
RAPPORT

Palmafossen kraftverk

OPPDRAAGSGIVER

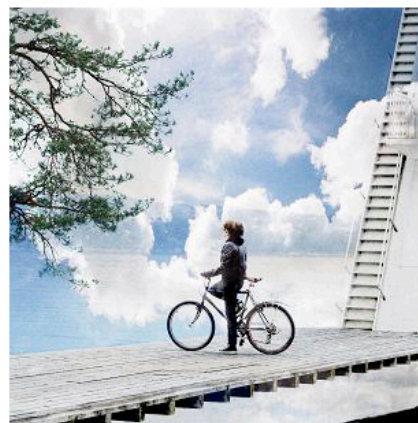
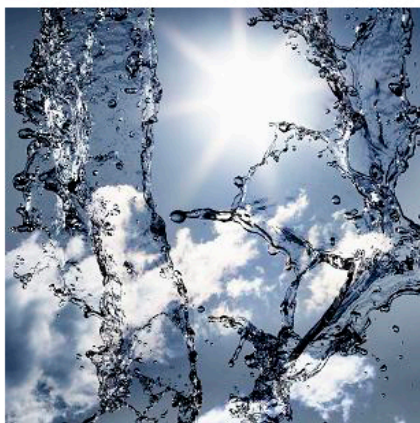
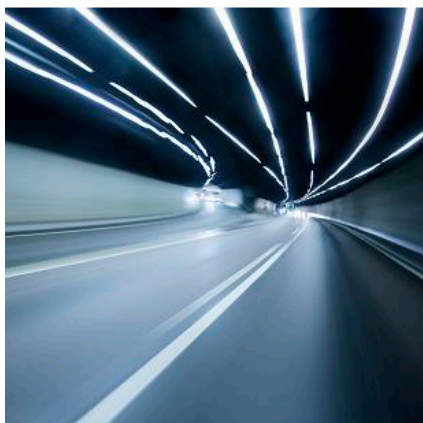
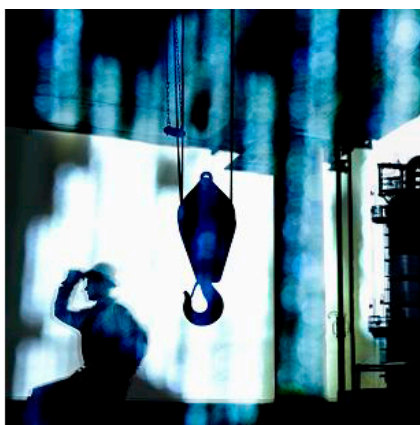
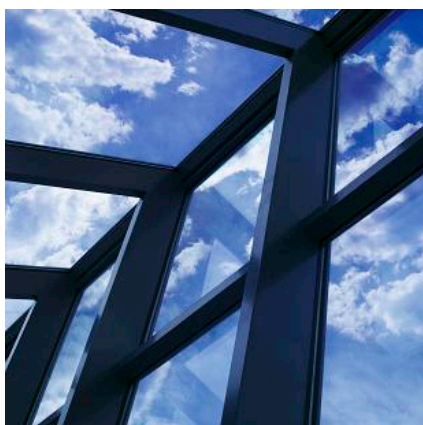
Voss Energi AS

EMNE

Søknad om anleggsarbeid

DATO / REVISJON: 12. desember 2018 / 00

DOKUMENTKODE: 418873-RIGm-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAAG	Palmafossen kraftverk	DOKUMENTKODE	418873-RIGm-RAP-001
EMNE	Søknad om anleggsarbeid	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Voss Energi AS	OPPDRAAGSLEDER	Khalid Hadi Alsharifi
KONTAKTPERSON	Yngve Tranøy	UTARBEIDET AV	Anders Gaustad
KOORDINATER	SONE: 32V ØST: 361526 NORD: 6724946	ANSVARLIG ENHET	1013 Multiconsult AS
GNR./BNR.	92/3		

SAMMENDRAG

Voss Energi skal oppgradere og bygge om Palmafossen Kraftverk med beliggenhet i Voss kommune i Hordaland. Oppgraderingen vil bestå i en ny dam og et nytt kraftverk, begge deler lokalisert om lag som i dag, med en ny inntakskanal i samme trase som dagens inntaksrør. Slukeevnen økes fra 3 m³/s til 30 m³/s, og årlig produksjon er anslått til 14,0 GWh i et middels år. Ny betongdam er planlagt støpt på fjell, og vil være ca. 100 m lang og maks 6 m høy. Ny fisketrapp etableres på omtrent samme sted som eksisterende. I vilkårene for tillatelsen til bygging av Palmafossen kraftverk skal det slippes, i henhold til konsesjonen, en minstevannføring tilsvarende 10 m³/s i perioden 1. mai – 30. september, og 3,5 m³/s resten av året.

Ombyggingen av kraftverket medfører arbeid som kan påvirke miljøet. Utslipp av anleggsvann fra arbeidene til Raundalselva krever utslippstillatelse etter forurensingslovens § 11 fra Fylkesmannen i Hordaland.

Voss Energi søker Fylkesmannen i Hordaland om tillatelse til utslipp av anleggsvann i anleggsperioden.

00	12.12.2018	Utslippssøknad anleggsarbeider	Anders Gaustad	Silje Røysland	Khalid Hadi Alsharifi
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
1.1	Grunnlagsdokumenter	5
1.2	Om søker.....	5
1.3	Om anlegget.....	6
1.4	Beskrivelse av tiltaket	6
2	Lokalitetsbeskrivelse.....	8
2.1	Generelt	8
2.2	Geologi.....	9
2.3	Nedbørsfelt og vannføring	10
2.4	Vannkvalitet	11
2.5	Naturforhold	11
3	Risikovurdering anleggsaktiviteter.....	12
3.1	Innblandingssone og fortynning fra utslippspunkt	12
3.2	Sprengningsarbeider.....	12
3.3	Avrenning fra anleggsområdet	13
3.4	Oppsummering risikovurdering	14
4	Avbøtende tiltak	14
5	Overvåkning	15
6	Referanser	15

Tegninger

418873-TEG-LARK-01	Arealbruksplan Palmafossen
418873-100	Illustrasjonsplan

Vedlegg

Vedlegg 1	Opprustning og utvidelse av Palmafossen kraftverk i Raundalselva i Vossovassdraget, Sintef TR A7396, 2014.
Vedlegg 2	Fagrapport. Detaljplan for miljø og landskap. Multiconsult rapport 418873-LARK-RAP-001, 03.12.2018
Vedlegg 3	Fagrapport. Miljøvurdering Palmafossen kraftverk. Multiconsult, januar 2009.
Vedlegg 4	Fagrapport. Flomberegning Palmafossen Kraftverk. Multiconsult rapport 418873-RIVass-RAP-001 datert 27.11.2018
Vedlegg 5	Fagrapport. Miljøkartleggingsrapport Palmafossen Kraftverk. Multiconsult rapport 418873-RIM-RAP-001 datert 04.07.2018.

1 Innledning

Voss Energi planlegger å utvide Palmafossen Kraftverk iht. tillatelse fra OED av 10.03.2015 [1]. Kraftverket har beliggenhet i Voss kommune i Hordaland. Tiltaksområdet omfatter eksisterende dam med laksetrapp, samt område nord og vest for dam og tilhørende kraftstasjon.

Byggingen av kraftverket medfører arbeid som kan påvirke miljøet. Fylkesmannen har angitt at anleggsarbeidene krever en utslippstillatelse i henhold til kravene i Forurensningsloven og forurensningsforskriften.

Voss Energi søker Fylkesmannen i Hordaland om tillatelse til anleggsarbeid i perioden januar 2019 til oktober 2020. Arbeider som omfatter sprengning og graving i elv, vil i all hovedsak skje i perioden 20. januar til 20. februar 2019.

Det søkes med dette dokumentet tillatelse til gjennomføring av de planlagte arbeidene som beskrevet i denne rapporten og vedlagte dokumenter.

1.1 Grunnlagsdokumenter

Denne søknaden henter informasjon hovedsakelig fra følgende dokumenter og databaser:

- Opprustning og utvidelse av Palmafossen kraftverk i Raundalselva i Vossovassdraget, Sintef TR A7396, 2014.
- Fagrapport. Detaljplan for miljø og landskap. Multiconsult rapport 418873-LARK-RAP-001, 21.11.2018
- Fagrapport. Miljøvurdering Palmafossen kraftverk. Multiconsult, januar 2009.
- Fagrapport. Flomberegning Palmafossen Kraftverk. Multiconsult rapport 418873-RIVass-RAP-001 datert 27.11.2018
- Fagrapport. Miljøkartleggingsrapport Palmafossen Kraftverk. Multiconsult rapport 418873-RIM-RAP-001 datert 04.07.2018.
- Databasen Vannmiljø.no
- Databasen Vann-nett.no
- Databasen Naturbase.no

For andre rapporter, artikler og databaser som er benyttet, vises det til referanselisten i kap. 6.

1.2 Om søker

Søker og anleggseier er Voss Energi Produksjon AS. Kontaktinformasjon er gitt i Tabell 1.

Tabell 1. Generell info om søker

Tema	Beskrivelse
Konsesjonær	Voss Energi Produksjon AS Organisasjonsnummer: 984665776 Brynallii 66, pb. 205, 5701 Voss
Kontaktperson	Yngve Tranøy 922 100 98
Kommune/fylke	Voss/Hordaland

Konsesjon	Vassdragskonsesjon til opprusting og utbygging av Palmafossen Kraftverk, datert 10.03.2015. OED-ref 11/781
------------------	--

1.3 Om anlegget

Grunnlagsdata for anlegget og eventuelle endringer i forhold til konsesjonssøknaden er gitt i Tabell 2.

Tabell 2. Grunnlagsdata for anlegget og eventuelle endringer i forhold til konsesjonssøknaden.

Tema	Fra NVE-notat til konsesjonen eller innstilling til OED	Eventuelle endringer
Inntak (kote)/type	Hovedinntaket i Raundalselvi er som nåværende kraftstasjon.	Åpen inntakskanal. Inntak kote 78,6. 14 m fall.
Dam	Ny damløsning har en lengre overløpsdam og gir en endring i inntakets konfigurasjon.	Damens form er noe endret. Lengde: 100m
Vannvei	80 m lang, inkludert 65 m kulvert med kjøresterkt dekke.	35 m åpen inntakskanal
Kraftstasjon (kote)	Kraftstasjonen plasseres om lag som i dag	Stasjonen er vridd i forhold til dagens stasjon, blant annet for bedre retning og plassering på utløpskanal i forhold til fisk.
Største slukeevne	30 m ³ /s	
Minste driftsvannføring	6 m ³ /s. Teknisk løsning for dokumentasjon av slipp av minstevannføring skal godkjennes av NVE.	
Installert effekt	Inntil 3,6 MW.	
Antall turbiner/turbintype	Søknaden oppgir en Kaplan turbin	Planlegges med SAXO Kaplan turbin. Som er et noe mer kompakt anlegg enn i søknaden.
Vei	Ny adkomstvei inkludert snuplass skal etableres i tråd med det som er oppgitt i søknaden.	
Avbøtende tiltak	Tiltak skal etableres når det gjelder opp- og nedvandring av fisk samt vannføringen i kraftverket. Tiltak skal også hindre at graving i anleggsfasen tilfører slam, silt og sement i elva.	Tiltak implementeres ihht Sintef rapport. 12 mm spalteåpning. Endret fra @- til β-rist. Utsparing i dam med mulighet for bjelkestengsel i stedet for pelikanluke.
Tippmasser		Utsprengt masse ifbm kanal og kraftstasjon danner kjernen i planlagt flomvoll.
Annet		1 m flomvoll med kjernen av steinmasser langs sørsida av elva. Arronderes med naturlig tilslutning til terreng inn mot bebyggelse. Plastres med stor stein inn mot elva.

1.4 Beskrivelse av tiltaket

Det nye Palmafossen kraftverk vil utnytte eksisterende fall på 14 m i Raundalselva.

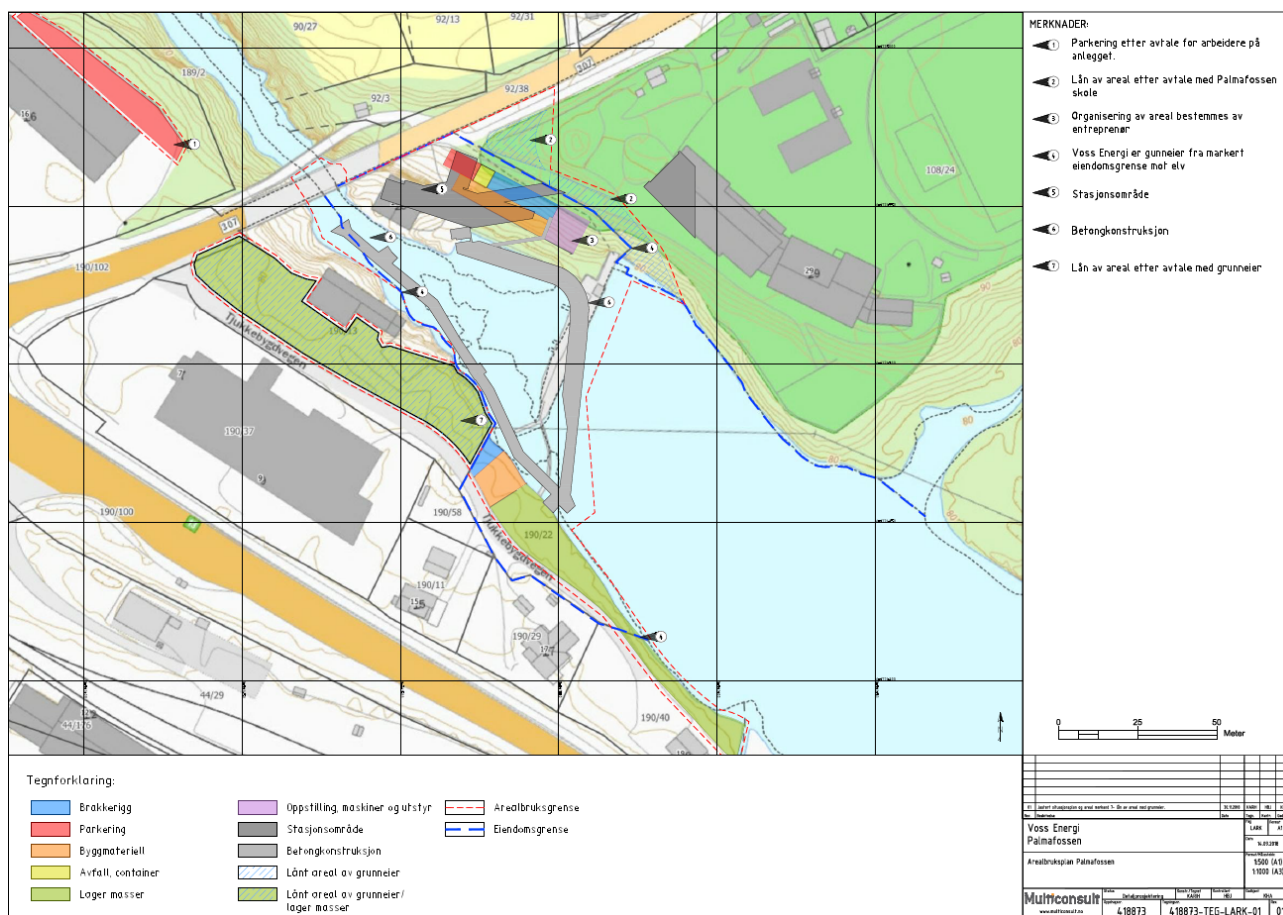
For å redusere flomvannstanden, er det planlagt å etablere inntakskanalen i nordre skråning. Kanaldybde vil være ca. 5,5 m og bredde i bunn ca. 10 m. Den indre veggen av kanalen er en del av terrenget, behov for støpning av denne veggen eller sikring av terrengråning vurderes etter graving/utsprenkning av kanal. Den ytre veggen av kanalen er utformet som flomløp for å bidra til flomavledning i ekstreme flomsituasjoner. Kanalen fører inn mot inntakskonstruksjonen.

Inntaket utføres som betongkonstruksjon med varegrind, bjelkestengsel og betong/stål-konus til turbinen. For ønsket håndtering av vannstand ved store flommer etableres en flomvoll på sørsida av elva oppstrøms dammen, med høyde ca. 1m og lengde ca. 100m.

Ny kraftstasjon i form av en betongkonstruksjon bygges på samme sted som eksisterende, med ventilrom, traforom og utløpskanal. I tillegg til ulike overløp som vil bedre nedvandringsforhold for fisk, samt sikre en viss vannføring i Palmafossen vil det bli anlagt en spyleluke med dimensjon rett ved klappeluka, i bunnen av inntakskanalen.

Ny fisketrapp etableres på samme sted som eksisterende trapp, dels som utbedring av eksisterende trapp, dels som en forlenging av denne, hovedsakelig i nedstrøms ende. Se Figur 1 og Figur 2 for oversikt over tiltakene.

Planlagt oppstart er januar 2019, og arbeidene anslås totalt å ha 15 måneder varighet, med et opphold i flomperioden mai – juli 2019. Det er en målsetting å starte det nye kraftverket mai 2020. Det søkes likevel om utslippstillatelse fram til sensommer / høst 2020 i tilfelle uvanlig høy vannføring i 2019, med påfølgende forsinkelser. For arbeidene som innebærer sprengning i fjell anslås å ha ca. 3-4 ukers varighet. Se ellers vedlagte rapporter for detaljer.

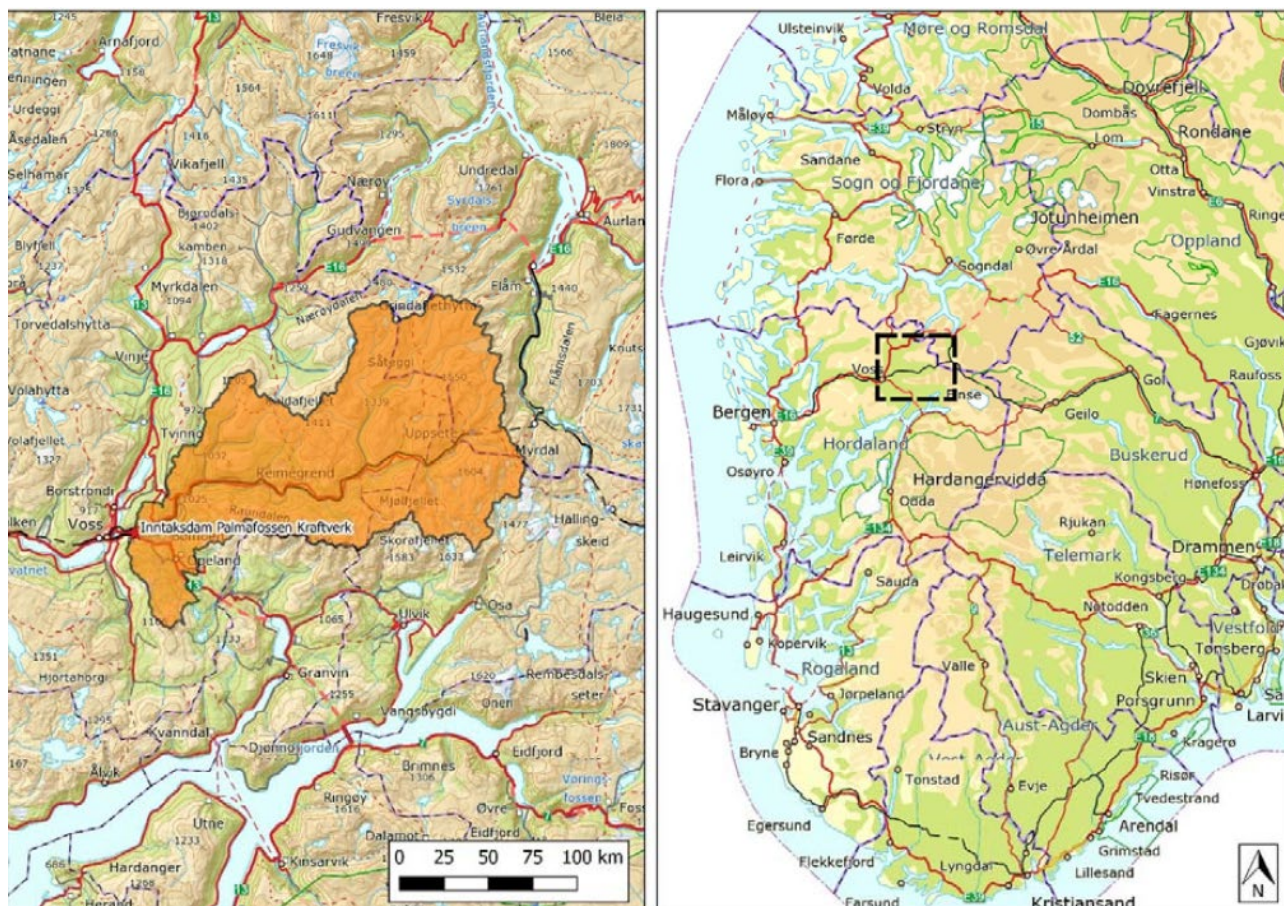


Figur 1: Arealbruksplan Palmafossen. Se også tegning 418873-TEG-LARK-001 for detaljer.



2.1 Generelt

Tiltaket vil berøre vannforekomstene Raundalselva nedstrøms Sarpen (vannforekomstID:062-262-R) og Vosso over Vangsvatnet (vannforekomstID: 062-225-R), som begge ligger i Voss kommune, Hordaland (se Figur 3).

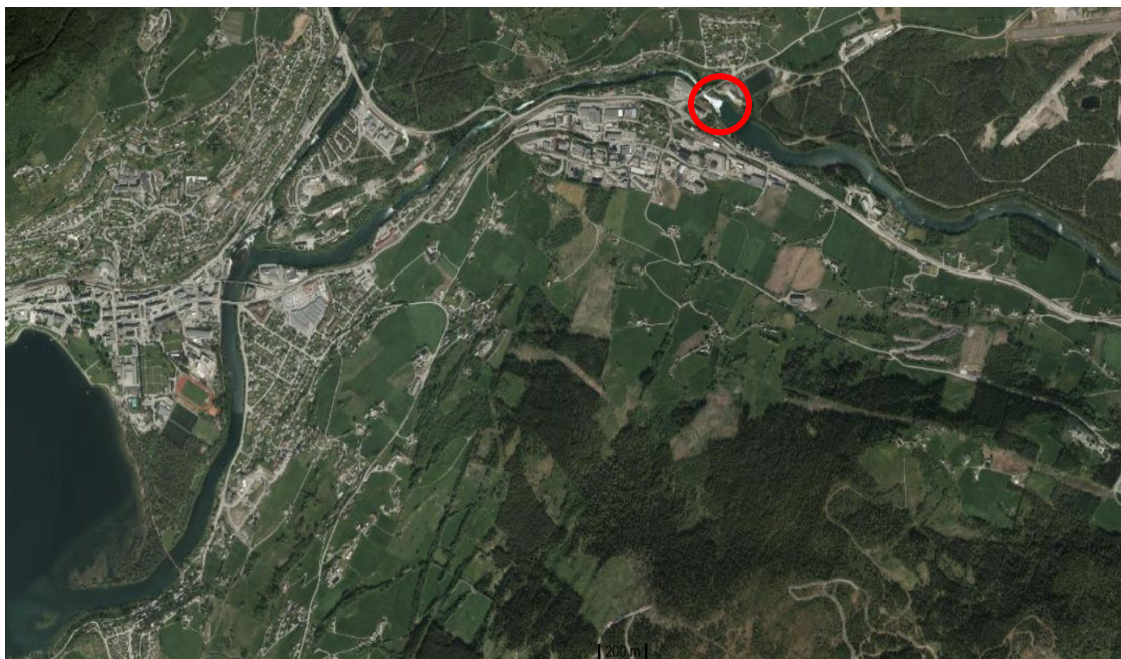


Figur 3: Oversiktskart og beliggenhet Palmafossen Kraftverk.

Raundalselva har bare noen få vann lengst oppe i vassdraget og er ei flomelv. Nedbørsfeltet ligger mellom kote 1600 moh. og inntaket på kote 79 moh. Den øvre delen av nedslagsfeltet er snau fjell med lite eller ingen vegetasjon. Lenger nede er nedslagsfeltet preget av variert skogsterreng med noe jordbruksland. I området i nærheten av Palmafossen er arealene utnyttet til forskjellige formål med industri- og næringsområder hhv. ved Bjørkemoen og sør og vest av fossen. Nord for elva er det mindre utbygd, med uteområdet Bømoen som dekker store arealer øst for fossen mot svingen ved Bjørkemoen.

2.2 Geologi

Ifølge NGUs berggrunnskart består berggrunnen i området av fyllitt og stedvis også glimmerskifer. Arealer langs elva oppstrøms fossen er i hovedsak dekket av jordbruksarealer og skogarealer, nedstrøms er arealene mer preget av næring og sentrumsområder [2].

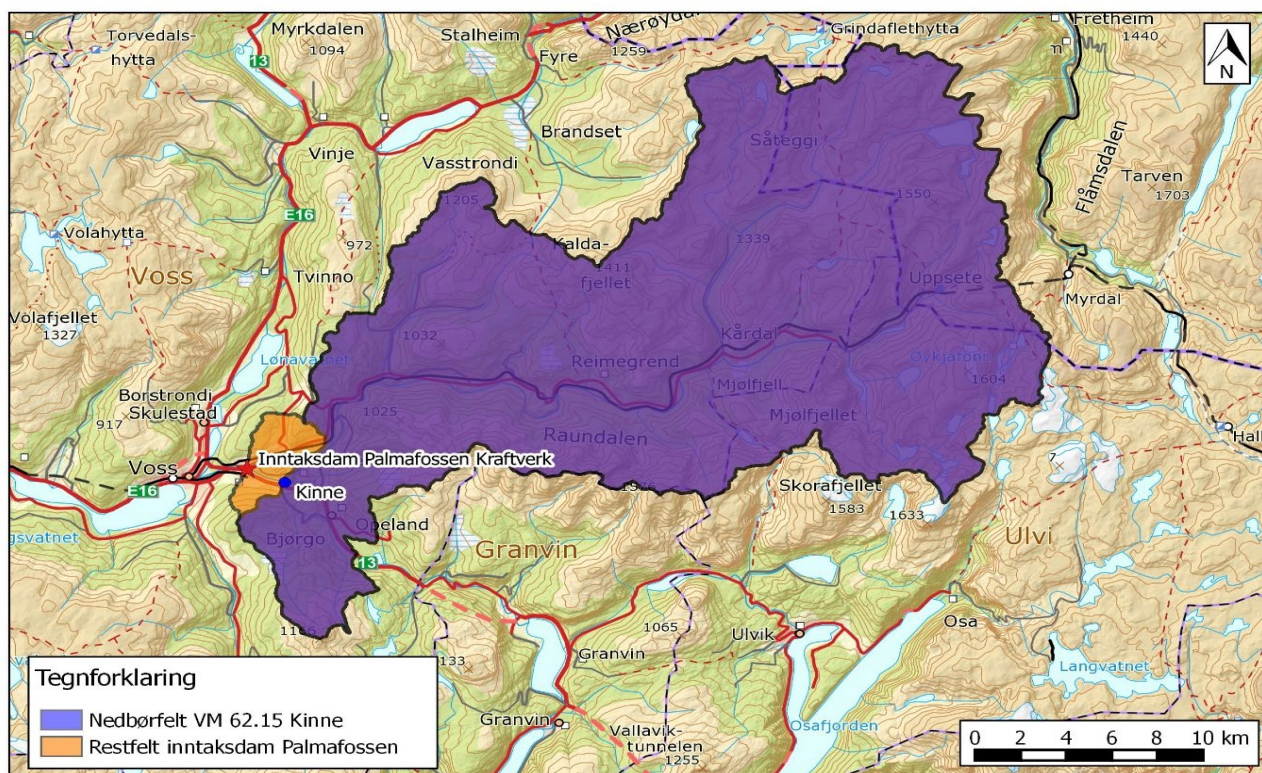


Figur 4: Oversiktsbilde Raundalselva nedenfor Sarpen. Palmafossen Kraftverk er angitt med rød sirkel.

2.3 Nedbørsfelt og vannføring

Palmafossen kraftverk ligger i Voss kommune like oppstrøms Vossavangen (se Figur 4). Fra inntaksdammen renner Raundalselvi sammen med Strandaelvi og danner Vosso like oppstrøms utløpet i Vangsvatnet.

Nedbørfeltet består stort sett av snaufjell, men ned mot inntaket er det mer vegetasjon. Feltet er relativt bratt og raskt da det ikke har noen store innsjøer samt lite vegetasjon.



Figur 5: Oversiktskart nedbørsfelt.

2.4 Vannkvalitet

I henhold til vannforskriften er miljømålet for norske vannforekomster minst god kjemisk og økologisk tilstand innen 2027. Begge vannforekomstene er i henhold til vannforskriftens klassifiseringssystem angitt i 02:2013 [3] karakterisert som kalkfattig elv, men ukjent kjemisk tilstand, og svært dårlig økologisk tilstand (se Tabell 3).

Karakterisering og klassifisering av vannforekomsten i Vann-Nett er vist i Tabell 3.

Tabell 3. Karakterisering og klassifisering av vannforekomsten i Vann-Nett.

Vannforekomstnavn	Raundalselva nedstrøms Sarpen	Vosso over Vangsvatnet
Vannforekomst ID	062-262-R	062-225-R
Vannkategori	Elv	Elv
Vanntype	Små, svært kalkfattig type 1d, klar (TOC2-5)	Små, svært kalkfattig type 1d, klar (TOC2-5)
Økologisk tilstand	Svært dårlig (eutrofiering og organisk belastning)	Svært dårlig (kvalitetsnorm for laks)
Presisjon	Middels	Lav
Kjemisk tilstand	Ukjent	Ukjent
Presisjon	Lav	Lav
Miljømål	God økologisk tilstand (2022-2027): Utsatt iht. § 9 pga. tekniske årsaker God kjemisk tilstand (2022-2027): Oppnås	God økologisk tilstand (2022-2027): Utsatt iht. § 9 pga. tekniske årsaker God kjemisk tilstand (2022-2027): Oppnås

I Vannmiljø er det registrert målinger av blant annet turbiditet, pH og nitrogen oppstrøms Palmafossen kraftverk. Målingen av pH og turbiditet er fra 1977, hvor høyeste målte verdi for pH er 6,75, og laveste målte verdi er 5,7. For turbiditet varierer verdiene mellom 0,7 og 0,14 FNU.

For nitrogen viste målinger i 2010 verdier på 380 µg/l N.

2.5 Naturforhold

Plassering av kraftverket vil være innenfor avgrensningen til det verna vassdraget Vossavassdraget (vassdragsnr. 062.F), men i ytre nedre deler av vassdraget, som strekker seg fra høyfjell til lavland, med et stort naturmangfold. Vassdraget inneholder store verdier både for vilt- og fiskeinteresser, friluftsliv, kulturminner og naturvitenskap. Laksebestanden, som er regnet som en av de viktigste i Norge er fra midten av 1980-tallet blitt kraftig redusert. Tiltaksområdet er imidlertid definert som industriområde tiltenkt kraftproduksjon. I forbindelse med denne utbyggingen er det vassdragets lakseførende funksjon som er tillagt fokus.

Inngrepet berører en svært kort elvestrekning, der det ikke er påvist verken truede eller viktige vegetasjonstyper. Det er heller ikke funnet rødlista arter eller verdifull vegetasjon i tiltaksområdet. Et lite stykke nedstrøms kraftstasjonen utafor tiltaksområdet finnes et parti løvskog med den sårbare (VU) arten alm (Norsk rødliste for arter 2015). Mosefloraen er kartlagt fra Palmafossen til Brynagjelet og potensialet for funn av trua arter anses som lite. Til tross for at det ikke er registrert svartelistearter innenfor tiltaksområdet (Artsdatabankens Artskart per 09.04.2018) finnes det trolig svartelistearter i tiltaksområdet da dette er i et tett bebygd strøk.

3 Risikovurdering anleggsaktiviteter

Det skal bygges ny dam og gammel skal rives (se vedlegg 5 for detaljer om riving). Det er også planlagt opprensning og utvidelse av elvegjelet nedstrøms kraftstasjonen sitt avløp. Storstein og knauser som stikker inn i elva og lager passasjen trang på noen punkt vil bli fjerna. Fisketrapp skal også bygges om og forlenges, og her vil det bli behov for pigging og mindre sprengningsarbeider.

Følgende potensielt forurensende anleggsaktiviteter som følge av tiltakene er identifisert:

- Sprengning og opprensning i elv
- Betongarbeider og avrenning fra anleggsområdet
- Generell anleggsaktivitet

Ideelt sett fra et miljøperspektiv skulle dette arbeidet blitt utført i sommerhalvåret med høyere vannføring og bedre vannutskiftning. Hovedårsaken til å gjennomføre arbeidene i elvegjelet vinterstid er sikkerhet for anleggsarbeidene, og at det er tida da vannføringen er lav nok for å komme til. Det er derfor kritisk at anleggsarbeidet startes opp ved lavest mulig vannføring, før snøsmeltingen går i gang for alvor. Det er sannsynlig at det blir pause i anleggsarbeidene i perioden mai - juli på grunn av flomvannføring i snøsmeltingsperioden. Dette er noe av årsaken til at prosjektperioden det søkes om er relativt sett lengre enn arbeidets omfang skulle tilsi.

3.1 Innblandingssone og fortynning fra utslippspunkt

Aktuelt utslippspunkt til Raundalselva ligger i et strømssterkt parti, der anleggsvann vil sige diffust ut i og blandes med ellevannet med relativt stor vannføring. Dette gjør det at det rimeligvis kan forventes en forholdsvis stor fortynning. Elva rett etter fossen er som sagt stri, og uten påviste sårbare arter. De områdene av elva hvor det er gunstig for gyting ligger i underkant av 2 km nedstrøms fossen. Det betyr at anleggsvannet som slippes ut fortynnes kraftig på vei hit.

3.2 Sprengningsarbeider

Sprengning vil foregå i elven. Sprengsteinsmasser og sprengstoffrester vil fjernes fortløpende etter hver sprengning. Steinstøv som dannes fra sprengningen vil kunne følge elven, og spres nedover i vassdraget. Ved høye konsentrasjoner av steinstøv i vannmassene kan man få problemer med tilslamming av vegetasjon, leveområder og gyteplasser. Steinstøvet kan forekomme som tynne og spisse partikler, og det antas at ferske sprengsteinspartikler kan ha en struktur med skadepotensial på biologisk vev. I perioder vil ellevannet nedstrøms tiltaksområdet ha et høyere innhold av suspendert stoff som følge av stor aktivitet knyttet til bl. a. boring og sprenging, nedmaling av steinmasser ved bruk av anleggsmaskiner, slitasje av dekket på transportveger, etc.

Den delen av Raundalselva hvor anleggsvannet vil renne ut er generelt strømssterk og det må antas at det suspenderte stoffet vil sedimentere ut over en lang strekning av elvestrengen. Konsentrasjonene vil fortynnes raskt i de strømssterke partiene. Videre vil de forskjellige partikkelfraksjonene sedimentere ut med avtagende strømhastighet, i prinsippet der naturlig tilførte partikler av samme fraksjon sedimenterer. Mindre kornfraksjoner vil trolig ikke sedimentere ut i områder med optimale kornfraksjoner for gyttende ørret.

Grunnet stor vannhastighet, og kort varighet av anleggsarbeider knyttet til nevneverdig sprengning (3-4 uker når man ser bort fra pigging og mindre sprengningsarbeid for kulper i laksetrappen), antas det at potensialet for skade som følge av økt partikkelinnhold er minimal.

3.3 Avrenning fra anleggsområdet

Det som oppstår av avrenning fra arbeidene i elvegjelet vil renne diffust ut i elva, uten mulighet for rensing. De mest hensiktsmessige tiltakene mot forurensning av elva i denne perioden vil være å begrense utslippskilder og arbeide forebyggende.

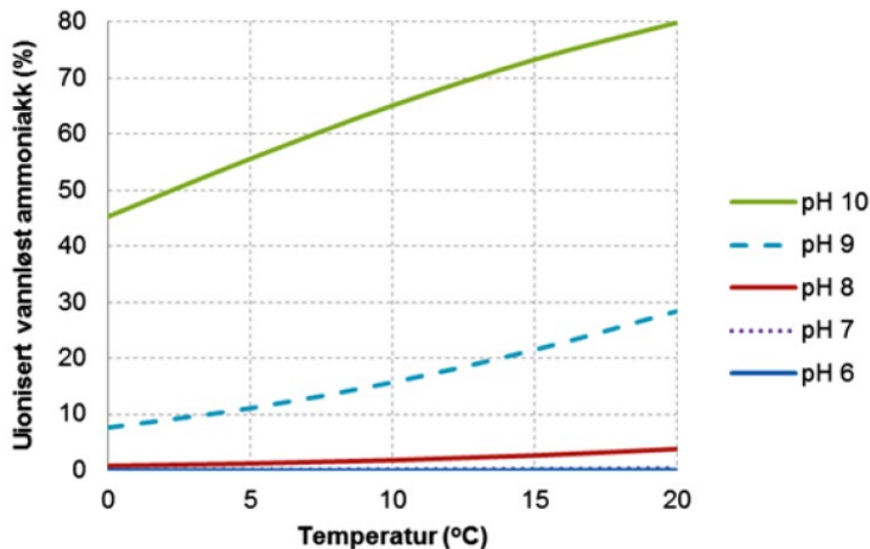
Store deler av anleggsarbeidene vil foregå på nordsiden av fossen ved bygging av ny kraftstasjon. Her vil ikke oppsamling og rensing av anleggsvann være mulig, da det er svært begrenset med plass og anleggsområdet ikke har en terrengform som gjør at vann kan samles opp ett sted. Her vil avrenningen være diffus.

Konsentrasjoner av forurensning, partikler i avrenning fra anleggsområdet, og eventuelt anleggsvann vil variere gjennom utslippsperioden. Anleggsvannet kan være forurensset av drifts- og vedlikeholdsmidler som olje, diesel og rensedmidler ved søl og lekkasjer fra anleggsmaskiner. I tillegg vil anleggsvannet også kunne inneholde rester av uomsatt sprengstoff som medfører utslipp av nitrogen. Uomsatt sprengstoff fører til økte og til dels høye nitrogenverdier i anleggsvannet. Tilførsler av nitrogen kan gi eutrofieringseffekter i resipienten selv om fosfor normalt regnes som minimumsfaktor i ferskvann.

I forbindelse med bygging av ny dam vil det forbrukes en del sementprodukter. Dette fører til at drengsvannet i perioder får høyere pH og det forventes at anleggsvannet i perioder vil være basisk. Den største risikoen ved de planlagte utslippene vurderes å være tilførsel av vann med høy pH til resipienten. En økning i kun pH er ikke nødvendigvis problematisk for fisk, men store pH-forskjeller kan potensielt medføre blandsoneproblematikk og lokale, ugunstige nivåer av ammoniakk. Utslipp av vann med pH lavere enn elvens anses i realiteten som en lite aktuell problemstilling, men pH i skal ikke under noen omstendighet være lavere enn 6.

Selv om det er store usikkerheter mht. innblandingshastighet, tilsier det relative mengdeforholdet mellom utslippsmengde og elvevann at utslipp med pH 9 raskt vil reduseres til verdier ned mot elvens pH. Vannet i Raundalselva har imidlertid relativt lav bufferkapasitet og det er mulig at utslipp av vann med pH 9 kan medføre en moderat økning av pH ved utslippspunktene.

Vannets pH og temperatur er av betydning for relativ fordeling mellom foreliggende nitrogenformer. Bruk av sementprodukter fører til at avrenningsvann fra anleggsområder ofte har høy pH og andelen ammoniakk (NH_3) av ammonium (NH_4) vil øke med pH. Ammoniakk er giftig selv i lave konsentrasjoner, men gir ingen langtidseffekt i resipienten. Giftigheten av nitrogenutslipp er avhengig av pH i utslippsvann og resipient, fortynningseffekter i resipienten og vanntemperaturen. Figur 6 viser fraksjoner av ammoniakk plottet mot temperatur og pH. Faktiske konsentrasjoner av nitrogenforbindelser være avhengig av blant annet anleggsgjennomføring, vannforbruket til anleggsmaskinene og utvaskingsgraden under ev. spyling av røys.



Figur 6. Andel ammoniakk av ammonium ved forskjellige temperaturer og pH-verdier [4].

Utslipp av vann med 1 mg olje/L til en resipient med aktuell vannføring må antas å gi liten miljøbelastning. For å oppnå en konsentrasjon tilsvarende PNEC, vil oljekonsentrasjonene måtte fortynnes ca. 23 ganger. Det vurderes at denne fortynningen vil bli oppnådd forholdsvis raskt.

Det foreligger ingen mistanke om vesentlig metallforurensing i anleggsvannet. Eventuelle metaller vil i stor grad bindes til partikler som er tilstede i anleggsvannet og de vil ha begrenset biotilgjengelighet gitt at pH ikke går særlig utover intervallet 6,0 – 9,0.

3.4 Oppsummering risikovurdering

De planlagte arbeidene og aktivitetene er av begrenset omfang og av relativ kort varighet. Det som oppstår av avrenning fra arbeidene i elvegjelet vil gå urensset i elva, uten mulighet for rensing.

Avrenning av vann under herding av betong som kan gi høy pH, og sprengstoffrester inneholdende nitrogen, antas å utgjøre den største risikoen for vannkvalitet og dyreliv nedstrøms kraftverket. Høy vannhastighet antas å bidra til uttynning av potensielt forurensede komponenter og kalibrering av pH, slik at potensialet for skade anslås som minimalt. For å ytterligere redusere eventuell risikoen vil det gjennomføres avbøtende tiltak. Disse er beskrevet i kapitlet under.

4 Avbøtende tiltak

Følgende avbøtende tiltak vil gjennomføres under anleggsperioden: Oppsummert vil tiltak for å forhindre forurensning av elva under anleggsperioden være:

- Daglig kontroll av anleggsmaskiner, før oppstart av arbeider i eller i nærheten av elvegjelet. Særlig fokus på hydraulikkslanger og slitasje, lekkasjer på disse. Maskiner som skal arbeide i selve elvegjelet skal ha relativt nye hydraulikkslanger. Alle gamle hydraulikkslanger skal skiftes ut.
- Ved sprengning vil det benyttes elektroniske tennere og patronert emulsjon for at sprengstoffet skal forvitte forttere. Elektronisk tennsystem gir full kontroll med om ladningene har gått av og dermed ingen sprengstoff som blir stående igjen med fare for helse og langtids miljøeffekter. Mengde plast er redusert til et minimum siden man velger bort tradisjonelt nonell-system som legg igjen mye plastrester som kan havne på avveie.
- Etter sprengning vil det være fokus på manuell opprydding av området før videre arbeider.

- Nedstrøms elvegjel vil inspiseres med miljøfaglige dykkere etter at anleggsarbeidet er ferdig for å se etter potensielt avfall fra anleggsarbeidet. Rester fra tiltaket så som skytestreng og armering vil samles opp i fornuftig utstrekning. Man vil da også kunne gjøre en vurdering av framtidige gyteforhold og oppvandringsmulighet for laks mot laksetrappa.
- Betong vil armeres med stål i stedet for plast.
- Utarbeidelse av beredskapsplan for anleggsarbeidene, slik at konsekvenser av uhellsutslipp kan reduseres.
- Brakkerigg vil koples til kommunalt VA system på stedet som et ledd i å redusere potensielle utslipp til et minimum.

5 Overvåkning

Da sprengningsarbeidene, som antas å kunne påvirke vannkvaliteten planlegges gjennomført i løpet av kort periode (3-4 uker) med begrenset mulighet for på gi en negativ påvirkning, og at arbeidene skal gjennomføres vinterstid med islegging av deler av elven, er det vurdert som ikke hensiktsmessig å overvåke vannkvaliteten i resipienten i denne perioden.

Masser som skal fjernes fra anleggsområdet, som for eksempel masser som er mistenkt forurensset grunnet uhellsutslipp og søl, skal prøvetas for innhold av tungmetaller, olje og PAH. Eventuelle forurensede masser må leveres til godkjent avfallsmottak.

6 Referanser

- [1] Olje og energidepartementet, «Palmafossen Kraftverk i Voss kommune i Hordaland fylke-klage på NVE sitt vedtak,» 10. mars 2015.
- [2] NGU, «NGU Nasjonal berggrunnsdatabase,» NGU, [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/?Box=34025:6752533:34240:6752667>. [Funnet 10 12 2018].
- [3] Vannportalen, «"Veileder 02:2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver",» 2013. Revidert 2018.
- [4] H. Vikan, «Avrenning av ammoniumnitrat fra uomsatt sprengstoff til vann - Giftvirkninger i resipient og renseløsninger,» *Vann*, vol. 3, pp. 333-340, 2013.