,0
Økning i %	219,9	183,9	159,4
Eide målestasjon	210,6	405,7	184,9
Ny vannføring	664,2	1118,2	473,7
Økning i %	215,5	175,6	156,2
Eidsosen	214,4	423,4	187,6
Ny vannføring	668,0	1135,9	476,4
Økning i %	211,6	168,3	154,0
Hunnesodden - Sinnesodden	278,8	530,4	244,8
Ny vannføring	732,5	1243,0	533,7
Økning i %	162,7	134,3	118,0
Rovatnet utløp	534,5	964,3	476,4
Ny vannføring	988,1	1676,9	765,2
Økning i %	84,9	73,9	60,6

Tiltaket vil øke middelvannføringen i Rovatnet med ~90 l/s hvilket tilsvarer en økning på 1,6 %. I sommersesongen vil økningen være ~128 l/s eller 2,8 %. Grunnet størrelsen på Rovatnet og dets store volum i kombinasjon med den sporadiske tilførselen av vann (<30 % av tiden) for å oppnå uregulert Q95 ved dam Eidsfossen, antas det at tiltaket vil ha liten effekt på råvannskvaliteten.

Tiltaket som helhet vil kraftig forbedre levevilkårene for fisk, bunndyr og elvemusling i Eidselva og utløpselva Søa. Tiltaket vil også sikre at naturtypene ved Eidsosen så som flommarkskog og våtmark får tilgang til en mer naturlig vannføring.

Tiltak 4 – Vanlig drift opprettholdes, det innføres ingen tiltak med minstevannføringslipp fra Vasslivatnet.

Siden Eidsfossen kraftverk ikke lenger er i drift gis her en kort vurdering av tiltakets påvirkning på vassdraget.

Trenden for vannføring i Rovatnet viser en negativ utvikling siden 1991 (figur 7). Kombinert med økt oppkonsentrasjon av næringssalter i Rovatnet risikerer man at den økologiske tilstanden forverres og at det oppstår hyppigere episoder med oppblomstring av cyanobakterier, slik som tilfelle i 2015. Flaskehalsene for ungfiskproduksjon i Eidselva opprettholdes og man risikerer fortsatte episoder med svært lav vannføring i utløpselva Søa. Forholdene for elvemusling vil være lik eller forverres og man risikerer fortsatt at bestanden kan dø ut. En reduksjon av råvannskvalitet vil også kunne medføre økte kostander for produksjon av drikkevann i det nye drikkevannsanlegget.

Tiltak 5 – Helårs slipp av vann likt Q95 fra Vasslivatnet kombinert med at Eidsfossen kraftverk legges ned.

Ved å slippe uregulert Q95 fra Vasslivatnet på 0,45 m³/s gjennom hele året vil middelvannføringen i Rovatnet øke med 8,2 %. Tiltaket sikrer vannføring i hele vassdraget, og lavvannføringen nedstrøms Vasslivatnet vil være tilnærmet lik i NEVINA beregnet uregulert Q95 helt ned til utløpet i Hemnfjorden. Sammenligner man tabell 6 og tabell 7 så ser man at lavvannføringen, Q95, vil være omtrent lik som for tiltak 3.

Tabell 7. Oversikt over endring i lavvannføring ved utvalgte lokaliteter langs Søavassdraget nedstrøms Vasslivatnet når vannføring lik uregulert Q95 slippes fra Vasslivatnet.

Regulert nedbørsfelt (NEVINA)	Middel- vannføring (l/s)	5-persentil (hele året) (l/s)	5-persentil (sommer) (l/s)	5-persentil (vinter) (l/s)
Slipp av uregulert Q95 fra Vasslivatnetet	450	450	750	330
Dam Eidsfossen	2454,7	206,3	387,5	181,2
Ny vannføring	2904,7	656,3	1137,5	511,2
Økning i %	18,3	218,1	193,6	182,2
Eide målestasjon	2502,0	210,6	405,7	184,9
Ny vannføring	2952,0	660,6	1155,7	514,9
Økning i %	18,0	213,7	184,9	178,5
Eidsosen	2600,1	214,4	423,4	187,6
Ny vannføring	3050,1	664,4	1173,4	517,6
Økning i %	17,3	209,9	177,2	175,9
Hunnesodden - Sinnesodden	3264,9	278,8	530,4	244,8
Ny vannføring	3714,9	728,8	1280,4	574,8
Økning i %	13,8	161,4	141,4	134,8
Rovatnet utløp	5451,4	534,5	964,3	476,4
Ny vannføring	5901,4	984,5	1714,3	806,4
Økning i %	8,3	84,2	77,8	69,3

I sesongen med sprangsjikt, juni til september, vil det slippes 0,75 m³/s fra Vasslivatnet som gir en økning i middelvannføring i Rovatnet på 16,7 % i sommersesongen. Som vist i tabell 3 varierer den målte dybden på overflatelaget, epilimnion, fra 5,5 m til 10,0 m. Det medfører at volumet til epilimnion også varierer fra 42,3 Mm³ (million m³) til 76,5 Mm³ og vil følgelig påvirke oppholdstiden til overflatelaget (se tabell 8). Ved en snittdybde på 7,1 m for epilimnion gir tiltaket en økning i utskiftning av overflatelaget på 15 prosentpoeng, fra 87 % utskiftning til 102 %, og kan dermed bidra til å årlig sikre full utskiftning av overflatelaget i løpet av sommeren. Dette tilsvarer en reduksjon i teoretisk oppholdstid fra 140 til 120 dager. Perioden juni til september har 122 dager. Ved en dybde ned til sprangsjiktet på 5,5 m vil

tiltaket medføre at man potensielt kan oppnå 131 % utskiftning av overflatelaget, en reduksjon i oppholdstid på 16 dager.

Tabell 8. Endring i oppholdstid og %-vis utskiftning av volumet til epilimnion ved middelvannføring og slipp av Q95 fra Vasslivatnet for målt laveste dybde, middeldybde og største dybde ned til sprangsjikt i perioden jun-sep.

Dybde epilimnion (m)	5,5	7,1	10
Volum epilimnion (Mm ³)	42,3	54,5	76,5
Oppholdstid epilimnion ved middelvannføring 4,5 m ³ /s (d)	109	140	197
Oppholdstid epilimnion ved slipp av Q95 0,75 m ³ /s fra Vasslivatnet (d)	93	120	169
Utskiftning av epilimnion ved middelvannføring (%)	112	87	62
Utskiftning av epilimnion ved middelvannføring + Q95 (%)	131	102	72
Økning i prosentpoeng (%)	19	15	10

Gjennom tiltaket får man tilbake en litt mer stabil lavvannføring på delstrekningen til Søa som går fra Vasslivatnet ned til dam Eidsfossen. Tiltaket vil dermed kunne påvirke det biologiske mangfoldet tilknyttet elveløpet i positiv retning. Minstevannføring på denne strekningen vil i tillegg bidra til at man gjenoppretter den naturlige næringstransporten i denne delen av vassdraget.

Påvirkningen tiltaket vil ha på Eidselva og utløpselva Søa er tilnærmet likt som tiltak 3, så her henvises det til vurderingen av tiltak 3. Den største forskjellen mellom tiltak 3 og 5 vil være at vassdraget til enhver tid vil motta en minstevannføring utover tilsiget fra nedbørsfeltet som vil ha ytterligere positive effekter på vannmiljøet.

Tiltaket som helhet vil forbedre levevilkårene for fisk, bunndyr, elvemusling og andre akvatiske organismer i vassdraget nedstrøms Vasslivatnet. Tiltaket vil også sikre at naturtyper tilknyttet vassdraget får tilgang til en mer naturlig vannføring. For Rovatnet sin del vil tiltaket øke middelvannføringen med 8,3 %, og dermed potensielt kunne sikre full utskiftning av overflatelaget ved etablert sprangsjikt i løpet av sommeren hvert år.

8.3 Vurderinger av andre forhold

Flomvann og elvemusling

Som tidligere nevnt har reguleringen av Søa medført at de store flomepisodene er fjernet fra vassdraget. Kombinasjonen av mindre flom og en lavere vannføring i vassdraget antas å være den sterkest bidragende faktoren til reduksjon i elvemuslingbestanden. Fravær av flomvannføring fører til økt sedimentasjon av finstoff på elvebunn og kan føre til forhold der det er umulig for de minste muslingene å overleve (Larsen, 2018). For å bedre forholdene for elvemuslingen i Rovatnet og utløpselva Søa bør man vurdere å innføre flomperioder, både vår og høst i samsvar med vannføringskurven i figur 8 og figur 14. Flom spyler ut silt og finpartikulært materiale og sikrer tilgang til substrat for muslinger og ungfisk. Det vurderes som usikkert om økt vannføring lik Q95 alene vil gi en positiv effekt på utspyling av sedimentert materiale.

Når Rovatnet er islagt på vinteren vil det være begrenset utskiftning av oksygen mellom overflaten og luften. Dette kan føre til dårligere oksygenforhold i vannet. Vår- og høstflom kan være viktige tiltak for sikre tilførsel av oksygenrikt vann til Rovatnet før og etter islegging.

Eidsneset reservevannløsning

Når det gjelder vannføring og vannutskiftning i Libukta og ved Eidsneset så ser man for lavvannføring en økning på over 200 % for hele året for tiltak 3 og 5. For å kunne uttale seg om hvordan vannutskiftningen i Libukta vil forandre seg med tiltakene må det gjennomføres en modellering.

Dagens vannforsyningsanlegg ligger på Eidsneset helt Sør i Rovatnet og består av flere grunnvannsbrønner. Ved etablering av nytt drikkevannsanlegg vil anlegget ved Eidsneset brukes som reservevannløsning. Det er lite sannsynlig at en økning i vannføring vil ha påvirkning på vannkvaliteten i grunnvannsbrønnene. Heim kommune har opplyst at det til tider er problem med inntrenging av jern og mangan samt fekale bakterier, dette er forhold som heller ikke nødvendigvis påvirkes av økt vannføring. I undersøkelser gjort av Rambøll i 2018/19 viste samtlige prøver god tilstand for jern og svært god tilstand for mangan, men høye fargetall. Bunnforhold ved Eidsneset kan forslagsvis undersøkes for å avdekke om Libukta har en annen kjemisk sammensetning enn der hvor prøvetakingen ble gjennomført av Rambøll, men det kan stilles spørsmål til om inntrenging av jern og mangan stammer fra Rovatnet. Inntrengende grunnvann fra berggrunn kan inneholde høye konsentrasjoner av jern og mangan som feller ut i kontakt med oksygen. Jern kan også stamme fra humusholdig overflatevann som trenger inn i grunnvannsbrønnene (NGU, 2022). Dette problemet kan løses ved å ha et rensetrinn med lufting der metallene kan felles ut. Fekal inntrenging i brønnene har skjedd ved høy vannstand i Rovatnet i kombinasjon med høy pumping fra anlegget. Fekale bakterier tilføres Rovatnet via avrenning fra landbruket og det antas at en økning i årlig vannføring på 8,2 % vil ha begrenset påvirkning på utspyling av fekale bakterier fra innsjøen, særlig når problemene oppstår ved allerede høy vannføring. Et tiltak her kan være å rense brønnene med jevne intervall.

Søa, øvre del (Vasslivatnet ned til dam Eidsfossen)

I naturbase er det i Søvassdalen registrert en strekning med et lokalt viktig bekkedrag som er relativt urørt, og ved Dyrgrøva er det registrert et lokalt viktig felt med rik edelløvskog helt ned til elvekanten. Se figur 20 for en oversikt over lokaliteter i øvre delen av Søvassdraget mellom Vasslivatnet og dam Eidsfossen.

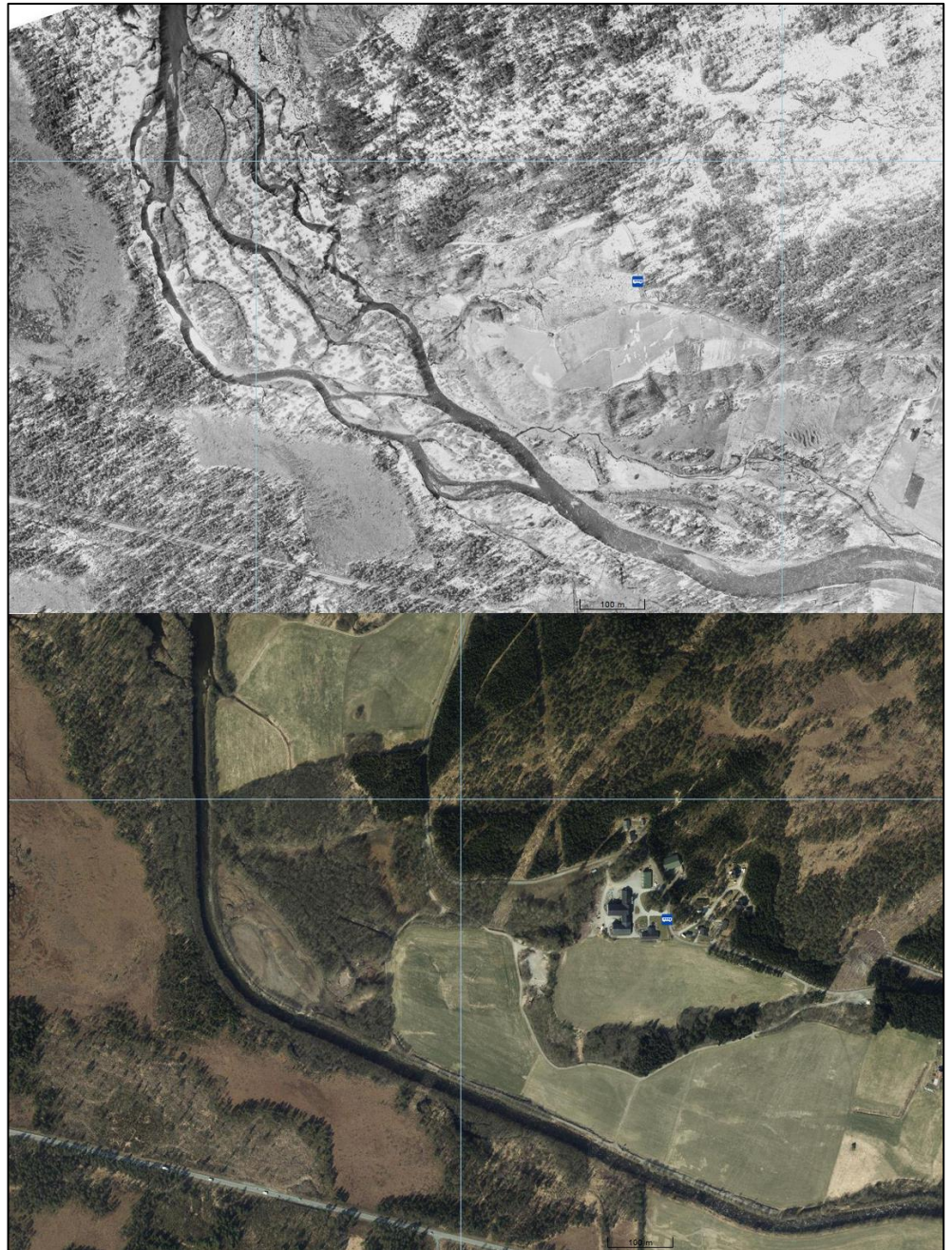


Figur 20. Oversikt over Søvassdraget fra Vasslivatnet ned til dam Eidsfossen.

Nummererte lokasjoner er som følger: 1 – Vasslivatnet, 2 – Søvassdalen, 3 – Dyrgrøva, 4 – Myrvang, 5 – Kjerkvollen, 6 – Stormyra, 7 – Dam Eidsfossen ved Stavåsdammen, 8 – Eidsfossen.

Fra Myrvang og helt ned til Stavåsdammen var Søa tidligere et stort forgreinet elveløp med flommarkskog og elvesletter. På 80-tallet ble Søa rettet ut og kanalisert, troligvis som erosjonssikringstiltak for Europavei 39. Samtidig ble det etablert nye jordbruksområder i nærheten av den nye elvekanten. Tiltaket antas å ha senket vannstanden noe i Stormyra som ligger tett inntil, og i figur 21 kan man se hvordan tiltaket forandret elveløpet.

Ved å slippe Q95 fra Vasslivatnet vil man ivareta det biologiske mangfoldet fra Vasslivatnet ned til Stavåsdammen. Innføres dette tiltaket anbefales at man i tillegg vurderer å restaurere elveløpet ved Kjerkvollen (figur 21) for å få tilbake de naturlige elveforgreningene og flommarkskogen, samt en høyere vannstand i Stormyra.



Figur 21. Topp: Søa's naturlige utforming i 1960 ved Kjerkvollen mellom Myrvang og Stavåsdammen.

Bunn: Utforming etter at Søa ble rettet ut og kanalisert på 80-tallet. Bilde hentet fra historiske flyfoto hos <https://kart.finn.no/>.

Demning ved Stavåsdammen

Når det gjelder næringstransport i vassdraget bidrar demningen ved Stavåsdammen til at vannhastigheten i vassdraget senkes og at partikulært stoff i vannet vil kunne sedimentere her. Påvirkningen vil være spesielt stor ved lav vannføring når vannstanden er lavere enn inntaksterskelen til Eidsfossen kraftverk, eller lavere enn demningens overløp som beskrevet i vurderingen av tiltak 2. Demningen påvirker den naturlige næringstransporten i vassdraget og bør dermed vurderes fjernet hvis Eidsfossen kraftverk blir nedlagt, særlig hvis tiltak 2 blir aktuelt. Elvedeltaet som ved Eidsfossen forandrer seg med endret

vannføring og næringstransport. Fjerning av demningen kan dermed bidra til at deltaet får tilbake deler av sin dynamikk knyttet til sedimentasjon.

I uttalelse fra Fylkesmannen i Trøndelag til revisjon av Søareguleringene (Fylkesmannen i Trøndelag, 2020) blir det opplyst at Stormyra i Vinnstormyra naturreservat til tider blir oversvømmet ved høy vannstand i Stavåsdammen. Når det skjer i hekketiden kan reir til bakkehekkende fugl oversvømmes. Ved å fjerne demningen unngår man denne problemstillingen. Fylkesmannen i Trøndelag er bekymret for hva som kan skje med nærliggende myrområde hvis vannstanden i Stavåsdammen senkes. Fjernes demningen vil vannstanden synke, men dette er avhengig av hvordan utformingen av elvebunn ser ut under selve demningen. Det antas at TrønderEnergi kan gi svar på dette. Ved å fjerne demningen får man tilbake den naturlige utformingen av Søa og nærområdet rundt Stavåsdammen samt det naturlige arts mangfoldet.

9 Konklusjon

Siden Eidsfossen kraftverk utredes nedlagt utgår tiltak 1 og 4 fra konklusjonen. I tabell 9 vises en enkel sammenligning for hvordan tiltak 2, 3 og 5 vil påvirke vassdraget.

Tabell 9. Enkel oversikt over hvordan tiltakene 2, 3, og 5 vil påvirke Søavassdraget. For denne tabellen indikerer oransje farge ingen eller noe positiv påvirkning, grønn farge indikerer positiv påvirkning.

Tiltak	2	3	5
Eidsfossen kraftverk legges ned	Ja	Ja	Ja
Naturlig vannføring gjennom året	Ja	Ja	Ja
Økt årlig vannføring	Nei	90 l/s	450 l/s
Søa øvre del	Ingen påvirkning	Ingen påvirkning	Minstevannføring som gir positiv påvirkning på biologisk mangfold og næringstransport
Dam Eidsfossen Q95	206 l/s	660 l/s	656 l/s
Eidselva	Mulig tørrlegging av oppveksthabitat for fisk	Ingen tørrlegging av elv	Ingen tørrlegging av elv
Forlengning anadrom strekning i Eidselva	300 m	300 m	300 m
Rovatnet Råvannskvalitet	Ingen påvirkning	Minimal påvirkning	Positiv påvirkning
Årlig utskiftning overflatelag Rovatnet	Nei	Nei	Ja
Reduksjon oppholdstid Rovatnet	Nei	13 dager	58 dager
Rovatnet utløp Q95	535 l/s	988 l/s	985 l/s
Søa utløpselva	Kan bidra til at vannføring ikke går under 500 l/s	Stabil lavvannføring	Stabil lavvannføring
Elvemusling	Stabilere levevilkår i utløpselva Søa	Bedre levevilkår i utløpselva Søa og i Rovatnet	Bedre levevilkår i utløpselva Søa og i Rovatnet

Felles for tiltakene 2, 3 og 5 er at Eidsfossen kraftverk legges ned. Dette vil føre til en mer naturlig vannføring i vassdraget fra restfeltet nedstrøms Vasslivatnet, og vil bedre forholdene for vannmiljø og akvatisk liv i Eidselva og utløpselva Sjøa. Tiltakene vil også føre til at den anadrome strekningen i Eidselva forlenges med 300 meter. I utgangspunktet vil tiltak 3 og 5 ha omtrentlig lik effekt på lavvannføring gjennom året nedstrøms dam Eidsfossen. Tiltak 3 sikrer dog en noe høyere vannføring hvis det oppstår tørrværsperioder med vannføring lavere enn Q95. Avhengig av vannføring i Eidselva vil tørrlegging av viktige oppveksthabitat for anadrom fisk fortsatt kunne være en flaskehals for ungfiskproduksjon i Eidselva for tiltak 2. Tiltak 3 og 5 sikrer en stabil minstevannføring på et nivå der mesteparten av Eidselva ikke tørrlegges og dermed bør man kunne forvente at tiltakene gir en høyere tetthet av ungfisk som kan nå voksen alder. Større lavvannføring i utløpselva Sjøa kan gi bedre levevilkår for bunndyr og elvemusling, og kan sikre at anadrom fisk får vandret opp også ved tørrvær. Tiltakene 3 og 5 vil medføre at man unngår svært lav vannføring i Sjøa, for tiltak 2 vil dette kunne være avhengig av om demningen ved Stavåsdammen beholdes eller ikke. Alle tre tiltakene vil gi bedre levevilkår for organismer tilknyttet vassdraget nedstrøms dam Eidsfossen. For elvemuslingen sin del vil en økt produksjon av sjørret kunne virke positivt på rekrutteringen av nye individer. Elvemuslingen har strenge habitatkrav og det er ikke sikkert at minstevannføring alene vil ha påvirkning på og føre til en substratsammensetning der unge individer kan vokse opp. Det må derfor vurderes om man bør innføre perioder med flomvannføring for å spyle ut finpartikulært materiale fra vassdraget.

Av de tre tiltakene er det kun tiltak 5 som har potensiale til å påvirke råvannskvaliteten i Rovatnet i positiv retning. Størst påvirkning vil man kunne oppnå i sprangsjiktseasonen med en økning i middelvannføring på 16,7 %, og som vist i vurderingen av i tiltak 5 kan tiltaket bidra til at man årlig får full utskiftning av overflatelaget i løpet av sommeren, men det vil være avhengig av dybden på overflatelaget og faktisk vannføring hvert enkelt år. Grunnet det store volumet og størrelsen til Rovatnet er det ingen garanti for at slipp av Q95 fra Vasslivatnet vil være nok til å påvirke råvannskvaliteten resten av året.

Når det kommer til vannføring anbefales det at man gjennomfører en bredere analyse kombinert med simulering av vanngjennomstrømning som vurderer om det bør innføres en sommer- eller helårsvannføring som er større enn Q95 fra Vasslivatnet for å oppnå større vannutskiftning i Rovatnet. Det er vanskelig å estimere hvor stor påvirkning tiltakene kan ha på fysisk-kjemiske parametere i Rovatnet da det ikke finnes nok data fra overvåkning for å se utviklingen over tid, og at man ikke kjenner tilstanden før regulering av vassdraget. Økt vannføring vil dog lede til bedre gjennomstrømning og redusert oppholdstid som kan føre til reduserte konsentrasjoner av blant annet TOC og fosfor, samt lavere sannsynlighet for oppblomstring av alger og cyanobakterier.

Når det gjelder utfordringene knyttet til reservevannløsningen ved Eidsneset antas det at disse ikke stammer fra Rovatnet direkte, men heller fra avrenning fra landbruk og inntrenging av grunnvann fra berggrunn eller humusholdig overflatevann. Her må det gjennomføres brønn- og renserelaterte tiltak for å sikre god vannkvalitet.

Av de foreslåtte tiltakene er det kun tiltak 5 som kan forbedre både vannmiljø i vassdraget nedstrøms Vasslivatnet og råvannskvaliteten i Rovatnet. Tiltak 5 vil i tillegg bidra til en jevn minstevannføring i Søavassdraget fra Vasslivatnet ned til Stavåsdammen, et tiltak som vil sikre det biologiske mangfoldet på elvestrekningen mellom Vasslivatnet og Stavåsdammen. Her bør det i tillegg vurderes om elveløpet ved Kjerkvollen skal restaureres får å få tilbake tapt flommarkskog og elvesletter. Ønsker man i tillegg å gjenskape de naturlige transportprosessene i vassdraget bør man vurdere om demningen som holder Stavåsdammen bør fjernes.

Med bakgrunn i forespørselen fra Heim kommune bør tiltak 5 velges for å sikre Rovatnet som råvannskilde og for å forbedre vannmiljøet i hele vassdraget nedstrøms Vasslivatnet. Men som tidligere nevnt må nok vannmengden som slippes fra Vasslivatnet være større enn Q95 for å kunne påvirke råvannskvaliteten gjennom hele året. Det er foreslått andre tiltak som kan føre til bedre forhold, det anbefales at disse utredes videre. Etter gjennomført tiltak anbefales det at man i en lengre periode gjennomfører årlige undersøkelser for å se på utvikling av vannmiljø og vannkvalitet over tid.

10 Referanser

- Burch, M., Brookes, J., & Chorus, I. (2021). Assessing and controlling the risk of cyanobacterial blooms. I *Toxic Cyanobacteria in Water* (2nd. utg., s. 58). CRC Press.
- Davidson, J. G., Sjursen, A. D., Davidson, A. G., Kjærstad, G., Rønning, L., Daverdin, M., . . . Arnekleiv, J. V. (2018). Ferskvannsbioologiske undersøkelser i Samsjøen, Holtsjøen, Samaelva og Søavassdraget, Sør-Trøndelag, i 2017. *NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2018-1*, 1-55.
- Einem, J., & Granéli, W. (2010). *Effects of fetch and dissolved organic carbon on epilimnion depth and light climate in small forest lakes in southern Sweden*.
- EL-Shehawy, R., Gorokhova, E., Fernández-Piñas, F., & del Campo, F. F. (2011). *Global warming and hepatotoxin production by cyanobacteria: What can we learn from experiments?*
- Fylkesmannen i Trøndelag. (2020). *Uttalelse fra Fylkesmannen i Trøndelag til revisjon av Søareguleringene i Heim kommune*.
- Gjølme, N., Krogh, T., & Utkilen, H. (2010). *Cyanobakterier (blågrønnalger) Oppblomstring og toksinproduksjon*.
- Habberstad, J., & Sørensen, A. L. (1995). Elveoslandskap i Sør-Trøndelag fylke: en statusrapport. *Rapport / Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvernavdelingen; Nr. 3 - 1995*, 99.
- Hamstad, A. (1998). *Resultater av prøvegarnfiske i Rovatnet Hemne kommune 15. - 16 okt. 1997*.
- Hanssen, M. G. (2014). *Påvisning av elvemusling i deler av Søavassdraget og Åelva 2013*.
- Hanssen, M. G. (2020). *Kartlegging av elvemusling i Hollaleva og Rovatnet*.
- Haugen, T., & Korsen, I. (1991). *Overvåkning av 6 innsjøer/vassdrag i Sør-trøndelag*.
- Håll, J., Lindholm, M., Garmo, Ø. A., & Kemp, J. L. (2021). *Tiltaksrettet overvåkning av vannmiljø – Wacker Chemicals Norway As 2020-2021*.

- Haande, S., & Hobæk, A. (2018). *Innsjørestauring i Tunevannet - Utredning av fosforbindende stoffer.*
- Johnsen, G. H., & Bjørklund, A. (1992). *Tilstand og status for vann og vassdrag i Sør-Trøndelag.*
- Koksvik, J., Rønning, L., Arnekleiv, J., Brabrand, Å., & Kjærstad, G. (2003). Fiskebiologiske undersøkelser i Rovatnet og omliggende elver, Hemne kommune. *Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2003, 3*, 1-73.
- Krokli, B. (1987). *Flomberegning for Vasslivatn, Søavassdraget. Oppdragsrapport 11-87.*
- Larsen, B. M. (2018). *Handlingsplan for elvemusling (Margaritifera margaritifera L.) 2019-2028.*
- Lorentzen, M. N., Vatne, S., & Gaarder, G. (2019). *Drikkevannskilde i Heim kommune for Eide kommunale vannverk. Konsekvensutredning på tema naturmangfold. Miljøfaglig utredning 2019-2.*
- Magerøy, J. H., Wacker, S., Foldvik, A., & Larsen, B. M. (2020). *Elvemuslingens leveområde. Hvilke landskaps- og habitatvariabler påvirker utbredelse, tetthet og rekruttering hos elvemusling? NINA Rapport 1744. Norsk institutt for naturforskning.*
- Mazumder, A., & Taylor, W. D. (1994). *Thermal structure of lakes varying in size and water clarity.*
- Multiconsult. (2019). *Hydrologisk kapasitet til potensielle drikkevannskilder.*
- NGU. (2022). *Grunnvannskvalitet - Jern og mangan.* Hentet Apr 2022 fra <https://www.ngu.no/>
- Norsk Klimaservicesenter. (2022). *Seklima - Observasjoner og værstatistikk.* Hentet Mar 2022 fra <https://seklime.met.no/>
- NVE. (2016). *Vedtak om revisjon av konsesjonsvilkår for reguleringer og overføringer i Søavassdraget i Hemne kommune, Sør-Trøndelag.*
- NVE. (2022). *NEVINA Nedbørfelt-Vannføring-Indeks-Analyse.* Hentet Mars 2022 fra <https://nevina.nve.no/>
- NVE. (2022). *NVE Atlas 3.0.* Hentet Februar 2022 fra <https://atlas.nve.no/>
- NVE. (2022). *Sildre.* Hentet Mars 2022 fra <https://sildre.nve.no/>
- Rambøll. (2020). *Heim Kommune - Hoved- og reservevannforsyning.*
- Rambøll. (2021). *Hoved- og reservevannforsyning for Eide kommunale vannverk.*
- Sjursen, A. D., & Kjærstad, G. (2015). Kartlegging av elvemusling (Margaritifera margaritifera) i Trøndelag, 2014. *NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2015-2*, 1-24.
- Sjursen, A. D., Kjærstad, G., Daverdin, M., & Davidsen, J. G. (2018). *Effekter av økt vannuttak fra Søavassdraget i Hemne kommune – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2018-8: 1-20.*
- Totland, K. (2019). *Kartlegging av fugl i forbindelse med utredning av ny drikkevannskilde, Hemne kommune 2019. Norsk Ornitologisk Forening, Hemne lokallag.*
- TrønderEnergi. (2015). *TrønderEnergi Krafts kommentarer til krav om revisjon av Søa-reguleringen.*
- TrønderEnergi. (2019). *Revisjonsdokument Søa.*
- TrønderEnergi. (2021). *Kommentar til høringsutspill angående vilkårsrevisjonen for Søavassdraget.*
- Vaskinn, K. A. (2010). *Temperaturforhold i elver og innsjøer.*