

Norges Vassdrags- og Energidirektorat  
postboks 5091 Majorstua  
0301 OSLO

att: Stig Carsten Jensen / Marit Carlsen

Deres ref.:

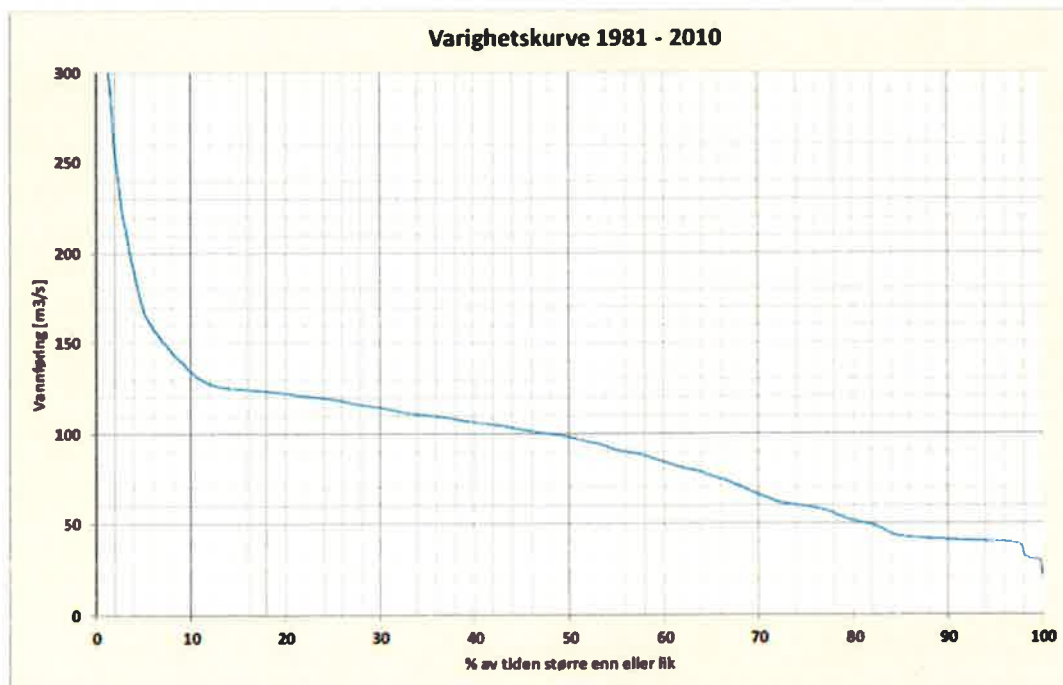
Arkivreferanse: 2,15 / MHE

Dato: 1. februar 2013

### Planlagt delvis re-utbygging av Bøylefoss kraftstasjon, konsesjonspliktavurdering

Bøylefoss kraftstasjon ligger i Arendalsvassdraget og er i dag vassdragets største stasjon målt i GWh. Kraftverket er bygget i flere perioder fra tidlig 1900 tall og fram til i dag. Historisk ble produksjonen i Bøylefoss benyttet til industrien på Eydehavn med egne kraftlinjer og med spenning og frekvens som var forskjellig fra dagens standard 50-Hz system. I dag leverer AFK kraften inn på regionalnettet via 66kV og 132 kV. Kraftstasjonen med tilhørende regulering ble igangsatt før konsesjonslovene, og er således konsesjonsfritt mht vassdragslovgivningen. Senere utvidelser er også konsesjonsfrie.

Bøylefoss anlegget har i dag en total slukeevne på 125 m<sup>3</sup>, og er med det begrensende stasjon i vassdraget nedenfor Nelaug. Ovenforliggende Flatenfoss (AFK) har en slukeevne på 140 m<sup>3</sup>, og nedenforliggende Evenstad (AEP) har en slukeevne på 170 m<sup>3</sup>. I perioder med lite lokaltilsig vil det være slukeevnen i Bøylefoss som er førende for tappingen fra ovenforliggende magasin. I flomsituasjoner og ved store lokaltilsig er det ikke lenger mulig å begrense vannføringen til dette nivået, og vannet som overstiger slukeevnen til Bøylefoss slippes i opprinnelig elveleie. Med en utbygging i Bøylefoss vil situasjonen være tilnærmet den samme, men det kan tenkes at vannføringen i vassdraget totalt sett perioder med lite lokaltilsig vil ligge noe høyere, f.eks. 140 m<sup>3</sup> som er slukeevnen i Flatenfoss.



Figur 1: Varighetskurve for vannføring ut av Nelaug magasin 1981-2010

ARENDALS FOSSEKOMPANI ASA POSTBOKS 280, N-4803 ARENDAL ORG.NR: No 910 261 525 MVA BANKGIRO: 7310 05 00377

Tlf: +47 37 23 44 00 E-post: [firmapost@arendalsfoss.no](mailto:firmapost@arendalsfoss.no) Internett: [www.arendalsfoss.no](http://www.arendalsfoss.no)

## Dagens Bøylefoss

Kraftstasjonen består av totalt 8 aggregat (5 x 5MW, 2 x 10MW, 1 x 20MW) fordelt på 4 rørgater. De fem eldste aggregatene utnytter et fall på 58m, mens de tre større aggregatene utnytter det fulle fallet på 62m. Maskinene som er i drift er installert i perioden 1927 til 1974.

Fra generator transformeres spenningen gjennom 5 transformatorer og føres med kabler opp til et 66 kV innendørs bryter/skinne anlegg i 3. etasje i stasjonen. Herfra tilknyttes linjene Evenstad, Eydehavn og Flatenfoss på 66 kV samt et trafofelt til T6 66/132 kV transformator. Fra T6 går det en 132 kV linje til Arendal Trafo (sentralnettspunkt).

Nedbørsfeltet ovenfor Bøylefoss er på 3470 km<sup>2</sup> og har en middelavrenning på 98 m<sup>3</sup>/s. Alle magasin i vassdraget, totalt 16 stk, ligger ovenfor Bøylefoss og gir en magasinprosent for Bøylefoss på 45. Minstevannføringen ut av Nelaug, som ligger ca 10 km ovenfor Bøylefoss, er satt til 40 m<sup>3</sup>/s. Reguleringen av vassdraget styres av Arendals Vasdrags Brugseierforening hvor AFK er medlem.

Nærmeste magasin ovenfor Flatenfoss er Nelaug med volum 25 mill. m<sup>3</sup>. Vannføringen inn i Nelaug er delvis bestemt av den samlede tapping gjennom kraftstasjonene i følgende 3 grener av Nidelva:

- Høgefoss kraftstasjon (Q maks. = 45 m<sup>3</sup>/s) i Nisserelv
- Dynjanfoss kraftstasjon (Q maks. = 45 m<sup>3</sup>/s) i Fyreselv
- Jørundland kraftstasjon (Q maks = 22,5 m<sup>3</sup>/s) i Gjöv

Etter det vi kjenner til, foreligger ingen konkrete planer mht økt slukeevne i noen av disse stasjoner. Det vil likevel kunne være sannsynlig med en viss fremtidig økt tapping, kanskje spesielt gjennom Høgefoss. Videre vil vannføringen inn i Nelaug delvis være bestemt av tilsiget fra et ca 1080 km<sup>2</sup> stort lokalfelt.

## Planlagt re-utbygging

### **Forstudie og planlagt løsning**

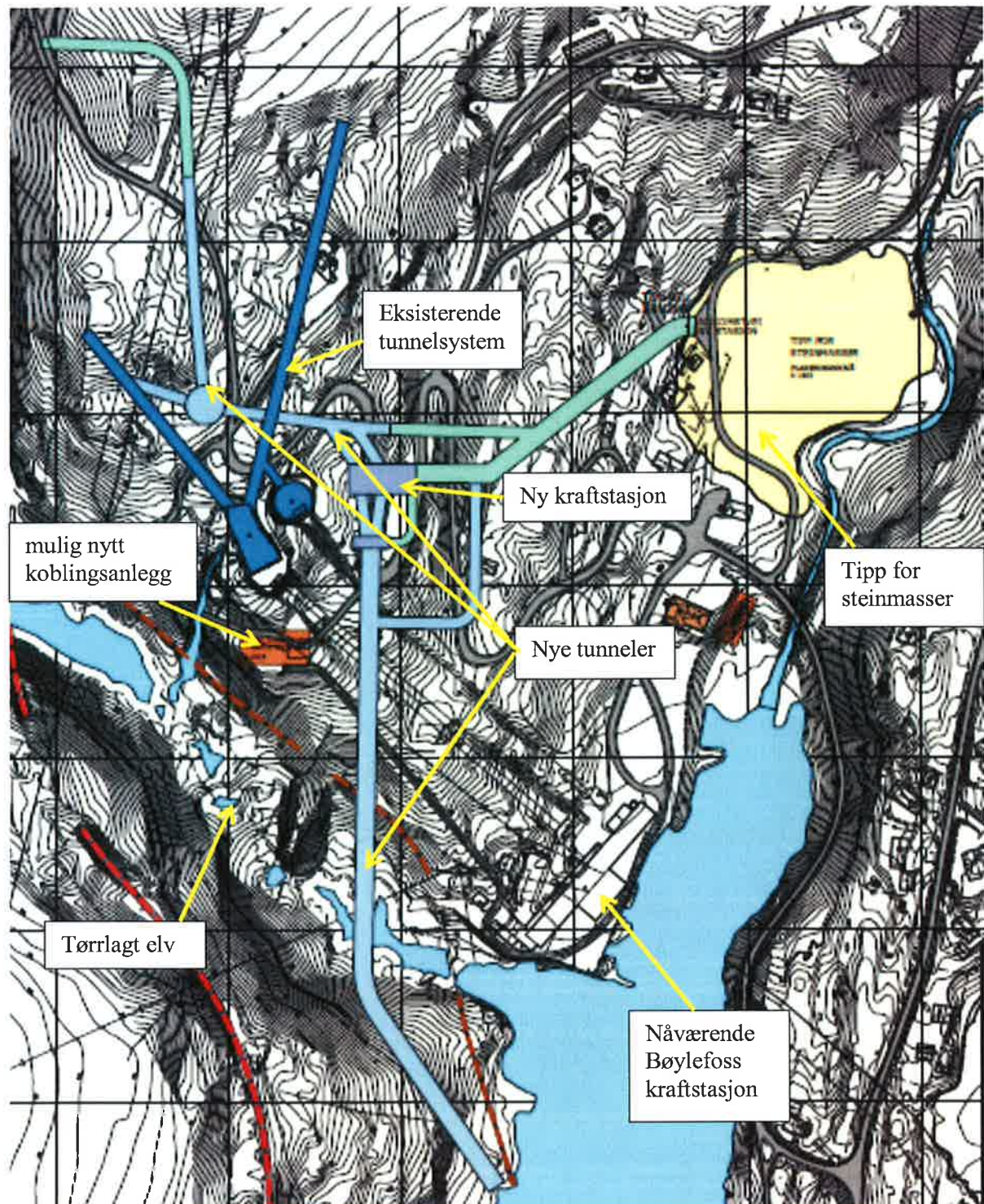
AFK har i 2012, sammen med Sweco, gjennomført en studie for re-utbygging av Bøylefoss kraftstasjon. Denne studien ser på en skrittvis erstatning av eksisterende aggregat med nye aggregat i fjell i umiddelbar nærhet av eksisterende stasjon. For å få lønnsomhet i dette er det av avgjørende betydning at eksisterende produksjon i minst mulig grad blir berørt under utbyggingen. De fem eldste aggregatene (5MW) antas i utgangspunktet å tas ut av drift i forbindelse med at det bygges nytt aggregat. Det er imidlertid mulig å holde disse i drift noe lenger for å ta flomproduksjon, og dette vil være ønskelig fra AFK's side.

Gjennom forstudien er det gjort optimalisering av stasjonens fremtidige installasjon basert på tilsigsserien og hensynet til driften av den totale vannstrengen. Konklusjonen er at Bøylefoss bør re-utbygges med to aggregat, først et 90m<sup>3</sup> francis aggregat og deretter et 60 m<sup>3</sup> Kaplan aggregat. Det første aggregatet knyttes til at de fem eldste aggregatene har nådd sin teknisk/økonomiske levetid i løpet av få år, og neste aggregat vil trigges av at de tre nyere aggregatene når sin teknisk/økonomiske levetid. Dette ligger en god del år fram i tid, slik at vi vil nøye oss med å forberede vannveier, maskinsal og tilhørende installasjoner for aggregat 2 i denne omgang.

Ettersom utbyggingen vil foretas i faser vil den aktuelle driftssituasjonen i Bøylefoss endres over tid:

- I dag : Aggregat 1-8, 125 m<sup>3</sup> slukeevne
- Trinn 1 : Aggregat 1-3 + 9, 170 m<sup>3</sup> slukeevne (mulig agg 4-8 som flomaggregat)
- Trinn 2 : Aggregat 9 + 10, 150 m<sup>3</sup> slukeevne (mulig agg 1-3 som flomaggregat)
- Trinn 3 : Aggregat 9 + 10, 150 m<sup>3</sup> slukeevne

Det er vanskelig å anslå eksakt tidspunkt for de ulike faser, men Trinn 1 ønskes realisert ca 2016/2017. Basert på dagens status for eksisterende aggregat vil da Trinn 2 være aktuell 20-30 år senere, og Trinn 3 muligens ytterligere 10 år senere. En skisse av løsningen vises i figur 2.



Figur 2: Skisseløsning fra forprosjekt

Skisseløsningen beskriver valgt løsning basert på den informasjon som er tilgjengelig i forprosjektet. Neste fase vil være utarbeidelse av detaljprosjektering, og det vil kunne komme mindre endringer og

justeringer som følge av ny informasjon. Spesielt vil eksakt plassering av anretninger i fjell kunne endres som følge av geologiske undersøkelser.

### **Hoveddata før og etter re-utbygging**

| <b>Kraftverk</b>  |                    | <b>I dag</b>      | <b>Trinn 1</b>       | <b>Trinn1 + flomproduksjon</b> |
|-------------------|--------------------|-------------------|----------------------|--------------------------------|
| Bestykning        | MW                 | 5x5 + 2x10 + 1x20 | 2x10 + 1x20 + 1 x 50 | 2x10 + 1x20 + 1 x 50 + (5x5)   |
| Inntak            | moh                | 120               | 120                  |                                |
| Utløp             | moh                | 58                | 58                   |                                |
| Brutto fallhøyde  | m                  | 62                | 62                   | 62                             |
| Energiekvivalent  | kWh/m <sup>3</sup> | 0,144             | 0,147                |                                |
| Slukeevne         | m <sup>3</sup>     | 125               | 170                  |                                |
| Installert effekt | MW                 | 65                | 90                   |                                |
| Brukstid          | timer              | 5969              | 4811                 |                                |
| Årsproduksjon     | GWh                | 388               | 433                  | 440                            |

*Figur 3: Hoveddata for Bøylefoss før/etter re-utbygging*

I tillegg til data for anlegget før og etter re-utbygging (trinn 1), er det vist effekten av å la de 5 eldste aggregatene produsere i flomsituasjoner. Vi er usikre på hvor lenge det vil være teknisk/økonomisk fornuftig å benytte disse maskinene til flomproduksjon, men noe ekstra produksjon kan realiseres når vi uansett ville hatt stort overløp.

### **Fysiske inngrep som følge av re-utbyggingen**

De fysiske inngrep som er nødvendig i forbindelse med re-utbyggingen er:

- Uttak av ca 100 000 m<sup>3</sup> masse fra fjell for etablering av kraftstasjon, adkomst og tilhørende vannveier med lukearrangement. De synlige delene av dette begrenses til adkomstportal, utløpsåpning og sjakter for lukeopptrekk. Alle tiltak vil gjøres innenfor AFK's egne arealer.
- Overskuddsmasse vil deponeres på et område rett utenfor adkomstportalen ved at terrenget heves noen meter og deretter istandsettes til dagens standard (fotballbane). Dette vil i tillegg gjøre området flomsikkert. Arealet er eid av AFK
- Noe masse er tenkt benyttet til å heve veien mellom Bøylefoss og Flatenfoss som ligger ca 5km oppstrøms. Deler av denne veien er i dag flomutsatt, og med nye flomberegninger vil dette bli enda viktigere. En heving av veien vil sikre adkomst til flatenfoss kraftstasjon samt Nelaug dam i flomsituasjoner. Hevingen vil foregå på arealer som enten er eid av AFK, eller hvor AFK har nødvendige rettigheter til å foreta tiltaket.
- Nytt utløp fra kraftstasjonen er planlagt vest for opprinnelig elveleie. Dette er ikke nødvendig, men både geologisk og i forhold til undervann er dette ønskelig. Arealet er eid av AFK.
- 66 kV nettet i området er under avvikling og erstattes etterhvert av 132 kV system. Vi ønsker derfor å etablere et utendørs 132 kV anlegg i lia over bøylefoss kraftstasjon, og med kabling ned til eksisterende 132 kV skinne bak Bøylefoss kraftstasjon. Det er også naturlig å etablere opptransformeringen for den nye maskinen på samme sted. Arealet er eid av AFK

### **Konsekvensvurdering**

Alle tiltak i forbindelse med re-utbyggingen vil skje innenfor kjerneområdet for Bøylefoss kraftstasjon, og det vil ikke berøre eksisterende synlige installasjoner i området. For å dokumentere

konsekvensene av re-utbyggingen har vi engasjert Asplan Viak til å gjøre en konsekvensvurdering av tiltaket, med følgende hovedkonklusjoner:

- Konsekvens av tiltaket for biologisk mangfold vurderes til ubetydelig
- Konsekvens av tiltaket for friluftsliv vurderes til ubetydelig
- Konsekvens av tiltaket for kulturminner vurderes til ubetydelig
- Konsekvens av tiltaket for energi og klima vurderes til middels positivt

Rapporten ligger vedlagt i sin helhet.

### Konsesjonspliktavurdering

Basert på den dokumentasjon som fremkommer i dette brev, samt konsekvensvurdering fra Asplan Viak, anser vi at tiltaket ikke er konsesjonspliktig etter vannressurslovens §8. Vi antar dermed at tiltaket bare vil kreve elektrisk konsesjon etter energiloven, og ingen konsesjon etter vassdragsloven eller vassdragsreguleringsloven. Dette fordi tiltaket verken vil medføre ytterligere reguleringsarbeider eller endret tappemønster i vassdraget. Eneste endring vil være at noe mer av det vannet som i dag i flomsituasjoner tappes gjennom flomlukene, i fremtiden kan tappes gjennom kraftstasjonene. Ingen elvestrekning vil få vesentlig endret vannføring i forhold til hva som i dag er tilfelle. Det vil etter vår vurdering heller ikke være behov for å konsekvensutrede tiltaket utover det som allerede er gjort. Alle miljømessige forhold blir uendret i forhold til dagens situasjon (0-alternativet).

Vi ber herved om NVEs avgjørelse med hensyn til den konsesjonsmessige behandling av det påtenkte anlegg.

I tillegg til selve re-utbyggingen ønsker vi å benytte de fem eldste aggregatene til flomproduksjon så lenge det teknisk/økonomisk er forsvarlig. Dette vil gi noe mer-produksjon samtidig som vi kan planlegge nedleggelse av ett og ett aggregat i et naturlig tempo. Vi ber derfor også om at NVE vurderer dette i forhold til konsesjonsmessig behandling.

Med vennlig hilsen

**Arendals Fossekompani ASA**



Morten Henriksen

Teknisk Direktør