

NVE – Konsesjons- og tilsynsavdelingen
v/ Siri Merethe Fagerheim
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Deres ref.:
Sak nr 200602205

Arkivreferanse:
1.53 MHe

Dato:
08.10.2012

Søknad om konsesjon for Lille Lindland minikraftverk

Songe Træsliperi AS ønsker å utnytte vannfallet i Nærestadvassdraget mellom Savann og Lindlandsvann i Risør kommune i Aust-Agder fylke, og søker herved om følgende tillatelser:

1. Etter vannressursloven, jf. § 8, om tillatelse til:

- å bygge Lille Lindland minikraftverk.
- å re-etablere delvis ødelagt atthaldsdam i Ljøsvannet

2. Etter energiloven om tillatelse til:

- bygge og drive Lille Lindland minikraftverk, med tilhørende koblingsanlegg og kabelanlegg for kraftoverføring som beskrevet i søknaden.

Nødvendig opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte konsesjonssøknad.

Vi ber om en snarlig behandling av konsesjonssøknaden.

Med vennlig hilsen

Arendals Fossekompani ASA

Morten Henriksen
Morten Henriksen

Konsesjonssøknad for Lille Lindland minikraftverk



SAMMENDRAG

Søknaden omfatter Lille Lindland minikraftverk som skal ligge i Nærestadelva vassdragsnr 018.A3Z som er et sidevassdrag til Vegårvassdraget. Kraftverket skal utnytte et 72 m fall fra eksisterende dam i Savann til utløpet i Lindlandsvann 600 m fra Savann Dam. De viktigste tekniske inngrepene er:

- Inntaksarrangement i eksisterende dam Savann
- 600 m rørgate i løsmasse / forankret til fjell
- Kraftstasjon i dagen ved Lindlandsvannet
- Reetablering av attholdsdam i Ljøsvannet

Kraftverket skal benytte den naturlige avrenningen i vassdraget uten reguleringer. Som avbøtende tiltak vil det bli forbitappet minstevannføring lik alminnelig lavvannføring, dvs. 100l/s. Kraftverket vil ha en installert ytelse på 500kW og en største slukeevne på 1000l/s. Omtrent 33 % av vannet vil bli utnyttet til kraftproduksjon, og forventet årlig produksjon er 2,36 GWh.

Det er kartlagt virkning for miljø, naturressurs og samfunn, med konklusjon at utbyggingen har små konsekvenser for samtlige. Ifølge artsdatabasen er det registrert rødlista art ål i hele vassdraget. Avbøtende tiltak for opp- og nedvandring er foreslått.

Lille Lindland kraftverk sees som en integrert del av utviklingen ved gården Lindland Øvres reiselivsbygg "Lindland Natur og Natur". Utbyggingen skal sikre stabile og forutsigbare inntekter til gården Lindland Øvre, og på den måten utløse reguleringsplanens intensjoner om å vise fram noe av gårdens tidligere småindustrielle virksomhet, slik som mølle, sagbruk, tømmertransport og el. kraftproduksjon. Historiske og kulturhistoriske minnesmerker skal bevares og fremheves. Stedet skal visualisere utviklingen fra det gamle bondesamfunnet til dagens og fremtidens måte å tenke på....."

Nærestadvassdraget er vernet, og verneinteressene knytter seg til "Vassdragsbelte med moderate inngrep i selve vannstrengen og hvor nærområdene består av utmark, skogbruksområder og jordbruksområder med spredt bebyggelse". I forvaltningskravet fra Staten heter det: "Hovedtrekkene i landskapet må søkes opprettholdt. Inngrep som endrer forholdene i kantvegetasjonen langs vassdraget og i de områder som oppfattes som en del av vassdragsnaturen, bør unngås. Leveområder for truede plante og dyrearter og mindre områder med store verneverdier bør gis særlig beskyttelse."

Utbygger mener at en utbygging av Lille Lindland kraftverk bygger opp under den industrielle og kulturelle historie for området, og bidrar til en helhetlig løsning både naturmessig, kulturelt og industrielt. Verneinteressene er i svært liten grad berørt av utbyggingen, og oppveies klart av de positive sider av utbyggingen.

Innhold

1. Innledning.....	4
1.1. Om søkeren	4
1.2. Begrunnelse for tiltaket.....	5
1.3. Geografisk plassering av tiltaket.....	5
1.4. Dagens situasjon og eksisterende inngrep.	6
1.5. Sammenligning med øvrige nedbørfelt/nærliggende vassdrag.....	8
2. Beskrivelse av tiltaket.....	10
2.1. Hoveddata	10
2.2. Teknisk plan for det søkte alternativ.....	11
Hydrologi og tilsig.....	11
Inntak, ev. reguleringsmagasin og overføringer	21
Rørgate.....	22
Tunnel.....	22
Kraftstasjonen	22
Veibygging.....	23
Kraftlinjer.....	23
Massetak og deponi.....	23
Kjøremønster og drift av kraftverket	23
2.3. Kostnadsoverslag.....	24
2.4. Fordeler og ulemper ved tiltaket.....	24
2.5. Arealbruk, eiendomsforhold	25
Arealbruk.....	25
Eiendomsforhold	26
2.6. Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer.....	26
Samlet plan for vassdrag.....	26
Verneplaner, kommuneplaner og andre offentlige planer.....	27
2.7. Alternative utbyggingsløsninger	28
3. Virkning for miljø, naturressurser og samfunn	28
3.1. Utbyggers Oppsummering.....	29
3.2. Hydrologi (virkninger av utbyggingen).....	29
3.3. Vanntemperatur, isforhold og lokalklima	31
3.4. Grunnvann, flom og erosjon.....	31
3.5. Biologisk mangfold og verneinteresser	31
3.6. Fisk og ferskvannsbiologi.....	32
3.7. Flora og fauna.....	33
3.8. Landskap.....	34
3.9. Kulturminner.....	35
3.10. Landbruk	35
3.11. Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser	36
3.12. Brukerinteresser	36
3.13. Samiske interesser	36
3.14. Samfunnsmessige virkninger.....	36
3.15. Konsekvenser av kraftlinjer	36
3.16. Konsekvenser av ev. alternative utbyggingsløsninger	37
3.17. Konsekvenser av dam/rørbrudd	37
4. Avbøtende tiltak.....	37

5. Referanser og grunnlagsdata.....	38
6. Vedlegg til søknaden.....	38

1. Innledning

1.1. Om søkeren

Tiltakshaver er Songe Træsliperi AS i samarbeid med gården Lindland Øvre.
Kontakt informasjon til tiltakshaver er:

Songe Træsliperi AS
c/o Arendals Fossekompani ASA
v/Thor Gabrielsen
postboks 280
4803 ARENDAL
Tlf. 37 23 44 00
epost: tga@arendalsfoss.no

Gården Lindland Øvre
v/Erik Lindland
Lindland Øvre
4909 Songe
Tlf. 37 15 54 33
epost erikl@online.no

Tiltakshaver benytter Arendals Fossekompani ASA som konsulent i dette utbyggingsprosjektet.
Kontakt informasjon til konsulent er:

Arendals Fossekompani ASA
v/Morten Henriksen
postboks 280
4803 ARENDAL
Tlf. 37 23 44 00
epost: morten.henriksen@arendalsfoss.no

Tiltaket som ønskes gjennomført er etablering av Lille Lindland minikraftverk og anlegg beskrevet i denne konsesjonssøknad i forbindelse med kraftproduksjon og kraftoverføring til nærmeste nettanlegg.

Songe Træsliperi AS er i dag eiet av Arendals Fossekompani ASA med 51% og Erik Lindland m/familie med 49%. Songe Træsliperi AS driver ingen produksjonsvirksomhet i dag, men ønsker å starte opp kraftproduksjon i Nærestadvassdraget, hvor de fra tidligere har fall- og regulerings rettigheter.

Songe Træsliperi AS foresto fram til 1972 produksjon av tremasse ved tettstedet Songe i Tvedestrand kommune, hvor Nærestadvassdraget har sitt utløp i Songevann. I forbindelse med produksjon av tremasse hadde Songe Træsliperi AS ervervet fall- og reguleringsrettigheter i Nærestadvassdraget. Dette er nærmere beskrevet i punkt 2.6 Eiendomsforhold.

1.2. Begrunnelse for tiltaket

Tiltaket ønskes gjennomført for å:

- Produsere miljøvennlig elektrisk kraft som er en etterspurt vare i samfunnet, lokalt, regionalt og nasjonalt.
- Utnytte gården Lindland Øvres naturressurser for å styrke gårdens næringsgrunnlag ved å produsere miljøvennlig elektrisk kraft for salg samt å kunne utnytte deler av kraftproduksjon til gården Lindland Øvres reiselivsanlegg "Lindland Natur og Natur".
- Fremme de allmenne brukerinteressene for området gjennom tiltak som er beskrevet i forslag til reguleringsplanen for eiendommen Lindland Øvre.
Utvikling av opplevelsespark med mer i tilknytning til Lindland Natur og Natur.
- Songe Træsliperi AS er i dag et selskap uten produksjonsvirksomhet men med ansvar for vedlikehold av tekniske installasjoner i Nærestadvassdraget fra tidligere aktiviteter.
Realisering av beskrevet tiltak vil medføre utnyttelse av selskapets rettigheter og vil kunne danne grunnlag for inntekter slik at også vedlikehold av installasjoner i vassdraget kan utføres på en best mulig måte.

1.3. Geografisk plassering av tiltaket

Tiltaket Lille Lindland minikraftverk skal ligge i Nærestadelva vassdragsnr 018.A3Z som er et sidevassdrag til Vegårvassdraget .

Lille Lindland minikraftverk skal utnytte vannfallet mellom Savann og Lindlandsvann i Risør kommune i Aust-Agder fylke.

Plassering av kraftstasjon er anmerket på kartutsnittet, som er hentet fra kartblad 1612 II Tvedestrand, opprinnelig i målestokk 1:50 000.

Avstand fra planlagt Lille Lindland minikraftverket til Risør by er 15 km.



1.4. Dagens situasjon og eksisterende inngrep.

Nærestadvassdraget strekker seg gjennom de tre kommunene Vegårshei, Risør og Tvedestrand fra sitt utløp i Songevann ved tettstedet Songe i nord-nordøstlig retning. Nærestadvassdraget, som har et samlet nedbørsfelt på ca. 82 km² og et årlig avløp på ca. 75 mill m³, er tidligere regulert, vesentlig med henblikk på Songe Træsliperis behov for driftsvann. Reguleringene, med samlet volum ca. 5,2 mill m³, har også vært benyttet for tømmerfløting, sagbruksdrift, kraftproduksjon m.m.

Nærestadvassdraget har fra tidligere av vært gjennomregulert med i alt 27 damanlegg av ulike størrelse og kvalitet. Mange av konstruksjonene ble oppført i tømmer og plank som det er nå lite igjen av. De største og viktigste anleggene er imidlertid oppført i stein eller betong. Fra 1912 og fram til 1958 bygget Songe Træsliperi AS i alt 7 betydelige damanlegg, hvor 5 fortsatt består.

Hensikten med damanleggene til Songe Træsliperi AS var ikke bare tømmerfløting. Inntaksdammen (revet 1986) og Løvdalsdammen ble bygget også med tanke på kraftproduksjon til bruk i fabrikanlegget iht. kontrakt av 1912. Savannsdammen, som vil bli benyttet ved realisering av Lille Lindland minikraftverk, ble også bygget med tanke på fremtidig elektrisk kraftproduksjon iht. kontrakt av 29. januar 1913. Reguleringsrettighetene til Bjørnåsvann og Kallbergsvann ble ervervet for å kunne nyttiggjøre seg vannet utenom fløtningssesongene.

Etter at driften av selve tresliperiet ble lagt ned i 1972 mistet Songe Træsliperi AS sine inntekter til å kunne investere i kraftproduksjon, men beholdt vedlikeholdsforpliktelsene av de mange damanleggene. I dag fremstår anleggene med varierende tilstand, men sikkerhetsmessig er anleggene forsvarlige. Nedenfor følger en kort omtale om de viktigste dammene i Nærestadvassdraget fra utløpet i Songevann og oppover i nedbørsfeltet. Beskrivelsen angir opprinnelig utforming og informasjon om dagens tilstand :

INNTAKSDAMMEN lå ca. 300 m overfor Songe Træsliperis fabrikkområdet. Dammen ble revet i 1986. Idag ses kun betongrester etter anlegget med tilhørende rørgatetrase ned til fabrikken på Songe.

LAUVDALSDAMMEN ved utløpet av Løvdalsvann er en gammel dam fra 1912 med betongpilarer, 2 nåleløp og tredelt bjelkestengsel og tømmerløp. På østre og vestre side av dammen er det jord og steinfallingsdam med tetningskjerne i betong. Dammen ble revidert i 1920. Dammen hadde en reguleringshøyde på 4,5 m og et vannmagasin på 2,03 mill m³. Arealet på Løvdalsvann er ca. 0,45 km². I dag er dammen i dårlig forfatning og står åpen og benyttes hovedsakelig som bro av lokalbefolkningen. Lauvdalsvann er i dag nedtappet og selvregulert

RØYSLANDSDAMMEN ved utløpet av Lindlandsvann ble bygget i 1958. Den består av betongpilarer og 4 bjelkestengselløp med et lite fast overløp. Bunnappeløp i midtseksjonen. Dammen er fundamentert på fjell. Dammen er i bra stand. Reguleringshøyden er på 2,3 m med et vannmagasin på 1,38 mill m³. Lindlandsvann har et areal på omlag 0,6 km². Dammen er i bra stand, men Lindlandsvann er i dag selvregulert.

SAVANNSDAMMEN ved utløpet av Savann ble nybygget i 1946. Den består av fire bjelkestengsler. På nordre og søndre side av dammen er det platepartier med gjennomgang for tømmer på nordre side. Bunnluke på søndre side. Savann har et areal på ca. 0,2 km². og med et magasin på 0,3 mill m³ ved en opprinnelig reguleringshøyde på 1,6 m. Dammen er den av anleggene i Nærestadvassdraget som er i best forfatning og er planlagt brukt som inntaksdam for Lille Lindland Minikraftverk. Det foretas i dag ikke regulering med bjelkestengsel i dammen og Savannsdammen er i dag selvregulert.

LANGHØL DAMMEN. Det er kun rester igjen av denne dammen som har vært en trekonstruksjon av mindre størrelse i forbindelse med fløtingsvirksomhet.

SAGDAMMEN ved utløpet av Lille Eksjø ble bygget i 1957. Den er utført i betong med to løp med bjelkestengsel i midtre løp og faste overløp på begge sider. Reguleringshøyden er 1,35 m. Over tømmerkanal i fjell ca. 15 m nord for dammen ble det i 1959 bygget en bro i betong. Broen har en konstruksjon som kan tillate nedsetting av bjelkestengsel med spennvidde på 1,4 m. Lille Eksjø har et areal på ca. 0,2 km².

DAM STORE EKSJØ ble bygget ca. 1930. Dammen består av betongpilarer og 5 løp med bjelkestengsel. Gangbro i trykkimpregnert virke over damanlegget. Rett til oppdemming inntil 0,75 cm over normal sommer vannstand. Vannareal ca. 0,7 km² og et magasinivolum på 0,525 mill. m³.

LJØSVASSDAMMEN. Opprinnelig 4,5 bred tredam med stemme høyde på 1,35 m.

DAM BJØRNÅSVANN. 28m lang steindam med reguleringshøyde på 2,4 meter. Denne dammen eies ikke av Songe træsliperi, men selskapet har rett til å regulere vannet når all fløting i elven er ferdig om våren og om høsten. Kan holdes stemt opp til toppen av dammen og tappes ned til bunnstokken, reguleringsvolum 3,0 mill m³.

BJORVANNDAMMEN er en 11 meter lang sementdam bygget i 1949 og med en reguleringshøyde på 1,75 m, reguleringsvolum 3,5 mill m³. Beliggenhet ved Bjorvann i Vegårshei kommune. Dammen eies ikke av Songe Træsliperi AS.

DAM KALLBERGVANN er en ca. 17m lang steindam med reguleringshøyde på 2,15 m. Denne dammen eies ikke av Songe Træsliperi, men selskapet har en begrenset rett til å kunne regulere vannet etter at høst og vårfløting var slutt.

Fra Ljøsvannet er det etablert en kunstig kanal mot Gjerstadvassdraget noe som medfører at Ljøsvannet drenerer både mot Nærestadvassdraget og mot Gjerstadvassdraget. Ved utløpet av Ljøsvannet mot Gjerstadvassdraget er det etablert en attholdsdam som sperrer for avløp mot Gjerstadvassdraget, men denne er i dårlig tilstand, se også avsnitt "Utløp fra Ljøsvannet" side 16

Det er generelt spredt bebyggelse langs vassdraget men området er i utstrakt grad berørt av menneskelig aktivitet. Innenfor 50 metersbeltet langs vassdraget er det registrert omlag 120 bygninger av ulik karakter, ca. 1 mil med offentlig vei i tillegg til 10 kjørebros som krysser vassdraget og ca. 3 km av Sørlandsbanen går langs vassdraget i tillegg til at den krysser vassdraget på 3 steder

Vassdraget må sies å være sterkt preget av utstrakt menneskelig aktivitet med få områder av uberørt natur.



Eksisterende dam Savann, oppstrømside

Eksisterende reguleringsdam ved Savann utgjør én av mange reguleringsanlegg i vassdraget.

Fra Savann til Lindlandsvann er det en høydeforskjell på 72m. Ved innløpet til Lindlandsvann lå det tidligere en vannturbin med tilkoblet gårdssag og generator, som produserte elektrisk kraft til

nærområdet. Bygningen for vannturbin med tilkoblet utstyr brant i 1956, men det finnes fortsatt rester etter kraftverk og sag på stedet.



Eksisterende dam Savann, nedstrømsside

Songe Træsliperi AS har eierskap/reguleringsretter til flere av anleggene i vassdraget. Noen av dammene er helt eller delvis borte i dag. Dammen ved utløpet fra Savann fremstår i god stand, og er i hovedsak planlagt benyttet slik den fremstår i dag ved realisering av tiltaket Lille Lindland minikraftverk. Planlagt området for kraftstasjonsbygg ligger ca. 2 km fra europavei E-18. Langs denne går eksisterende 22 kV luftlinje eiet av Agder Energi Nett. Videre krysser 132 kV luftlinje også eiet av Agder Energi Nett, over Lindlandsvann. Det er ikke lavspenutforsyning til området hvor kraftstasjon er tenkt plassert i dag. For beskrivelse av verneplan for vassdraget se avsnitt 2.6 Verneplaner mm.

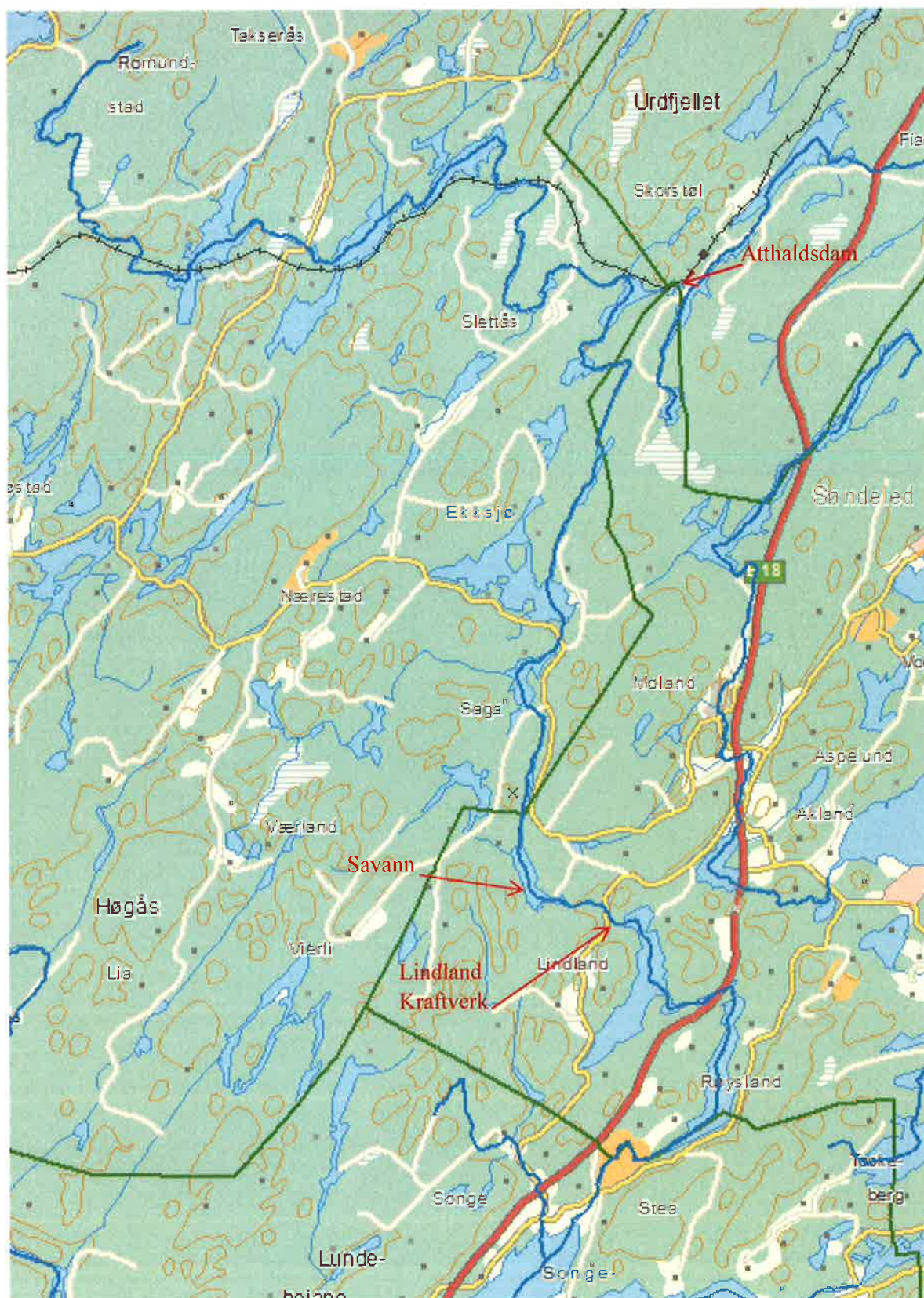
1.5. Sammenligning med øvrige nedbørfelt/nærliggende vassdrag

I området som grenser mot Nærestadvassdraget er det to vassdrag av betydning:

- Vegårvassdraget kommer fra heiområdene nord og nordøst for innsjøen Vegår, som ligger ca. 25 km nordøst for Tvedestrand. Vassdraget renner ut i Sandnesfjorden ved Tvedestrand.
- Gjerstadvassdraget ligger øst i Aust-Agder. I nord grenser vassdraget til Gautefallelva i Telemark. Vassdraget har utløp i fjorden ved Søndeled.

Begge vassdrag har tradisjonelt blitt utnyttet til møller, sager og fløtningsanlegg med tilhørende reguleringer. Vegårvassdraget er i tillegg sterkt knyttet til kulturminnet Nes jernverk, og har en sjeldent fyldig utvalg av bygningsmiljøer fra forskjellige sosiale lag gjennom en periode på 200 år.

I nedre del av vegårvassdraget ble det i 2007 satt i drift Fosstveit Kraftverk med installert effekt på 1.6 MW og årlig produksjon på 7 GWh. I Gjerstadvassdraget er det to mindre kraftverk.



Kart over Nærestad-vassdraget fra Romundstad på Vegårshei til utløpet ved songe

2. Beskrivelse av tiltaket

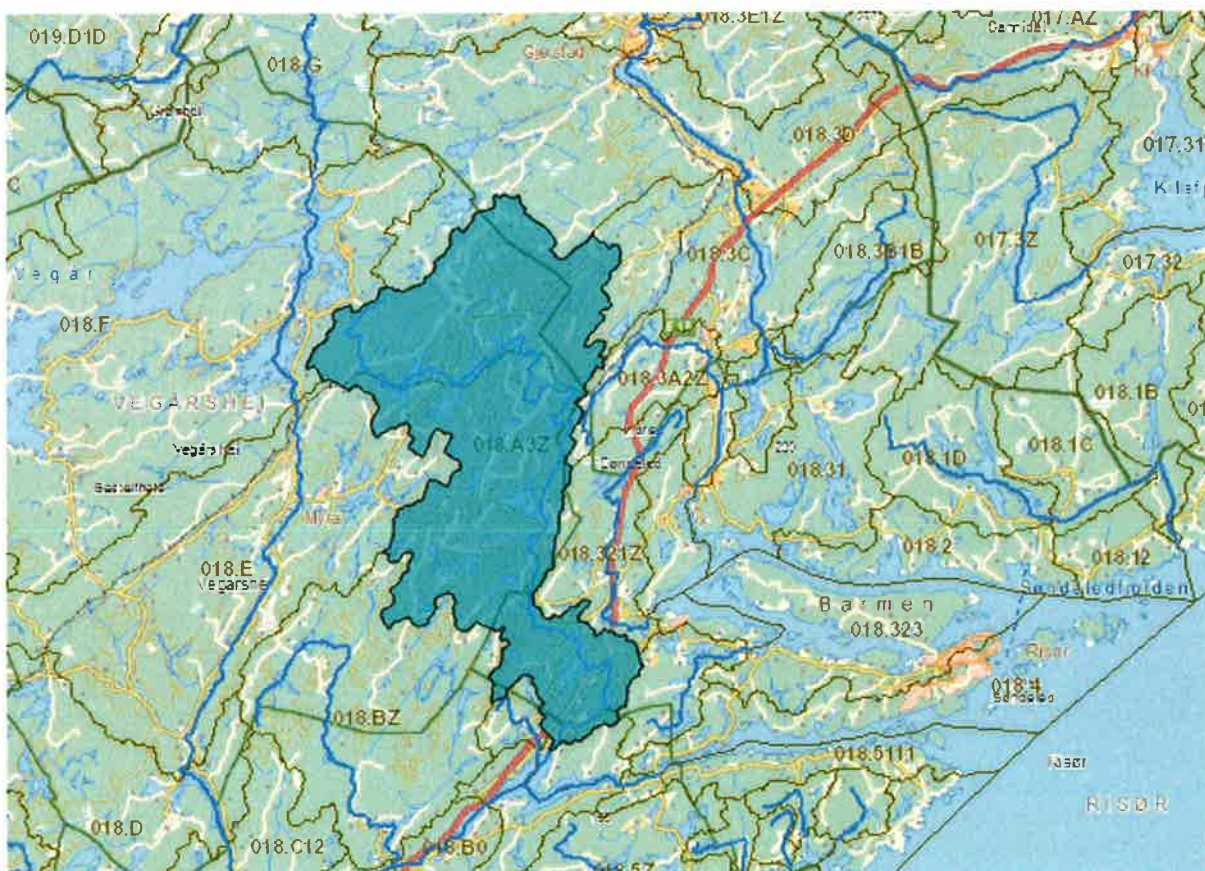
2.1. Hoveddata

Kraftverket

	500 kW	400 kW	300 kW
Nedbørfelt (km ²)	67	67	67
Middelvannføring (m ³ /s)	1,67	1,67	1,67
Alminnelig lavvannføring (l/s)	100	100	100
5 –percentil Vinter (l/s)	500	500	500
5 –percentil Sommer (l/s)	100	100	100
Inntak på kote	104	104	104
Avløp på kote	32	32	32
Brutto fallhøyde (m)	72	72	72
Midlere energiekvivalent kWh/m ³	0,141	0,141	0,141
Slukeevne, maks. (m ³ /s)	1,0	0,8	0,6
Slukeevne, min. (m ³ /s)	0,175	0,14	0,105
Tilløpsrør, diameter (mm)	700	600	500
Tunnel, tverrsnitt (m ²)	0,4	0,32	0,24
Tilløpsrør/tunnel, lengde (m)	600	600	600
Installert effekt, maks. (kW)	500	400	300
Brukstid (t)	4700	5100	5550
Lengde elvestrekning for fraført vann (m)	650	650	650
Magasinvolum mill. m ³	0	0	0
HRV	Ingen regulering	Ingen regulering	Ingen regulering
LRV	Ingen regulering	Ingen regulering	Ingen regulering
Produksjon, vinter (GWh) (1/10 – 30/4)	1,26	1,10	0,91
Produksjon, sommer (GWh) (1/5 – 30/9)	1,10	0,95	0,76
Produksjon, årlig middel (GWh)	2,36	2,04	1,67
Utbyggingskostnad (mill.kr)	12,2	11,8	11,4
Utbyggingspris (kr/kWh)	5,17	5,78	6,83

Elektriske anlegg

Generator	Ytelse MVA	Spenning kV
Synkron, 3-fase	0,625/0,5/0,375	0,4 eller 0,7
Transformator	Ytelse MVA	Omsetning kV/kV
	0,625/0,5/0,375	22/0,4 eller 22/0,7
Kraftlinjer	lengde	Nominell spenning kV
Høyspentkabel	ca. 2 km	22



Figur : Kartutsnitt fra NVE-atlas som viser nedbørsfelt for Lindland Kraftverk.

2.2. Teknisk plan for det søkte alternativ

Hydrologi og tilsig

Hydrologisk underlag for dimensjonering av Lille Lindland minikraftverk er utarbeidet av NVE på oppdrag for tiltakshaver og fremkommer i notat "Hydrologiske data til bruk for planlegging av mini-/mikrokraftverk i Nærestadelva i Risør kommune" med ref. NVE 200600055-3. Relevant innhold fra nevnte notat er innarbeidet i denne konsesjonssøknaden.

Beskrivelse av nedbørsfeltet til planlagt inntakspunkt i Nærestadelva

Feltareal ved inntak kote 104: ca. 67,0 km². Høydeforskjell i feltet: 104 - 326 m o.h.

Sjøandel: Den effektive sjøprosenten er 1,8 %. En av innsjøene er Savann som fra tidligere har vært tillatt regulert med 1,6 m, som tilsvarer 0,3 mill m³.

Middelavrenning og årsavrenning: NVEs digitale avrenningskart for normalperioden 1961-1990 gir spesifikk normalavløp i Nærestadelva på 22 l/s·km², som tilsvarer estimert årlig middelavrenning på 22 l/s·km² · 67,0 km² = 1,47 m³/s. Dette tilsvarer en årsavrenning på 46,5 mill. m³/år.

Avrenningskartet har en usikkerhet på opp mot ± 20 %, som i Nærestadelva tilsvarer et intervall på 1,2 m³/s til 1,76 m³/s.

Ved sammenlikning av avrenning mot andre vassdrag og målestasjoner i området har det vist seg at avrenningskartet sannsynligvis underestimerer avrenningen i området. Normalavløpet i Nærestadelva

er, på bakgrunn av forskjellen mellom estimert og målt avrenning i andre og nærliggende vassdrag, oppjustert til 25 l/s·km². Senere i teksten er dette videre begrunnet. 25 l/s·km² tilsvarer omlag 1,67 m³/s og en årsavrenning på 52,8 mill m³/år. Oppgitt normalavløp vil, som følge av denne skaleringen, være beheftet med en stor grad av usikkerhet.

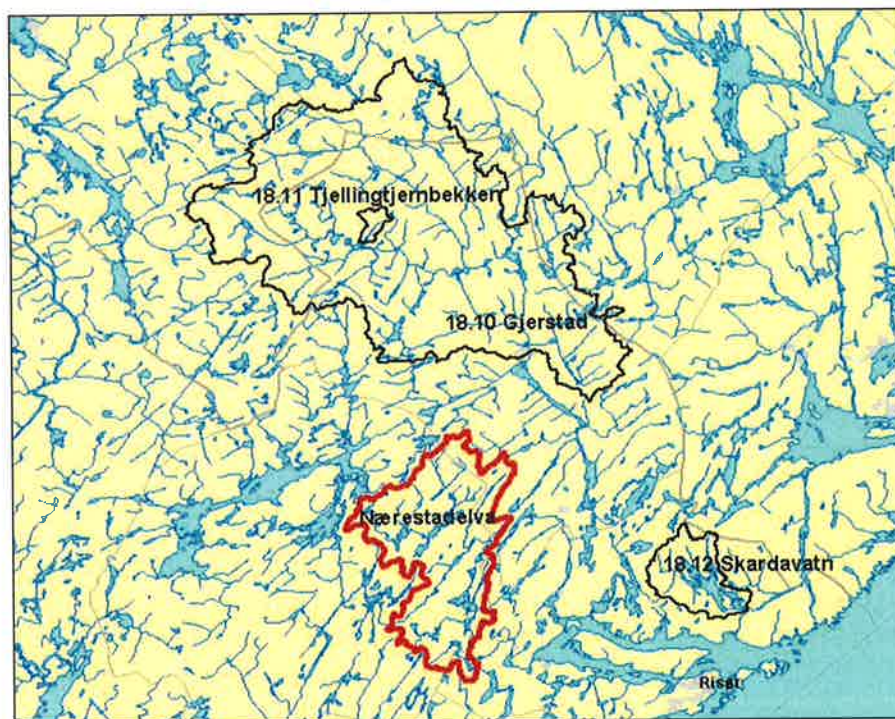
Regime: Kystregime. Flommer kan oppstå hele året, men høstflommer er dominerende. Lavvannsperioden inntreffer som regel om sommeren.

Tilrettelegging av datagrunnlag for hydrologiske beregninger

Grunnlaget for alle hydrologiske beregninger er tidsserier av vannføring over en lang årrekke. Det eksisterer i dag ingen måling av vannføring i det aktuelle vassdraget men tiltakshaver har utplassert en målestasjon med oppstart at målinger fra februar 2005. Videre analyser må baseres på sammenligning og skalering med tidsserier for avløp fra målestasjoner i nedbørfelt med lignende avløpsforhold.

Det aktuelle feltet er kystnært og ligger forholdsvis lavt. I tillegg inneholder feltet en del mindre innsjøer. Innsjøen Ljøsvatnet har to utløp, og det er av betydning for hvor stort feltarealet til kraftverket vil bli. Etter samtale med utbygger, er det tatt utgangspunkt i at Ljøsvatnet vil drenere til fordel for det planlagte kraftverket, se nærmere omtale senere. Området er preget av myr og heierterreng, slik at nøyaktig stedfesting av feltgrensene flere steder har vært vanskelig.

Det er tre aktuelle målestasjoner i området, 18.10 Gjerstad, 18.11 Tjellingtjernbekk og 18.12 Skardavatn. Nedbørfeltene til disse er inntegnet på kart under sammen med Nærestadelvas nedbørfelt.



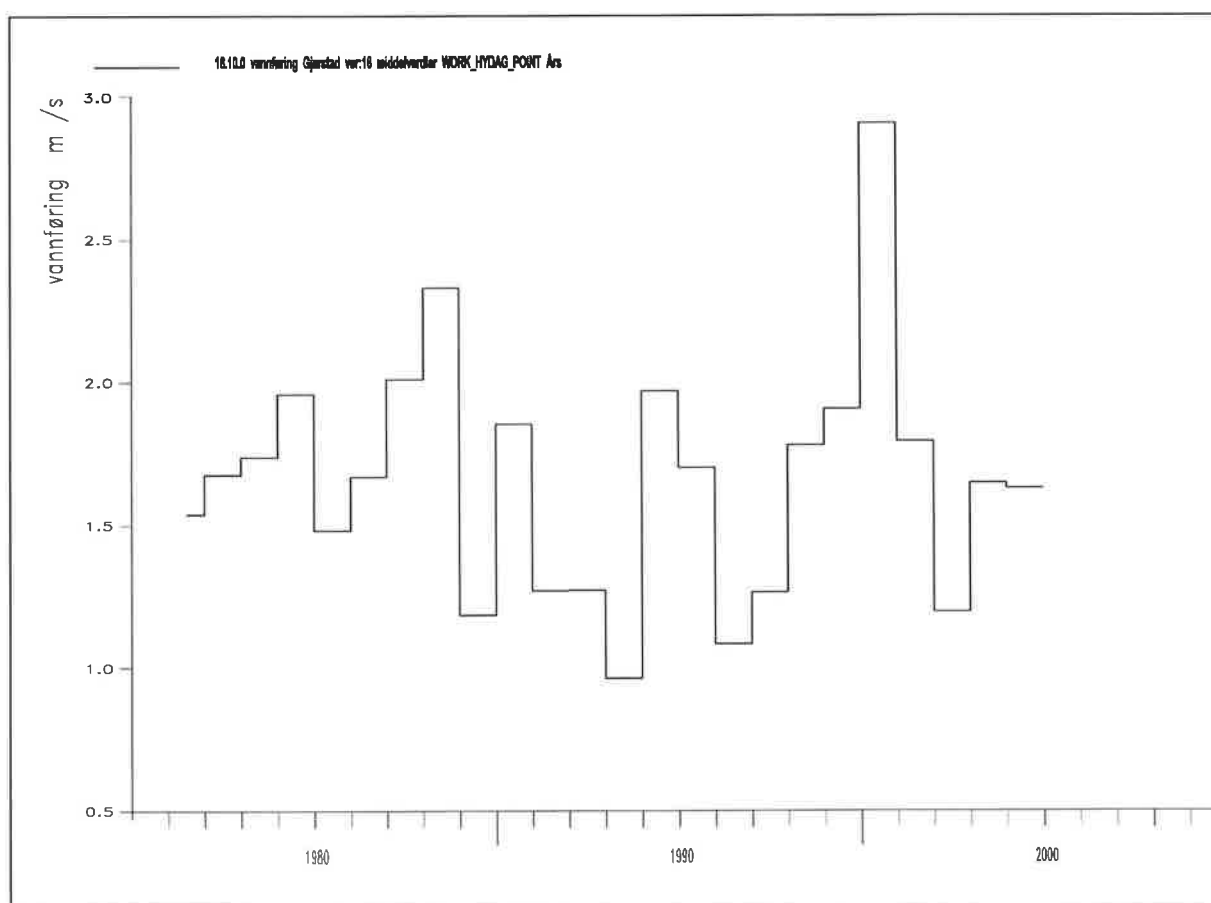
På grunnlag av vurdering av karakteristika for nedbørsfeltene er stasjonen 18.10 Gjerstad valgt som representativ stasjon for Nærestadelva. Verdt å bemerke er at sesongvariasjonene i Gjerstad vil avvike i forhold til det som antas å gjelde i Nærestadelva. Gjerstad ligger høyere og har et regime som er mer preget av vinterlavvann og snøsmelting om våren enn Nærestadelva. Sesongvariasjonene i Nærestadelva vil derfor være jevnere enn det som fremkommer i den videre analysen. Ytterligere beskrivelse av nedbørsfelt og karakteristika fremkommer i hydrologisk rapport.

Data som er presentert er tilpasset Nærestadelva sitt nedbørfelt på 67,0 km² ved skalering med hensyn på feltareal og spesifikt normalavløp. Skaleringsfaktoren som er benyttet er:
 $(25 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 / 28,4 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2) \cdot (67,0 \text{ km}^2 / 237 \text{ km}^2) = 0,249$

År-til-år-variasjon i middelavløp

Med bakgrunn i skalert vannføringsserie for Gjerstad i perioden 1980-2004 er år-til-år-variasjon i middelavløpet ved Nærestadelva presentert i figuren under. Det må påregnes en variasjon fra år til år rundt $\pm 40 \%$ i forhold til normalavløpet. I 2000 er det observert verdier mye høyere enn de øvrige årene. Det kan derfor antas vannføring av den størrelsen vil forekomme sjeldent, og 2000 er utelatt i beregningene av intervallet over.

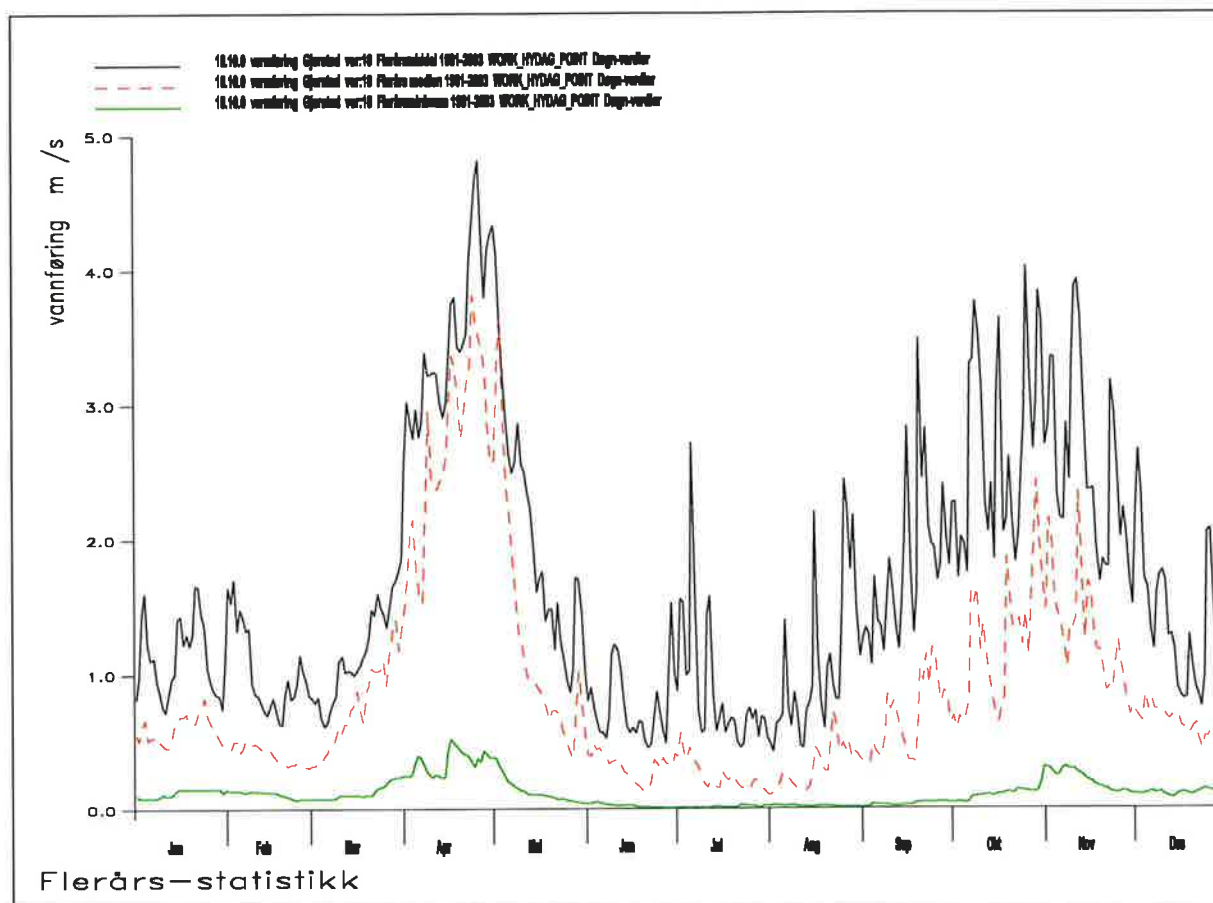
Det er funnet at årsavløpet i Nærestadelva har variert mellom omtrent 0,96 og 2,9 m³/s. I perioden er 1993 det tørreste året og 2000 det mest vannrike året basert på årsvolumet.



Avløpets fordeling over året

Avløpets sesongvariasjon i Nærestadelva vil sannsynligvis avvike noe fra det som er observert ved Gjerstad. Siden Nærestadelva ligger lavere enn Gjerstad vil snøsmelteflommen om våren være mindre både i volum og størrelse enn det som vises i figuren, i tillegg vil sannsynligvis vintervannføringen være noe høyere enn det som vises i figuren.

Figuren under viser middelvannføringen (flerårsmiddel), medianvannføringen (flerårs median) og minimumsvannføringen (flerårs minimum) i Nærestadelva over året, utarbeidet på grunnlag av observert vannføring ved Gjerstad i perioden 1981-2003.



Sesongvariasjonene i m³/s i Nærestadelva basert på flerårs døgnverdier. Flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum er presentert. Sesongvariasjonene er antatt å samsvare med nedbørfeltet til målestasjonen Gjerstad.

Alminnelig lavvannføring

Det er etter vannressursloven krav til minstevannføring tilsvarende minimum alminnelig lavvannføring, eller vannføring som naturlig er mindre enn denne.

Alminnelig lavvannføring for Nærestadelva er beregnet på objektivt grunnlag ved hjelp av regresjon mot feltegenskaper vha. programmet LAVVANN. Dette er en metode som er utviklet for å estimere alminnelig lavvannføring i nedbørfelt uten vannføringsmålinger. Resultatet er sammenlignet med alminnelig lavvannføring beregnet på bakgrunn av observerte data ved de aktuelle sammenlikningsstasjonene.

Alminnelig lavvannføring for Nærestadelva, beregnet på bakgrunn av feltparametere med programmet LAVVANN, er $1,5 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$. I programmet har Nærestadelva tilhørighet til region 2, med følgende feltparametere; feltareal $67,0 \text{ km}^2$, feltakse $13,9 \text{ km}$, feltbredde $(67,0 \text{ km}^2/13,9 \text{ km}) 4,8 \text{ km}$, maksimal høydeforskjell 222 m , effektiv sjøprosent $1,8 \%$, andel snaufjell 0% , spesifikt avløp $27 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$.

Estimert alminnelig lavvannføring ved målestasjonen Gjerstad er $0,62 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$. Alminnelig lavvannføring øker normalt med bl.a. økende feltstørrelse og økende spesifikk avrenning.

Alminnelig lavvannføring er på bakgrunn av dette satt til $1,5 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$, som i Nærestadelva tilsvarer ca. 100 l/s . Lavvannsperiodene inntreffer oftest om vinteren og midt på sommeren.

5-persentiler, sesongvannføring

5 -persentiler for vannføring i perioden 1.5 – 30.9 (sommerhalvåret) og i perioden 1.10 – 30.4 (vinterhalvåret) er satt med tilsvarende subjektive og objektive vurderinger som ligger til grunn for vurdering av alminnelig lavvannføring.

For stasjonen 18.10 Gjerstad er det funnet at 5 -persentilen i sommerhalvåret tilsvarer $0,5 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$. I vinterhalvåret er 5-persentilen funnet å tilsvare $2,6 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$.

På bakgrunn av størrelsesforholdet mellom alminnelig lavvannføring og persentilverdiene for Gjerstad, og størrelsesforholdet mellom alminnelig lavvannføring i Nærestadelva og ved Gjerstad, er 5-persentilene for Nærestadelva antatt å være $7,5 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2 \approx 500 \text{ l/s}$ i vintersesongen og $1,5 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2 \approx 100 \text{ l/s}$ i sommersesongen.

Usikkerhet

Feltstørrelsen er arealberegnet fra kart i målestokk 1:50000. På bakgrunn av det tilgjengelige kartgrunnlaget er det flere steder svært vanskelig å trekke nøyaktige feltgrenser; området er karakterisert ved mange små innsjøer og er et typisk hei-område. Usikkerheten i feltarealet kan derfor være betydelig.

Spesifikt normalavløp er beregnet med bakgrunn i NVEs avrenningskart for perioden 1961-1990. Når avrenningskartet har vært sammenliknet med observert avrenning ved målestasjoner i området, har det vist seg at avrenningskartet underestimerer avrenningen i området rundt Nærestadelva. Spesifikt normalavløp for Nærestadelva er på bakgrunn av dette justert opp 25 %. Ved å oppjustere normalavløpet er det trolig at normalavløpet vil stemme bedre med de faktiske forholdene i Nærestadelva. Det må likevel poengteres at normalavløpet, selv etter oppjustering, er beheftet med en stor grad av usikkerhet.

Varighetskurvene gir trolig et litt optimistisk bilde av utnyttbar vannmengde (noen prosent).

Alle beregninger på basis av andre målte vassdrag vil ved skalering til det aktuelle vassdrag være beheftet med feilkilder. Feilkildene søkes minimalisert ved å vurdere det aktuelle vassdragets feltegenskaper, og velge representativ serie fra annet vassdrag som ivaretar disse egenskapene. Det er bare målinger over flere år i de aktuelle vassdrag som vil kunne redusere usikkerheten i avløpstall for vassdraget.

Utløp fra Ljøsvannet

I NVEs første beregning av feltareal, rapport med NVE-referanse 200600055-2 hv/hrb, ble det beregnet et feltareal på 18,6 km² som gav et normalavløp på 0,47m³/s og en årsavrenning 14,6 mill m³. Dette skyldes at sistnevnte beregning la til grunn at Ljøsvatnet drenerte kun til Gjerstad-vassdraget og ikke til Nærestadvassdraget.

Mot slutten av 1800-tallet ble det laget et kunstig avløp mot Gjerstadvassdraget. Senere ble dette avløpet igjen stengt med en liten atterholdsdam, slik at vannet igjen rant sin naturlige vei og derved kunne nyttiggjøres av bl.a. Songe Træsliperi. Tidligere beboere av Slettås gård (grenser til Ljøsvannet) hevder at atterholdsdammen ble etablert tidlig på 1900 tallet.

Det finnes ingen eksakt nedtegnelse av tidspunkt for når forråtnelsen var kommet til et punkt hvor vannet igjen rant mot Gjerstadvassdraget. Etter at driften av tresliperiet stanset, har dammen ved Ljøsvatn ikke blitt vedlikeholdt. Den er nå delvis ødelagt og deler av vannet renner over i Gjerstadvassdraget, via den kunstig anlagte kanal. Bilder fra en befaring i 1978 viser en dam som slipper igjennom noe vann, men fortsatt med gode stokker som sperret mesteparten av vannet. Man kan anta at dammen delvis har hatt betydning helt opp mot i dag.

Nærværende søknad forutsetter at atterholdsdammen kan reetableres, slik at utløpet fra Ljøsvannet mot Gjerstadvassdraget stenges og vannet igjen finner tilbake til sin



Sprengt kanal fra Ljøsvannet



Forvitret del av atterholdsdam med vannføring

naturlige vei i Nærestadvassdraget.



Attholdsdam i Ljøsvannet , intakt steinfyllingsdam til venstre, forvitret del av attholdsdam med vannføring til høyre på bildet.

Realisering av Lille Lindland minikraftverk medfører på den ene side at vannføringen i elven mellom Savann og Lindlandsvann blir redusert. På den annen side betyr reetablering av attholdsdammen at totalvannføringen i Nærestadelta vil øke. Med utgangspunkt i de 2 hydrologiske analyser som er utarbeidet av NVE og ved å anta at dreneringen ut av Ljøsvannet har en fordeling med 80% til Nærestadvassdraget og 20% til Gjerstadvassdraget, kan vannmengden som tilbakeføres til Nærestadvassdraget medføre en økning i årlig middelavrenningen 0,22 m³/s eller en økning i årsavrenning på 7 mill. m³/år i forhold til dagens situasjon med forvitret attholdsdam. Dette betyr en økning av vannføring i Nærestadvassdraget med om lag 15-20% i forhold til dagens nivå som nå oppfattes som "naturlig". Ved inspeksjon av attholdsdammen og hovedløpet fra Ljøsvann er det funnet følgende:

- Begge løp har jevn terskel omtrent 30 cm under vannspeil på tidspunkt for befaring
- Hovedløp har bredde ca. 6m og forvitret del av attholdsdam har bredde ca. 1,25m. Dette bekrefter tidligere antagelse om 15-20% avrenning mot Gjerstadvassdraget.

I analysene er det basert på dette antatt en prosentvis fast reduksjon i vannføringen for alle timer i Nærestadvassdraget dersom attholdsdammen ikke rehabiliteres. Med en slik antagelse vil produksjonen i hovedalternativet reduseres med ca. 0,25 GWh

Grunnlag for dimensjonering og begrunnelse

Ved dimensjonering av tiltaket legges det til grunn følgende data fra hydrologiske grunnlag; middelavrenning på 1,67 m³/s og årsavrenning på 52,8 mill. m³/år. Alminnelig lavvannføring er beregnet til 100 l/s. Lavvannsperiodene inntreffer oftest om vinteren og midt på sommeren. 5-persenttilene for vassdraget er antatt å være ca. 500 l/s i vintersesongen og 100 l/s i sommersesongen. Videre er det lagt til grunn at vassdraget fortsatt skal være selvregulert som i dag.

Det lagt til grunn en minstevannføring for vassdraget basert på beregnet verdi for alminnelig lavvannføring som er 100 l/s.

Som grunnlag for beregning av produksjon er det utarbeidet rapport fra NVE (se vedlegg 12) med tilhørende kurver for avlesning. Så langt ned på kurvene som man kommer ved disse vannføringene blir enhver avlesning beheftet med stor usikkerhet. Vi har derfor benyttet timeverdiene fra langtidsseriene direkte slik at resultatet er mer nøyaktig enn ved den forenklede metoden.

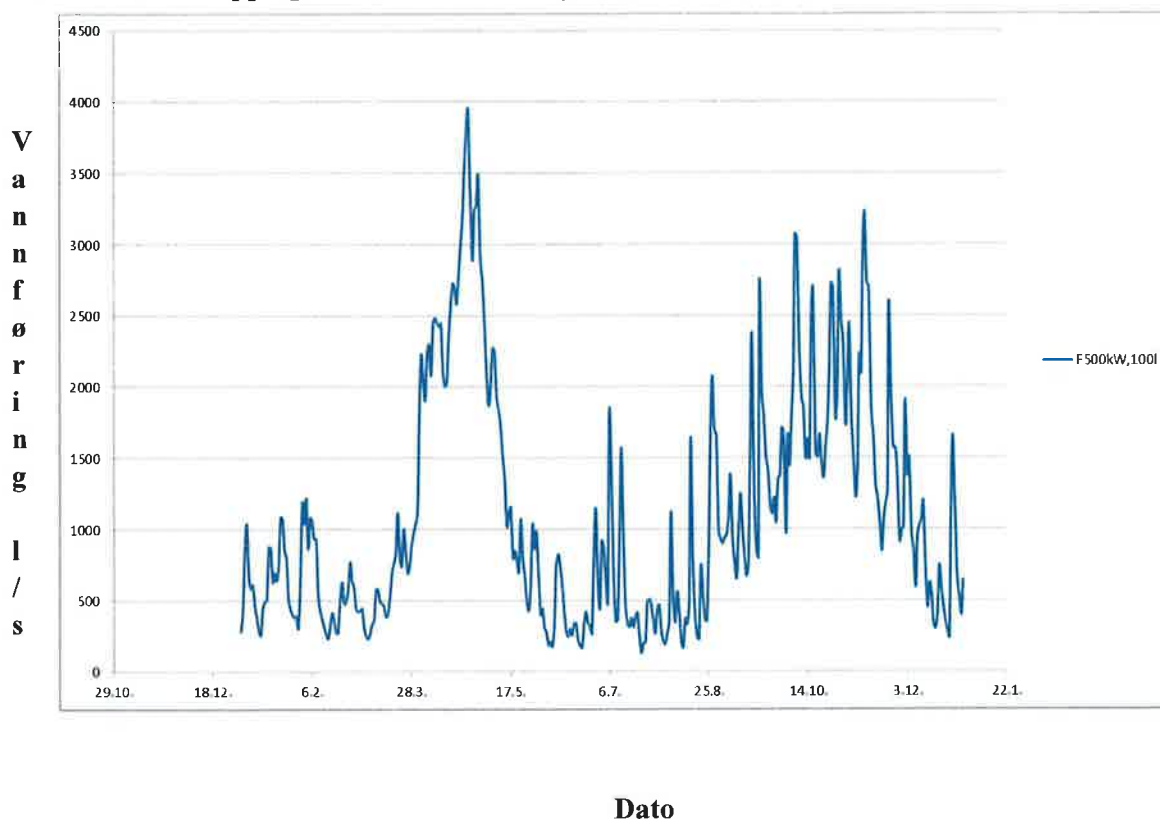
Utbygger søker primært om tillatelse til å bygge et aggregat med slukeevne 1000 l/s og tilhørende aggregatstørrelse 500 kW. Etter foreløpig tilbakemelding fra NVE søkes det som sekundært alternativ tillatelse til bygging av et aggregat med slukeevne 800 l/s og tilhørende aggregatstørrelse 400 kW, og dernest et aggregat med slukeevne 600 l/s og tilhørende aggregatstørrelse 300 kW. ***Ved vurdering av virkningen av valgt slukeevne legges det vekt på at det er lagt til grunn selvregulering i vassdraget som i dag. Songe tresliperi besitter reguleringsrettigheter for Savann til kraftproduksjon, men søker ikke å utnytte disse i utbyggingen.***

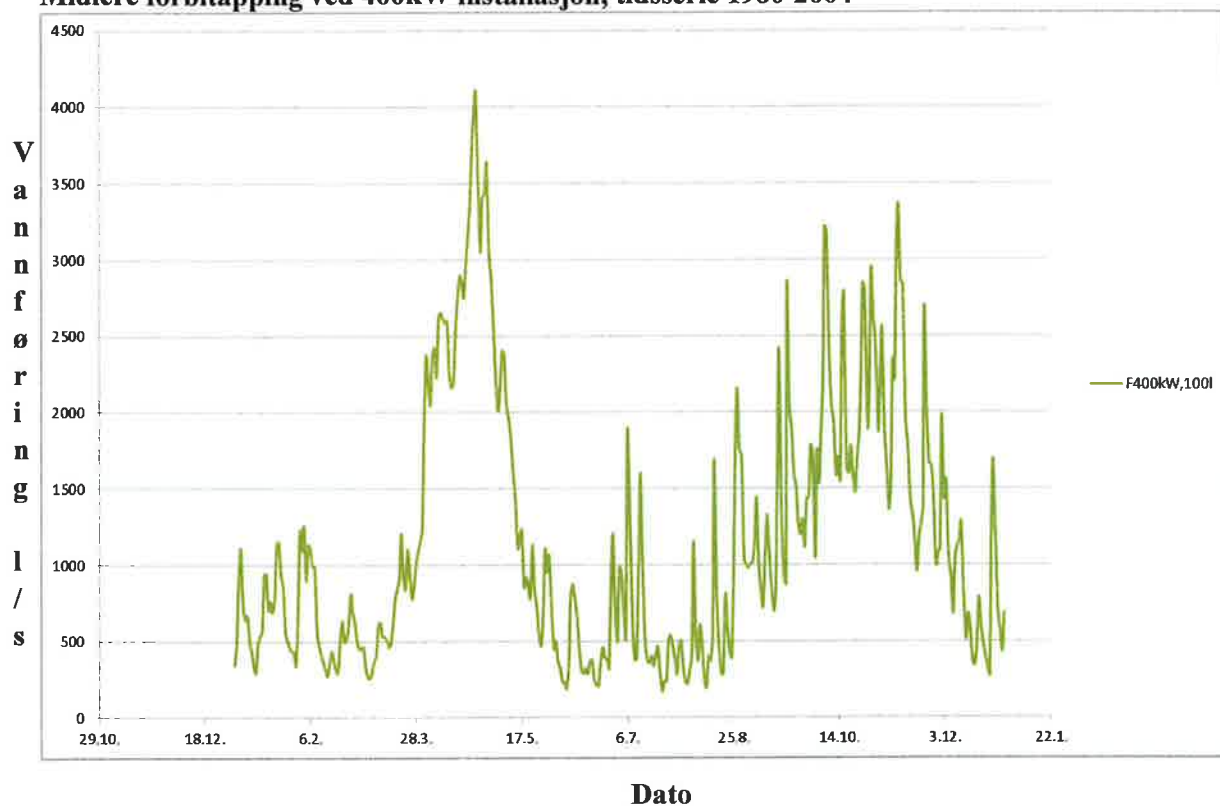
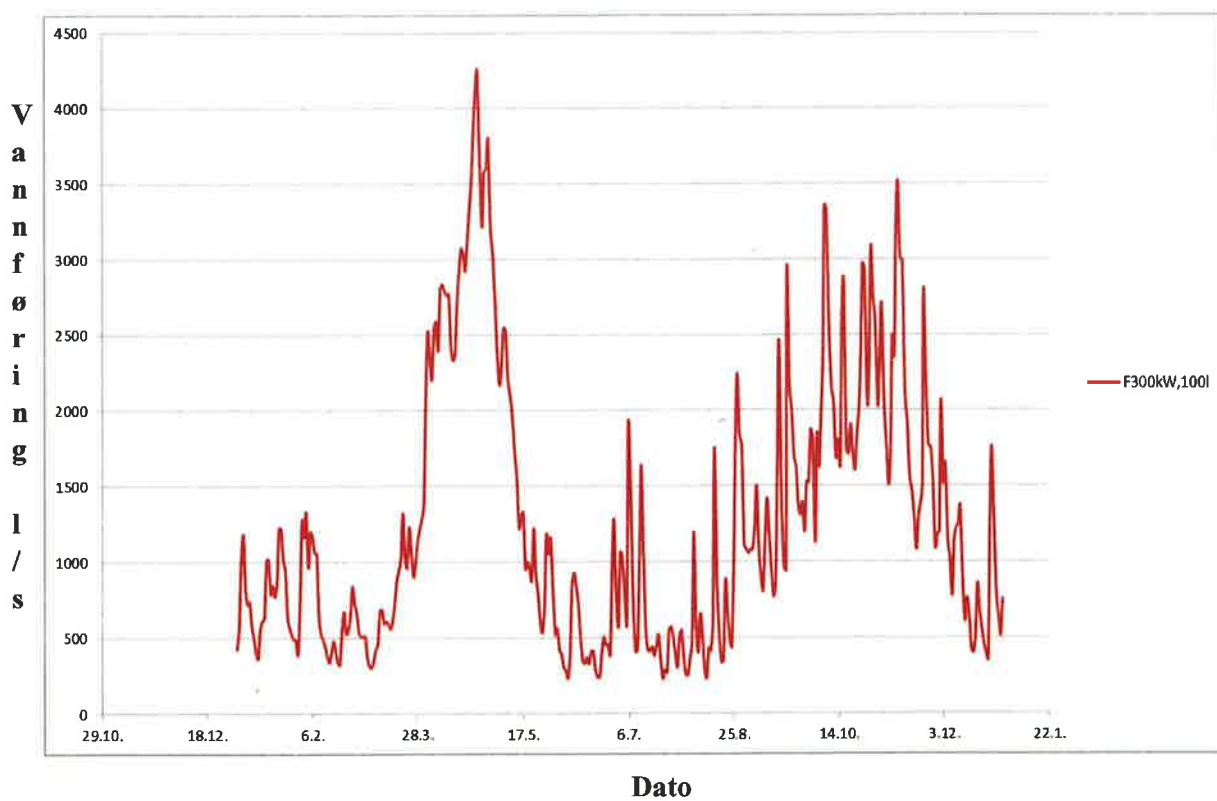
Tabell og figur nedenfor oppsummerer de ulike alternativene:

Alternativ	I	II	III
Ytelse (kW)	500	400	300
Forbitapping (l/s)	100	100	100
Utnyttelsesgrad (% av vannet som benyttes)	33	29	24

Figurene nedenfor viser vannføring forbi kraftverket i opprinnelig elveløp for de tre alternativene:

Midlere forbitapping ved 500kW installasjon, tidsserie 1980-2004



Midlere forbitapping ved 400kW installasjon, tidsserie 1980-2004**Midlere forbitapping ved 300kW installasjon, tidsserie 1980-2004**

Tilsvarende kurver for enkeltår (tørrår, våtår, middelaar) finnes i vedlegg 9-vedlegg 11

Slik tiltakshaver vurderer dette er det vanskelig å se at utbyggingen har vesentlig større konsekvenser for vannføringen i hovedalternativet enn i det reduserte alternativet. Vannføringen på "tørrelagt" strekning er i stor grad definert av forbitapping i lavvannsperioder, mens i de vannrike periodene vår og høst er vannføringen så stor at man fortsatt beholder dynamikken i vannveien selv med 1000 l/s slukeevne.

Målinger av vannstand i Savann og beregnede vannføringer ut av Savann utført av tiltakshaver, viser at vassdraget har til dels høye og smale flomtopper. Dette medfører at dynamikken og variasjonen i vassdraget vil beholdes og oppleves som stor og i liten grad bli berørt av at inntil 1 m³/s benyttes til kraftproduksjon.

Tabellene nedenfor viser henholdsvis antall dager vannføringen overstiger summen av maksimal slukeevne og forbitapping og antall dager vannføringen er lavere enn summen av minimal slukeevne og forbitapping.

	I	II	III
Minstevannføring	100	100	100
Slukeevne maks	1000	800	600
Sum	1100	900	700

Ar	Dager med vannføring over maks slukeevne pluss forbitapping		
1993 (tørt)	93	123	134
2000 (vått)	189	218	250
2004 (middels)	136	157	190

	I	II	III
Minstevannføring	100	100	100
Slukeevne min	175	140	105
Sum	275	240	205

Ar	Dager med vannføring under min slukeevne pluss forbitapping		
1993 (tørt)	138	123	101
2000 (vått)	20	15	12
2004 (middels)	68	52	44

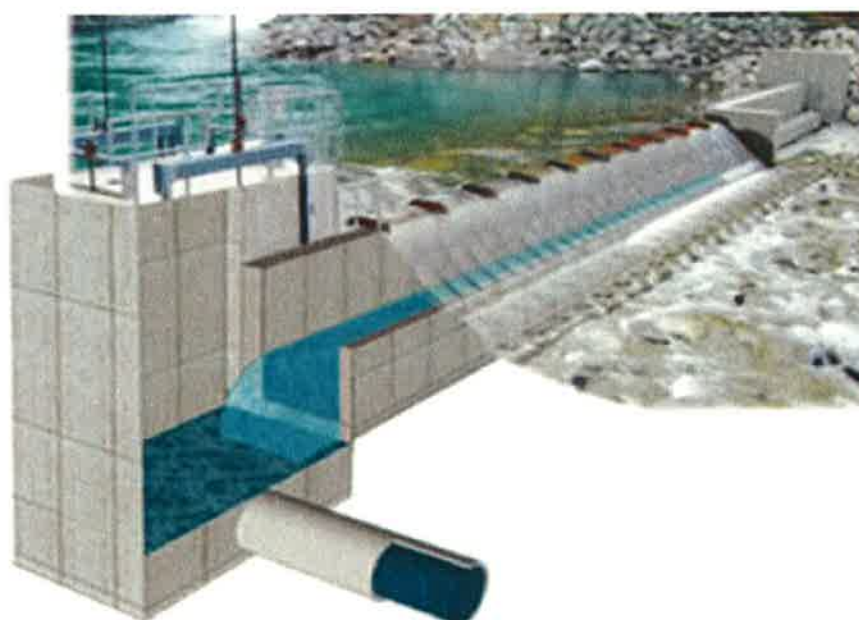
Videre må det også tillegges vekt at realisering av tiltaket vil medføre at deler av vannføringen som i dag renner over til Gjerstadvassdraget på grunn av dårlig tilstand på attholdsdam i Ljøsvannet, vil bli tilbakeført til Nærestadvassdraget og bidra til at den totale vannføring blir høyere enn i dag og samtidig bidra til at vannføring forbi kraftverket blir større. Bilder av eksisterende vannføring på utbyggingsstrekningen er vedlagt.

Inntak, ev. reguleringsmagasin og overføringer

Eksisterende reguleringsdam ved Savann er planlagt benyttet i forbindelse med utbygging av Lille Lindland minikraftverk. Det er ikke tenkt å benytte magasinet til effektkjøring, men dagens terskel beholdes for å kunne få til et akseptabelt inntak.

Dammen ved Savann ble etablert i 1946 og er bygget som en betongdam anlagt på fjellgrunn. Lengde av damtopp er 16m og største høyde fra laveste punkt i dammen til damtopp er 4m. Dammen har et fribord på 1m fra damtopp til høyeste regulerte vannstand. Dammen har i dag en bunnluke, 4 overvannsluker med bjelkestengsel, et løp for uttak til tidligere tømmerrenne.

I forbindelse med etablering av tiltaket må nåværende dam bygges om slik at bjelkestengsel støpes igjen og danner fast terskel. Nedstrøms disse vil et såkalt coanda-inntak etableres som vist i prinsippskissen nedenfor:



Coandarister

Samlekanal

Samlekum

Som nevnt i avsnitt hydrologi og tilsig, forutsetter nærværende konsesjonssøknad gjenoppbygging av forvitret del av attholdsdam ved utløpet av Ljøsvannet ved kanal over mot Gjerstavassdraget. Dette tenkes utført ved å etablere en enkel trekjerne som fylles i mot på begge sider med steinmasser.

I prosjektet er det lagt opp til at Lille Lindland minikraftverk utnytter vannføringen i vassdraget som ligger over minstevannsføringen og inntil maksimal slukeevne i kraftstasjonen i henhold til beskrevet kjøremønster og drift av kraftstasjon, se under. Dette medfører at tiltaket ikke medfører endring av naturlig vannstand i Savann i forhold til dagens situasjon.

Over en strekning på ca. 100 m ved innløpet til Lindlandsvann har Nærestadelva ett hovedløp og i tillegg er flomløp som ligger litt mot syd for hovedløpet. I forbindelse med bygging av kraftstasjonen

vil det måtte foretas skjerming/avstenging av flomløpet for å forhindre at flomvann renner inn i kraftstasjonsbygget. Avløpet fra kraftstasjon vil følge dagens flomløp ut i Lindlandsvann.

Rørgate

Som hovedalternativ for framføring av vann fra Savann til kraftstasjon ved Lindlandsvann vil rørgate bli benyttet. Rørgate vil gå fra inntak og krysse over fossefall/elveløp rett nedstrøms dam forlagt på fundamenter i dagen. Videre vil rørgaten følge en slakt fallende trasé. Mellom 2 koller syd for Nærestadelta vil rørgaten passere mellom disse og gå over i en sterkere fallende trasé ned mot kraftstasjon, krysse under kommunalvei og veien ned til Skuggestøl og føres videre fram til kraftstasjonsbygget.

Rørgaten vil bli lagt ned i dels utsprengt og dels gravd grøft og tildekket med stedlige masser eventuelt dels anlagt på fundamenter i dagen der dette er beste løsning. Nedgraving av rørgate og tildekking vil bli utført slik at det ikke blir overskudd av masser.

Total lengde er omlag 600m, og rørdiameter vil være 700 mm for hovedalternativet og hhv. 600 mm og 500 mm for de reduserte alternativene. Rørgatetraseen vil ha en bredde på om lag 3 m, men istandsettes slik at den i minst mulig grad blir synlig der hvor røret er nedgravd. Det antas et ryddebelte på 10-15 meter for etablering av rørgate.

Ved etablering av rørgate vil det bli lagt vekt på å ikke skade eller ødelegge trasé for tidligere tømmerrenne. Denne er i forfallen tilstand og i enkelte områder helt forvitret, men det er fortsatt spor i terrenget etter trasé for tømmerrenne. Første del av rørgate vil derimot ha samme trasé som tidligere tømmerrenne der denne krysset over fossefall/elveløp. Dette vil medføre at rester etter fagverksfundament for tømmerrenne må fjernes i forbindelse med etablering av rørgate.

Øvrige rester etter tømmerrennen vil i størst mulig grad ikke bli berørt eller skadet. Angitt trasé for rørgate nedstrøms kryssing av fossefall/elveløp går parallelt med men hele tiden syd for trasé for tidligere tømmerrenne uten å komme i konflikt med denne andre steder.

Tunnel

Som alternativ til å bruke rørgate for framføring av vann til kraftstasjonen, har det blitt vurdert etablering av tunnel ved hjelp av retningsstyrt fullprofil boring. Det er innhentet priser fra to ulike leverandører, og med omtrentlig budsjettpris på ca. 10 000/meter. Vi har også diskutert dette med andre utbyggere, og funnet at dette alternativet ennå ikke er teknisk/økonomisk forsvarlig ved små utbygginger og relativt korte avstander. Høy mobiliseringskostnad og risiko forbundet med fjellkvalitet oppgis som de mest avgjørende faktorer.

Kraftstasjonen

Kraftstasjon vil bli etablert med 1 stk aggregat. Turbin vil være av type Francis og med slukeevne 1,0 m³/s for hovedalternativet. Generator med merkeytelse 625 kVA og spenning 400 V alternativt 700 V. Transformator med merkeytelse 625 kVA og en omsetning 22/0,4 kV alternativt 22/0,7 kV. Kraftstasjonsbygget vil også inneholde nødvendig kontroll og apparatanlegg. Vannkraftaggregatet vil være tilrettelagt for fjernstyring/overvåkning.

Beliggenheten til kraftstasjonsbygget vil være i en relativ trang fjellskorte, 50 meter fra privat bilvei. Bygningen vil således ligge særlig godt kamuflert og skjermet. Alternativt til foreslått plassering kan bygget trekkes til utkanten av fjellskorten dersom tekniske undersøkelser av fjellkvalitet og vannføring

i flomsituasjoner skulle tilsi at dette er nødvendig. Bygget vil søkes innpasset i terrenget og få en utforming som harmonerer med landskapet. Kraftstasjonsbygningen vil ha en gulvflate på ca. 50 m² og utvendige mål ca. 5x10m.

Minikraftverket vil ligge i et område som i forslag til reguleringsplan for området er avsatt til opplevelsespark. Utforming av arrondering rundt minikraftverket vil avspeile dette og inngå som en del av opplevelsene i reiselivsanlegget Lindland Park.

Veibygging

Det er etablert atkomstveier til området hvor kraftstasjonen skal ligge, men det må etableres en enkel vei som gir atkomst helt fram til kraftstasjonsbygget, lengde ca. 50m. For denne vil det kreves et ryddebelte på ca. 10m.

I forbindelse med forenkling av skogsdriften er det under etablering skogbilvei/traktorvei fra eksisterende vei som leder fram til Kjørstehølen i antatt lengde ca. 300 m. Denne veien vil kunne fungere som adkomstvei inn til trase for rørgate slik at øvrige etablering av atkomstveier for rørgate ikke er nødvendig. Det vil kun være aktuelt å etablere midlertidige adkomst langs trase for rørgate i forbindelse med etablering av rørgate.

Kraftlinjer

Kraftoverføring fra Lille Lindland minikraftverk vil skje via 22 kV jord/sjø-kabel med dimensjon 3x25mm² forlagt neddykket i Lindlandsvann og nedgravd i grunnen fram til ny T-avgrening på eksisterende 22 kV linje tilhørende Agder Energi Nett. 22 kV linje går parallelt med europavei E-18 fra transformatorstasjon Akland og vestover mot transformatorstasjon Holt. Ny T-avgrening vil ligge ca. 1 km fra Akland trafostasjon. Agder Energi opplyser om at det er ledig kapasitet i nettet.

Anlegg for kraftoverføring fra Lille Lindland minikraftverk vil bli utført på en miljøvennlig måte ved at det ikke være synlige etter at anleggsperioden er over.

Totalt lengde på 22 kV kabel fra kraftstasjon fram til T-avgrening vil være ca. 2 km.

Drift av høyspenningsanleggene vil forestås av driftsleder ved Arendals Fossekompani.

Massetak og deponi

Masser som blir frigjort ved etablering av grøft for rørgate, vil bli benyttet ved gjenfylling og tildekking av rørgate. Utformingen av trasé og grøft vil bli gjort slik at det ikke vil bli overskuddsmasser. Det vil derfor ikke være behov for permanente massedeponier.

I forbindelse med etablering av grøft for rørgate, vil masser deponeres midlertidig langs grøften på anleggsstedet

Kjøremønster og drift av kraftverket

Lille Lindland minikraftverket skal utnytte den naturlige vannføringen i vassdraget uten å etablere reguleringsanlegg men benytte eksisterende dam i Savann. Tiltaket vil derfor ikke medføre endringer i eksisterende reguleringsmønster for vassdraget som er basert på selvregulering.

Målinger foretatt i vassdraget og i nabovassdrag, underbygger at vannføringen i Nærestadvassdraget har store variasjoner fra tørre perioder til nedbørsrike perioder. Disse variasjonene vil ikke bli endret i forbindelse med etablering av tiltaket.

2.3. Kostnadsoverslag

	I (500kW)	II (400kW)	II (300kW)
Lille Lindland minikraftverk	mill.NOK	mill.NOK	mill.NOK
Bygg og anleggstekniske arbeider	6,6	6,5	6,4
Dam og inntakskonstruksjon, Coanda-inntak benytte eks. betongdam, kun mindre tilpasninger,	2,5	2,5	2,5
Kraftstasjon i dagen	1,1	1,1	1,1
Fundamentkostnad, rør fritt forlagt 300m	1,2	1,2	1,2
Grøftkostnad, rør nedgravd 300m	0,6	0,6	0,6
Rør, 600m, diameter 700/600/500 mm PN 16	1,0	0,9	0,8
Anleggsveier, 400m á kr 500,-	0,2	0,2	0,2
Maskintekniske arbeider	1,7	1,6	1,5
Turbin, Francis, omfatter turbin, turbinstyring og innløpsventil	1,2	1,1	1,0
Stengeluke, samlekanal inntak	0,4	0,4	0,4
Løfteutstyr, el.talje 3 tonn	0,08	0,08	0,08
Elektrotekniske anlegg	2,3	2,1	1,9
Generator, 500/400/300 kW	0,5	0,45	0,4
Trafo, 500/400/300 kW, inkl stasjonstrafo	0,2	0,15	0,1
Kontrollanlegg	0,5	0,5	0,5
Koblingsanlegg, 1000 / 500 kW	0,5	0,4	0,3
Karftlinje/kabel	0,6	0,6	0,6
Andre kostnader	1,6	1,6	1,6
Prosjektledelse	0,6	0,6	0,6
Uforutsett	1,0	1,0	1,0
Sum utbyggingskostnader	12,2	11,8	11,4

Kostnadsoverslag er basert på NVE håndbok 1/2005 "Kostnadsgrunnlag for små vannkraftanlegg" som angir priser pr. 1. januar 2005 i NOK. Prisene er i størst mulig grad eskalert i henhold til oppdaterte indekser for 1/1-2007 i henhold til NVE notat NVE 200700488-2 og i tillegg påslag for generell prisstigning fra 2007 til i dag. De skal således representere "dagens priser"

2.4. Fordeler og ulemper ved tiltaket

Realisering av tiltaket medfører en gjennomsnittlig årlig produksjon av elektrisk energi på 2,36 GWh.

Realisering av tiltaket vil gi fordeler som;

- sikre inntekter til Songe Træsliperi AS for blant annet best mulig vedlikehold av anlegg i vassdraget,
- sikre stabile og forutsigbare inntekter til gården Lindland Øvre gjennom utleie av fallrettighetene tilhørende gården og samtidig bidra til å gi et grunnlag for fremtidig drift av denne,
- gi mulighet for å skaffe elektriske kraft til gårdens reiselivsvirksomhet, Lindland Natur og Natur, som i dag er strømløst.
- være med på å vise fram noe av gårdens tidligere småindustrielle virksomhet, slik som mølle, sagbruk, tømmertransport og el. kraftproduksjon,
- bedre driftsforholdene for skogbruket i området,
- direkte og indirekte bidra til å stimulere takten i utbygging av naturparken som er tilknyttet Lindland Natur og Natur (jfr. Reguleringsplanen),
- Minikraftverket er en integrert del av en reguleringsplan for gårdsbruket Lindland øvre gnr 33, bnr 7,8,9 (www.Lindlandnatur.no)
 - "Formålet med denne reguleringsplanen er å videreutvikle Lindland Natur og Natur til et utradisjonelt reiselivsanlegg som vekker positiv oppmerksomhet utover kommunegrensene. Utover å være et sted kun for fritidsbebyggelse og utleiehytter, skal stedet utvikles til å til å kunne gi mer sammensatte opplevelser av kulturell, kunstnerisk og historisk karakter.
 - Historiske og kulturhistoriske minnesmerker skal bevares og fremheves. Stedet skal visualisere utviklingen fra det gamle bondesamfunnet til dagens og fremtidens måte å tenke på....."
 - Av kulturhistoriske minnesmerker ønsker vi særlig å fremheve vannkraftens bruk gjennom tidene. I avtalen mellom Lindland gård/ Lindland Natur og oss fremgår det at dersom konsesjon gis på akseptable betingelser, skal vi bidra til å virkeliggjøre intensjonene i overnevnte reguleringsplan. Særlig interessant i denne forbindelse er minnesmerker som har tilknytning til bruk av vannkraft : Rehabilitering, reoppbygging av mølle, tømmerrenne og gårdsag hvor vannet ble utnyttet til sag, tømmervinsj og produksjon av elektrisitet. Et referanseanlegg i denne forbindelse er Sagelva i Lesja kommune som bla fikk kulturprisen i 2006 for sitt forbilledlige arbeid med fremvisning av bruk av vannkraft gjennom de siste 300 årene.
 - Vi ønsker også å la en eventuell minikraftstasjon få en arkitektonisk utforming som harmonerer med reguleringsplanen og den spesielle arkitekturen på stedet Lindland Natur og Natur. En konsesjon mener vi derfor er med å tjene allmennhetens interesser, også med hensyn til læring for de nye generasjonene innenfor historie og naturfagene.

Realiseringen av tiltaket har relativt begrensede ulemper:

- Virkning for miljø, naturressurser og samfunn er små, som nærmere beskrevet i kapittel 3
- På utbyggingsstrekningen blir vannføringen redusert tilsvarende produksjonsvannet som brukes.

2.5. Arealbruk, eiendomsforhold

Arealbruk

Beliggenheten til kraftstasjonsbygget vil være i en relativ trang fjellskorte, 50 meter fra privat bilvei. Bygningen vil således ligge særlig godt kamuflert og skjermet. Alternativt til foreslått plassering kan bygget trekkes til utkanten av fjellskorten dersom tekniske undersøkelser av fjellkvalitet og vannføring i flomsituasjoner skulle tilsi at dette er nødvendig. Kraftstasjonsbygningen vil ha utvendige mål ca.

5x10m og legge beslag på ca. 50 m² i et område som i henhold til reguleringsplan som vil bli fremmet for Risør kommune, er regulert til reiselivsformål slik som rekreasjon, friluftsliv og opplevelse av kulturhistoriske elementer. Det er i reguleringsplanen lagt til rette for kraftutbygging.

Reguleringsplanen vil bli fremmet for bystyret i løp av nær framtid og bli behandlet i henhold til gjeldende kommuneplan.

Fram til kraftstasjonsbygget vil det bli anlagt en enkel vei, bredde ca. 3 m og lengde 50 m.

Fra avløpet fra kraftstasjonen og fram til Lindlandsvann vil eksisterende kanal måtte opprustes til å kunne ta hånd om avløp fra kraftstasjon. Opprustning vil omfatte sikring av steinsetninger langs sidene og økt dybde i øvre del av kanalen. Opprustingen vil ikke legge beslag på større arealer utover dagens areal.

Fremføring av vann til kraftstasjon ved bruk av rørgate vil legge beslag på nødvendig areal i trasé som vist på vedlagte kart, anslått til totalt 1200 m². Dersom tunnel blir valgt vil dette medføre at det ikke blir lagt beslag på areal i dagen. Tunnelen vil ha innløp i dykket inntak i Savann og direkte utløp i kraftstasjonsbygget.

Eiendomsforhold

Songe Træsliperi AS eier fallrettighetene til fallet mellom Savann og Lindlandsvann på nordøstre side av vassdraget i henhold til avtale inngått 13. januar 1913 og eiendomsrettsdom av 8. august 1914 vedrørende eiendom med g.nr 56 og b.nr. 19. De resterende fallrettighetene (sørvestre side) mellom Savann og Lindlandsvann tilhører gården Lindland Øvre som eies av Erik Lindland. Det er inngått egen avtale mellom Songe Træsliperi AS og Erik Lindland som gir Songe Træsliperi AS rettighet til å disponere fallrettigheter tilhøre gården Lindland Øvre, noe som medfører at Songe Træsliperi har disposisjonsrett over 100% av fallrettighetene mellom Savann og Lindlandsvann.

Nevnte avtale regulerer også forhold vedr. nødvendig grunnareal på eiendom tilhørende gården Lindland øvre til blant annet trasé for vannvei (tunnel eller rørgate), kraftstasjon, kraftlinje/-kabel og atkomst til anleggene

Songe Træsliperi AS innehar i følge inngåtte avtaler reguleringsrettigheter i følgende vann i Nærestadvassdraget; Bjørnåsvann, Kalbergsvann, Lille Eksjø, Store Eksjø, Langhøl, Savann, Lindlandsvann og Løvdalsvann. Songe Træsliperi AS har også fallrettigheter andre steder i Nærestadvassdraget.

Av kontrakten mellom Songe Træsliperi AS og flere grunneiere av 29. januar 1913 hvor Songe Træsliperi AS erverver rettigheter til fossen "Rykanen", som er fallet mellom Savann og Lindlandsvann, fra angitte grunneiere, fremkommer det at fallrettighetene ble ervervet for blant annet kraftutbygging.

Eiendommer som berøres av utbyggingen er vist i vedlegg 12.

2.6. Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer

Samlet plan for vassdrag

Aktuelt tiltak er under grenseverdier for behandling etter samlet plan for vassdrag.

Verneplaner, kommuneplaner og andre offentlige planer

Vegårsvassdraget er omtalt og beskrevet i NOU 1983:41 Verneplan for vassdrag III. I omtalen av Vegårsvassdraget i NOU 1983:41 er Nærestadvassdraget spesifikt nevnt kun i forbindelse med kraftressurser. I nevnte verneplan står det å lese;

Kraftressurser

Kraftpotensialet på 88 GWh kan innvinnes ved å bygge flere småkraftverk nedover vassdraget både i Vegårselva og Nærestadelva. Man vil til dels kunne nytte eksisterende fløtningsdammer som er i ferd med å forfalle og som derfor må vedlikeholdes. Kraftutbygging i dette vassdraget vil måtte skje i samarbeid med og til gjensidig nytte for de andre brukerinteressene i vassdraget slik som resipient-, landbruks- og friluftsinnteresser o.a.

Vern av Vegårsvassdraget ble tilrådd av Olje- og energidepartementet i st.prp. nr 89, 84-85, som ble godkjent i april 1985. I st.prp nr 89, 84-85, fra Olje- og energi departementet som ble fremmet april 1985 og godkjent, er Nærestadvassdraget kun spesifikt nevnt i 2 sammenhenger;

- I uttalelsen fra Tvedestrand kommune presiser kommunen at de anser Nærestadvassdraget som også renner ut i Songevann som et eget vassdrag.
- I tilrådingen fra Olje- og energidepartementet er det presisert at også Nærestadvassdraget omfattes av vernevedtaket.

Omtaler og beskrivelser gitt i nevnte dokumenter for øvrig, behandler i hovedsak forholdene rundt vannet Vegår og Vegårselva, og er kun i begrenset omfang relevant for Nærestad-vassdraget. I tilrådingen fra Olje- og energidepartementet er det ikke gitt noen begrunnelse for hvorfor Nærestadvassdraget er inkludert i vernevedtaket annet enn at dette er et sidevassdrag til Vegårsvassdraget.

Nærestad vassdraget er kategorisert i verneklasse 2 som en del av Vegårsvassdraget. Verneklasse 2, som beskrives slik:

”Vassdragsbelte med moderate inngrep i selve vannstrengen og hvor nærområdene består at utmark, skogbruksområder og jordbruksområder med spredt bebyggelse”

I forvaltningskravet fra staten for verneklasse 2, heter det:

”Hovedtrekkene i landskapet må søkes opprettholdt. Inngrep som endrer forholdene i kantvegetasjonen langs vassdraget og i de områder som oppfattes som en del av vassdragsnaturen, bør unngås. Leveområder for truede plante og dyrearter og mindre områder med store verneverdier bør gis særlig beskyttelse.”

Forholdet til Gjerstad-vassdraget

Mot slutten av 1800-tallet ble det laget et kunstig avløp mot Gjerstadvassdraget fra Ljøsvann. Senere ble dette avløpet stengt med en liten atterholdsdam, slik at vannet igjen rant sin naturlige vei og derved kunne nyttiggjøres av bl.a. Songe Træsliperi.

Tiltaket (reetablering av attholdsdam) vil innebære en teoretisk reduksjon i vannføringen i nedre del av gjerstad-vassdraget på ca. 7 mill. m³/år som utgjør en økning på 15-20% i Nærestadvassdraget. Dette utgjør imidlertid bare ca. 4-5% reduksjon av vannføringen i nedre del av gjerstad-vassdraget, og er en vannføring som historisk bare i en kort periode, og bare med menneskelige inngrep, har tilhørt gjerstad-vassdraget. Vi mener dette er å oppfatte som en tilbakeføring til det naturlige, og således reverserer et tidligere inngrep.

Fra verneplanen for vassdrag kan man lese: *"Vassdragets viktigste funksjon i et variert og til dels kolleformet landskap der elver og vann følger sprekemønstre i bergartstrukturen. Store kulturminneverdier særlig i nedre del. Ble vernet i 1973 på generelt grunnlag, flere naturreservater senere opprettet i øvre del. Friluftsliv er viktig bruk."*

Reetablering av attholdsdammen er etter vår oppfatning en reversering av et tidligere inngrep, og er i tillegg av minimal konsekvens for Gjerstad-vassdraget. Vi gjør ingen direkte inngrep i selve vassdraget, og reduksjonen i vannføring som er en konsekvens av tiltaket berører bare en liten del av vassdraget.

Forholdet til Kommuneplanen i Risør

Nedre del av vassdraget, som er det som berøres av utbyggingen, er i kommuneplanen gitt forvaltningsklasse 1, dvs. laveste klasse og beskrives som: *"Vassdragsbelte i og ved byer og tettsteder, som har eller kan få stor betydning for friluftsliv."* Under forvaltning sies det: *"Inngrep som er til skade for pedagogiske verdier, friluftsverdier, herunder fiske og fremkommelighet i og langs vannstrengen, eller opplevelsesverdier, bør unngås."*

Området som skal benyttes til utbyggingen er LNF område, med unntak av nedre del som er regulert til reiselivsområde / herberge (Lindland Natur & Natur). Byggingen av kraftverket sees som en del av opplevelsessenteret Lindland Natur & Natur. Ny reguleringsplan for området ligger til behandling i Risør kommune, men avventer svar fra NVE på konsesjon.

Inngrepsfrie Naturområder

I henhold til INON databasen vil utbyggingen ikke påvirke inngrepsfrie naturområder.

2.7. Alternative utbyggingsløsninger

Redusert utbygging beskrevet i alle hovedkapitler ettersom utbyggingsløsningene er identiske med unntak av størrelser på rør og annen teknisk utrustning.

3. Virkning for miljø, naturressurser og samfunn

Underkapitlene 3.3 – 3.7 er skrevet av forsker Gunnar Halvorsen, NINA, med unntak av beskrivelsene rundt rødlistearten ål, som er skrevet av utbygger. Grunnlag er befaring av området utført 19. mai 2006 av forsker Tor Erik Brandrud, NINA, og hans notat fra befaringen.

3.1. Utbyggers Oppsummering

I avsnitt **3.7 Landskap** fremkommer at omsøkte alternativ vil bli svært lite synlig i landskapsbildet og at kraftstasjonsbygg vil bli plassert i en fjellskorte som medfører at denne vil ligge særlig godt kamouflert og skjermet. Alternativt til foreslått plassering kan bygget trekkes til utkanten av fjellskorten dersom tekniske undersøkelser av fjellkvalitet og vannføring i flomsituasjoner skulle tilsi at dette er nødvendig. Utløpet fra kraftstasjon vil gå i en eksisterende kanal som i dag fører vann i perioder med høy vannføring, og hvor denne kanalen vil ved realisering av tiltaket føre vann når kraftstasjonen er i drift, mye likt dagens situasjon. Strekning fra Savann til Lindlandsvann vil få noe redusert vannføring men med minimums vannføringer som angitt og beskrevet kjøremønster vil dynamikken og variasjonene i vannføringen fortsatt være til stede.

Når de gjelder virkning av tiltaket på kantvegetasjon langs vassdraget og i de områder som oppfattes som en del av vassdragsnaturen er dette beskrevet i avsnitt 3.2 til 3.6.

Konklusjonene fra disse avsnittene kan oppsummeres til;

- Tiltaket forventes å ha små effekter på vanntemperatur, isforhold og lokalklima
- Tiltaket forventes ikke i nevneverdig grad å medføre endringer i grunnvannstanden.
- Vegetasjonsforekomster langs elveløpet som er påvirket av grunntilslag fra sidene forventes ikke å bli berørt.
- Angitt minste slukeevne i kraftverket vil ikke påvirke minstevannsføringen i vassdraget men lengde på perioden med lav vannføring vil øke betydelig.
- Flomvannføringen vil bli redusert med inntil 1 m³/s men dette ansees ikke å ha vesentlig negativ konsekvens for den aktuelle strekningen
- Det forventes ikke endringer i erosjonsforholdene langs den aktuelle strekningen
- Det er ikke observert spesielt viktige naturtyper eller arter innenfor den aktuelle elvestrekningen, med unntak av ål som beskrevet lenger ned.
- Anlegging av kraftstasjon i nedre del vil ikke berøre spesielt viktige naturobjekter
- Den foreslåtte utbygging mellom Savann antas i begrenset grad å berøre verdien som typevassdrag.
- Vannføringen i elvestrekningen vil bli redusert i perioder av året og dette vil kunne påvirke eventuell fisk på strekningen, men det er ikke kjent at det er fiskeinteresser i det aktuelle området. For øvrig vil forholdene fra Savann og oppover og Lindlandsvann og nedover ikke bli berørt av tiltaket.
- Nærestad elva er i hovedsak preget av fattige vegetasjonstyper, som er godt representert i denne typen heivassdrag i regionen, og disse har liten biologisk verdi.
- Det er ikke funnet noe velutviklet, luftfuktighetsavhengig fossesprøyt-vegetasjon som kunne trues av utbyggingen.
- Det er ål i hele vassdraget både ovenfor og nedenfor planlagt kraftverk. Utbygger vil foreta avbøtende tiltak for å hindre negative konsekvenser, se kapittel 4.
- Det er ikke kjent forekomst av øvrige rødlistearter i de berørte områdene, og ut i fra foreliggende naturtyper er det heller ikke forventer forekomst av slik arter
- Fugl i området vil i liten grad bli berørt, antagelig kan et eller to par med fossefall miste noe av næringsgrunnlaget i elva og eventuelt også hekkplasser, men fossefallet er imidlertid ikke truet i denne delen av landet.

Med bakgrunn i nevnte forhold mener tiltakshaver at beskrevet tiltak kan realiseres uten at dette kommer i konflikt med forvaltingskravet for vassdrag i verneklasse 2 som angitt over ved at hovedtrekkene i landskapet opprettholdes og at tiltaket ikke endrer forholdene i kantvegetasjon langs vassdraget og i de områder som oppfattes som en del av vassdragsnaturen samt at truede plante eller dyrearter og mindre områder med store verneverdier blir berørt av tiltaket.

3.2. Hydrologi (virkninger av utbyggingen)

Nærestadvassdraget består av:

Feltareal ved inntak kote 104: ca. 67,0 km² (arealberegnet fra kart i målestokk 1:50 000 i Kartulf).

Høydeforskjell i feltet: 104 - 326 m o.h.

Sjøandel: Den effektive sjøprosenten er 1,8 %.

Middelavrenning og årsavrenning: NVEs digitale avrenningskart for normalperioden 1961-1990 gir spesifikk normalavløp i Nærestadelva på 22 l/s·km², som tilsvarer estimert årlig middelavrenning på 22 l/s·km² · 67,0 km² = 1,47 m³/s. Dette tilsvarer en årsavrenning på 46,5 mill. m³/år. Avrenningskartet har en usikkerhet på opp mot ± 20 %, som i Nærestadelva tilsvarer et intervall på 1,2 m³/s til 1,76 m³/s.

Ved sammenlikning av avrenning mot andre vassdrag og målestasjoner i området har det vist seg at avrenningskartet sannsynligvis underestimerer avrenningen i området. Normalavløpet i Nærestadelva er, på bakgrunn av forskjellen mellom estimert og målt avrenning i andre og nærliggende vassdrag, oppjustert til 25 l/s·km². 25 l/s·km² tilsvarer omlag 1,67 m³/s og en årsavrenning på 52,8 mill m³/år. Oppgitt normalavløp vil, som følge av denne skaleringen, være beheftet med en stor grad av usikkerhet.

Regime: Kystregime. Flommer kan oppstå hele året, men høstflommer er dominerende. Lavvannsperioden inntreffer som regel om sommeren.

Beskrivelse og figurerer som viser år-til-år-variasjon i middelavløp og avløpets fordeling over året er vist på side 13 og 14. Varighetskurve for Nærestadvassdraget finnes på side 14.

Alminnelig lavvannføring

Alminnelig lavvannføring for Nærestadelva, beregnet på bakgrunn av feltparametere med programmet LAVVANN, er 1,5 l/s·km². I programmet har Nærestadelva tilhørighet til region 2, med følgende feltparametere; feltareal 67,0 km², feltakse 13,9 km, feltbredde (67,0 km²/13,9 km) 4,8 km, maksimal høydeforskjell 222 m, effektiv sjøprosent 1,8 %, andel snaufjell 0 %, spesifikt avløp 27 l/s·km².

Estimert alminnelig lavvannføring ved målestasjonen Gjerstad er 0,62 l/s·km². Alminnelig lavvannføring øker normalt med bl.a. økende feltstørrelse og økende spesifikk avrenning.

Alminnelig lavvannføring er på bakgrunn av dette satt til 1,5 l/s·km², som i Nærestadelva tilsvarer ca. 100 l/s. Lavvannsperiodene inntreffer oftest om vinteren og midt på sommeren.

5-persentiler, sesongvannføring

5 -persentiler for vannføring i perioden 1.5 – 30.9 (sommerhalvåret) og i perioden 1.10 – 30.4 (vinterhalvåret) er satt med tilsvarende subjektive og objektive vurderinger som ligger til grunn for vurdering av alminnelig lavvannføring.

For stasjonen 18.10 Gjerstad er det funnet at 5 -persentilen i sommerhalvåret tilsvarer 0,5 l/s·km². I vinterhalvåret er 5-persentilen funnet å tilsvare 2,6 l/s·km².

På bakgrunn av størrelsesforholdet mellom alminnelig lavvannføring og persentilverdiene for Gjerstad, og størrelsesforholdet mellom alminnelig lavvannføring i Nærestadelva og ved Gjerstad, er 5-persentilene for Nærestadelva antatt å være 7,5 l/s·km² ≈ 500 l/s i vintersesongen og 1,5 l/s·km² ≈ 100 l/s i sommersesongen.

Med bakgrunn i angitt varighetskurve og beskrevet kjøremønster samt grunnlag for dimensjonering er det estimert at vannføringen vil være mindre enn 0,275 m³/s, som tilsvarer laveste vannføring hvor det

er aktuelt å starte kraftproduksjon, i en periode tilsvarende 20% av året eller 73 dager pr år.

Videre er det på samme grunnlag estimert at vannføringen vil være større enn 1,1 m³/s, som tilsvarer den totale vannføringen i vassdraget når kraftverket utnyttes til full slukeevne (1,0 m³/s) med angitt kjøremønster, i en periode tilsvarende 38% året eller 140vik dager pr år.

3.3. Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Tiltaket forventes å ha små effekter på vanntemperatur, isforhold og lokalklima. Lavere vannføring i elva vinterstid, med økt lengde på periodene med lavvannføring, vil imidlertid kunne øke faren for isdannelse i elva med dertil negativ effekt på fisk.

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
↑		

3.4. Grunnvann, flom og erosjon

Anlegget forventes ikke i nevneverdig grad å medføre endringer i grunnvannstanden. Enkelte vegetasjonsforekomster langs elveløpet mellom Savann og Lindlandsvann er påvirket av grunnvannstilsig fra sidene, men tiltaket forventes ikke å berøre disse i vesentlig grad.

Det skal ikke etableres reguleringsmagasin i vassdraget og kraftverket vil til enhver tid utnytte den naturlige vannføringen. Med unntak av strekningen mellom Savann og Lindlandsvann vil derfor vannføringen i vassdraget bli som tidligere. Alminnelig lavvannføring er satt til 0,1 m³/s. Ca. 75 % av vannføringen over minstevannføringen vil bli brukt i kraftstasjonen opp mot kraftverkets maksimale slukeevne på 1,0 m³/s. Minimum slukeevne er 0,175 m³/s. Situasjonen vil således ikke forverres mht minstevannføring, men lengden på periodene med lavvannføring vil øke betydelig. Ved vannføringer over kraftverkets slukeevne vil overskytende vannføring gå i dagens elveløp. Flomvannføringen vil således reduseres med inntil 1,0 m³/s, men anses ikke å ha vesentlig negative konsekvenser for den aktuelle strekningen.

Det forventes ikke vesentlige endringer i erosjonsforholdene langs den aktuelle strekningen. Redusert flomvannføring kan medføre en viss økning i sedimentasjonen langs elveløpet, men sedimentkildene er her små og økt sedimentasjon vil ikke medføre negative effekter. Større flommer vil dessuten delvis nullstille situasjonen.

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
↑		

3.5. Biologisk mangfold og verneinteresser

Det er ikke observert spesielt viktige naturtyper eller arter innenfor den aktuelle elvestrekningen. Et par områder er vurdert som mulig kvalifisert til naturtypelokalitet C (laveste verdi) etter DN's standard (DN håndbok 13-1999).

- På strekningen fra Savann og ned til veibru er det forekomst av en noe rikere sumpskog som ligger på grensen til å kvalifisere til C-verdi som naturtype-lokalitet. Den er imidlertid ikke vurdert å kvalifisere blant annet på grunn av høy grad av kulturpåvirkning og meget lite areal. Dessuten er lista lagt ganske høyt for hva som er inkludert som naturtype-lokaliteter i Risør kommune, og denne lokaliteten er av klart lavere verdi enn de skogslokalitetene som er inkludert i Risør (se kommunens naturtypekartlegging, skog; E. Svalheim (upubl.)).
- Et tilsvarende område ligger på strekningen mellom veibrua og Lindlandsvann, i tilknytning til Sagdalsbekken, som renner sammen med hovedelva på sørsiden. Denne har en elektrolytt-rikere/bedre bufret vannkvalitet og har av den grunn en noe rikere vannmoseflora med innslag av bl.a. trolig klobekkmose (cf. *Hygrohypnum ochraceum*). Denne bekken danner nederst (nedenfor veikrysset) tilløp til en slags ravinedal med en rik ask-svartor sumpskog, stedvis med svakt preg av snelle-askeskog (med skavgras). Bekkedalen er dominert av relativt unge, men høystammete edellauvtrær av ask, svartor og (et par) alm. Dessuten enkelte store grantrær i kanten, samt enkelte unggraner. Bestanden er nylig tynnet (tatt ut mest ask). Vegetasjonen er rik, med mye strutseving, og helt dominans av hvitveis i våraspektet. Denne lokaliteten er liten, men kvalifiserer til en naturtype-lokalitet av C-verdi etter DN håndbok 13-1999. Det er dessuten elementer av lindeskog i berget ovenfor bekken litt lengre opp som har tilsvarende miljøkvaliteter og kan kobles sammen med bekkedalen. Denne lokaliteten vurderes imidlertid til ikke å tilhøre influens-området for det aktuelle regulerings tiltak, og er således holdt utenfor konsekvensvurderingen.

Utover ål, som er beskrevet tidligere, er det ikke kjent forekomst av rødlistearter i området og som vil bli berørt av de foreliggende planer. Forekommende naturtyper tilsier heller ikke forekomst av slike arter.

Anlegging av kraftstasjon i nedre del vil ikke berøre spesielt verdifulle naturobjekter.

Nærestadelva renner ut i Songevatn og inngår i det varig vernede Vegårvassdraget. Nærestadvassdraget har imidlertid også verdi alene som eget vassdrag uavhengig av Vegårvassdraget, som typevassdrag for de mellomstore, kystnære vassdragene som forekommer nedover langs sørlandskysten. Den foreslåtte utbyggingen mellom Savann og Lindlandsvatn antas imidlertid i begrenset grad å berøre verdien som typevassdrag.

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
↑		

3.6. Fisk og ferskvannsbiologi

Vannføring i elvestrekningen mellom Savann og Lindlandsvann vil bli redusert i perioder av året. Dette vil kunne påvirke eventuell fisk på strekningen. Vi er ikke kjent med at det er fiskeinteresser i det aktuelle området. For øvrig vil forholdene fra Savann og videre oppover i vassdraget og fra Lindlandsvann og nedover ikke bli berørt av tiltaket.

Utbyggingen forventes ikke å berøre fiskebestandene i Savann og Lindlandsvann i vesentlig grad. Begge vannene har bra bestander av ørret (DNs Vanninfo, vurdering fra 1992) og i tillegg er det bestander av abbor i begge vannene. I Lindlandsvann finnes det dessuten både røye, ål og en ukjent karpefisk. Aktuelle arter kan være sørv, karuss eller ekte karpe. Dette tyder på relativt gunstig vannkvalitet i de nedre deler av vassdraget og sannsynligvis har fisk overlevd i deler av vassdraget selv under de sterkest forsuredede periodene rundt 1970-1980.

Utbyggers vurdering : Ålbestanden er, ifølge Lindland Natur&Natur liten, og det er ikke registrert fiske etter ål de seneste år. Ifølge artsdatabasen er det registrert ål i hele vassdraget, noe som tyder på at eksisterende dammer ikke er til hinder for oppvandring av yngel og gulål. I dag er de fleste dammene i vassdraget åpne slik at oppvandring antas å være enklere enn tidligere hvor elva ble regulert til tømmerfløting og sagbruk.

En kort strekning av elva like før utløp i Lindlandsvann er egnet som gyte- og oppvekstområde for ørret. Redusert vannføring om vinteren ved lengre kuldeperioder vil her kunne ha en viss negativ effekt med økt dødelighet hos rogn og yngel på grunn av frost og bunnfrysing.

Det foreligger ikke opplysninger om omfanget av fiske eller fangst i de aktuelle vannene. Det selges fiskekort til gjestene ved Lindland Natur og Natur mens fiske for øvrig fra lokalbefolkningen er lite (Erik Lindland pers. medd).

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
↑		

3.7. Flora og fauna

Tiltaket vil kun berøre strekningen mellom Savann og Lindlandsvann, og vil utnytte fallet mellom 104 og 32 m o.h. Nærestadelva ligger sør for den sørlandske rivningsbreksjen og drenerer stort sett næringsfattige og løsmassefattige områder med fattig flora og fauna. Berggrunnen er dominert av gneis med innslag av noe lettere forvitrelige bergarter som kvartsitt og litt mindre sure bergarter som gabbro og migmatitt-amfibolitt. Migmatitt-amfibolitt dominerer i de ytre/midtre deler av Risør-Tvedestrandområdet og gir grunnlag for en noe rikere flora og vegetasjon enn lengre inn i landet, men forskjellene er ikke store. Løsmassedekningen er sparsom og hovedsakelig konsentrert til bunnen av dalene/søkkene. Marin grense ligger her ca. 82 m o.h. og de rikeste forekomstene av løsmasser, flora og fauna forekommer under dette nivået.

Nærestadelva er i hovedsak preget av fattige vegetasjonstyper, som er godt representert i denne typen heivassdrag i regionen, og disse har liten biologisk verdi. Hele Nærestadselvas nedbørfelt ligger under skoggrensen, med høyeste punkt 326 m o.h. (Grønliholtane). Vegetasjonen er dominert av granskog på noe bedre boniteter, mens furuskog dekker de mer karrige og løsmassefattige områdene. De rikest utviklede vegetasjonstypene med varmekjære edelløvskoger ligger på marine avsetninger nederst i vassdraget. Innslaget av myr er relativt stort med dominans av små, fattige minerogene myrer med stor dominans av rome og blåtopp. Innslaget av myr avtar mot kysten. I forhold til disse dominerende, trivielle vegetasjonstypene har en regulering således liten betydning for biomangfoldet.

Området er sterkt forsuret og fisk har forsvunnet over store områdene over marin grense. Situasjonen i de ytre områdene har vært noe bedre enn i de indre områdene, og i Nærestadelva har fisken overlevd i mange vann. Dominerende arter er abbor og ørret. Laks og sjørørret gikk opprinnelig opp i Lindlandsvann, men er nå utestengt på grunn av eksisterende dam i utløpet. I tillegg forekommer det enkelte utsatte arter.

Både flora og fauna er dominert av forsuretolerante arter tilpasset løsmassefattige og næringsfattige bergarter. En rekke vann og elver i Vegårvassdraget ble undersøkt i 1978 i forbindelse med Verneplan for vassdrag (Verneplan III). Stasjonene ovenfor marin grense hadde gjennomgående lav pH oftest lavere enn 5,2-5,3 og enkelte lokaliteter hadde så lav pH som 4,5.

Undersøkelsene i 1978 (Halvorsen, G. & Larsen, D.A. 1998. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Vegårvassdraget i 1978. – NINA Oppdragsmelding 520: 1-29) viste at området hadde middels høyt antall arter uten innslag av spesielt sjeldne arter. Bunnfaunaen i strandsonen og i rennende vann var typisk for den en ellers finner i sure lokaliteter. Spesielt forsuringfølsomme arter manglet. Selv om tilførselen av sur nedbør har avtatt og situasjonen har bedret seg de siste årene er området fortsatt preget av surt vann, spesielt i perioder under snøsmelting og stor vannføring.

Vannvegetasjonen i Savann er trolig dominert av krypsiv og kortskuddsplanter som botnegras og brasmegras-arter, og innsjøen kan betegnes som en næringsfattig, og er trolig en relativt sur innsjø. I elva er det observert lite vannvegetasjon, og er helt dominert av nøysomme, forsuringstolerante moser som vassgråmose (*Rhacomitrium aciculare*) og enkelte levermoser (bl.a. bekketvebladmose *Scapania undulata*). Det er ved høy vannføring noe fossesprut/fossespray-effekt omkring fossen i øvre del, men det er ikke registrert noen spesiell fossesprut-vegetasjon her. Trolig blir denne sprutsonen kraftig uttørket ved lav vannføring og på sommerstid da det her blir direkte solinnstråling. Det er således ikke funnet noen velutviklet, luftfuktighetsavhengig fossesprøyt-vegetasjon som vil kunne trues av den foreslåtte utbyggingen.

Utover ål, som er beskrevet tidligere, er det ikke kjent forekomst av rødlistearter i området og som vil bli berørt av de foreliggende planer. Forekommende naturtyper tilsier heller ikke forekomst av slike arter.

Utnyttelsen av fallet mellom Savann og Lindlandsvatn vil i liten grad berøre forekomster av fugl. Antagelig har strekningen et eller kanskje to par med fossefall, Norges nasjonalfugl, som vil kunne miste noe av næringsgrunnlaget i elva og eventuelt også hekkeplassene sine. Fossefallet er imidlertid ikke truet i denne delen av landet.

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
↑		

3.8. Landskap

Området rundt Savann-Nærestadelva er preget av en uregelmessig småskalatopografi, med en del mindre koller med lite løsmasser, med bratte sider og til dels sprekkedaler i mellom.

Omsøkt alternativ vil bli svært lite synlig i landskapsbildet. Eksisterende dam i Savann vil bli benyttet, fra denne ledes vannet i henhold til hovedalternativet i rørgate fram til kraftstasjonsbygning. Rørgaten vil i hovedsak ligge nedgravd og ikke være synlig fra elvestrekningen mellom Savann og Lindlandsvann, unntatt rett nedstrøms dammen ved Savann hvor rørgate vil krysse elveløpet.

Videre vil kraftstasjonsbygningen ligge tilbaketrukket i trang fjellskorte, og bygningen vil således ligge særlig godt kamuflert og skjernet. Kun inngangsfasaden som vil være utformet med betong/metall og bekles med speilmateriale som på en unik måte vil avspeile naturen omkring

Utløpet var kraftstasjonen vil gå i en allerede eksisterende kanal som må utbedres noe for å kunne føre avløpsvann fra kraftstasjon. Det går vann i eksisterende kanal i perioder med stor vannføring i Nærestadelva, og dette vil delvis bli situasjonen videre også.

Eksisterende elvestrekning fra Savann til Lindlandsvann vil få noe redusert vannføring, men med minstevannføring som angitt og beskrevet kjøremønster vil dynamikken og variasjonene i vannføringene fortsatt være tilstede.

3.9. Kulturminner

Tømmerrenne fra Savann til Lindlandsvann.

Etter at driften ved Songe Træsliperi ble nedlagt i 1972, har tømmerrennen, som var en av de lengste i Aust-Agder, råtnet og forfalt. I dag sees bare traseen og rester på enkelte strekninger som viser hvordan rennen var konstruert.

Ved en eventuell konsesjon, vil Erik Lindland søke i samarbeid med andre historiske instanser å reoppbygge en strekning av tømmerrennen i en lengde av ca. 100 meter, i pedagogisk øyemed. (se reguleringsplan) (Bilde "tømmerrenne")

Tufter og fundamenter etter ulike vanddrevne sagbruk..

Det finnes flere tufter og rester etter sagbruksaktivitet i området, se foto. Lindland gårdsag brant ned i 1957. Den nedbrente sagen hadde vanddrevet tømmervinsj med sagbenk og sagspindel, samt en turbin med generator for produksjon av elektrisitet, en unik kombinasjon på den tiden. I dag sees rester etter tilførselkanalen og turbinrøret som var laget av tre. Produksjonen av elektrisitet ble brukt til belysning på selve sagbruket, samt å levere elektrisitet til husmannsplassen Skuggestøl, 200meter lenger øst..

Det finnes bilder, tekniske tegninger og vitale rester fra det tekniske anlegget som gir realistisk muligheter til å kunne rekonstruere sagen slik den fremsto på 1950 -tallet. En konsesjon vil bidra til å realisere muligheten ivareta og gi informasjon om vannkulturminnene. Materialbua tilhørende gårdsagen brant ikke og er i dag godt vedlikeholdt. (Bilde "lindland gårdsag")

Steinsatt elveleie med eikebro.

Det steinsatte elveløpet er et flomløp hvor også en liten bekk fra områdene rundt gården munner ut. Vinterstid og i tørre sommerperioder er dette elveløpet nærmest tørrlagt, men kan føre store mengder vann i flomperiodene . nedre del av denne strekningen blir beskrevet av forsker Gunnar Halvorsen som en interessant biotop med gode gyte og oppvekstvilkår for ørret . En utbygging vil gjøre at vi får en jevnere og mer stabil vannføring , med mindre fare for bunnfrysing. Utfra hva forsker Gunnar Halvorsen skriver, vil en utbygging således kunne være gunstig for de nevnte gyte og oppvekstvilkårene. (Bilde "elveleie")

Vannmølle

I dag sees vanninntaket til tidligere tiders kornmølle hvor vann ble ledet fra hovedstrengen. Mølleveien er tilgrodd men sees tydelig i terrenget. Av den originale møllen sees bare enkelte holdestein. Grunneier Erik Lindland flyttet på 80-tallet et gammelt tømmerhus på omtrentlig samme størrelse som den nedrånede møllen var. Kvernkall og vassrenne i tre er ikke til nå blitt rekonstruert av økonomiske årsaker. (Bilde av "mølle " og "kanal")

Ved en eventuell konsesjon og utbygging, har grunneier ambisjoner om å utvikle området på en slik måte at kulturverdiene blir synliggjort og fremvist for allmennheten på en pedagogisk god måte og i samarbeid med relevante historiske ressurspersoner/institusjoner. Dette bør være i tråd med ett av hovedmålene til NVE , nemlig å ivareta og gi informasjon om kulturminner i vassdrag,. det henvises her til NVE.

3.10. Landbruk

Landbruksaktivitet i området er i hovedsak begrenset til skogbruk, og denne blir ikke negativt berørt i forbindelse med realisering av tiltaket.

I anleggsfasen vil skogsbilvei/traktorvei for skogbruksdrift, som er under etablering, være nyttig for å komme frem med maskinelt utstyr uten å endre landskapsbildet.

3.11. Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser

Realisering av tiltaket skal ikke påvirke vannkvaliteten i anleggs- eller driftsfasen. Under anleggsfasen må det gjøres tiltak i forbindelse med drift av tunnel slik at boreslam etc. samles opp og ikke kommer ut i vassdraget.

Boreslam vil senere inngå som en del av toppdekket for de planlagte traktorveien i Lindland skog og for opprusting av andre grusveier i området.

3.12. Brukerinteresser

Fiske i Lindlandsvann foregår stort sett i regi av gjester ved reiselivsanlegget Lindland Natur og Natur ved salg av fiskekort. Den foreslåtte utbygging forventes ikke i nevneverdig grad å berøre det pågående og framtidige fiske i vassdraget.

Storviltjakt som foregår i området vil ikke bli berørt av tiltaket annet enn i svært begrenset omfang i forbindelse med anleggsfasen med arbeidet på dam ved Savann og nytt inntak til kraftstasjon. Men dette vil være av begrenset omfang tidsmessig, og vil enkelt kunne legges til perioder utenfor jaktseason.

Lindland Jaktlag som driver jaktutøvelse blant annet i området mellom Savann og Lindlandsvann hvor tunnel eventuelt rørgate vil bli anlagt, er informert om tiltaket og avgitt sin uttalelse, se avsnitt 5, vedlegg til søknaden.

Reiselivsanlegget Lindland Natur og Natur, som drives av Hjørdis og Erik Lindland, har en del faste brukere. Navigatørene, er en av disse som har benyttet reiselivsanlegget regelmessig gjennom de siste 10 årene, uttaler; *"Vi mener at kraftverksutbygging er i tråd med historiske tradisjoner i området og på en god måte forener natur, næring og kultur, For oss er det klart at mulighetene for gode naturopplevelser styrkes og ikke svekkes av en utbygging."*

Hele uttalelsen fra Navigatørene er vedlagt, se avsnitt 5, vedlegg til søknaden.

Videre sier Norway Direct Ltd som markedsfører reiselivsanlegget i engelsk språklige land, at beskrevet tiltak vil være den type attraksjon som kunder av Norway Direct etterspør, og at Lindland Natur og Natur vil bli en blanding av lokal historie, kultur, kunst og turisme som er til fordel for lokalsamfunnet og besøkende der. Uttalelse fra Norway Direct Ltd. er vedlagt, se avsnitt 5, vedlegg til søknaden.

Realisering av tiltaket vil bidra til å legge forholdene til rette for større bruk av området og styrke opplevelsene av natur og kulturminner fra området.

3.13. Samiske interesser

Det er ingen samiske interesser i området.

3.14. Samfunnsmessige virkninger

Realisering av tiltaket vil både under anleggsperioden og under drift øke sysselsetting lokalt, direkte og indirekte, som igjen vil medføre økte skattemessige inntekter for Risør kommune.

3.15. Konsekvenser av kraftlinjer

Det vil ikke bli etablert nye kraftlinjer i forbindelse med tiltaket annet enn en ny T-avgreining på eksisterende utgående 22kV linje fra Akland transformatorstasjon.

Overføring av kraftproduksjonen skal skje på nedgravd/neddykket kabelanlegg fram til eksisterende 22 kV luftlinje langs europavei E-18. Anlegg for overføring av kraftproduksjon vil ikke være synlige og være en miljøvennlig løsning.

3.16. Konsekvenser av ev. alternative utbyggingsløsninger

Redusert utbygging beskrevet i alle hovedkapitler ettersom utbyggingsløsningene er identiske med unntak av størrelser på rør og annen teknisk utrustning.

3.17. Konsekvenser av dam/rørbrudd

Utbygger har vurdert konsekvens av brudd på dam og rør i prosjektet, og kommet til at selv et fullt brudd vil ha små konsekvenser. Selve røret blir liggende i et eksisterende elveløp som er vanskelig tilgjengelig, og uten bebyggelse. Et unntak er en eksisterende bro som krysser elven. Denne veien er imidlertid svært lite trafikkert ettersom det er en gruslagt parallellvei til E18. Et rørbrudd vil derfor ha minimal konsekvens for mennesker og natur. Unntaket er ved rørbrudd tett opp mot kraftstasjonen, der kraftverket i seg selv vil kunne treffes av vannsøylen fra et brudd. Stasjonen vil normalt være ubemannet.

Et dambrudd vurderes tilsvarende å ha lav konsekvens. Det er lite vann oppdemt i Savann, og ved brudd vil dette følge eksisterende elveløp. Broen vil sannsynligvis ikke bli rammet på grunn av stor høyde til elven.

Størst konsekvens får et dambrudd for selve kraftstasjonen som kan risikere oversvømmelse. Lindlandsvann som ligger nedstrøms kraftverket vil også kunne se en liten bølgeeffekt, men dette vannet er veldig mye større enn Savann, slik at konsekvensene her også må sies å være små.

4. Avbøtende tiltak

I forbindelse med planlegging av Lille Lindland minikraftverk er det lagt vekt på å velge løsninger som på en god måte tar hensyn til at vassdraget er vernet. Det er valgt løsninger som i begrenset omfang vil bli synlige i vassdraget og i tillegg er det lagt opp til et kjøremønster for tiltaket som sikrer en normal minstevannføring i Nærestadelva.

Med valgte hoveddata for tiltaket og oppgitt kjøremønster vil 67% av årsavrenning fortsatt gå i opprinnelig vassdrag dersom tiltaket realiseres, se også avsnitt Grunnlag for dimensjonering og begrunnelse.

Som vannvei for fremføring av vann fra dam Savann til kraftstasjon er det for hovedalternativet valgt nedgravd rørgate i en trasé som ligger til siden for selve vassdragsstrengen og sikrer at denne blir svært lite berørt. Videre er det også valgt nedgravd 22 kV kabel for kraftoverføring fra kraftstasjon til nettanlegg. Begge disse løsningene bidrar til svært lite synlige tiltak i vassdraget.

Avløp fra kraftstasjon vil gå i tidligere flomløp som vil bli noe kanalisert, og vil føre vann i perioder hvor kraftstasjon er i produksjon.

Det vil ikke bli massetak eller massedeponier i området, og masser som blir midlertidig flyttet i forbindelse med gjennomføring av tiltaket vil bli lagt til rette igjen på en slik måte at opprinnelig landskapsinntrykk blir bevart på en god måte.

Videre vil det bli lagt vekt på informasjon om kulturminner som på en positiv måte vil bidra til opplevelse av og kunnskap om tidligere vassdragsanlegg og aktiviteter i området.

Som avbøtende tiltak er det også lagt opp til en kontinuerlig forbitapping tilsvarende alminnelig lavvannføring. I tillegg er slukeevnen lagt på et nivå hvor den naturlige dynamikken i elven ikke forringes vesentlig. Elven på strekningen har i et normalår høyere vannføring enn maksimal slukeevne 86 dager i året, og kraftverket kommer til å slippe forbi alt vann 113 dager i året.

Det er registrert ål i hele vassdraget, og utbygger vil foreta enkelte tiltak for å sikre både oppvandring og nedvandring av ål. Vi vil i planleggingen vurdere ulike metoder som er forsøkt andre steder, men som utgangspunkt foreslår vi følgende:

- Ved utløpet er vi allerede så langt opp i vassdraget at ålen er av en viss størrelse. Ettersom det er registrering av ål høyere opp i vassdraget er det naturlig å ta høyde for at dagens elveleie fortsatt skal være kanal for oppvandring. Tappingen i kraftverket er liten sammenlignet med elvas totale vannføring, og vi anser at tiltak ved utløpet for å sikre vandring forbi kraftverket uten påkjenning av høy vannhastighet er beste løsning. ***Dette vil bli gjort ved å lede vannet fra kraftverket i separat bekk og/eller rør ned mot Lindlandsvann. Eksisterende utløp vil da sikre sikker oppvandring, samtidig som nytt løp fra kraftverket lages med så høyvannhastighet at ålen naturlig velger opprinnelig elveleie for oppvandring.***
- Kraftverket vil bli bygget med Francis turbin, og det må gjøres avbøtende tiltak som sikrer at større ål nedvandrer i eksisterende elveleie uten at de trekkes gjennom turbinen. ***Utbygger har vurdert flere metoder for å oppnå dette, men har landet på at etablering av såkalt Coanda-inntak er den tryggeste og driftsmessig beste metoden. Selve inntaket er beskrevet i kapittel 2.2, og har klare fordeler for fisk i og med at vanninntaket skjer over smale spalter som er for tynne til at fisk og ål kommer i inntaket.***

5. Referanser og grunnlagsdata

- NVE 200600055-3 : Hydrologiske data
- NVE's digitale avrenningskart fra 1961-1990
- NVE håndbok 1/2005 : Kostnadsgrunnlag for små vannkraftanlegg
- NOU 1983:41 Verneplan for Vassdrag III
- St. Prp. Nr. 89, 84-85

6. Vedlegg til søknaden

1. NVE Skjema for klassifisering av dammer og trykkrør (Ikke vedlagt, bare til NVE's bruk)
2. NVE Skjema for Hydrologi (Ikke vedlagt, bare til NVE's bruk)

3. Kart over utbyggingen
4. Bilde av Dam Savann
5. Kartangivelse for reetablering av attholdsdam Ljøsvann
6. Bilder fra høy vannføring (usikkert hvor mye pga svikt i målestasjon)
7. Bilder fra lav vannføring (usikkert hvor mye pga svikt i målestasjon)
8. Befaringsnotat Tor Erik Brandrud – NINA
9. Vannføring og forbitappingskurver – hovedalternativ
10. Vannføring og forbitappingskurver – redusert alternativ 1
11. Vannføring og forbitappingskurver – redusert alternativ 2
12. Oversiktskart Grunneiere
13. NVE Hydrologirapport
14. Brev fra Agder Energi Nett om nettilknytning

Vedlegg 3

Kart over utbyggingen

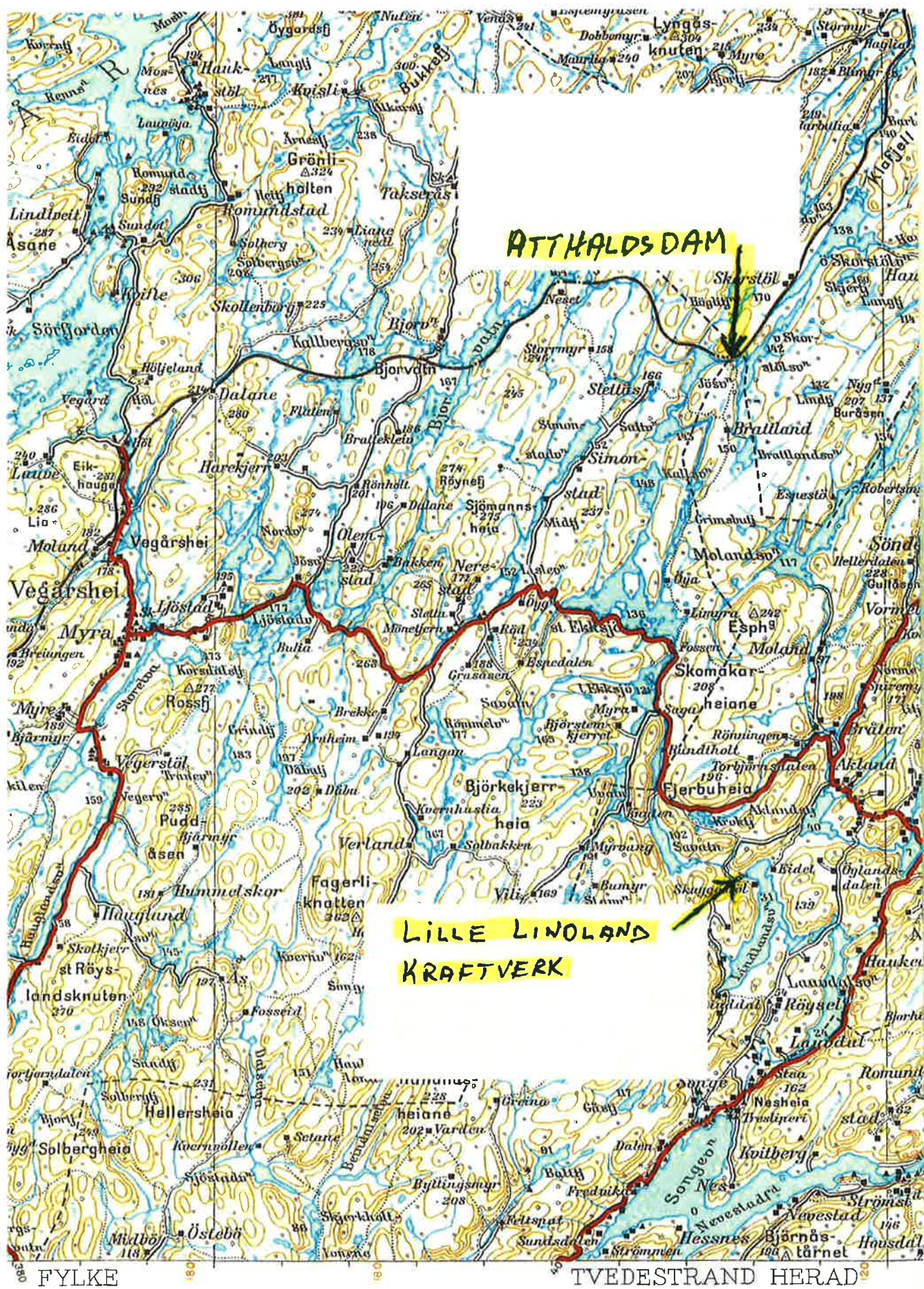
Vedlegg 4

Bilde av Dam Savann



Vedlegg 5

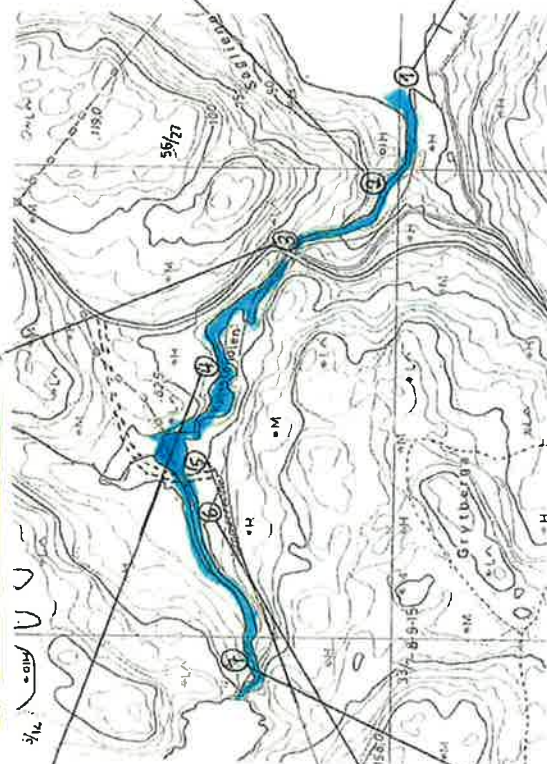
Kartangivelse for reetablering av attholdsdam Ljøsvann



8. Utgjøre 1949. Vegar er førde å jour 1962.
vestafor Blesvik - Grimsland
03 og revidert i marka 1938.

Vedlegg 6

Bilder fra høy vannføring (usikkert hvor
mye pga svikt i målestasjon)



SE NESTE SIDER
FOR STORRE
BILDER

Nr (x) angir
plassering i
kartet.

①



②

③



④

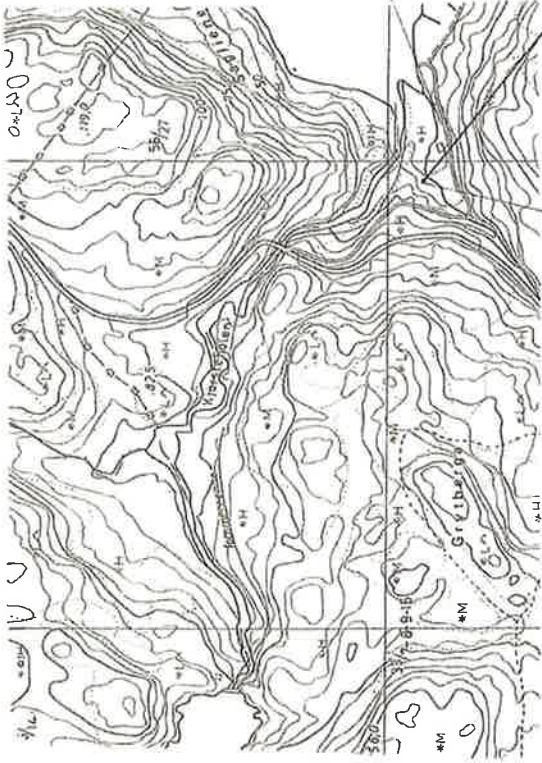
6



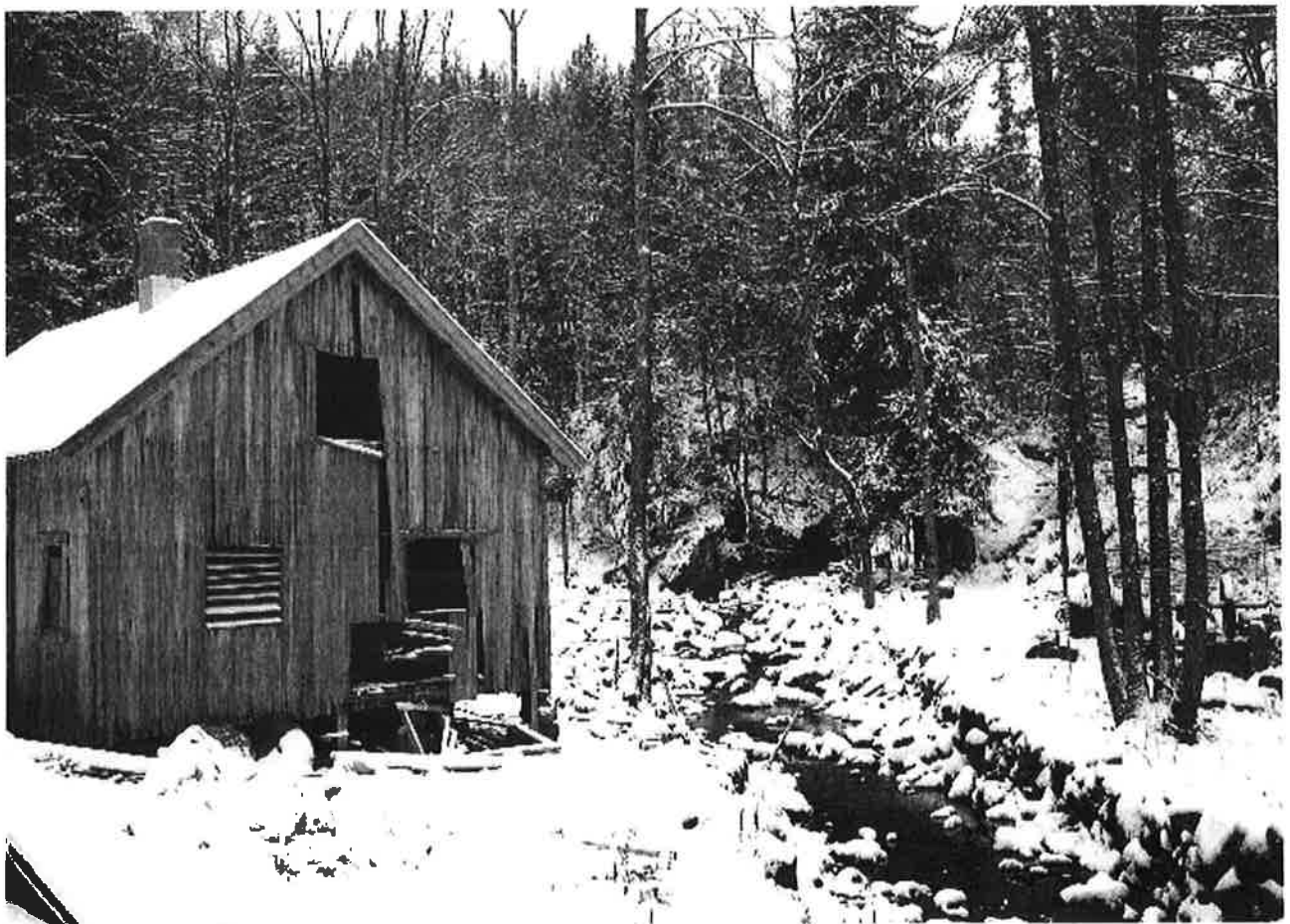
7

Vedlegg 7

Bilder fra lav vannføring (usikkert hvor
mye pga svikt i målestasjon)



UTLØP



UTLØP

Vedlegg 8

Befaringsnotat Tor Erik Brandrud –
NINA

Innspill til rapport minikraftverk Nærestadelva fra Savann til Lindlandsvann, Risør kommune

Innspillet er basert på befaring 19. mai 2006 med Helge G.Ø. Ruud, Arendal Fossekompani

Områdebeskrivelse

Området rundt Savann-Nærestadelva er preget av en uregelmessig småskalatopografi, med del mindre koller med lite løsmasser, med bratte sider og til dels sprekkedaler i mellom. Berggrunnen tilhører migmatitt-amfibolitt-formasjonen som dominerer ytre/midtre deler av Risør-Tvedestrandsområdet. Berget langs Nærestadelva er i hvert fall stedvis av en mørkere, noe oppsprukket amfibolitt-type. Denne bergarten gir ofte grunnlag for litt rikere skogtyper, men dette er knapt tilfelle her. De fleste forekomstene med rikere vegetasjon er her tilknyttet skråninger med rikere, marine, stedvis litt ravinepregete løsmasser som gjerne er sigevannspåvirket.

Savann (Nauthølen)

Innsjøen er bare befart i østre del (Nauthølen). Innsjøen framtrer som en typisk heisjø, med lite løsmasser og berglente strender preget mye av furuknauser som går rett i sjøen, med lite kantvegetasjon/våtmarksvegetasjon. Trolig ligger innsjøen i overkant av marin grense (104 m o.h.). Ut i fra driv-materialet ved dammen synes innsjøens vannvegetasjon å være dominert av krypsiv og kortskuddsplanter som botnegrass og brasmegrass-arter, og innsjøen kan betegnes som en næringsfattig, trolig relativt sur innsjø. Nærliggende heisjøer som Sandvannet var svært sur på 1970-80-tallet med pH ned mot 4,5, og nedbørfeltet er dominert av slike, antatt mer eller mindre sure heisjøer. Vannmassene var relativt brune ved undersøkelsestidspunktet på ganske høy vannføring (2,5 m³ pr sek ved dammen).

Nærestadelva fra Savann ned til veibru

Elveløpet er preget av stor variasjon, med bergknauser som danner små stryk-terskler, holer og enkelte flate, løsmassedekte partier. Elva danner et markert fossefall de første 100 meterene nedstrøms dammen i Savann, og det er også enkelte små stryk omkring Kjørstehølen i nedre del mot veibrua. Elvebunnen er preget av svaberg og stein, med stedvis mer grus-dominert substrat over det brede, stilleflytende området ovenfor stryk oppstrøms Kjørstehølen. Det er observert lite vannvegetasjon i elva, og denne er helt dominert av nøysomme, forsuringstolerante moser som vassgråmose (*Racomitrium aciculare*) og enkelte levermoser (bl.a. bekketvebladmose *Scapania undulata*).

Det er ved høy vannføring noe fossesprut/fossespray-effekt omkring fossen i øvre del, men det er ikke registrert noen spesiell fossesprut-vegetasjon her. Trærne har lite lav/mosevegetasjon (og ingen spesielle arter som krever høy luftfuktighet) og de mer eller mindre nordvendte svabergene ved foten av fossen ser ut til å være preget av en glissen mosevegetasjon av trivielle fattigberg-arter (bergene her er riktignok vanskelig tilgjengelig og ikke nærmere undersøkt). Trolig blir denne sprutsonen kraftig uttørket ved lav vannføring og på sommerstid da det her blir direkte solinnstråling.

Terrenget omkring er på sørsiden relativt ulendt, preget av flere små knauser med fattig røsslyng-furuskog, med bratte, grunnlente skråninger og småskar ned mot elva med fattig, mer eller mindre ung gran-bjørkeblandingskog (mest blåbær- og småbregnegranskog), og med enkelte svartortrær nede langs elva. Enkelte litt rikere forekomster med edellauvskog knyttet til (ras)skar og rikere, marine løsmasser er behandlet separat under.

På nordsiden av løpet er det øverst mot dammen en rygg med grunnlendt røsslyngfuruskog, litt fattig bjørkesumpskog, og litt fattig blåbærikeiskog nederst i den sørvendte lisa ved foten av fossen. Videre nedover er det flatere, delvis løsmassedekte partier med mest fattig lyngfuruskog og

plantefelt/ungskog med gran/furuplanter og ved veien ved stilleflytende parti også en del bjørkekratt. Nederst mellom elva og veien står det to større eiketrær.

Det er ikke på strekningen registrert forekomster som klart kvalifiserer til naturtypelokaliteter etter Direktoratet for naturforvaltning sine standarder (jfr. DN håndbok 13-1999). En forekomst av rikere sumpskog ligger nok på grensen til å kvalifisere til C-verdi (laveste verdi) naturtype-lokalitet, men er ikke vurdert å kvalifisere bl.a. pga. høy grad av kulturpåvirkning og meget lite areal (se under). Dessuten er lista lagt ganske høyt for hva som er inkludert som naturtype-lokaliteter i Risør, og denne lokaliteten er av klart lavere verdi enn de skog-lokalitetene som er inkludert i Risør (se kommunens naturtypekartlegging, skog; E. Svalheim (upubl.)).

Forekomster av rikere, biomangfoldsmessig mer interessante vegetasjonstyper

Rikere sumpskog ved stilleflytende parti ovenfor Kjørstehølen: På sørsiden av elva, på innsiden av en tange/sedimentasjonsbanke med grovere løsmasser, er det en liten, middels rik, ung sumpskog dominert av ask og svartor. Sumpskogen står i tilknytning til en mindre avsetning med (trolig marine) løsmasser (mest grus). Skogen kan betegnes som en noe sesongtørr, frisk utforming som påvirkes mye av elva ved høy vannføring, men som nok også er mye betinget av rikere sigevann fra løsmasseskråningen bakenfor. Sumpskogen er relativt ung, trolig ikke eldre enn 40(50) år, og trolig var det tidligere relativt åpent her pga. drifting av tømmerrenna som det er spor av i innerkant av sumpskogen. Foruten unge trær av ask og svartor forekommer litt hegg, bjørk og enkelte småvokste grantrær (kan bli mer gran etter hvert her). Hvitveis var helt dominerende vegetasjon på undersøkelsestidspunktet.

I overgangen til fastmark er det en middels rik løsmasseskråning med fuktsig og fragmenter av en ask-hasselskog med en del hvitveis og enkelte blåveisplanter. Forøvrig er det mest ungskog av gran og snart går terrenget over i grunnlendte knauser/bergskråninger bak. Forekomsten ligger nær til å kvalifisere til C-verdi naturtypelokalitet (naturtype rikere sumpskog). Lokaliteten vil trolig bli relativt lite påvirket av redusert vannføring, da den synes i stor grad å være betinget av sigevann fra løsmassene bakenfor. Trolig er for øvrig lokaliteten i dag for tørr til å opprettholde en så rein ask-svartor-vegetasjon, som i noen grad kan sees på som et suksessjonsfenomen. Etter hvert vil trolig grana ta mer over her. Fra biomangfoldsmessig synspunkt vil det her være ønskelig å holde grana borte fra bestandet.

Søkk med rikere (edel)lauvskog i SV: Nesten helt i vest, nær opp til fosse-området er det på sørsiden et rikere søkk/brattskråning med lit rasmarkspreg med litt stein/blokkmark. Her er ungskogspreg med noe hasselkratt, unge osper, samt litt bjørk og gran. Vegetasjonen er preget av hvitveis, småbregner, ormetelg, samt rikere flekker med litt blåveis. Med tanke på berggrunn og den litt opprevete topografien, er det forbausende lite av slik rikere fastmarksvegetasjon langs Nærestadelta.

Nærestadelta fra veibru og ned til Lindlandsvann

På nedsiden av veibrua går elva mer eller mindre i stryk hele veien ned til Lindlandsvann. Ved høy vannføring går det mye vann i et sideløp på sørsiden som nesten nederst går i et trangt gjel. Aller nederst renner de to elveløpene over en løsmasseflate med grus og stein sedimenter. Her helt nederst er det tilløp til litt rikere sumpskog med svartor, men partiet er nokså åpent og sterkt kulturpåvirket, og vurdert å være av liten naturverdi.

Terreng og vegetasjon i og langs elva er nye likt det vi finner på oversiden, med delvis bratte, berglendte skråninger med blandingskog med mye (yngre) gran og bjørk, samt en enkelte furuknauser. Nesten øverst på sørsida av elva er det innslag av friskfuktige, rikere, marine løsmasser med fragmenter av rikere hassel-askeskog. (ungskog).

På bergkanten til det lille gjelet til sideløpet av elva før denne flater helt ut nederst er det et fragment av rikere lindeskog (med litt kravfulle arter som fingerstarr), der lindetrærne sitter på oppsprukket amfibolitt-berg.

Rikere sumpskog langs "Sagdalsbekken": Helt nederst kommer det på sørsiden inn en mindre bekk fra Sagdalen. Denne har en elektrolytt-rikere/bedre bufret vannkvalitet og av denne grunn en rikere vannmoseflora med innslag av bl.a. trolig klobekkmose (cf. *Hygrohypnum ochraceum*). Denne bekken danner nederst (nedenfor veikryss) tilløp til en slags ravinedal med en rik ask-svartor sumpskog, stedvis med svakt preg av snelle-askeskog (med skavgras). Bekkedalen er dominert av relativt unge, men høystammete edellauvtrær av ask, svartor og (et par) alm. Dessuten enkelte store grantrær i kanten, samt enkelte unggraner. Bestanden er nylig tynnet (tatt ut mest ask). Vegetasjonen er rik, med mye strutseving, og helt dominans av hvitveis i våraspektet. Denne lokaliteten er liten, men kvalifiserer nok til en naturtype-lokalitet av C-verdi etter DN håndbok 13-1999. (Det er dessuten elementer av lindeskog i berget ovenfor bekken litt lengre opp som har tilsvarende miljøkvaliteter og kan kobles sammen med bekkedalen.) Imidlertid vurderes denne lokaliteten å ikke tilhøre influensområdet for det aktuelle regulerings tiltak, og bør således holdes utenfor konsekvensvurdering.

Vurdering av effekter av redusert vannføring og installasjoner på biomangfold og rikere vegetasjonstyper langs elva

Nærestadelva er i hovedsak preget av fattige vegetasjonstyper som er godt representert i denne typen heivassdrag i regionen, og disse har liten biologisk verdi. I forhold til disse dominerende, trivielle vegetasjonstypene har en regulering således liten betydning for biomangfoldet.

Selve vannvegetasjonen, samt vegetasjonen på bergvegger langs fossene representerer de elementene som vil være mest sårbare overfor en redusert vannføring. Imidlertid er det funnet lite og nøysom vannvegetasjon som trolig i liten grad vil bli negativt påvirket, og det er heller ikke funnet noen velutviklet, luftfuktighetsavhengig fossesprøyt-vegetasjon som vil kunne trues av redusert vannføring og derigjennom redusert fossespray.

Når det gjelder rikere forekomster av sumpskog, er disse delvis vurdert å være av så lav verdi at de ikke bør vektlegges svært høyt i forhold til et eventuelt reguleringsinngrep. Demest er disse i stor grad betinget av fuktighet fra h.h.v. sigevann i løsmasseskråning og fra sidebekk, og bør således være rimelig robuste ovenfor endret vannføring. Det vil være ønskelig at en eventuell rørledning her blir lagt ovenfor den gamle tømmerrenna, og således kommer utenom den rikere sumpskogen.

Anlegging av kraftstasjon i nedre del vil ikke berøre spesielt verdifulle naturobjekter.

I Risør er det registrert en del rødlistearter tilknyttet rik- og gammel edellauvskog. Ingen av de rikere bestandene langs vassdraget her er vurdert å ha nevneverdig potensiale for slike rødlistearter.

Vedlegg 9 - 11

Vannføring og forbitappingskurver –
hovedalternativ og reduserte alternativ

500 kW

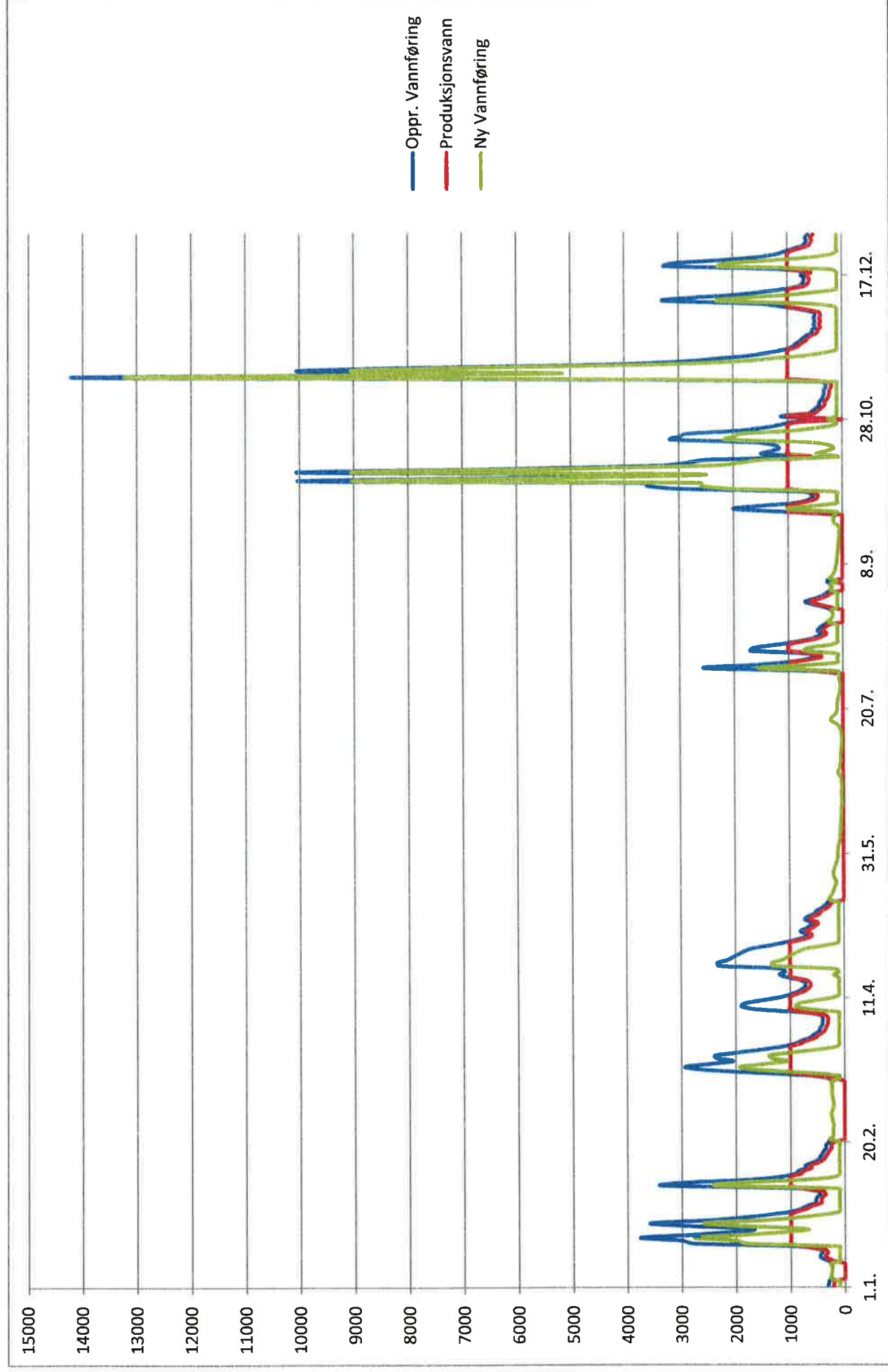
1000 liter slukeevne

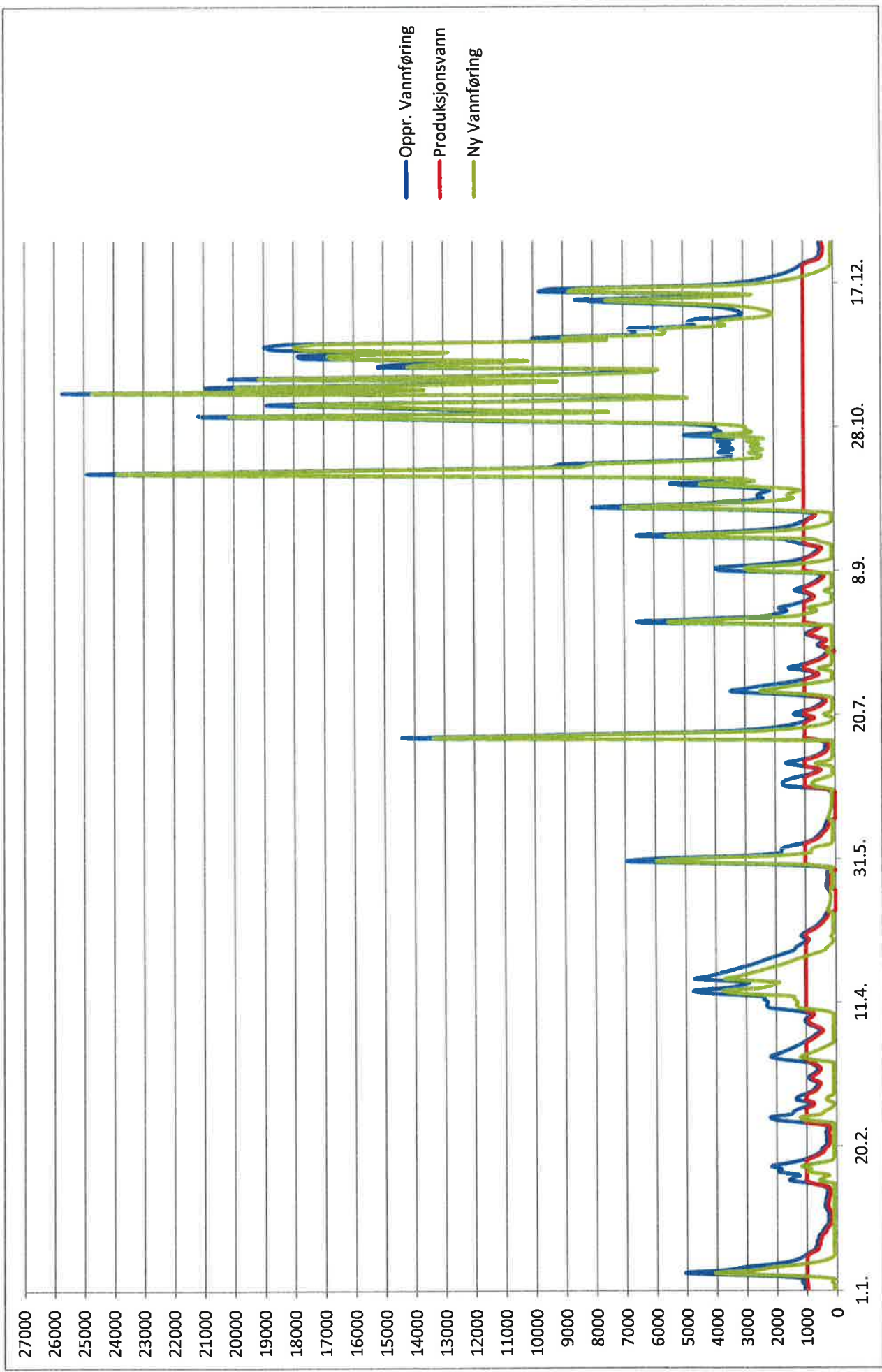
400 kW

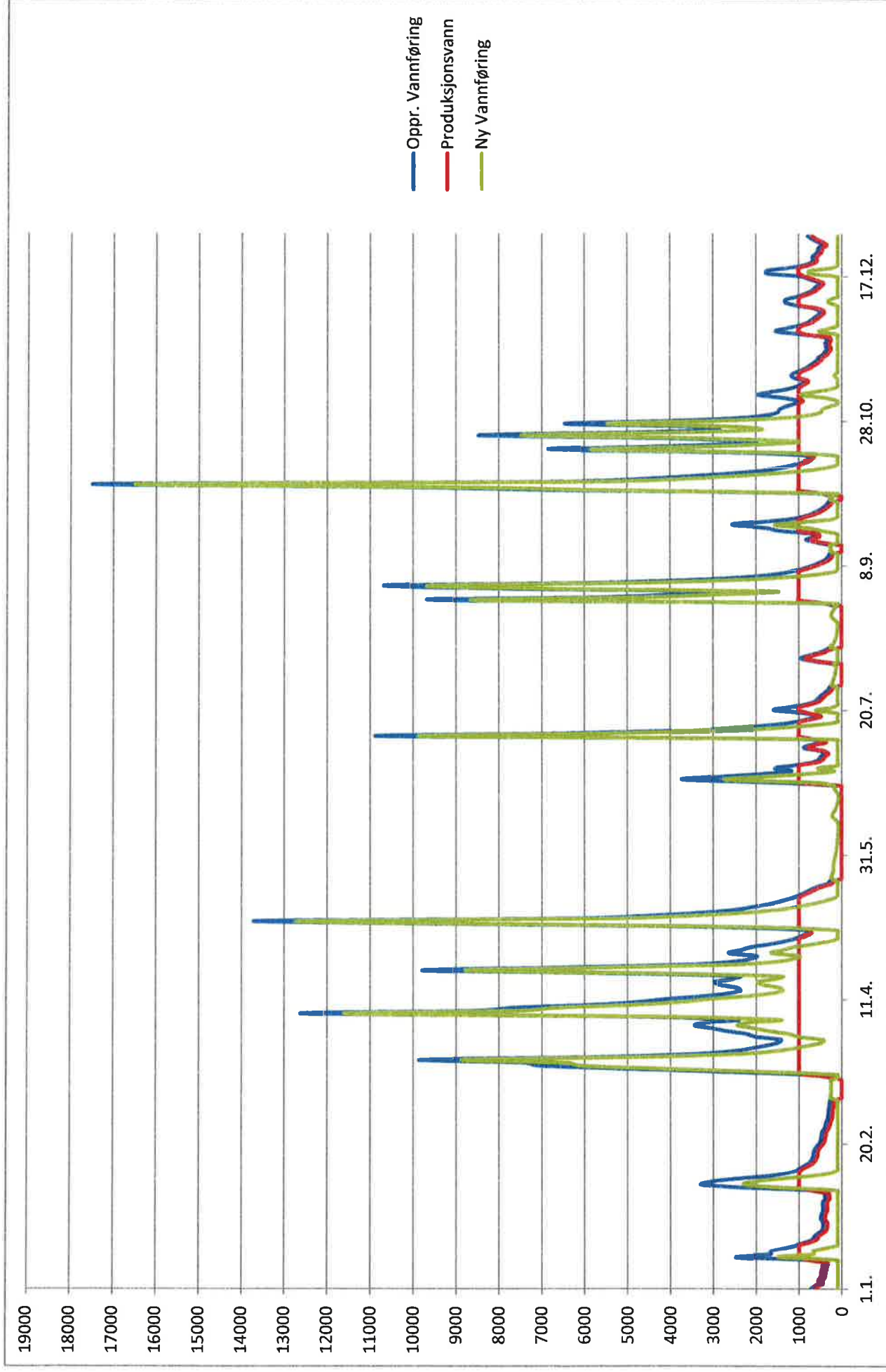
800 liter slukeevne

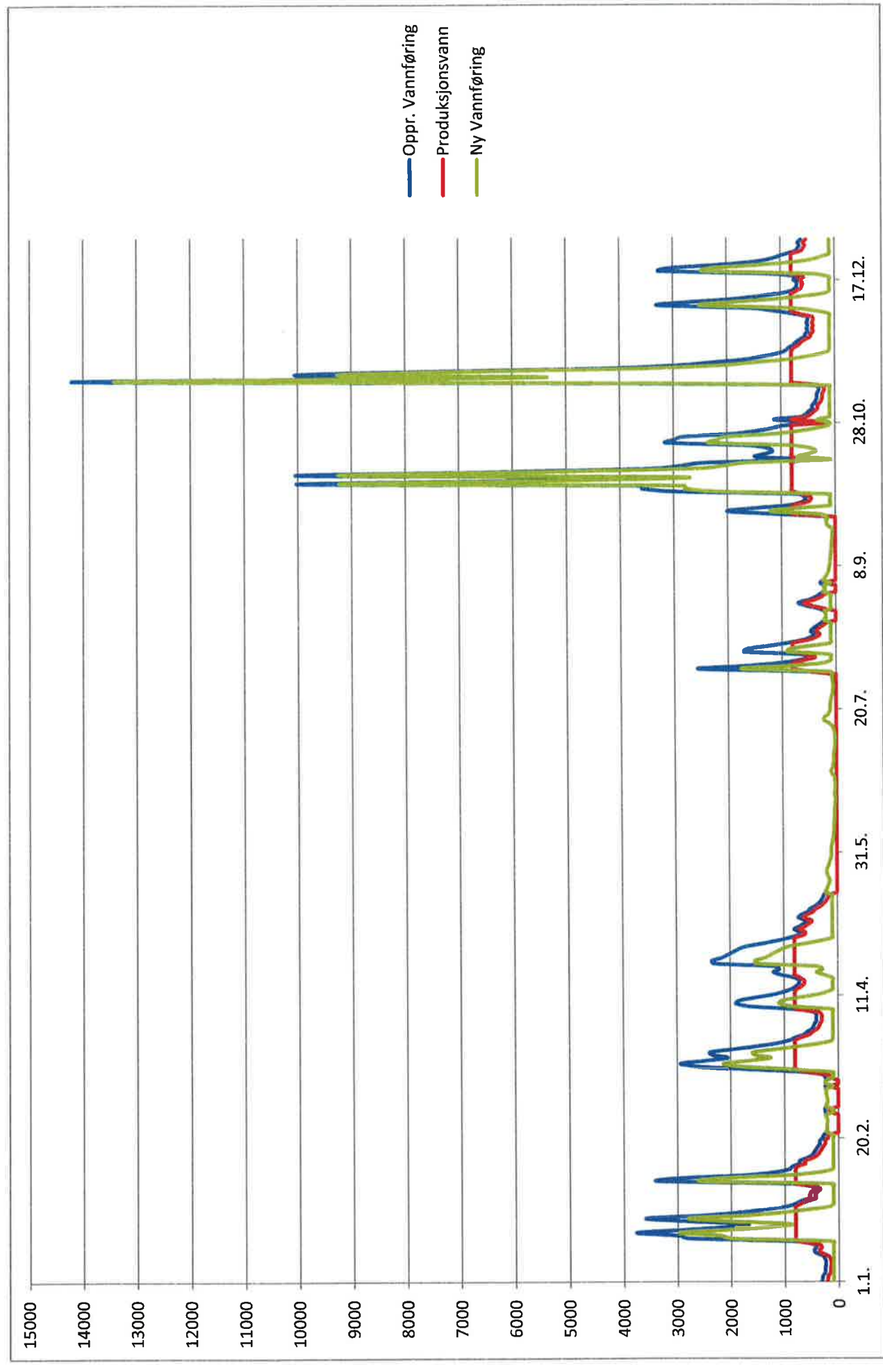
300 kW

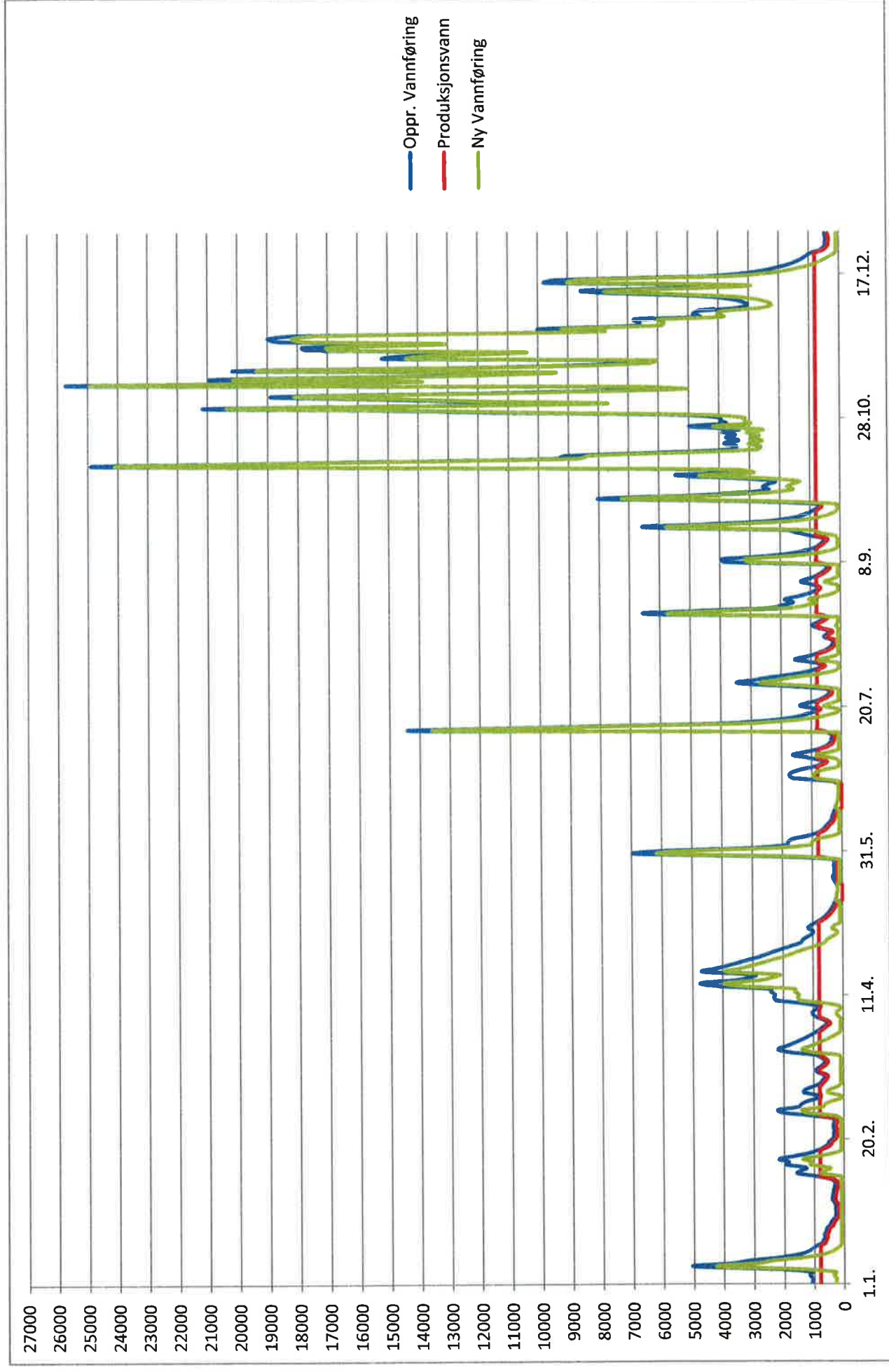
600 liter slukeevne

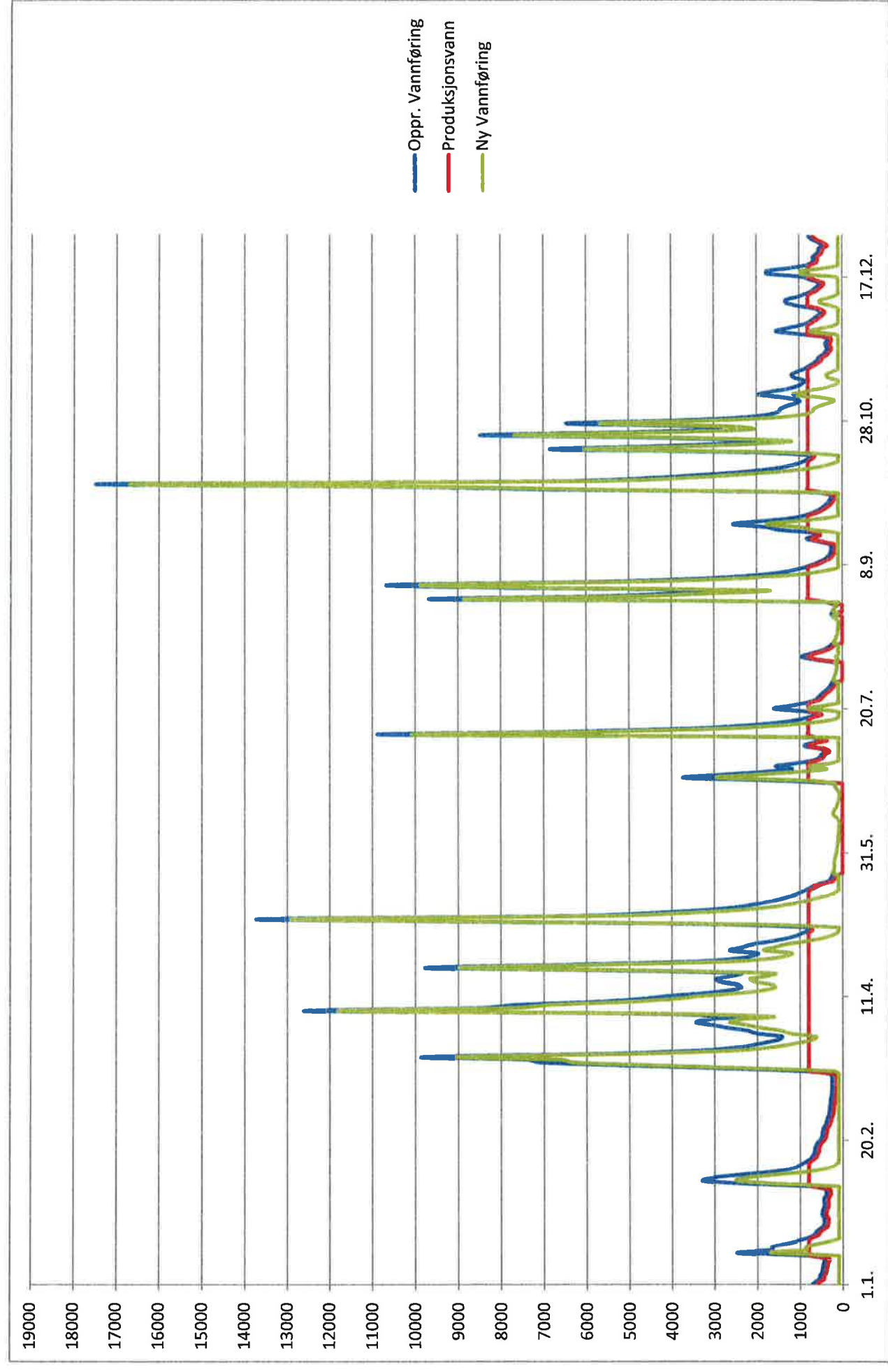


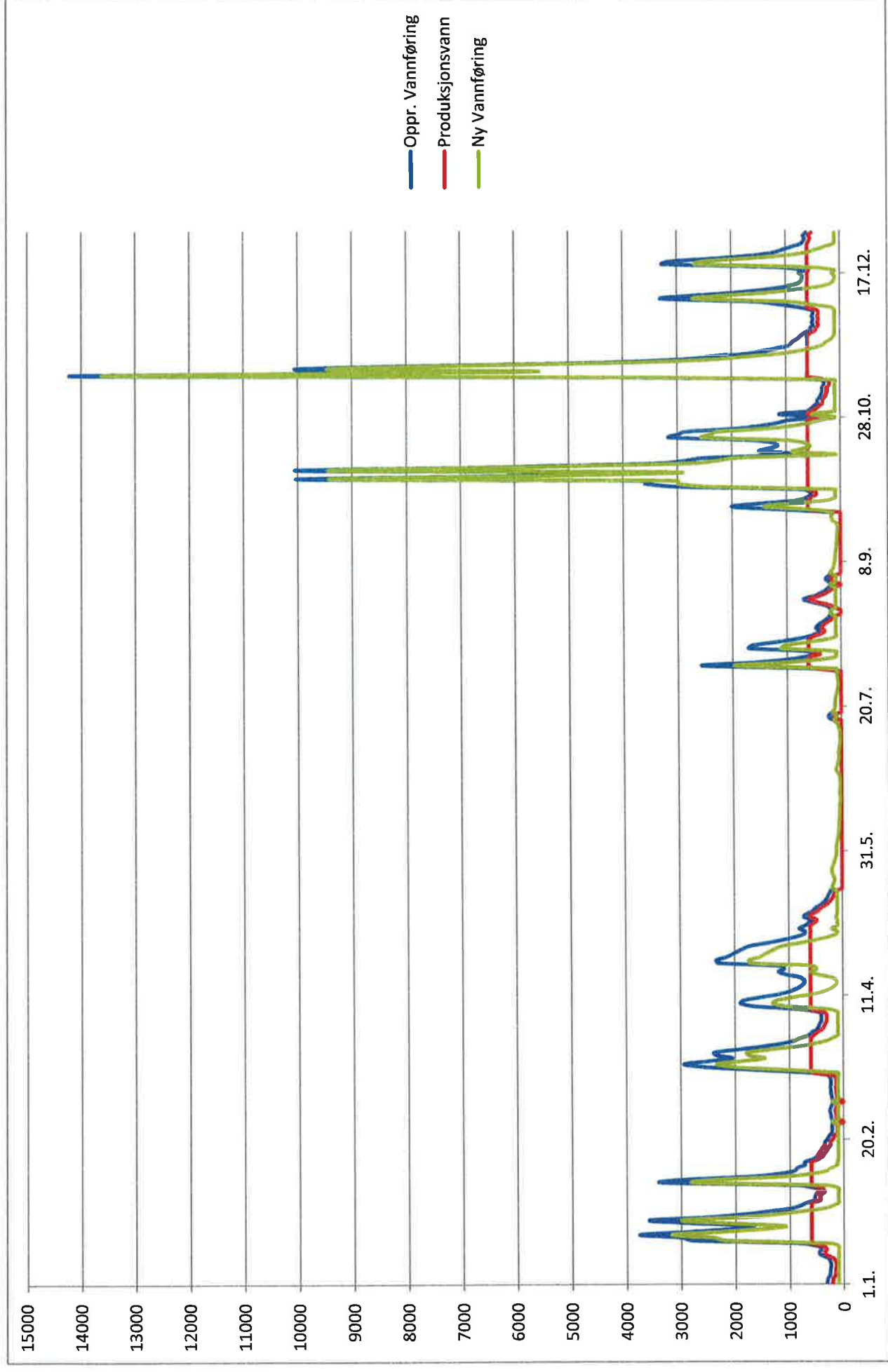


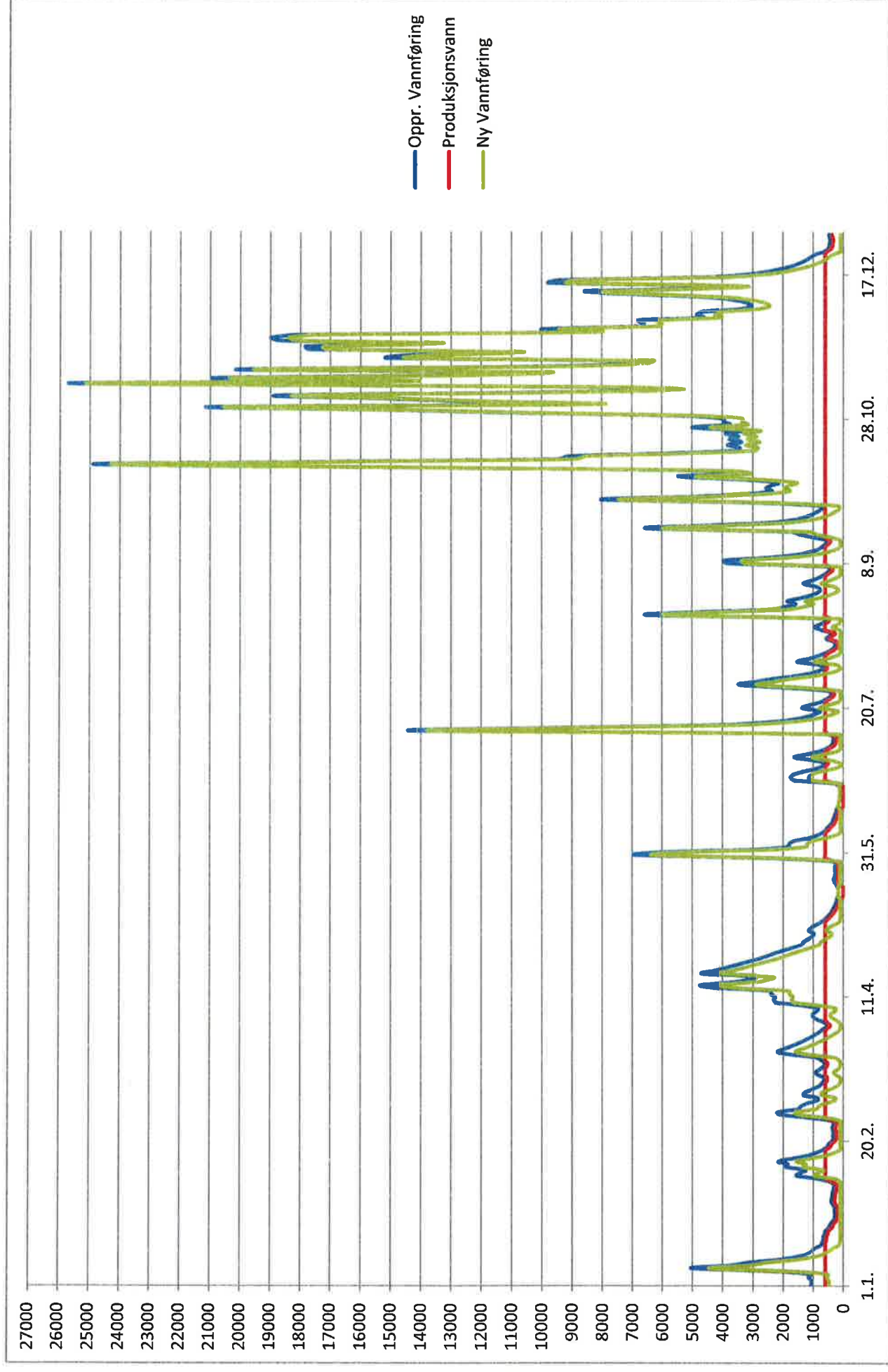


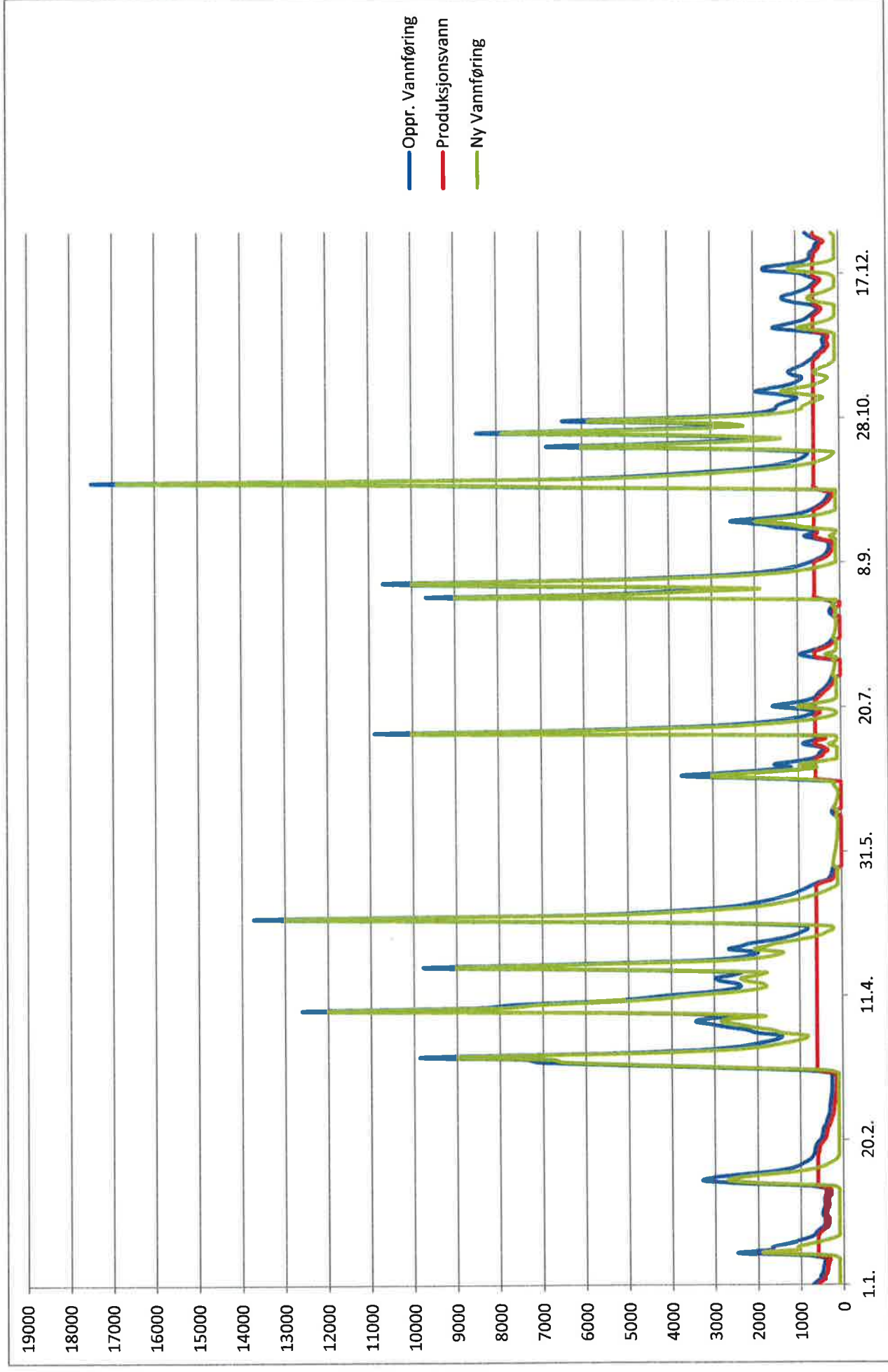






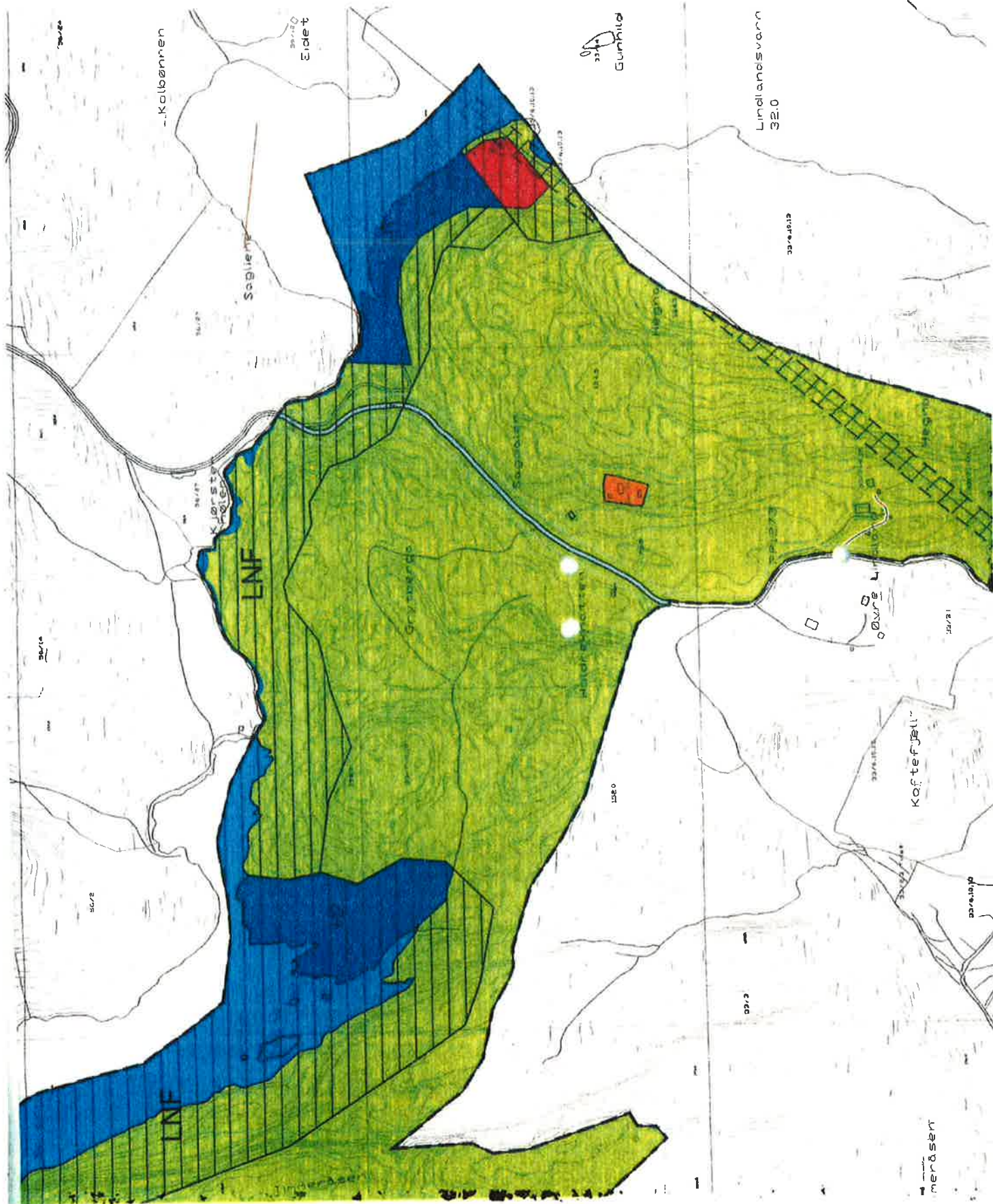


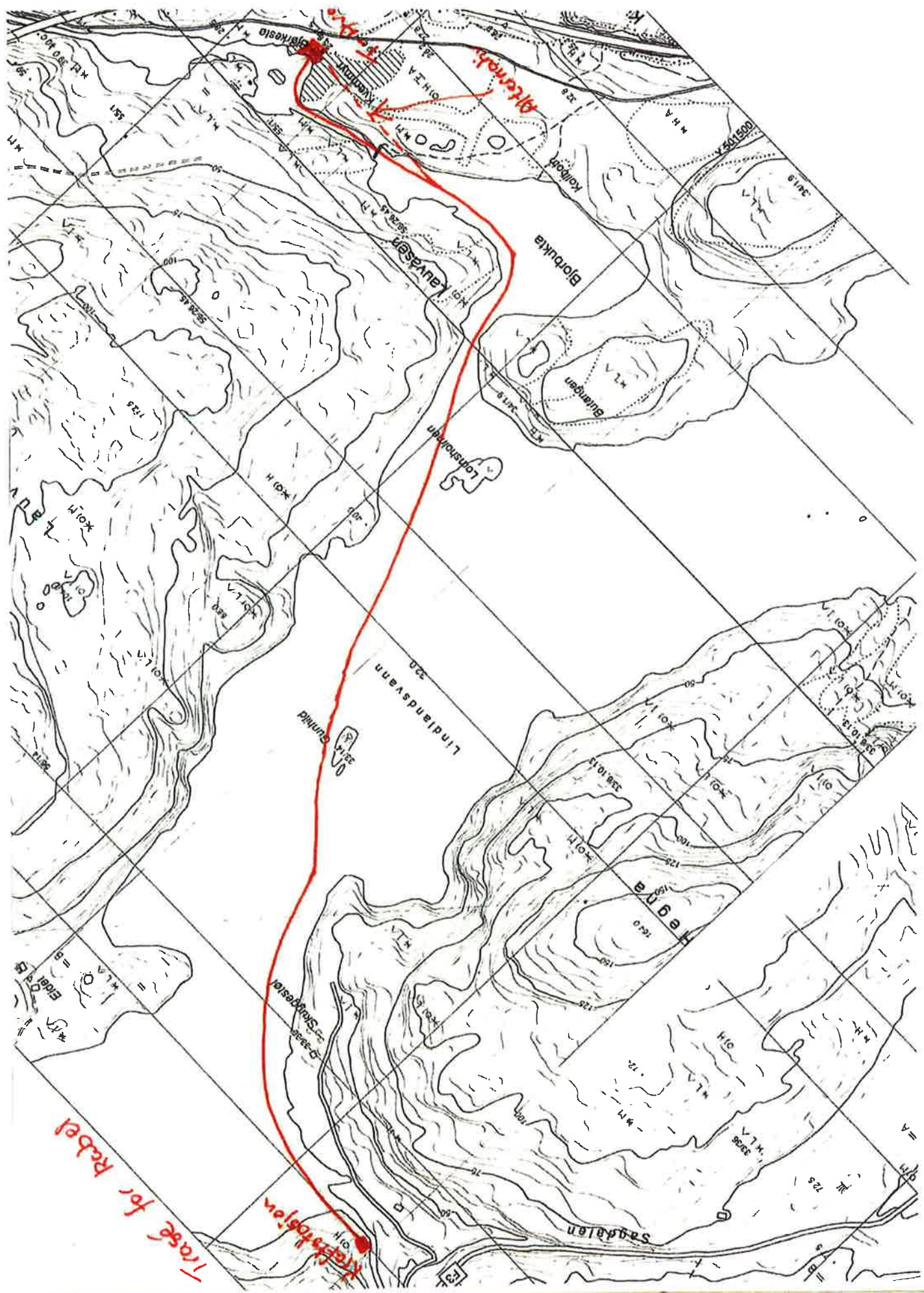




Vedlegg 12

Oversiktskart Grunneiere







Naboliste for bygge- og delesaker

Hjemmelhaver(e)

Matrikelnr: 901 - 33/6

Navn: LINDLAND JAN HARRY

Adresse: LINDLAND

Eiendomsadresse:

Matrikelnr: 901 - 33/6

Navn: LINDLAND KIRSTEN

Adresse: LINDLAND

Eiendomsadresse:

Matrikelnr: 901 - 33/10

Navn: LINDLAND JAN HARRY

Adresse: LINDLAND

Eiendomsadresse:

Matrikelnr: 901 - 33/10

Navn: LINDLAND KIRSTEN

Adresse: LINDLAND

Eiendomsadresse:

Matrikelnr: 901 - 33/13

Navn: LINDLAND JAN HARRY

Adresse: LINDLAND

Eiendomsadresse:

Matrikelnr: 901 - 33/13

Navn: LINDLAND KIRSTEN

Adresse: LINDLAND

Eiendomsadresse:

Naboer:

Naboer:

Matrikelnr 901 - 33/2	Eier/Festers navn LINDLAND KRISTIAN		
Eiendomsadresse	Adresse LINDLAND	Postnr	Poststed 4909 SONGE

Matrikelnr 901 - 33/6	Eier/Festers navn LINDLAND JAN HARRY		
Eiendomsadresse	Adresse LINDLAND	Postnr	Poststed 4909 SONGE

Matrikelnr 901 - 33/6	Eier/Festers navn LINDLAND KIRSTEN		
Eiendomsadresse	Adresse LINDLAND	Postnr	Poststed 4909 SONGE

Matrikelnr 901 - 33/7	Eier/Festers navn LINDLAND ERIK		
Eiendomsadresse	Adresse LINDLAND	Postnr	Poststed 4909 SONGE

Matrikelnr 901 - 33/8	Eier/Festers navn LINDLAND ERIK		
Eiendomsadresse	Adresse LINDLAND	Postnr	Poststed 4909 SONGE

Matrikelnr 901 - 33/9	Eier/Festers navn LINDLAND ERIK		
Eiendomsadresse	Adresse LINDLAND	Postnr	Poststed 4909 SONGE

Matrikelnr 901 - 33/10	Eier/Festers navn LINDLAND JAN HARRY		
Eiendomsadresse	Adresse LINDLAND	Postnr	Poststed 4909 SONGE

Matrikelnr 901 - 33/10	Eier/Festers navn LINDLAND KIRSTEN		
Eiendomsadresse	Adresse LINDLAND	Postnr	Poststed 4909 SONGE

Matrikelnr 901 - 33/13	Eier/Festers navn LINDLAND JAN HARRY		
Eiendomsadresse	Adresse LINDLAND	Postnr	Poststed 4909 SONGE

Matrikelnr 901 - 33/13	Eier/Festers navn LINDLAND KIRSTEN		
Eiendomsadresse	Adresse LINDLAND	Postnr	Poststed 4909 SONGE

Matrikelnr 901 - 33/15	Eier/Festers navn LINDLAND ERIK		
Eiendomsadresse	Adresse LINDLAND	Postnr	Poststed 4909 SONGE

Naboer:

Matrikkelnr 901 - 33/30	Eier/Festers navn LINDLAND ERIK		
Eiendomsadresse	Adresse LINDLAND	Postnr	Poststed 4909 SONGE

Matrikkelnr 901 - 34/1	Eier/Festers navn RØYSLAND OLAV		
Eiendomsadresse	Adresse RØYSLAND	Postnr	Poststed 4909 SONGE

Matrikkelnr 901 - 34/9	Eier/Festers navn RØYSLAND OLAV		
Eiendomsadresse	Adresse RØYSLAND	Postnr	Poststed 4909 SONGE

Matrikkelnr 901 - 55/1	Eier/Festers navn TJELMELAND MAGNUS		
Eiendomsadresse	Adresse VINTERKJÆR	Postnr	Poststed 4950 RISØR

Matrikkelnr 901 - 56/12	Eier/Festers navn EIDET OLE HALVOR		
Eiendomsadresse	Adresse KRAGS GATE 67	Postnr	Poststed 4950 RISØR

Matrikkelnr 901 - 56/14	Eier/Festers navn GRANNES KJERSTI		
Eiendomsadresse	Adresse FAGERSTRANDVEIEN 30	Postnr	Poststed 1368 STABEKK

Matrikkelnr 901 - 56/26	Eier/Festers navn MORTENSEN GERD MÅLFRID		
Eiendomsadresse	Adresse NORMANNVIKVEIEN 97	Postnr	Poststed 4900 TVEDESTRAND

Matrikkelnr 901 - 56/26	Eier/Festers navn RØYNELAND KARI TORUNN		
Eiendomsadresse	Adresse AKLAND	Postnr	Poststed 4950 RISØR

Matrikkelnr 901 - 56/26	Eier/Festers navn RØYNELAND SIGNE DAGRUN		
Eiendomsadresse	Adresse VIERVEIEN 11	Postnr	Poststed 3340 AMOT

Matrikkelnr 901 - 56/27	Eier/Festers navn MORTENSEN GERD MÅLFRID		
Eiendomsadresse	Adresse NORMANNVIKVEIEN 97	Postnr	Poststed 4900 TVEDESTRAND

Matrikkelnr 901 - 56/27	Eier/Festers navn RØYNELAND KARI TORUNN		
Eiendomsadresse	Adresse AKLAND	Postnr	Poststed 4950 RISØR

Naboer:

Matrikkelnr 901 - 56/27	Eier/Festers navn RØYNELAND SIGNE DAGRUN		
Eiendomsadresse	Adresse VIERVEIEN 11	Postnr	Poststed 3340 ÅMOT

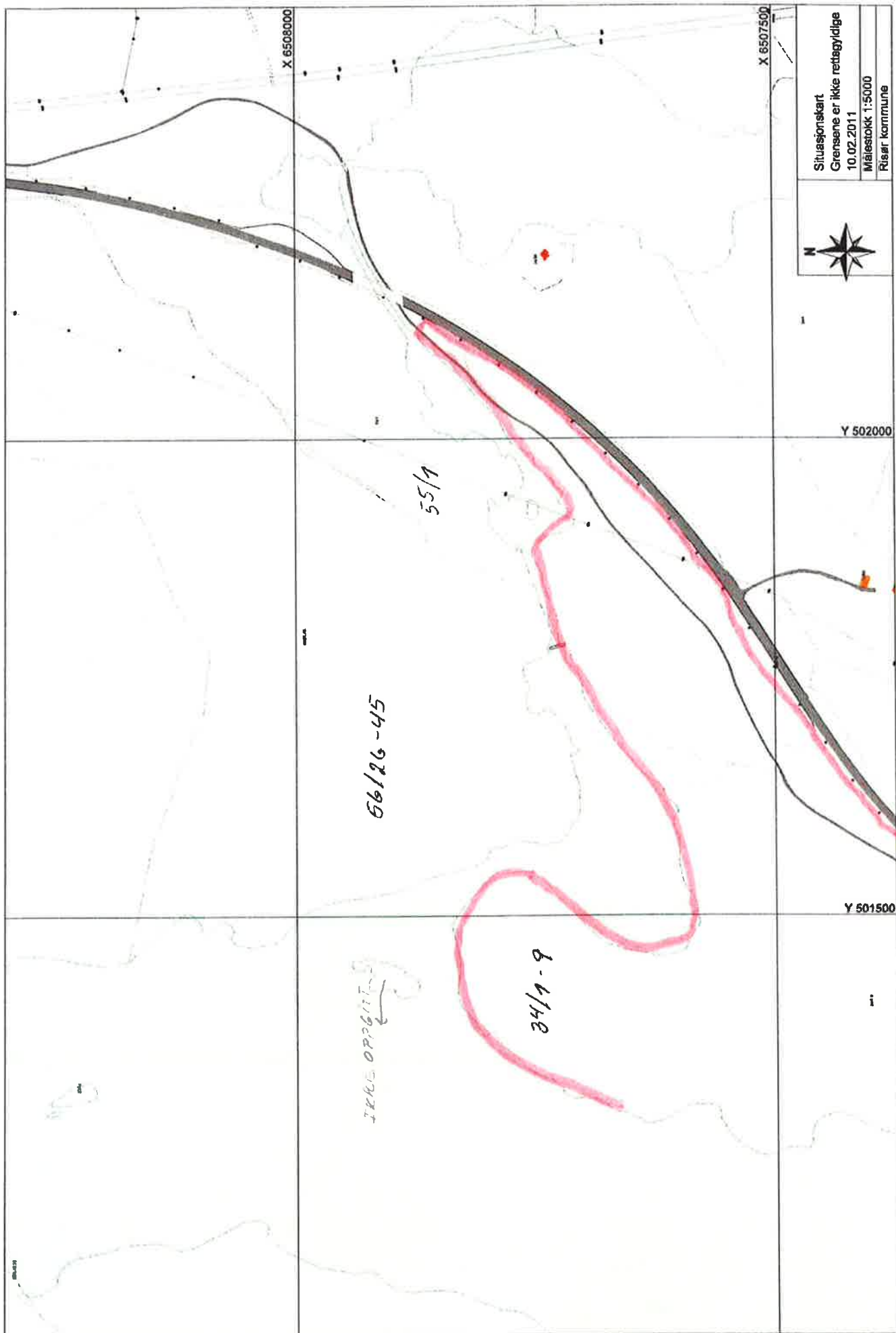
Matrikkelnr 901 - 56/45	Eier/Festers navn MORTENSEN GERD MÅLFRID		
Eiendomsadresse	Adresse NORMANNVIKVEIEN 97	Postnr	Poststed 4900 TVEDESTRAND

Matrikkelnr 901 - 56/45	Eier/Festers navn RØYNELAND KARI TORUNN		
Eiendomsadresse	Adresse AKLAND	Postnr	Poststed 4950 RISØR

Matrikkelnr 901 - 56/45	Eier/Festers navn RØYNELAND SIGNE DAGRUN		
Eiendomsadresse	Adresse VIERVEIEN 11	Postnr	Poststed 3340 ÅMOT

Matrikkelnr 901 - 600/18	Eier/Festers navn STATEN V/VEGSJ. I A-A		
Eiendomsadresse	Adresse (Adresse mangler)	Postnr	Poststed

Matrikkelnr 901 - 601/3	Eier/Festers navn A-A FYLKE V/VEGSJ. I A-A		
Eiendomsadresse	Adresse (Adresse mangler)	Postnr	Poststed



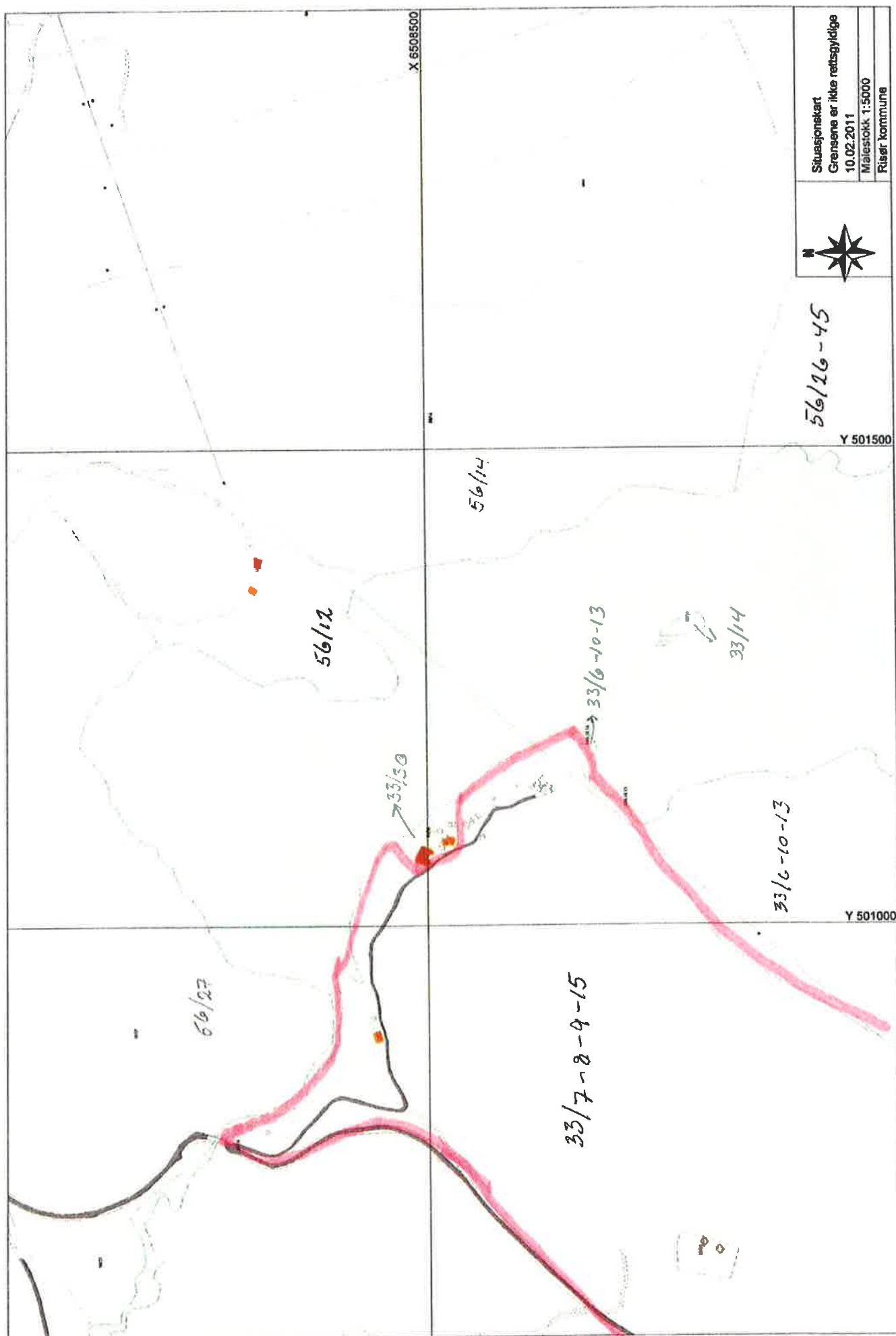
1

Y 502000

Y 501500

1

Situasjonskart
Grensene er ikke rettingyldige
10.02.2011
Målestokk 1:5000
Risar kommune



Vedlegg 13

NVE Hydrologirapport

Notat

Til: Arendals Fossekompani ASA v/ Helge G. Ø. Ruud
Fra: Heidi Rutland Bache Sign.:
Ansvarlig: Sverre Husebye Sign.:
Dato:
Vår ref.: NVE 200600055-3
Arkiv: 911-883/018.A3Z
Kopi:

Middelthuns gate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO
Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
E-post: nve@nve.no
Internett: www.nve.no
Org. nr.:
NO 970 205 039 MVA
Bankkonto:
7694 05 08971

Hydrologiske data til bruk for planlegging av mini-/mikrokraftverk i Nærestadelva i Risør kommune, Aust-Agder (018.A3Z)

Beskrivelse av nedbørfeltet til planlagt inntakspunkt i Nærestadelva

Vassdragsnummer: 018.A3Z

Vernestatus: Vassdraget er vernet. Det gjøres oppmerksom på at terskelen for tillatelser til utbygging i vernede vassdrag er vesentlig høyere enn i andre vassdrag.

Feltareal ved inntak kote 104: ca 67,0 km² (arealberegnet fra kart i målestokk 1:50 000 i Kartulf), se figur 1. På bakgrunn av informasjon fra utbygger vedrørende dreneringsmønsteret ut av Ljøsvatnet er nå antatt at også området oppstrøms dette vannet drenerer til det planlagte kraftverket.

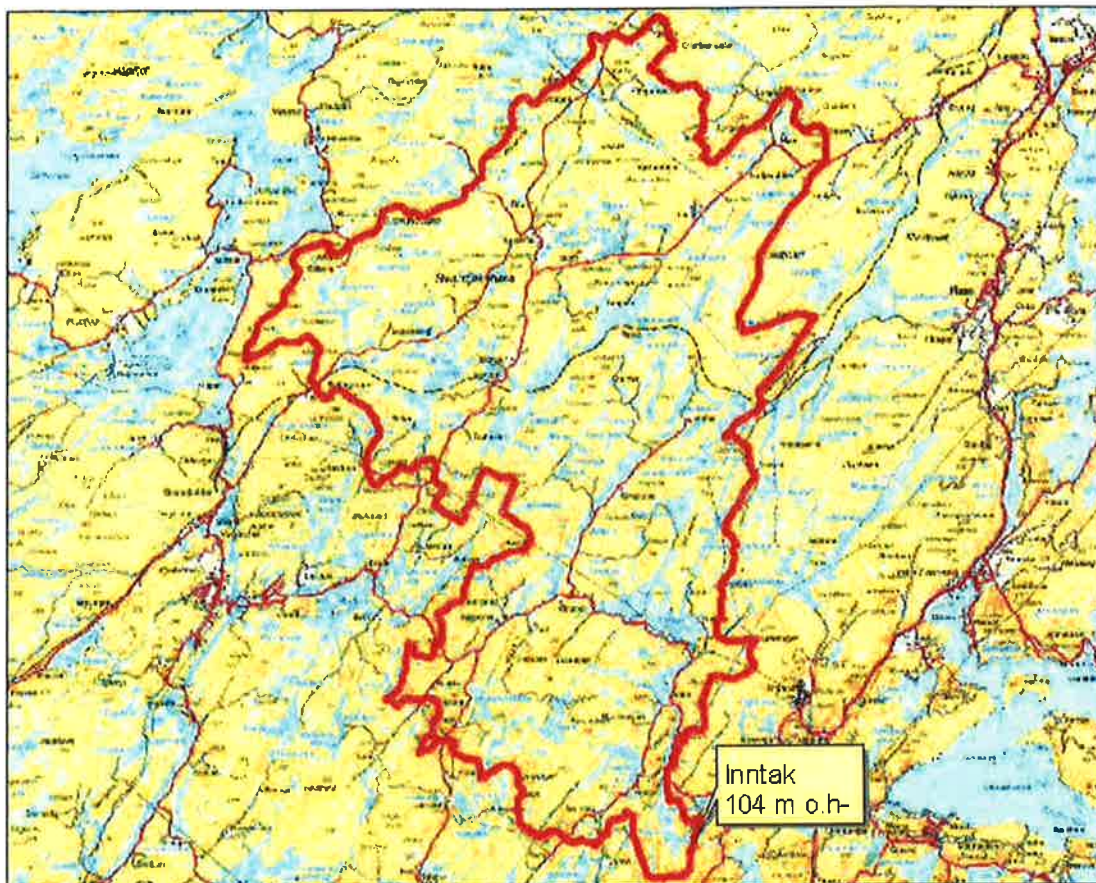
Høydeforskjell i feltet: 104 - 326 m o.h.

Sjøandel: Den effektive sjøprosenten (forklaring vedlegg 1) er 1,8 % En av innsjøene er Savann som planlegges regulert med 1,6 m, som tilsvarer 0,3 mill m³.

Middelavrenning og årsavrenning: NVEs digitale avrenningskart for normalperioden 1961-1990 gir spesifikk normalavløp (definisjon vedlegg 1) i Nærestadelva på 22 l/s·km², som tilsvarer estimert årlig middelavrenning på 22 l/s·km² · 67,0 km² = 1,47 m³/s. Dette tilsvarer en årsavrenning på 46,5 mill. m³/år. Avrenningskartet har en usikkerhet på opp mot ± 20 %, som i Nærestadelva tilsvarer et intervall på 1,2 m³/s til 1,76 m³/s.

Ved sammenlikning av avrenning mot andre vassdrag og målestasjoner i området har det vist seg at avrenningskartet sannsynligvis underestimerer avrenningen i området. Normalavløpet i Nærestadelva er, på bakgrunn av forskjellen mellom estimert og målt avrenning i andre og nærliggende vassdrag, oppjustert til 25 l/s·km². Senere i teksten er dette videre begrunnet. 25 l/s·km² tilsvarer omlag 1,67 m³/s og en årsavrenning på 52,8 mill m³/år. Oppgitt normalavløp vil, som følge av denne skaleringen, være beheftet med en stor grad av usikkerhet.

Regime: Kystregime. Flommer kan oppstå hele året, men høstflommer er dominerende. Lavvannsperioden inntreffer som regel om sommeren.



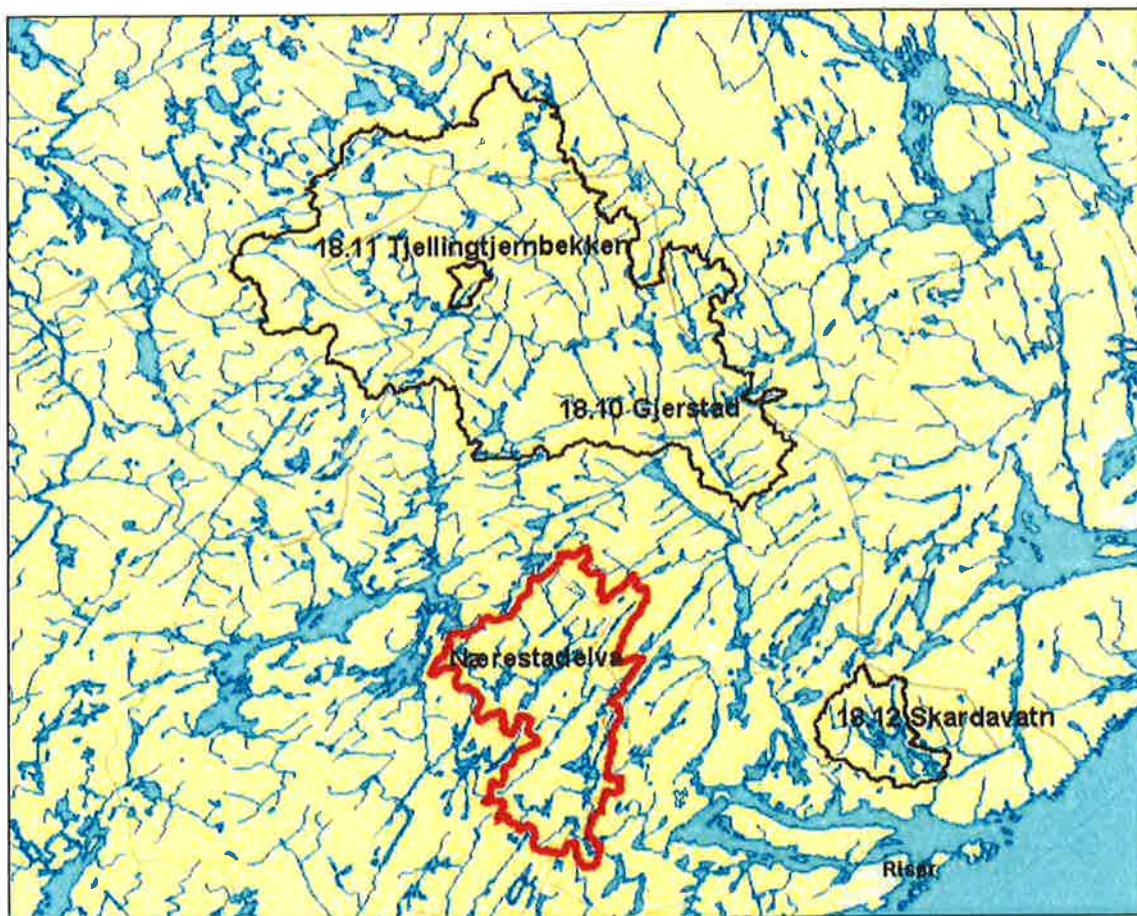
Figur 1: Nedbørfeltet for Nærestadelva

Tilrettelegging av datagrunnlag for hydrologiske beregninger

Grunnlaget for alle hydrologiske beregninger er tidsserier av vannføring over en lang årrekke. Det eksisterer i dag ingen måling av vannføring i det aktuelle vassdraget, så videre analyser må baseres på sammenligning og skalering med tidsserier for avløp fra målestasjoner i nedbørfelt med lignende avløpsforhold. Det aktuelle feltet er kystnært og ligger forholdsvis lavt. I tillegg inneholder feltet en del mindre innsjøer, med en samlet effektiv sjøprosent på 1,8 %. Innsjøen Ljøsvatnet har to utløp, og det er av betydning for hvor stort feltarealet til kraftverket vil bli. Etter samtale med utbygger, er det fastslått av Ljøsvatnet drenerer til fordel for det planlagte kraftverket. Det kan likevel ikke utelukkes at noe av vannet vil drenere motsatt vei, og estimert feltareal og avrenning vil derfor være beheftet med stor grad av usikkerhet. I tillegg er området preget av myr og hei-terreng, slik at nøyaktig stedfesting av feltgrensene flere steder har vært vanskelig, f. eks området rundt Urdvann.

Det er tre aktuelle målestasjoner i området, 18.10 Gjerstad, 18.11 Tjellingtjernbekk og 18.12 Skardavatn. Nedbørfeltene til disse er inntegnet på kart i figur 2 sammen med Nærestadelvas nedbørfelt. Feltkarakteristika er vist i tabell 1.

Normalavløpet ved målestasjonene er beregnet fra observerte data i observasjonsperioden. For alle stasjonene, og da særlig Skardavatn gjelder det at observert avrenning er større enn det avrenningskartet gir. Det er derfor grunn til å anta at estimert avrenning i Nærestadelva er noe underestimert. På bakgrunn av denne antagelsen er estimert avrenning i Nærestadelva oppjustert fra 22 l/s·km² til 25 l/s·km² i de videre analysene.



Figur 2. Nedbørsfeltene for Nærestadelva og sammenlikningsfeltene

Tabell 1. Feltkarakteristika

Stasjon	Måle- periode	Feltareal (km ²)	Eff. sjø (%)	Q_N (61-90) ¹⁾ (l/s·km ²)	Q_N målt ²⁾ (l/s·km ²)	Høydeintervall (moh.)
18.10 Gjerstad	1980-d.d.	237	0,14	25	28,4	49-658
18.11 Tjellingtj.b.	1981-d.d.	2,2	1,21	24	26,0	223-504
18.12 Skardavatn	1979-1990	17,6	15,9	15	25,1	18-183
Nærestadelva	-	67,0	1,8	25³⁾	-	104-326

¹⁾ Q_N (61-90) betegner årsmiddelavrenningen i perioden 1961-90 beregnet fra NVEs avrenningskart.

²⁾ Beregnet for observasjonsperioden

³⁾ Oppjustert jfr. forskjell mellom målt avrenning og avrenningskartet for målestasjonene i området

Målestasjonen 18.10 Gjerstad ligger omlag 25 km fra det planlagte kraftverket i Nærestadelva. Feltet er betydelig større enn Nærestadelvas nedbørsfelt, og ligger lengre inn i landet. Ca 30 % av feltet ligger innefor Nærestadelvas høydeintervall. Knappe 3 % av feltet er snaufjell og den effektive innsjøprosenten ligger på 0,14 %. Dataserien er av god kvalitet.

Målestasjonen 18.11 Tjellingtjernbekk er en del av Gjerstads nedbørfelt. Tjellingtjernbekk er et lite felt (omlag 2 km²) og ligger omlag 40 km fra Nærestadelva. Hele feltet ligger høyere enn Nærestadelva, men har omtrent tilsvarende effektiv innsjøprosent. Kvaliteten på dataene er ikke kjent, da det ikke er utført mange nok vannføringsmålinger på stedet. Det antas at kvaliteten på dataene ikke er tilfredsstillende.

Målestasjonen 18.12 Skardavatn ligger lenger ut mot kysten enn de øvrige feltene. Feltet ligger lavere enn Nærestadelva og har en langt høyere effektiv innsjøprosent. Vannføringsdataene er beheftet med en stor grad av usikkerhet på grunn av dårlig vannføringskurve.

På grunnlag av det som er presentert ovenfor samt i tabell 1 er stasjonen 18.10 Gjerstad valgt som representativ stasjon for Nærestadelva. Verdt å bemerke er at sesongvariasjonene i Gjerstad vil avvike i forhold til det som antas å gjelde i Nærestadelva. Gjerstad ligger høyere og har et regime som er mer preget av vinterlavvann og snøsmelting om våren enn Nærestadelva. Sesongvariasjonene i Nærestadelva vil derfor være jevnere enn det som fremkommer i den videre analysen.

Data som er presentert er tilpasset Nærestadelva sitt nedbørfelt på 67,0 km² ved skalering med hensyn på feltareal og spesifikt normalavløp. Skaleringsfaktoren som er benyttet er:

$$(25 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 / 28,4 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2) \cdot (67,0 \text{ km}^2 / 237 \text{ km}^2) = \underline{0,249}$$

År-til-år-variasjon i middelavløp

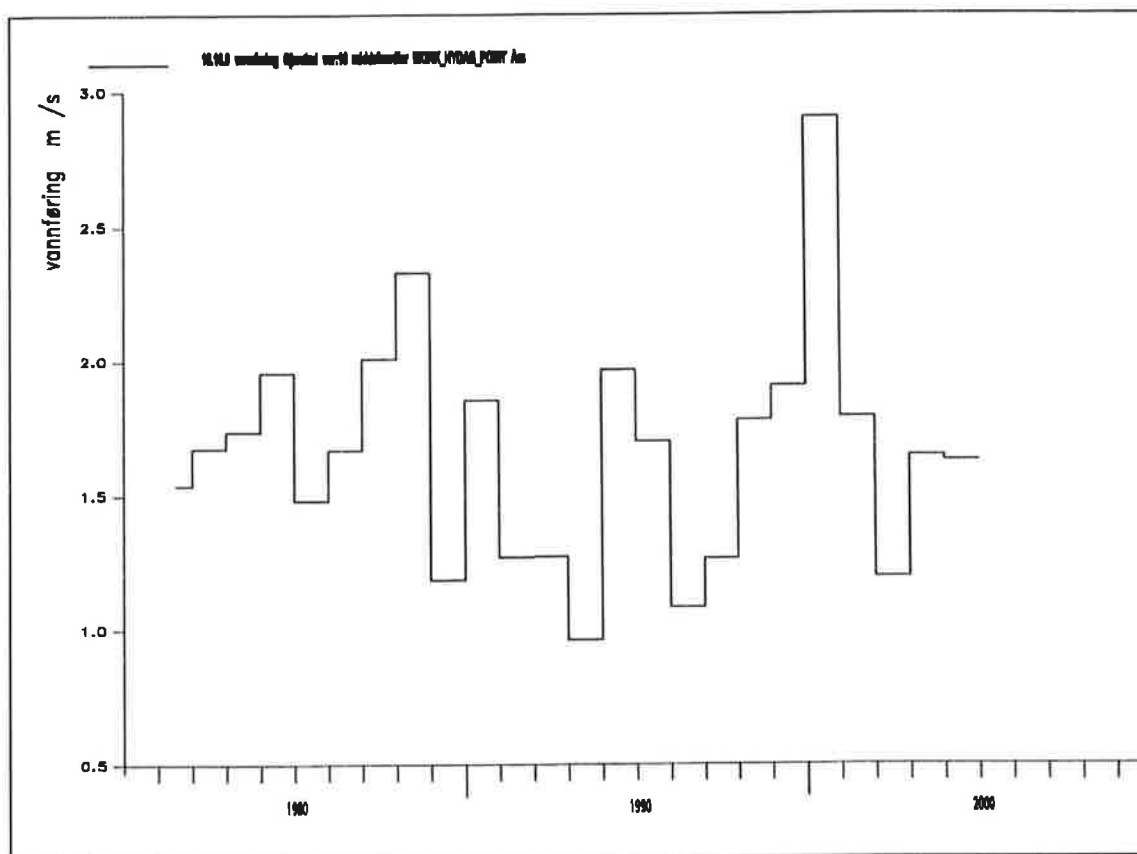
År-til-år-variasjon i middelavløpet kan være nyttig for å analysere årlige produksjons- og inntektsvariasjoner. Middelavløpet i enkeltår kan i stor grad avvike fra normalavløpet.

Med bakgrunn i skalert vannføringsserie for Gjerstad i perioden 1980-2004 er år-til-år-variasjon i middelavløpet ved Nærestadelva presentert i figur 3. Dataene i figuren foreligger i tabellform i vedlegg 2.

Det må påregnes en variasjon fra år til år rundt $\pm 40 \%$ i forhold til normalavløpet. I 2000 er det observert verdier mye høyere enn de øvrige årene. Det kan derfor antas vannføring av den størrelsen vil forekomme sjeldent, og 2000 er utelatt i beregningene av intervallet over.

Det er funnet at årsavløpet i Nærestadelva har variert mellom omtrent 0,96 og 2,9 m³/s. I perioden er 1993 det tørreste året og 2000 det mest vannrike året basert på årsvolumet.

Det presiseres at disse dataene har utgangspunkt i et annet nedbørfelt der data er omregnet for å representere Nærestadelva, og at de reelle årsvariasjoner i Nærestadelva kan avvike i større eller mindre grad fra dette.



Figur 3: År-til-år variasjonen i avrenningen i Nærestadelva

Avløpets fordeling over året

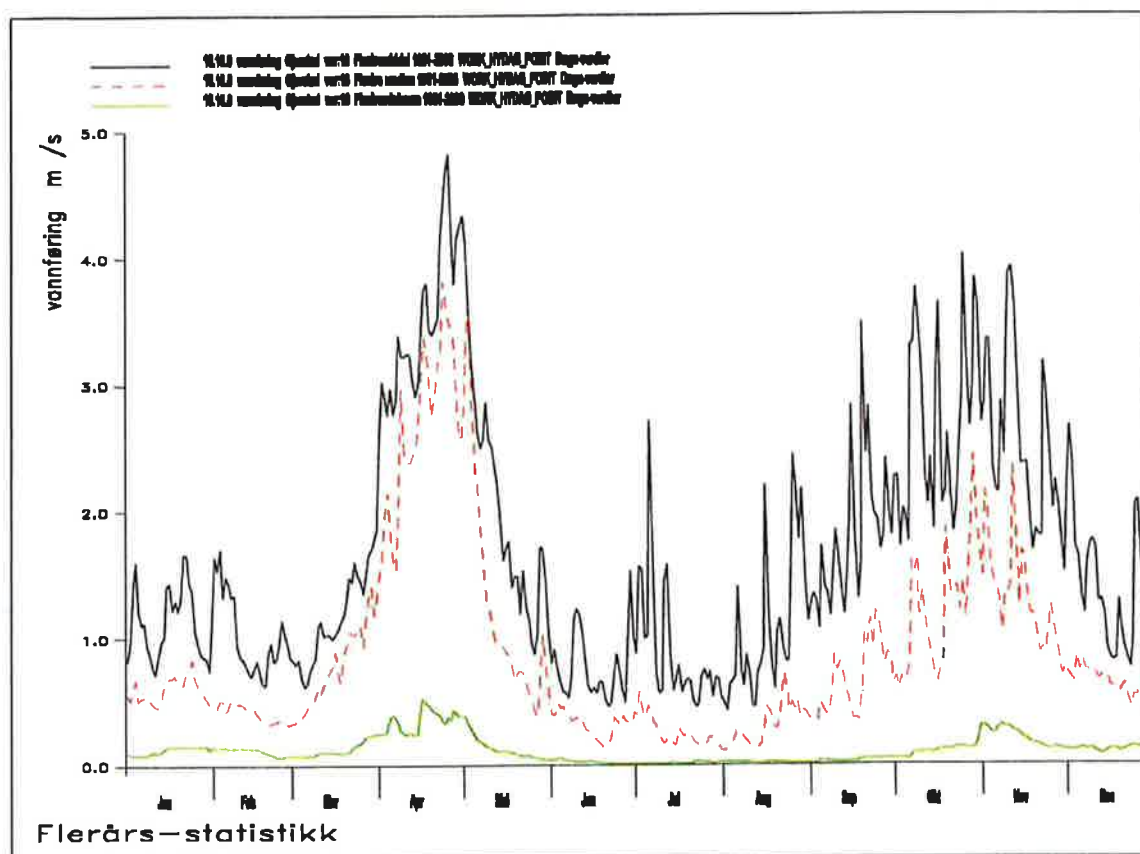
Det er nevnt tidligere i notatet at avløpets sesongvariasjon i Nærestadelva sannsynligvis vil avvike noe fra det som er observert ved Gjerstad. Siden Nærestadelva ligger lavere enn Gjerstad vil snøsmelteflommen om våren være mindre både i volum og størrelse enn det som vises i figur 4, i tillegg vil sannsynligvis vintervannføringen være noe høyere enn det som vises i figuren.

Figur 4 viser middelvannføringen (flerårsmiddel), medianvannføringen (flerårs median) og minimumsvannføringen (flerårs minimum) i Nærestadelva over året, utarbeidet på grunnlag av observert vannføring ved Gjerstad i perioden 1981-2003. Se vedlegg 1 for forklaring av begrepene flerårsmiddel, flerårs median og flerårs minimum. Data fra Gjerstad er skalert som tidligere beskrevet.

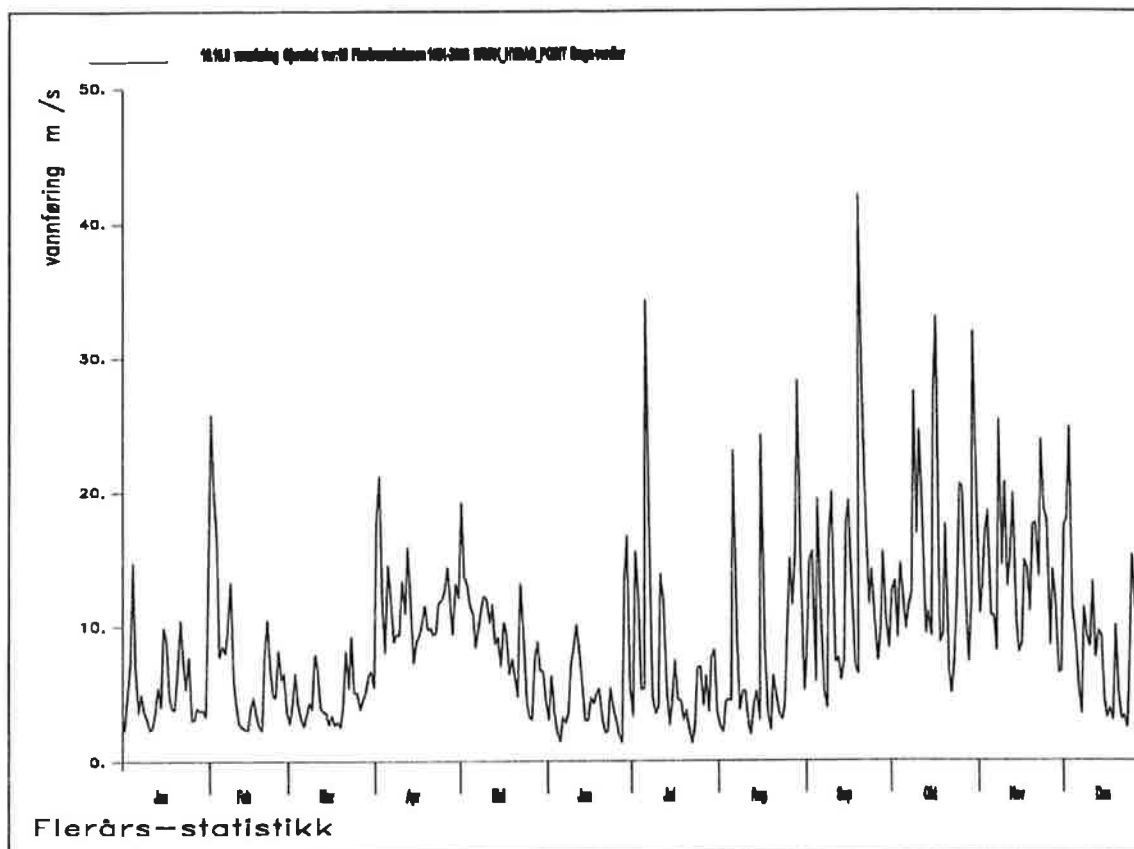
Både flerårsmiddel og flerårsmedian gir et bilde av midlere avløpsforhold. Ved bygging av små kraftverk antas det at mediankurven, som i de fleste tilfeller ligger lavere enn middelkurven, er best egnet til å gi et bilde av midlere avløpsforhold. Dette skyldes at små kraftverk ikke kan utnytte flomvannføringer. I middelkurven inngår flomvannføringene ved beregning av middelkurven, mens mediankurven ikke vektlegger flomvannføringer.

Den nederste kurven viser de laveste vannføringene som har forekommet i årrekken.

Lavvannføringene inntreffer hovedsakelig på sommeren. Figur 5 viser hvordan maksimale flommer er fordelt over året. Vårflommer og høstflommer er dominerende. Figuren viser døgnmiddel-vannføringer. Kulminasjonsvannføringen er normalt noe større.



Figur 4: Sesongvariasjonene i m³/s i Nærestadelva basert på flerårs døgnaverdi. Flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum er presentert. Sesongvariasjonene er antatt å samsvare med nedbørfeltet til målestasjonen Gjerstad.



Figur 5: Maksimale flommer som døgnmiddel m³/s i Nærestadelva

Varighetskurve

Med bakgrunn i den skalerte dataserien fra Gjerstad er det for Nærestadelva utarbeidet varighetskurver samt andre kurver til hjelp for dimensjonering av kraftverket. Forklaring til og eksempel på bruk av kurvene er gitt i vedlegg 1. Varighetskurver for Nærestadelva er vist i vedlegg 3. Disse er beregnet på bakgrunn av observerte data for Gjerstad i perioden 1980 – 2004 og skalert som tidligere beskrevet.

Den benyttede målestasjonen (Gjerstad) har et større nedbørfelt enn det som gjelder for Nærestadelva, men har lavere effektiv innsjøprosent. Det antas at disse til en viss grad vil oppveie hverandre, slik at feltenes evne til å utjevne vannføringen over tid (selvreguleringssevne) delvis vil samsvare. Nedbørfeltet til Gjerstad er likevel så mye større enn Nærestadelva, slik at funnet varighetskurve nok antas å gi et litt for positivt bilde av utnyttbar vannmengde i Nærestadelva.

Tallene som er brukt i forklaringene til kurvene i vedlegg 1 er eksempler, og er kun ment til å forklare bruken av kurvene. Valg av gunstig maskinstørrelse må gjøres av konsulent med erfaring på området. Dessuten forutsetter eksemplene at vassdraget er uregulert.

Kapasitetskurver

Kapasitetskurvene viser hvor stor del av avløpet som kan overføres/avledes i et kraftverk med fast rørlednings-/tunnelkapasitet for ulike magasin størrelser. Kapasitetskurver for en magasinprosent på 0, 0,5, 1, 5, og 10 % er beregnet. Kurvene er vist i vedlegg 4 og nærmere forklart i vedlegg 1.

Dersom innsjøen Savann reguleres med de oppgitte 1,6 m, som tilsvarer 0,3 mill. m³ vann, vil Nærestadelva ha en magasinprosent på ca 0,5 % og som vil tilsvare den grønne, stiplede kurven i figuren i vedlegg 4.

Alminnelig lavvannføring

Det er etter vannressursloven krav til minstevannføring tilsvarende minimum alminnelig lavvannføring (se definisjon i vedlegg 1), eller vannføring som naturlig er mindre enn denne, for ikke-konsesjonspliktige tiltak.

Alminnelig lavvannføring for Nærestadelva er beregnet på objektivt grunnlag ved hjelp av regresjon mot feltegenskaper vha. programmet LAVVANN. Dette er en metode som er utviklet for å estimere alminnelig lavvannføring i nedbørfelt uten vannføringsmålinger. Resultatet er sammenlignet med alminnelig lavvannføring beregnet på bakgrunn av observerte data ved de aktuelle sammenlikningsstasjonene som ble presentert tidligere i oppgaven.

Alminnelig lavvannføring for Nærestadelva, beregnet på bakgrunn av feltparametere med programmet LAVVANN, er 1,5 l/s·km². I programmet har Nærestadelva tilhørighet til region 2, med følgende feltparametere; feltareal 67,0 km², feltakse 13,9 km, feltbredde (67,0 km²/13,9 km) 4,8 km, maksimal høydeforskjell 222 m, effektiv sjøprosent 1,8 %, andel snaufjell 0 %, spesifikt avløp 27 l/s·km².

Estimert alminnelig lavvannføring ved målestasjonen Gjerstad er 0,62 l/s·km². Alminnelig lavvannføring øker normalt med bl.a. økende feltstørrelse og økende spesifikk avrenning.

Alminnelig lavvannføring er på bakgrunn av dette satt til 1,5 l/s·km², som i Nærestadelva tilsvarer ca 100 l/s. Lavvannsperiodene inntreffer oftest om vinteren og midt på sommeren.

5-persentiler, sesongvannføring

5 -persentiler for vannføring (se definisjon, vedlegg 1) i perioden 1.5 – 30.9 (sommerhalvåret) og i perioden 1.10 – 30.4 (vinterhalvåret) er satt med tilsvarende subjektive og objektive vurderinger som ligger til grunn for vurdering av alminnelig lavvannføring.

For stasjonen 18.10 Gjerstad er det funnet at 5 -persentilen i sommerhalvåret tilsvarer 0,5 l/s·km². I vinterhalvåret er 5-persentilen funnet å tilsvare 2,6 l/s·km².

På bakgrunn av størrelsesforholdet mellom alminnelig lavvannføring og persentilverdiene for Gjerstad, og størrelsesforholdet mellom alminnelig lavvannføring i Nærestadelva og ved Gjerstad, er 5-persentilene for Nærestadelva antatt å være 7,5 l/s·km² ≈ 500 l/s i vintersesongen og 1,5 l/s·km² ≈ 100 l/s i sommersesongen.

Usikkerhet

Feltstørrelsen er arealberegnet fra kart i målestokk 1:50000. På bakgrunn av det tilgjengelige kartgrunnlaget er det flere steder svært vanskelig å trekke nøyaktige feltgrenser; området er karakterisert ved mange små innsjøer og er et typisk hei-område. Usikkerheten i feltarealet kan derfor være betydelig. Vi anbefaler utbygger å ta en befaring i feltet, for å kontrollere at opptrukne feltgrenser går på vannskillet. Bruk gjerne en GPS med samme kartdatum som kartet og registrer 20-30 punkt langs vannskillet der dette er uklart. Som nevnt tidligere er det også knyttet usikkerhet til hvilken vei Ljøsvatnet drenerer, og etter samtale med utbygger ble det konstatert at vannet drenerer

mot det planlagte kraftverket. Det er likevel knyttet stor usikkerhet til denne antagelsen og antagelsen om mengden vann som drenerer i retning kraftverket.

Spesifikt normalavløp er beregnet med bakgrunn i NVEs avrenningskart for perioden 1961-1990. Når avrenningskartet har vært sammenliknet med observert avrenning ved målestasjoner i området, har det vist seg at avrenningskartet underestimerer avrenningen i området rundt Nærestadelva. Spesifikt normalavløp for Nærestadelva er på bakgrunn av dette justert opp 25 % (se tabell 1 for normalavløp ved nærliggende målestasjoner). Ved å oppjustere normalavløpet er det trolig at normalavløpet vil stemme bedre med de faktiske forholdene i Nærestadelva. Det må likevel poengteres at normalavløpet, selv etter oppjustering, er beheftet med en stor grad av usikkerhet.

Varighetskurvene gir trolig et litt optimistisk bilde av utnyttbar vannmengde (noen prosent).

Alle beregninger på basis av andre målte vassdrag vil ved skalering til det aktuelle vassdrag være beheftet med feilkilder. Feilkildene søkes minimalisert ved å vurdere det aktuelle vassdragets feltegenskaper, og velge representativ serie fra annet vassdrag som ivaretar disse egenskapene. Det er bare målinger over flere år i de aktuelle vassdrag som vil kunne redusere usikkerheten i avløpstall for vassdraget.

Aktuelt informasjonsmateriale

Det finnes en rekke informasjonsmateriell samt regelverk som det er helt nødvendig å forholde seg til ved prosjektering av mikro- og minikraftverk. Alt er tilgjengelig ved NVEs bibliotek, men noe kan også skaffes andre steder fra:

- Meldingsskjema for vurdering av konsesjonsplikt etter vannressursloven for bygging av små kraftverk (vedlagt)
- Skjema for klassifisering av dammer og trykkrør (finnes tilgjengelig på www.nve.no under Sikkerhet & Tilsyn, Damsikkerhet, Klassifisering)
- Faktabrosjyre: Bygging av små kraftverk – sakshandsaming (informasjon fra NVE nr. 7/2002)
- NVE-Veileder nr. 02/2003: "Veileder i planlegging, bygging og drift av små kraftverk".
- NVE-Veileder nr. 1/2002: Behandling etter vannressursloven m.v av vassdragstiltak og tiltak som kan påvirke vassdrag og grunnvann (finnes tilgjengelig på www.nve.no)
- Vannressursloven (finnes tilgjengelig på nettadressen www.lovdatab.no)

Vedlegg

VEDLEGG 1: Definisjoner

VEDLEGG 2: Årsmiddelvanntføringer i Nærestadelva

VEDLEGG 3: Varighetskurver

VEDLEGG 4: Kapasitetskurver

VEDLEGG 5: Skjema for vurdering av konsesjonsplikt "Bygging av små kraftverk"

VEDLEGG 1: Definisjoner

Effektiv sjøprosent: beskriver sjøandelen i nedbørfeltet ved at sjøene tillegges vekt etter både innsjøareal og tilsigsareal. Store innsjøer og sjøer langt ned i nedbørfeltet gis størst vekt.

Spesifikk avrenning: avrenning pr. arealenhet, slik at virkning av ulik feltstørrelse elimineres ved sammenligning av avrenning for ulike vassdrag. Spesifikt normalavløp: Gjennomsnittlig avrenning pr. arealenhet over en 30-årsperiode, fortrinnsvis perioden 1961-90.

Flerårs middel: For hver dag i året beregnes gjennomsnittet av alle observerte døgnmiddelvanntføringer i en periode på flere år.

Flerårs median: Medianverdi er den midterste av verdiene når disse er ordnet i stigende rekkefølge. I dette tilfellet: for hver dag i året er den døgnmiddelvanntføringen tatt ut der halvparten av døgnmiddelvanntføringene i årrekka er større enn og halvparten mindre enn denne verdien.

Flerårs minimum: For hver dag i året er den laveste døgnmiddelvanntføringen i en periode på flere år tatt ut.

Alminnelig lavvanntføring blir beregnet ved først å sortere hvert enkelt års vanntføringsverdier (døgnmidler) i en uregulert serie fra størst til minst. Fra den sorterte årsserien blir vanntføring nummer 350 tatt ut. For hvert år i observasjonsserien tas på denne måten vanntføring nummer 350 ut. Disse vanntføringene danner en ny serie som igjen blir sortert. Alminnelig lavvanntføring er da den laveste verdien i denne tallrekken etter at den laveste tredjedelen av observasjonene er fjernet. Programmet E-tabell i NVEs databasesystem HydraII gir alminnelig lavvanntføring for en angitt avløpsstasjon.

Det er utviklet metodikk for å estimere alminnelig lavvanntføring på bakgrunn av feltegenskaper i nedbørfelt uten vanntføringsmålinger. Programmet LAVVANN i NVEs databasesystem HydraII gir alminnelig lavvanntføring for umålte felt.

Det understrekes at lavvannskararakteristikken alminnelig lavvanntføring er svært følsom for vassdragets feltegenskaper. Vassdragets selvreguleringsevne er av stor betydning. Selvreguleringsevnen øker med økende feltstørrelse, økende effektiv sjøandel, økende spesifikk avrenning og økende grunnvannttilsig, og avtar med økende andel snaufjell og økende helning i nedbørfeltet. Breandel har mindre betydning, siden alminnelig lavvanntføring da er en vinterverdi.

Persentiler: Bestemmes ut fra varighetskurven til vanntføringsserien. En varighetskurve representerer variabiliteten i vanntføringen i et nedbørfelt. Både små og store vanntføringer beskrives. For eksempel er 5 -persentilen (Q_5) den vanntføringen som underskrides 5 prosent av tiden i observasjonsperioden. Denne vanntføringen vil typisk være en

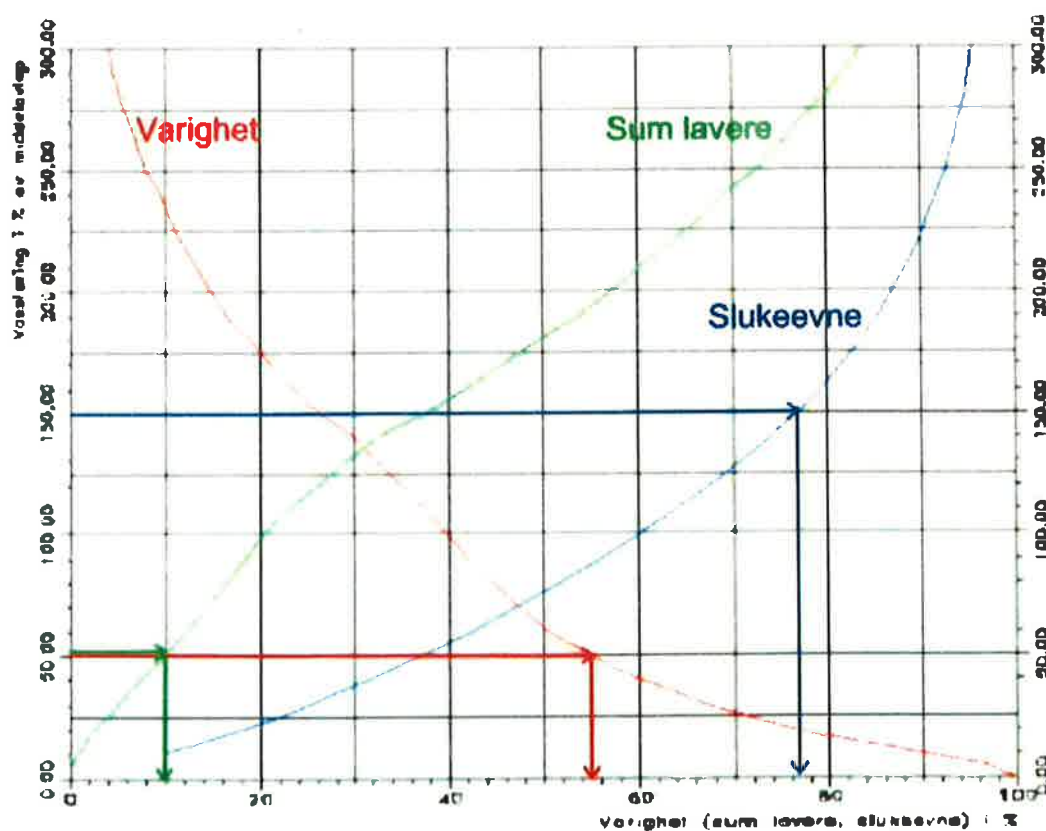
karakteristisk lavvannsverdi for nedbørfeltet. Persentiler kan beregnes for ulike sesonger.

Varighetskurve (rød kurve i figur) viser en sortering av vannføringene etter størrelse, og angir hvor stor del av tiden (angitt i %) vannføringen har vært større enn en viss verdi (angitt i % av middelvannføringen) når det er naturlig avrenning i vassdraget.

Eksempel (se figur): kurven viser at vannføringen har vært større enn 50 % av middelvannføringen i ca. 55 % av tiden. Likeledes ser man at vannføringen har overskredet 150 % av middelvannføringen i ca. 26 % av tiden.

Figuren inneholder også en blå kurve kalt "slukeevne". Denne viser hvor stor del av den totale vannmengde verket kan utnytte, avhengig av den maksimale vannføringen turbinen/ledningen kan benytte. Eksempelvis vil en turbin som er dimensjonert for å kunne utnytte 150 % av middelvannføringen ved inntaket kunne utnytte ca. 77 % av tilgjengelig vannmengde til kraftproduksjon i gjennomsnitt over året. De resterende 23 % vil gå tapt ved flommer. Imidlertid forutsetter dette at man kan kjøre verket uansett hvor lav vannføringen blir. Dette er som oftest ikke tilfelle. Verdien må korrigeres for tapt vann i den tiden turbinen må stå på grunn av for lite tilsig. Til dette kan man benytte kurven som viser "sum lavere".

Den grønne linjen, kalt "sum lavere", viser hvor stor del av vannmengden

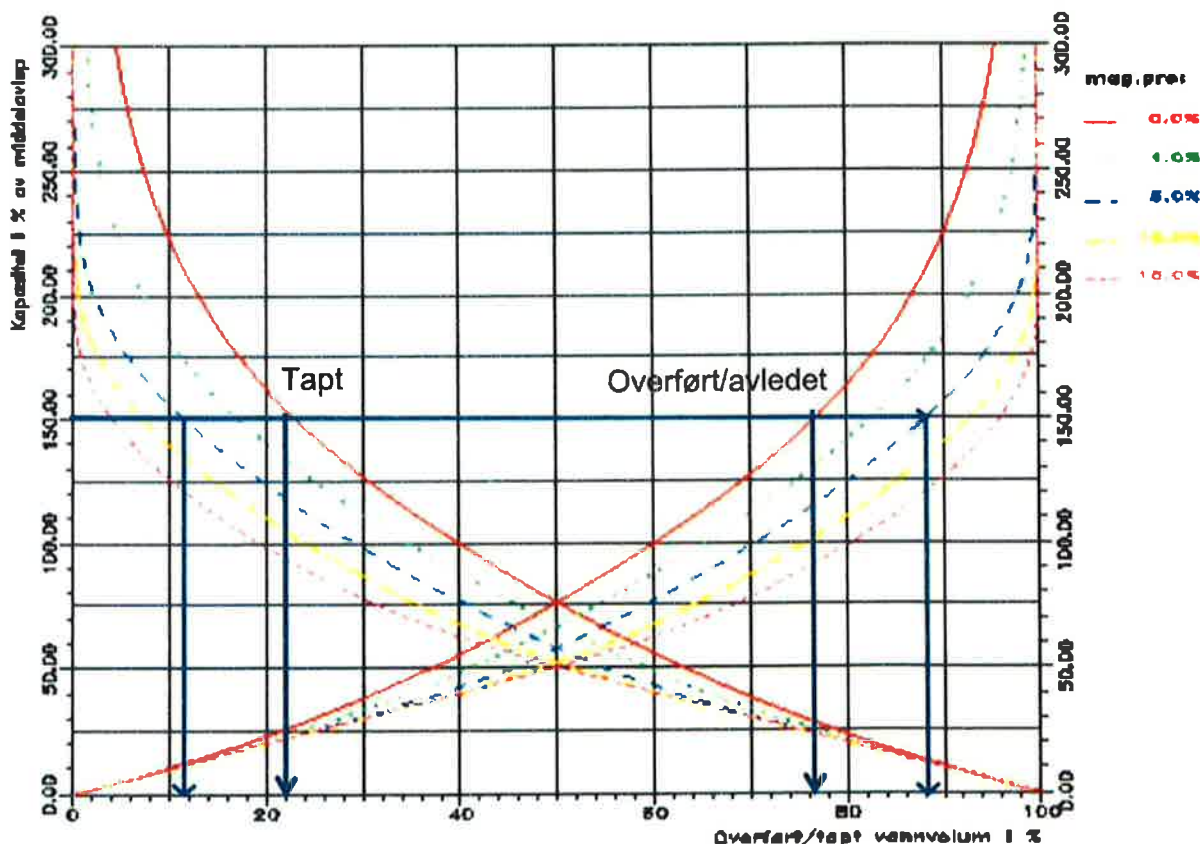


som vil gå tapt når vannføringen underskrider lavest mulig driftsvannføring i kraftverket/vannverket. Eksempelvis vil ca. 10 % av vannet gå tapt dersom verket må stanses når vannføringen underskrider 50 % av middelvannføringen.

Med de eksemplene gitt vil verket kunne nyttiggjøre seg 66 % av den totale vannmengde (23 % flomtap og 10 % "lavvannstap"). Eventuell pålagt minstevannføring er ikke medregnet og må også trekkes fra.

Kapasitetskurver viser hvor mye vann som kan "vinnes" ved oppdemming av vann i vassdraget. De viser i praksis hvor stor del av avløpet som kan overføres/avledes i et kraftverk med fast rørlednings-/tunnelkapasitet for ulike magasin størrelser, når magasinet er plassert ved inntakspunktet.

Eksempel (se figur): Den røde linjen angir nyttbar vannmengde ved magasinprosent null, dvs ingen oppdemmingsmagasin (denne kurven tilsvarer slukeevnen fra varighetskurven). Uten magasin og med en maksimal rørledningskapasitet på 150 % av middelvannføringen viser kurven at en vil kunne utnytte ca 77 % av middelvannføringen, og at ca 33 % av vannet vil gå tapt. Dersom et oppdemmingsmagasin med magasinprosent på 5 % (blå stiplet kurve) etableres ved inntakspunktet, vil hele 88 % av tilgjengelig vannvolum kunne utnyttes ved avledning til kraftverket, mens bare 12 % vil gå tapt. Med andre ord: I dette eksempelet vil en ved å etablere et magasin som har en lagringskapasitet tilsvarende 5 % av midlere årstilsig kunne utnytte ca 11 % mer av gjennomsnittlig tilgjengelig vannmengde enn om vannet har naturlig avrenning i vassdraget.





(Observerte avrenning ved Gjerstad er skalert for å gi representativ avrenning i Nærestadelva)

Arbeidsdata for: 18.10.0

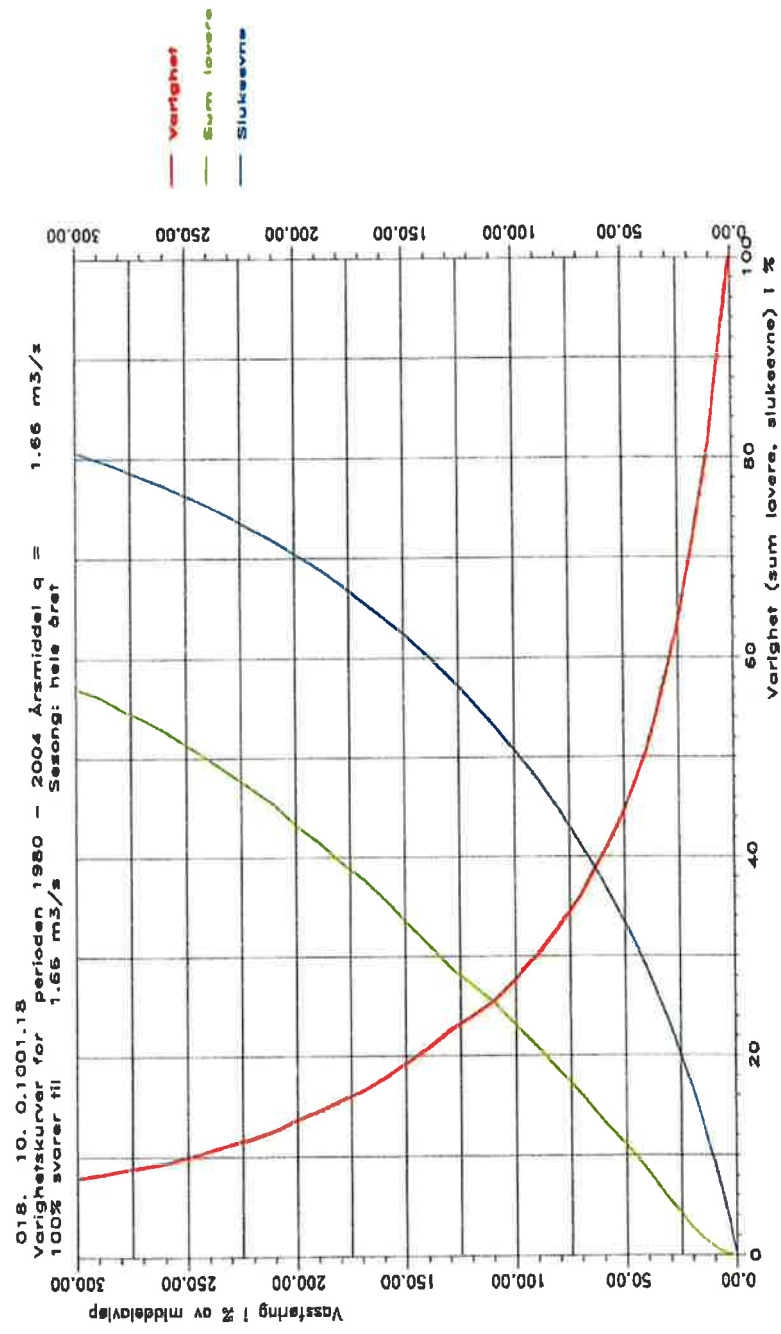
Version.....: 18

1

VEDLEGG 3: Varighetskurver

Varighetskurve for hele året

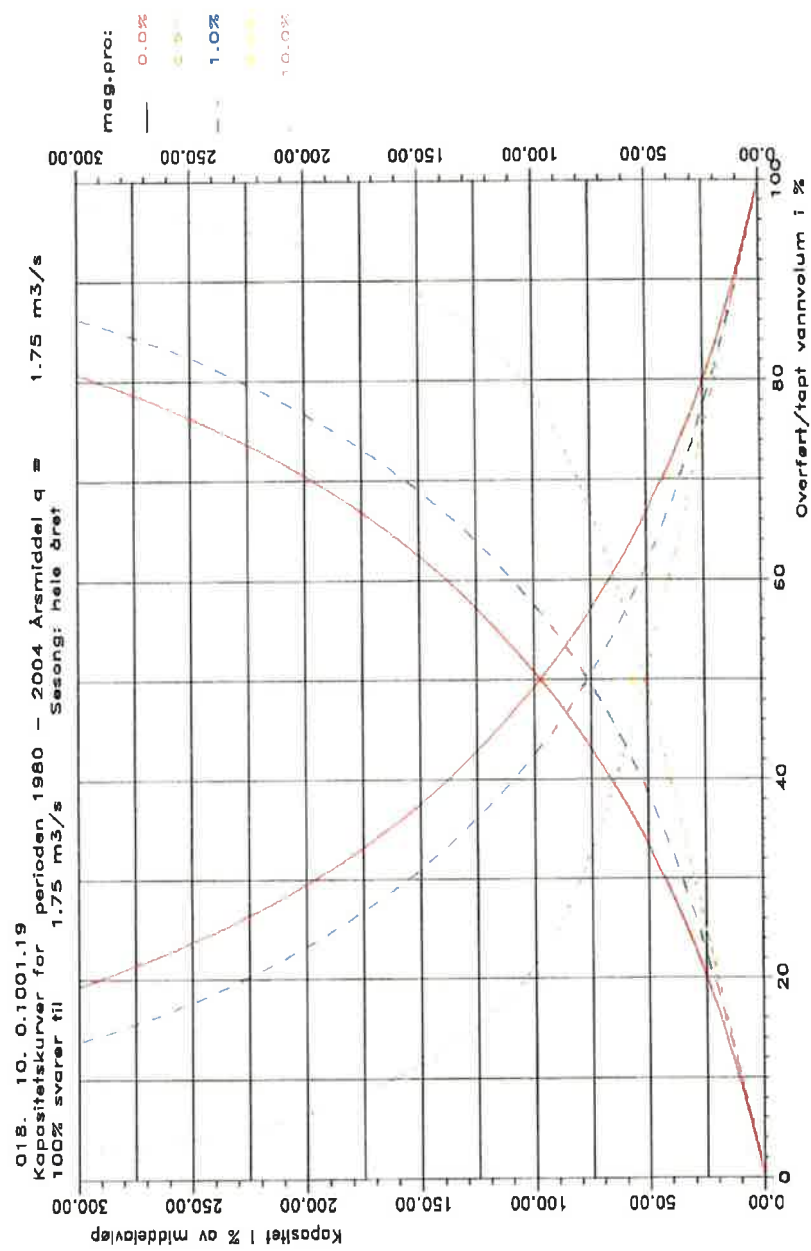
Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen 18.10 Gjerstad.



VEDLEGG 4: Kapasitetskurver

Kapasitetskurver for hele året

Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen 18.10 Gjerstad.



Vedlegg 14

Brev fra AEN om nettilknytning



Arendals Fossekompani ASA
v/Morten Henriksen
Bøylefoss
4820 Froland

Saksbehandler: Jarle Stokke-Olsen
E-postadresse: jarsto@ae.no
Direkte tlf: 38 60 63 23

Kopi til:
Vår dato: 18.10.2009

Deres referanse:
Deres dato: 20.08.2009
Side 1 av 1

Tilknytning av Lille Lindland Kraftverk.

Vi viser til søknad datert 26.8.2009 om tilknytning av Lille Lindland Kraftverk til vårt nett. Vår analyse viser at pr i dag er det kapasitet til å tilknytte nevnte kraftverk med installert effekt opp til 1 MW til 22 kV nettet. Vi vil oversende vår "Tilknytnings og Nettleieavtale for Innmatingskunder i Distribusjonsnettet" i elektronisk utgave, avtalen vil være grunnlag for videre saksbehandling.

Med vennlig hilsen
Agder Energi Nett AS


Jon Eilif Trøghjell
Ass. Direktør

Med vennlig hilsen
Agder Energi Nett AS


Jarle Stokke-Olsen
Saksbehandler Småkraft

Postadresse
Serviceboks 634
4809 Arendal

Besøksadresse
Stoaøvelen 14
4848 Arendal

Telefon: 38 60 70 00
Telefaks:
E-post: nett@ae.no

Bankgiro: 6318 05 38927
Org.nr.: NO 982 974 011
Web.: www.ae.no