

KONSEJONSSØKNAD

LINDLANDSAGA MINI KRAFTVERK



Kleppconsult AS

1.Sammendrag

LINDLANDSAGA KRAFTVERK – SØKNAD OM KONSESJON

Søker: LINDLANDSAGA KRAFTVERK AS

Historien om vannfallet mellom Savann og Lindlandsvann og Lindlandssaga.

Vannfallet mellom Savann og Lindlandsvann har vært utnyttet langt tilbake i tid. Området har vært preget av ulike møller, dammer, tømmerrenner og forskjellige sagbruk opp igjennom tidene.

I 1914 ble Songe Træsliperi as tilkjent eiendomsretten til gnr 56/19,-også benevnt som "Bøyesens saugtomt" eller "Lindlandsaga": Foruten sagtomt besto gnr. 56/19 av 15/16 deler av vannfallet som "nedstyrter" mellom «Saugvann» og Lindlandsvann, slik beskrevet bl.a i dokument fra 1821, se riksarkivet løpenummer 1216. Sagen synes i sin tid å ha vært en såkalt «priviligert sag». Det vil si at den forpliktet seg til å levere tømmer/trematerialer for eksport. Eksport av trevirke var en av hovedårsakene til fremveksten av Risør by på 1700 tallet.

Songe Træsliperi as bygde for mer enn 100 år siden opp sitt eget sagbruk og tresliperi nede ved Songevann i Tvedestrand kommune. De fornyet Savanndammen i 1946 og bygde derfra en ca 800 meter lang tømmerrenne ned til Lindlandsvann som var en del av den lange tømmertransporten fra Vegårshei ned til fabrikkområdet ved Songevann/havet. I 1912 forelå det konkrete planer om elektrisk kraftproduksjon som vannkraft mellom Savann og Lindlandsvann. Songe Træsliperi as hadde på det meste ca 100 mann i arbeid, - hvorav en mann var kun ansatt for vedlikehold av tømmerrennene i Nærestadvassdraget.

I dag er Songe Træsliperi et papirselskap uten faste inntekter, hvor familien Lindland besitter samtlige aksjer. I 1932 ble Lindlandsagen modernisert. Arbeidet ble utført av sivilingeniør Olav Lindland i samarbeid med hans bror, byggmester Nils Lindland, og deres far, bonde Elling Lindland. De tradisjonelle vasshjulene ble erstattet med en "moderne" francisturbin via diverse reimdrift-arrangement drev den både sagbenk og tømmervinsj, samt produserte elektrisk kraft til lokal belysning mm. Selve francisturbinen var bygget på Myrens verksted i 1915. Den ble oppgradert av Olav Sørum Mekaniske verksted, Oslo, i 1932. Å bruke en vantturbin til drift av gårdsag var en ny og sjelden teknikk. Det mener vi at gjør saga ekstra bevaringsverdig. Driftsvannet ble ledet direkte fra elven, fra den såkalte «Kløvdammen». Fra dammen fløt vannet i en åpen firkant trekanal frem til trykkrøret som forsynte vann til turbinen. Det ca ti meter lange trykkrøret var konstruert av tre med tønneband og hadde en diameter på 75 cm.

Det eksisterer flere bygninger som ble reist med seg materialer fra Lindlandssaga. Etter krigen ble sagen også offentlig godkjent til knottproduksjon for drift av biler.

I 1957 brant dessverre sagen ned til grunnen. Imidlertid er original mappen fra 1930 åra bevart og er til uvurderlig kunnskap og hjelp til en rekonstruksjon. Mappen inneholder viktige detaljer vedrørende maskineriet. Gjenoppbyggingen kan suppleres av fotografi. Sag-bygningen var reist etter prinsippene om "tungt reisverk", en byggemåte som kan sees i sagas material bu som ble bevart for flammene. (står på nabotomten). Både Risør kommune og Agder fylkeskommune har frem til nå støttet bevaringsarbeidet.

Søkers ambisjon er å bidra til å bevare/gjenoppbygge ett av de mest særegne kulturminnene i Nærestadvassdraget. Dette gjøres i samarbeid med rettighetshaverne, - Songe Træsliperi as og gården Lindland Øvre /Erik Lindland. (gnr 33/7 i Risør).

Lindlandsaga kraftverk vil benytte det samme fallet i Nærestadvassdraget til kraftproduksjon som ble benyttet i 1917. Re-etableringen innebærer et inntak av vann i den gamle demningen på kote 103 moh. og bygging av en ny kraftstasjon på kote 31, der tidligere kraftstasjon var plassert. Fallhøyden blir 72 meter og den nye rørgaten blir som på om lag 750 meter, med innvendig diameter på om lag 600 mm.

Lindlandsaga planlegges driftet ved levering av elektrisitet til virksomheten på eiendommen og ved leveranser til offentlig nett. Det vil søkes å inngå avtale med netteier som pluss-kunde.

Lindlandsaga kraftverk er beregnet til å produsere rundt 1,7 GWh i et normalår, fordelt på 1,015 GWh vinterproduksjon og 0,661 GWh sommerproduksjon.

Utbyggingen vil også re-etablere Lindlandsaga som et kulturminne som vil vise den gamle turbinen sammenlignet med ny installasjon, slik de var de 45 årene med elektrisitetsproduksjon før brann som ødela kraftstasjonen i 1957.

Selve utbyggingen er vurdert til å få samlet middels/ negativ konsekvens for de vurderte tema knyttet til biologisk mangfold, sammenlignet med dagens situasjon og planlagte endringer. Avbøtende tiltak vil kunne iverksettes for å redusere evt. de negative konsekvenser i byggefasen.

Det er planlagt med slipp av minstevannføring hele året i elven ved siden av rørgaten. i henhold til 5-persentilen Denne kan settes til 35 liter/sekund i sommersesongen og 287 l/s i vintersesongen. Dette gir et vektet gjennomsnitt 181 liter/sekund som gir 11,8 % av middelvannføringen. Minstevannføring er bare mulig i den utstrekning at det faktisk er tilførsel av vann til dammen ovenfor kraftstasjonsdemningen. Beregnet alminnelig lavvannføring for den berørte strekningen er 56 l/s.

Nærestadelva sitt vassdrag utnyttes i dag hovedsakelig lite i dag. I hele vassdraget er det bygget fløtningsdammer som ble brukt som transportvei for tømmerfløting ned til Songe Tresliperi i Tvedestrand.

Alle øvrige vannkraftanlegg og utbygde sagbruks relaterte tiltak i Nærestadselva er enten i sterkt forfall, er gjengrodd med vegetasjon eller har mistet sin funksjon. Re-etableringen av Lindlandsaga kraftverk må derfor vurderes i denne sammenheng. Sammen med initiativ og støtte som er gitt av Risør kommune og Fylkesmannen i Agder, kan en moderne kraftstasjon være med å øke den lokale interessen for det unike energi- og industrimiljø som fantes langs Nærestadvassdraget.

I 2012 ble det fra Songe Træsliperi as konsesjonssøkt for et minikraftverk for Lille Lindland som gjelder samme elvestrekning mellom (Savannsdammen - Lindlandsvannet) som planlegges i dag.

Søknaden ble avslått i 2013 med bakgrunn i flere forhold og innkomne klager:

-Nærestadvassdraget ligger i et verna vassdrag

Ref. sitat fra KSK notat:

I St.prp. nr. 89 (1984-85) presiseres det at Nærestadvassdraget omfattes av vernevedtaket. Det var viktig å verne hele vassdrag, med sidevassdrag, med det formål å verne en helhetlig vassdragsnatur. NVE mener derfor at vassdragets verneverdier er knyttet til hele vassdraget, herunder Nærestadvassdraget, ikke bare Vegårsvassdraget.

Dersom det skal gis konsesjon til kraftverk i verna vassdrag er det krav om at installert effekt ikke skal være større enn 1 MW. Videre skal det være gjort en vurdering av verdiene i vassdraget og en begrunnelse på hvorfor disse verdiene ikke blir redusert, jf. vannressursloven § 35, post 5 og 8.

Dersom disse kravene er oppfylt skal vassdragsmyndigheten foreta en vurdering av om fordelene med tiltaket er større enn ulempene for private og allmenne interesser slik at kravet i vannressursloven § 25 er oppfylt. Det kan i et slikt tilfelle gis tillatelse i medhold av vannressursloven § 8.

Viser til verneforskriftene:

-Søkt slukeevne på 1000/800 l (60/48 % av middelvannføringen) er for høy i forhold til retningslinjene for bygging av kraftverk i verna vassdrag.

Ref. sitat fra KSK Notat:

NVE mener at den omsøkte maksimale slukeevnen både for hovedalternativet og i alternativ 2 er svært høy og vil frata vassdraget størsteparten av dets naturlige vannføringsdynamikk. Alternativ 3 har en slukeevne på 36 % av middelvannføringen og kan være akseptabel med tanke på praksis i verna vassdrag. Derimot er den foreslåtte minstevannføringen på vinteren for alle utbyggingsalternativene kun 20 % av 5-persentilen, noe som NVE mener er lavt, spesielt i et verna vassdrag.

-Minstevannføring

Ref. sitat fra KSK Notat:

- Reetablering av attholdsdammen i Ljosvatn over til Gjerstadsvassdraget

Ref. sitat fra KSK Notat:

- Reetablering av attholdsdammen vil fraføre vann fra det verna Gjerstadsvassdraget og endre dagens vannføringsforhold i særlig Gjerstadsvassdraget. NVE mener at dette er uheldig og at størrelsen på området som blir påvirket av inngrepet ikke samsvarer med størrelsen på produksjonsgevinsten på ca. 0,25 GWh. I tillegg må det også tas hensyn til redusert produksjon i kraftverket ved Søndeled.

Uten attholdsdammen vil produksjonen i Lille Lindland minikraftverk reduseres
- Videre viser vi til Ot.prp. nr. 39 (1998-1999), lov om vassdrag og grunnvann, der det fremgår av merknadene til § 35 at nye dammer i vernede vassdrag normalt *ikke skal tillates*. Etter vårt syn må en gjenoppføring av dam ved Brenteberg være å anse som et nytt tiltak.

- NVE har lagt stor vekt på konsekvensene av attholdsdammen i vår vurdering av konsesjonsspørsmålet.

- Valg av rørgate trase'

Ref. sitat fra KSK Notat:

Rørgata vil kreve større terrenginngrep som etter NVEs vurdering vil bli skjemmende og etterlate synlige endringer i naturen i lang tid. Etter NVEs syn vil tiltaket ha store landskapsmessige konsekvenser og gi lite kraftproduksjon til en svært høy kostnad

- Ombygging av inntak og inntaksløsning med Coandaløsning

Ref. sitat fra KSK Notat:

*I tillegg er de tekniske inngrepene ved inntaket betydelige og vil bli svært synlige og permanente. Rørgata vil kreve større terrenginngrep som etter NVEs vurdering vil bli skjemmende og etterlate synlige endringer i naturen i lang tid. Etter NVEs syn vil tiltaket ha store landskapsmessige konsekvenser og gi lite kraftproduksjon til en svært høy kostnad. Videre viser vi til Ot.prp. nr. 39 (1998-1999), lov om vassdrag og grunnvann, der det fremgår av merknadene til § 35 at nye dammer i vernede vassdrag normalt *ikke skal tillates*.*

- Vandring av ål

Det er tidligere registrert vandring av ål både oppstrøms og nedstrøms Savvandamme. Ål er rødlistet.

Etter en totalvurdering ser en i dag (2023) at det er mulig å endre utbyggingen til en bærekraftig utbygging og ta hensyn til de påpekte negative forhold. Tiltakshaver til søknaden fremlegger nå nye løsninger og forslag, og mener at det vil være mulig å imøtekomme tidligere negative uttalelser, som førte til avslag.

Nærestad-vassdraget utnyttes i dag hovedsakelig lite i dag. Det er flere reguleringsdammer i vassdraget som eies av Songe Træsliperi og kan utnyttes som flomdempende ved regulering for vassdraget ved ekstremvær.

Alle øvrige vannkraftanlegg og utbygde sagbruks relaterte tiltak i Nærestadselva er enten i sterkt forfall, er gjengrodd med vegetasjon eller har mistet sin funksjon. Re-etableringen av Lindlandsaga kraftverk må derfor vurderes i denne sammenheng. Sammen med initiativ og støtte som er gitt av Risør kommune og Fylkesmannen i Agder, kan en moderne kraftstasjon være med å øke den lokale interessen for det unike energi- og industrimiljø som fantes langs Nærestadsvassdraget.

Lindlandsaga kraftverk ligger på eiendommen Gnr. 56 bnr. 19, tilhører Øvre Lindland.

Det foreligger et eget utkast til kommuneplan for denne eiendommen for «Fritids- og turistformål». Ved behandlingen av denne planen fastsatte Risør kommune bl.a. følgende formål:

«Bevare eksisterende bebyggelse og rekonstruere tidligere bygninger og anlegg i området.»

Videre heter det i § 4- 4,5,6. at følgende aktiviteter er tillatt i «Hensynssone Friluftsliv»:

«Rekonstruksjon av tidligere bygninger og anlegg kan tillates på eksisterende fundamenter, og kan nyttes i samsvar med tidligere dokumentert bruk.»

Re-etableringen av Lindlandsaga kraftverk er således i overensstemmelse med de vedtak som Risør kommune allerede har fattet. (Det er gitt støtte til formålet av Agder Fylkeskommune til å istandsette området)

Re-etableringen av kraftverket må imidlertid også vurderes i lys av at Kommuneplanens arealdel KPA 2019-2030 «Reguleringsplaner vedtatt før kommuneplanens arealdel gjelder så langt de ikke er i strid med kommuneplanens arealdel.

«Turstier, byggverk og tekniske installasjoner som har sammenheng med vassdraget kan tillates.»

Fylke: Agder	Kommune: Risør	Vassdrag: 018.3Z	Elv Steaelva
Nedbørsfelt: 70 km ²	Avrenning pr km 21,9 l/s	Årlig middel 1,533 m ³ /s	Fallhøyde: 72 meter
Inntak kote: +103 moh	Utløp kote: +31 moh	Slukeevne maks: 0,460 m ³ /s	Slukeevne min: 0,023 m ³ /s
Minstevannføring 35 l/s Sommer/287 l/s Vinter	Produksjon år: 1,7 GWh	Prod. Sommer: 0,661 GWh	Prod. Vinter: 1,105 GWh
Installert effekt: 0,270 MW	Utbyggings pris: 6,7	Utbyggingskostnad: 11,45	

INNHALDSFORTEGNELSE

1.SAMMENDRAG.....	2
INNHALDSFORTEGNELSE.....	7
1.1 OM SØKEREN.....	9
1.2 BEGRUNNELSE FOR TILTAKET	9
1.3 GEOGRAFISK PLASSERING AV TILTAKET	10
1.4 BESKRIVELSE AV OMRÅDET	11
1.5 EKSISTERENDE INNGREP.....	11
1.6 SAMMENLIGNING MED ØVRIGE NEDBØRFELT / NÆRLIGGENDE VASSDRAG	17
2 BESKRIVELSE AV TILTAKET	18
2.1 HOVEDDATA – KRAFTPRODUKSJONSANLEGG	18
2.2 TEKNISK PLAN FOR DET SØKTE ANLEGG.....	20
2.2.1 INNTAK, REGULERINGSMAGASIN OG OVERFØRINGER.....	22
2.2.2 RØRGATE.....	27
2.2.3 KRAFTSTASJON	29
2.2.4 KJØREMØNSTER OG DRIFT AV KRAFTVERKET.....	32
2.2.5 VEIBYGGING.....	32
2.2.6 MASSETAK OG DEPONI.....	32
2.2.7 NETTILKNYTNING (KRAFTLINJER/KABLER).....	32
2.3 KOSTNADSOVERSLAG	33
2.4 FORDELER OG ULEMPER VED TILTAKET	34
2.5 AREALBRUK OG EIENDOMSFORHOLD	38
2.6 FORHOLDET TIL OFFENTLIGE PLANER OG NASJONALE FØRINGER.....	39
2.7 ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER	41
3 VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN.....	41
3.1 HYDROLOGI.....	41
3.2 VANNTEMPERATUR, ISFORHOLD OG LOKALKLIMA	46
3.3 GRUNNVANN.....	46
3.4 RAS, FLOM OG EROSJON.....	46
3.5 RØDLISTEARTER.....	47
3.6 TERRESTRISK MILJØ	47
3.7 AKVATISK MILJØ.....	47
3.8 VERNEPLAN FOR VASSDRAG OG NASJONALE LAKSEVASSDRAG	48

3.9	LANDSKAP OG INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER (INON)	48
3.10	KULTURMINNER	49
3.11	REINDRIFT	50
3.12	JORD OG SKOGBRUKSINTERESSER	50
3.13	FERSKVANNSRESSURSER	50
3.14	BRUKERINTERESSE	50
3.15	SAMFUNNSMESSIGE VIRKNINGER	51
3.16	KONSEKVENSER AV KRAFTLINJER	51
3.17	KONSEKVENSER VED BRUDD PÅ DAM OG TRYKKRØR	51
3.18	KONSEKVENSER AV EVENTUELLE ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER	52
3.19	SAMLET VURDERING	53
3.20	SAMLET BELASTNING	49
4	AVBØTENDE TILTAK	54
	<i>Vannressursloven</i>	54
	<i>§ 35.(andre vassdragstiltak i vernede vassdrag) sier:</i>	54
5.	REFERANSER OG GRUNNLAGSDATA	56
6.	VEDLEGG TIL SØKNADEN	56

INNLEDNING

1.1 Om søkeren

Tiltakshaver for prosjektet er Lindlandsaga Kraftverk AS (org.nr.932 693 801), og grunneier og innehaver av eiendommen som har alle fallrettigheter Erik Lindland

Kontaktperson for tiltaket er daglig leder Sverre Heidal, i Lindlandsaga Kraftverk AS.

Mobil telefon. +47 41334259 Epost: sverre@heidal.as

Lindlandsaga Kraftverk AS har inngått avtale med Kleppconsult AS, for å utarbeide konsesjonssøknaden og hjelpe til med å realisere prosjektet.

Kontaktperson hos Kleppconsult AS er **Johannes Flaata**.

Mobil telefon. +47 90181420. Epost: johannes@kleppconsult.com

1.2 Begrunnelse for tiltaket

Erik Lindland i sammen med Lindlandsaga Kraftverk ønsker å re-etablere et elektrisk kraftverk vassdraget mellom Savann og Lindlandsvannet. Stedet der kraftverket skal re-etableres har historie fra 1800 tallet utnyttet kraften i vannet, først ved byggingen av en oppgangssag, deretter sirkelsag og videre ved et elektrisk kraftverk som ble bygget i perioden 1932, men som brant i 1957.

Sagbruksvirksomheten på eiendommen er første gang nevnt i papirer fra 1821.

I 1957 brant dessverre sagen ned til grunnen. Imidlertid er original mappen fra 1930 åra bevart og er til uvurderlig kunnskap og hjelp til en rekonstruksjon. Mappen inneholder viktige detaljer vedrørende maskineriet. Gjenoppbyggingen kan suppleres av fotografi. Sagbygningen var reist etter prinsippene om "tungt reisverk", en byggemåte som kan sees i sagas material bu som ble bevart for flammene. (står på nabotomten).

Både Risør kommune og Agder fylkeskommune har frem til nå støttet bevaringsarbeidet.

Søkers ambisjon er å bidra til å bevare/gjenoppbygge ett av de mest særegne kulturminnene i Nærestadvassdraget. Dette gjøres i samarbeid med rettighetshaverne. Songe Træsliperi as og gården Lindland Øvre /Erik Lindland. (gnr 33/7 i Risør).

I tillegg bygger og utvikler grunneier Erik Lindland opp en kulturpark (Lindland Naturpark lindlandnatur.no) i området som gir allmenheten tilgang for opplevelse.

Lindland Natur er i dag et kulturelt opplevelsessted med eksperimentell arkitektur, teaterscene og ulike skulpturer/installasjoner. Samtidig finnes der en rekke tradisjonelle tømmerhus som

speiler det gamle bondesamfunnet. 3 bygninger fungerer som utleie-enheter. En rekke kulturstier er tilknyttet kulturparken.

Stedet er bygget opp rundt en husmannsplass fra 1700-tallet. Oppbyggingen har pågått i en 30-års periode.

Parken er åpen for allmennheten. Både enkeltpersoner, grupper og feriegjester bruker området til rekreasjon, opplevelse, kultur, visning, læring av gammel og moderne byggeskikk, bruken av vann som transportåre og energikilde opp igjennom tidene.



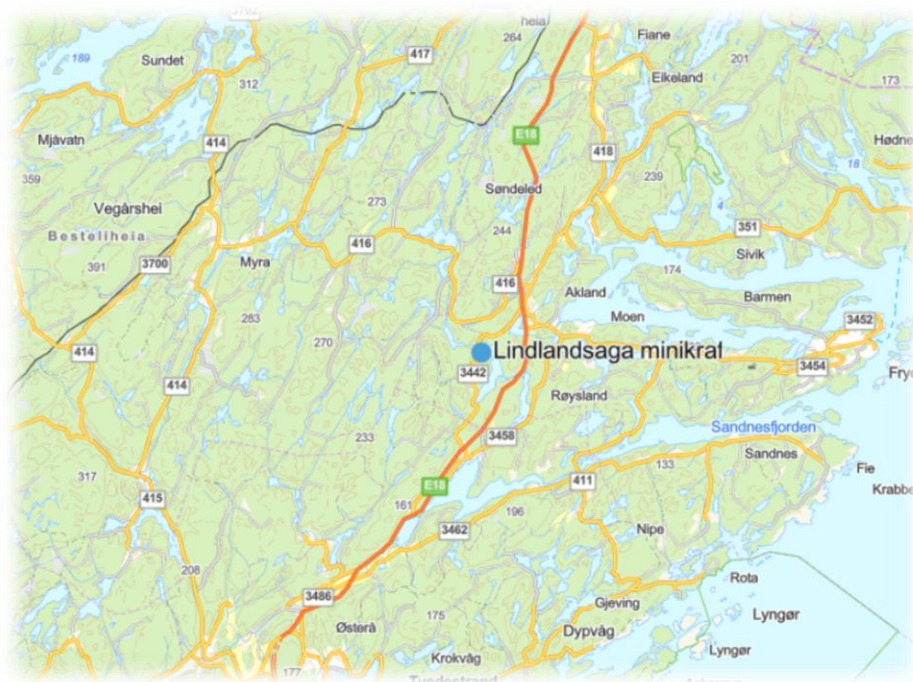
Bilder 1 – 2 fra Lindland Naturpark

Omsøkte tiltak vil bidra til videre utvikling av lokalsamfunnet og vil kunne være av interesse for flere brukergrupper. I tiden vi nå lever i med det grønne skiftet som hovedfokus er ressursbruk og ressursutnyttelse bare viktigere å få fram, Lindland naturpark er et veldig godt eksempel på at en kan ta vare på ressursene vi har rundt oss.

Tiltaket viderefører en mange hundre år lang tradisjon med å utnytte kraften i vannet i vassdraget på en tidstypisk måte. På samme måte som en oppgangssag var «tidstypisk» i 1800-årene, var et elektrisitetsverk «tidstypisk» i 1914, så vil et minikraftverk være «tidstypisk» for år 2024 og fremover. Tiltakshaver mener at det av samfunnet er viktig å benytte seg av denne evigvarende ressursen videre.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Tiltaket ligger nær fylkesvei 3442, nord for Øvre og Nedre Lindland i Nærestadvassdraget i Risør kommune i Agder Fylke. Elven Rykanelven kommer fra flere daler i området og renner ut i Lindlandsvannet ved. Område tilhører vassdragsområde Nr: 018.3Z



Figur 1 Oversiktskart Lindland Risør og plassering av Lindlandsaga Kraftverk.

1.4 Beskrivelse av området

Nærområdet generelt er totalt preget av menneskelig aktivitet gjennom hundrevis av år. Det er aktiv landbruksvirksomhet på alle sider av kraftverket og noe beitemark, samt områder med skog i ulike gjengroingsfaser.

Det er noe bebyggelse og veier innenfor influensområdet. Fra hovedveien i dalen, Lindlandsveien, går det vei av ulik kvalitet helt frem til kraftstasjonsområdet og langs hele den planlagte rørtrasen. Den eksisterende dammen er knapt synlig fra andre steder i dalen, rørgaten vil for det meste bli nedgravd og følge skogsveien fra inntaket med kryssing av fylkesveien og følge veien videre ned til kraftstasjonen, kraftstasjonen vil bli gjenreist sammen med gamle Lindlandsaga nede ved Lindlandsvannet.

Området ved vanninntaket ligger langt fra bebyggelse, på tiltakseiers eiendom.

Det går en høyspent kraftlinje vest for og parallelt med elven, i en avstand av ca. 900 meter. Agder Energi viser til tidligere søknad at det er kapasitet for Lindlandsaga Kraftverk å bli koblet til 22 kV nettet med opptil 1 MW

1.5 Eksisterende inngrep

I eksisterende området som det nå søkes konsesjon for det planlagte kraftverket er det allerede et lite mikrokraftverk som er i drift som produserer ca. 1 KW som tar vannet fra den samme dammen i Savann. Dammen er en gammel fløtnings dam som ikke lenger er i bruk til det forholdet. Rørgaten er delvis nedgravd i samme trase som det nå planlegges ny rørgate.



Bilder 3-4-5 Fra planlagt rørgatetrase

Det planlagte kraftverket vil hente vann fra den gamle fløtningsdammen ved Savann. Eksisterende reguleringsdam som var i bruk ved tømmerfløting er planlagt å bestå i sin opprinnelige form kun med ombygging av innløpet til tømmerrennen som ligger på nordsiden av dammen. Dammen er fundamentert på fjell og ansees som i bra stand. Dammen har en gammel reguleringsøyde på ca 2m med 4 bjelkestengselløp. Bjelkestengslene er intakte og må ansees som en permanent terskel kote 103. Den gamle dammen vil ikke få noe estetisk endring ved med denne ombyggingen. NVE har ikke gitt noen pålegg for sikkerhetsklasse av dammen.



Bilde 6 Eksisterende kraftverks dam

Nedstrøms dammen står fortsatt stål konstruksjonen for tømmerrennen, som krysset elven. Konstruksjonen er i rimelig god tilstand, vannveien ø73mm PE rør til mikrokraftverket går nå på stålkonstruksjonen.

*Bilde 7 Gammel konstruksjon for tømmerrenne*

Fundamentene av stein til den gamle oppgangssaga/sirkelsagen finnes rett ved siden av den gamle den gamle turbinen og rørgaten til kraftstasjonen/saga. Fundamentene er bærer preg av årene som har gått, men står fremdeles på samme sted som da sagbygningen stod oppå. Fundamentene er bygget av stein fra området.

På området er material bua til Lindlandsaga rehabilitert og huser blant annet det lille mikrokraftverket på 1 KW.



Bilde 8 Kraftstasjons området vises fra nedstrøms gamle konstruksjoner hvor nytt kraftstasjonsbygg planlegges å bygges i sammen med gjenreising av saga.

A topographic map of the Veggareheia area in Norway. A large, irregularly shaped area in the center is shaded in purple, representing the Savannsdammen wetland. This area is outlined with a thick red border. To the right of the purple area, a black arrow points to a small structure labeled 'Savannsdammen' in a white box. A red arrow points from the bottom left towards the Savannsdammen area. The map shows various geographical features, including rivers (blue lines), roads (orange lines), and numerous place names in Norwegian, such as Gjerstad, Vestol, Mo, Sundet, Myra, Vegårshei, and Sandnessjøen. The map also shows contour lines and other topographical details.

Totalt er nedbørfeltet som bidrar med vann til Lindlandsaga kraftverk på 70 km² og strekker seg fra Gjerstad nord og vestover mot Vegårdshei (Figur 2). Feltet består i stor grad av skog med noen mindre innsjøer og myrpartier. Tilsiget til Savannsdammen og kraftverket kommer fra Nærestadvassdraget.

Nivået i fjellet som i dag begrenser tilsiget mot Gjerstadvassdraget ved Brenteberget ligger noe høyere enn utløpet mot sør. Bilde nr 10 og nr 11 fra 2022 viser at det ikke går vann mot øst og Gjerstadvassdraget ved lav vannføring. Ved større vannføring og høy vannstand i Ljøsvannet vil noe av vannføringen renne over i Gjerstad vassdraget.

Ved midlere og lave vannføringer er det bare små mengder vann som renner over i Gjerstad vassdraget. Det reelle nedbørfeltet som bidrar med vann til Savvannsdammen, er derfor i praksis hele nedbørfeltet ved midlere og lav vannføring.

Ved større vannføring går det noe vann over i Gjerstadvassdraget, flomvannføring må derfor settes noe lavere ved Savvannsdammen enn det ville blitt om alt vannet gikk mot sør og Savvannsdammen.

Det naturlige tilsiget som nå går mot øst og Gjerstadvassdraget ansees som så liten i forbindelse med planlagt slukeevne, at dagens tiltakshaver mener det ikke er behov nye tiltak på atthaldsdammen.

Nye produksjonsestimater beregnet i fler-års middelproduksjon for en 10 års måling (2011-2021) sammenlignet med målestasjon i Gjerstads vassdraget, viser at tilsiget har økt betraktelig fra tidligere måleperiode fra (1961-90).



Bilde 9



Bilde 10

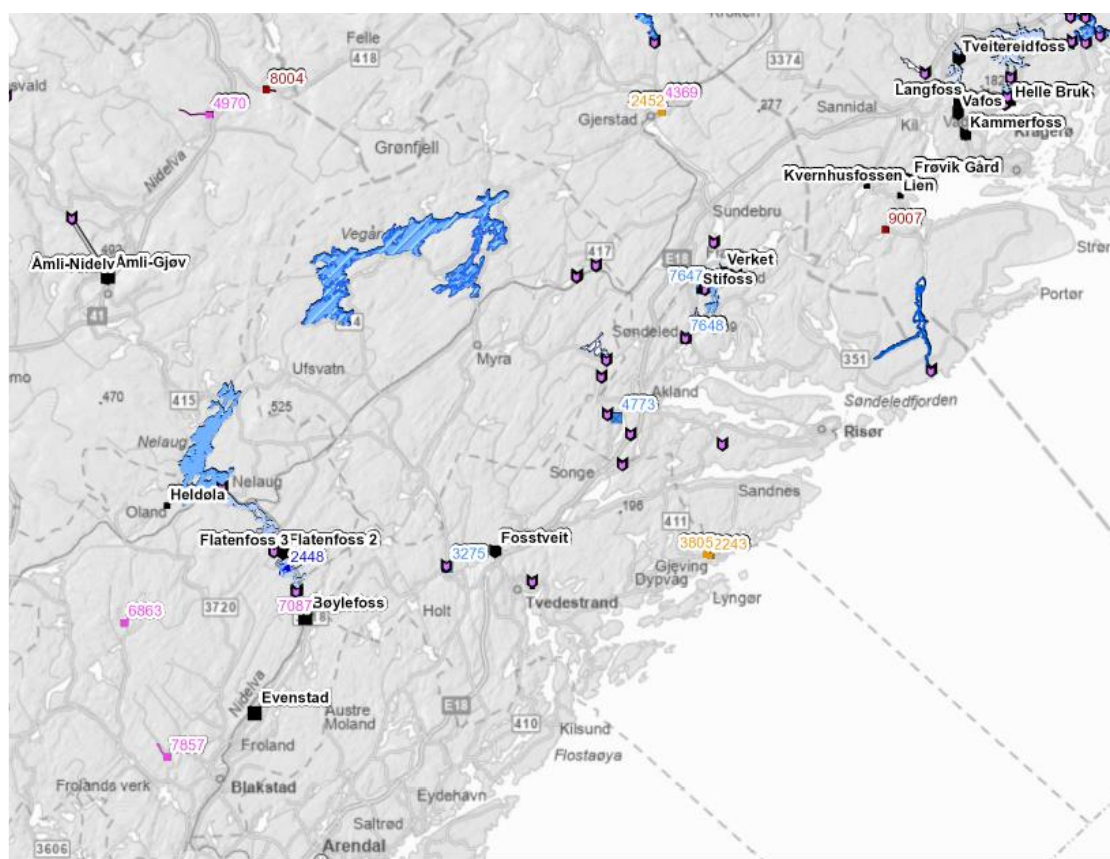


Bilde 11

Attholdsdammen i Ljøsvannet blir derfor ikke berørt eller endret noe i forbindelse med ny konsesjonsøknad og kraftverk, attalddammen ved Brenteberget forblir værende i sin nåværende form. (Ref. bilde 9-11)

Vannet fra nedbørsfeltet demmes opp ovenfor Savannsdammen og skaper et vannspeil, som strekker seg ca 300 meter nordover tilbake i vassdraget. Demmingen er så liten at det ikke regnes som et magasin av betydning, og en planlegger nå å bruke den normale vannføring over som renner over dam-terskelen, slik det har gjort siden fløtingen opphørte. Volumet i dammen er ikke beregnet.

1.6 Sammenligning med øvrige nedbørfelt / nærliggende vassdrag



21.11.2023

Vannkraftverk

- Vannkraftverk > 10 MW
- Vannkraftverk < 1 MW
- Kraftverk med pumpe
- Pumpe

■

■

■

■

Vannkraftverk 1-10 MW

Vannkraftverk < 1 MW

Utbygd dam

Kanal

Rørgate

Kraftverkstunnel

Vannvei

Sluse

Magasin

Innsjø oppdempt til andre formål

Innsjø oppdempt til kraftproduksjon

None;

Figur 3 Nærliggende vassdrag og utbygginger

Fra Lindlandsaga Kraftverk vil vannet renne ut i Lindlandsvannet og videre nedover/sørover i Nærestadsvassdraget. Ifølge NVE lister er det ingen registrerte kraftverk i omkringliggende områder.

I Gjerstadvassdraet er det registrere 2 mindre minikraftverk..

NAVN PÅ KRAFTVERK	TILTAKS-HAVER	KOMMUNE	EFFEKT (MW)	PRODUKSJON (GWh)	STATUS
Stifoss	Egelands Verk	Risør/Gjerstad Kommune	0,6 MW/ 2MW	3/6	Ny konsesjon
Verket	Egelands verk	Gjerstad Kommune	0,42 MW	2,5	

2 BESKRIVELSE AV TILTAKET

2.1 Hoveddata – Kraftproduksjonsanlegg

TILSIG		
Nedbørsfelt	km ²	70
Årlig tilsig til inntaket	mill. m ³	48,3
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	21,9
Middelvannføring	m ³ /s	1,533
Alminnelig lavvannføring	m ³ /s	0,056
5-persentil sommer (1/5-30/9)	m ³ /s	0,035
5-persentil vinter (1/10-30/4)	m ³ /s	0,287
Planlagt minstevannføring	l/s	35 l sommer / 287 l vinter
Restvannføring i restfeltet (0,2 Km ²)	l/s	4,5 l

KRAFTVERK		
Inntak på kote	moh	103
Avløp på kote	moh	31
Lengde på berørt elvestrekning	m	700
Brutto fallhøyde	m	72
Midlere energi ekvivalent	kWh/m ³	0,145
Slukeevne, maksimal	m ³ /s	0,460
Slukeevne, minimal	m ³ /s	0,023
Tilløpsrør, diameter	mm	600
Tilløpsrør/tunnel, lengde	m	750
Installert effekt, maks	kVA	330
Brukstid	h	8038
MAGASIN		
Magasinvolum	m ³	
HRV	moh	103
LRV	moh	103
PRODUKSJON		
Produksjon, vinter (1/10 – 30/4)	GWh	1,029
Produksjon, sommer (1/5 – 30/9)	GWh	0,664
Produksjon, årlig middel	GWh	1,693
ØKONOMI		
Utbyggingskostnad	mill. kr	11,45
Utbyggings pris	kr/kWh	6,7

HOVEDDATA - ELEKTRISK ANLEGG

GENERATOR		
Ytelse	kVA	330
Spenning	kV	0,400
TRANSFORMATOR		

Ytelse	kVA	360
Omsetning	kV/kV	0,40/0,24
NETTILKNYTNING (Kraftlinjer/kabler)		
Lengde	m	900
Nominell spenning	kV	0,40
Luftlinje el. jordkabel		Luftspenn på eksisterende stolper

2.2 Teknisk plan for det søkte anlegg

Utbyggingen innebærer følgende tiltak:

- 1) Oppgradere inntak i Savvannet med overløp på kote 103. Det planlegges å tilpasse innløpet til tømmerrennen i eksisterende dam med en finrist, finrista blir vanninntak til kraftverket. Innløpet kobles videre sammen med rørgaten, rørgaten vil starte i eksisterende tømmerrenne av betong. Den gamle stål konstruksjonen som står i dag etter tømmerrennen brukes som bærende fundament for rørgaten over elva. Nedstrøms stålkonstruksjonen starter traktorveien. Røret planlegges videre nedgravd i traktorveien. Visuelt vil tømmerrennen bygges opp med treverk for å få en helhet fra opprinnelig tid
- 2) Rørgaten legges i eksisterende veier på vestsiden av elven og ned til kraftstasjonen. Rørgatetraseen vil ha en lengde på rundt 750 meter og røret vil ha en innvendig diameter på 600 mm. De siste 30 meterne av rørgaten før kraftstasjonen legges røret i dagen, forblendet med treverk som visuelt vil se ut som trerøret som kommer inn til den gamle turbinen.
- 3) Lindlandsaga bygges opp igjen etter gamle tegninger (Med innebygget Kraftstasjon for den nye turbinen) bygges på kote 31 med utløp tilbake i Lindlandsvannet.
- 4) Den gamle utløpskanalen fra sag turbinen er noe igjengrodd og skadet, det planlegges å renske opp i den gamle utløps kanalen slik at vann fra den nye kraftstasjonen vil gå ut samme vei, som fra den opprinnelige Lindlandsaga, i nivå med Lindlandsvannet. Oppgradering av ledemurer vil også virke flomdempende ved høy vannføring mot elva.
- 5) Gammel stålkonstruksjon nedstrøms Savannsdammen for tømmerrenne, som i dag krysser elveleiet er i relativt god stand. Konstruksjonen vedlikeholdes og forsterkes. Tømmerrennen i tre bygges opp igjen for å ligne på konstruksjonen som opprinnelig var i drift. Rørgaten er tenkt plassert opp i tømmerrennen som vil bli bærende konstruksjonen for turbinrøret som krysser elven og gi en estetisk forbedring utover dagens tilstand.



Bilde 12 Over gammelt flyfoto som viser hele tømmerrennen med damanlegg



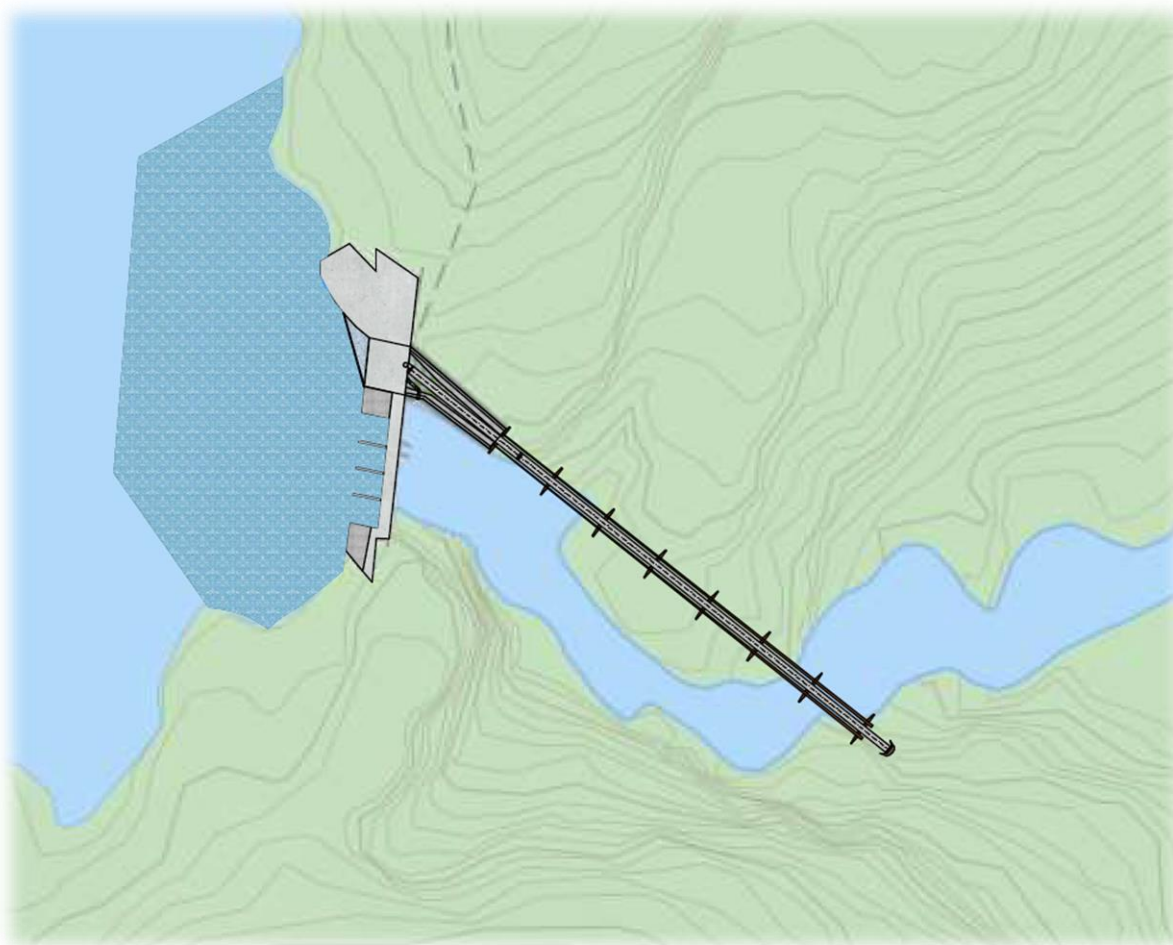
Skisse 4 Plan for anlegget



Bilde 13. Viser hvorfor det er nødvendig å bygge opp igjen ledemurene i nedre del for å hindre at flommer ødelegger området ved Lindlandsvannet. rørgate (Flom 4 november 2023)

2.2.1 Inntak, reguleringsmagasin og overføringer

Kraftverksinntak vil bli plassert ved kote 103, i eksisterende konstruksjon. Det naturlige området bak terskel vil fungere som inntaksdam og overløpet blir lik vannspeilet. Terskel og inntak er i betong, med maksimal høyde på rundt 3 meter, og lengde på rundt 20 meter.



Figur 5. Eksisterende dam konstruksjon og tømmerrenne skissert inn i kart

Terrenget hvor eksisterende dam konstruksjon er plassert er tilgjengelig via gangstier på begge sider av elva og er allerede opparbeidet fra tidligere bruk langs elveutløpet.



Bilde 14 Savann sett fra dammen

Det planlegges å bruke samme innløp som tidligere tømmerrenne, med en finrist som er neddykket, finrista tilpasses eksisterende inntakskum for tømmerrennen, det plasseres en manuell stengeventil på røret, nødvendig nedsenket under eksisterende betongdekke, plassert inne i den gamle opprinnelige betong konstruksjonen, slik at turbinen ikke skal suge luft.

Utover skissen i figur 5, vil nærmere detaljer bli avklart ved detaljprosjektering.

(Ref. bilde 15)

Tiltaket medfører ingen regulering i vassdraget, eller overføringer fra andre vassdrags vann



Bilde 15 Dammen hvor inntakskum med finrist planlegges



Skisse 5 Skisse inntakskonstruksjon



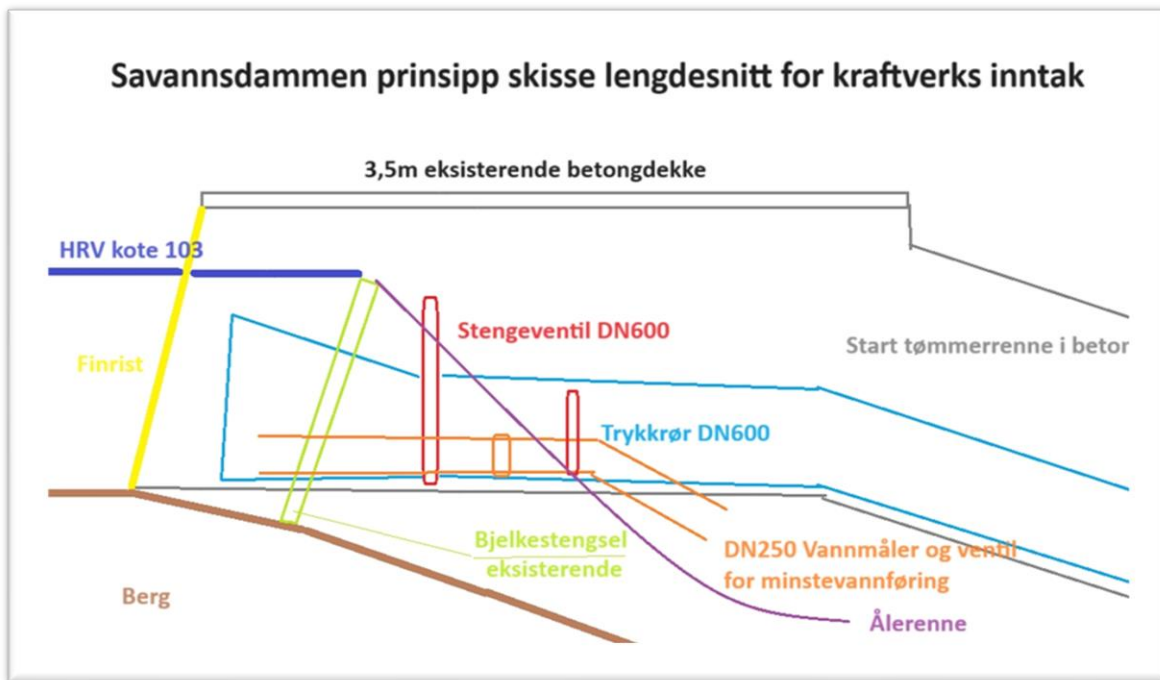


Bilde 16-17. Viser begynnelsen av tømmerrennen fra dammen



Bilde 18. Inntaksområdet sett nedenfra og ovenfra

Det planlegges å legge til rette for ålen, med en ål-renne forbi inntaksdammen slik at ålen vil få fri og bedre passasje enn i dag, finristen utformes slik at utvandrende ål ikke går inn i trykkrøret og turbinen. (Ref. biologisk mangfoldrapport)



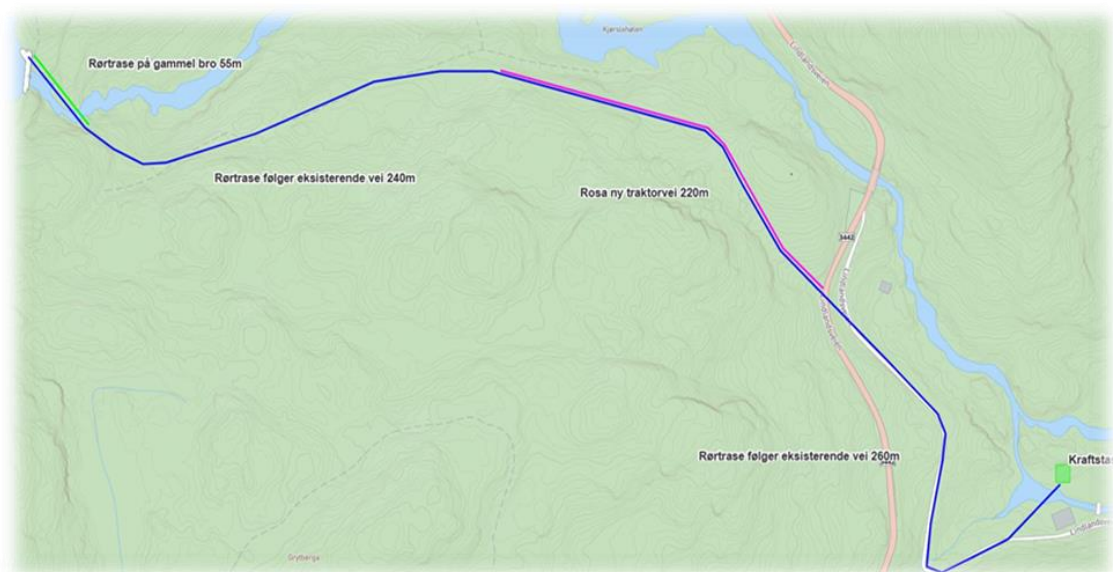
Skisse 6 Skisse av planlagt inntakskonstruksjon

2.2.2 Rørgate

Rørgatetraseen vil ha en lengde på rundt 750 m og en bredde på rundt 8. Rørgaten planlegges nedgravd og skal følge i og langs skogsveien og traktorveien så godt som mulig, mellom tømmerrenne til kraftstasjon. I det nedre partiet vil rørgatetraseen bli liggende i adkomstveien ned til Lindlandsvannet. De siste 30 meterne planlegges rørgaten i dagen forblendet med trebord og tønnebånd som vil bli sammenlignet med en gammel historisk rørgate for å tilpasses til det kulturhistoriske område ved Lindlandsaga.

Ø75mm røret som i dag forsyner mikrokraftverket med vann er tenkt brukt til kabelføringer til Savannsdammen, kabelrøret legges parallelt med det nye trykkrøret. Vannforsyning til mikrokraftverket vil bli tatt ut fra det nye trykkrøret.

Det meste av arealet vil bli ført tilbake slik det var da den forrige kraftstasjonen og Lindlandsaga ble bygget. Skisse 6 under viser hvor rørgaten planlegges å legge.



Skisse 7 Planlagt rørgatetrase



Bilde 19 Område for planlagt rørrase



Bilde 20 Illustrasjonsbilde for nedre del av rørgaten i dagen

2.2.3 Kraftstasjon

Kraftstasjonsbygget vil bli bygget i treverk, fundament i betong, den nye kraftstasjonen vil bli integrert i sagbygningen etter originale bilder/tegninger for Lindlandsaga. Eventuell utvendig synlig betong forblendes med lokal stein. Steinen som vil bli brukt, vil bli hentet i nærområdet, tilsvarende lik stein som ble brukt som fundamenter til den gamle sagen sitt fundament.

Løsningen er valgt for at bygget skal passe inn i terrenget og være beskyttet mot framtidige flommer og isganger.

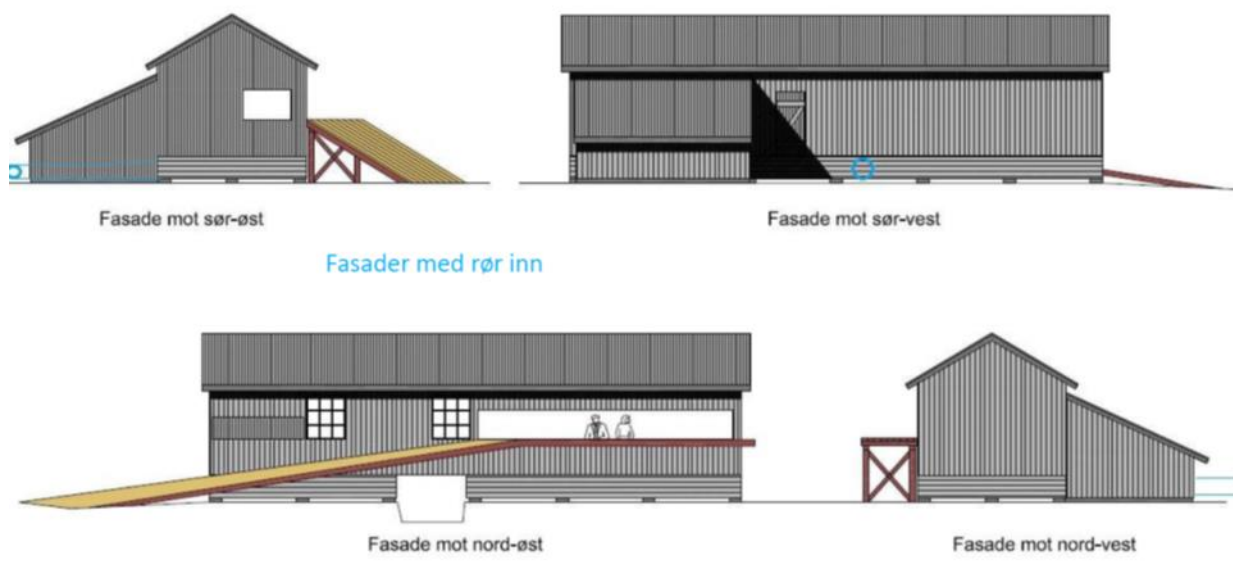
Grunnflaten på bygget som skal inneholde den nye turbinsalen vil være rundt 40 m².

Kraftstasjonen vil bli innebygd i form som det opprinnelige bygget etter Lindlandsagens tegninger. Bygget vil bli tilpasset den gamle turbinen som vil være en kulturhistorisk del for den opprinnelige turbinen i sammen med ny turbininstallasjon. Hele tiltaket vil bli bygget opp som et showrom som viser bruk av energien fra vannet i gammel og moderne form, som kan vises for allmennheten ved besøk til Lindland Natur

Etter å ha passert kraftstasjonen vil vannet ledes tilbake til Lindlandsvannet, langs det gamle eksisterende utløpet fra Lindlandsaga.



Skisse 8. Plan for Lindlandsaga med gammel og ny kraftstasjon innebygget



Skisse 9 . Skisse for Lindlandsaga etter gamle dokumenter hvor gammel og ny kraftstasjon vil bli inne bygget til opprinnelig utsende.



Bilde 21 Fundamentområde for gammel og ny Kraftstasjon



Bilder 22 viser gamle konstruksjonsfundamenter for sagen, med turbinen og det re-bygget innløpsrøret for den gamle turbinen

Det er planlagt følgende installasjoner i kraftstasjonen:

1 stk. Francis Turbin 270 KW

1 stk. synkrongenerator (330 kva og spenning 0,40 kV)

1 stk. transformator (360 kva og 0,40/0,24 kV)

I tillegg kommer kontrollanlegg, lavspent apparatanlegg, stasjonsforsyning og installasjon av elektrisk anlegg for lys, varme og ventilasjon.

2.2.4 Kjøremønster og drift av kraftverket

Turbinen som skal brukes, vil ha vannstandstyrt automatisk regulering. Når vannføringen i perioder er lavere enn minste driftsvannføring for turbinen, vil kraftverket være ute av drift. Ut fra avrenningsdataene ser en at lengden på stillstandsperiodene vil variere lite fra år til år. Dersom det er for lite tilsig til vinterdrift må trykkrøret tappes, grunnet det åpne partiet i tømmerrenna over elva, nedstrøms Savannsdammen.

Det er lagt opp til at styring og overvåkning skal fjerndriftes. Eierene av Lindlandsaga og kraftverket vil bli sterkt engasjert både ved planlegging og tilrettelegging av utbyggingen, samt også gjennomføre deler av arbeidet. Partene vil også ha ansvaret for drift, vedlikehold og ettersyn.

2.2.5 Veibygging

Det eksisterer en gammel veitrase ned til kraftstasjonsområde i dag som går videre til Lindland Naturpark.

I den grad det blir nødvendig vil en bruke gammel og ny skogsvei for rørgatetraseen og til anleggsarbeidet. Til kraftstasjon planlegges det å bruke eksisterende vei som anleggsvei i anleggsperioden og deretter arrondere eksisterende terreng i tråd med hvordan det har sett ut historisk.

Det må lages en bro som tåler transport av byggematerialer eller midlertidige vei over elve-sideløpet i anleggsperioden, fra tilkomstveien og bort til saga/kraftstasjonen. Eventuelle midlertidige tiltak blir tilbakeført til opprinnelig ved kraftstasjonsområdet.

I forbindelse med planlagt tømmeruttak på eiendommen har skogsveiene blitt forlenget og sammenkoblet med eksisterende skogsveier i området. Oppgradering av veiene er blitt utført de siste årene på bakgrunn av at det er ca. 1500 m³ med skog i området som er hogstmoden, skogen er innmeldt for hugging. Bortsett fra tømmerrenna øverst i vannveien går det nå vei av varierende kvalitet langs hele rørtraseen, veiene gjør til at hele rørgaten/grøftetrase kan tilpasses veiene og vil ikke gi nye inngrep i forbindelse med anleggsdrift for kraftverksplanen.

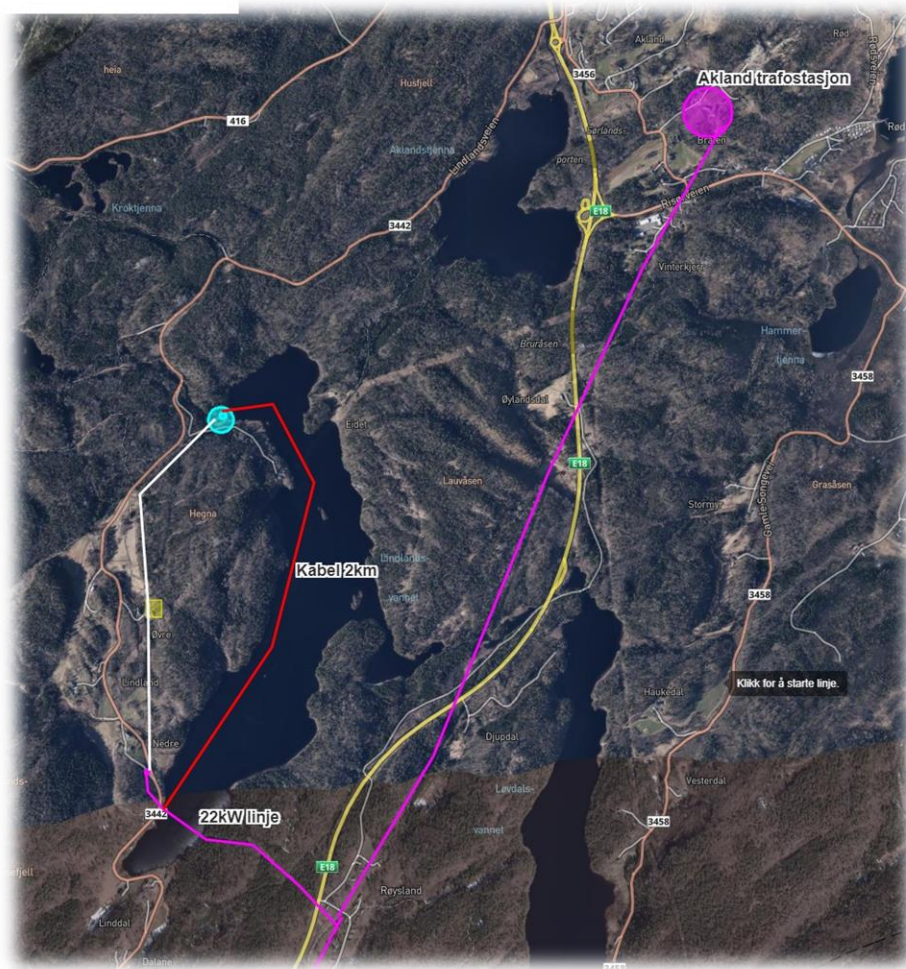
2.2.6 Massetak og deponi

Det vil ikke være behov for massedeponi. Behov for stein vil hentes fra anleggsområdet.

2.2.7 Nettilknytning (kraftlinjer/kabler)

Tilknytning til nettet er planlagt med lavspentlinje 990 Volt til sikringsanlegget for Lindland Øvre Gnr 33 Bnr 7 som er ca. 600 m fra kraftstasjonen. Deretter til nærmeste koblingspunkt

som er ca. 0,5 km fra sikringsanlegget. Forsyningskabel fra kraftstasjonen er planlagt bygget som luftlinje på eksisterende telefonlinje trase, alternativt det er mulig å legge sjøkabel i Lindlandsvannet frem til Nedre Lindland. Foretrukket tilkoblings trase vil også gi mulighet til Øvre Lindland som Plusskunde, i tillegg til å bruke eksisterende linjetrase.



Bilde 14 Punkt for nettilknytning

2.3 Kostnadsoverslag

Utbyggingskostnadene er beregnet til NOK 11,5 Mill. Med en midlere årsproduksjon på 1,7 GWh vil utbyggingskostnadene ligge rundt 6,8 kr/kWh.

Det legges til grunn at Grunneieren i sammen med Lindlandsaga Kraftverk AS vil legge ned en betydelig egeninnsats for å få realisert prosjektet og dermed holde kostnadene innenfor håndterlige rammer.

LINDLANDSAGA KRAFTVERK	Mill. NOK
Rigg og drift	0,200
Anleggsarbeid	1,000
Vassveg (rørgate, rist, luke)	2,200
Elektromekanisk utstyr	3,500
Kraftstasjonsbygg	0, 750
Nettilknytning	0,900
Betongarbeider	0,950
Prosjekteringskostnader	0,400
Uforutsette kostnader (5 %)	0,500
Byggeledelse	0,300
Finansieringskostnader	0,100
Administrative kostnader	0,200
SUM UTBYGGINGSKOSTNADER	11,45

Tabell 1 Budsjett

2.4 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Fordeler

Kraftproduksjon

En produksjon på ca.1.7 GWh som middelproduksjon, utgjør mer enn årsforbruket på Gnr. 33 Bnr. 7 i dag. Det vil kunne muliggjøre ytterligere næringsvirksomhet på eiendommen i tråd med tidligere tiders drift. Utbyggingen vil gi et positivt bidrag av ny fornybar energi i området. I tillegg vil overskuddet transporteres ut på offentlig nett og øke omfanget av fornybar energi.

Verdiskapning

I tillegg til økt kraftoppdekning vil kraftverket også bidra til økt verdiskapning. Denne vil være knyttet til inntekter ved salg av elektrisk kraft, slik også tilfelle var fra kraftstasjonen i 1920-30-40-50 årene. Grunneier med tiltakshaver og Lindland Natur vil gi positive utviklingsmuligheter og vil gi evnt. grunnlag for årlige skatter og avgifter til kommune og stat knyttet til drift av kraftverket. Ikke minst vil kraftverket være med å gi grunnlag for «vern

gjennom bruk» vedlikehold av de gamle installasjonene på Savannsdammen og tømmerrenna, samt bidra til at Lindlandsagbygningen blir gjenreist med den gamle turbinen, slik at de gamle installasjonene/kulturminnene vil bli ivaretatt for kommende generasjoner.

Landbruksdrift

Utbygging vil ikke medføre negative konsekvenser for nærliggende landbruk.

I samråd med skogbruksetaten i kommunen er det hogstmoden skog i området mellom Savannsdammen og Lindlandsaga hvor det foreligger en plan for uttak på ca. 1500 m³ med gran, furu og lauvskog de neste årene. Skogsveien er bygget de siste årene i området og vil bli brukt som rørgatetrase i tillegg. Dette vil gi positivt bidrag for landbruk/skogsdrift i forbindelse med å utvikle næringsgrunnlaget i området.

Ulemper

Rapporten om «Konsekvenser for naturmangfold ved Lindlandsaga kraftverk i Risør kommune» fra 15.09.2023 laget av Ecofact beskriver (hovedsakelig) de negative påvirkning av kraftverks utbyggingen på 3 områder:

- 1) Endringer i vannføringen i elvestrekningen nedstrøms dammen (ca. 600 meter).
- 2) Endringer av vannstanden i dammen i utbyggingsfasen.
- 3) Vandring av ål.
- 4) Verna vassdrag.

Sitat fra Biologirapport:

*Det foreligger ingen tidligere registreringer av naturtyper som berører influensområdet i tilgjengelige databaser (Naturbase). Det foreligger tre registreringer av rødlistearter innenfor influensområdet, samt noen registreringer i umiddelbar nærhet til influensområdet (figur 4.1). I elva er det registrert tre rødlistede insekter som alle er nær truet (NT). Dette er vårfluearten *Setodes argentipunctellus* og billeartene *Stenelmis canaliculata* og *Normandia nitens*. Ål (sterkt truet – EN) er registrert både oppstrøms og nedstrøms planlagt utbygd elvestrekning, som vil si at den vandrer opp og ned elvestrekningen. Fiskeørn (sårbar – VU) og storskarv (NT) er registrert i nærheten av influensområdet. Ellers er det registrert fem rødlistede karplanter og én rødlistet sopp i nærheten av influensområdet, alm (EN), ask (EN), lind (NT), flekkgrisøre (NT), vaniljerot (NT) og eikegreinkjuke (NT). Foruten ål vurderes artsregistreringene utenfor influensområdet å ikke å bli påvirket av tiltaket, og vil ikke omtales videre. Det finnes én sensitiv art i nærheten av influensområdet, denne er omtalt i vedlegg unntatt offentligheten.*

Hele influensområdet inngår i verneplan for vassdrag III, under vassdraget Vegårsvassdraget (St.prp.nr. 89 (1984-85)).

Avbøtende tiltak:

Sitat fra biologirapport:

En tiltaksløsning som sikrer ålens mulighet for oppvandring og nedvandring vil redusere det negative omfanget av tiltaket. Det kan gjøres flere tiltak for å redusere den negative påvirkningen på ål. For å forhindre at ålen ikke kan vandre opp ved redusert vannføring, kan en bruke åleledere. Ålens

mulighet for å kuttes opp av turbinen kan reduseres ved at inntaket tilpasses slik at det er lett for ålen å følge den alternative passasjemuligheten. Videre bør det installeres et hinder som fysisk leder ålen vekk fra inntaket. Det finnes flere alternativer for å oppnå alternative passasjemuligheter og fysiske hindre. Tilpasset løsning til anlegget bør utarbeides i samråd med personell med elveøkologisk kompetanse. Det bør i tillegg utføres etterundersøkelser for å vurdere effekten av igangsatte tiltak.

Det er i dag lagt opp til en minstevannføring på 35 l/s i sommerhalvåret (1/5-30/9) og 287 l/s i vinterhalvåret (1/10-30/4) For sommerhalvåret er dette lavere enn alminnelig lavvannføring (56 l/s) og lik 5-persentil sommer. For vinterhalvåret er det høyere enn alminnelig lavvannføring og lik 5-persentil vinter. Det er stort sett umulig å si hvor stor minstevannføring som trenges for å nevneverdig redusere negative virkninger på naturmangfoldet. Generelt kan det kun sies at det beste er en tilstand som ligger så nær dagens situasjon som mulig.

Ved anleggsarbeid i tilknytning til vann må en se til at vassdraget ikke blir forurensset av oljesøl eller andre kjemikalier og at tilførsel av partikler og organisk materiale begrenses mest mulig.

I anleggsområder er det ønskelig at det ikke blir tilsådd med fremmede frø. Det anbefales at matjord fra grøftene og midlertidige anleggsområder tas bort og lagres adskilt i anleggstiden, slik at den kan legges tilbake som øverste sjikt igjen etter ferdigstillelse. Det anbefales også å legge ferskt kuttet "modent" gress og annen vegetasjon fra tilgrensende områder på grøfta/anleggsområdet, slik at det gror raskere igjen.

Anleggsarbeid bør legges utenfor hekke- og yngleperioden for fugler og dyr.



Bilde 15. Berørte strekning, sett nedstrøms dammen.

Bilde 15 og 16 viser flompåvirkede berg og stryk nedstrøms eksisterende demning. De store flommene som påvirker vegetasjon mm nedstrøms demningen, vil fremdeles forekomme i samme omfang som i dag.

Bilde 17-18 viser slike typiske flommer.



Bilde 17 Rykanelven ved 4 nov 2023



Bilde 18 Rykanelven 4 nov 2023



Bilde 19 Vannspeilet i kraftverksdammen, sett nordover fra damkrona

2.5 Arealbruk og eiendomsforhold

Inngrep	Midlertidig arealbehov (daa)	Permanent nytt arealbehov (daa)	Ev. merknader
Reguleringsmagasin	0	0	Eksisterer i dag
Inntaksområde	0	0	Som i dag
Rørgate	3,0	0	Hovedsakelig om i dag
Riggområde	1	0	Etablerers ved eksisterende parkeringsplass
Veier	0	0	Som i dag
Kraftstasjonsområde	1,5	0	Som i dag
Massetak	1	0	Midlertidig
Nettilknytning	0	0	
Totalt Ny Arealbruk	6,5	0	

Tabell 2 **Arealbruk**

Eiendomsforhold

Det vil ikke bli endring i eiendomsforholdet ved den planlagte utbyggingen.

2.6 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer

Kommuneplan

Lindlandsaga ligger i dag på eiendommen Gnr.56 bnr. 19 i Lindland. Det foreligger en egen kommune/reguleringsplan for denne eiendommen ved Lindlandsvannet. Ved behandlingen av denne reguleringsplanen fastsatte Risør kommune i ved Lindlandsvannet bl.a. følgende formål:

Fritids og turistformål

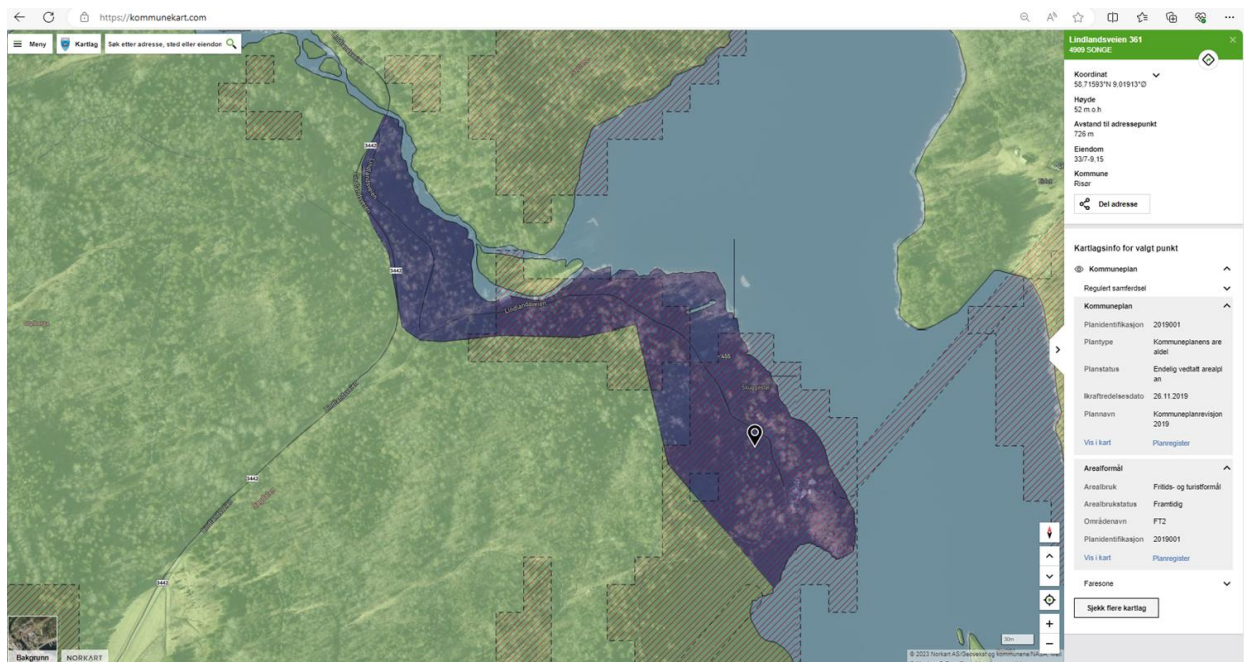
Ved et slikt vedtak anser en at det kan:

Bevare eksisterende bebyggelse og rekonstruere tidligere bygninger og anlegg i området.»

Videre at følgende aktiviteter for opparbeidet for turistformål er tillatt i «Område for bevaring»:

«Rekonstruksjon av tidligere bygninger og anlegg kan tillates på eksisterende fundamenter, og kan nyttes i samsvar med tidligere dokumentert bruk.»

Re-etableringen av Lindlandsaga kraftverk er således i overensstemmelse med de vedtak som Risør kommune allerede har fattet.



Områdene som blir berørt av tiltaket, har status som LNF og regulert område til turist og fritidsmål i kommuneplanens arealdel.

I arealdelen av Risørs nye kommuneplan (KPA 2019-2030) heter det imidlertid at:
«Reguleringsplaner vedtatt før kommuneplanens arealdel gjelder så langt de ikke er i strid med kommuneplanens arealdel

«Turstier, byggverk og tekniske installasjoner som har sammenheng med vassdraget, kan tillates.»

Samlet plan for vassdrag

Vassdraget er ikke behandlet i samlet plan. Grensen for behandling i samlet plan er hevet til 10 MW installert effekt og årsproduksjon på 50 GWh.

Verneplan for vassdrag

Stortinget vedtok i 1986 Verneplan III for vassdrag. Lindlandsaga sitt vassdrag inngår i verneobjekt III i Vegårdsheivassdraget og omfattes således av verneplanen. Rikspolitiske retningslinjer for vernede vassdrag, samt nye bestemmelser i vannressursloven, gir sterke forvaltningsmessige føringer for vernede vassdrag. I et Stortingsvedtak fra 18.2. 2005 ble det imidlertid åpnet for konsesjonsbehandling av kraftverk med effekt mindre enn 1 MW i vassdrag som er vernet etter verneplan for vassdrag.



Figur 8 Kartet viser de vernede vassdragene for Lindlandsaga Kraftverk og omkringliggende områder som er vernet.

Nasjonale laksevassdrag

Elvestrekningen ansees ikke som en anadrom vassdragsstrekning. I Lakseregisteret er det ikke registrert laks i vassdraget. Ørret er registrert i elva, og ble observert i forbindelse med feltarbeidet for utført biologisk rapport. Det er ikke registrert elvemuslinger i den berørte elvestrekningen tidligere eller under befaring.

Ref. til biologisk mangfoldrapport som er vedlagt.

EUs vanndirektiv

Kraftverket er ikke i strid med EUs vanndirektiv.

Ev. andre planer eller beskyttede områder

Ikke aktuelt.

2.7 Alternative utbyggingsløsninger

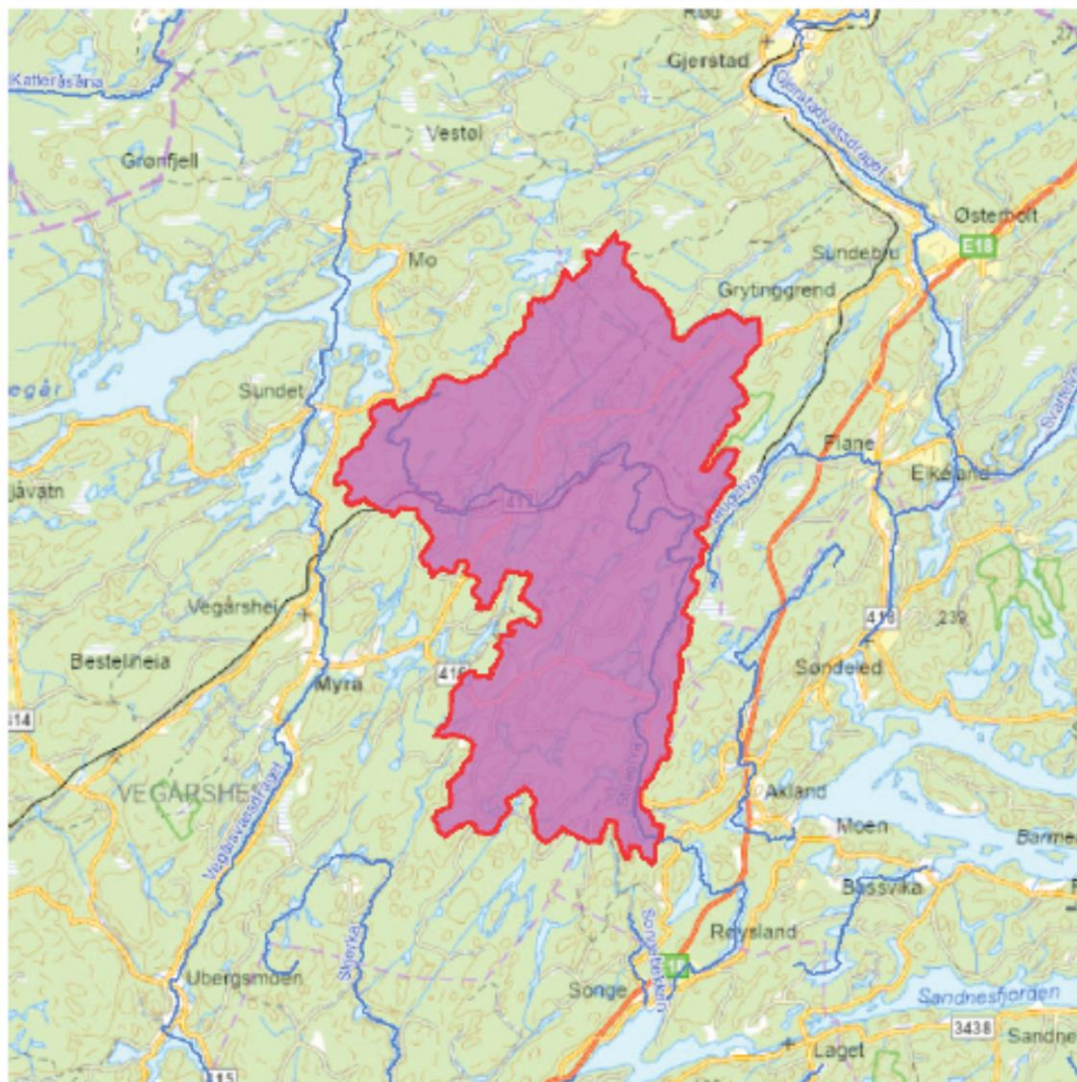
Det foreligger ingen alternative utbyggingsløsninger.

3 VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN

3.1 Hydrologi

Det eksisterer i dag ingen måling av vannføring i dette vassdraget. Analyser er basert på en sammenligning og skalering med tidsserier og avløp fra målestasjoner i nedbørfelt med lignende avløpsforhold.

Stasjon	Måle periode	Feltareal (km ²)	Sjøprosent	Snaufjell	QN (l/s km ²)	Høyde Int. (moh)
18.10.0 Gjerstad	2011-2021	235,9	3,50%	2,9%	32,38	657-53
018.3A Steaelva	-	70	0,23 %	0 %	18,9	680-140

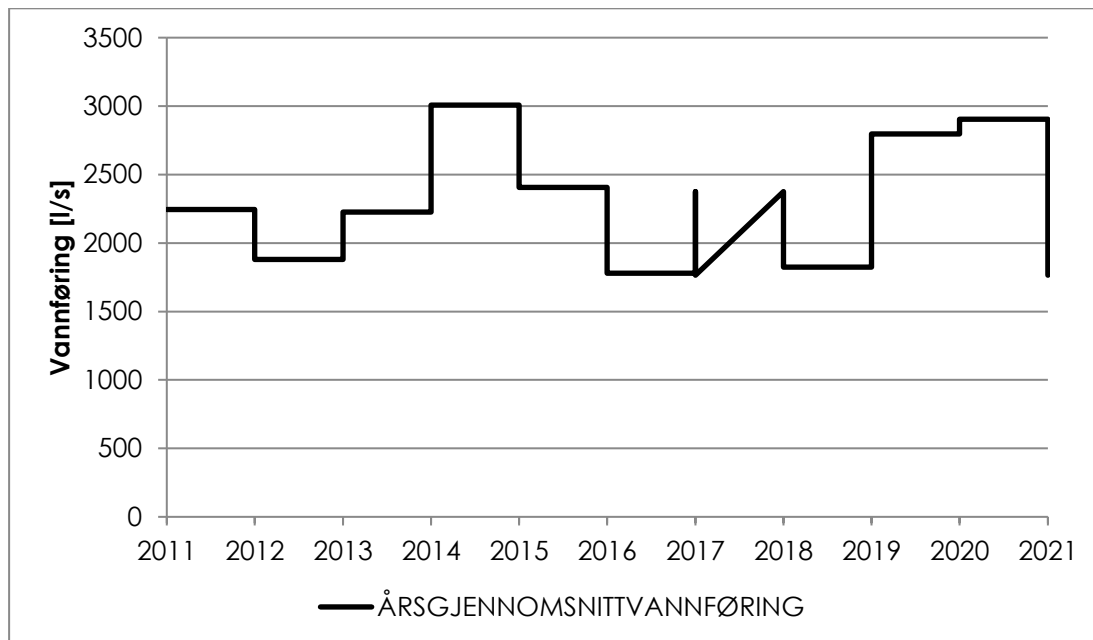


Figur 9 Oversikt over nedbørsfeltet

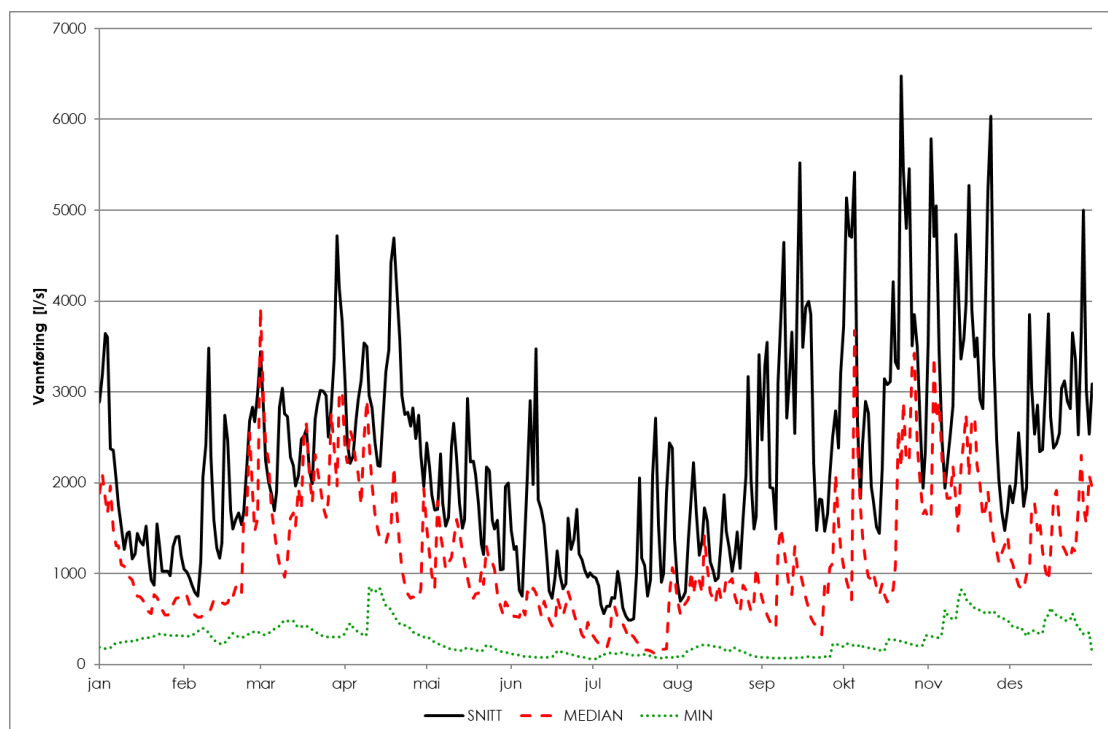
Målestasjon Gjerstad ligger ca. 10 km lang elvestrekning nord for hvor kraftverket ønskes re-etablert. Målestasjonen har større feltareal enn Steaelva. Nedbørsfeltet ligger litt høyere og lavere enn Steaelva, men har liknende avrenningsforhold. Ved Gjerstad er det observert vannføringer daglig i perioden 2011-2021, og selv om datakvaliteten er rimelig god på alle vannføringer er måleserien noe kort.

Gjerstad er antatt å være den beste sammenligningsstasjonen. Data som er brukt videre er tilpasset Steaelva sitt nedbørsfelt ved skalering med hensyn til feltareal og normalavløp. Skaleringsfaktoren som er benyttet er 0,3. Gjerstad er det nærmeste nedbørsfeltet som det finnes målinger fra, men vurderingen viser at dette nedbørsfeltet er som sammenligning mye større og vi gi et større mulig avvik enn Steaelva.

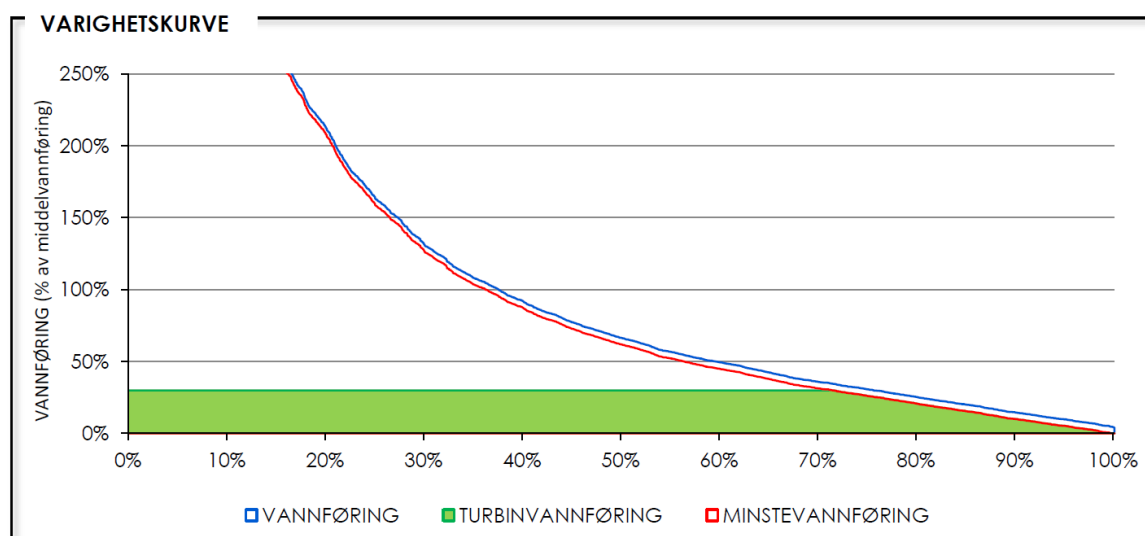
Figur 10-11-12 viser utfyllende data om hydrologi og produksjon, samt produksjonsberegninger og kurver for normalt år, tørt år, vått år og for flere års døgnmiddelverdier. Årene er valgt ut fra beregnet produksjon.



Figur 10 Variasjon i avrenning fra år til år



Figur 11 Sesongvariasjon

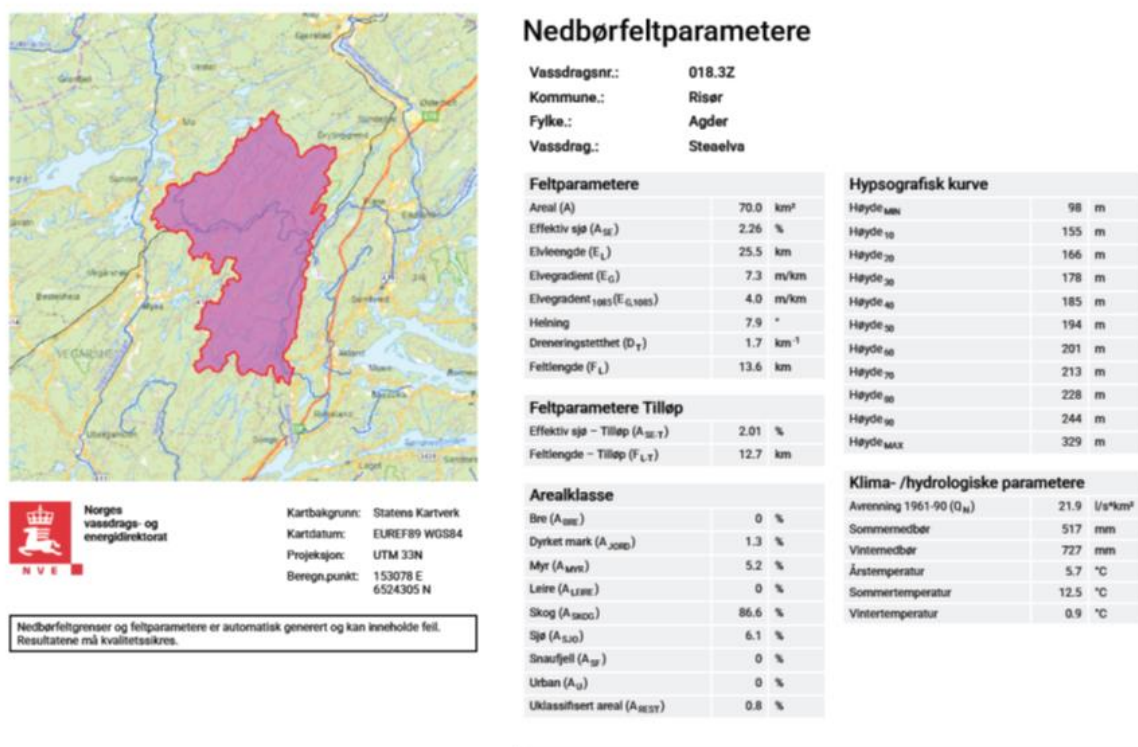


Figur 12. Varighetskurver for vannføring, flomtap og restvannføring.

Årlig middelvannføring

Avrenningskartet viser for dette området en årlig middelvannføring på ca. 21,9 l/s/km².

Nedbørfeltets totale areal er beregnet til ca. 70 km². Det betyr at gjennomsnittlig vannføring ved inntaket er lik 1533 l/s. Beregningene av middelavløpet er basert på NVEs kartdata.



Figur 13. Opplysninger om Lindlandsaga nedbørfelt

Tilslig vannføring restfeltet.

Det planlegges en minstevannføring ved inntaket lik av vektet gjennomsnitt av 5-persentilen som er 181 l. Restfeltet mellom inntaket og kraftstasjonen er kalkulert til 0,2 km² som vil gi en restvannføring på 4,5 l/s.

5-persentiler for sommer- og vintersesongen er beregnet på bakgrunn av observert vannføring ved målestasjon i Gjerstad, samt fastsatt alminnelig lavvannføring. Sommersesongen er definert som perioden fra 1/5 til 30/9, mens vintersesongen er definert som perioden fra 1/10 – 30/4.

Alminnelig lavvann (l/s)	5-persentil sommer (l/s)	5-persentil vinter (l/s)
56	35	287

Restvannføring

For å bestemme restvannføringen for et punkt rett nedstrøms inntaket for kraftverket er det laget en modell, hvor observert daglig skalert vannføring for målestasjon Gjerstad i perioden 2011-2021 er utgangspunktet.

I modellen er det lagt inn følgende forutsetninger:

- Største slukeevne for turbinen: 0,460 m³/s
- Minste slukeevne for turbinen: 0,023 m³/s
- Minstevannføring: 0,181 m³/s vektet gjennomsnitt 100/40

Estimert restvannføring og naturlig vannføring for et tørt- (2018), middels- (2021), vått- (2012) og siste år (2021) er illustrert i vedlegg 2. Her viser også produksjonsberegninger og varighetskurver for disse årene.

Tilslig fra restfeltet nedstrøms inntaket på strekningen der elva går i rør, vil bidra til å øke restvannføringen noe. Størrelsen på restfeltet mellom inntaket og kraftstasjonen er kalkulert til 0,2 km² som er lite da det er kun 750 m mellom dam og kraftstasjon. Det er et synlige bekkesig på denne strekningen.



Figur 14 Skisse av kalkulert restfelt

Det kan da antas at minstevannføringen vil økes gjennomsnittlig med 4,5 l/s i fra restfeltet til beregnet minstevannføring som er 5-persentilen

3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Tiltaket antas ikke å påvirke vanntemperatur, isforhold eller lokalklima i vesentlig grad. Redusert vannføring på fallstrekningen vil dog medføre noe høyere vanntemperaturer om sommeren, men reduserte frostproblemer om vinteren fordi vannet går forbi de små fossestrykene i rør istedenfor åpent. Risikoen for frostrøyk er liten som følge av tiltaket.

3.3 Grunnvann

Grunnvann

Det er ikke funnet opplysninger om viktige grunnvannslokaliteter innenfor influensområdet. Det er vannbrønn (borevann) på eiendommen til Gnr 33 bnr 7. Andre brønner i nærheten vil ikke bli berørt så lenge vannspeilet i dammen ikke senkes vesentlig. Det har ikke blitt utført grunnvannsundersøkelser i området.

3.4 Ras, Flom og erosjon

Ras

Vassdraget har i dag relativt liten selvregulering. Det er ikke flom- eller erosjonsproblemer i vassdraget. Den direkte berørte bekkestrekningen består av svakt hellende løp med masser i form av grov stein. Naturlige store fluktuasjoner i vannføring fører til en bunn med ingen eller svært lite vegetasjon.

NVE's risikovurdering har ikke gitt/gjort noe vedtak om Klassifisering av Savannsdammen.

Flom

Det er ikke registrert noen flomskred i området. Vassdraget er kystnært, og kan ha flommer hele året.

Erosjon

Det er i dag ikke registrert sediment-transport nedover i vassdraget (fra nord) hvor løsmasser samler seg i bakkant av demningen.

Det anses ikke at tiltaket vil forårsake erosjonsskader, men det vil bli redusert tilslamming i demningen.

3.5 Rødlistearter

Selskapet Ecofact har på oppdrag fra Kleppconsult as foretatt konsekvensutredning for mulig vassdragsutbygging av minikraftverk i området som Lindlandsaga planlegges å bygges i Risør kommune i forbindelse med et planlagt kraftverk. Prosjektleder hos Ecofact AS har vært Christine Olson og rapporten er blitt kvalitet sikret av Roy Mangersnes
Jfr. vedlagte rapport.

Det ble konkludert at utbyggingen har middels negative konsekvenser for de vurderte tema knyttet til biologisk mangfold.

3.6 Terrestrisk miljø

(Viser til Biologisk Rapport)

Det er planlagt en 750 meter lang rørgate fra inntak til kraftstasjon, samt nedgravd jordkabel. Indre diameter på røret er 600 mm og det forventes at rørgaten blir 2 til 4 meter bred.

Strømkabelen vil legges i egen rørgate for trekkerør.

3.7 Akvatisk miljø

Det må også antas at det forekommer en del evertebrater i og inntil elva som er knyttet til vann. Det er imidlertid ikke kjent at det forekommer spesielle verdifulle arter.

(Ref. Oppsummering i vedlagt biologisk mangfoldrapport)

3.8 Verneplan for Vassdrag og Nasjonale laksevassdrag

Stortinget vedtok i 2005 at det kan åpnes for konsesjonsbehandling av kraftverk med installert effekt opp til 1 MW i vernede vassdrag.

Tålegrensen for inngrep vil avhenge av formålet med vernet og hvor i vassdraget verneverdiene befinner seg. Dette tilsier en utstrakt differensiering i forvaltningen av de verna vassdragene. I Rikspolitiske retningslinjer for verna vassdrag (RPRVV) pekes det på at differensiering av vassdragene må etterstrebes på bakgrunn av verneverdier og arealtilstand, og at arealplanleggingen særlig må legge vekt på å ivareta verdiene som er knyttet til vassdragenes nærområder.

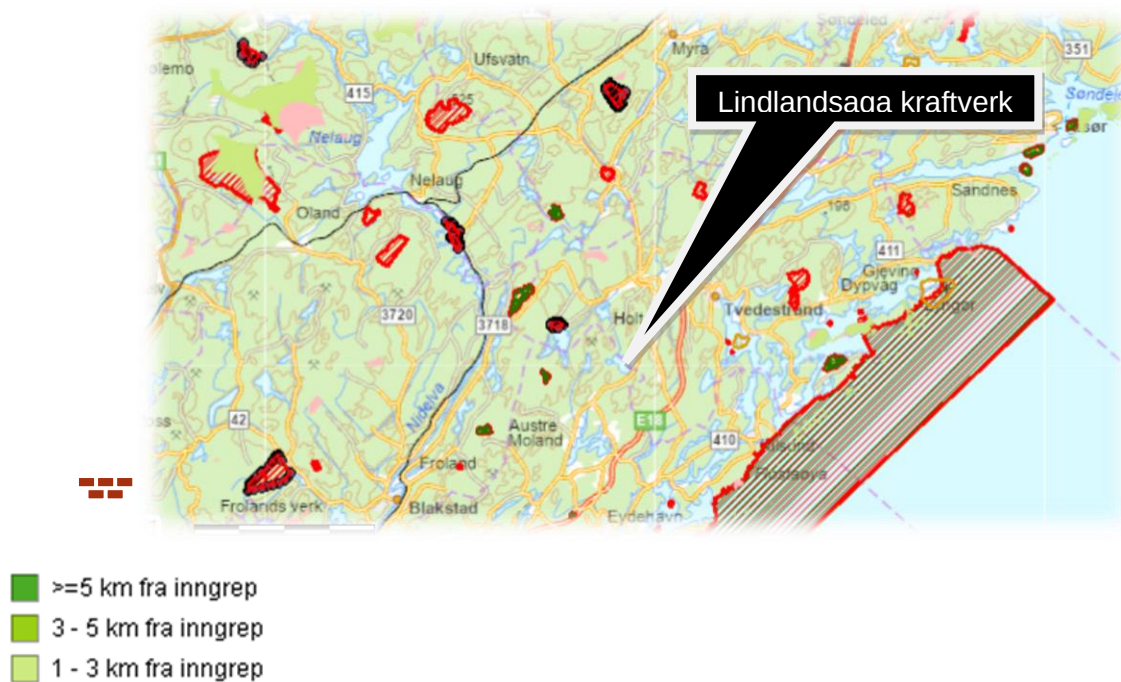
Utbygging vil ta nødvendige hensyn til fiske i Lindlandsvannet ved tiltak som vil utformes i samråd med de som til enhver tid står for forvaltningen. Dette kan være en minstevannføring som ligger høyere enn alminnelig lavvannsføring og konsentrasjon og skyggelegging av området.

3.9 Landskap og inngrepsfrie naturområder (INON)

Prosjektet vil ikke føre til tap av inngrepsfrie naturområder. Elven vil få noe mindre vannføring på den berørte strekning mellom kraftstasjon og vanninntaket i dammen. Denne reduserte vannføringen er tilnærmet lik den som tidligere var et resultat av at vannet ble overført fra elv til oppgangssag (den gang det var bygget en tømmer-dam som var boltet inn i fjellet) og senere i den perioden det var et elektrisitetsverk i drift.

Landskapet i utbyggingsområdet vil utover nevnte punkt ikke påvirkes nevneverdig av tiltaket. Rørgatetraseen vil bli nedgravd og bli liggende skjermet i opparbeidet skogsvei og traktorvei. Slik at utsikten i landskapet ikke vil bli særlig berørt.

Inntaket er det inngrepet som er nærmest et eksisterende INON-område, men vil ikke redusere INON-områder ytterligere ved denne utbyggingen. Tiltaket i helhet blir liggende rundt 1 km fra nærmeste område av typen inngrepsfri sone 2, som er 1-3 km fra tyngre tekniske inngrep, se bildet under.



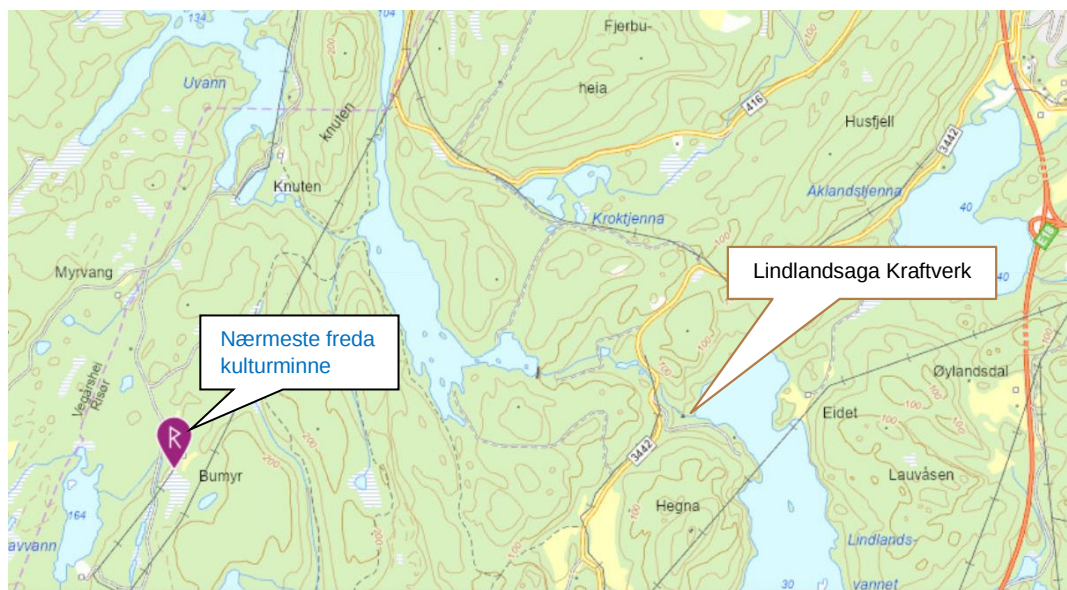
Figur 15 Kart som viser inngrepsfrie områder, INON område

3.10 Kulturminner

Det er ikke kjent automatisk freda og verneverdig kulturminner i området innen planlagt influensområde Lindlandsaga Kraftverk. Se nedenfor figur 15.

Kulturminner fra oldtid og middelalder (inntil år 1537) er fredet. Det er ikke lagt til grunn at de steinfundamentene som foreligger er bygget så tidlig som før 1537.

Automatisk fredet er også de til enhver tid stående byggverk med opprinnelse fra perioden 1537-1649. Det er lagt til grunn at fundamentene som står ved elven er fra 1660 og senere.



Figur 16 Automatisk freda kulturminner

Under utbygging vil en i tillegg vise varsomhet og straks melde fra til Fylkeskommunen dersom en skulle støte på automatisk freda kulturminner (jf. Kulturminnelova § 8, 2.ledd).

3.11 Reindrift

Tiltaket vil ikke være i konflikt med reindriftsinteresser.

3.12 Jord og skogbruksinteresser

Det er ingen jord- eller skogbruksinteresser som vil bli påvirket av tiltaket.

3.13 Ferskvannsressurser

Elvestrekningen som blir berørt, blir ikke brukt til vannforsyning. Det ansees ikke at tiltaket vil få nevneverdige konsekvenser, verken i anleggs- eller i driftsfasen med hensyn til vannkvalitet og eventuelle resipientinteresser.

3.14 Brukerinteresse

Friluftsliv, Fiske, Vilt

Tiltaket får ingen konsekvens for brukerinteresser i området. Det foregår et mindre fritidsfiske i Lindlandsvannet som vil kunne fortsette. Det skjer intet fiske i selve elvestrekningen, som for øvrig er ufremkommelig fra øst, pga en bratt skrent. Området er ellers ufremkommelig for ferdsel langs nedre del av elven.

Det foregår en del jakt i området. Utbyggingen ansees ikke å ha påvirkning for å drive jakt videre i området.

3.15 Samfunnsmessige virkninger

Tiltaket vil gi en positiv verdi både for aktørene og samfunnet og vil være med på å styrke industrihistorien til Risør kommune med Lindlandsaga. Lokalsamfunnet kan få et konkret eksempel på de verdier som er skapt og som kan re-skapes. Den planlagte byggingen av kraftverket vil gjøre det mulig å etablere næringsdrift for fremtiden med økt fornybar energi.

Investeringene i dette prosjektet er kostnadsberegnet til rundt 11,45 millioner kroner. Mye av arbeidet vil bli gjennomført med lokale krefter (Entreprenør, bygg og anlegg, betong). Det kan også bli mulige å realisere undervisnings- og opplevelsesmessige ringvirkninger knyttet til skoler i nærområdet mm.

Tiltaket vil gi inntekter til Kommune og Stat i forhold til gjeldende regler. Reetablering av kraftverket vil også på lengre sikt gi positivt virkning på lønnsomheten av driften til virksomheter i området, ved å etablere avtale med nettselskapet som en plusskundeavtale, evt ved direktesalg av elkraft til nabobedrifter. Etter hvert som en kan nedskrive anlegget, vil lønnsomheten kunne økes. Investeringskostnaden kan nedskrives over 25 år eller muligens utgiftsføres etter nye regler. På lengre sikt vil kanskje kraftverket generere nok inntekter til også å kunne finansiere gjenoppbyggingen av hele sagbruket på de gamle fundamentene.

Kraftverket vil være med å gi eier av vassdragsanleggene i vassdraget, Songe tresliperi AS inntekter til å gjøre nødvendig vedlikehold, på de gamle damanleggene. Selskapet eier damanlegg og reguleringsretter både oppstrøms og nedstrøms omsøkte område. Det er av stor viktighet for selskapet å få inntekter fra eiendelene sine, til nødvendig vedlikehold. «vern gjennom bruk» er i praksis eneste mulighet å få dette til.

3.16 Konsekvenser av kraftlinjer

Det vil ikke bli noen estetiske endrede konsekvenser av kraftlinjen, da det i dag går en linje som har en tele hengekabel montert i stolperrekken som skal demonteres, kablen vil bli skiftet ut på stolpe-rekken til en strømkabel. Kablen legges frem til nærmeste oppgitte punkt fra netteier ca 900 meter fra kraftstasjonen.

3.17 Konsekvenser ved brudd på dam og trykkrør

Dam

Det bruddscenarioet som vurderes som mest sannsynlig, innebærer relativt ubetydelige skadekonsekvenser utover skadene på selve terskelen og eventuelt inntakskonstruksjonen.

Det er ingen bebyggelse i nærheten av elvestrengen nedenfor inntaket som vurderes å kunne bli rammet i forbindelse med et brudd i terskel/inntak.

NVE har vurdert Savannsdammen, men har ikke vurdert noe klassifisering av dammen som er kjent til nå.

Trykkrør

Det partiet av rørgaten som potensielt vil kunne gjøre mest skade, ligger nærmest kraftstasjonen. Bruddkonsekvensen her vil være karakterisert av trykk på ca. 72 m. Det er stein og morene i området der vannet vil strømme ut. Bruddvannføringen fra et rørbrudd ved stasjonen vil bli drenert direkte tilbake i til elven i det øvre partiet og langs rørgatetrasé og stasjonsområde, men vil bli drenert ut i elveutløpet og ut i Lindlandsvannet. Det vil kunne medføre mindre skader på fundamenteringen av stasjonsbygningen. På grunn av den relativt korte strekningen til det ene delløpet av Steaelva, vil mengden av utgravd stein og morene være litt større fra veg kryssingen enn ved et brudd lenger oppe i rørgata.

Vannet fra et brudd lenger oppe i rørgaten vil følge det eksisterende vannløpet.

Annen bebyggelse i området ligger så langt fra rørgaten slik at vannføring fra brudd ikke vil gjøre skade på bygninger. Utover veiene i området som har omkjøringsmulighet er ingen annen infrastruktur som vil bli berørt.

Ut fra vurderingene som er gjort søkes det om å beholde risikoklasse klasse 0 for dam og klasse 0 for rørgaten.

3.18 Konsekvenser av eventuelle alternative utbyggingsløsninger

Alternative utbyggingsløsninger er ikke mulig gitt at det er en historisk kraftstasjon, dam og rørtrase som skal re-etableres og benyttes for tiltaket.

3.19 Samlet vurdering

Tema	Konsekvens	Søker/konsulent sin vurdering
<i>Vanntemp., is og lokalklima</i>	<i>Liten konsekvens</i>	<i>Knapt registrerbar</i>
<i>Ras, flom og erosjon</i>	<i>Liten konsekvens</i>	<i>Ingen</i>
<i>Ferskvannsressurser</i>	<i>Ingen konsekvens</i>	<i>Ingen</i>
<i>Grunnvann</i>	<i>Ingen konsekvens</i>	<i>Ingen</i>
<i>Brukerinteresser</i>	<i>Ingen konsekvens</i>	<i>Positiv</i>
<i>Rødlistearter</i>	<i>Middels konsekvens</i>	<i>Liten konsekvens</i>
<i>Terrestrisk miljø</i>	<i>Middels/stor konsekvens</i>	<i>Liten konsekvens</i>
<i>Akvatisk miljø</i>	<i>Liten konsekvens</i>	<i>Liten konsekvens</i>
<i>Landskap og INON</i>	<i>Ingen konsekvens</i>	<i>Svært liten konsekvens</i>
<i>Kulturminner og kulturmiljø</i>	<i>Ingen konsekvens</i>	<i>Sterkt positiv konsekvens</i>
<i>Reindrift</i>	<i>Ingen konsekvens</i>	<i>Ingen konsekvens</i>
<i>Jord og skogressurser</i>	<i>Ingen konsekvens</i>	<i>Ingen konsekvens</i>
Oppsummering	Middels negativ konsekvens	Liten/middels konsekvens

3.20 Samlet belastning

Landskap

Ingen endringer vil bli gjort i landskapet. Det vil være positivt å få ryddet opp og reetablert kraftverket som en kulturhistorisk installasjon. Det er ikke noe nytt kraftverk historisk sett. Ut fra vurderinger som er blitt gjort nå, under utarbeidelse av søknaden/prosjektet, så er det ikke funnet noe, som burde bli konfliktfylt. Tvert imot vil tiltaket bidra til å ta vare på kulturlandskapet.

Friluftsliv

Tiltaket vil være positivt for friluftslivet, da det vil bli ryddet opp rundt gamle og til dels farlige installasjoner som ligger uten vedlikehold i terrenget, og det vil bli lettere for allmennheten å se hvilke fantastiske muligheter som foreligger for å gjenskape virksomhet langs elven og i område. (Ref. www.lindlandnatur.no)

Naturens mangfold

Savannsdammen har stått der siden 1600-tallet og siste 100 år som en betongdam. Fra havet har vassdraget en utstrekning på over 30 km. Langs hele strekket har vassdraget vert brukt til alle tider, det står mange spor igjen etter tidligere bruk. Reetablering av kraftverket i den form som det nå søkes om, viser at de nye konsekvensene for naturmangfoldet er minimale.

Samlet belastning av influensområdet på grunn av utbyggingen.

Sikring av vannstrømmene med oppgraderte ledevegger mellom avløpskanalen og elven vil beskytte de historiske fundamentene til området der Lindlandsagen har stått, tiltaket vil være med å beskytte dette. Alle installasjonene blir lagt på områder som allerede er i bruk. Samlet ny belastning grunnet utbyggingen begrenses til å bruk av ca. 1/3 av midlere vannføring på et 700 m langt strekk i elva, formålet er produksjon av fornybar kraft.

4 AVBØTENDE TILTAK

Vannressursloven

§ 35. (*andre vassdragstiltak i vernede vassdrag*) sier:

I vernede vassdrag der vernet ivaretas gjennom denne lov, kan eksisterende anlegg bestå og igangværende virksomhet fortsette,

Dersom konsesjon blir gitt, er søkeren underlagt Vannressursloven §5 hvor det heter:

Vassdragstiltak skal planlegges og gjennomføres slik at de er til minst mulig skade og ulempe for allmenne og private interesser. Denne plikten gjelder så langt den kan oppfylles uten uforholdsmessig utgift eller ulempe.

Det vil derfor bli utarbeidet enda mer detaljerte planer for arealbruk, utforming av inntak og kraftstasjonsbygg, rørgaten, og evt. ytterligere avbøtende tiltak i selve vassdraget.

Avbøtende tiltak blir gjennomført for å unngå eller redusere negative konsekvenser, og tiltak kan også iverksettes for å forsterke de positive konsekvensene.

Ål

Det skal legges til rette for oppvandring av ål og at utvandrende ål ikke skal gå igjennom turbinen, detaljer for dette er vist som prinsipp på skisse 6 og skal spesifiseres nærmere i detaljplan.

Tilstelning av anleggsområde

Kraftstasjonsbygget vil bli oppført i en byggestil som passer med naturen i området, som i praksis er et gammelt sagbruk med en gammel turbin som gav sagbruket elektrisk kraft.

Under anleggsarbeidet vil det være fokus på å unngå inngrep utover de arealer der inngrepene er uunngåelige.

Anleggsområdet vil ikke bli tilsådd, men naturlig tilgroing i form av å vareta lokale vekster. Området vil være preget av alle gamle opparbeidet arealene slik som historisk så ut. I praksis vil dekket av opprinnelig jordsmonn og kan være stein fra området.

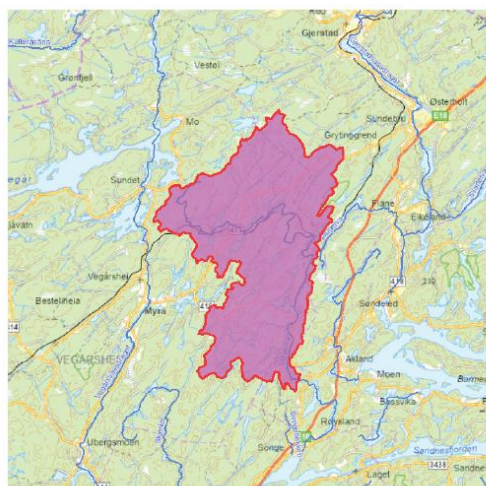
Vegetasjon vil forbli uendret rundt dammen og være uendret på østsiden av elvestrekningen på 600 m. På vestsiden av elven vil vegetasjon bli tilpasset rehabiliteringen av de gamle fundamentene til sagen mm.

Minstevannføring

Som beskrevet tidligere vil tiltaket påvirke vannføringen over en strekning i vassdraget på 700m.

Minstevannføringen vil gjøre at arter som lever nedsenket eller i direkte tilknytning til vannstrømmen mellom demningen og kraftstasjon vil opprettholde sine leveområder. En minstevannføring vil også være med å bevare på fuktigheten i elvestrekningen slik at konsekvensen av inngrepet reduseres.

Det legges til grunn at eventuelle negative virkninger av tiltaket vil bli vesentlig lite påvirket med å slippe en minstevannføring lik 5-persentilen på 35 l/s i sommerhalvåret og 287 l/s i vinterhalvåret (Ref. NVE sine lavvannsindeks). Denne minstevannføringen tilsvarer opptil 11,8 % av middelvannføringen. Vektet gjennomsnitt vil gi en vannføring på 181 l/s gjennom året. Alminnelig lavvannsføring beregnes til 56 l/s pr år.



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregn.punkt: 153078 E
6524305 N

Nedbørfeltgrenser, feltparametere og lavvannsindeks er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

Lavvannindekser

Vassdragsnr.: 018.3Z
Kommune.: Risør
Fylke.: Agder
Vassdrag.: Steaelva

Feltparametere

Areal (A)	70.0 km²
Effektiv sjø (A _{SE})	2.26 %
Elvleengde (E _L)	25.5 km
Elvegradient (E _G)	7.3 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	4.0 m/km
Helning	7.9 °
Dreneringstetthet (D _T)	1.7 km ⁻¹
Feltleengde (F _L)	13.6 km

Feltparametere Tilløp

Effektiv sjø - Tilløp (A _{AE-T})	2.01 %
Feltleengde - Tilløp (F _{F-T})	12.7 km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0 %
Myr (A _{MVR})	5.2 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	86.6 %
Sjø (A _{SJO})	6.1 %
Snaufjell (A _{SF})	0 %

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	98 m
Høyde _{MAX}	329 m

Lavvannsindeks

Alminnelig lavvannføring	0.8 l/s*km²
5-persentil (år)	1.0 l/s*km²
5-persentil sommer (1/5-30/9)	0.5 l/s*km²
5-persentil vinter (1/10-30/4)	4.1 l/s*km²
Base flow	8.54 l/s*km²
Base flow index (BFI)	0.39 -

Klima- /hydrologiske parametere

Klimaregion	Sor -
Lavvannperiode	Sommer -
Avrenning 1961-90 (Q _N)	21.9 l/s*km²
Sommermedbør	517 mm
Vintermedbør	727 mm
Årstemperatur	5.7 °C
Sommertemperatur	12.5 °C
Vintertemperatur	0.9 °C
Temperatur juli	15.1 °C
Temperatur august	14.4 °C

Figur 17. NVE lavvannsindeks for Steaelva

5. REFERANSER OG GRUNNLAGSDATA

- Informasjon fra grunneier
- Befaring
- Hydrologiske data fra NVE
- Biologisk mangfold
- Kartdata <http://www.gislink.no>
- NVE Atlas <http://www.nve.no>
- Direktoratet for Naturforvaltning <http://www.dirnat.no>

6. VEDLEGG TIL SØKNADEN

- Vedlegg 1 Produksjonsberegninger og restvannføringskalkyle
- Vedlegg 2 Miljørapport/Biologisk mangfold

NEDBØRSFELT

Feltareal	70,0	km²
Avrenning pr. km²	21,90	l/s
Middelvannføring	1 533	l/s
Årstilsig	48,3	mill. m³/år

TURBINDATA

Største slukeevne	30 %	av middelvannføring
	460	l/s
Minste driftsvannføring	5 %	av største slukeevne
	23	l/s

VANNVEI

Inntakshøyde	103,00	moh
Avløpshøyde	31,00	moh
Rørlengde	750	m
Friksjonskoeffisient	0,0150	
Rørdiameter	600	mm

Brutto fallhøyde	72,00	m
Falltap i vannvei	2,53	m
Falltapsprosent	3,5 %	
Netto fallhøyde Qm	69,47	m
Vannhastighet	1,63	m/s
Potensiell effekt	325	kW

MINSTEVANNFØRING

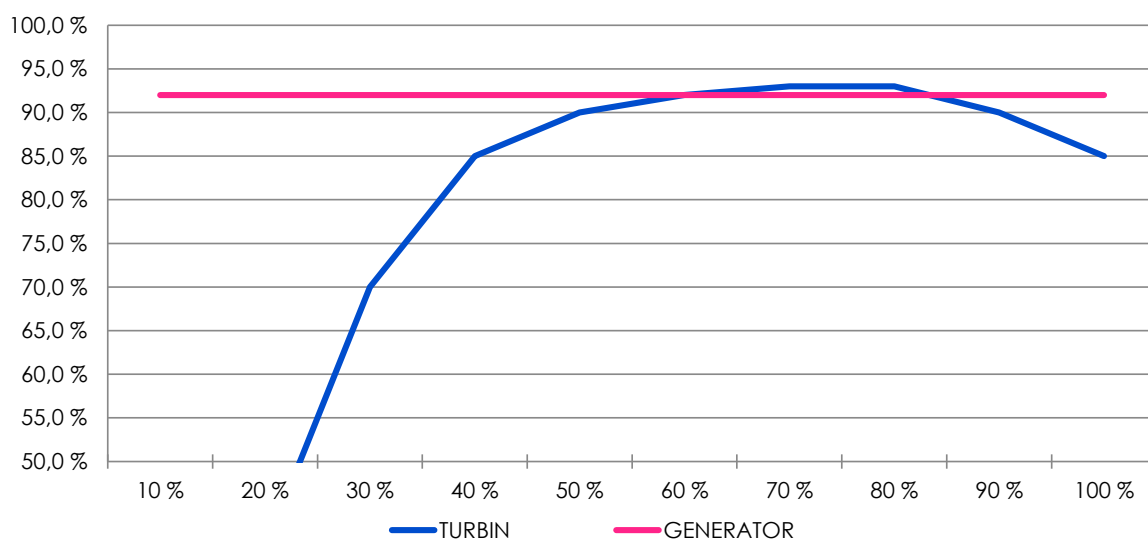
Sommersesong	35	l/s fra	01.mai	til	30.sep
Vintersesong	287				
Vektet gjennomsnitt	181	l/s			
	11,8 %	av middelvannføring			

VANNFØRINGSDATA

Målestasjon	Gjerstad	
Feltareal	235,9	km²
Avrenning pr. km²	34,83	l/s
Måleperiode	2011	til 2021 (11 år)
Skaleringsfaktor	0,300	

VIRKNINGSGRADER OG EFFEKTBEREGNING

QT		TURBIN		GENERATOR (cos φ = 1)		TRAFO, KABLER, mm.		TOTAL
%	[l/s]	[μ]	[kW]	[μ]	[kW]	[μ]	[kW]	[μ]
5 %	23	0,0 %	0	0,0 %	0	98,5 %	0	0,0 %
10 %	46	0,0 %	0	92,0 %	0	98,5 %	0	0,0 %
20 %	92	40,0 %	25	92,0 %	23	98,5 %	23	36,2 %
30 %	138	70,0 %	66	92,0 %	61	98,5 %	60	63,4 %
40 %	184	85,0 %	107	92,0 %	98	98,5 %	97	77,0 %
50 %	230	90,0 %	141	92,0 %	130	98,5 %	128	81,6 %
60 %	276	92,0 %	173	92,0 %	159	98,5 %	157	83,4 %
70 %	322	93,0 %	204	92,0 %	188	98,5 %	185	84,3 %
80 %	368	93,0 %	233	92,0 %	215	98,5 %	211	84,3 %
90 %	414	90,0 %	254	92,0 %	234	98,5 %	230	81,6 %
100 %	460	85,0 %	266	92,0 %	245	98,5 %	241	77,0 %



PRODUKSJONSBEREGNING
11 ÅRS GJENNOMSNIITT

Årsproduksjon	1,681	GWh
Vinterproduksjon	1,021	GWh
Sommerproduksjon	0,659	GWh

Vannføringsutnyttelse	16,1 %
Energiekvivalent	0,146 kWh/m ³
Driftstimer	8038

Siste 11 år	1,681	GWh
Siste 5 år	1,683	GWh

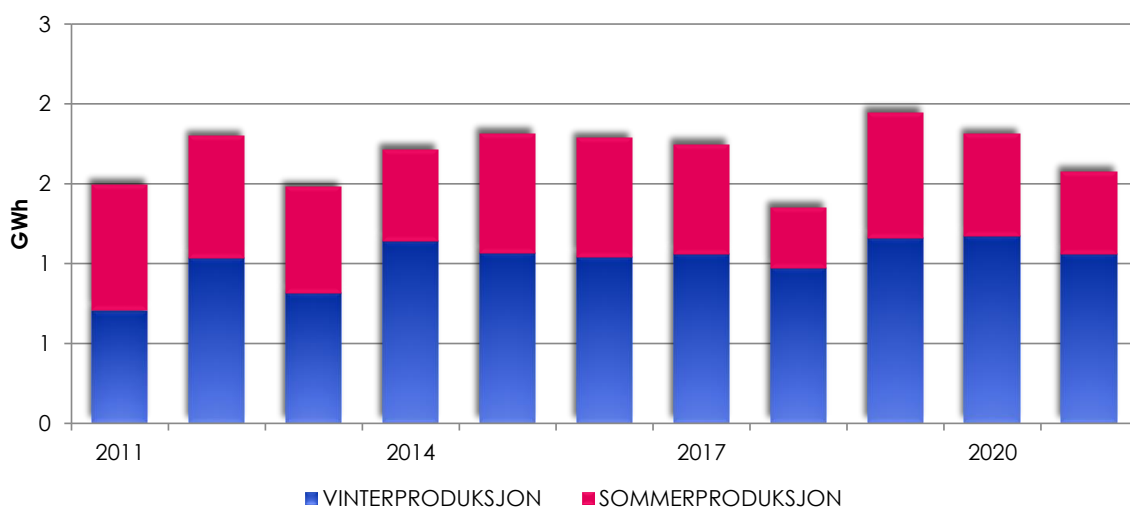
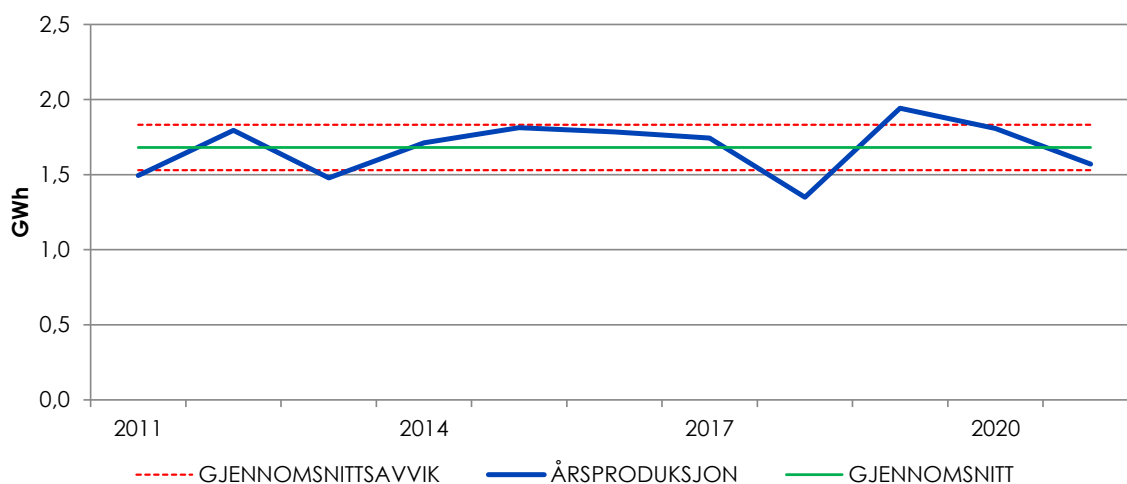
Gjennomsnittsavvik	± 0,152	GWh
	9,0 %	

 Flomtap¹ 1,277 GWh/år

 Tap grunnet minstevannføring¹ 0,132 GWh/år

¹ estimat basert på energiekvivalent

	NORMAL ÅR	VÅTT ÅR	TØRT ÅR	SISTE ÅR
	2014	2019	2018	2021
ÅRSPRODUKSJON:	1,713	1,942	1,350	1,570
VINTERPRODUKSJON:	1,140	1,161	0,974	1,059
SOMMERPRODUKSJON:	0,572	0,781	0,376	0,511

ÅR-TIL-ÅR VARIASJONER


PRODUKSJONSBEREGNING

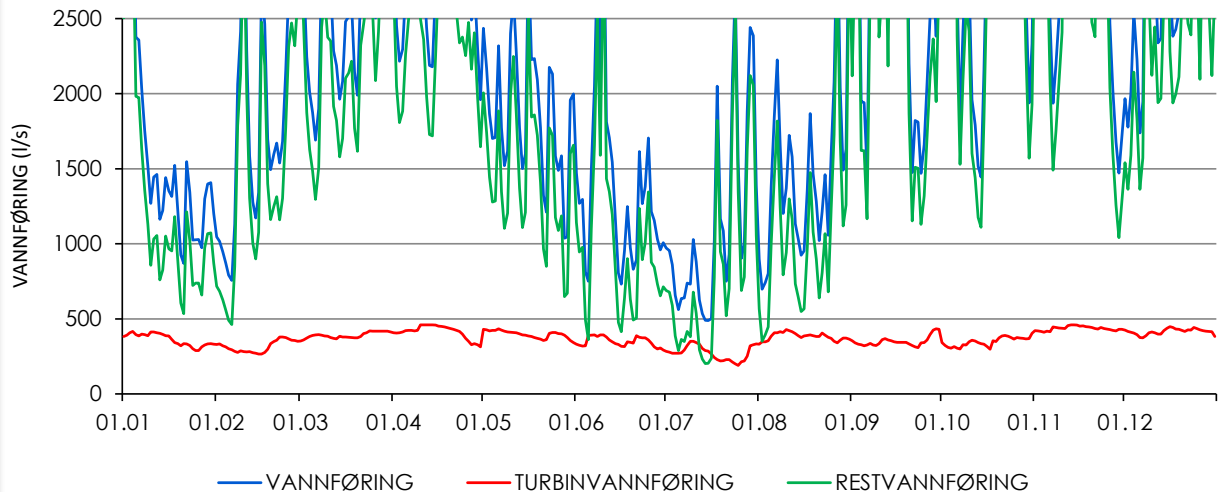
GJENNOMSNITTSPRODUKSJON

TOTAL	1,681 GWh
Vintersesong	1,021 GWh
Sommersesong	0,659 GWh

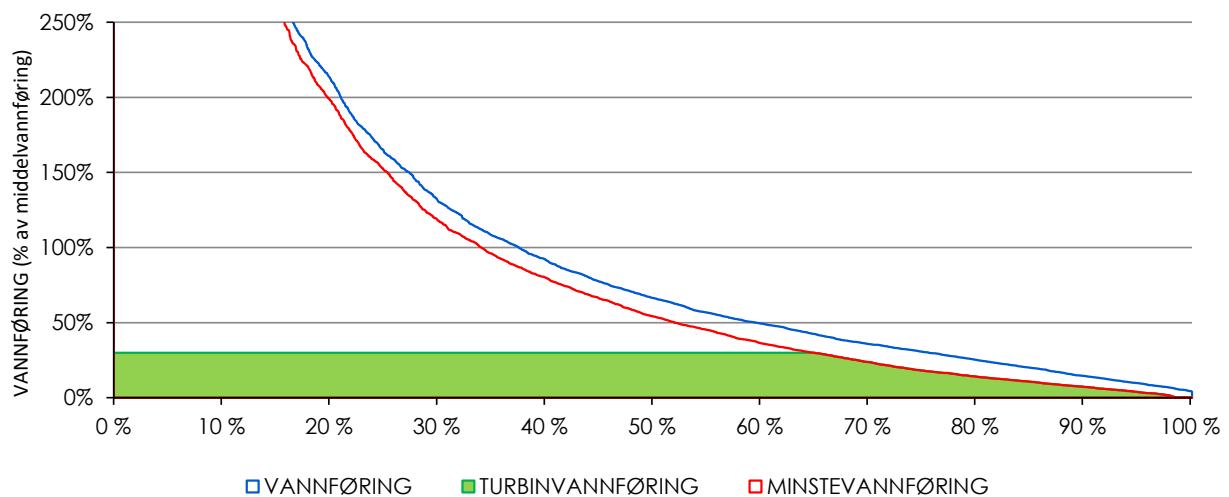
GJENNOMSNITTLIG MÅNEDSPRODUKSJON

Januar	0,142 GWh	(4,6 MWh pr. døgn)
Februar	0,109 GWh	(3,9 MWh pr. døgn)
Mars	0,151 GWh	(4,9 MWh pr. døgn)
April	0,156 GWh	(5,2 MWh pr. døgn)
Mai	0,154 GWh	(5 MWh pr. døgn)
Juni	0,129 GWh	(4,3 MWh pr. døgn)
Juli	0,097 GWh	(3,1 MWh pr. døgn)
August	0,148 GWh	(4,8 MWh pr. døgn)
September	0,130 GWh	(4,3 MWh pr. døgn)
Oktober	0,135 GWh	(4,3 MWh pr. døgn)
November	0,166 GWh	(5,5 MWh pr. døgn)
Desember	0,162 GWh	(5,2 MWh pr. døgn)

VANNFØRINGSDATA



VARIGHETSKURVE



PRODUKSJONSBEREGNING

GJENNOMSNITTSPRODUKSJON

TOTAL	1,713 GWh
Vinterseong	1,140 GWh
Sommerseong	0,572 GWh

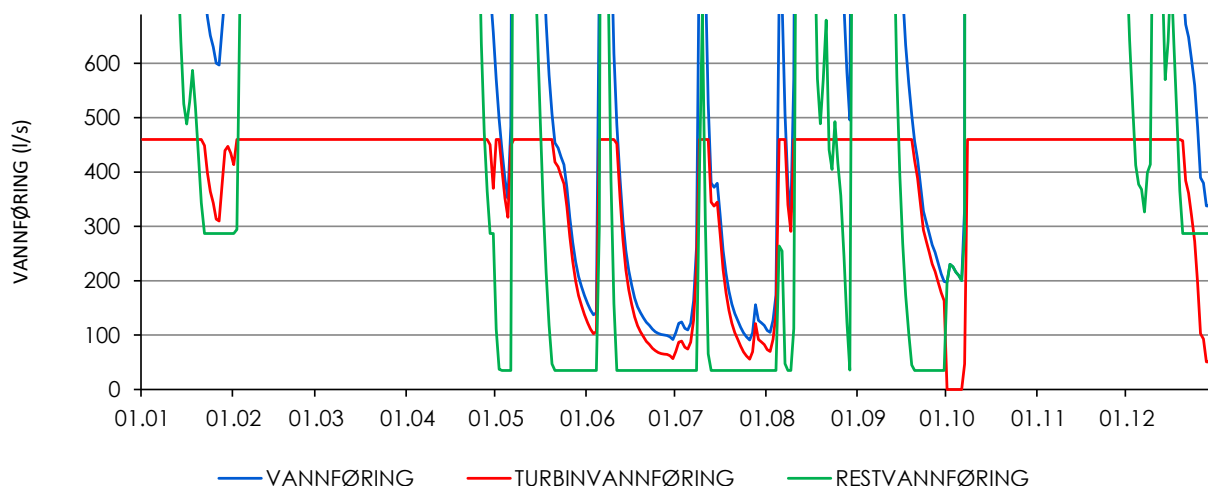
ANTALL DAGER

Uten produksjon	6 dager
Med produksjon	359 dager
Med maksimal produksjon	250 dager

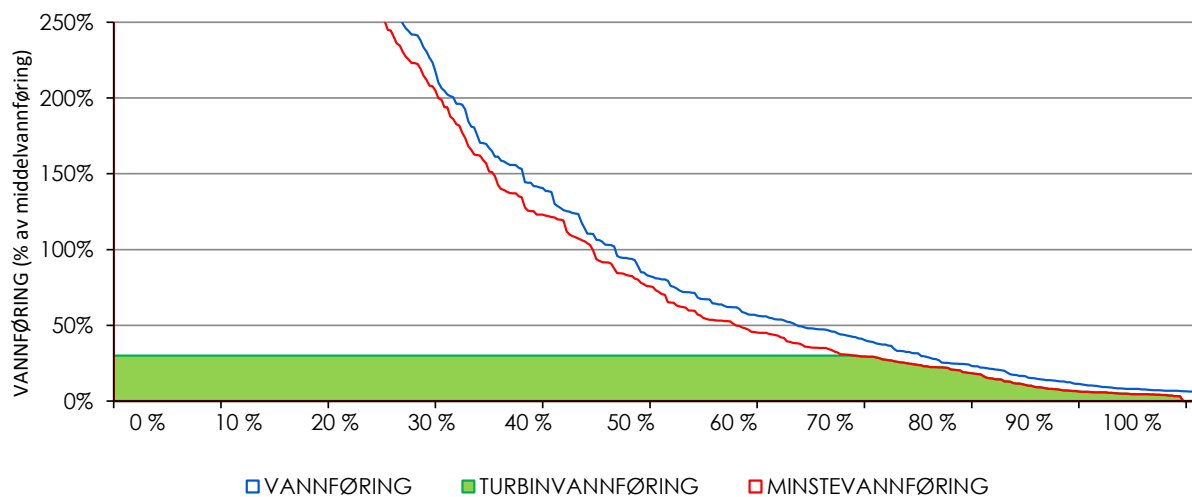
GJENNOMSNITTLIG MÅNEDSPRODUKSJON

Januar	0,174 GWh	(5,6 MWh pr. døgn)
Februar	0,162 GWh	(5,8 MWh pr. døgn)
Mars	0,180 GWh	(5,8 MWh pr. døgn)
April	0,173 GWh	(5,8 MWh pr. døgn)
Mai	0,154 GWh	(5 MWh pr. døgn)
Juni	0,061 GWh	(2 MWh pr. døgn)
Juli	0,054 GWh	(1,7 MWh pr. døgn)
August	0,155 GWh	(5 MWh pr. døgn)
September	0,149 GWh	(5 MWh pr. døgn)
Oktober	0,139 GWh	(4,5 MWh pr. døgn)
November	0,174 GWh	(5,8 MWh pr. døgn)
Desember	0,138 GWh	(4,5 MWh pr. døgn)

VANNFØRINGSDATA



VARIGHETSKURVE



PRODUKSJONSBEREGNING

GJENNOMSNITTSPRODUKSJON

TOTAL	1,942 GWh
Vinterseong	1,161 GWh
Sommerseong	0,781 GWh

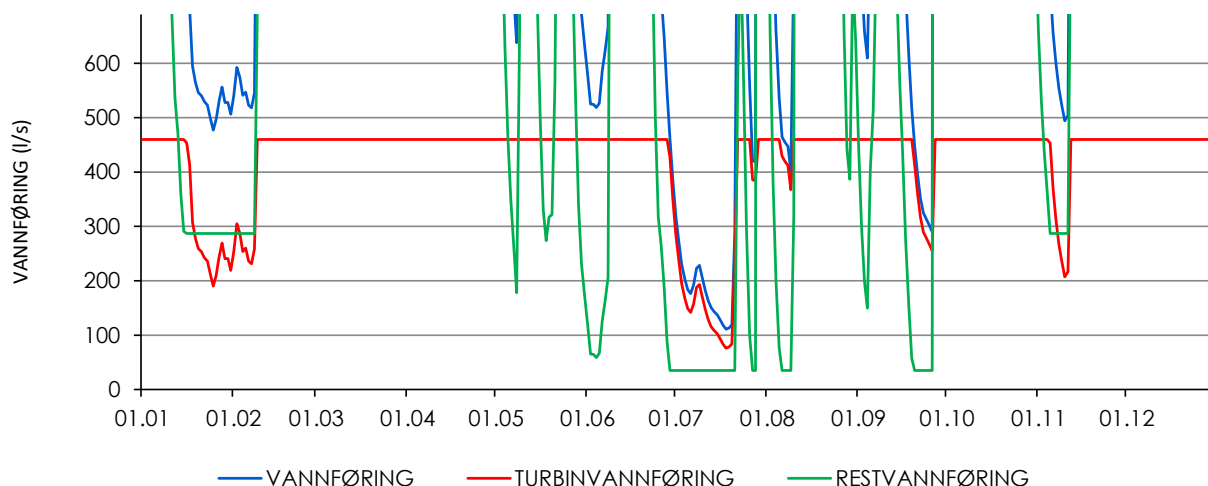
ANTALL DAGER

Uten produksjon	0 dager
Med produksjon	365 dager
Med maksimal produksjon	298 dager

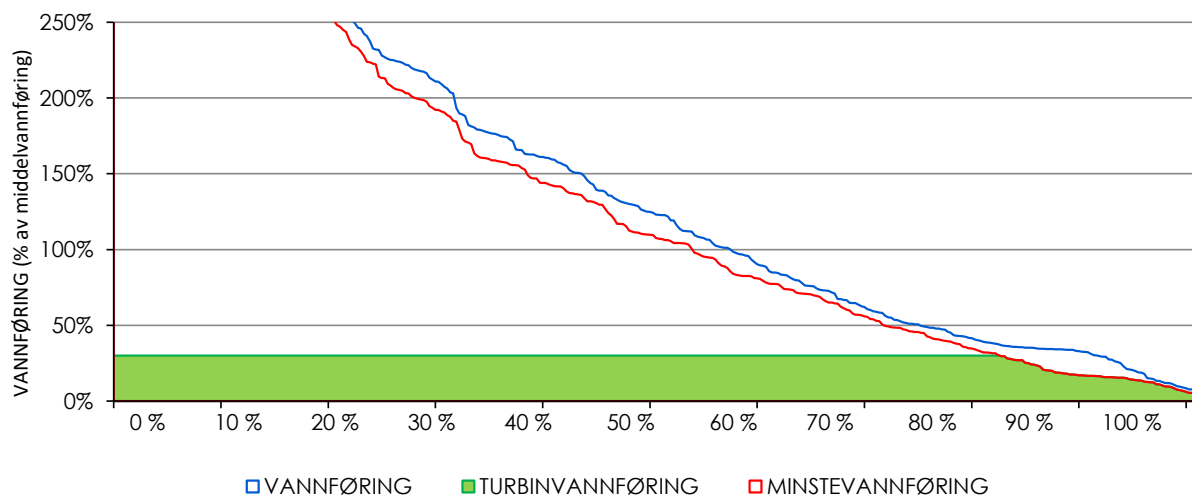
GJENNOMSNITTLIG MÅNEDSPRODUKSJON

Januar	0,143 GWh	(4,6 MWh pr. døgn)
Februar	0,144 GWh	(5,1 MWh pr. døgn)
Mars	0,180 GWh	(5,8 MWh pr. døgn)
April	0,174 GWh	(5,8 MWh pr. døgn)
Mai	0,180 GWh	(5,8 MWh pr. døgn)
Juni	0,173 GWh	(5,8 MWh pr. døgn)
Juli	0,088 GWh	(2,8 MWh pr. døgn)
August	0,179 GWh	(5,8 MWh pr. døgn)
September	0,163 GWh	(5,4 MWh pr. døgn)
Oktober	0,180 GWh	(5,8 MWh pr. døgn)
November	0,161 GWh	(5,4 MWh pr. døgn)
Desember	0,180 GWh	(5,8 MWh pr. døgn)

VANNFØRINGSDATA



VARIGHETSKURVE



PRODUKSJONSBEREGNING

GJENNOMSNITTSPRODUKSJON

TOTAL	1,350 GWh
Vinterseong	0,974 GWh
Sommerseong	0,376 GWh

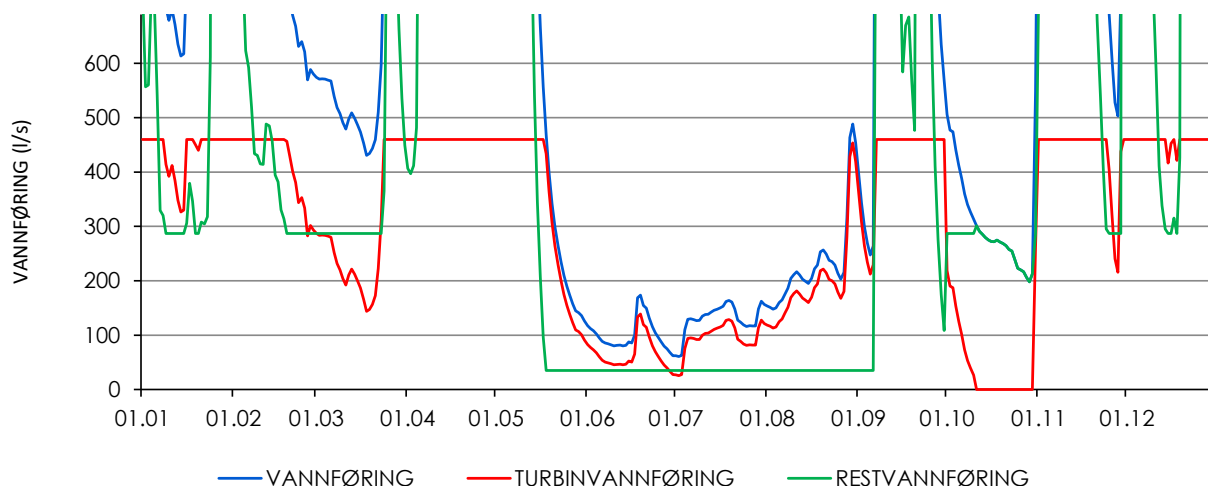
ANTALL DAGER

Uten produksjon	20 dager
Med produksjon	345 dager
Med maksimal produksjon	172 dager

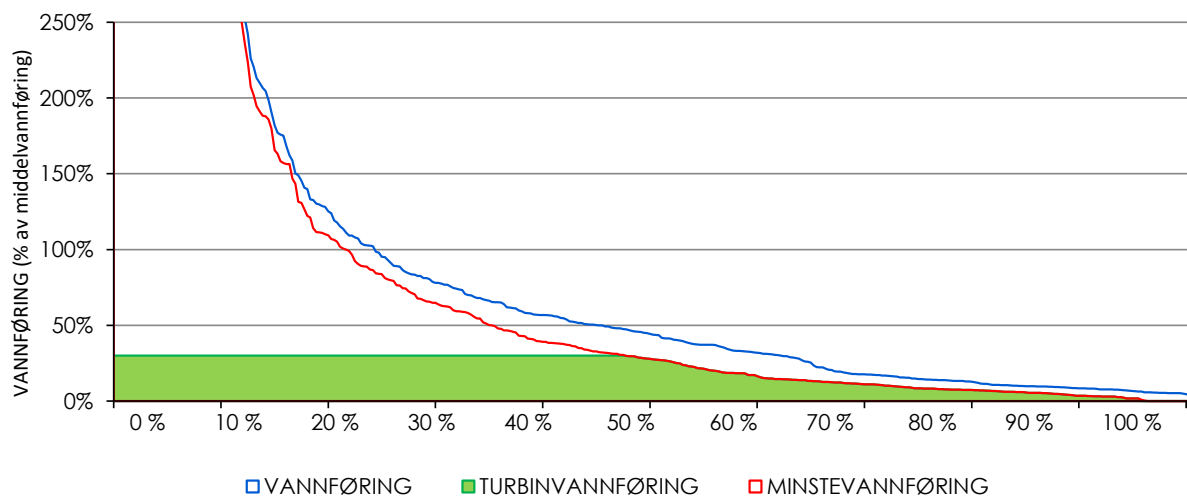
GJENNOMSNITTLIG MÅNEDSPRODUKSJON

Januar	0,175 GWh	(5,6 MWh pr. døgn)
Februar	0,153 GWh	(5,5 MWh pr. døgn)
Mars	0,112 GWh	(3,6 MWh pr. døgn)
April	0,174 GWh	(5,8 MWh pr. døgn)
Mai	0,130 GWh	(4,2 MWh pr. døgn)
Juni	0,004 GWh	(0,1 MWh pr. døgn)
Juli	0,012 GWh	(0,4 MWh pr. døgn)
August	0,069 GWh	(2,2 MWh pr. døgn)
September	0,160 GWh	(5,3 MWh pr. døgn)
Oktober	0,014 GWh	(0,4 MWh pr. døgn)
November	0,167 GWh	(5,6 MWh pr. døgn)
Desember	0,179 GWh	(5,8 MWh pr. døgn)

VANNFØRINGSDATA



VARIGHETSKURVE



PRODUKSJONSBEREGNING

GJENNOMSNITTSPRODUKSJON

TOTAL	1,570 GWh
Vinterseong	1,059 GWh
Sommerseong	0,511 GWh

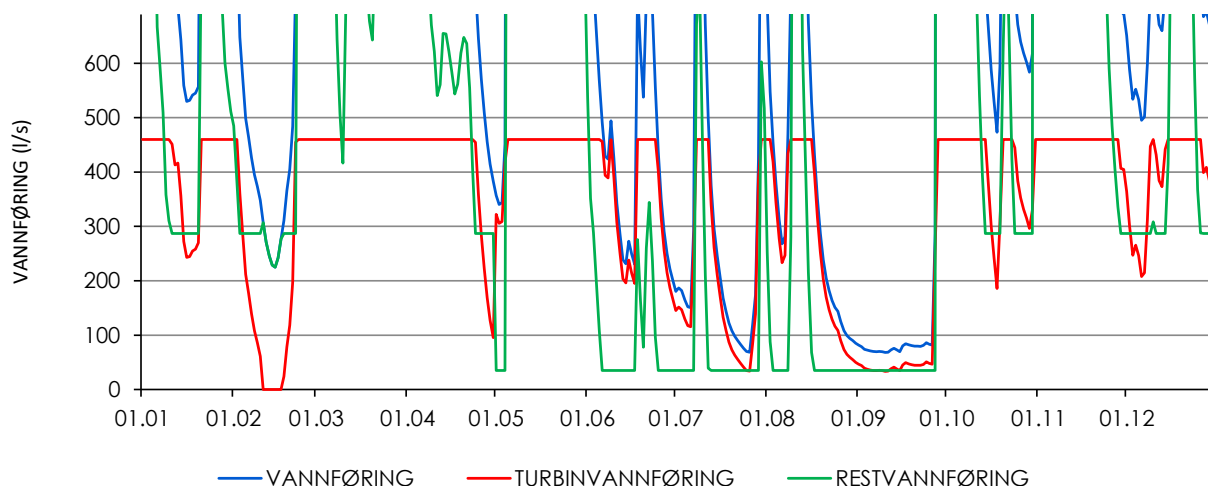
ANTALL DAGER

Uten produksjon	8 dager
Med produksjon	357 dager
Med maksimal produksjon	201 dager

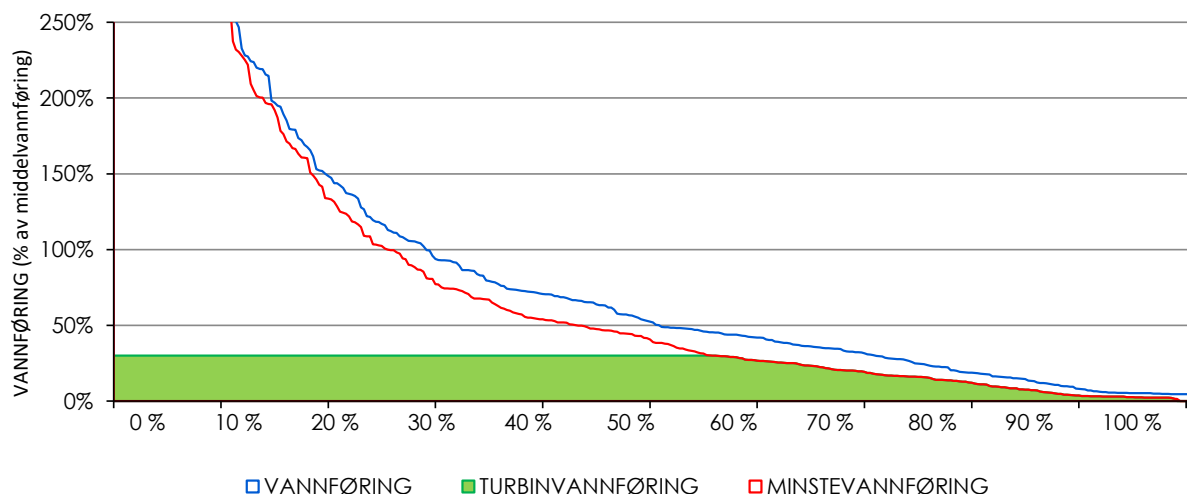
GJENNOMSNITTLIG MÅNEDSPRODUKSJON

Januar	0,164 GWh	(5,3 MWh pr. døgn)
Februar	0,071 GWh	(2,5 MWh pr. døgn)
Mars	0,180 GWh	(5,8 MWh pr. døgn)
April	0,154 GWh	(5,1 MWh pr. døgn)
Mai	0,175 GWh	(5,6 MWh pr. døgn)
Juni	0,139 GWh	(4,6 MWh pr. døgn)
Juli	0,072 GWh	(2,3 MWh pr. døgn)
August	0,105 GWh	(3,4 MWh pr. døgn)
September	0,021 GWh	(0,7 MWh pr. døgn)
Oktober	0,163 GWh	(5,3 MWh pr. døgn)
November	0,173 GWh	(5,8 MWh pr. døgn)
Desember	0,154 GWh	(5 MWh pr. døgn)

VANNFØRINGSDATA



VARIGHETSKURVE



Lindlandsaga kraftverk, Risør kommune

Konsekvenser for naturmangfold



Christine Olson

Lindlandsaga kraftverk, Risør kommune

Konsekvenser for naturmangfold

Ecofact rapport 969

www.ecofact.no

Referanse til rapporten:	Olson, C. 2024. Lindlandsaga kraftverk, Risør kommune - Konsekvenser for naturmangfold. Ecofact rapport 969.
Nøkkelord:	Vassdragsutbygging, mikrokraftverk, biologisk mangfold, naturtyper, rødlistearter
ISSN:	1891-5450
ISBN:	978-82-8262-968-3
Oppdragsgiver:	Kleppconsult AS
Prosjektleder hos Ecofact AS:	Christine Olson
Kvalitetssikret av:	Roy Mangersnes og Knut Børge Strøm
Forside:	Elvestrekningen mellom Savannet og Lindlandsvannet. Foto: Christine Olson.

www.ecofact.no

Postadresse:
Ecofact AS
Stokkamyrveien 13
4313 SANDNES

Besøksadresse:
Ecofact AS
Stokkamyrveien 13
4313 SANDNES

INNHold

FORORD	3
SAMMENDRAG	4
1 INNLEDNING	5
2 UTBYGGINGSPLANER OG INFLUENSOMRÅDE	5
2.1 BELIGGENHET	5
2.2 UTBYGGINGSPLANER	6
2.3 HYDROLOGISKE DATA.....	9
2.4 INFLUENSOMRÅDE.....	10
3 METODE	10
3.1 EKSISTERENDE DATAGRUNNLAG	10
3.2 VERKTØY FOR KARTLEGGING OG VERDI-, PÅVIRKNINGS- OG KONSEKVENSVURDERINGER	11
3.2.1 Vurdering av verdi	11
3.2.2 Vurdering av påvirkning	13
3.2.3 Vurdering av konsekvens	15
3.3 FELTREGISTRERINGER	16
4 RESULTATER	18
4.1 KUNNSKAPSSTATUS	18
4.2 EKSISTERENDE PÅVIRKNING PÅ NATURMILJØ	19
4.3 NATURGRUNNLAGET	19
4.4 NATURTYPER.....	19
4.5 ARTER.....	22
4.6 FREMMEDE ARTER	25
4.7 KONKLUSJON – VERDI.....	25
5 VIRKNINGER AV TILTAKET	27
5.1 PÅVIRKNING	27
5.2 KONSEKVENNS	29
5.3 SAMLET BELASTNING.....	30
6 AVBØTENDE TILTAK	32
7 USIKKERHET	32
8 REFERANSER OG GRUNNLAGSDATA.....	34
8.1 NETTBASERTE KILDER	34
8.2 SKRIFTLIGE KILDER	34
8.3 ANDRE KILDER	36
VEDLEGG 1 – REGISTRERTE ARTER AV MOSE	37
VEDLEGG 2 – VANNFØRINGSKURVER OG VARIGHETSKURVER.....	38

FORORD

Foreliggende rapport presenterer resultatene fra en kartlegging av naturmangfold i influensområdet for utbygging av Lindlandsaga mikrokraftverk, Risør kommune i Agder fylke, og en vurdering av tiltakets konsekvenser for naturmangfoldet. Kartleggingen ble gjennomført av Christine Olson. Oppdragsgiver er Kleppconsult AS. Kontaktperson for oppdragsgiver har vært Johannes Flaata, som takkes for godt samarbeid og for opplysninger om tiltaket.

Moss, 16. januar 2024

Christine Olson

Christine Olson er utdannet miljø- og landskapsgeograf (M.) fra Universitetet i Bergen og har jobbet som naturfaglig konsulent siden 2021. Hun har jobbet med naturkartlegginger og erfaring med NiN-kartlegging. Hun har gjennomført kurset BIOS4120 – Norsk naturvariasjon – typeinndeling, beskrivelse og kartlegging av natur basert på Natur i Norge (NiN) ved Universitetet i Oslo (10 sp), samt 2-dagers års spesifikke oppdragskurs i NiN-system og kartleggingsmetodikk (web-kurs) i 2021 og 2022, samt artskurs i sopp, lav og moser. Hun har også erfaring med naturmangfoldrapporter i utbyggingssaker, småkraftsaker inkludert konsekvensutredninger og vurderinger i forhold til naturmangfoldloven. Spesialfelt er vegetasjon og naturtyper.

For mer informasjon om firmaet vises det til www.ecofact.no

SAMMENDRAG

Beskrivelse av oppdraget

Foreliggende rapport presenterer resultatene av en kartlegging av naturmangfold i influensområdet for utbygging av Lindlandsaga kraftverk, Risør kommune i Agder fylke, og en vurdering av tiltakets konsekvenser for naturmangfoldet. Oppdragsgiver er Kleppconsult AS. Kontaktperson for oppdragsgiver har vært Johannes Flaata.

Datagrunnlag

Rapporten bygger i stor grad på data innhentet av Christine Olson under befaring av området 18. juli 2023. I tillegg er data innhentet ved søk i tilgjengelige databaser og ved kontakt med Statsforvalteren i Agder.

Resultat

Det ble ikke registrert noen naturtyper etter Miljødirektoratets instruks under befaringen. Elvestrengen er en rødlistet naturtype (*Elvevannmasser* [NT – nær truet]). Fra tidligere var det ikke registrert naturtyper i henhold til DNS håndbok 13. Influensområdet inngår i Verneplan for vassdrag III. Selve elva, dvs. naturtypen Elvevannmasser er vurdert til å ha påvirkningen *Forringet* grunnet redusert vannføring i elva.

Av arter ble det registrert fire rødlistete arter: ask *Fraxinus excelsior* (EN), alm *Ulmus glabra* (EN), lind *Tilia cordata* (NT) og lodden vaniljerot *Monotropa hypopitys* subsp. *hypopitys* (NT). Fra tidligere var det registrert ål *Anguilla anguilla* (EN) og tre rødlistede insektarter: *Setodes argentipunctellus* (NT), *Stenelmis canaliculata* (NT) og *Normandia nitens* (NT). Det er bekkeørret i elva, men strekningen er ikke anadrom. Tiltakets påvirkning på lind, ask, alm, lodden vaniljerot og *Setodes argentipunctellus* er vurdert til *Ubetydelig*. For *Normandia nitens* vurderes påvirkningen til å bli *Noe forringet*. For *Stenelmis canaliculata* og ål vurderes påvirkningen til å bli *Forringet*. Påvirkningen på ål kan muligens reduseres til *Noe forringet* ved gode tiltak for å sikre at ålen kan vandre fritt opp vassdraget og for å unngå at ålen havner i turbinen. For fisk og bunnlevende virvelløse dyr vurderes påvirkningen til å bli *Forringet*.

Konsekvens

Ifølge benyttet metodikk, vil tiltaket føre til *Alvorlig miljøskade* (- -) for ål uten tiltak. For elvevannmasser og *Stenelmis canaliculata* vil tiltaket føre til *Betydelig miljøskade* (- -). For øvrige temaer vil konsekvensgraden være mindre. Samlet sett vurderes konsekvensen for tiltaket til *Middels negativ* (- -).

1 INNLEDNING

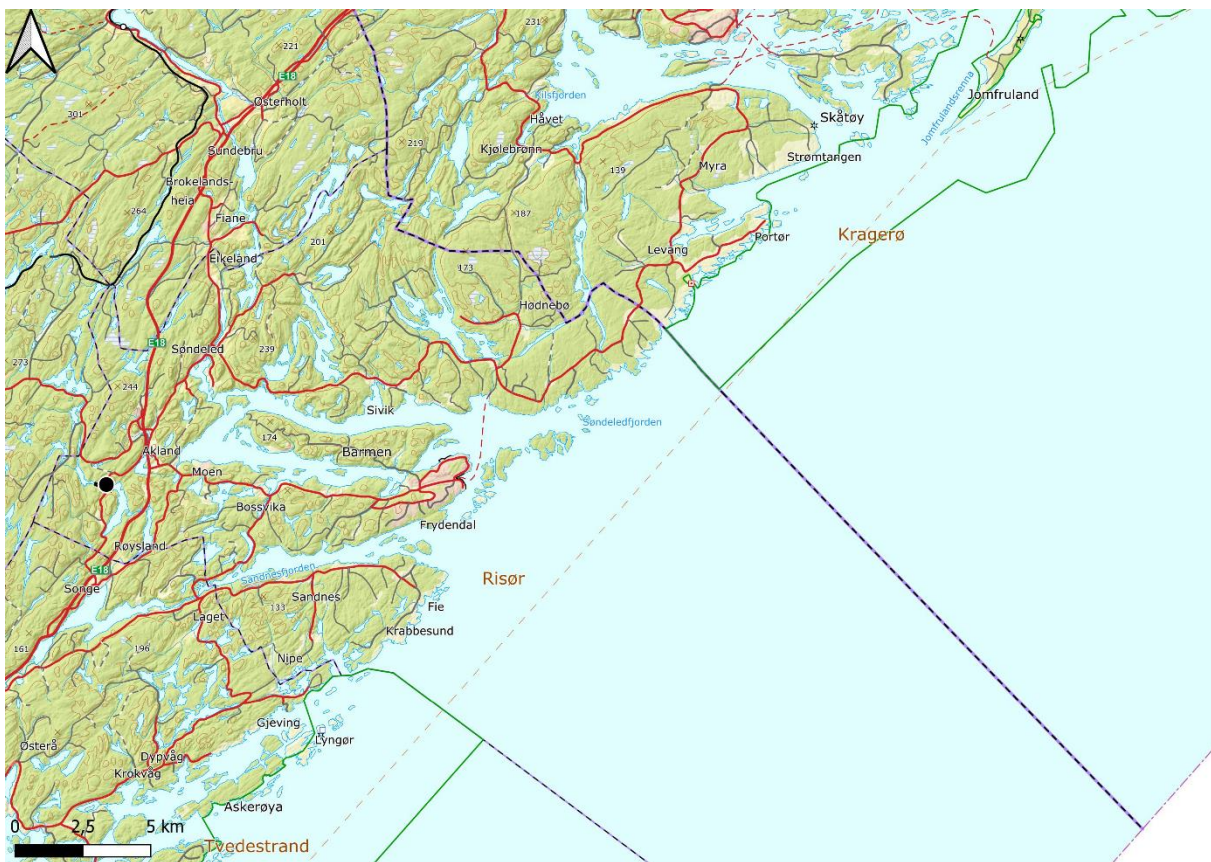
På bakgrunn av planlagt utbygging av elva mellom Savannet og Lindlandsvannet i Risør kommune, Agder, har Ecofact gjennomført en kartlegging av naturmangfold i influensområdet for utbyggingen.

Denne rapporten presenterer resultatene av kartleggingen og en vurdering av det planlagte tiltakets konsekvenser for naturmangfoldet. Rapportens struktur følger NVEs veileder for kartlegging og dokumentasjon av naturmangfold ved bygging av små kraftverk (Korbøl & Hoel 2018).

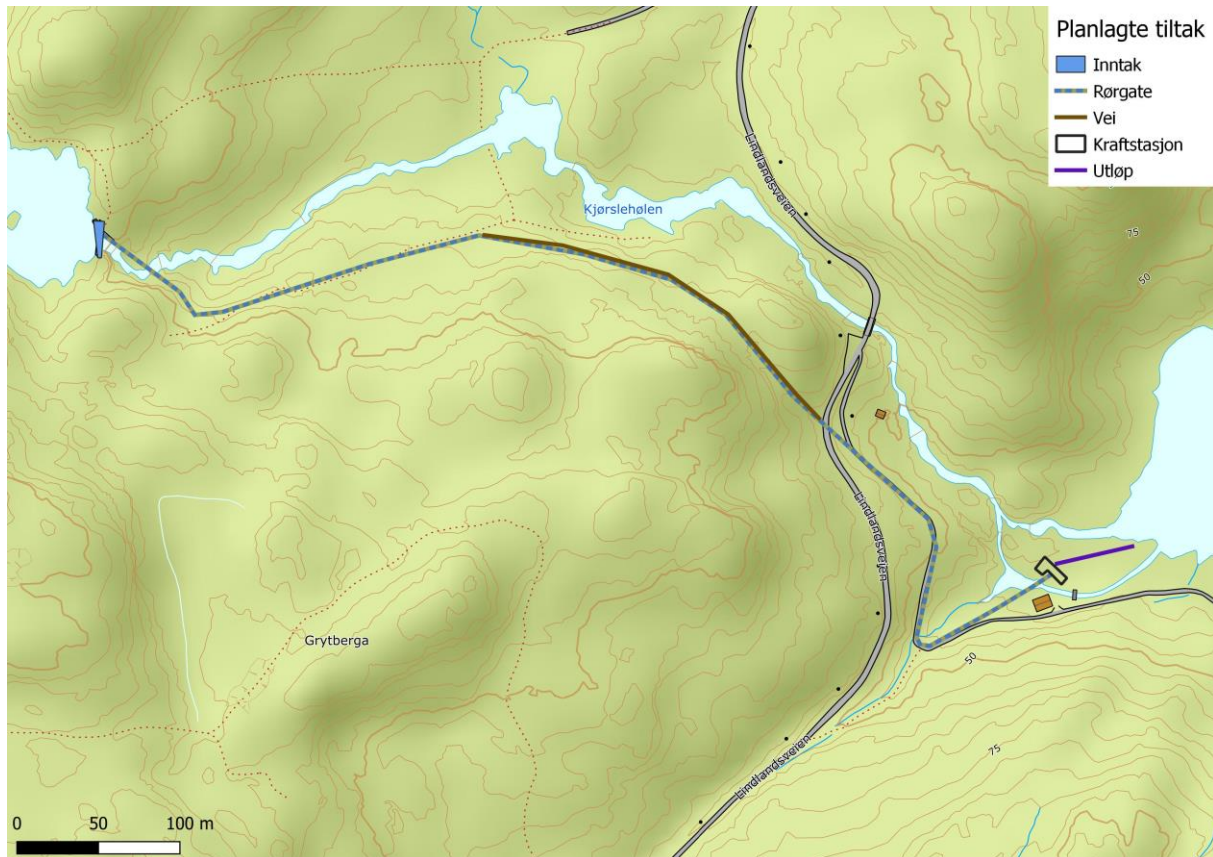
2 UTBYGGINGSPLANER OG INFLUENSOMRÅDE

2.1 Beliggenhet

Det planlagte minikraftverket ligger i Risør kommune, Agder fylke. Tiltaksområdet ligger ca. 11,5 km vest for kommunesenteret i Frydendal (figur 2.1). Det er hele elvestrekningen mellom Savannet og Lindlandsvatnet som planlegges utnyttet. Figur 2.2 viser oversikt over planlagte tiltak.



Figur 2.1. Beliggenhet av tiltaksområdet markert med sort prikk.



Figur 2.2. Lokalisering av planlagte tiltak.

Eksisterende utbygging

Store Eksjø er regulert for drikkevannsforsyning, og ligger oppstrøms den planlagte utbygde elvestrekningen. Det er også en dam ved utløpet av Lille Eksjø, Sagdammen, og en ved utløpet fra Savannet (NVE Atlas). Det vurderes imidlertid at disse har liten påvirkning på elvestrekningen. Elvestrekningen inngår i vannforekomst Eksjø-Lindlandsvannet med vannforekomst ID 018-260-R. Ifølge Vann-nett har vannforekomsten middels grad av påvirkning på grunn av introduserte arter og liten grad av påvirkning på grunn av sur nedbør. Den økologiske tilstanden er vurdert til moderat med udefinert presisjon. Målinger fra 2020 viser dårlige verdier for syrenøytraliserende kapasitet ANC og labilt aluminium. Den kjemiske tilstanden er udefinert (Vann-nett).

2.2 Utbyggingsplaner

Inntak

Inntak er planlagt ved eksisterende dam i Savannet på kote 104 (figur 2.3). Det vil ikke være reguleringsmuligheter ved inntaksdammen. Det er planlagt å slippe minstevannføring på 70 l/s hele året. Ved vannføring under dette vil hele tilsiget slippes forbi. Det planlegges å installere en finrist foran inntaket.



Figur 2.3. Inntaksområdet.

Rørgate

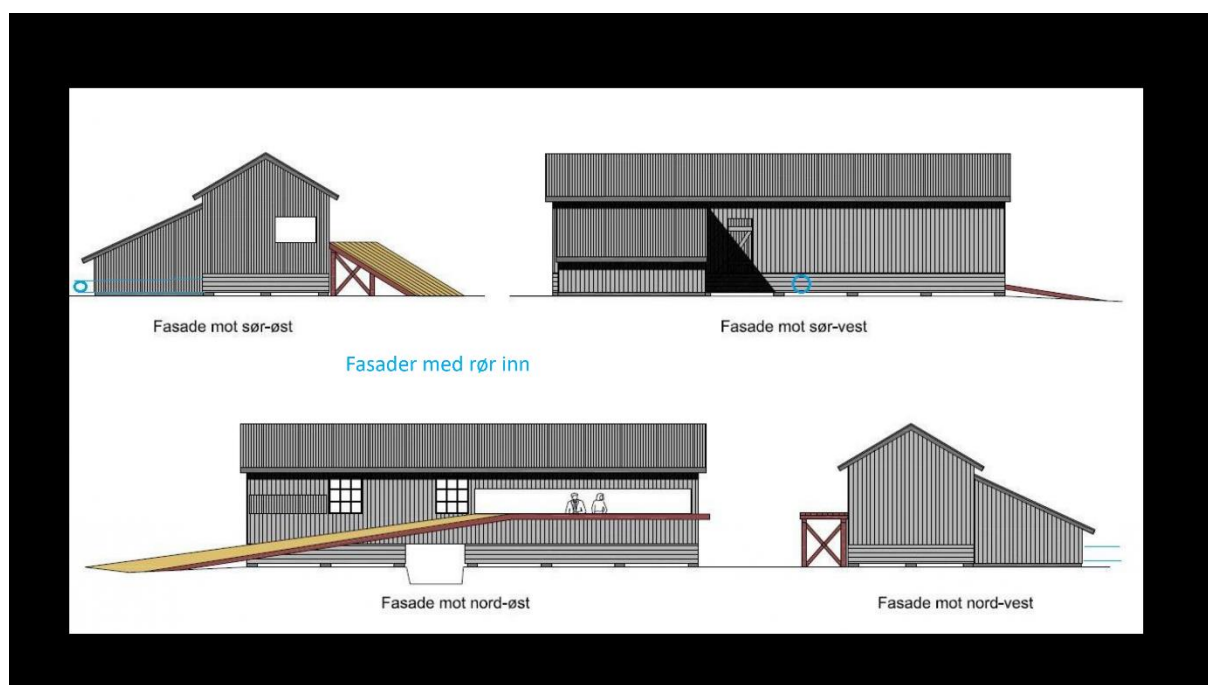
Vannet vil bli ført fra inntak til kraftstasjon i nedgravd rørgate med en dimensjon på 600 mm. Planlagt rørtrasé er ca. 600 m lang. Noe sprenging kan forekomme, men store deler av rørgatetraseen er planlagt i eksisterende skogsbilvei, og behovet for sprenging vil trolig være begrenset.

Kraftstasjon

Kraftstasjon er planlagt ved ruinene av et gammelt sagbruk, og vil bygges opp etter gamle tegninger slik at den vil være lik den originale bygningen som stod der. Det er planlagt installert en Francisturbin.



Figur 2.4. Det planlagte kraftstasjonsområdet.



Figur 2.5. Illustrasjon av planlagt kraftstasjon.

Adkomstveier

Det planlegges å benytte eksisterende skogsbilveier i prosjektet. Det vil ikke være behov for å bygge ytterligere adkomstveier til kraftverket.



Figur 2.6. Eksisterende skogsbilvei som inngår i rørgatetraseen.

Massehåndtering

Det vil forsøkes å oppnå massebalanse i forbindelse med byggingen av Lindlandsaga kraftverk. Ved eventuelle overskuddsmasser, er disse tenkt tilpasset terrenget langs rørgatetraseen.

2.3 Hydrologiske data

Tabell 2.1 viser hydrologiske data for Lindlandsaga kraftverk. Vurderingene som er gjort i forbindelse med denne rapporten er gjort på bakgrunn av de hydrologiske dataene vist nedenfor, samt vedlagte vannføringskurver og varighetskurver (vedlegg 2).

Tabell 2.1. Hoveddata for Lindlandsaga kraftverk.

Lindlandsaga kraftverk, hoveddata		
TILSIG		
Nedbørfelt	km ²	70
Årlig tilsig til inntaket	mill.m ³	48,3
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	21,9
Middelvannføring	l/s	1533
Alminnelig lavvannføring	l/s	56
5-persentil sommer (1/5-30/9)	l/s	35
5-persentil vinter (1/10-30/4)	l/s	287
Restvannføring	l/s	6,5
KRAFTVERK		
Inntak	moh.	104
Magasinvolym	m ³	-
Avløp	moh.	32
Lengde berørt elvestrekning	m	600
Brutto fallhøyde	m	72
Slukeevne, maks	l/s	460
Slukeevne, min	l/s	23
Planlagt minstevannføring, sommer	l/s	70
Planlagt minstevannføring, vinter	l/s	70
Tilløpsrør, diameter	mm	600
Installert effekt, maks	kW	300
PRODUKSJON		
Produksjon, vinter (1/10-30/4)	GWh	1,166
Produksjon, sommer (1/5-30/9)	GWh	0,637

2.4 Influensområde

Influensområdet er alle områder som blir berørt av inngrepet og defineres sjablonmessig innenfor en sone på 100 m fra planlagte tiltak. Når planene omfatter reguleringer, vil hele elvestrekningen som får endret vannføringsregime inngå i influensområdet. For arealkrevende arter, som større pattedyr og hekkende rovfugl, vil influensområdet kunne være større, særlig i anleggsfasen. For Lindlandsaga kraftverk vurderes influensområdet å i all hovedsak knytte seg til elvestrengen og planlagte tiltak.

3 METODE

3.1 Eksisterende datagrunnlag

Status for tidligere kunnskap om naturmangfoldet i området er innhentet fra tilgjengelige databaser (Naturbase, Artskart), søk i Databasen Sensitive Arter og tidligere utredning av biologisk mangfold i forbindelse med opprinnelig søknad (Brandrud 2006).

3.2 Verktøy for kartlegging og verdi-, påvirknings- og konsekvensvurderinger

Temaet naturmangfold er et såkalt ikke-prissatt tema, dvs. at det skal legges til grunn gitte kriterier for fastsetting av verdi og påvirkning for å komme frem til konsekvens. Vurderingene av verdi, påvirkning og konsekvens er basert på metodikk beskrevet i Miljødirektoratets instruks *Konsekvensutredning av klima- og miljøtema*. Dette systemet likner i stor grad det som brukes i håndbok V712 fra Statens vegvesen (2018), men vurderingene er noe endret og metodikken er oppdatert til å inkludere også data fra NiN-kartlegging. Systemet bygger på at en via de foreliggende data vurderer verdien av viktige forekomster i influensområdet samt omfanget av virkninger som det planlagte tiltaket vil ha på de registrerte forekomstene. Konsekvensen utledes passivt ved å sammenholde verdi og påvirkningsvurderinger. For å komme frem til riktig verdisetting brukes spesielt Norsk rødliste for arter 2021, Norsk rødliste for naturtyper 2018, Miljødirektoratets instruks for kartlegging av terrestriske naturtyper etter NiN2, DN-håndbok 13 (naturtyper), DN-håndbok 11 (vilt) og DN-håndbok 15 (ferskvanns-lokaliteter).

3.2.1 Vurdering av verdi

I tabell 3.1 er det en oversikt over hvilke temaer som skal vurderes og kriteriene for forekomster med noe, middels, stor og svært stor verdi. Alle forekomster som ikke oppfyller noen av disse kriteriene er vurdert å ha *Ubetydelig verdi*. Dette er forekomster som har svært liten eller ingen betydning for naturmangfoldet. Verdien blir gjengitt langs en trinnløs skala fra *uten betydning* til *svært stor verdi* (figur 3.1).

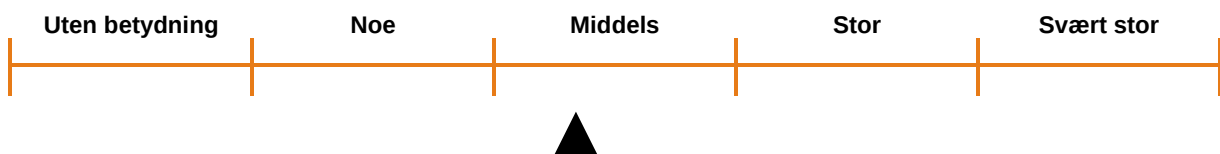
Tabell 3.1. Verdisetting av kartleggingsenheter (etter Miljødirektoratets instruks). Forekomster som faller utenfor skalaen i tabellen er uten betydning. Ulike geologiske forekomster skal også vurderes, men da det ikke er aktuelt i dette tilfellet er de ikke inkludert her.

Tema	Noe verdi	Middels verdi eller forvaltningsprioritet	Stor verdi eller høy forvaltningsprioritet	Svært stor verdi eller høyeste forvaltningsprioritet
Verne-områder og områder med båndlegging				Verdensarvområder Områder vernet etter naturmangfoldloven Foreslåtte verneområder Utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven § 52
Naturtyper etter Miljødirektoratets instruks	Naturtyper med sentral økosystemfunksjon med svært lav lokalitetskvalitet Nær truede naturtyper (NT) med svært lav lokalitetskvalitet Spesielt dårlig kartlagte naturtyper med svært lav lokalitetskvalitet	Kritisk truede (CR) svært lav lokalitetskvalitet Sterkt truede (EN) svært lav lokalitetskvalitet Sårbare naturtyper (VU) svært lav lokalitetskvalitet Naturtyper med sentral økosystemfunksjon med lav lokalitetskvalitet Nær truede naturtyper (NT) med lav og moderat lokalitetskvalitet	Kritisk truede (CR) Lav lokalitetskvalitet Sterkt truede (EN) lav eller moderat lokalitetskvalitet Sårbare naturtyper (VU) lav, moderat eller høy lokalitetskvalitet Naturtyper med sentral økosystemfunksjon moderat og høy lokalitetskvalitet	Kritisk trua (CR) moderat, høy eller svært høy lokalitetskvalitet Sterkt truede (EN) høy eller svært høy lokalitetskvalitet Sårbare naturtyper (VU) svært høy lokalitetskvalitet Naturtyper med sentral økosystemfunksjon og svært høy lokalitetskvalitet

		Spesielt dårlig kartlagte naturtyper med lav og moderat lokalitetskvalitet	Nær truede naturtyper (NT) med høy og svært høy lokalitetskvalitet Spesielt dårlig kartlagte naturtyper høy og svært høy lokalitetskvalitet	
Naturtyper kartlagt etter håndbok 13 og håndbok 19	C-lokaliteter	Nær truede naturtyper (NT) med B- og C-verdi B-lokaliteter etter hb 13 B-lokaliteter etter hb 19 som ikke er av vesentlig regional verdi (konkret vurdering nødvendig)	Sterkt (EN) og kritisk truede (CR) naturtyper med C-verdi Sårbare naturtyper (VU) med B- og C-verdi A-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter hb 13, inkl. nær truede naturtyper (NT) A og B-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter hb 19	Sterkt (EN) og kritisk truede (CR) naturtyper med A- og B-verdi Sårbare naturtyper (VU) med A-verdi
Arter inkludert økologiske funksjonsområder	Vanlige arter og deres funksjonsområder Laks, sjørøret- og sjørøyebestander /vassdrag i verdikategori "liten verdi" (NVE 49/2013) Ferskvannsfisk og ål - vassdrag/bestander i verdikategori "liten verdi" (NVE 49/2013)	Nær trua (NT) arter og deres funksjonsområde Funksjonsområder for spesielt hensynskrevende arter Fastsatte bygdenære områder omkring nasjonale villreinområder som grenser til viktige funksjonsområder Laks, sjørøret- og sjørøyebestander/ vassdrag i verdikategori "middels verdi" (NVE 49/2013) Innlandsfisk og åle - vassdrag/bestander i verdikategori "middels verdi" (NVE 49/2013)	Sårbare (VU) arter og deres funksjonsområder Spesielle økologiske former av arter (omfatter ikke fisk da disse fanges opp i NVE 49/2013)) Fastsatte randområder til de nasjonale villreinområdene Viktige funksjonsområder for villrein i de 14 øvrige villreinområdene (ikkenasjonale) Laks sjørøret -, og sjørøyebestander/ vassdrag i verdikategori "stor verdi" (NVE 49/2013) Innlandsfisk (eks. langtvandrende bestander av harr, ørret og sik) og åle vassdrag/bestander i verdikategori "stor verdi" (NVE 49/2013)	Fredede arter Prioriterte arter (med eventuelt forskriftsfestet funksjonsområde) Sterkt truet (EN) og kritisk truet (CR) arter og deres funksjonsområde Nasjonale villreinområder Villaksbestander i nasjonale laksevassdrag og laksefjorder, samt øvrige anadrome fiskebestander/vassdrag i verdikategori "svært stor verdi" (NVE 49/2013) Lokaliteter med relikt laks Spesielt verdifulle storørretbestander – sikre storørretbestander (f.eks. Hunderørret) og ålevassdrag/bestander i verdikategori "svært stor verdi" (NVE 49/2013)
Landskaps-økologiske funksjonsområder	Lokalt viktige vilt- og fugletrakk Områder med mulig betydning i sammenbinding av dokumenterte funksjonsområder for arter Fysiske strukturer i landskapet som er viktige leveområder, trekk-, vandrings- og forflytningskorridorer for a) et høyt antall arter eller b) viktige for å opprettholde levedyktige bestander av definerte grupper av arter (Eks: amfibier, pollinatorer)	Regionalt viktige områder for vilt- og fugletrakk. Områder som med stor grad av sikkerhet bidrar til sammenbinding av dokumenterte funksjonsområder for arter	Intakte sammenhenger mellom eller i tilknytning til større naturområder som har en viktig funksjon som forflytnings- og spredningskorridor for arter Nasjonalt viktige områder for vilt- og fugletrakk. Områder som med stor grad av sikkerhet bidrar til sammenbinding av verneområder eller dokumenterte funksjonsområder for arter med stor eller svært stor verdi.	Særlig store og nasjonalt/internasjonalt viktige trekkruiter.

	Lokalt viktige intakte kjerneområder og naturstrukturer i ellers fragmenterte landskap Intakte kjerneområder med natur i sterkt fragmenterte landskap Naturstrukturer av særlig betydning for viktige naturprosesser eller for økosystemenes struktur, funksjon og/eller motstandskraft/tilpasnings evne til forventede naturendringer.		Lengre elvestrekninger med langtvandrende fiskebestander.	
Landskaps- økologiske funksjons- områder - natursystem- kompleks	Definerte områder (f.eks. natursystem-kompleks) med særlig høy tetthet på/stor arealandel av fåtallige (sjeldne) og intakte naturtyper og økosystemer eller landskap med viktige økologiske prosesser.			

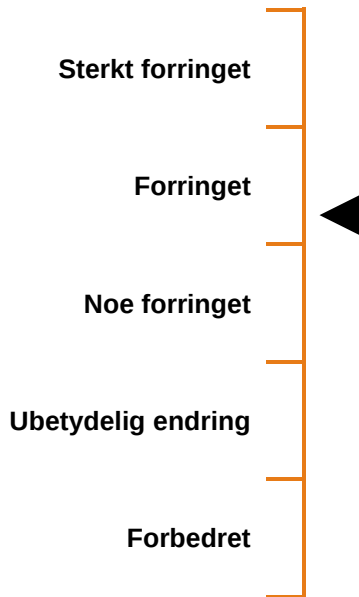
For å komme frem til verdikategoriene for viktige naturtyper og økologiske funksjonsområder for arter, benyttes Miljødirektoratets kartleggingsinstruks for NiN2, DN-håndbok 13 (DN 2006), DN-håndbok 15 (DN 2000), Norsk rødliste for naturtyper 2018 (Artsdatabanken 2018) og Norsk rødliste for arter 2021 (Artsdatabanken 2021).



Figur 3.1. Skala for vurdering av verdi. Skalaen er glidende og markøren flyttes for å nyansere verdivurderingen.

3.2.2 Vurdering av påvirkning

Påvirkning er et uttrykk for de endringer som tiltaket vil medføre for berørte forekomster. Vurderinger av påvirkning relateres til den ferdig etablerte situasjonen og påvirkningen måles mot situasjonen i referansesituasjonen (0-alternativet). Påvirkningen blir blant annet vurdert ut fra virkninger i tid og rom og sannsynligheten for at virkning skal oppstå. Effekten av påvirkningen blir gjengitt langs en trinnløs skala fra *sterkt forringet* til *forbedret* (figur 3.2). Dersom tiltaket ikke påvirker verdiene i nevneverdig grad, karakteriseres påvirkningen av delområdet som *ubetydelig*. Det vises til kriteriene i tabell 3.2 for gradering av påvirkningen.



Figur 3.2. Skala for vurdering av påvirkning.

Påvirkning av naturmangfoldverdier handler om at biologiske funksjoner forringes (sjeldnere at de forbedres), eventuelt at sammenhenger helt eller delvis brytes (sjeldnere at de styrkes). Eksempel på påvirkningsfaktor på naturmangfold er arealbeslag, opprettelse av barrierer, fragmentering av leveområder, kanteffekter inn i naturområder og forurensning av vann og grunn. Tabell 3.2 gir veiledning i bruk av påvirkningsskalaen. For hver påvirkningsgrad er det tilstrekkelig at ett punkt oppfylles. Vurderinger må suppleres av faglig skjønn.

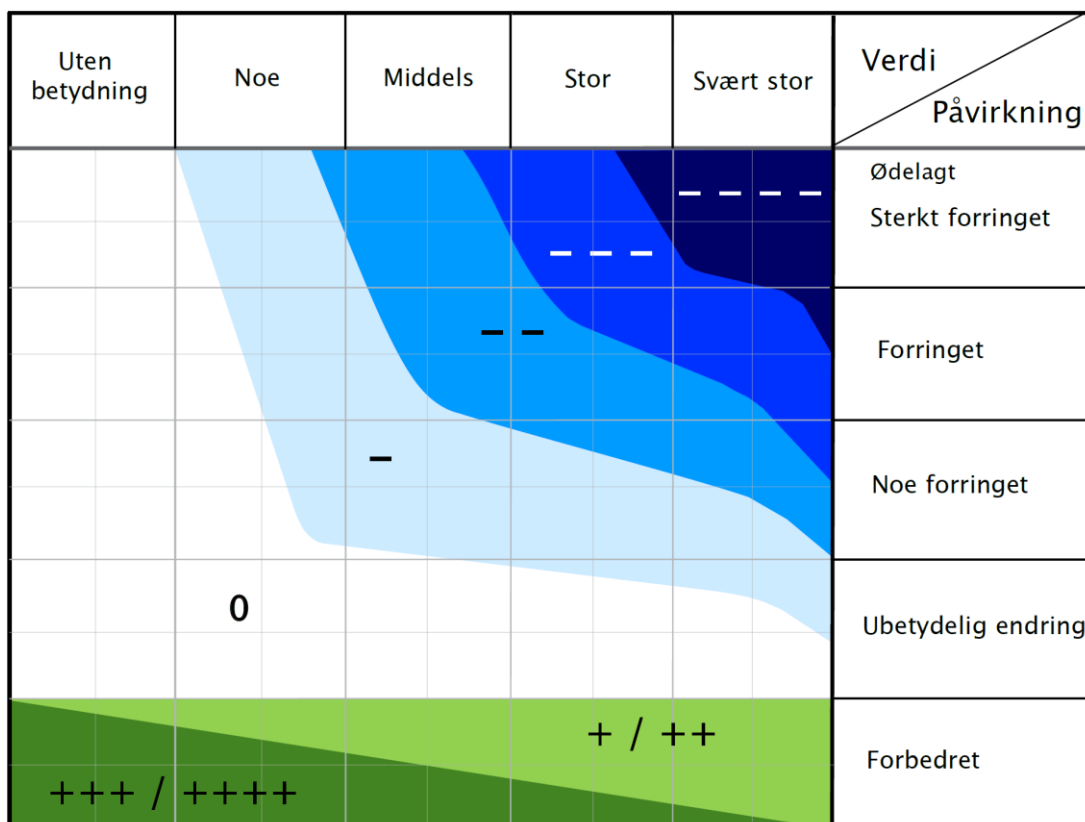
Tabell 3.2. Kriterier for påvirkning av naturmangfold (etter Miljødirektoratets instruks).

Tema	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Vernet natur	Bedrer tilstanden ved at området blir restaurert mot en opprinnelig naturtilstand.	Ingen eller uvesentlig virkning på kort eller lang sikt.	Ubetydelig påvirkning. Ikke direkte arealinngrep. Virkningenes varighet: Varig forringelse av mindre alvorlig art, eventuelt mer alvorlig miljøskade med kort restaureringstid (1-10 år)	Mindre påvirkning som berører liten/ubetydelig del og ikke er i strid med verneformålet. Virkningenes varighet: Varig forringelse av middels alvorlighetsgrad, eventuelt mer alvorlig miljøskade med middels restaureringstid (>10 år)	Påvirkning som medfører direkte inngrep i verneområdet og er i strid med verneformålet. Virkningenes varighet: Varig forringelse av høy alvorlighetsgrad. Eventuelt med lang/svært lang restaureringstid (>25 år).
Naturtyper	Bedrer tilstanden ved at eksisterende inngrep tilbakeføres til opprinnelig natur.	Ingen eller uvesentlig virkning på kort eller lang sikt	Berører en mindre viktig del som samtidig utgjør mindre enn 20 % av lokaliteten. Liten forringelse av restareal. Virkningenes varighet: Varig forringelse av mindre alvorlig art, eventuelt mer alvorlig miljøskade med kort restaureringstid (1-10 år)	Berører 20–50 % av lokaliteten, men liten forringelse av restareal. Ikke forringelse av viktigste del av lokalitet. Virkningenes varighet: Varig forringelse av middels alvorlighetsgrad, eventuelt mer alvorlig miljøskade med middels restaureringstid (>10 år)	Berører hele eller størstedelen (over 50 %). Berører mindre enn 50 % av areal, men den viktigste (mest verdifulle) delen ødelegges. Restareal mister sine økologiske kvaliteter og/eller funksjoner. Virkningenes varighet: Varig forringelse av høy alvorlighetsgrad. Eventuelt med lang/svært lang restaureringstid (>25 år).

Tema	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Økologiske funksjoner for arter og landskaps-økologiske funksjons-områder	Gjenoppretter eller skaper nye trekk/ vandringsmuligheter mellom leveområder/ biotoper (også vassdrag). Viktige biologiske funksjoner styrkes.	Ingen eller uvesentlig virkning på kort eller lang sikt	Splitter sammenhenger/ reduserer funksjoner, men vesentlige funksjoner opprettholdes i stor grad. Mindre alvorlig svekking av trekk/ vandringsmulighet og flere alternative trekk finnes. Virkningenes varighet: Varig forringelse av mindre alvorlig art, eventuelt mer alvorlig miljøskade med kort restaureringstid (1-10 år)	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner reduseres. Svekker trekk/ vandringsmulighet, eventuelt blokkerer trekk/ vandringsmulighet der alternativer finnes. Virkningenes varighet: Varig forringelse av middels alvorlighetsgrad, eventuelt mer alvorlig miljøskade med middels restaureringstid (>10 år)	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner brytes. Blokkerer trekk/vandring hvor det ikke er alternativer. Virkningenes varighet: Varig forringelse av høy alvorlighetsgrad. Eventuelt med lang/svært lang restaureringstid (>25 år).

3.2.3 Vurdering av konsekvens

Konsekvensgraden fastsettes ved å sammenholde vurderingene av de berørte områdenes verdi og tiltakets påvirkningsgrad ved hjelp av en "konsekvensvifte" (figur 3.3). Skalaen for konsekvens går fra 4 minus til 4 pluss. De negative konsekvensene er knyttet til en verdi-forringelse, mens det er motsatt med de positive konsekvensene. Forklaring av konsekvensgraden er vist i tabell 3.3.



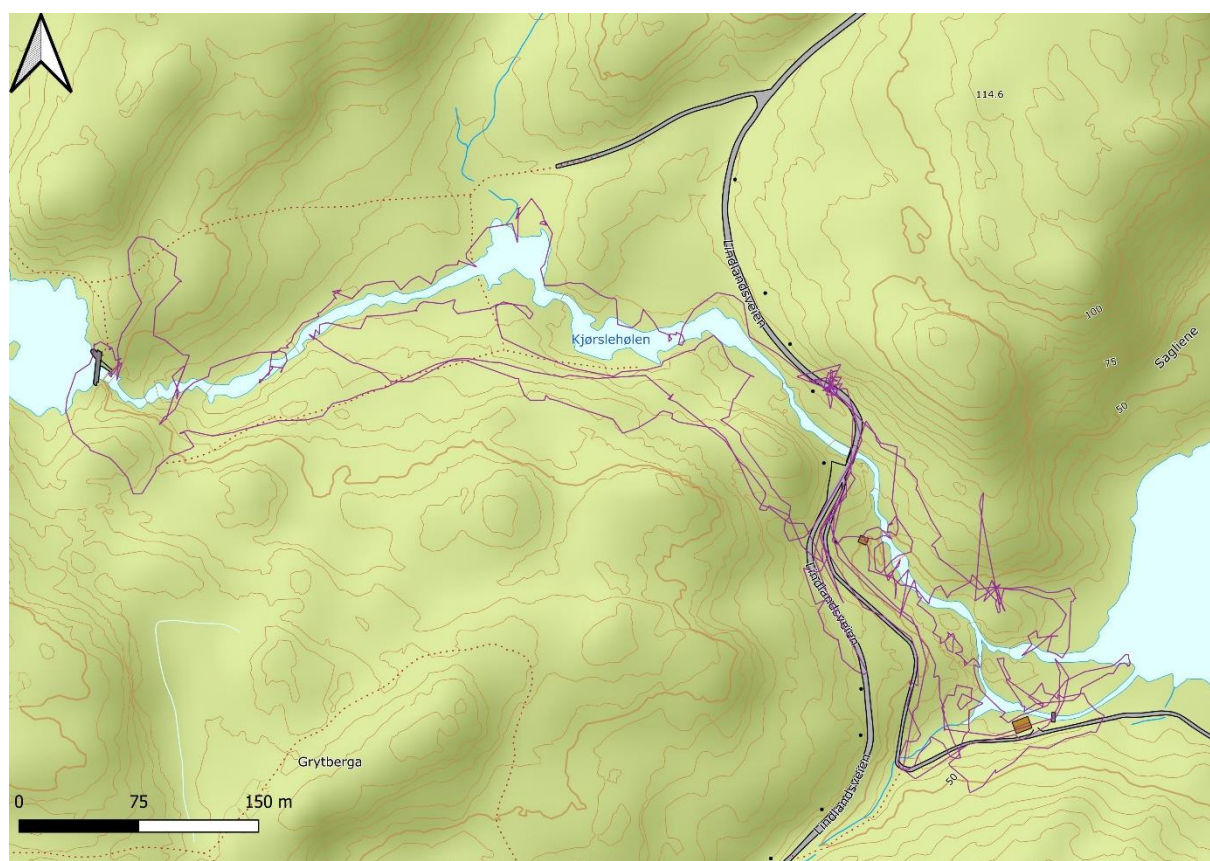
Figur 3.3. Konsekvensvifte.

Tabell 3.3. Skala og veiledning for konsekvensvurdering av delområder.

Skala	Konsekvensgrad	Forklaring
----	Svært alvorlig miljøskade	Den mest alvorlige miljøskaden som kan oppnås for området. Gjelder kun for områder med stor eller svært stor verdi.
---	Alvorlig miljøskade	Alvorlig miljøskade for området
--	Betydelig miljøskade	Betydelig miljøskade for området
-	Noe miljøskade	Noe miljøskade for området
0	Ubetydelig miljøskade	Ingen eller ubetydelig miljøskade for området
+ / ++	Noe miljøforbedring. Betydelig miljøforbedring	Miljøgevinst for området. Noe forbedring (+) eller betydelig forbedring (++)
+++ / ++++	Stor miljøforbedring. Svært stor miljøforbedring	Stor miljøgevinst for området. Stor (+++) eller svært stor (++++) forbedring. Benyttes i hovedsak der områder med ubetydelig eller noe verdi får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket

3.3 Feltregistreringer

Befaring av området ble gjennomført av Christine Olson 18.juli 2023. Befaringsrute vises i figur 3.4.



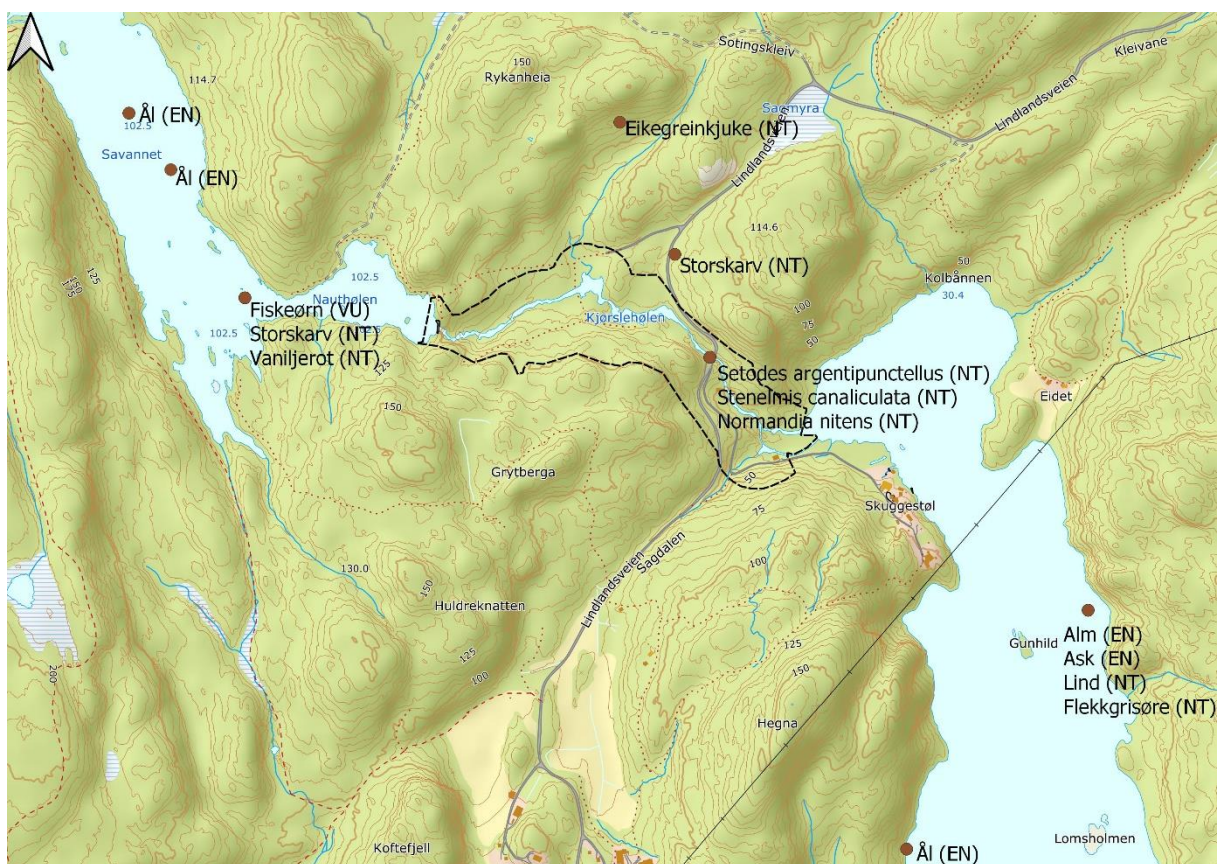
Figur 3.4. Befaringsrute (18.7.2023) markert med lilla linje.

4 RESULTATER

4.1 Kunnskapsstatus

Det foreligger ingen tidligere registreringer av naturtyper som berører influensområdet i tilgjengelige databaser (Naturbase). Det foreligger tre registreringer av rødlistearter innenfor influensområdet, samt noen registreringer i umiddelbar nærhet til influensområdet (figur 4.1). I elva er det registrert tre rødlistede insekter som alle er nær truet (NT). Dette er vårfluearten *Setodes argentipunctellus* og billeartene *Stenelmis canaliculata* og *Normandia nitens*. Ål (sterkt truet – EN) er registrert både oppstrøms og nedstrøms planlagt utbygd elvestrekning, som vil si at den vandrer opp og ned elvestrekningen. Fiskeørn (sårbar – VU) og storskarv (NT) er registrert i nærheten av influensområdet. Ellers er det registrert fem rødlistede karplanter og én rødlistet sopp i nærheten av influensområdet, alm (EN), ask (EN), lind (NT), flekkgrisøre (NT), vaniljerot (NT) og eikegreinkjuka (NT). Foruten ål vurderes artsregistreringene utenfor influensområdet å ikke å bli påvirket av tiltaket, og vil ikke omtales videre. Det finnes én sensitiv art i nærheten av influensområdet, denne er omtalt i vedlegg unntatt offentligheten.

Hele influensområdet inngår i verneplan for vassdrag III, under vassdraget Vegårsvassdraget (St.prp,nr. 89 (1984-85)).



Figur 4.1. Tidligere registrert verdier i og i nærheten av influensområdet.

4.2 Eksisterende påvirkning på naturmiljø

Influensområdet ligger i vassdragsområde 018 Vegårsvassdraget og Gjerstadvassdraget/kyst Kragerø-Tromøya. I vassdragsområdet er det 16 dammer og 3 vannkraftverk, hvorav 2 er minikraftverk og ett er småkraftverk. Influensområdet inngår i Nærestadvassdraget, med vassdragsnummer 018.3Z. Oppstrøms influensområdet er Store Eksjø oppdemmet til vannforsyning og det er en eksisterende dam ved innløpet til elva ved Savannet. Det er spredt bebyggelse langs vassdraget, og det går flere steder vei tett på vassdraget. Sørlandsbanen går langs vassdraget i tre km og krysser det på tre steder (NVE Atlas).

4.3 Naturgrunnlaget

Berggrunn og sedimentforhold

Berggrunnen i influensområdet består av migmatitt og granittisk gneis, med amfibolitt som krysser influensområdet i nord-sørgående retning (NGU). Migmatitt og granittisk gneis er bergarter som ikke gir opphav til et spesielt kalkrikt planteliv, men amfibolitt kan gi opphav til noe rikere planteliv. Løsmassedekket består av et tynt humus-/torvdekke (NGU).

Topografi og bioklimatologi

Influensområdet ligger i et småkupert terreng. Nærestadvassdraget renner fra nord mot sør, og det er hovedsakelig skogsområder som grenser til vassdraget. Området rundt Savannet består av slake skogkledde sider som domineres av barskog, med mye bergknauser og lite kantvegetasjon. Elva renner variert ned til utløpet til Lindlandsvannet og veksler mellom stryk og roligere partier. Det er en liten foss omtrent 100 m nedstrøms Savannet. Elvestrekket har en hovedsakelig østlig eksposisjon.

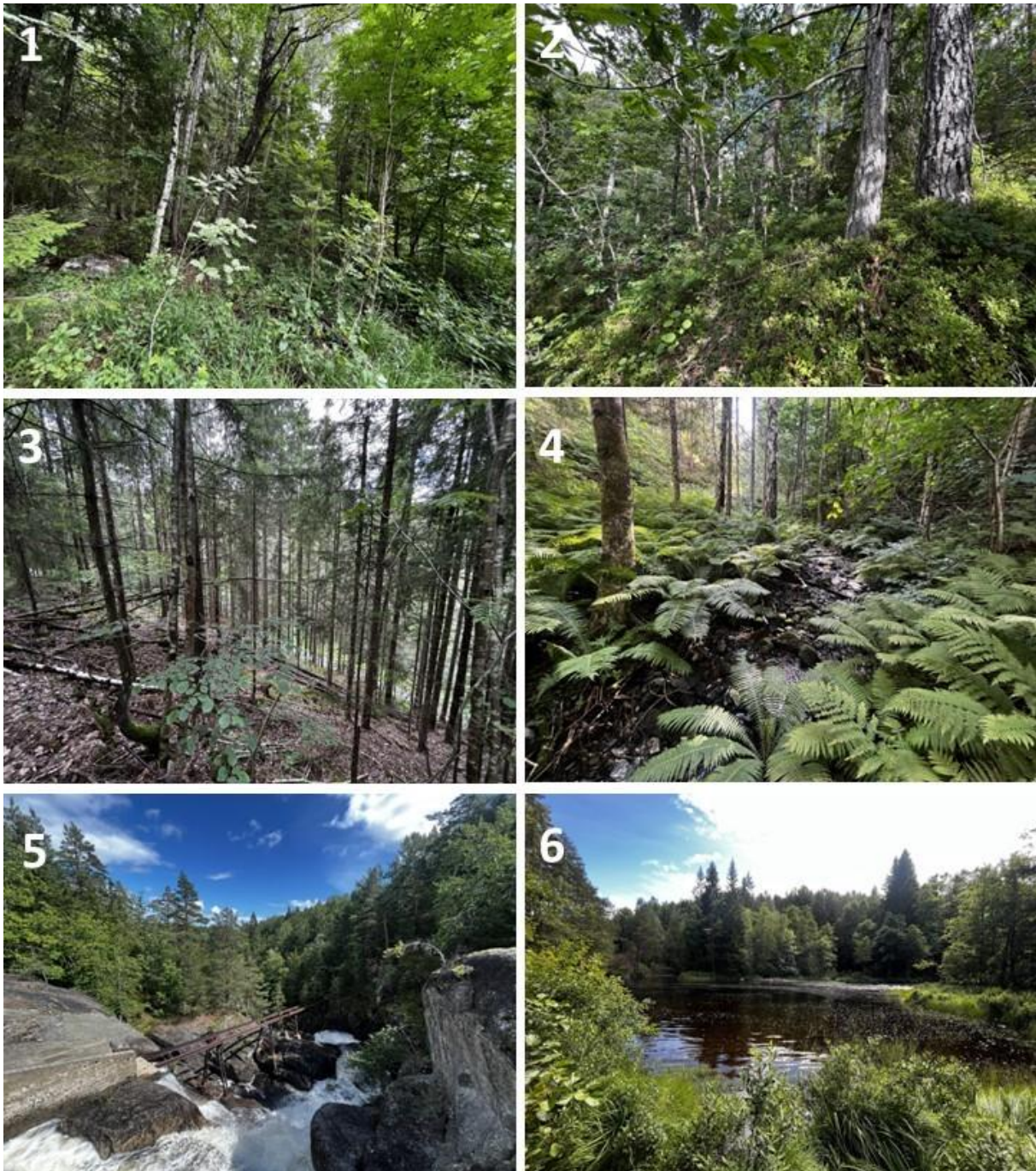
Influensområdet ligger i boreonemoral vegetasjonssone og i klart oseaenisk seksjon (O2) (Fremstad og Moen 2001). I nedre deler av influensområdet er ligger nedbøren på 1000-1500 mm per år, mens i øvre deler ligger bedre deler på 1000-1500 mm per år. Årsmiddeltemperaturen er 4-6 °C (normalverdier i perioden 1971-2000, www.senorge.no).

4.4 Naturtyper

Influensområdet domineres av barblandingsskog med hovedsakelig eik, furu, hassel, rogn, gran og osp. I den østlige delen er det innslag av ask, lind, alm og spisslønn. I vest ved Savannet dominerer skog av NiN-typen T4-C-1 Blåbærskog og T4-C-5 Bærlyngskog med furu som dominerende treslag. Vanlige arter er blåbær, einstape, gullris, smyle og tyttebær. Stedvis finnes den noe mer kalkkrevende arten skogfiol spredt. NiN-typen T4-C-9 Lyngskog dominerer på tørre koller, og domineres av røsslyng, tyttebær og lavarter. Oppstrøms Kjørstehølen, er det et mindre parti med rikere myr- og sumpskogsmark på begge sider av elva. Området faller inn under NiN type V2-C-2 Sterkt intermediære til litt kalkrike myr- og sumpskogsmarker, der tresjiktet domineres av svartor, gran og bjørk, med innslag av ask. Av arter finnes fredløs, trollhegg, blåtopp, tepperot, korsved, pors og skogsnelle. Arealet er for lite til å utfigureres som en naturtype etter Miljødirektoratets instruks, og mangler dessuten dominans av gran eller edelløvtrær.

Langs vannet er det stedvis mer kalkkrevende arter som sløke, fredløs, korsved, sumphaukeskjegg, mjødurt, knollerteknapp og vendelrot, og mindre partier med svartor i tresjiktet. Området med mest utviklet kantvegetasjon er rundt Kjørstehølen, omtrent midt i elva, ellers er det generelt lite kantvegetasjon langs elva.

I øst er det større innslag av ask, og et lite område sørvest for planlagt kraftstasjonsområde består av NiN-typen T4-C-3 lågurtskog med kalkkrevende arter som korsved, engsnelle, firblad, strutseving, skogsalat og enghumbleblom. Tresjiktet domineres av ask, spisslønn, svartor og gran. Området er for lite til å utfigureres som en naturtype etter Miljødirektoratets instruks, men oppfyller ellers kravene til naturtypen Frisk rik edelløvskog. Ellers finnes det områder med ung plantet skog i deler av rørgatetraseen i østre del.



Figur 4.2. Naturtyper i influensområdet. 1) og 2) Vanlige skogsutforminger.. 3) Ung plantet skog i rørgatetraseen.. 4) Frisk rik edelløvskog. 5) Gammel tømmerrenne nedstrøms planlagt inntak. 6) Ved Kjørstehølen er elva sakteflytende og her er det gode leveforhold for fisk og bunndyr.

Viktige, utvalgte og rødlistede naturtyper

NiN-registreringer

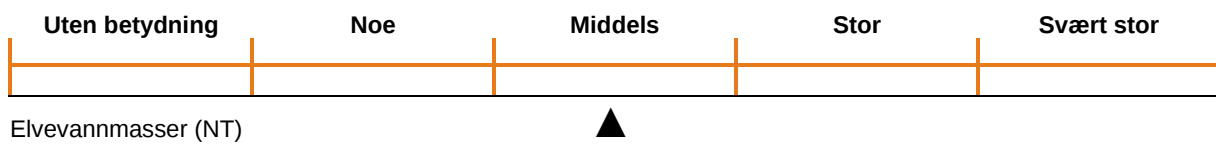
Det ble ikke registrert noen naturtyper i henhold til Miljødirektoratets instruks for naturtyper.

Rødlistede naturtyper

Ellevannmasser. I *Norsk rødliste for naturtyper 2018* (Artsdatabanken 2018) er *Ellevannmasser* rødlistet i kategori NT (nær truet). Ellevannmasser omfatter økosystemer i rennende vann, dvs. ferskvannsforekomster med høy vanngjennomstrømningshastighet og kort

oppholdstid. Det er ikke satt noe krav på størrelse hos vassdragene for å bli inkludert i naturtypen. I arealvurderingene som er gjort i rødlisten nevnes også små bekker. Hele den berørte delen av vassdraget er derfor inkludert i denne naturtypen. Vannforekomsten som elva inngår i, har moderat økologisk tilstand. Det er registrert tre nær truede insekter i elva, og den fungerer som vandringskorridor for ål (EN). Det vurderes at elva har B-verdi (regionalt viktig). Ifølge kriteriene for verdivurdering skal nær truede naturtyper med B- verdi ha *Middels verdi* ifølge MDs instruks for konsekvensutredninger.

Figur 4.3 viser naturtypenes verdi langs en verdiskala. Se også tabell 4.1.



Figur 4.3. De registrerte naturtypenes verdi illustrert langs en glidende verdiskala.

4.5 Arter

Rødlistearter

Fire rødlistearter ble registrert under befaringen. Det var ask *Fraxinus excelsior* (EN), alm *Ulmus glabra* (EN), lind *Tilia cordata* (NT) og lodden vaniljerot *Monotropa hypopitys* subsp. *hypopitys* (NT). I tillegg var det fra tidligere registrert tre rødlistede insekter som alle er nær truet i elva, *Setodes argentipunctellus*, *Stenelmis canaliculata* og *Normandia nitens*. Ål (sterkt truet – EN) er registrert både oppstrøms og nedstrøms planlagt utbygd elvestrekning, som vil si at den vandrer opp og ned elvestrekningen.

Ask *Fraxinus excelsior* (EN) er registrert flere steder i influensområdet. Trærne forekommer både som unge trær, men også større individer med diameter opp til 94 cm i brysthøyde. Ask er rødlistet på grunn av bestandsreduksjon grunnet soppsykdommen askeskuddsyke (Solstad mfl. 2021a). Sterkt truede arter har ifølge Miljødirektoratets instruks for konsekvensutredninger *Svært stor verdi*.

Alm *Ulmus glabra* (EN) er også registrert flere steder i influensområdet, alle registreringer er gjort på sørsiden av elva. Alm er som ask rødlistet på grunn av en soppsykdom, almesyke (Solstad mfl. 2021b). Almetrærne i influensområdet har ifølge MDs instruks for konsekvensutredninger *Svært stor verdi*.

Lind *Tilia cordata* (NT) forekommer noen få steder på sørsiden av elva, og er rødlistet på grunn av dårlig frøproduksjon med medfølgende tilbakegang for arten (Solstad mfl. 2021c). Nær truede arter har *Middels verdi* i henhold til MDs instruks for konsekvensutredninger.

Lodden vaniljerot *Monotropa hypopitys* subsp. *hypopitys* (NT) er parasitt på mykorrhizasopp (musseronger *Tricholoms*), og er ofte tilknyttet gammelskog (Solstad mfl. 2021d). Arten ble funnet i en fattig blandingsskog med trær i varierende alder, men ingen utpregede gamle trær. Lodden vaniljerot har *Middels verdi*.

Setodes argentipunctellus (NT) er en vårflueart som lever på steinbunn i elver, bekker og sjøer, og er dermed direkte knyttet til vannstrengen. Arten er rødlistet grunnet lite utbredelsesområde, mulig sterkt fragmenterte populasjoner og at habitatkvaliteten forringes (Olsen mfl. 2021). Arten virker å være følsom for forurensning (Bremnes mfl. 2016). Arten har *Middels verdi*.

Stenelmis canaliculata (NT) er en elvebille som hovedsakelig lever i rennende vann, og foretrekker sand-, grus- og steinbunn. I elver finnes den gjerne i hurtigstrømmende vann. Arten er følsom for forurensning og krever klart og oksygenrikt vann. Andre arter i familien er følsomme for forsuring, og det er trolig *Stenelmis canaliculata* også. Årsaken til rødlistevurderingen er pågående tilbakegang i habitatene. Blant negative påvirkninger er tilførsel av næringssalter og organiske næringsstoffer (eutrofiering) og vannstandsreguleringer (Ødegaard mfl. 2021a). Arten har *Middels verdi*.

Elvebilleren *Normandia nitens* (NT) lever i rennende vann, samt ved innsjøer på eksponerte strender. Den er som *Stenelmis canaliculata* følsom for forurensning og trolig forsuring, og krever klart og oksygenrikt vann. Tilbakegang i areal og kvalitet på habitatet er årsaken til rødlistevurderingen, og arten påvirkes negativt av eutrofiering og vannstandsreguleringer (Ødegaard mfl. 2021b). Ifølge MDs instruks for konsekvensutredninger har arten *Middels verdi*.

Ål *Anguilla anguilla* (EN) er registrert både nedstrøms og oppstrøms undersøkt elvestrekning, som vil si at ålen kan vandre opp elva. Ålen kan bevege seg korte avstander på land, og kan dermed forsere mindre vandringshindre (Andersen & Durif 2006). Ål har *Svært stor verdi*.

Karplanter, moser og lav

Artsmangfoldet av karplanter er representativt for de registrerte NiN-enhetene som forekommer i influensområdet. Dette er vanlig forekommende arter for regionen, som knytter seg til kalkfattige, svakt intermediære og litt kalkrike utforminger. De kalkrike artene finnes i stor grad i tilknytning til mindre områder med sigevannspåvirkning og nært elva.

Av moser ble det registrert i hovedsak vanlige arter. Ved en lokalitet i en ravine sør i influensområdet ble noen litt mer kalkkrevende arter registrert, som kystlommemose, kalkfagermose og putevrिमose. Ett interessant funn ble gjort av skogsbekkmose som har rødlistestatus ikke vurdert (NE). Arten er påvist i Norge for første gang for noen år siden, og er svært lik evjebekkmose. Da tidligere materiale av registreringer må gjennomgås, er arten ikke rødlistevurdert (Høitomt mfl. 2021). I Sverige er arten vurdert til sårbar (Artfakta). Ettersom skogsbekkmose ikke kan regnes som rødlistet er tiltakets verdi, påvirkning og konsekvens ikke vurdert for arten. Basert på funnstedet virker arten ikke å være sterkt tilknyttet vannstrengen i influensområdet. Registrerte mosearter tilknyttet elva ses i vedlegg 1.

Av lav ble det kun registrert vanlig forekommende arter uten spesiell tilknytning til et stabilt fuktighetsregime i eller langs elvestrengen. Dette er i all hovedsak arter som er vanlig forekommende på berg og trær i store deler av landet, og vies derfor ikke videre oppmerksomhet i rapporten.

Fugl og pattedyr

Fugl

Det er ikke kjent sårbare forekomster av fugl innen influensområdet. Kun vanlige arter ble observert ved befaring. Fossekall er observert rett sør for elvas utløp i Lindlandsvannet, og elvestrekningen har trolig lokal verdi for arter som fossekall, vintererle og ulike ande- og vadefugler. Det tas forbehold om at feltarbeidet er utført utenfor hekkesesong, og det kan derfor ikke med sikkerhet fastslås at flere arter ikke hekker i influensområdet.

Fiskeørn *Pandion haliaetus* (VU) og storskarv *Phalacrocorax carbo* (NT) er registrert i Savannet vest for influensområdet, storskarv er i tillegg registrert nord for elva i øst. Det vurderes som lite sannsynlig at artene har en spesiell tilknytning til området, og området vurderes ikke å inngå som en sentral del av artenes funksjonsområde.

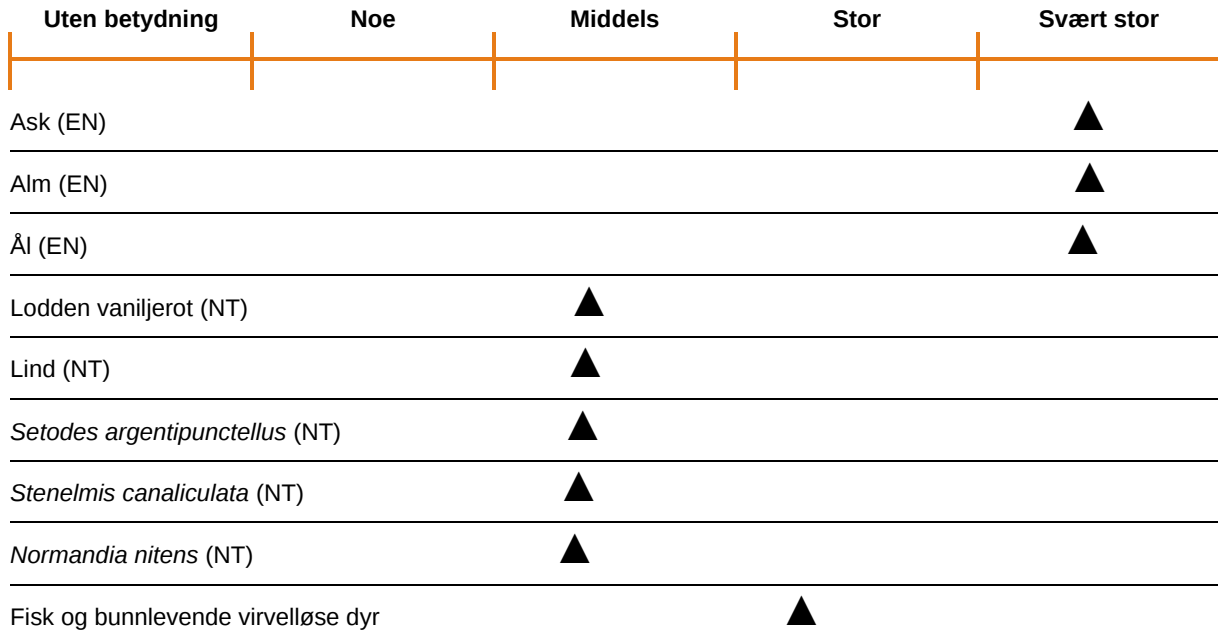
Pattedyr

Det er kun kjent at influensområdet benyttes av vanlige forekommende pattedyrarter. Dette vil være elg, rådyr, rev, hare, mår og andre arter som er vanlig forekommende langs vassdrag og skog i regionen. Influensområdet vurderes å ha *Noe verdi* som økologisk funksjonsområde for arter.

Fiskefauna og bunnlevende virvelløse dyr

Det er ikke gjort noen undersøkelse av vannlevende organismer i forbindelse med denne rapporten. Vurderingene knyttet til viktige forekomster er basert på informasjon fra åpne databaser og faglig skjønn. Ifølge Lakseregisteret er det ikke laks i vassdraget (<https://lakseregisteret.fylkesmannen.no>). Ørret er registrert i elva, og ble observert under befaring. Elvestrekningen vurderes å ikke være anadrom. Elva går flere steder i stryk, men det finnes også stilleflytende partier der elvebunnen er dekket av sand og grus, som er fine leveområder for ørret. Det finnes flere vandringshindre i elva, men ålen kan allikevel vandre opp. Det er ikke registrert elvemusling tidligere eller under befaring. Nærmeste registrerte forekomst av elvemusling er i elva som renner mellom Aklandstjenna og Hammertjenna, ca. 2 km nordøst for influensområdet. Bunn dyrfaunaen ble undersøkt i 2020 i forbindelse med forundersøkelser i vassdrag og sjø for ny E18 Dørdal-Tvedestrand (Roseth mfl. 2019). ASPT-indeksen (Average Score per Taxon) brukes til å måle effekten av organisk belastning og eutrofiering (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018a). ASPT ble i april og oktober 2020 målt til henholdsvis 6,61111 og 6,30434 (Vannmiljø), noe som tilsvarer god økologisk tilstand for kvalitetselement bunn dyrfauna (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018a). Elva vurderes derfor å være viktig for bunnlevende virvelløse dyr. Ørreten kan ikke vandre fra Lindlandsvannet og opp til Savannet, men det finnes egnede leveområder på elvestrekningen. I tillegg er elva en vandringskorridor for ål. Berørt elvestreknings verdi for fisk og bunn dyr vurderes å være *Stor verdi*.

Figur 4.4 viser verdien, langs en glidende verdiskala, for viktige artsforekomster som er knyttet til elva. Se også tabell 4.1.



Figur 4.4. Verdi, illustrert langs en glidende verdiskala, for registrerte artsforekomster knyttet til influensområdet.

4.6 Fremmede arter

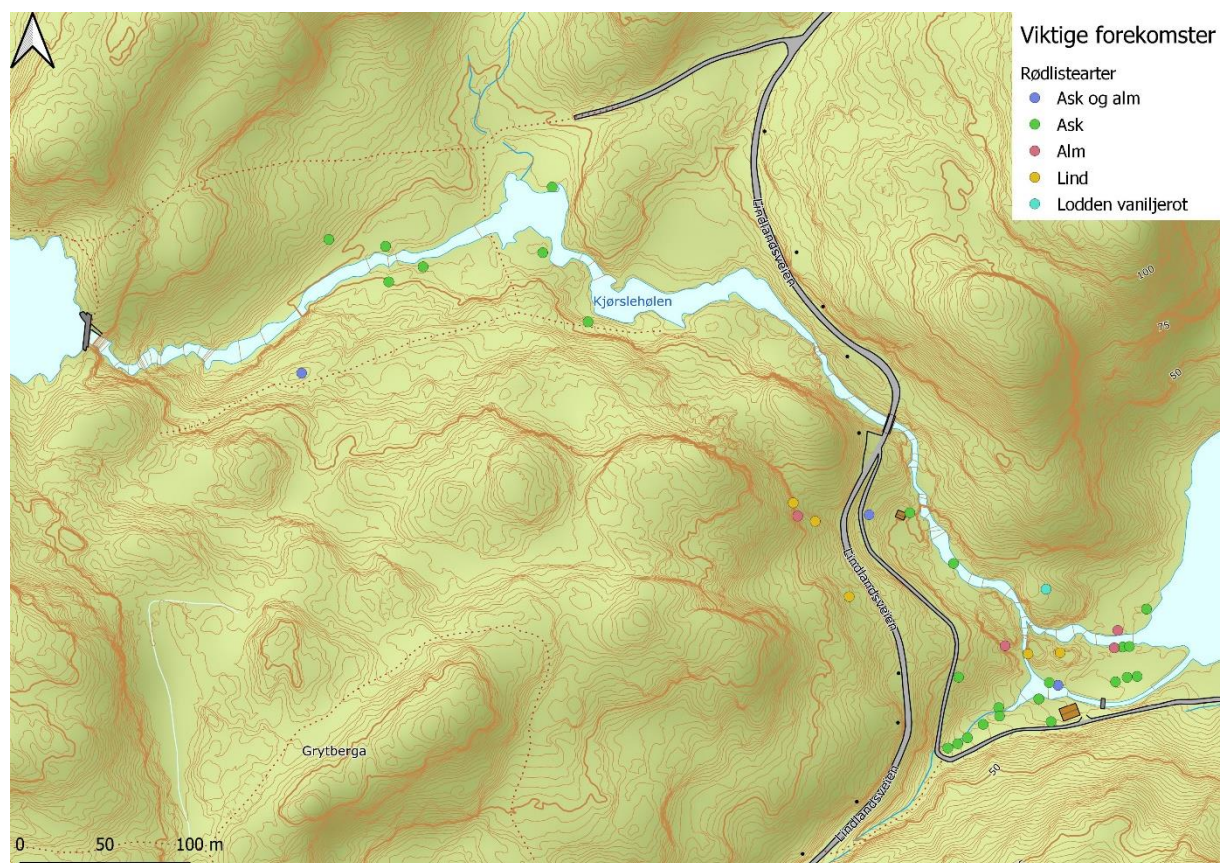
Det ble registrert ikke registrert fremmede arter innenfor influensområdet.

4.7 Konklusjon – Verdi

Tabell 4.1 viser en sammenstilling av registrerte viktige forekomster i influensområdet. Verdikart som viser lokalisering av rødlistearter, er presentert i figur 4.5.

Tabell 4.1. Viktige forekomster innenfor influensområdet. Der flere forekomster av samme naturtype har samme verdi er disse presentert kun én gang i tabellen.

Tema	Forekomst	Status	Verdi
Naturtyper	Elvevannmasser (NT)	NT – nær truet	Middels
Rødlistearter	Ask <i>Fraxinus excelsior</i> (EN)	EN – sterkt truet	Svært stor
	Alm <i>Ulmus glabra</i> (EN)	EN – sterkt truet	Svært stor
	Ål <i>Anguilla anguilla</i> (EN)	EN – sterkt truet	Svært stor
	Lind <i>Tilia cordata</i> (NT)	NT – nær truet	Middels
	Lodden vaniljerot <i>Monotropa hypopitys</i> subsp. <i>hypopitys</i> (NT)	NT – nær truet	Middels
	<i>Setodes argentipunctellus</i> (NT)	NT – nær truet	Middels
	<i>Stenelmis canaliculata</i> (NT)	NT – nær truet	Middels
	<i>Normandia nitens</i> (NT)	NT – nær truet	Middels
Fisk og bunnlevende virvelløse dyr		Funksjonsområde	Stor



Figur 4.5. Kart som viser forekomster av rødlistearter. Elvevannmasser, fisk og bunnlevende virvelløse dyr er ikke inkludert i kartet, da disse berører hele vannstrengen.

5 VIRKNINGER AV TILTAKET

5.1 Påvirkning

Nedenfor vurderes den planlagte bekkeoverføringens virkninger på naturmangfoldet i influensområdet. Virkningene vil ha sammenheng med tre typer tiltak/inngrep:

1. Redusert vannføring og endret fuktighetsregime som følge av fraføring av vann.
2. Direkte arealbeslag gjennom etablering av bekkeinntak, rørgate, kraftstasjon og adkomstveier.
3. Anleggsarbeid/forstyrrelser i anleggsfasen.

Naturtyper

Elvevannmasser

Elvemiljøet vil bli noe påvirket av redusert vannføring. Maksimal slukeevne er 460 l/s og middelvannføringen er 1533 l/s. Varighetskurvene (vedlegg 2) viser at vannføringen i elva etter utbygging er lik middelvannføringen eller høyere om lag 48 % i normale år, noe høyere i våte år (om lag 59 % av tiden) og noe lavere i tørre år (om lag 26 %). Flomtopper ser ut til å bli redusert i liten grad, men restvannføringen vil være lavere enn dagens vannføring, spesielt i tørre år og generelt i sommerhalvåret. Elvas evne til selvrensing vil trolig bevares i ganske stor grad. Restfeltet er lite, og vil i liten grad redusere virkningene lengre ned i elva. De hydrologiske variasjonene i elva vil ligne dagens situasjon, men med lavere vannføring. Det vil allikevel være lange perioder med kun minstevannføring i elva, spesielt i sommerhalvåret, som er en stor endring i forhold til normalsituasjonen. I normale år vil det i store deler av perioden fra slutten av april til slutten av september være minstevannføring i elva. I tørre år vil det være minstevannføring i elva fra midten av mai til begynnelsen av september, samt i deler av mars. I våte år vil det kun periodevis være minstevannføring i elva, og i størst grad i sommerhalvåret. Med bakgrunn i dette vurderes det at tiltaket vil føre til varig forringelse av middels alvorlighetsgrad, noe som gir påvirkningsgraden *Forringet* i henhold til Miljødirektoratets instruks for konsekvensutredninger.

Arter

Ask *Fraxinus excelsior* (EN)

Det er registrert flere asketrær i influensområdet. I vest er det registrert en ask og en alm ganske tett på rørgatetraseen, men ettersom rørgaten skal legges i eksisterende vei vil anleggsbredden bli så smal at det ikke vil påvirke disse. Med bakgrunn i dette vurderes påvirkningsgraden til *Ubetydelig*.

Alm *Ulmus glabra* (EN)

Det er registrert flere almetrær i influensområdet. Som med asken vest i influensområdet, vil ikke alm påvirkes av rørgatetraseen. Påvirkningen på registrerte almetrær vurderes til *Ubetydelig*.

Lind Tilia cordata (NT)

Det er registrert noen lindetrær øst i området. Selv om noen av disse tilsynelatende ligger tett på rørgatetraseen, vokser de her på berg over den nylig anlagte traktorveien. Påvirkningen vurderes til å bli *Ubetydelig*.

Lodden vaniljerot Monotropa hypopitys subsp. hypopitys (NT)

Lodden vaniljerot vokser på nordsiden av elva, og langt fra planlagte tiltak. Påvirkningen vurderes å bli *Ubetydelig*.

Setodes argentipunctellus (NT)

Arten finnes gjerne i sakteflytende partier av elver (Henriksen & Hilmo 2015). Kunnskapsgrunnlaget for arten virker å være noe mangelfullt, og det er kun forurensning i vann som er oppgitt som påvirkningsfaktor på arten (Olsen mfl. 2021). Redusert vannføring i elva vil trolig ikke være negativt for arten da det kan forekomme flere egnede habitater enn ved dagens vannføring. Påvirkningen vurderes derfor til *Ubetydelig*.

Stenelmis canaliculata (NT)

Stenelmis canaliculata trives i hurtigstrømmende vann, og redusert vannføring vil trolig påvirke arten negativt. Vannstandsregulering er oppgitt som en påvirkning i rødlistevurderingen der omfanget er at 50-90 % av populasjonen påvirkes og alvorlighetsgraden er vurdert til å være en langsom, men signifikant reduksjon på < 20% over 10 år eller 3 generasjoner (Ødegaard mfl. 2021a). Det vil ikke foregå stopp-start kjøring og elvas naturlige variasjon vil i noen grad opprettholdes, men med redusert vannføring. Påvirkningen vurderes derfor til å bli *Forringet*.

Normandia nitens (NT)

Normandia nitens finnes i både rennende vann, og på eksponerte strender, og vil trolig påvirkes i mindre grad enn *Stenelmis canaliculata*. Påvirkningen vurderes til å bli *Noe forringet*.

Ål Anguilla anguilla (EN)

Det foreligger flere registreringer av ål både nedstrøms og oppstrøms elvestrekningen som planlegges bygget ut. Alle registreringene er av noe eldre dato, de fleste registreringene er fra 1992. Det er imidlertid ikke blitt utført noen endringer i vassdraget som antas å ha forringet ålens vandringsmuligheter opp og ned vassdraget siden den gang. Vassdragsutbygging anses som en sterk trussel mot arten (Hesthagen mfl. 2021) som påvirkes av vannkraftsreguleringer ved passering av installasjoner under vandring opp eller ned vassdrag. Oppvandrende ål er utsatt for vandringshindre, mens nedvandrende ål er utsatt for å bli dratt inn i vanninntaket til kraftverket slik at de kuttes opp av turbinen. Undersøkelser av ålens dødelighet og skadefrekvens i møte med kraftverk viser at dødelighet eller skadefrekvensen ligger på 56 % i gjennomsnitt (Thorstad et al. 2010). Det er trolig at redusert vannføring kan gjøre oppvandring noe vanskeligere enn det er i dag.

Det planlegges en finrist foran inntaket for å redusere ålens mulighet til å bli dratt inn i inntaket. Det finnes flere tilpasninger som kan gjøres for å forhindre dødeligheten av ål (Thorstad mfl. 2010). Det er umulig å anslå hvor vellykket slike tilpasninger er, og dermed vanskelig å anslå påvirkningsgraden. Påvirkningsgraden er vurdert til *Forringet*, men om det tilrettelegges for ål

i samråd med personell med elveøkologisk kompetanse ved bygging av kraftverket, vurderes det at påvirkningen muligens vil kunne reduseres til *Noe forringet* i henhold til MDs veileder for konsekvensutredninger.

Pattedyr

Pattedyr som bruker området, vil kunne bli forstyrret av anleggsarbeid. Dette vil være overgående og vurderes ikke å påvirke bestandene av aktuelle arter. Påvirkningsgraden vurderes til *Ubetydelig*.

Fisk og bunnlevende virvelløse dyr

Tiltaket vil trolig føre til redusert produksjon av fisk og bunndyr, samt endret sammensetning av bunndyrfaunaen i elva. Forekomsten av enkelte arter som foretrekker høy vannhastighet kan bli redusert eller utgå, mens arter som drives bedre under roligere strømforhold vil øke.

Langs elvestrekningen finnes stilleflytende partier, kulper og dammer som gir habitat for virvelløse dyr. I de roligste partiene er det også en kantsone som fungerer som skjul for fisk og bunndyr. Redusert vannføring kan i perioder føre til uttørking av en del av habitatene. Redusert vannføring vil også føre til endrede temperaturer i vannmassene, noe som påvirker insekspopulasjonene på flere måter. Konsekvensene av disse virkningene er imidlertid komplekse og foreløpig lite undersøkte. Virvelløse dyr som lever i vann er tilpasningsdyktige, og vann er dynamiske system under stadig endring. Normal minstevannføring i elva vil hindre drastiske endringer i vandndynamikken. Tiltaket vurderes samlet sett å medføre påvirkningsgrad *Forringet* på funksjonsområde for fisk og virvelløse dyr.

5.2 Konsekvens

Den vurderte graden av påvirkning og konsekvens for naturmangfold som vil kunne påvirkes negativt av utbygging av elvestrekningen mellom Savannet og Lindlandsvannet er presentert i tabell 5.1.

Samlet konsekvens for influensområdet vurderes til *Middels negativ konsekvens* da det er flere alvorlige konfliktpunkter med flere lokaliteter som får betydelig og alvorlig miljøskade, og disse er vektet tungt. Delområdet som får størst grad av konsekvens i henhold til Miljødirektoratets veileder for konsekvensutredninger er arten ål, som får konsekvensgraden *Alvorlig miljøskade*. Det bør imidlertid nevnes at det kan gjøres tilpasninger for å redusere påvirkningen på ål, og dermed konsekvensen. For arten *Stenelmis caniculata* er konsekvensgraden vurdert til *Betydelig miljøskade*. For naturtypen *Elvevannmasser* er konsekvensgraden vurdert til *Betydelig miljøskade*. Dette skyldes redusert vannføring og lengre perioder med minstevannføring i elva. 0-alternativet for elvevannmasser er at dagens tilstand opprettholdes.

Fossefall vurderes også å bli betydelig negativt påvirket, men da dette er en relativt vanlig art, blir konsekvensgraden likevel lav.

Tabell 5.1. Oversikt over registrerte verdier og tiltakets virkninger og konsekvens for disse.

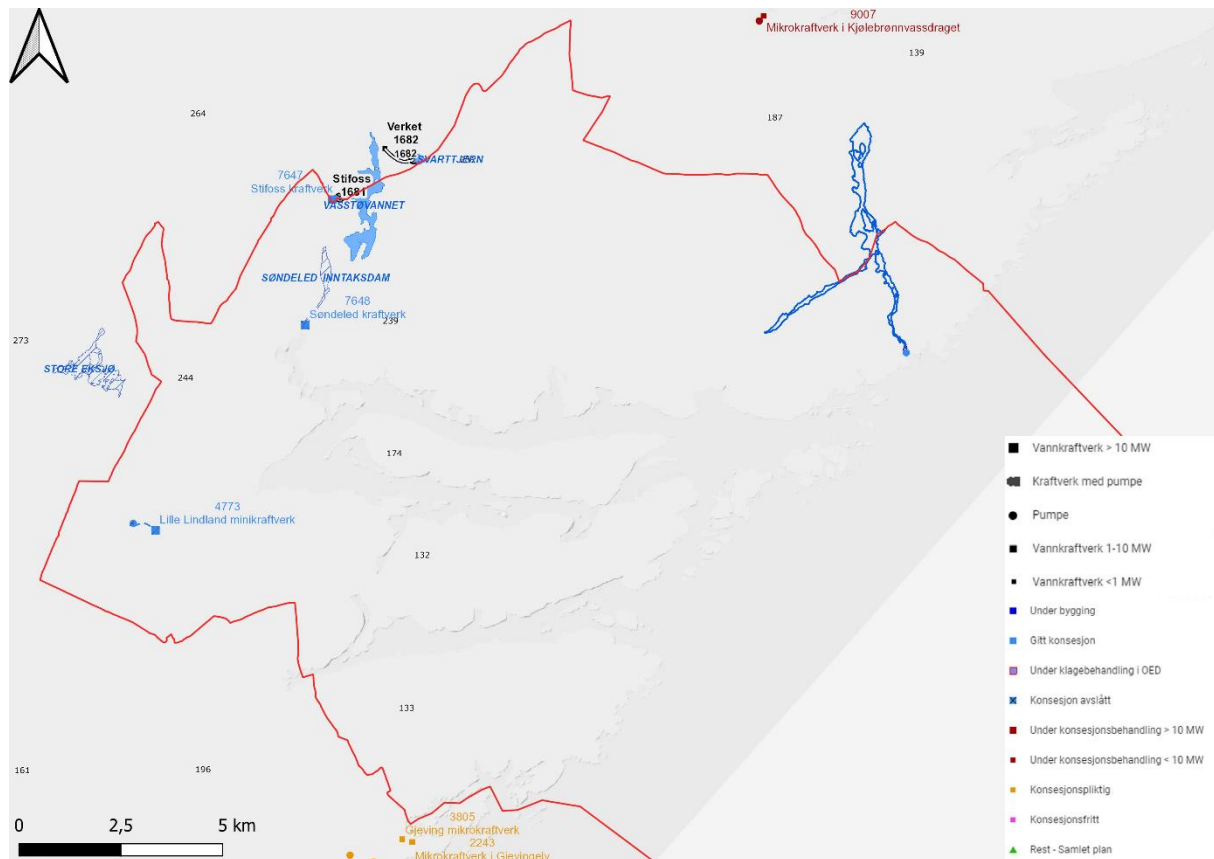
Tema	Forekomst	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
Naturtyper	Elvevannmasser (NT)	Middels	Forringet	Betydelig miljøskade (- -)
Rødlistearter	Ask (EN)	Svært stor	Ubetydelig	Ubetydelig miljøskade (0)
	Alm (EN)	Svært stor	Ubetydelig	Ubetydelig miljøskade (0)
	Ål (EN)	Svært stor	Forringet*	Alvorlig miljøskade (- - -)
	Lind (NT)	Middels	Ubetydelig	Ubetydelig miljøskade (0)
	Lodden vaniljerot (NT)	Middels	Ubetydelig	Ubetydelig miljøskade (0)
	<i>Setodes argentipunctellus</i> (NT)	Middels	Ubetydelig	Ubetydelig miljøskade (0)
	<i>Stenelmis canaliculata</i> (NT)	Middels	Forringet	Betydelig miljøskade (- -)
	<i>Normandia nitens</i> (NT)	Middels	Noe forringet	Noe miljøskade (-)
Fisk og bunnlevende virvelløse dyr		Stor	Noe forringet	Noe miljøskade (-)
Samlet vurdering				Middels negativ konsekvens

* Påvirkningen kan mulig reduseres til Noe forringet ved gode tiltak for opp- og nedvandring for ål.

5.3 Samlet belastning

Vannkraftregulering er en av hovedtruslene mot den rødlista naturtypen elvevannmasser (NT). 18 % av alle registrerte vannforekomster er definert som svært modifiserte vannforekomster, hvorav 7 % av alle registrerte elver er regulert, og av disse er 76 % utbygd de siste 50 år. 53 % av antatt intakte forekomster er vurdert som >30% forringet de siste 50 årene (Derivo et al. 2018). Samlet belastning på naturtyper må ses i sammenheng med regionale forekomster.

I Risør kommune er presset på naturtypen elvevannmasser forholdsvis lite sammenlignet med andre kommuner, med få utbygde og planlagte vannkraftverk (figur 5.1).



Figur 5.1. Ubygd og ikke-utbygd vannkraft i Risør kommune. Rød linje markerer kommunegrensen. Kilde: NVE Atlas.

Konklusjon

Tiltaket bidrar i noen grad til den samlede belastningen på elvevannmasser i kommunen. Tiltakets vurderes å bidra til en samlet belastning på noen av de kjente rødlisteartene i planområdet.

6 AVBØTENDE TILTAK

En tiltaksløsning som sikrer ålens mulighet for oppvandring og nedvandring vil redusere det negative omfanget av tiltaket. Det kan gjøres flere tiltak for å redusere den negative påvirkningen på ål. For å forhindre at ålen ikke kan vandre opp ved redusert vannføring, kan en bruke åleledere. Ålens mulighet for å kuttes opp av turbinen kan reduseres ved at inntaket tilpasses slik at det er lett for ålen å følge den alternative passasjemuligheten. Videre bør det installeres et hinder som fysisk leder ålen vekk fra inntaket. Det finnes flere alternativer for å oppnå alternative passasjemuligheter og fysiske hindre. Tilpasset løsning til anlegget bør utarbeides i samråd med personell med elveøkologisk kompetanse. Det bør i tillegg utføres etterundersøkelser for å vurdere effekten av igangsatte tiltak.

Det er i dag lagt opp til en minstevannføring på 35 l/s i sommerhalvåret (1/5-30/9) og 287 l/s i vinterhalvåret (1/10-30/4). For sommerhalvåret er dette lavere enn alminnelig lavvannføring (56 l/s) og lik 5-persentil sommer. For vinterhalvåret er det høyere enn alminnelig lavvannføring og lik 5-persentil vinter. Det er stort sett umulig å si hvor stor minstevannføring som trenges for å nevneverdig redusere negative virkninger på naturmangfoldet. Generelt kan det kun sies at det beste er en tilstand som ligger så nær dagens situasjon som mulig.

Ved anleggsarbeid i tilknytning til vann må en se til at vassdraget ikke blir forurensset av oljesøl eller andre kjemikalier og at tilførsel av partikler og organisk materiale begrenses mest mulig.

I anleggsområder er det ønskelig at det ikke blir tilsådd med fremmede frø. Det anbefales at matjord fra grøftene og midlertidige anleggsområder tas bort og lagres adskilt i anleggstiden, slik at den kan legges tilbake som øverste sjikt igjen etter ferdigstillelse. Det anbefales også å legge ferskt kuttet "modent" gress og annen vegetasjon fra tilgrensende områder på grøfta/anleggsområdet, slik at det gror raskere igjen.

Anleggsarbeid bør legges utenfor hekke- og yngleperioden for fugler og dyr.

7 USIKKERHET

Registreringsusikkerhet

Et visst potensial for uoppdagede forekomster av rødlistede eller sjeldne arter vil det alltid være, da det er umulig å få med seg alt. Dette gjelder særlig insekter som er vanskelig og krevende å kartlegge. Fugler og annet vilt er også vanskelig å kartlegge heldekkende uten en stor mengde feltbesøk fordelt over hekkesesongen. Naturtyper, vegetasjon og flora i det aktuelle området er stort sett representative for regionen. Potensialet for ytterligere viktige og forvaltningsrelevante arter anses derfor å være lite. For naturtyper anses potensialet for ytterligere funn å være lite. Det vurderes at kartleggingen i stor grad har avdekket de verdier som finnes i influensområdet, og fanget opp viktige forekomster som kan bli påvirket av planlagt tiltak. Kartleggingen vurderes å gi et godt grunnlag for utredning av tiltakets konsekvenser for naturmangfold.

Usikkerhet i verdi

Verdivurderingen er gjort ut fra kriteriene i tilgjengelige håndbøker og fakta-ark, inkl. Miljødirektoratets instruks for konsekvensutredninger. Selv om vurderingene alltid vil inneholde en viss grad av skjønn, vurderes usikkerheten i verdivurderingene som liten.

Usikkerhet i påvirkning

Da det er lite kunnskapsgrunnlag for ulike arters og naturtypers følsomhet for redusert vannføring, er det en viss usikkerhet i vurderingen av denne type påvirkning. Når det gjelder direkte inngrep i terrestriske områder, vurderes usikkerheten som lav.

Usikkerhet i vurdering av konsekvens

Da usikkerhet i registrering og verdi vurderes som liten, er det usikkerhet i påvirkning som styrer usikkerheten i konsekvens.

8 REFERANSER OG GRUNNLAGSDATA

8.1 Nettbaserte kilder

Artfakta: <https://artfakta.se/artinformation/taxa/hygrohypnum-subeugyrium-815/detaljer>

Artsdatabanken: www.artsdatabanken.no

Artsdatabanken. (2021). Norsk rødliste for arter 2021.

<https://www.artsdatabanken.no/Rodliste>

Artsdatabanken. (2018). Norsk rødliste for naturtyper 2018.

<https://www.artsdatabanken.no/rodlisterforaturtyper>

Artskart: <https://artskart.artsdatabanken.no>

Naturbase: <https://kart.naturbase.no/>

Miljødirektoratet. Konsekvensutredning av klima- og miljøtema.

<https://www.miljodirektoratet.no/myndigheter/arealplanlegging/konsekvensutredninger/>

Norges Geotekniske undersøkelse (NGU): Berggrunnskart, <http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/>

Norges Geotekniske undersøkelse (NGU): Løsmasser, <https://geo.ngu.no/kart/losmasse/>

NVE Atlas: <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>

Vann-nett: <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/018-260-R>

Vannmiljø:

<https://vannmiljofaktaark.miljodirektoratet.no/Home/Details/97908?param=ASPT&medium=VF>

8.2 Skriftlige kilder

Andersen, J.M. & Durif, C. (2006). *Ål Anguilla anguilla*. Artsdatabanken faktaark nr, 86.

Artsdatabanken (2021). *Norsk rødliste for arter 2021*. Artsdatabanken, Trondheim.

Brandrud, T.E. (2006). *Innspill til rapport minikraftverk Nærestadelva fra Savann til Lindlandsvann, Risør kommune*. TEB/NINA.

Bremnes, T., Brabrand, Å. & Saltveit, S.J. (2016). *Bunndyr i elver og bekker i forbindelse med ny E-18 mellom Tvedestrand og Arendal*. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Rapport nr. 54.

Dervo, B., Mjelde, M., Schartau, A.K. og Uglem, I. (2018). *Elvevannmasser, Ferskvann*. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken, Trondheim. Hentet (dato) fra: <https://artsdatabanken.no/RLN2018/33>

Direktoratet for naturforvaltning. (2007). *Kartlegging av naturtyper - Verdsetting av biologisk mangfold*. DN-håndbok 13, 2. utgave 2006 (oppdatert 2007). Supplert med utkast til nye faktaark 2014-2018.

Direktoratsgruppen vanndirektivet (2018a). *Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann*.

Direktoratsgruppen vanndirektivet (2018b). *Vedlegg til 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann (Klassifiseringsveilederen)*.

Direktoratet for naturforvaltning (2000). *Kartlegging av ferskvannslokaliteter*. DN-håndbok 15 (internettutgave: www.dirnat.no).

Elven, R., Bjorå, C.S., Fremstad, E., Hegre, H. & Solstad, H. (2022). *Norsk flora*. 8.utg. Oslo: Samlaget.

Fremstad, E. & Moen, A. (red.) (2001). *Truete vegetasjonstyper i Norge*. – NTNU Vitenskapsmuseet. Rapp. bot. Ser. 2001-4: 1-231.

Henriksen S. og Hilmo O. (red.) (2015). *Norsk rødliste for arter 2015*. Artsdatabanken, Norge.

Hesthagen, T., Wienerroither, R., Bjelland, O., Byrkjedal, I., Fiske, P., Lynghammar, A., Nedreaas, K. og Straube, N. (2021). *Fisker: Vurdering av ål *Anguilla* for Norge*. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. <https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/1381>

Korbøl, A. & Hoel, P.L. (2018). *Kartlegging og dokumentasjon av naturmangfold ved bygging av små kraftverk* – revidert utgave. NVE-veileder 6/2018.

Miljødirektoratet. (2023). *Kartleggingsinstruks - Kartlegging av terrestriske naturtyper etter NiN2*. Veileder M-2209.

Mosseberg, B. & Stenberg, L. (2018). *Gyldendals store nordiske flora*. 3.utg. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.

Olsen, K.M., Andersen, T., Bengtson, R., Holtung, H. & Kjærstad, G. (2021). *Vårfluer: Vurdering av *Setodes argentipunctellus* for Norge*. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. <https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/19210>

Roseth, R., Skrutvold, J., Rognan, Y., Engebretsen, A., Våge, K., Roer, O., Aasestad, I. & Gremmertsen, C. (2019). *Ny E18 Dørdal – Tvedestrand. Program for forundersøkelser i vassdrag*. NIBIO rapport nr. 113.

Solstad, H., Elven, R., Arnesen, G., Eidesen, P.B., Gaarder, G., Hegre, H., Høitomt, T., Mjelde, M. & Pedersen, O. (2021a). *Karplanter: Vurdering av ask *Fraxinus excelsior* for Norge*. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. <https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/23570>

Solstad, H., Elven, R., Arnesen, G., Eidesen, P.B., Gaarder, G., Hegre, H., Høitomt, T., Mjelde, M. & Pedersen, O. (2021b). *Karplanter: Vurdering av alm *Ulmus glabra* for Norge*. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. <https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/23262>

Solstad, H., Elven, R., Arnesen, G., Eidesen, P.B., Gaarder, G., Hegre, H., Høitomt, T., Mjelde, M. & Pedersen, O. (2021c). *Karplanter: Vurdering av lind *Tilia cordata* for Norge*. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. <https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/24614>

Solstad, H., Elven, R., Arnesen, G., Eidesen, P.B., Gaarder, G., Hegre, H., Høitomt, T., Mjelde, M. & Pedersen, O. (2021d). *Karplanter: Vurdering av lodden vaniljerot *Monotropa hypopitys* subsp. *hypopitys* for Norge*. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken.
<https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/1979>

St.prp.nr. 89 (1984-85). *Verneplan III for vassdrag*.

Thorstad, E.B., Larsen, B.M, Hesthagen, T., Næsje, T.F., Poole, R., Aarestrup, K., Pedersen, M.I., Hanssen, F., Østborg, G., Økland, F., Aasestad, I. & Sandlund, O.T. (2010). *Ål og konsekvenser av vannkraftutbygging - en kunnskapsoppsummering*. NINA Rapport 1-2010: 137.

Ødegaard, F., Hanssen, O., Laugsand, A.E. & Olberg, S. (2021a). *Biller: Vurdering av *Stenelmis canaliculata* for Norge*. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken.
<https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/6721>

Ødegaard, F., Hanssen, O., Laugsand, A.E. & Olberg, S. (2021b). *Biller: Vurdering av *Normandia nitens* for Norge*. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken.
<https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/1170>

8.3 Andre kilder

Databasen Sensitive Arter

VEDLEGG 1 – REGISTRERTE ARTER AV MOSE

Registrerte moser i influensområdet. Alle arter har rødlistestatus LC – livskraftig, med unntak av skogsbekkmose, som er NE – ikke vurdert.

<i>Amphidium mougeotii</i>	bergpolstermose	LC
<i>Barbilophozia barbata</i>	skogskjeggmoser	LC
<i>Blindia acuta</i>	rødmesigmoser	LC
<i>Chionoloma tenuirostre</i>	kaursvamose	LC
<i>Dicranum scoparium</i>	ribbesigd	LC
<i>Diplophyllum albicans</i>	stripefoldmoser	LC
<i>Fissidens dubius</i>	kystlommemoser	LC
<i>Hypnum cupressiforme</i>	matteflette	LC
<i>Lejeunea cavifolia</i>	glansperlemoser	LC
<i>Lophozia ventricosa</i>	grokornflik	LC
<i>Marsupella emarginata</i>	mattehutremoser	LC
<i>Paraleucobryum longifolium</i>	sigdnervemoser	LC
<i>Plagiochila porelloides</i>	berghinnemoser	LC
<i>Plagiomnium elatum</i>	kalkfagermoser	LC
<i>Plagiothecium succulentum</i>	pløsjamnemoser	LC
<i>Pseudohygrohypnum subeugyrium</i>	skogsbekkmoser	NE
<i>Ptychostomum capillare</i>	skruevrangmoser	LC
<i>Racomitrium aciculare</i>	buttgråmoser	LC
<i>Racomitrium aquaticum</i>	bekkegråmoser	LC
<i>Racomitrium heterostichum</i>	berggråmoser	LC
<i>Rhizomnium punctatum</i>	bekkerundmoser	LC
<i>Scapania undulata</i>	bekketvebladmoser	LC
<i>Sciuro-hypnum plumosum</i>	bekkelundmoser	LC
<i>Thuidium delicatulum</i>	bleiktujamoser	LC
<i>Tortella tortuosa</i>	putevrimoser	LC
<i>Trilophozia quinqueidentata</i>	størhoggtann	LC

VEDLEGG 2 – VANNFØRINGSKURVER OG VARIGHETSKURVER

FLERÅRS MIDDELPRODUKSJON (2011 - 2021) - Lindlandsaga Minikraftverk

PRODUKSJONSBEREGNING

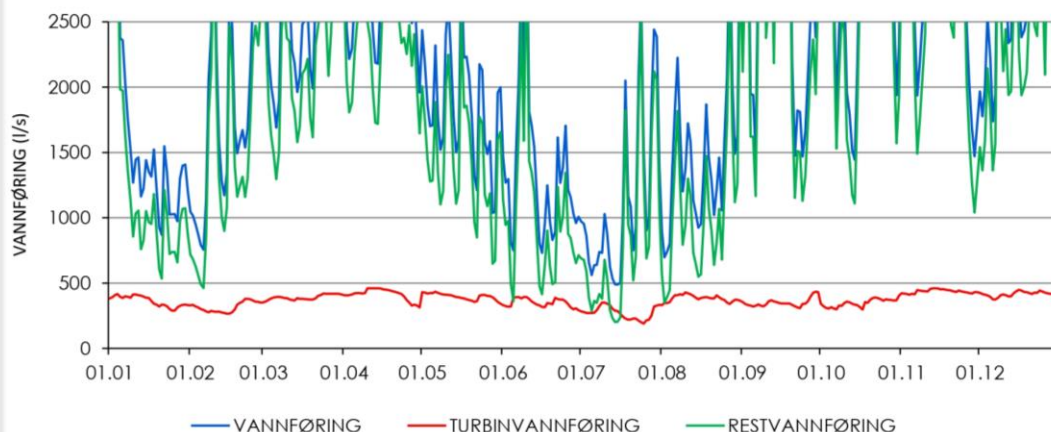
GJENNOMSNITTSPRODUKSJON

TOTAL	1,693 GWh
Vintersesong	1,029 GWh
Sommersesong	0,664 GWh

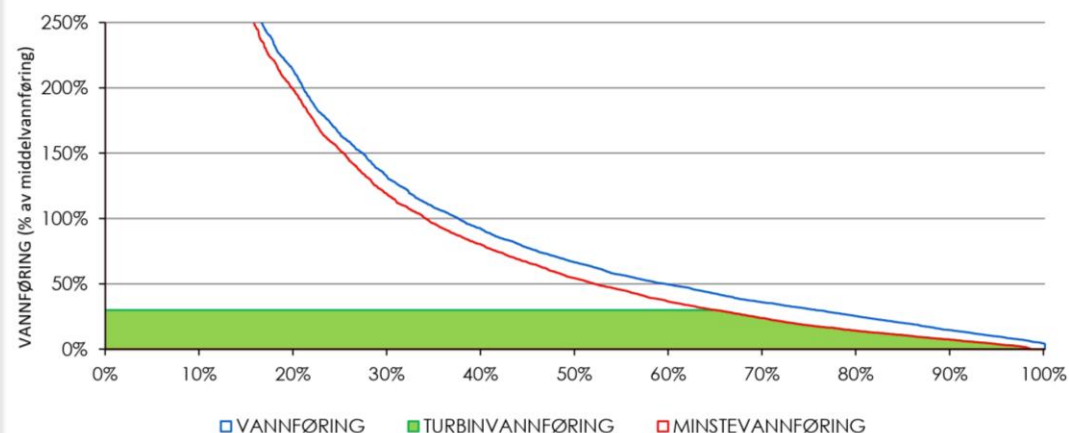
GJENNOMSNITTLIG MÅNEDSPRODUKSJON

Januar	0,143 GWh	(4,6 MWh pr. døgn)
Februar	0,110 GWh	(3,9 MWh pr. døgn)
Mars	0,152 GWh	(4,9 MWh pr. døgn)
April	0,157 GWh	(5,2 MWh pr. døgn)
Mai	0,156 GWh	(5 MWh pr. døgn)
Juni	0,130 GWh	(4,3 MWh pr. døgn)
Juli	0,098 GWh	(3,2 MWh pr. døgn)
August	0,149 GWh	(4,8 MWh pr. døgn)
September	0,131 GWh	(4,4 MWh pr. døgn)
Oktober	0,136 GWh	(4,4 MWh pr. døgn)
November	0,167 GWh	(5,6 MWh pr. døgn)
Desember	0,164 GWh	(5,3 MWh pr. døgn)

VANNFØRINGSDATA



VARIGHETSKURVE



KLEPPCONSULT AS

TRYGVE BORES Vei 1
4352 KLEPPE

31 % av middelvannføring

Utført av: Johannes Flaata
15.12.2022

Side 3 av 7

NORMAL ÅR (2014) - Lindlandsaga Minikraftverk

PRODUKSJONSBEREGNING

GJENNOMSNITTSPRODUKSJON

TOTAL	1,725 GWh
Vintersesong	1,149 GWh
Sommersesong	0,576 GWh

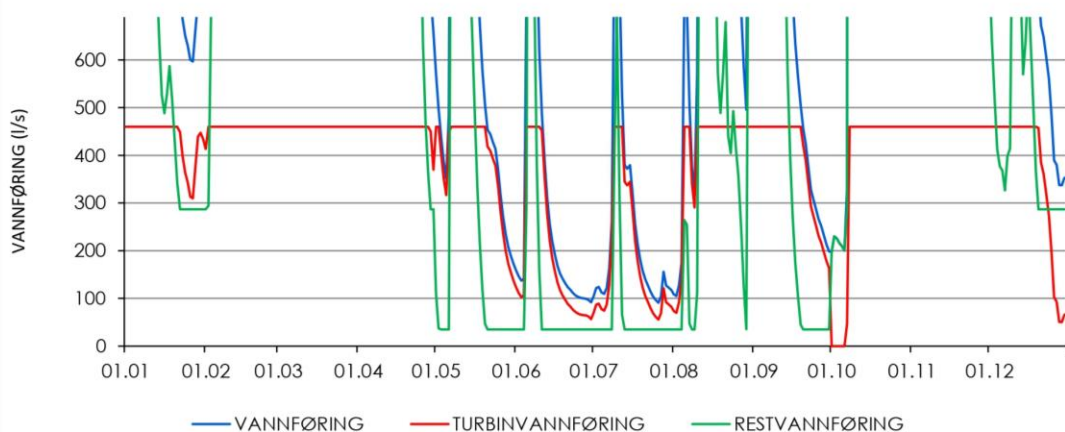
ANTALL DAGER

Uten produksjon	6 dager
Med produksjon	359 dager
Med maksimal produksjon	250 dager

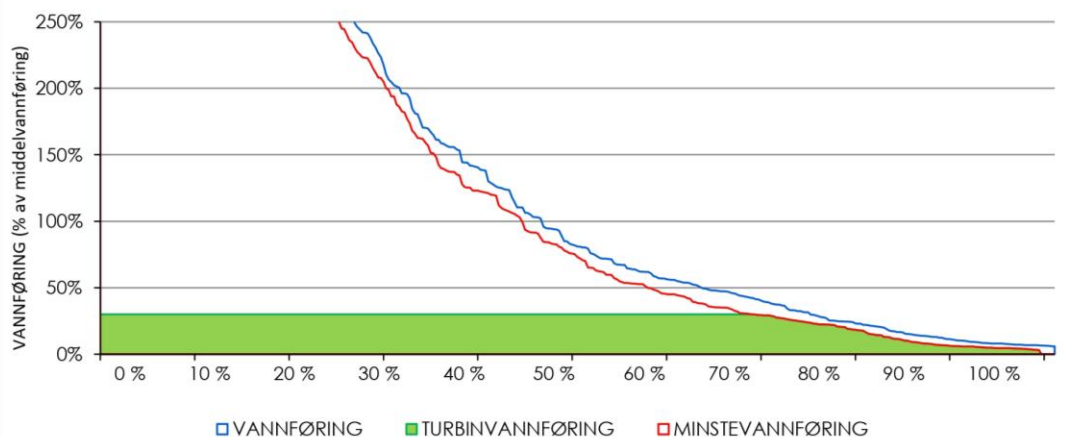
GJENNOMSNITTLIG MÅNEDSPRODUKSJON

Januar	0,175 GWh	(5,7 MWh pr. døgn)
Februar	0,163 GWh	(5,8 MWh pr. døgn)
Mars	0,181 GWh	(5,8 MWh pr. døgn)
April	0,175 GWh	(5,8 MWh pr. døgn)
Mai	0,155 GWh	(5 MWh pr. døgn)
Juni	0,061 GWh	(2 MWh pr. døgn)
Juli	0,054 GWh	(1,7 MWh pr. døgn)
August	0,157 GWh	(5,1 MWh pr. døgn)
September	0,150 GWh	(5 MWh pr. døgn)
Oktober	0,140 GWh	(4,5 MWh pr. døgn)
November	0,175 GWh	(5,8 MWh pr. døgn)
Desember	0,139 GWh	(4,5 MWh pr. døgn)

VANNFØRINGSDATA



VARIGHETSKURVE



KLEPPCONSULT AS

TRYGVE BORES VEI 1
4352 KLEPPE

31 % av middelvannføring

Utført av: Johannes Flaata
15.12.2022

Side 4 av 7

VÅTT ÅR (2019) - Lindlandsaga Minikraftverk

PRODUKSJONSBEREGNING

GJENNOMSNITTSPRODUKSJON

TOTAL	1,956 GWh
Vinterseong	1,169 GWh
Sommerseong	0,787 GWh

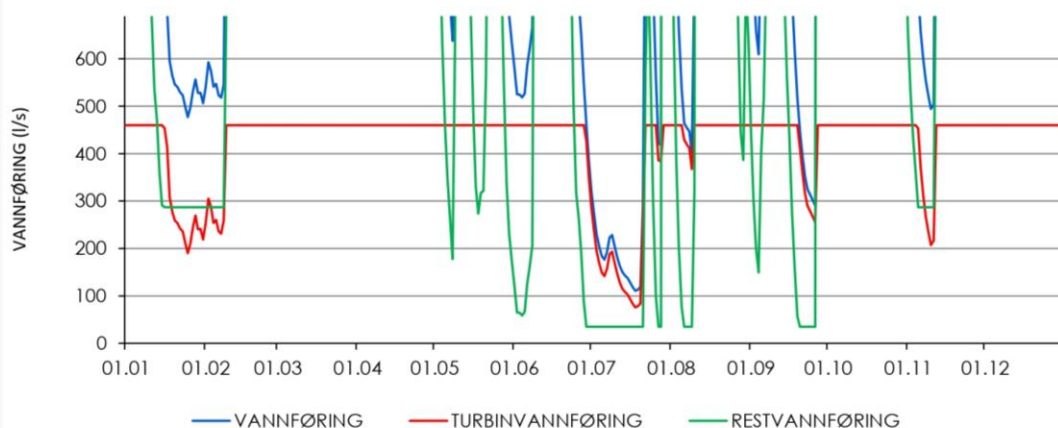
ANTALL DAGER

Uten produksjon	0 dager
Med produksjon	365 dager
Med maksimal produksjon	298 dager

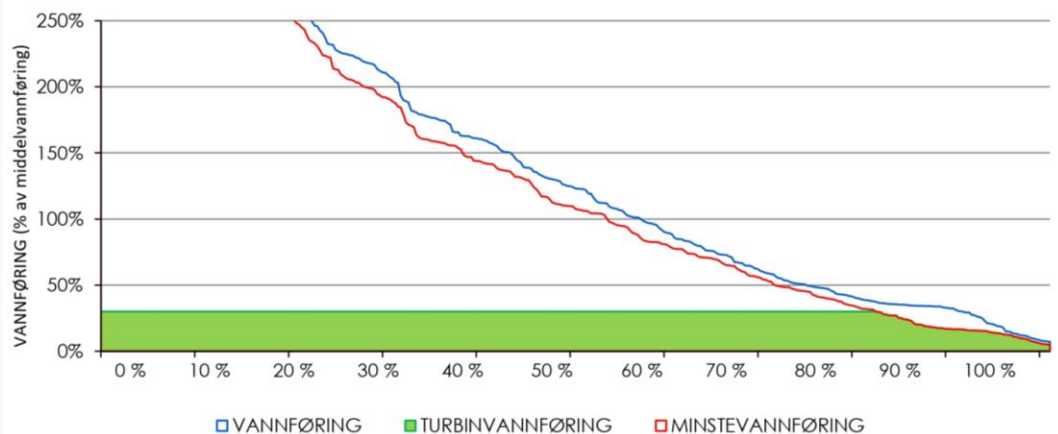
GJENNOMSNITTLIG MÅNEDSPRODUKSJON

Januar	0,144 GWh	(4,7 MWh pr. døgn)
Februar	0,145 GWh	(5,2 MWh pr. døgn)
Mars	0,181 GWh	(5,8 MWh pr. døgn)
April	0,175 GWh	(5,8 MWh pr. døgn)
Mai	0,181 GWh	(5,8 MWh pr. døgn)
Juni	0,174 GWh	(5,8 MWh pr. døgn)
Juli	0,088 GWh	(2,8 MWh pr. døgn)
August	0,180 GWh	(5,8 MWh pr. døgn)
September	0,164 GWh	(5,5 MWh pr. døgn)
Oktober	0,181 GWh	(5,8 MWh pr. døgn)
November	0,162 GWh	(5,4 MWh pr. døgn)
Desember	0,181 GWh	(5,8 MWh pr. døgn)

VANNFØRINGSDATA



VARIGHETSKURVE



KLEPPCONSULT AS

TRYGVE BORES VEI 1
4352 KLEPPE

31 % av middelvannføring

Ufført av: Johannes Flaata

15.12.2022

Side 5 av 7

TØRT ÅR (2018) - Lindlandsaga Minikraftverk

PRODUKSJONSBEREGNING

GJENNOMSNITTSPRODUKSJON

TOTAL	1,359 GWh
Vintersesong	0,981 GWh
Sommersesong	0,378 GWh

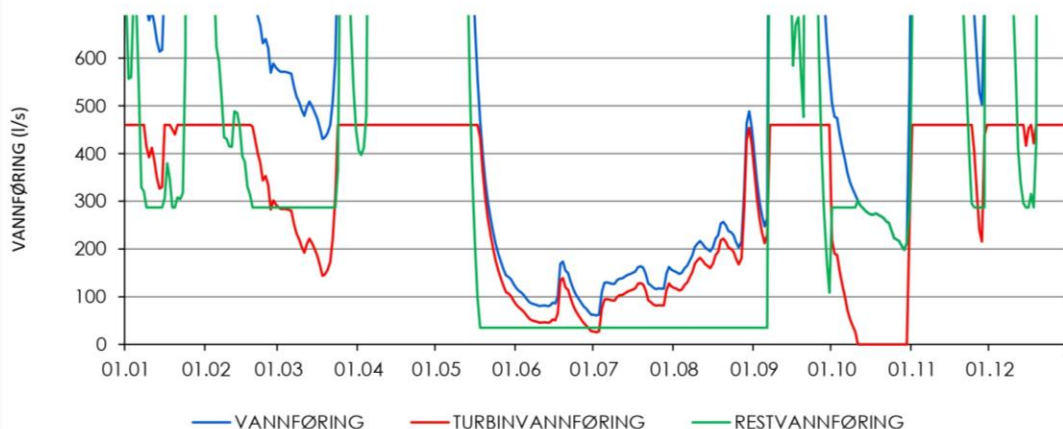
ANTALL DAGER

Uten produksjon	20 dager
Med produksjon	345 dager
Med maksimal produksjon	172 dager

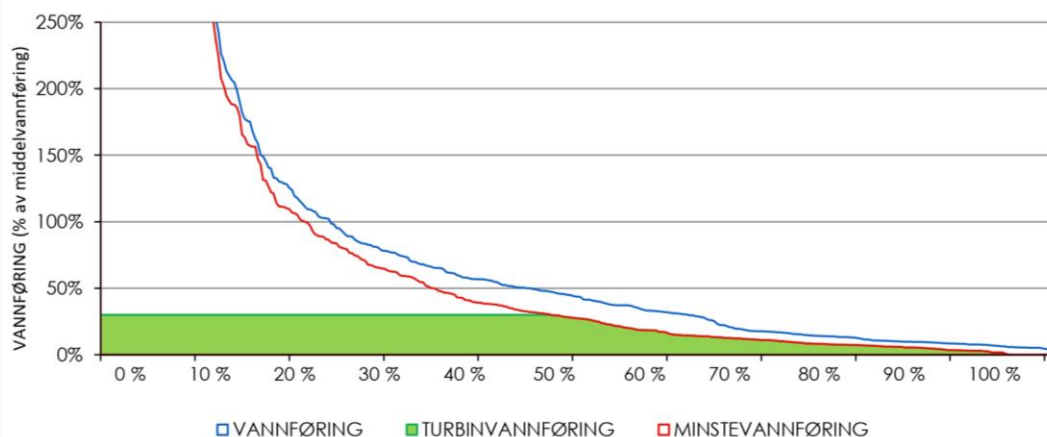
GJENNOMSNITTLIG MÅNEDSPRODUKSJON

Januar	0,176 GWh	(5,7 MWh pr. døgn)
Februar	0,154 GWh	(5,5 MWh pr. døgn)
Mars	0,113 GWh	(3,6 MWh pr. døgn)
April	0,175 GWh	(5,8 MWh pr. døgn)
Mai	0,131 GWh	(4,2 MWh pr. døgn)
Juni	0,004 GWh	(0,1 MWh pr. døgn)
Juli	0,013 GWh	(0,4 MWh pr. døgn)
August	0,069 GWh	(2,2 MWh pr. døgn)
September	0,162 GWh	(5,4 MWh pr. døgn)
Oktober	0,014 GWh	(0,5 MWh pr. døgn)
November	0,168 GWh	(5,6 MWh pr. døgn)
Desember	0,181 GWh	(5,8 MWh pr. døgn)

VANNFØRINGSDATA



VARIGHETSKURVE



KLEPPCONSULT AS
TRYGVE BORES Vei 1
4352 KLEPPE

31 % av middelvannføring
Utført av: Johannes Flaata
15.12.2022

Side 6 av 7