

NVE  
Postboks 5091, Majorstua  
0301 Oslo

## Anmodning om konsesjonspliktavurdering av effektoppgradering ved Bogna kraftverk i Snåsa kommune

NTE fikk i juli 1968 («Regulering av Bangsjøene og overføring av avløpet til Snåsavatnet»), og kraftverket ble satt i drift i 1971. Kraftverket har en midlere årsproduksjon på 154 GWh. Bangsjøen er reguleringsmagasin for kraftverket. Levetid på løpehjul i Bogna kraftverk er i slutfase og NTE Energi AS (NTE) utreder i den forbindelse mulighet for fornying av kraftverket. Det er 2 ulike muligheter for effektforbedring av kraftverket. 1. Oppgradering av nytt løpehjul. 2. Nytt løpehjul og ny generator. Begge alternativ presenteres i denne søknaden, og ønskes vurdert som en konsesjonspliktavurdering.

Vår vurdering er at ingen av alternativene vil medføre nevneverdig endring i påvirkning på allmenne interesser sammenlignet med dagens situasjon. Vi ber NVE om å avklare eventuell konsesjonsplikt for endringen.

### Bakgrunn

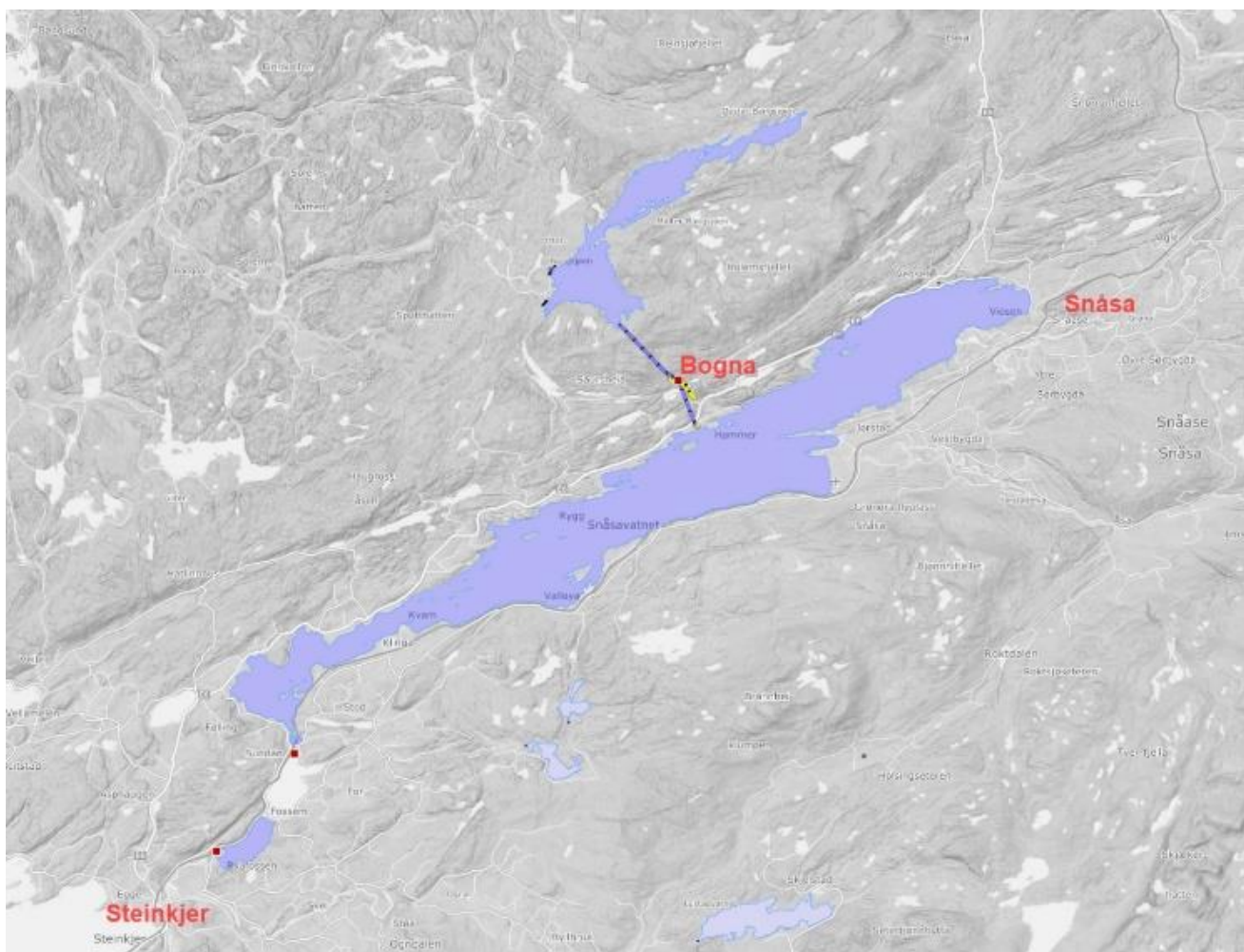
Vårt periodiske tilsyn med anleggsdeler i Bogna kraftverk har over tid avdekket behov for rehabilitering utover det som kan ansees å være ordinært vedlikehold. Blant annet gjelder dette turbinens tilstand, men også flere andre anleggsdeler. Trykksjakt med innløpsventil, stengeluker og tverrslagsporter ble rehabilitert i 2021. Vi må nå rehabilitere turbin, og i den forbindelse ønsker NTE å øke virkningsgrad og slukeevne ved utskifting av løpehjul og installasjon av ny turbinregulator.

### Dagens regulering og kraftverk

Bogna kraftverk er etablert i samsvar med konsesjon gitt. juli 1968 («Regulering av Bangsjøene og overføring av avløpet til Snåsavatnet»). Kraftverket utnytter et fall på 290 meter mellom Bangsjøen (vannforekomst 138-27184-L) og Snåsavatnet (vannforekomst 128-930-L). Produksjonen startet i 1971 og midlere årsproduksjon er på ca. 154 GWh. Dagens vertikale francisturbin har en maksimal ytelse på 55 MW. Bogna kraftverk er 100% eid av NTE Energi AS.

Kraftverket ligger i Snåsa kommune, med Overhalla, Grong, Steinkjer og Snåsa som magasinkommuner, se Figur 1. Produksjonsvannføringen medfører overføring av vann fra Bognavassdraget (138) til Snåsavassdraget (129), slik at om lag 32 % av nedbørfeltets areal er regulert og overført. Vannføringen i øvre del av Bogna elv (138-24-R) er, som følge av reguleringen, redusert til ca. 61 % av uregulert vannføring. Restfeltet utgjør 48 % etter samtløp Spøtta (øverst Bogna midtre, 138-28-R), og 66 %

etter samløp Sandåa (omkring midtveis i vannforekomst Bogna 138-27-R). Ved utløpet i Bangsund er beregnet middelvannføring 15 m<sup>3</sup>/s, mot omkring 22 m<sup>3</sup>/s før regulering. Bogna er lakseførende til Langbakkfossen, cirka 19 km opp i hovedelva.



Figur 1: Kartutsnitt fra GeoInnsyn med angivelse av Bogna Kraftstasjon referert til Steinkjer og Snåsa.

Bangsjøene er regulert ved oppdemning, og har en reguleringshøyde på 10 meter (LRV 305 moh. – HRV 315 moh.). Magasinet har et totalt magasinvolum på 150 millioner m<sup>3</sup>. Reguleringen av Bangsjøen og produksjon i Bogna kraftverk følger hovedsakelig samme mønster som andre magasinverk, med en fyllingsperiode fra våren og en tappeperiode fra senhøsten. Det særegne med reguleringen er de restriksjoner som følger av at produksjonsvannet tilføres et annet vassdrag, altså Snåsavassdraget.

Etter avtale fra 1970 mellom NTE, Rein A/S By Bruk og A/S Forset Bruk kan det tappes vann fra Bangsjøen til Snåsavatnet når vannstanden i Snåsavatnet er under fastsatte grenser. Dette er de samme grenser som gjelder for åpninga av tappeluker i dam Sundfossen. Bogna kraftverk kan ikke kjøres dersom vannstanden i Snåsavatnet er ved eller over den til enhver tid gjeldende reguleringsgrense.

- 01.04 – 15.09      1,55 m VM
- 16.09 – 30.09      1,75 m VM
- 01.10 – 31.03      1,85 m VM

---

Videre gjelder særskilte bestemmelser under vårflommen: Dersom vårflommen har startet og vannstanden i Snåsavatnet når 1,45 m VM, skal Bogna kraftverk stoppes og luker på Sundfossen åpnes, for om mulig å unngå at vannstanden i Snåsavatnet overstiger 1,55 m VM. Dette magasinet er regulert for kraftproduksjon i Sundfossen (vannkraftverk nr. 763) og Byafossen kraftverk (vannkraftverk nr. 746).

I Byaelva, nedstrøms Byafossen kraftverk, foreligger krav til minstevannføring (5 m<sup>3</sup>/s).

Etter avtale mellom NTE og Bogna elveeierlag, slippes det vann til Bogna elv av miljøhensyn. I sommerhalvåret, dersom naturlig tilsig i elvas restfelt er lavt og vanntemperaturen blir for høy, slippes det vann fra Bangsjødammen. Man tapper i slike tilfeller for å oppnå en tilstrekkelig vannføring og senkning av vanntemperatur. Tapping av vann til Bogna skjer via bunntappeluke i dam, og vil ikke påvirkes av tiltaket som omsøkes.

## **Endring**

Dagens kraftsystem med stort innslag av uregulerbar kraft gir behov for å konsentrere kjøringen fra regulerbare kraftverk, slik at det er nok effekt tilgjengelig i perioder der det er lite uregulerbar kraftproduksjon. I tillegg gir volatiliteten i den uregulerbare produksjonen innad i timen og døgnet et større behov for systemtjenester fra produsenten til Statnett for å sikre forsyningssikkerheten. Dette setter andre krav til regulerbare kraftverk enn kravene som gjaldt da de ble bygd, noe som også gjelder Bogna kraftverk

Dagens kraftverk har en installert effekt på 55 MW og en slukeevne på 22 m<sup>3</sup>/s. NTE Energi utreder 2 ulike løsninger for utbedring av kraftverket slik at det er bedre rustet for dagens kraftsystem, og ønsker å presentere begge for vurdering i denne søknaden.

## 1. Nytt løpehjul

Utskifting av eksisterende løpehjul med et nytt og moderne løpehjul, vil gi bedre virkningsgrad, med en effektøkning fra 55 til 56-57 MW. På grunn av høyere virkningsgrad vil slukeevnen reduseres til fra 22 m<sup>3</sup>/s til 20 – 20,5 m<sup>3</sup>/s.

Tiltaket vil gi en økt totalproduksjon på 2,8 GWh. Brukstil på aggregatet vil endres marginalt fra ca. 3195 til ca. 3130 timer. I tillegg til høyere topp effekt vil man også få et høyere nivå på best-punkt som gir høyest effekt pr. m<sup>3</sup>/s vann. Dette gir ikke bare økt totalproduksjon, men også produksjon i de perioder markedet trenger mest kraft og er en tilpasning til et endret kraftsystem.

Endringen vil etter vår vurdering ikke ha påvirkning på magasinbruk i hverken inntaksmagasin Bangsjøene eller utløpsmagasin Snåsavatnet. Det er heller ingen endring i vannveg, med bruk av eksisterende inntak/utløp og tunnelnett.

<b>Alternativ 1 – utnytte restlevetid i generator</b>	<b>Effektøkning/nytt løpehjul</b>	<b>Endring vannbruk:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Slagbegrensing 56-57 MW</li> <li>- Ny turbinregulator</li> <li>- Deltakelse i frekvensmarkedet.</li> <li>- Generatorytelse 65,4 MWA (økt kjøling eksisterende generator)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sammenlignet med gammelt løpehjul reduseres slukeevne ved fullast 56-57 MW til ca. 20-20,5 m<sup>3</sup>/s grunnet høyere virkningsgrad.</li> </ul>
	<b>Effektendring: 2,5-3 % økning i ytelse.</b>	

## 2. Oppgradering med nytt løpehjul og ny generator

Utskifting av eksisterende løpehjul med ett nytt og moderne løpehjul, vil gi bedre virkningsgrad, en effektøkning opp til 60 MW og slukeevne på 23,65 m<sup>3</sup>/s (cirka 7,5 % økning i maksimal driftsvannføring). Planlagt løpehjul er likt i både alternativ 1. og 2.

Dette vil gi ca. 2 GWh gjennomsnittlig økning i årlig produksjon, samtidig som brukstil på aggregatet vil reduseres fra ca. 3195 timer til ca. 2965 timer. I tillegg til høyere topp effekt vil man også få et høyere nivå på best-punkt som gir høyere effekt pr. m<sup>3</sup>/s vann. Dette gir ikke bare økt totalproduksjon, men også produksjon i de perioder markedet trenger mest kraft og er en tilpasning til et endret kraftsystem.

Endringen vil ikke påvirke reguleringen av inntaksmagasin eller underliggende magasin i merkbar grad. Manøvreringen vil være tilnærmet lik i dag, og den særskilte manøvreringen under vårflommen vil være uendret. Det samme gjelder slipp av vann til Bogna elv jamfør avtale med elveeierlag. Tiltaket vil heller ikke påvirke muligheten til eventuelle framtidige krav til endret minstevannføring i Bogna. Minstevannføringen nedstrøms Byafossen vil heller ikke påvirkes.

Med tanke på underliggende magasin Snåsavatnet vil økningen i turbinkapasitet være ubetydelig. Magasinet har et areal ved HRV på 122,17 km<sup>2</sup> og volum 165 millioner m<sup>3</sup>. Overføringen til Snåsavatnet vil kunne forventes å være marginalt høyere i perioder, men overførte vannmengder fra Bangsjøen er uansett små i forhold til naturlig tilsig til Snåsavatnet. Rehabilitering av turbinene planlegges for utførelse i 2025.

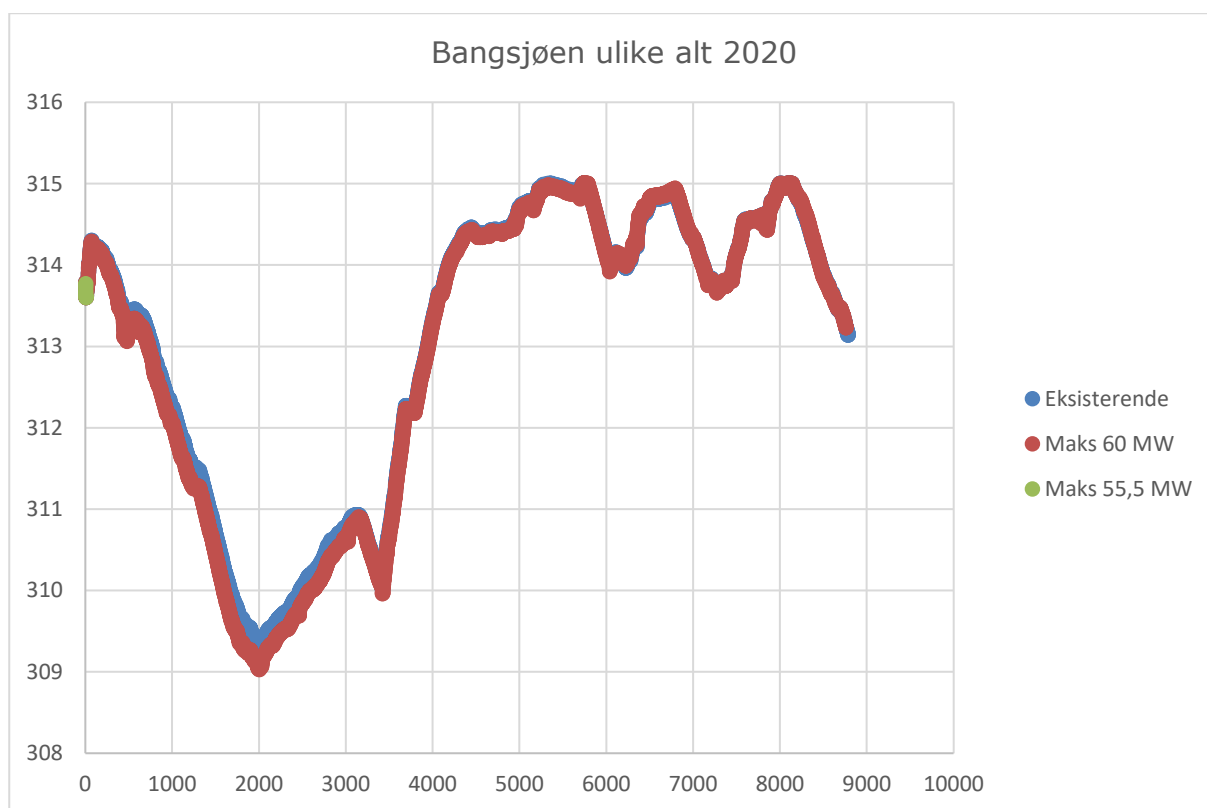
---

<b>Alternativ 2</b> <b>- Nytt løpehjul + ny generator</b>	<b>Effektendring nytt løpehjul+generator</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Effektøkning/ nytt løpehjul til 60 MW</li><li>- ny turbinregulator</li><li>- deltakelse i frekvensmarkedet.</li><li>- Generatorytelse 70 MWA (ny generator).</li></ul> <b>Effektendring: 9,1 % økning i ytelse.</b>	<b>Endring vannbruk:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Sammenlignet med gammelt løpehjul økes slukeevne ved fullast 60 MW til 23,65 m<sup>3</sup></li><li>- Endring i vannbruk/tid vil ved en slik løsning være en økning på 7,5 %.</li></ul>
--	--	---

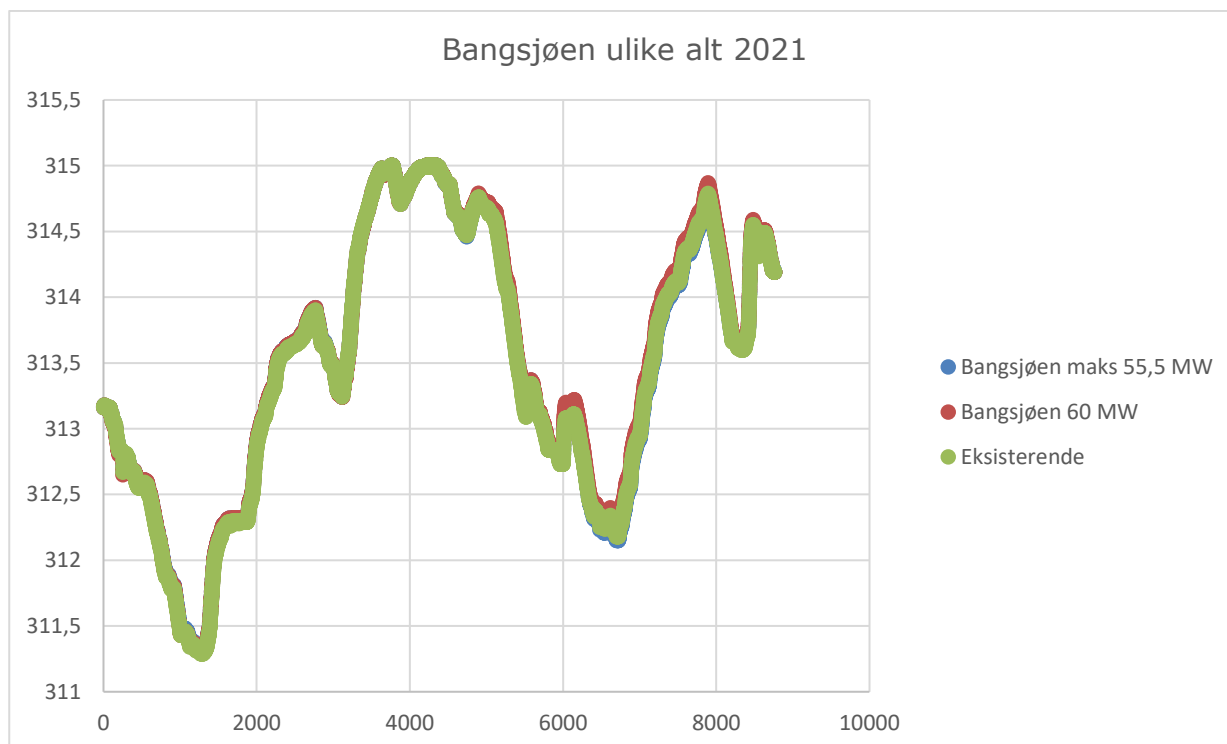
## Endring i fyllingsgrad Bangsjøen og Snåsavatnet

NTE har foretatt simulering av magasinfylning i magasin Bangsjøen for å vurdere endring i fyllingsgrad ved begge alternative utbedringer av kraftverket opp mot dagens magasinbruk. Disponeringen av Bangsjøen er som vist i Figur 2 – 5 for årene 2020 – 2023, med de 2 ulike alternativene opp mot eksisterende løsning. Endringen av magasinbruk ved begge alternativene for Bangsjøen er minimal.

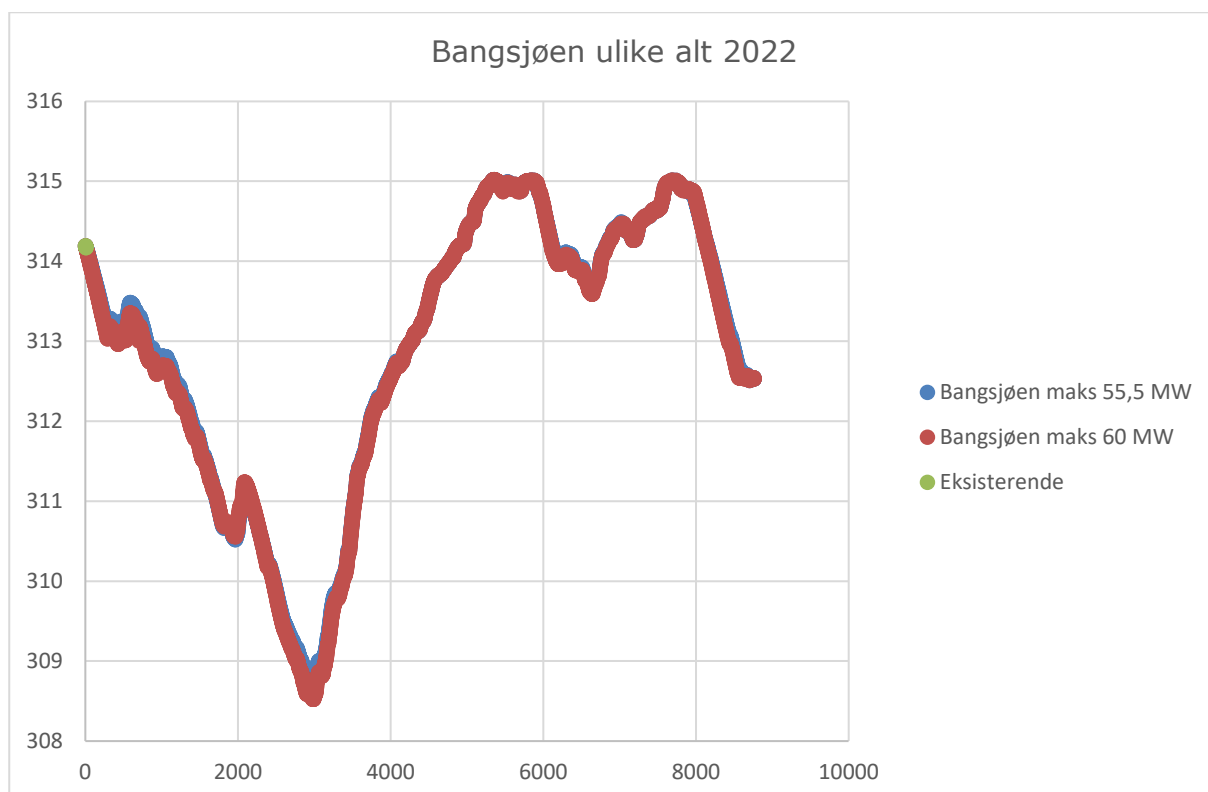
Påvirkningen på vannstand i Snåsavatnet vil ha minimal endring i magasinbruk ved en effektendring i Bogna kraftverk. Dette gjelder begge alternative løsninger. Endring i slukeevne er maksimalt 1,1 m<sup>3</sup>/s, noe som betyr svært lite sammenlignet med de naturlige variasjonene som tilsig fra frifelt til Snåsavatnet har naturlig og størrelsen på dette magasinet. En simulering på endringen i Snåsavatnet er ikke gjennomført på bakgrunn av en slik minimal påvirkning.



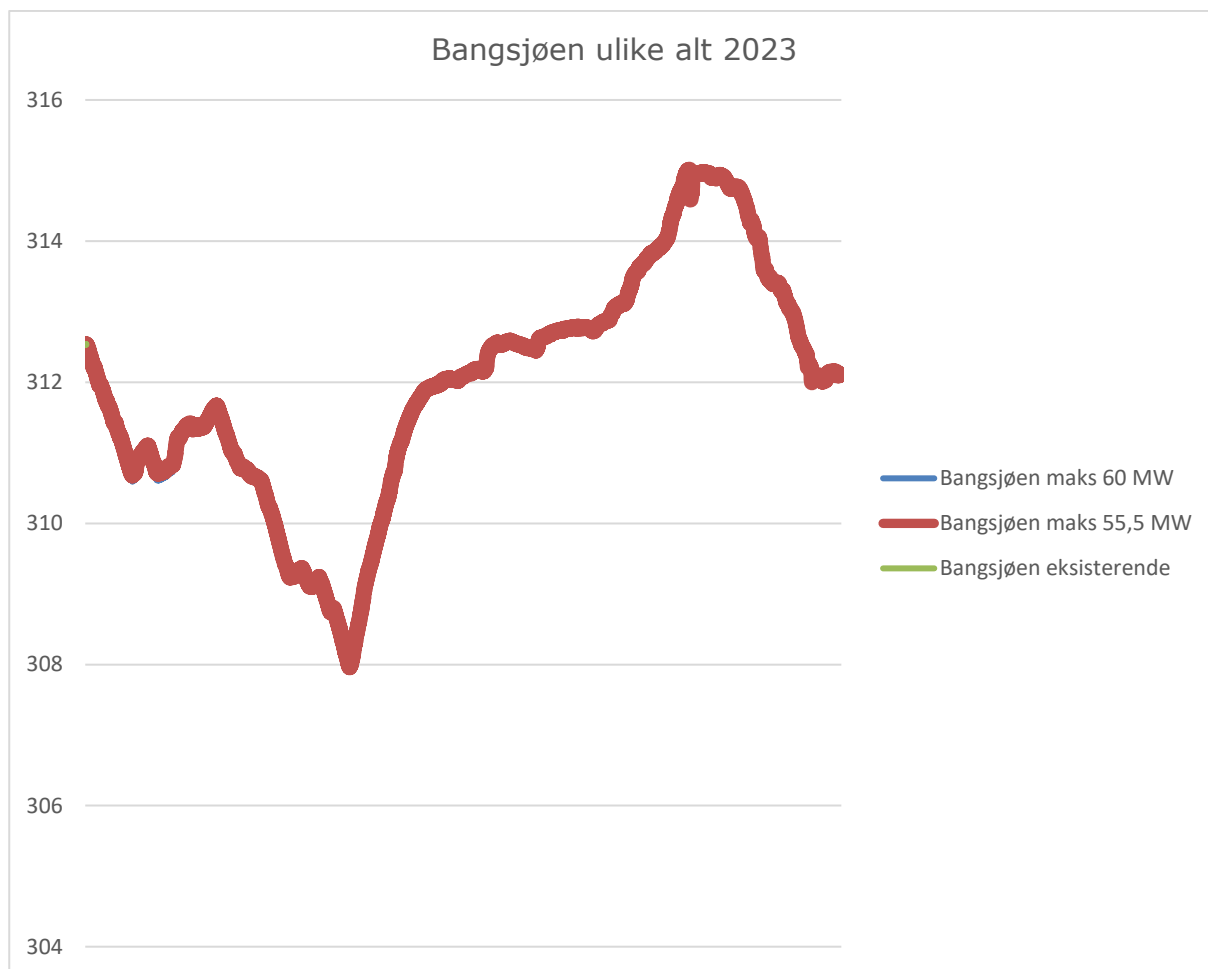
Figur 2 Simulering av fyllingsgrad (høyde) i Bangsjøen for 2020 med de 2 ulike alternative løsningene som er skissert i denne saken, opp mot eksisterende kraftverkskjøring.



Figur 3 Simulering av fyllingsgrad (høyde) i Bangsjøen for 2021 med de 2 ulike alternative løsningene som er skissert i denne saken, opp mot eksisterende kraftverkskjøring.



Figur 4 Simulering av fyllingsgrad (høyde) i Bangsjøen for 2022 med de 2 ulike alternative løsningene som er skissert i denne saken, opp mot eksisterende kraftverkskjøring.



Figur 5 Simulering av fyllingsgrad (høyde) i Bangsjøen for 2023 med de 2 ulike alternative løsningene som er skissert i denne saken, opp mot eksisterende kraftverkskjøring.

## Allmenne interesser

Vi kan ikke se at endringene, hverken alternativ 1. eller 2., vil ha vesentlige negative konsekvenser for allmenne interesser, utover eksisterende konsesjon. Handlingsrommet reguleringen har er enten styrt gjennom gjeldende konsesjon for Bogna kraftverk, eller gjennom avtaler i utløpsmagasin. Disse hensyntar allmenne interesser.

I forbindelse med tiltaket vil det ikke være terrengarbeider, bergarbeider eller andre tiltak som påvirker miljø eller andre rettighetshavere. Tiltakene som ønskes vurdert vil ikke påvirke hverken konsesjon eller privatrettslige avtaler.

**Avslutning**

NTE ber NVE om å vurder hvorvidt skisserte løsninger, med økning i effekt (alt. 1 og 2) og slukeevne (alt. 2), kan finne sted innenfor gjeldende konsesjon. For vår del er det ønskelig med en relativt snarlig tilbakemelding, grunnet dagens tekniske tilstand og leveringstider.

Med hilsen

Kjetil Vatne  
*avdelingsleder*

Vemund Gjertsen  
*fagkonsulent*