

Kunnskapsgrunnlag for vurdering av eventuell minstevannføring og omløpsventil i Raua kraftverk

Bakgrunn

NVE avholdt sin befaringsreise på revisjonen av vilkår for Raua- og Roppareguleringene 5. september 2023. Viktig tema i revisjonssaken er mulige tiltak for å sikre gyte- og oppvekstforholdene på storørretførende strekning av Raua, og muligheten for å sikre kontinuerlig vannføring i avløpskanalen fra Raua kraftverk også ved stans i kraftverket.

I etterkant av befaringsreisen har NVE kommet med oppfølgingsspørsmål til HEV for å bedre kunnskapsgrunnlaget for vurdering av eventuell minstevannføring og omløpsventil i Raua kraftverk. Hovedelementet i forespørselen var visualisering av vanndekket areal i avløpskanalen fra Raua kraftverk ved ulike vannslipp fra omløpsventiler.

I de følgende punktene besvares oppfølgingsspørsmålene fra NVE.

Målinger og/eller visualisering av vanndekket areal

Det ble foretatt prøveslipp gjennom Raua kraftverk 17. oktober 2023 for å visualisere vanndekket areal i avløpskanalen ved vannslipp i samme størrelsesorden som kapasiteten på omløpsventilene som er vurdert i revisjonsdokumentet, se vedlegg. Omløpsventil på 270 l/s er ikke visualisert på samme måte som de 2 mindre omløpsventilene, i og med at 270 l/s i praktisk drift er den maksimale driftsvannføringen som Raua kraftverk kjøres på. HEV anser det ikke som aktuelt ut fra gjeldende praksis for pålegg om installasjon av omløpsventiler å ha omløpsventil som tilsvarer maksimal driftsvannføring. Vannføring på 270 l/s i avløpskanalen er illustrert med bilder fra tidligere fotoserie fra avløpskanalen.

Vannmengde gjennom kraftverket ble estimert gjennom antall MW ytelse kraftverket ble stilt inn på. Innstilling på 0,6 MW ga vannføring på 180 l/s. Visuelt er dette tilnærmet identisk med slipp på 150 l/s når det gjelder vanndekket areal. Innstilling på 0,3 MW ga vannføring på 90 l/s.

I tillegg til vannslippene NVE ønsket visualisert, har vi tatt med bilder av avløpskanalen ved vannføring som under normale tilsigsforhold kan forventes ved stans i kraftverket uten omløpsventil. Vannslipp på 15 l/s og 7 l/s tilsvarende 5-persentilene for sommer og vinter fra Rausjøen lot seg ikke gjennomføre fullt ut i og med at det var tilsig både gjennom dreneringsrør langs rørgata og gjennom rør for å lede lokal bekk forbi kraftverket, se bilder i vedlegg. Vannføringen ble anslått til ca. 20 l/s gjennom disse tilførselene. Visuelt gir vannføring på ca. 20 l/s et godt bilde på vanndekket areal ved vannføring ned mot 5-persentilen.

Det kan også nevnes at ved stans i kraftverket kunne vannføringen i kanalen vært økt med ytterligere 5 l/s ved å åpne tapperør som normal brukes ved stans på vinteren for å holde sirkulasjon i vannet i rørgata. Dette tapperøret kan også brukes om sommeren for å hindre tørrlegging av kanalen ved stans i kraftverket i kombinasjon med lite tilsig gjennom dreneringsrør og rør for lokal bekk.

Vannføringen i Raua nedstrøms samløpet med avløpskanalen fra kraftverket er visualisert med bilder tatt ved Fyksen bru. Bildene av ulike vannføringer i Raua er i hovedsak fra gamle bildeserier. Ved prøveslipp fra Raua kraftverk 17. oktober ble det valgt å stoppe kraftverket så kort tid at bare avløpskanalen rakk å tømmes for driftsvann for dermed å gi minst mulig forstyrrelse på forholdene på storørretførende strekning i Raua i gyteperioden.

Muligheten for installasjon av omløpsventil som kan slippe minstevannføring mindre enn selve kapasiteten på omløpsventilen

Omløpsventilene med kapasitet på 150 l/s og 90 l/s som ble vurderte i revisjonsdokumentet, vil også kunne brukes til slipp av mindre vannføringer enn omløpsventilens maksimale kapasitet. Etter nedtrapping til 150 l/s eller 90 l/s umiddelbart etter at stans i kraftverket oppstår, kan vannføringen gjennom omløpsventilen trappes videre ned til det nivået som velges som minstevannføringsslipp i perioder med stans i kraftverket, jf. revisjonsdokumentet side 50.

Minstevannføring i perioder der hele rørgata må tømmes for vann

Vannføringen i avløpskanalen fra Raua kraftverk kan per i dag bestå av følgende komponenter:

- Driftsvannføringen i Raua kraftverk som tilføres gjennom rørgata
- Vann fra dreneringsrør langs nedre del av rørgata (kan gå tomt ved lavt tilsig)
- Vann fra rør som leder liten lokal bekk forbi kraftverket og munner ut i kanalen 20 m nedenfor kraftverksutløpet (kan gå tomt ved lavt tilsig)
- Vannføring på 5 l/s fra tappeventil i kraftverket. Brukes for å holde sirkulasjon i vannet i rørgata ved stans i kraftverket om vinteren. Tapperøret kan også brukes på sommeren for å hindre tørrlegging av avløpskanalen ved stans i kraftverket

Ved en eventuell installasjon av omløpsventil:

- Vannføring tilsvarende omløpsventilens kapasitet umiddelbart etter stans i kraftverket
- Minstevannføring gjennom omløpsventilen etter nedtrapping ved hjelp av omløpsventilen

Hvis rørgata må tømmes for vann, f.eks ved vedlikehold, vil omløpsventilen ikke ha noen funksjon, og vanntilførselen til avløpskanalen vil avhenge av tilførsel av vann gjennom dreneringsrør og rør for lokal bekk. Begge disse kan bli tomme for vann i tørkeperioder.

Sannsynligheten for akutte hendelser som medfører at rørgata må tømmes, er svært liten og planlagt vedlikehold som krever tømning foregår sjelden (intervall på flere år). For å hindre tørrlegging av avløpskanalen ved planlagt vedlikehold, kan vedlikeholdet legges til perioder med tilstrekkelig tilsig gjennom dreneringsrør og rør for bekk.

Ved sammenfall av akutt stans som krever tømning av rørgata, og tomme dreneringsrør, ser vi ingen opplagte muligheter for å sikre vann i avløpskanalen. Beregningene av 5-persentiler for vannføringen på ulike steder i Raua viser at vassdraget fra naturens side må ha hatt episoder med tilnærmet tørrlegging, jf. revisjonsdokumentet. HEV mener derfor at det i

svært sjeldne tilfeller må aksepteres at også avløpskanalen kan tørrlegges ved sammenfall av tørke/lite tilsig og akutt skade med behov for å tømme rørgata. For planlagt tømning kan situasjonen, som tidligere nevnt, unngås ved å velge periode med tilfredsstillende tilsig.

Byggtekniske tilpasninger vil ikke kunne løse problemet med vanntilførsel til avløpskanalen når rørgata må tømmes.

Krafttap ved ulike størrelser på forbislipp ved stans i Raua kraftverk

I beregningen av produksjonstap ved de vurderte avbøtende tiltakene med forbislippingsanlegg, er det lagt til grunn at nedtrapping fra maksimal kapasitet på omløpsventil til slipp av minstevannføring skjer trinnvis i løpet av 24 timer. Ett stopp i kraftverket gir 0,008 GWh tap med forbitapping på 90 l/sek i 24 timer og 0,013 GWh tap med forbitapping på 150 l/sek i 24 timer. Med et snitt på 2 stopp i året gir dette et produksjonstap på hhv. 0,016 GWh/år og 0,026 GWh/år. Hvis det i tillegg slippes en minstevannføring tilsvarende 5-persentilene gjennom resten av varigheten på stopp-periodene (etter nedtrappingen over 24 timer) øker produksjonstapet med 0,08 GWh/år med den varigheten stoppene i kraftverket har hatt i statistikkperioden 2012 til 2022). Stopp-periodene har i gjennomsnitt vært 75 dager per år i statistikkperioden.

Type forbislippingsanlegg	Kostnad etablering (mill kr)	Produksjons- tap (GWh/år)	Merknad
Bruk av eksisterende forbislippingsanlegg for vintertapping med kapasitet på 5 l/s	0	0,025 GWh	Produksjonstap på 0,4 % av totalproduksjonen
Installasjon av omløpsventil med kapasitet på 90 l/s i Raua kraftverk + gradvis nedtrapping til 5-persentilen for sommer og vinter	1,54 mill.kr ¹	0,096 GWh	Produksjonstap på 1,6 % av totalproduksjonen
Installasjon av omløpsventil med kapasitet på 150 l/s i Raua kraftverk + gradvis nedtrapping til 5-persentilen for sommer og vinter	1,82 mill. kr ¹	0,106 GWh	Produksjonstap på 1,8 % av totalproduksjonen

¹ –Prisanslaget på etablering av omløpsventil er oppjustert med 40 % i forhold til anslaget i revisjonsdokumentet.

HEVs vurdering av mulig omløpsventil og slipp av minstevannføring i Raua kraftverk

Etter HEVs oppfatning viser prøveslippene og bildeseriene av avløpskanalen fra Raua kraftverk ved ulike vannføringer at en vannføring på 90 l/s gir stort vanndekket areal i avløpskanalen. Større vannføring enn dette gir ut fra formen og fallforholdene på avløpskanalen i første rekke økt strømhastighet og mindre effekt på vanndekket areal.

Et eventuelt slipp av minstevannføring på nivå med 5-persentilene for sommer og vinter til avløpskanalen, vil sikre overlevelse av yngel og småfisk som oppholder seg i kanalen, og vil hindre tørrlegging av mulige gyteområder i kanalen. Det vil også være mulig å gjøre biotopiltak i avløpskanalen for å skape større variasjon mellom kulper og stryk, og skape kulper som sikrer overlevelse i tørkeperioder med langvarig sammenhengende stans i kraftverket. I mesteparten av den normale stopp-perioden i Raua kraftverk under oppfyllingen av reguleringsmagasinet i Rausjøen på våren/forsommeren, vil tilsig fra dreneringsrøret langs rørgata og røret for lokal bekk forbi kraftverket, komme i tillegg til et eventuelt minstevannføringsslipp gjennom forbislippingsanlegg i kraftverket.