

Konsesjonssøknad for Sandnes Småkraftverk Lindenes og Lyngdal Kommune, Vest Agder



2013

NVE – Konsesjons- og tilsynsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

04.06.2013

Søknad om konsesjon for bygging av Sandnes Småkraftverk

Sandnes Electricitetsverk ønsker å utnytte vannfallet i Osestadbekken i Lindesnes Kommune, samt å utnytte vann fra Storevannet i Lyngdal Kommune, Vest Agder Fylke og søker herved om følgende tillatelser:

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

- å bygge Sandnes Småkraftverk mellom kote 127 og kote 3 i Osestadbekken
- å overføre vann fra Storevannet til Haugdalsvannet

2. Etter energiloven om tillatelse til:

- bygging og drift av Sandnes Småkraftverk, med tilhørende koblingsanlegg og kraftlinjer som beskrevet i søknaden.

Nødvendig opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte utredning. Vi ber om en snarlig behandling av søknaden

Mvh

Sandnes Electricitetsverk
v/ Edwin G. Sandnes

Sandnes Electricitetsverk
Sandnes
4520 Lindesnes

Epost: edwin.sandnes@norwegian.no

Sammendrag

Bakgrunn

Osestadbekken i Lindesnes kommune søkes utnyttet til kraftproduksjon gjennom utbygging av Sandneselva kraftverk. Opprinnelig var tiltaket omsøkt i 2013. Denne søknaden er en oppdatering gjort av NGK utbygging av Småkraftkonsults søknad fra 2013. Det tas høyde for at enkelte endringer og oppdateringer kan ha blitt oversett.

Teknisk informasjon

Det omsøkte kraftverket har inntak på kote 127 i utløpet av Osestadbekken. Storevatnet i Lyngdal kommune blir overført til Haugdalsvatnet. Kraftstasjon ligger på kote 3, og vil utnytte et fall på 124 meter. Vannveien blir bestående av nedgravd rørgate i hele strekningen. Kraftstasjonen har planlagt plassering ved Lenefjorden. Nedbørsfeltet er målt til 22,7 km² Inkludert Storevatnet. Installert effekt er forutsatt å bli 2,4 MW og beregnet middelproduksjon er 7,0 GWh.

Økonomi

Utbyggingskostnadene for Sandneselva kraftverk er beregnet til 26,5 mill.kr, det gir en utbyggingspris på 3,8 kr/kWh.

Allmenne interesser

Allmenne interesser blir i liten grad berørt av tiltaket. Det er ikke registrert kulturminner i området og det er ikke reindrift i området.

Miljø

Bjørk og furu er det dominerende treslaget langs Osestadvannet, mens det i nederste del av Osestadbekken mot Lenesfjorden består av edelløvsog som kan ha lokal verdi. Vegetasjonen fortsetter i mer eller mindre rik utforming langs store deler av influensområdet. Det er registrert fossefall langs elven, og det må ses som sannsynlig at arten hekker i området. Sjø-ørret kan gå et stykke opp i bekken mellom Lene og Grubbevann. I denne bekken er det antatt gyting. Det finnes ørret i Grubbevann som til tider slipper seg ned fra Grubbevann.

Det er oppgitt å være ål (CR) i Storevannet, og det vurderes at det ikke finnes elvemusling i elven.

Konsekvens

Ut fra de registrerte naturverdiene vurderes influensområdet til å ha middels verdi for biologisk mangfold. Med de avbøtende tiltakene som er foreslått for prosjektet, så regnes samlet omfang av denne utbygginga å bli *middels* negativt. Den totale konsekvens utledes som følge av verdier i influensområdet og tiltakets omfang vurderes til å være middels negativt (--)

Avbøtende tiltak

Det planlegges å slippe minstevannsføring fra inntaket hele året lik 17 l/s hele året i tillegg til at det planlegges med 54 l/sek fra Storevannet til Grubbevannet.

Fylke: Vest Agder	Kommune: Lindesnes og Lyngdal	Gnr./Bnr.: Se egen tabell	Elv: Sandneselva
Nedbørsfelt: 22,7 km ²	Inntak / utløp kote: 127/3	Slukeevne (maks): 2,0 m ³ /s	Slukeevne (min): 0,02 m ³ /s
Installert effekt: 2,4MW	Årsproduksjon: 7,0 GWh	Utbyggingspris: 3,8 kr/kWh	Utbyggingskostnad: 26,5 mill. kr

Innhold

SAMMENDRAG	III
INNHold	V
1. INNLEDNING.....	1
1.1. OM SØKEREN.....	1
1.2. BEGRUNNELSE FOR TILTAKET.....	1
1.3. GEOGRAFISK PLASSERING AV TILTAKET	1
1.4. BESKRIVELSE AV OMRÅDET	2
1.5. EKSISTERENDE INNGREP	2
1.6. SAMMENLIGNING MED NÆRLIGGENDE VASSDRAG	4
2. BESKRIVELSE AV TILTAKET	5
2.1. HOVEDDATA.....	5
2.2. TEKNISK PLAN FOR DET SØKTE ALTERNATIV	7
<i>HYDROLOGI OG TILSIG.....</i>	<i>7</i>
<i>INNTAK.....</i>	<i>10</i>
<i>OVERFØRINGER</i>	<i>11</i>
<i>VANNVEI.....</i>	<i>12</i>
<i>KRAFTSTASJON.....</i>	<i>14</i>
<i>KJØREMØNSTER OG DRIFT AV KRAFTVERKET.....</i>	<i>15</i>
<i>VEIBYGGING OG TRANSPORTANLEGG</i>	<i>15</i>
<i>MASSETAK OG DEPONI.....</i>	<i>16</i>
<i>NETTILKNYTNING.....</i>	<i>16</i>
2.3. FORDELER OG ULEMPER VED TILTAKET.....	16
<i>FORDELER</i>	<i>16</i>
<i>ULEMPER.....</i>	<i>17</i>
2.4. KOSTNADSOVERSLAG	17
2.5. AREALBRUK OG EIENDOMSFORHOLD	18
<i>EIENDOMSFORHOLD.....</i>	<i>18</i>
<i>AREALBRUK.....</i>	<i>18</i>
2.6. FORHOLDET TIL OFFENTLIGE PLANER OG NASJONALE FØRINGER	18
<i>FYLKES- OG KOMMUNEPLANER FOR SMÅKRAFTVERK</i>	<i>18</i>
<i>KOMMUNEPLANER.....</i>	<i>18</i>
<i>SAMLET PLAN FOR VASSDRAG (SP)</i>	<i>19</i>
<i>VERNEPLAN FOR VASSDRAG.....</i>	<i>19</i>
<i>NASJONALE LAKSEVASSDRAG.....</i>	<i>19</i>
<i>ANDRE PLANER ELLER BESKYTTEDE OMRÅDER</i>	<i>19</i>
<i>EUS VANNDIREKTIV</i>	<i>19</i>
3. VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN	20

3.1.	HYDROLOGI	20
	<i>DAGENS SITUASJON</i>	<i>20</i>
	<i>RESTVANNFØRING.....</i>	<i>20</i>
	<i>BEREGNET VANNFØRING</i>	<i>21</i>
	<i>FRAMTIDIG SITUASJON.....</i>	<i>21</i>
3.2.	VANNTEMPERATUR, ISFORHOLD OG LOKALKLIMA	22
	<i>DAGENS SITUASJON</i>	<i>22</i>
	<i>FRAMTIDIG SITUASJON - ANLEGGSEFASE.....</i>	<i>22</i>
	<i>FRAMTIDIG SITUASJON - DRIFTSFASE.....</i>	<i>22</i>
3.3.	GRUNNVANN,.....	22
	<i>GRUNNVANN.....</i>	<i>22</i>
3.4.	RAS, FLOM OG EROSJON	22
	<i>RAS.....</i>	<i>22</i>
	<i>FLOM.....</i>	<i>22</i>
	<i>EROSJON.....</i>	<i>23</i>
3.5.	RØDLISTEARTER.....	24
3.6.	TERRESTRISK MILJØ.....	24
	<i>VEGETASJON</i>	<i>24</i>
	<i>SOPP.....</i>	<i>25</i>
	<i>FUGL</i>	<i>25</i>
	<i>PATTEDYR</i>	<i>26</i>
3.7.	AKVATISK MILJØ	27
3.8.	VERNEPLAN FOR VASSDRAG OG NASJONALE LAKSEVASSDRAG.....	27
3.9.	LANDSKAP OG INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER (INON).....	28
	<i>LANDSKAP</i>	<i>28</i>
	<i>INNGREPSFRI NATUR.....</i>	<i>28</i>
3.10.	KULTURMINNER OG KULTURMILJØ	30
3.11.	REINDRIFT.....	30
3.12.	JORD OG SKOGRESSURSER	31
3.13.	FERSKVANNRESSURSER	31
3.14.	BRUKERINTERESSER.....	31
3.15.	SAMFUNNSMESSIGE VIRKNINGER.....	31
3.16.	KRAFTLINJER.....	32
3.17.	DAM OG TRYKKRØR.....	32
3.18.	ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER.....	32
3.19.	SAMLET VURDERING	35
	<i>SANDNES SMÅKRAFTVERK</i>	<i>35</i>
3.20.	BELASTNING.....	35
4.	AVBØTENDE TILTAK	36
	<i>AVBØTENDE TILTAK I ANLEGGSEFASEN</i>	<i>36</i>
	<i>LANGSIKTIGE AVBØTENDE TILTAK.....</i>	<i>36</i>
	<i>MINSTEVANNFØRING</i>	<i>36</i>
5.	REFERANSER	38

6. VEDLEGG TIL SØKNADEN.....	39
VEDLEGG 1 - KARTOVER TILTAKSOMRÅDET.....	40
VEDLEGG 2 - HYDROLOGISKE DATA	47
<i>VARIGHETSKURVER.....</i>	<i>47</i>
<i>RESTVANNSFØRINGSKURVER</i>	<i>49</i>
VEDLEGG 3 - BILDER	52
VEDLEGG 4 – BIOLOGISKE MANGFOLDSRAPPORTER	61

1. INNLEDNING

1.1. OM SØKEREN

Tiltakshavere er Sandnes Electricitetsverk. Det er dannet et aksjeselskap med navn Sandnes Electricitetsverk AS, som har som formål å bygge ut og drive kraftproduksjon. Tiltakets navn er Sandnes Småkraftverk.

Sandnes Electricitetsverk AS har følgende eierforhold:

- Kraft Sør AS (50 prosent)
- E. Sandnes Invest AS (50 prosent).

Fallet har følgende eierforhold:

- Edwin G. Sandnes (70 prosent)
- Borghild og Anne Løver (30 prosent).

Det er inngått egne avtaler med oppsitterne langs vannvegen ned fra Storevann.

1.2. BEGRUNNELSE FOR TILTAKET

Formålet med tiltaket er å utnytte kraftpotensialet til produksjon av elektrisk kraft. Tiltaket vil gi viktige ekstra inntekter til tiltakshaverne. Samtidig vil en videreføre tidligere produksjon av elektrisitet i vassdraget. Det er dessuten behov for mer ren energi i landet, og dette prosjektet vil med overføringen fra Storevannet utnytte vannressursene i en særs effektiv grad.

Tiltaket er tidligere vurdert etter vannressursloven og funnet konsesjonspliktig.

1.3. GEOGRAFISK Plassering AV TILTAKET

Osestadbekken ligger i Lindesnes Kommune, Vest Agder Fylke, Tiltaksområdet ligger ca 9 km nordvest for kommunesenteret Vigeland, se figur 1.

Kraftverket med rørgate og inntak ligger mellom Osestadvannet og Lenefjorden ca 9 km øst for Lyngdal. Enkelte foreslåtte tiltak berører i tillegg feltene oppstrøms Osestadvannet.

Osestadbekken har vassdragsnummer 024.1Z. Detaljerte kart er vedlagt (Vedlegg 1). Storevannet er overført fra Lyngdal kommune med vassdragsnummer 024.1B



FIGUR 1: OVERSIKTSKART SOM VISER PROSJEKTOMRÅDET.

1.4. BESKRIVELSE AV OMRÅDET

Vassdraget ligger på østsiden av Lenefjorden og strekker seg fra fjorden og via Osestadvatnet opp til feltet rundt Haugdalsvatnet.

Området mellom fjorden og Osestadvannet er relativt bratt med noen trange juv og knauser, og tett skog som hindrer innsyn til elva. Midtveis ned mot fjorden er kløftene så dype at de er vanskelig tilgjengelige. Den øverst delen av elva kan skimtes fra E-39. Nederste del av bekket ned mot fjorden er relativt bratt slik at fisk ikke kan gå der likevel uten at det finnes fossefall, men helt nederst er det ganske flatt med et bekkedelta og et par kulper.

Øvre deler av området fra Osestadvannet og innover til Haugdalsvannet og Mjå Sund er småkupert heiområde, med noen myrer og små bekkeinnsig. Feltet består i tillegg av mye bart fjell. Det finnes noen små vann i området. Influensområdet ligger under tregrensa. Hovedelva renner relativt rett gjennom skogen og noen trange juv, og har ingen spesielt rolige partier.

Osestadvannet er avlangt og avgrenses av bratt fjellside mot Eikeråsheia i nordvest og kulturbetingede områder i sørøst. Haugdalsvannet er mer irregulær utformet med flere vik og halvøyer.

Området rundt Storevannet mot Lølandsvannet består primært av krattskog og myrterreng med lave fjellpartier. Det er lite kultivert mark i området.

1.5. EKSISTERENDE INNGREP

Det er veier langs hele området hvor kraftverket er planlagt, samt i deler av områdene som søkes utnyttet. Blant annet er det vei/skogsvei nesten helt inn til Haugdalsvannet. Europavei E-39 krysser bekken like ovenfor inntaket.

I område rundt den planlagte kraftstasjonen er det i dag ikke bygninger i umiddelbar nærhet. Nærmeste bygning er et bolighus 125 meter lenger sørøst.

Høgspenlinjen (22 kV) krysser rørtrasèen 300 meter oppstrøms kraftstasjonen.

En annen høgspenlinje krysser også bekken oppstrøms Osestadvannet.

I Osestadbekken har det vært kraftverk før. Det er i dag fortsatt rester etter gamle stem – innretninger både i Osestadvannet og også i Haugdalsvannet, se figur 2 nedenfor.



FIGUR 2: BILDE VISER KANALEN FRA OSESTADVANNET, SAMT DET GAMLE INNTAKSARRANGEMENTET TIL TIDLIGERE KRAFTVERK.

Videre har det tidligere vært omfattende utnyttelse av vannet i Storevannet, og dammen er fortsatt intakt og brukbar. Denne dammen flomdemper avrenningen i dag.

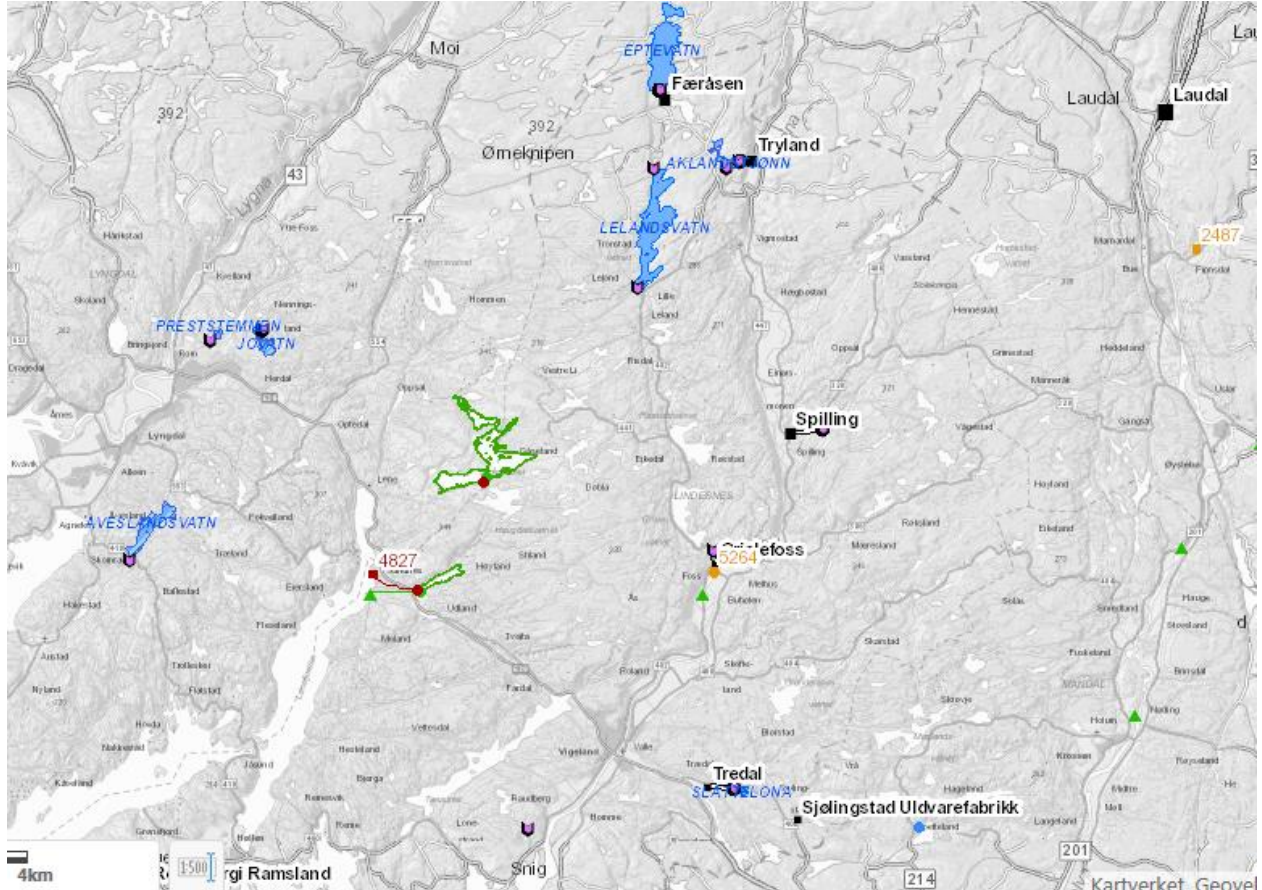


FIGUR 3: BILDE VISER DAMMEN I UTLØPET FRA STOREVANNET SOM ER I MEGET GOD STAND OG FLOMDEMPER FORTSATT DE STØRSTE FLOMMENE BETYDELIG.

1.6. SAMMENLIGNING MED NÆRLIGGENDE VASSDRAG

Lyngdalsvassdraget som ligger øst for Audnavassdraget er vernet etter verneplan III av 1986. Audnavassdraget har flere reguleringsmagasin tilknyttet Tryland Kraftverk. Sjølingstadvassdraget ligger til vest.

Utbygde og planlagte kraftverk i nærområdet er vist i Figur 4.



FIGUR 4: OVERSIKTSKART OVER UTBYGDE OG PLANLAGTE KRAFTVERK I NÆROMRÅDET TIL SANDNES SMÅKRAFTVERK.

2. BESKRIVELSE AV TILTAKET

2.1. HOVEDDATA

Hoveddata for kraftverkene går fram av Tabell 1, mens oversikt over elektrisk anlegg går fram av Tabell 2.

TABELL 1: KRAFTVERKSDATA FOR SANDNES SMÅKRAFTVERK.

Sandnes småkraftverk, hoveddata				
TILSIG			Hovedfelt	Overføring
Nedbørfelt	km ²	22,7	12,1	10,6
Årlig tilsig til inntaket	mill.m ³	31,55		
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	44,1	42,3	46,1
Middelvannføring	m ³ /s	1,0	0,512	0,489
Alminnelig lavvannføring	m ³ /s		0,017	0,054
5-persentil sommer (1/5-30/9)	m ³ /s		0,010	0,036
5-persentil vinter (1/10-30/4)	m ³ /s		0,069	0,151
Restvannføring	m ³ /s	22		
KRAFTVERK				
Inntak	moh.	127		
Magasinvolument	m ³	400		
Avløp	moh.	3		
Lengde på berørt elvestrekning	m	1020		
Brutto fallhøyde	m	124		
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,30		
Slukeevne, maks	m ³ /s	2,0		
Slukeevne, min	m ³ /s	0,1		
Planlagt minstevannføring, sommer	m ³ /s		0,017	0,054
Planlagt minstevannføring, vinter	m ³ /s		0,017	0,054
Tilløpsrør, diameter	mm.	1000		
Tilløpsrør, lengde	m	1050		
Overføringsrør, lengde	m	150		
Installert effekt, maks	kW	2400		
Brukstid	timer	3100		
PRODUKSJON				
Produksjon, vinter (1/10 - 30/4)	GWh	4,02		
Produksjon, sommer (1/5 - 30/9)	GWh	2,87		
Produksjon, årlig middel	GWh	7,00		
ØKONOMI				
Utbyggingskostnad (år)	mill.kr	26,5		
Utbyggingspris (år)	Kr/kWh	3,8		

TABELL 2: OVERSIKT OVER ELEKTRISK ANLEGG.

Sandnes småkraftverk - Elektrisk anlegg		
GENERATOR		
Ytelse	MVA	2,60
Spenning	kV	0,69
TRANSFORMATOR		
Ytelse	MVA	2,60
Omsetning	kV/kV	0,69/22
NETTILKNYTNING		
Nominell spenning	kV	22
Lengde total	m	300
Lengde jordkabel	m	300
Lengde luftlinje	m	0

2.2. TEKNISK PLAN FOR DET SØKTE ALTERNATIV

HYDROLOGI OG TILSIG

Dette avsnittet sier noe om grunnlaget for dimensjoneringen av kraftverket.

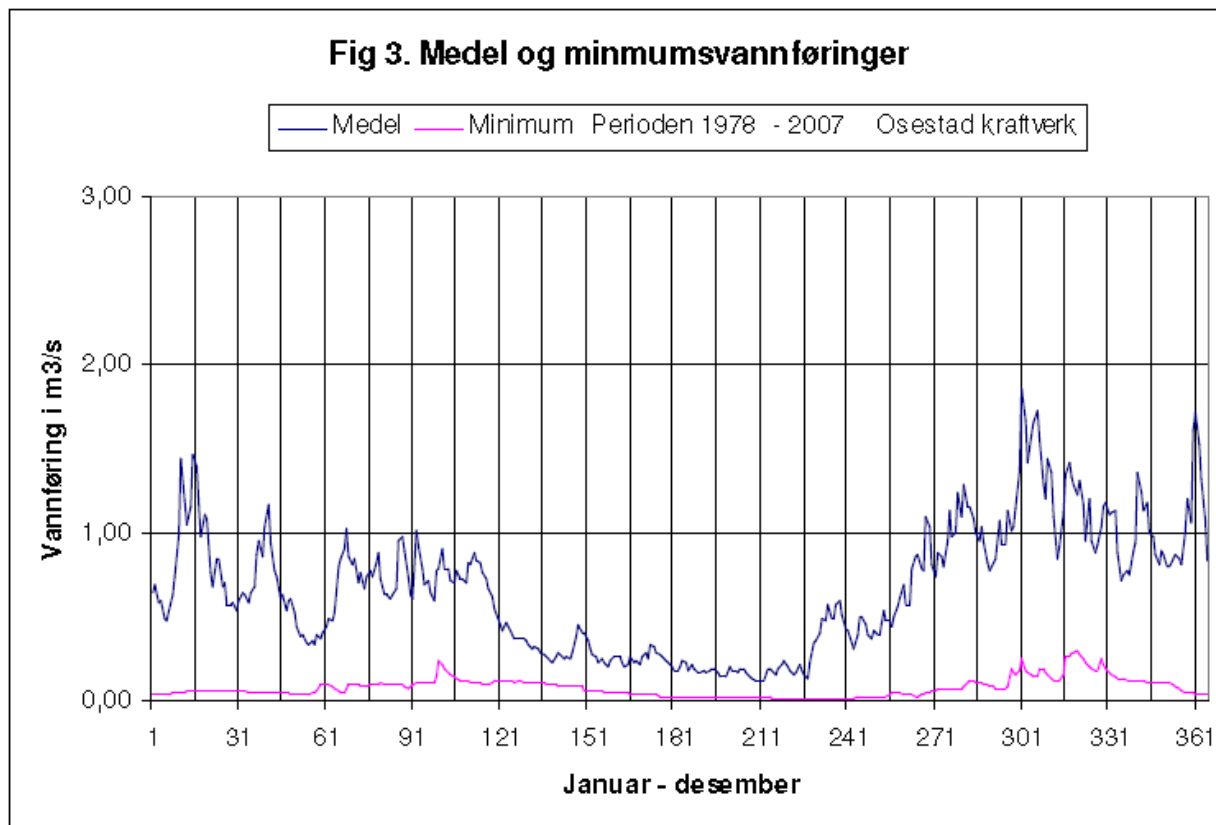
Hovedfeltet for tiltaket er 12,1 km². Det er beregnet 42 l/s pr. km². Dette gir 562 l/sek i middelvannføring fra Haugdalsvannet. I tillegg er det planlagt overføring fra Storevannet. Nedslagsfeltet rundt Storevannet er 10,6 km², og nedbør pr. km² er her 46 l/s. Dette gir 489 l/s i middelvannføring.

Målt ved inntaket til kraftverket (i Osestadvannet) blir da samlet beregnet middelvannføring 1000 l/s. Nedbørfeltet til det planlagte kraftverket har et areal på 22,7 km².

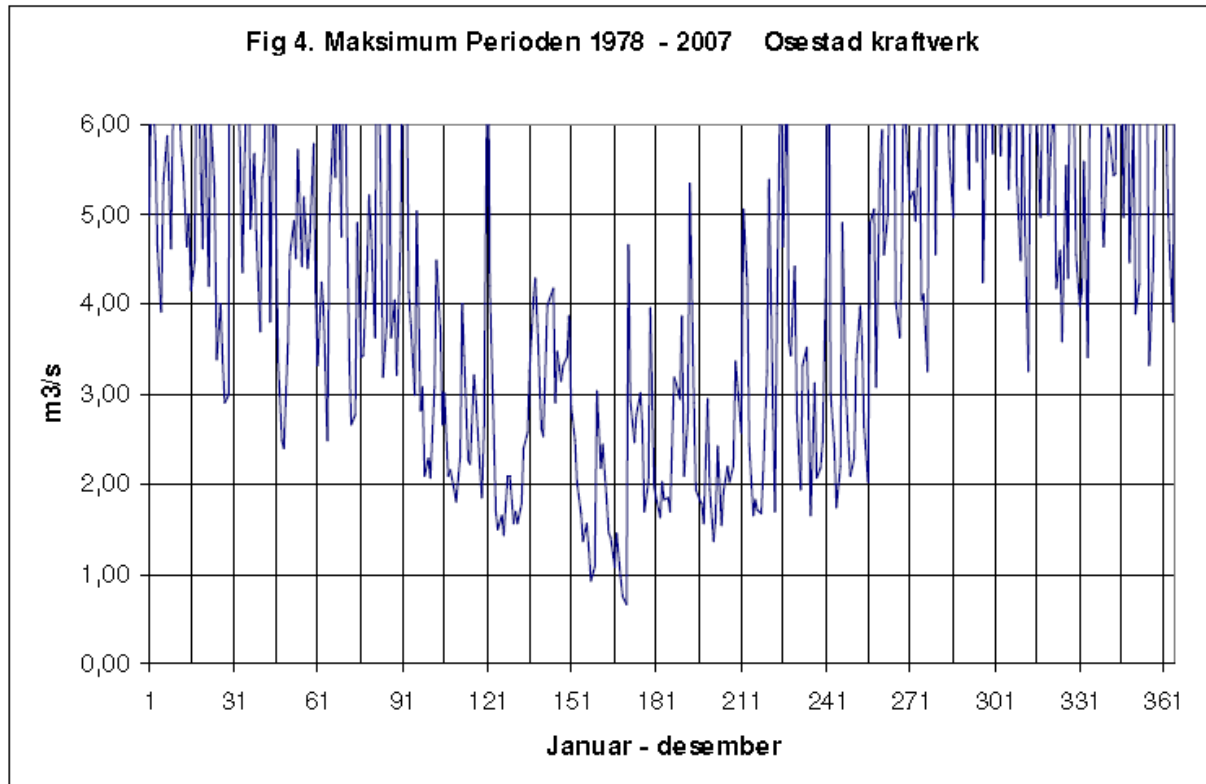
Det har blitt vurdert ulike målestasjoner som sammenligningsfelt. Den avløpsstasjonen som er vurdert å gi best representativ framstilling er 26.29 Refsvatn. Feltkarakteristikker går fram av Tabell 3. Det er antatt at avrenningsvariasjonene gjennom året vil være noenlunde sammenfallende for disse to feltene. Nedbørfelt og restfelt framgår av Vedlegg 1.

TABELL 3: FELTKARAKTERISTIKKER FOR SANDNES SMÅKRAFTVERK OG SAMMENLIGNINGSSTASJONEN.

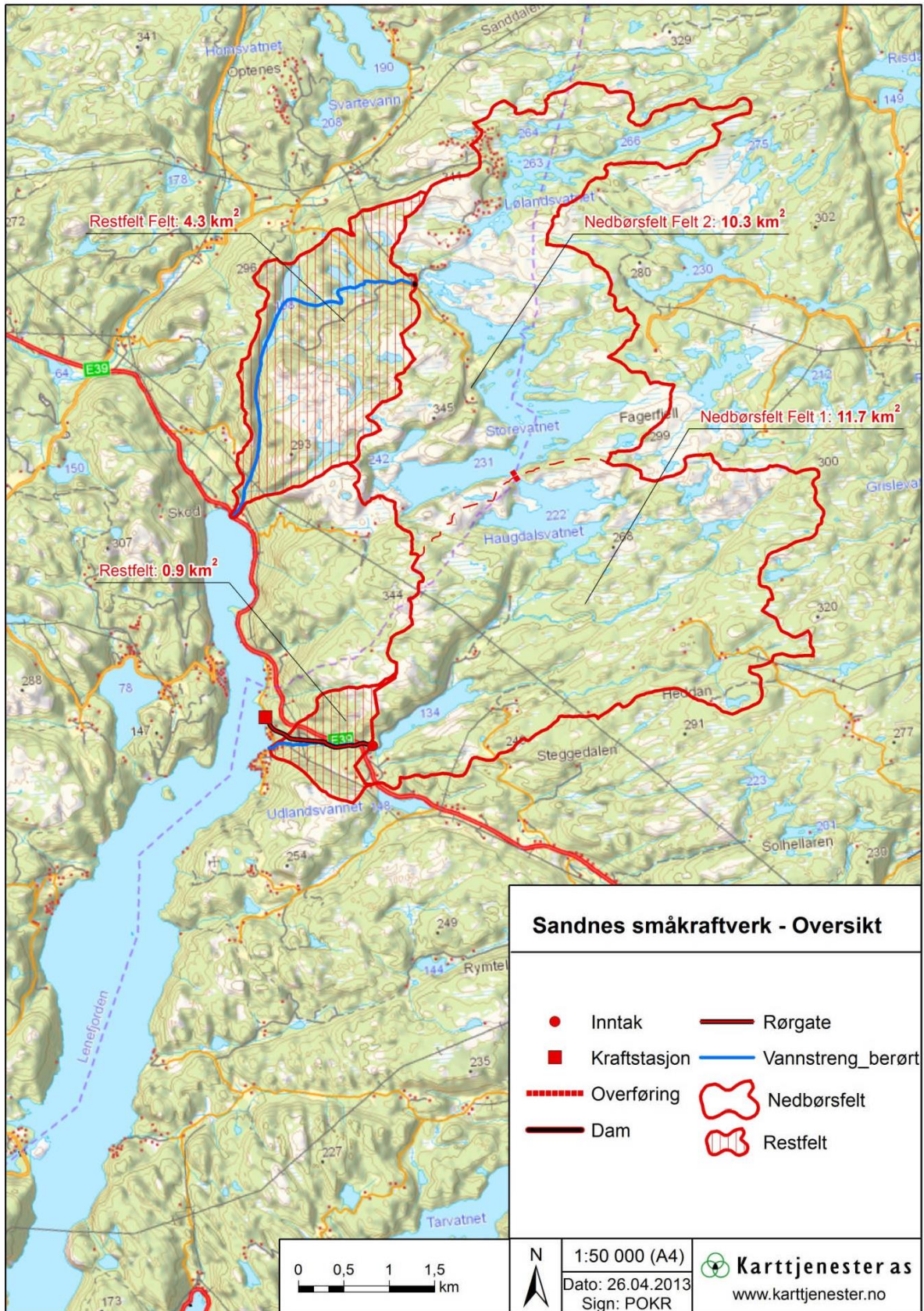
Stasjonsnummer	Navn vassdrag/stasjon	Måleperiode	Areal (km ²)	Q _N (l/s/km ²)	Min høyde	Maks høyde	Eff. sjø (%)	Snau-fjell (%)	Bre (%)
	Nedbørfelt kraftverk		22,7	44	134	345	6,26	71	0
	Restfelt)		0,7	32	-	-	-	-	0
26.29	Refsvatn	1979-d.d.	51,1	70,4	35	532	1,7	83	0



FIGUR 3: Median og minimumsvannstand samt slukeevne maks 2,0 m³/s.



FIGUR 4: Maksimumsvannføring samt slukeevne maks 2,0 m³/s.



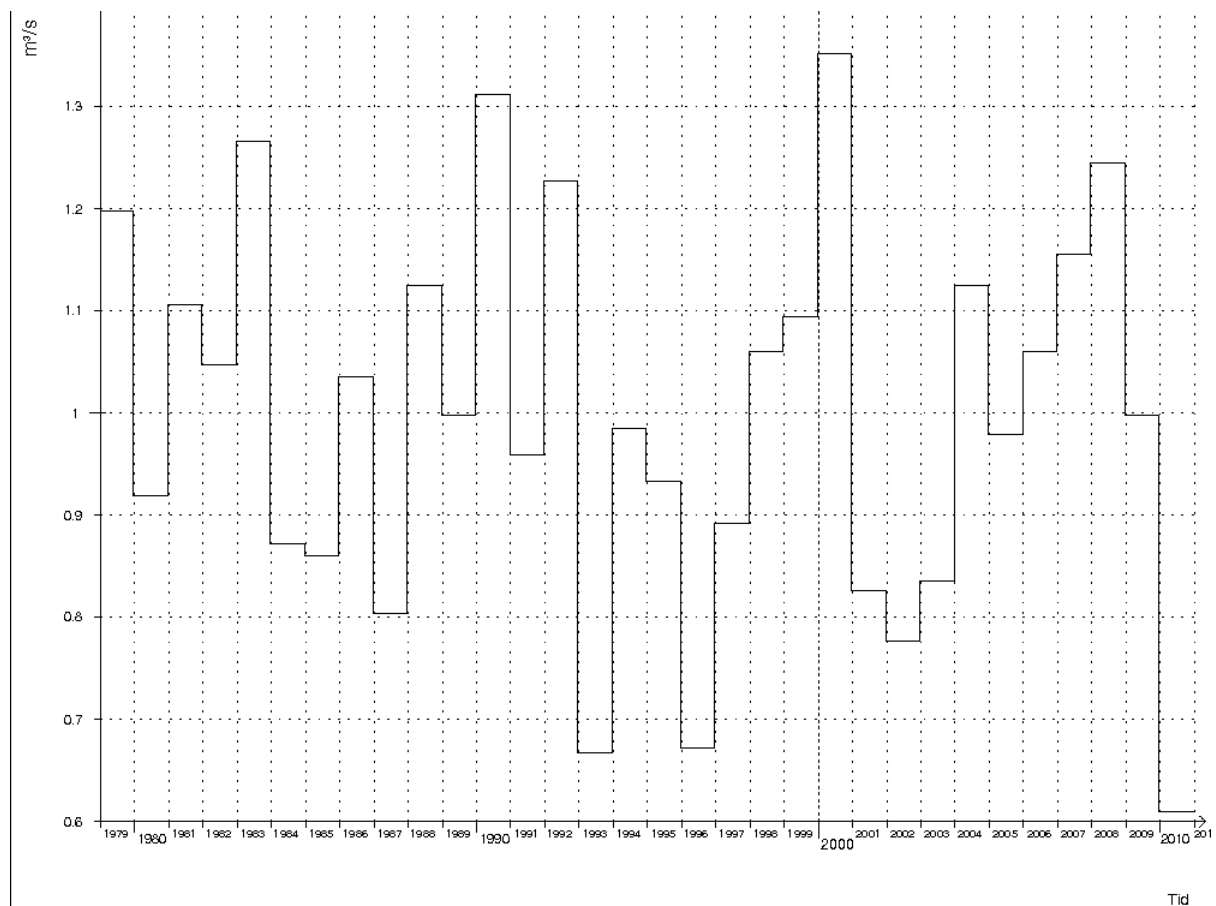
FIGUR 6: OVERSIKTSKART SOM VISER NEDBØRSFELTET TIL DET PLANLAGTE KRAFTVERKET.

Data fra målestasjonen er skalert med hensyn på feltareal og spesifikt normalavløp til nedbørfeltet, og en har kommet fram til en skaleringsfaktor. Skaleringsfaktoren er 0,227. Ved

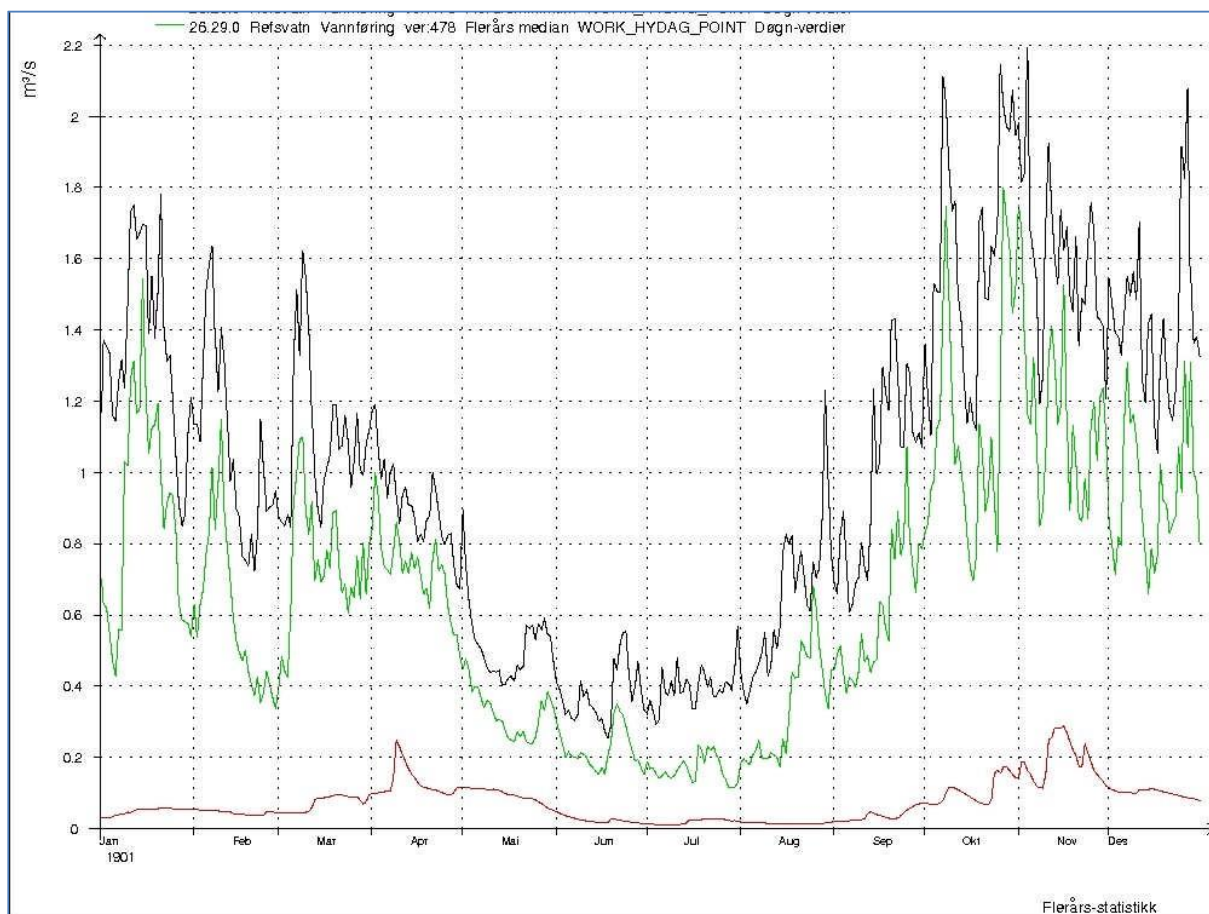
hjelp av skaleringsfaktoren blir en vannføringsserie som beskriver vannføringen ved inntaket til kraftverket estimert. Den simulerte vannføringen har en usikkerhet på $\pm 20\%$. Avrenningens sesongvariasjon gir 24 % avrenning i sommersesongen (1. mai – 30. september) og 76 % i vintersesongen (1. oktober – 30. april). Den skalerte vannføringsserien blir benyttet når en simulerer kraftverkets driftvannføring.

Den simulerte vannføringsserien har blitt benyttet til å beregne minimum, middel og median vannføring fordelt over året (Figur 7). År til år variasjonene for middelavløpet kan en se av Figur 6.

Den skalerte dataserien er brukt til å plote varighetskurve, slukeevne og sum lavere i det samme diagrammet (vedlegg 2). Det er laget ett plott som tar for seg hele året, ett som tar for seg vintersesongen (1. oktober – 30. april) og ett som tar for seg sommersesongen (1. mai – 30. september).



FIGUR 6: ÅR TIL ÅR VARIASJON I MIDDELAVLØPET FOR SANDNES SMÅKRAFTVERK.



FIGUR 7: KURVEN VISER SESONGVARIASJONEN I VANNFØRINGEN I M³/S BASERT PÅ FLERÅRS DØGNVERDIER. FLERÅRSMIDDEL, FLERÅRSMEDIAN OG FLERÅRSMINIMUM ER PRESENTERT. SESONGVARIASJONENE ER ANTATT Å SAMSVARE NOENLUNDE MED NEDBØRFELTET TIL MÅLESTASJON.

INNTAK

Etablering av inntak plasseres om lag 200 meter nedstrøms Osestadvannet, der elva krysser E-39. Det er planlagt å plassere det nye inntaket like nedstrøms kulverten i E-39.

Det etableres en 2,5 meter høy betongdam som plastres/blendes med stein og stedlige masser. Dammen lages med flomoverløp på kote 127, se figur 10 for bilde av område. Lengden på dammen blir ca 11 m og tilpasses terrenget.

Det blir da etablert et inntaksmagasin med rolig vannspeil som strekker seg ca 50 m oppover den steinsatte kanalen mot Osestadvannet. Volum i inntaksdammen blir ca 200 m³.

Inntakskummen blir på vestsiden av elveløpet, og her lages det en kulp som settes inn i selve kanalen. Bunnen av grøfta blir 3 m lavere enn vannspeilet i inntaksmagasinet. Ellers vil det ved inntaket bli anlagt et lukehus, med varegrind etc. I dammen monteres en automatisk styrt ventil for slipp av minstevannføring. Logging av minstevannsføringen blir utført ved hjelp av ultralydsmåling eller tilsvarende måleutstyr.

Figur 8 viser rester av den gamle inntaksdammen. Vannspeilet i inntaksdammen vil være i samme nivå som selve Osestadvannet med flomoverløp slik at det ikke endrer dagens vannstand i Osestadvannet.



FIGUR 8: BILDET VISER DET PLANLAGTE INNTAKSOMRÅDET FOR KRAFTVERKET

OVERFØRINGER

Det etableres en overføring fra Storevannet over til Haugdalsvannet. Storevannet har en naturlig vannstandvariasjon mellom kote 231 og kote 232. Nedslagsfeltets størrelse fra Storevannet er 10,6 km².

Overføringen blir lagt i det naturlige søkket mellom de to vannene. Et rør med diameter på 1,2 m med lengde på 150 m graves ned i de deler av strekket som består av løsmasser, se figur 9 for bilde av området.

Adkomst til området hvor overføringen er planlagt via Storevannet ved hjelp av flåte.

Det etableres et arrangement for minstevannføring i utløpet ved den eksisterende dammen i Storevannet, og et arrangement for minstevannføring i eksisterende stem ved Rødlendsvannet (nordre del av Storevatnet) som vil regulere minstevannføringen mot Grubbevannet

Det lages en enkel inntakskonstruksjon med et tapperør som er dimensjonert for pålagt minstevannsføring på Storevatnet og ved Rødlendsvannet. Dersom vannet går over kote 231 vil minstevannsføringen i begge utløpene øke som følge av økt vannstands nivå i Storevannet.

Overføringene gir en merproduksjon på ca 2,8 GWh i et middels år.



FIGUR 9: BILDET VISER STOREVANNET ØVERST HVOR EN TENKER SEG Å TA VANN FRA OG FØRE DET OVER I DET NATURLIGE SØKKET MELLOM VANNENE. HAUGDALSVANNET NEDERST.

REGULERINGSANLEGG

Ingen av vannene blir regulert mer enn hva som er tilfellet i dag. Inntaksmagasinet i Osestadsvannet vil bli kjørt etter vannstandsregulering og således ikke ha regulering. Storevatnet har i dag en naturlig regulering (flomdemping) mellom kote 232 og 231. Ved overføringen fra Storevannet til Haugdalsvannet blir overføringen ved hjelp av nedgravd rørgate ført inn med en terskel på kote 231. Nivået i Storevannet blir derfor mer stabilt på kote 231, men vil fremdeles ved større flommer ha sitt naturlige overløp.

VANNVEI

Vannvegen vil bestå av nedgravd rørgate fra inntaket til kraftstasjonen.

For å unngå kryssing av E-39 blir inntaket plassert like nedstrøms europaveien. Inntaket blir utformet for å unngå oppstuvning i vegkulverten.

Rørgaten legges stort sett i den gamle eksisterende veien helt fra kryssing av E-39 og ned til stasjonen. Ved eneste kryssing av elva legges røret opp på broa og støpes fast. Røret skjules med innstøpning og skjerming ved broens ene føringskant, se figur 11.

Trasébredden for rørgaten er antatt å bli ca 20 meter. Det vil her være nødvendig med noe
2013

Det legges GRP rør med lengde på omlag 1050 meter. Rørets diameter blir 1,0 meter.



FIGUR 10: BEKKEN KRYSSER UNDER E39, BILDET VISES DEN EKSISTERENDE KULVERTEN SOM LIGGER OPPSTRØMS INNTAKET



FIGUR 11: VED KRYSSING OVER OSESTADBEKKEN, MIDTVEIS I TRASÈEN, (BILDET) ER DET PLANLAGT Å LEGGE RØRGATEN LANGS FØRINGSKANTEN (TIL VENSTRE PÅ BILDET) PÅ BROEN OG LAGE NY FØRINGSKANT FOR Å BESKYTTE RØRET.

KRAFTSTASJON

Kraftstasjonen bygges i dagen ved sjøen på kote 3, se figur 12.

Totalt arealbehov for maskin og apparatanlegg antas å bli ca 100 m². Bygget planlegges med en vegg høyde på 3,5 m og ordinær takvinkel på ca 32 grader. Bygget oppføres med trevegger/betong og takstein og tilpasses området arkitektur. Utslippkanal plastres med stein og vil ha en lengde på om lag 10 meter. Derfor utformes utløpskanalen spesielt for reduksjon av støy. Det henges solide lydmatter utover i utløpskanalen. Dette har vært et vellykket tiltak mot støy i tilsvarende stasjoner flere andre steder. Det er behov for et fundamentert areal på 80 m² utenfor stasjonsbygget.

Fasadeskisser er vedlagt i vedlegg nr. 5

Det installeres en Pelton turbin med installert effekt på 2,3 MW og en Francis turbin med installert effekt på 99 KW, begge med spenning på 0,7 kV, med tilhørende generatorer og trafo. Detaljer for kraftstasjonen framgår av Tabell 4.



FIGUR 12: BILDET VISER MOT PLASSERING AV KRAFTSTASJONEN SOM BLIR LIGGENDE NEDE VED SJØEN.

TABELL 4: OVERSIKT OVER KRAFTVERKSDETALJER.

Sandnes småkraftverk - Kraftstasjon		
TURBIN		
Antall		2
Effekt	MW	2,4
Type		Pelton/Francis
GENERATOR		
Antall		2
Ytelse	MVA	2,6
Spenning	kV	0,69
TRANSFORMATOR		
Antall		1
Ytelse	MVA	2,60
Omsetning	kV/kV	0,69/22
AREALBEHOV		
Stasjon	m ²	100
Parkering m.v	m ²	80

KJØREMØNSTER OG DRIFT AV KRAFTVERKET

Kraftverket vil være i drift så lenge det er tilstrekkelig tilsig. Der er ikke planlagt start/stopp kjøring.

VEIBYGGING OG TRANSPORTANLEGG

I strekket mellom kraftstasjon og inntak går både hovedveien i området og enkelte stikkveier. Det vil derfor ikke være behov for nye veier i området, unntatt stikkvei på ca 40 meter med bredde på 4 meter, til inntaket under E-39, samt ca likedan til kraftstasjon. Veien får en bredde på 3,5 meter, med ryddebelt på 2 meter.

Til stedet hvor man planlegger å bygge overføringen, kan det benyttes flåte fra eksisterende tilkomst i andre enden av Storevannet.

MASSETAK OG DEPONI

Det aller meste av rørgaten kan legges i grusforekomster. I forbindelse med legging av rørgate vil det kunne skiftes ut masser ved behov. De utskiftede massene benyttes i forbindelse med topplag og i forbindelse med fundamentering av rørgate – etapper. Det er derfor ikke planlagt masseuttak, da det skal tilføres singel og kontrollerte masser fra masseleverandør/godkjent sandtak. Det er ikke behov for massetak eller deponi.

NETTILKNYTNING

Det er ikke planlagt anleggslinjer i byggeperioden med unntak av lavspent arbeidsstrøm som tilføres byggeplass i jordkabel fra diesellaggregat.

Det er planlagt en 22 kV 3x1x50mm² jordkabel langs rørtrassèen mellom kraftstasjon og, frem til eksisterende høyspentlinjen krysser rørtrassèen på ca 300 meter, se vedlegg 1 for trase. Det søkes om egen anleggskonsesjon for trafo, koblingsanlegg og 22 kV kabel.

Nettselskapet Agder Energi nett AS er nettkommisjonær. Sandnes Electricitetsverk har vært i dialog med Agder Energi nett angående nettilknytning, men det er ennå ikke inngått noen tilknytningsavtale for oversendelse til NVE. Endelig løsning må utarbeides av Agder Energi Nett. Planer for tilknytting vil bli vedlagt når de foreligger.

Agder Energi Nett har utarbeidet lokal energiutredning for Lindesnes kommune. I Regional kraftsystemutredning for Agder 2010 -2020 fra Agder Energi Nett står det at det foreligger planer om omfattende etablering av småkraftverk i Agder fylkene. Småkraftverkene som har søkt tilknytning til AEN sitt nett har en samlet ytelse på ca 150 MW.

2.3. FORDELER OG ULEMPER VED TILTAKET

FORDELER

I tillegg til å gi et betydelig bidrag forurensningsfri ny fornybar elektrisk kraft til samfunnet, vil tiltaket medføre økt sysselsetting i nærrområdet. Dette vil være spesielt i utbyggingsfasen, men også i driftsfasen i form av daglig tilsyn og vedlikeholdsarbeider. Tilførsel av strøm skjer langt ute på nettet hvor det ellers blir en del linjetap. Kraftverket vil gi et årlig bidrag til kommune og stat i form av skatteinntekter og sysselsetting. Lokal arbeidskraft blir nødvendig under anleggsperioden.

Tiltaket vil også komme eierne til gode i form av utbytte eller som økt grunnlag for nye lønnsomme investeringer.

ULEMPER

Redusert vannføring i Osestadbekken reduser livsvilkårene for organismer i og nær vannstrengen. Samlet sett er tiltaket ansett å medføre begrensede ulemper for biologisk mangfold. I tillegg vil redusert vannføring nedenfor inntak gi redusert opplevelsesverdi både på avstand og ved ferdsel langs elva.

2.4. KOSTNADSOVERSLAG

Kostnadsoverslag for Sandnes småkraftverk er oppgitt i Tabell 5. I kostnadsoverslaget for kraftverksprosjektet er det ikke inkludert kostnader til anleggsbidrag for nettilknytting siden dette ikke er fastsatt. Kostnadsoverslaget er basert på erfaringstall (2016).

TABELL 5: KOSTNADSOVERSLAG FOR SANDNES SMÅKRAFTVERK.

Sandnes småkraftverk - Kostnader	
	Mill. NOK
	pr 1.1.10
Reguleringsanlegg	0,00
Bekkeinntak og overføringer	0,92
Inntak	2,00
Vannvei - rør og grøfter	7,50
Vannvei - tunnel	0,00
Kraftstasjon - bygg	2,00
Kraftstasjon - maskin og elektro	9,00
Kraftlinjer	0,15
Transportanlegg	0,00
Tiltak	0,00
TOTALE BYGG OG MASKINKOSTNADER	21,57
Detaljprosjektering (6 %)	1,25
Byggeledelse (2 %)	0,40
Uforutsett (10 %)	2,00
Renter i byggetiden (6 %)	1,25
ANDRE KOSTNADER	4,90
TOTALE KOSTNADER FOR KRAFTVERKET	26,47
Utbyggingskostnad [kr/kWh]	3,78

2.5. AREALBRUK OG EIENDOMSFORHOLD

EIENDOMSFORHOLD

Rettigheter til tiltaket er eid eller leid av tiltakshavere. Se vedlegg 1 for kart med eiendomsgrenser. Oversikt over alle rettighetshavere og berørte parter er gjengitt i vedlegg 4.

AREALBRUK

Anslag over arealbruk går fram av Tabell 6.

TABELL 6: ANSLAG OVER AREALBRUK I DRIFTS- OG ANLEGGSFASE.

Sandnes småkraftverk - Arealbruk		
	Driftsfase	Anleggsfase
Stasjonsområde [m ²]	180	500
Vei [m ²]	600	2 000
Inntak [m ²]	200	1 000
Dammer [m ²]	0	0
Overføringer [m ²]	200	1 000
Massehåndtering [m ³]	1 000	3 000
Vannvei [m ²]	2 500	24 000
Kraftlinjer	300	2 000
Totalt [m²]	4 980	33 500

2.6. FORHOLDET TIL OFFENTLIGE PLANER OG NASJONALE FØRINGER

FYLKES- OG KOMMUNEPLANER FOR SMÅKRAFTVERK

Det er ikke utarbeidet egne planer for småkraftverk i Lindesnes kommune. Vest Agder fylkeskommune arbeider med 'Regional plan for små kraftverk'. Den inneholder ikke vurderinger av konkrete prosjekt.

KOMMUNEPLANER

Tiltaksområdet er i kommuneplanens arealdel definert som LNF-område.

SAMLET PLAN FOR VASSDRAG (SP)

Prosjektet er under grensen for samla planbehandling. Det berører likevel Samla plan – prosjektet kalt 122 Osestadelva. I dette prosjektet så en for seg å overføre Storevannet mot nedslagsfeltet til Osestadvassdraget og bygge en kraftstasjon nede ved Lenefjorden ved Osestadbekkens utløp. En ville regulere Storevannet 6 m ved å demme det opp 1 m og senke det 5 m. Det var også forslag om å regulere Osestadvannet 1,5 m ved å demme det opp 1m og senke det 0,5 m.

Forskjellen mellom denne søknaden og SP er at ingen av vannene blir regulert som følge av utbyggingen.

VERNEPLAN FOR VASSDRAG

Vassdrag fra Haugdalsvannet og ned til kraftstasjonen er ikke berørt av Verneplan for vassdrag.

Vassdraget fra Storevannet og ned mot Grubbevannet deler seg og det er anslått at ca 40 % av avrenningen renner ned mot det vernede vassdraget Lygna. Det søkes overføring fra Storevannet. Selve Storevannet og Grubbevannet inkludert tilsig er ikke innenfor sonen for vernet i Lygnavassdraget. Antatt betydning av tiltaket for Lygnavassdraget vurderes som minimalt. Vannmengden som renner via Oppsalbekken er svært beskjeden i forhold til vannføringen i Litleåna og i Lygna. Estimat fra tiltakshavere er at rundt 1 % av vannføringen i Lygnavassdraget kommer fra Oppsalbekken (nordre utløp fra Grubbevannet).

NASJONALE LAKSEVASSDRAG

Tiltaket berører ikke Nasjonale laksevassdrag.

ANDRE PLANER ELLER BESKYTTEDE OMRÅDER

Det er ikke kjent at tiltaket berører områder som er vernet etter naturvernloven eller naturmangfoldloven. Tiltaket berører ikke områder som er fredet etter kulturminneloven eller statlig sikrede friluftsområder.

EUS VANNDIREKTIV

Tiltaket ligger under vannregion Agder. Vannregion Agder er delt inn i 7 vannområder, hvor tiltaket befinner seg i regionen: Lygna. Det er ikke vedtatt planer for området.

3. VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN

3.1. HYDROLOGI¹

DAGENS SITUASJON

Nedbørsområdet tilhører Klimaregion Sør. Vassdraget har dominerende høst og vinterflom og lavvannføringer inntreffer om sommeren. Gjennomsnittlig middeltemperatur for prosjektområdet er 6 °C.

RESTVANNFØRING

Ved inntaket i Osestadbekken er midlere vannføring etter tidligere nevnt overføring 1 m³/s. Restfeltet fra inntaket til kraftstasjon er på 0,7 km² og vil bidra med om lag 22 l/s som på årsbasis tilsvarer 0,7 mill. m³. I tillegg kommer flomtaket som er beregnet til 2,5 mill m³ på årsbasis samt planlagt minstevannføring på 10 l/s om sommeren og 69 l/s om vinteren.

Antall døgn med vannføring større enn maksimal slukeevne og mindre enn minste slukeevne og minstevannføring er vist i Tabell 7. Plott som viser naturlig vannføring og restvannføring i etter utbygging, i et tørt år, et normalt år samt et vått år er vist i Vedlegg 2.

TABELL 7: TABELLEN VISER ANTALL DAGER MED FLOMLØP, ANTALL DAGER KRAFTVERKET IKKE ER I DRIFT OG ANTALL DAGER HVOR RESTVANNFØRINGEN TILSVARER MINSTEVANNFØRINGEN.

Sandnes småkraftverk	Tørt år 2010	Middels år 2009	Vått år 2000	Kraftverk i drift
Antall dager med restvannføring større enn maksimal slukeevne + minstevannføring (flomløp)	16	24	61	ja
Antall dager med restvannføring mindre enn minstevannføring+ minste slukeevne (ikke drift)	76	4	0	nei
Antall dager med kun minstevannføring når kraftverket er i drift	273	337	304	ja

¹ Hvis ikke annet er nevnt er alle tall middelverdier.

BEREGNET VANNFØRING

Dagens vannføringsforhold, etter overføringen, er beregnet med programmet Lavvann og ved bruk av målestasjon 26.29 Refsvatn (vedlegg 2). Vannføring for kraftverket er vist i Tabell 8.

TABELL 8: OVERSIKT OVER VANNFØRING FOR KRAFTVERKET.

Sandnes småkraftverk			Overført
			Felt
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	65,3	
Nedbørfelt	km ²	22,7	
Middelvannføring	l/s	1000	
Restfelt	km ²	0,7	
Tilsig restfelt	l/s	22	
Slukeevne, maks	l/s	2000	
Slukeevne, maks	%	200	
Slukeevne, min	l/s	100	
Alminnelig lavvannføring	l/s	17	54
5-persentil sommer (1/5-30/9)	l/s	10	36
5-persentil vinter (1/10-30/4)	l/s	69	151
Minstevannføring, sommer	l/s	17	54
Minstevannføring, vinter	l/s	17	54

FRAMTIDIG SITUASJON

Kraftverket vil gi en redusert vannføring mellom inntak og stasjon. Tilsig fra restfeltet vil sammen med minstevannføring være med på å redusere effekten av redusert vannføring. I perioder med både mye nedbør vil det være et betydelig flomløp og dermed stor restvannføring.

3.2. VANNTEMPERATUR, ISFORHOLD OG LOKALKLIMA

DAGENS SITUASJON

Lokalklima er ikke særlig påvirket av elva. Det er ingen isgang i elven om vinteren og den fryser ikke igjen.

FRAMTIDIG SITUASJON - ANLEGGSPHASE

Gravearbeider og lignende vil kunne føre til transport av finpartikler og tilslamming av vassdraget. I nedbørsperioder vil det skje en utspyling slik at konsekvensen blir begrenset og kortvarig. Ved endt anleggsperiode vil det bli foretatt en kontrollert utspyling.

Det er ikke antatt å bli noe vesentlig endret vanntemperatur i anleggsperioden.

FRAMTIDIG SITUASJON - DRIFTSFASE

Tiltaket antas ikke å påvirke vanntemperatur eller lokalklima i vesentlig grad. Det er ikke forventet særlige endringer for isforhold i elva eller i Storvatnet.

Det er lite trolig at redusert vannføring vil føre til endringer i vanntemperaturen i særlig grad. Det er ikke forventet isgang eller økt risiko for frostrøyk som følge av tiltaket.

Tiltaket vil medføre *ubetydelig/liten konsekvens* for vanntemperatur, isforhold og lokalklima.

3.3. GRUNNVANN,

GRUNNVANN

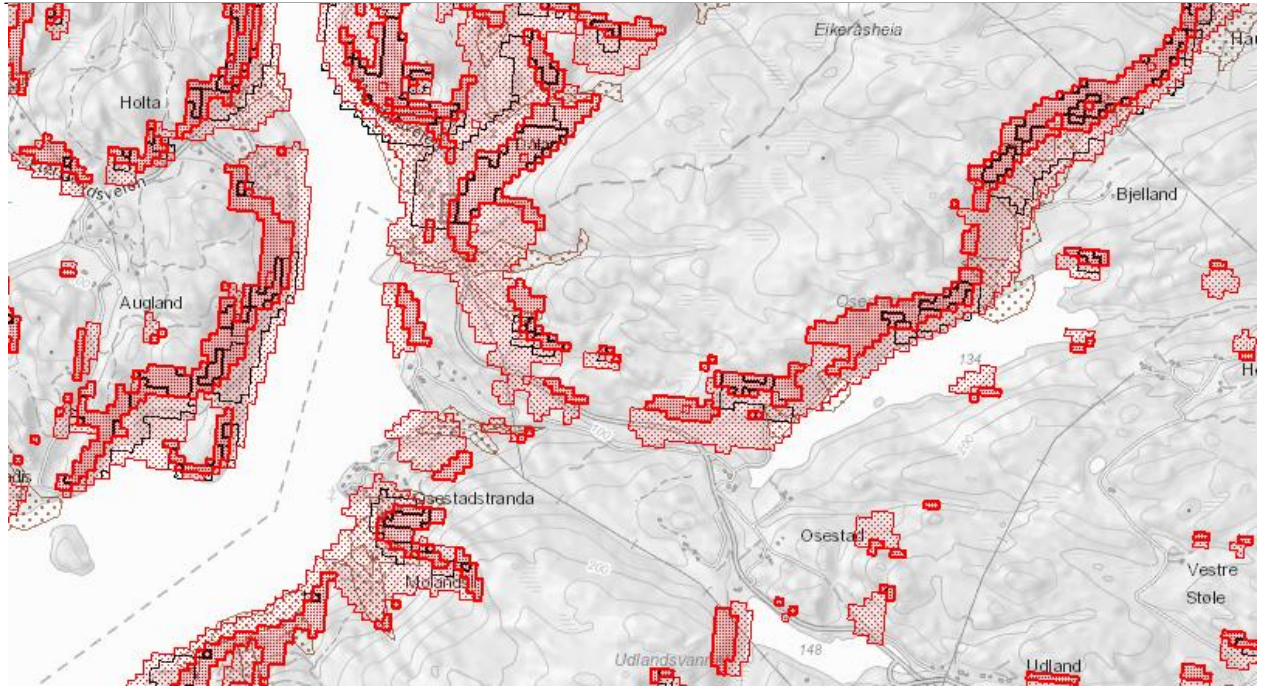
Det er ingen kjente grunnvannsforekomster i området.

3.4. RAS, FLOM OG EROSJON

RAS

Det er ikke registrert spesielle skred i området. NVE sin kartbase viser likevel at deler av inntakskonstruksjon og kraftstasjonsplassering ligger i aktsomhetsområde for snøskred og steinsprang. Dette blir hensyntatt ved detaljplasseringen av anleggene.

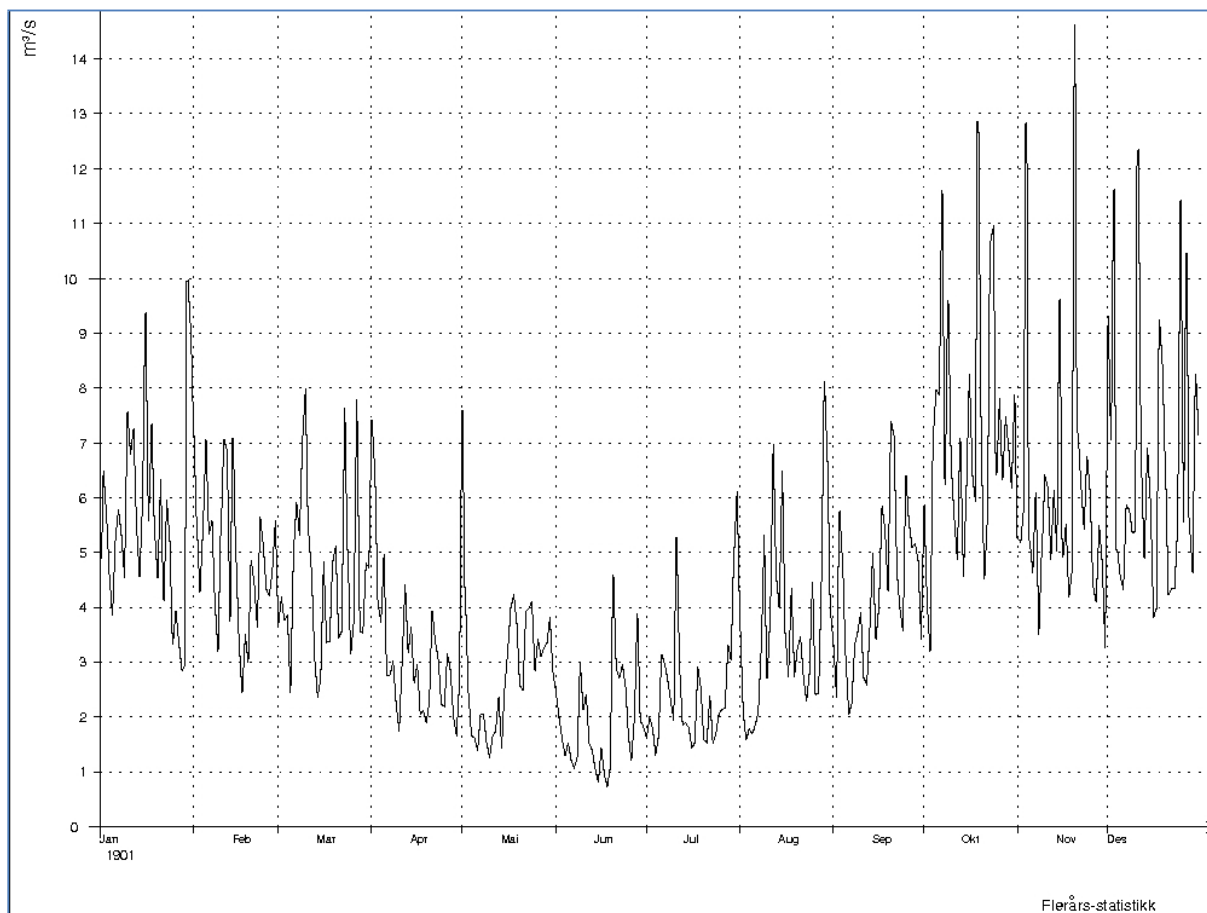
Sandnes Småkraftverk – Søknad om konsesjon



NVE ATLAS – FARESONER FOR SNØ, STEIN OG JORDRAS

FLOM

Det er ikke registrert noen flomskred i området. Maksimale flommer er vist i Figur 13. Flommer kan forekomme hele året. Flomvannføringen vil bli redusert fra Osestadvannet pga kraftverkets slukeevne, mens bekken mellom Haugdalsvannet og Osestadvannet vil få økt vannføring pga overføringen. Dette er antatt å ha en liten effekt sett i forhold til størrelsen på flomvannføringen.



FIGUR 13: MAKSIMALE FLOMMER.

EROSJON

Det er ikke forventet store endringer i erosjonsforhold. Bekken mellom Haugdalsvannet og Osestadvannet vil få en økt vannføring på opp til 489 l/s pga overføringen. Denne vannføring er lav sammenlignet med flomvannføringen og det er ikke antatt at det vil medføre særlig økt erosjon på strekningen. Det er heller ikke antatt noe særlig endring i erosjon langs Osestadvannet pga overføringen.

Det er ikke andre kjente erosjonsskader i området, og det er heller ikke forventet erosjonsskader langs elvestrekningen eller ved kraftstasjonenes utløp. Det er ikke forventet tilslamming av vassdraget, men det kan ikke utelukkes at utspyling av sedimenter fra inntaksdammen periodevis kan føre til pålagring av masser på den utbygde elvstrekningen som følge av redusert vannføring. Trolig vil relativt hyppige flommer transportere sedimentene tilnærmet normalt etter idriftsettelsen av kraftverket.

Det er vurdert å være intet omfang for ras og flom og middels for erosjon, noe som gir *liten konsekvens*.

3.5. RØDLISTEARTER

Det ble funnet myrtegl, *Thelypteris palustris*, øverst i Osestadbekken, nedstrøms E-39. Arten er listet som hensynskrevende i den nasjonale rødlista for truede arter i Norge. Forekomsten er liten og arten er knyttet til fuktige områder. Det er også oppgitt å være ål i Storevatnet (Artsdatabanken).

Det ble funnet alm (NT) i deler av skogen langs Lenesbekken.

Flere nasjonalt rødlistede fugler bruker deler av området regelmessig til næringsøk, og enkelte kan også hekke her. Disse kan bli spesielt forstyrret i anleggsperioden.

En redusert vannføring vil ha direkte innvirkning på fuktigkrevende arter som ble påvist. Den rødlistede myrteglen kan bli negativt påvirket av redusert fuktighet i grunnen ved en kraftig redusert vannføring i Osestadbekken.

Tabell 1. Rødlistede arter som er omtalt i rapportene for biologisk mangfold (*Sjøland 2009, *Hedemagernes 2006). Vurderinger følger Norsk rødliste for arter 2015 (Fjellviksen og Håmo 2015).

Rødlisteart	Rødliste 2015	Endring	Funnsted	Påvirkningsfaktorer
Alm ***	WU	Oppjustert i rødlista 2015	I skogen langs Osestadbekken og Lenesbekken	Artene påvirkes negativt av en sopp-parasitt som tar livet av treet
Ask **	WU			
Skrattegumose ** <i>Ripocostegiaella tenella</i>	NT	Oppjustert i rødlista 2015	Ved restaurert kvernhus ved Oppsalbekken	Habitatpåvirkning, skogbruk, utbygging
Ål	WU	Nedjustert i rødlista 2015	Forekommer trolig i vassdraget, da det ikke er vandringshindre for arten	Høsting, habitatpåvirkning i limnisk miljø
Hønshekk	NT		Tilfeldige observasjoner i skogen fra planlagt kraftstasjon til Osestadvatnet	Påvirkning på habitat, landbruk, skogbruk, hogst og skjøtsel. Forstyrrelser i hekketida.
Myrtegl *	WU	Feilbestemt i 2006		
Storlom **	LC	WU i 2006, NT i 2010	Hekker i Storevatnet	
Hvitryggspett ***	LC	NT i 2006	Observert tilfeldig i området ved Lenesbekken	

Tiltaket er derfor vurdert å medføre *liten negativ konsekvens*.

3.6. TERRESTRISK MILJØ

Naturforvalteren AS (nå Ecofact AS) ved Roy Mangersnes har utarbeidet en rapport

vedrørende biologisk mangfold. I tillegg har han laget en tilleggsrapport for overføringen av vann fra Storevannet.

I etterkant har også Rune Søyland fra Ecofact utarbeidet en tilleggsrapport for begge avrenningene fra Grubbevann. Disse er vedlagt i vedlegg 6.

VEGETASJON

I dalføret fra Lenefjorden og opp til Osestad er det edelløvskog med et visst urskog preg som dominerer.

Enkelte steder er det også eldre granplantefelt. Dalføret har vestvendt eksposisjon og virker å ha et noe mer næringsrikt jordsmonn. Skogen er dominert av eik og lønn, men andre varmekjære treslag som alm, hegg og kristorn finnes også. Bunnsjiktet er lavurtsamfunn, hovedsakelig dominert av hvitveis. Øvre deler har flere større felt med mer næringskrevende arter slik som liljekonvall. På oppsiden av E-39 dominerer yngre bjørk med innslag av furu og rogn, og med blåbærris i bunnsjiktet.

Langs Osestadvannet finnes store områder med blandingskog bestående hovedsakelig av bjørk og furu, samt noe rogn og enkelte større felt med gran. Flere steder, nær vannet, finnes også noe storvokst gråor og mindre svartortrær.

Ved Bjelland finnes større granplantefelt og noe innmark i tilknytning til gårdsbruk. Ved Haugdal ligger innmark og noe slåttemark, men lite av dette utnyttes i dag og domineres av

einstape. Faktisk er større deler av gammel slåttemark oversvømt som følge av beveraktivitet i området.

De øvre delene ved Haugdalsvannet hører til Sørlandets furu- og bjørkeskogsregion. Plantedekket er svært mosaikkpreget og veksler mellom skogflekker, lyngheier, rabber, myrer og små vann. Av skog dominerer lyngfuruskog, mens det innerst ved Mjåsund finnes en del blåbærbjørkesskog.

Det er ikke registrert noen verdifulle naturtyper i influensområdet, men spesielt edelløvslogen nederst langs Osestadbekken mot Lenefjorden kunne vært registret med lokal verdi.

Karplantefloraen er ikke spesielt artsrik. Edelløvskog er dominerende i nedre halvdel av området, og feltsjiktet domineres av trivielle karplanter som hvitveis, skogfiol og småmarimjelde. Det er mye vivendel på trærne i hele området, og flere steder finnes den krypende langs bakken. Lengre oppe langs Osestadbekken er dalen trangere, og dette inntrykket forsterkes av granplantefelt på begge sider. Her er det også fuktigere, og floraen preges av dette. Det ble funnet både fugletegl og myrtegl langs vannstrengen her. I dette området ble det også funnet større felt med mer næringskrevende liljekonvall.

Lav- og mosefloraen er ikke spesiell artsrik, og triviell. Skjoldsaltlav og gaffellav var veldig vanlige, men også mjøllav ble observert i spesielt fuktige miljø. Blomsterlav ble funnet i fuktige områder i skogen. Torvmoser, Sphagnum spp., ble funnet på fuktige steder. Det ble også påvist tvaremore.

Det er et visst potensial for kravfulle arter i fattige løvskoger ved Osestad og på fuktige kulturområder på Haugdal. På enkelte bjørker ble det observert knuskkjuka.

SOPP

Det er ingen registreringer fra influensområdet av rødlistede sopparter i Artskart og det ble heller ikke funnet noen sjeldne arter under befaringen.

FUGL

Spurvefugler dominerende. Skogene er viktig hekkebiotop for flere meisearter, sangere og troster. Spetter bruker området spesielt under fødesøk, og kan også hekke her. Det er antatt at både gråspett, grønnspett og dvergspett bruker egnede deler av området til fødesøk, da disse er relativt vanlige i Lindesnes kommune. Det er heller ikke urimelig at i alle fall dvergspett hekker i området. Den sjeldne hvitryggspetten kan sannsynligvis også forekomme. Hønsehauk har blitt observert flere ganger i området, og disse bruker skogen som jaktområde.

Fossekalen vil være den eneste fuglearten som blir direkte berørt av en kraftutbygging i Osestadbekken. Det finnes flere potensielle hekkelokaliteter for fossekall i vassdraget og da spesielt under de gamle steinbruene ved Bjelland. Arten ble observert i dette området. Bekken

i dette området blir ikke fraført noe vann, tvert imot vil den få tilført mer vann pga overføringen fra Storvannet.

Andefugler og sildemåke bruker Haugdalsvannet til fødesøk, og orrfugl er vanlig i de høyereliggende områdene her inne.

Det finnes flere potensielle hekkeområder for vendehals ved Bjelland og Haugdal.

PATTEDYR

Det finnes både elg, rådyr, hjort, bever og rev i skogområdene.

Beveren er spesielt knyttet til vassdraget, og det ble funnet beverhytte og demninger i selve vassstrengen ved Haugdal og hytte i Osestadvannet. Hjorten har blitt vanligere de senere årene. Det jaktes storvilt i området.

VIRVELLØSE DYR

finnes et visst potensial på store, gamle og døde trær i løvskogområdet nederst i vassdraget. Her finnes en del død ved som kan være gunstig for spesialiserte arter. Det er ingen spesielt rolige partier i elva nedstrøms Osestadvannet som kan fungere som gunstige biotoper for vannlevende virvelløse dyr. Det er nok mer sannsynlig at det finnes slike nærmere Haugdal.

VURDERING TERRESTRISK MILJØ

Redusert vannføring mellom Rødlendsvatnet og Grubbevannet kan få noe betydning for beverens bevegelsesmuligheter i vann, selv om arten ofte kan bevege seg over store strekninger på land. Betydningen for arten blir trolig ubetydelig.

En reduksjon av vannføringen vil ha innvirkning på fuktkevende moser som vokser nedsenket i bekkene og i bekkekantene. Vannføringen har også en betydning for fuktighetsforholdene i skogen langs bekkekantene.

Verdien er vurdert til middels, omfang til ubetydelig/lite negativt, noe som medfører *middels negativ konsekvens*.

3.7. AKVATISK MILJØ

Sjørørret kan stå i utløpet av Osestadbekken og kan ha en mulighet til å gå inntil 100m oppover elva på ca kote 3. Det er ikke fisk i Osestadbekken for øvrig. Det er heller neppe gyting i Osestadbekken.

Det er ikke kjent at det fiskes i Osestadbekken, og det er heller ikke observert fisk her til vanlig. I bekken mellom Osestadvannet og oppover mot Haugdalsvannet vil eventuelt fiske kunne foregå som før. Dette gjelder også i selve Haugdalsvannet.

Der er noe ørret i Osestadvannet samt noe i Haugdalsvannet. Også i Storevannet og Grubbevannet er der noe småørret.

I følge tilleggsrapporten fra Ecofact v/Søyland kan sjørørret gå opp et stykke i bekken på strekningen mellom Lene og Grubbevann. I denne bekken er det antatt gyting. Det kan i tillegg være enkelte ørreter som til tider slipper seg ned fra Grubbevann.

I vassdraget det er søkt overføring fra, vil det være redusert vannføring i bekkene mellom Storevannet og Grubbevann. Her kan det være noe mindre bekkørret, men det er ikke kjent at det fiskes her.

Det vil være fiskemuligheter i Grubbevann som før, da vannet får tilførsel fra Storevannet i form av minstevannføringslipp, samt fortsatt flomvann. Også eventuell fisk mellom Storevannet og Grubbevann vil ivaretas ved å slippe minstevannføring lik alminnelig lavvannsføring på strekningen.

Det er også oppgitt å være ål i Storevatnet (Artsdatabanken).

Planlagt overføring av vann vil føre til en vesentlig reduksjon av vannføringen i Lenesbekken og Oppsalbekken. Redusert vannføring vil gi negative effekter for sjørøretens gyte- og oppvekstmuligheter i nedre del av Lenesbekken.

Vandringshinder for ål (kritisk truet) kan stenge arten ute fra Storevannet.

Tiltaket er vurdert å resultere i middels negativ konsekvens for akvatisk miljø.

3.8. VERNEPLAN FOR VASSDRAG OG NASJONALE LAKSEVASSDRAG

Vassdraget inngår ikke i verneplan for vassdrag eller nasjonale laksevasdrag.

3.9. LANDSKAP OG INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER (INON)

LANDSKAP

Osestadbekken ligger på østsiden av Lenefjorden og har en vestvendt eksposisjon. Området er relativt bratt med noen trange juv og knauser, og tett skog som hindrer innsyn til elva. Den øverste delen av elva kan sees fra E-39.

Øvre deler av området fra Osestadvannet og innover til Haugdalsvannet og Mjåsund er småkupert heiområde, med noen myrer og små bekkeinnsig. Feltet består i tillegg av mye bart fjell. Det finnes noen små vann i området.

Influensområdet ligger under tregrensa. Hovedelva renner relativt rett gjennom skogen og noen trange juv, og har ingen spesielt rolige partier. Midtveis ned mot fjorden er kløftene så dype at de er vanskelig tilgjengelige uten ordentlig klatreutstyr.

Osestadvannet er avlangt og avgrenses av bratt fjellside mot Eikeråsheia i nordvest og kulturbetingede områder i sørøst. Haugdalsvannet er mer irregulær utformet med flere vik og halvøyer.”

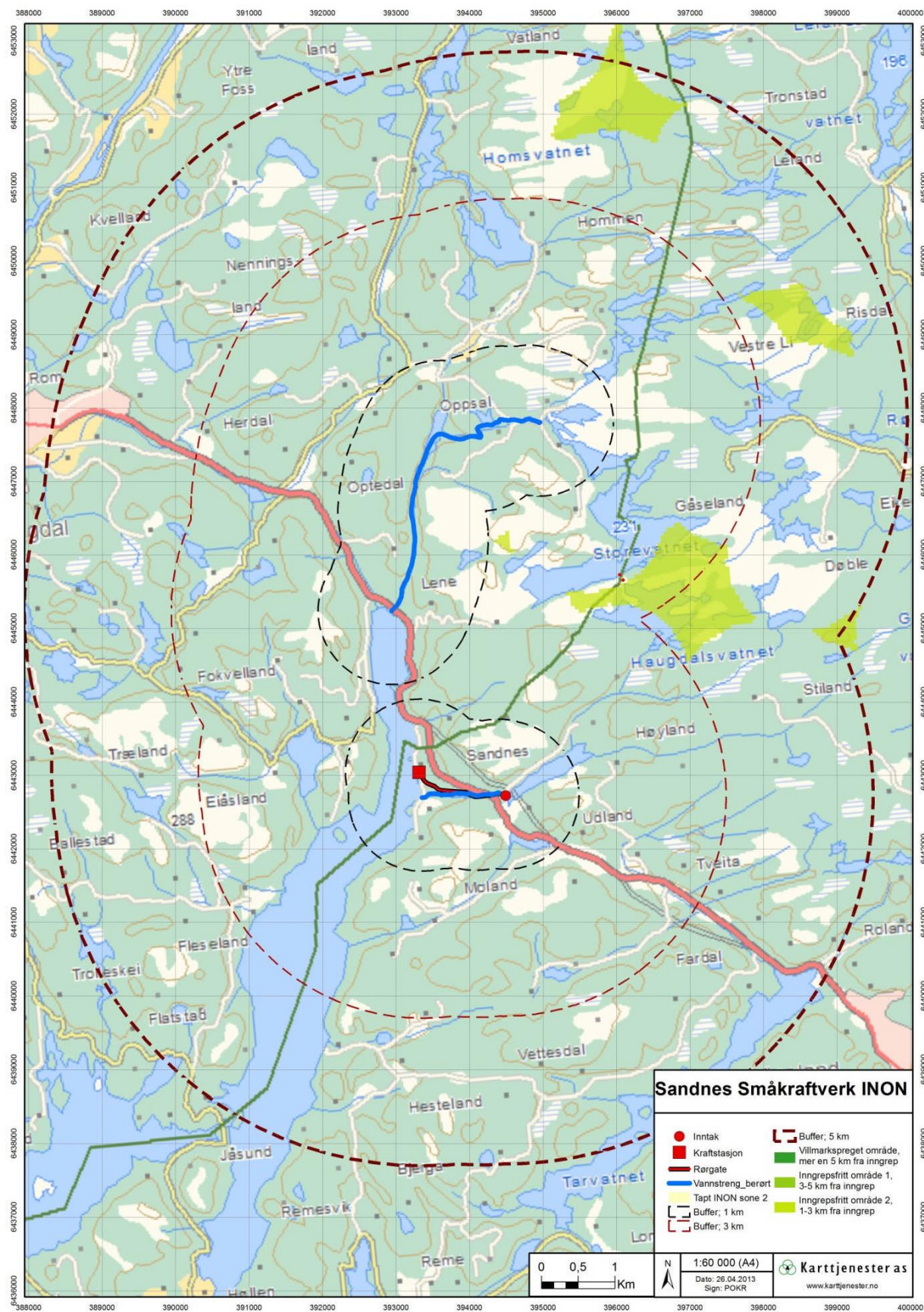
Adkomst til inntaket vil skje via ny, permanent vei (ca 50m) fra eksisterende vei.
Adkomst til kraftstasjonen vil skje via ny, permanent vei fra eksisterende vei. Selve stasjonsområdet plasseres nede ved sjøen.

Redusert vannføring nedenfor inntak vil gi redusert opplevelsesverdi både på avstand og ved ferdsel langs elva. Nedgravd rørgate vil erfaringsmessig medføre en rørgatetrasé med bredde på rundt 20 meter. Revegetering i etterkant vil redusere virkningen i det lange løp.

Inngrep som følge av kraftverket er vurdert å være tilpasset omgivelsene og vil ikke dominere landskapsbildet. Reduksjonen i vannføring vil redusere opplevelsen av vannstrengens elementer. Omfanget er derfor satt til lite negativt, og total konsekvens blir middels negativ.

INNGREPSFRI NATUR

Utbyggingen vil medføre en reduksjon av inngrepsfrie område tilhørende INON-sone 2 i nærheten av Storevannet med 1,85 km².



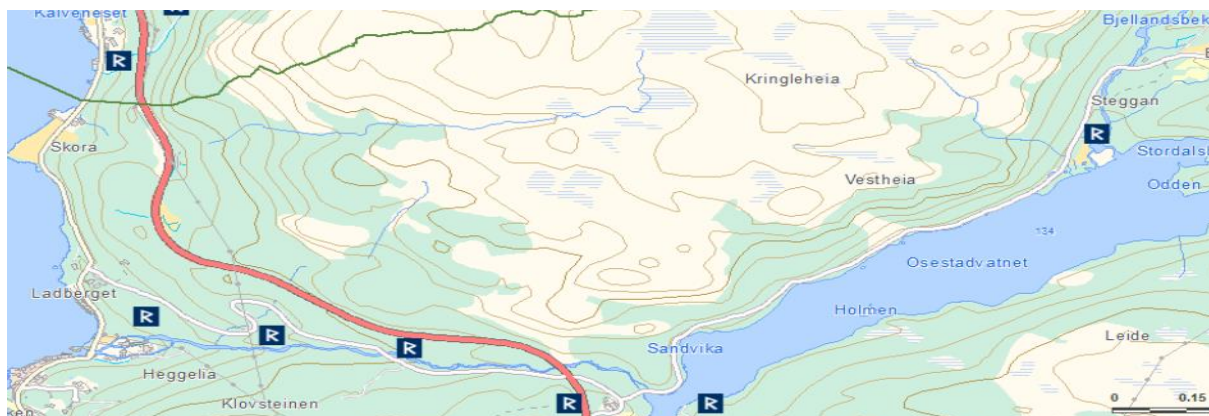
FIGUR 14: KARTUTSNITT SOM VISER FYSISKE INNGREP OG GRENSER FOR LANDSKAPSREGIONENE.

TABELL 9: TABELL SOM VISER BORTFALL AV INON OG AREAL SOM ENDRER INON-STATUS.

INON-sone	Areal som endrer INON-status	Areal tilført fra høyere INON-soner	Netto bortfall
1-3 km fra inngrep	0	0	0
3-5 km fra inngrep	1,85	0	
< 5 km fra inngrep	0	0	

3.10. KULTURMINNER OG KULTURMILJØ

Det er ingen automatisk fredete kulturminner eller registrerte kulturminner i tiltaksområdet som blir berørt (Referanse 4). Postveien (ridevei) fra førreformatorisk tid som er kulturminne som er automatisk fredet går ikke langt fra planlagt rørgate men kommer ikke i konflikt med tiltaket. Figur 15 viser utskrift fra Kulturminnesøk.



FIGUR 15: UTSKRIFT FRA KULTURMINNESØK. DET ER VERKEN REGISTRERT I KULTURMINNER ELLER ARKEOLOGISKE MINNER I TILTAKSOMRÅDET SOM BLI BERØRT. DET ER HELLER INGEN AUTOMATISK FREDETE KULTURMINNER (REFERANSE 4).

3.11. REINDRIFT

Det er ikke reindrift i området.

3.12. JORD OG SKOGRESSURSER

Ingen landbruksinteresser blir særlig påvirket av tiltaket. Tiltaket vil etterlate seg vedlikeholdte veger i anleggstiden, dvs. i samme stand som før byggingen av kraftverket. En vil ved drifting av anlegget vedlikeholde veiene oppover langs det berørte området, og landbruket vil derfor dra nytte av vedlikeholdte veier også i fremtiden.

Konsekvensen av tiltaket er vurdert å være ubetydelig.

3.13. FERSKVANNSRESSURSER

Ingen andre ferskvannsressurser blir påvirket. Det er ingen interesser knyttet til vassdraget som resipient. Tiltaket har derfor ingen eller små konsekvenser for vannkvalitet, vannforsynings- eller resipientinteresser i vassdraget.

Tiltaket er vurdert å ha ubetydelig konsekvens for vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser.

3.14. BRUKERINTERESSER

Det bedrives noe jakt i terrenget rundt Haugdalsvannet, under utbyggingen kan anleggs- støy forstyrre noe.

Redusert vannføring i tiltaksområdet vil føre til redusert opplevelseskvaliteter for allmennheten.

Tiltaket vil ikke nevneverdig påvirke friluftslivet, og ei heller påvirke mulighetene for å drive friluftsliv i området. Tiltaket er vurdert til å ha liten negativ konsekvens for brukerinteresser.

3.15. SAMFUNNSMESSIGE VIRKNINGER

I tillegg til å gi et betydelig bidrag forurensningsfri ny fornybar elektrisk kraft til samfunnet, vil tiltaket medføre økt sysselsetting i nærområdet, spesielt i utbyggingsfasen, men også i driftsfasen i form av daglig tilsyn og vedlikeholdsarbeider. Kraftverket vil gi et årlig bidrag til grunneiere, utbyggerne, kommune og stat i form av skatteinntekter og sysselsetting. Lokal arbeidskraft blir nødvendig under anleggsperioden. Tiltaket medfører økt næringsgrunnlag i Lindesnes Kommune, og verdiskapningen forblir i distriktet.

Videre vil en strømproduksjon på Osestad virke positivt inn på høyspentnettet og redusere overføringstapet til området i perioder.

Tiltaket er vurdert å ha en liten positiv til middels positiv konsekvens for lokalsamfunnet.

3.16. KRAFTLINJER

Det er ikke planlagt anleggslinjer i byggeperioden med unntak av lavspent arbeidsstrøm som tilføres byggeplass i jordkabel og/ eller luftstrekkt evt. via strømaggregater.

Tilkoplingen til lokalnettet skjer via en 300m lang jordkabel. Jordkabel er valgt for å unngå synlige linjer i landskapsbildet..

Jordkabelen mellom kraftstasjon og linjetilknytningspunkt vil ikke berøre viktige naturtyper eller verneområder. Konsekvenser av kraftlinjer er vurdert å være ubetydelig.

3.17. DAM OG TRYKKRØR

Brudd på inntaksdamene vil føre til økt vannføring i Osestadbekken. Bruddvannføringen vil følge elveløpet ned til sjøen, men er ikke forventet å føre til store skader langs vassdraget. Det er ikke antatt at E 39 vil bli berørt. Heller ingen annen infrastruktur i området er antatt å bli berørt ved brudd i inntaksdamen.

Rørgaten passerer under E 39 rett nedenfor planlagt inntak. Brudd i rørgatene nede ved kraftstasjonen vil kunne føre til utvasking langs traseen.

Inntaket er foreslått plassert i klasse 1 mens rørgata er foreslått plassert i klasse 2.

3.18. ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER

Det var opprinnelig vurdert regulering i Osestadvannet, Haugdalsvannet og Storevannet. Dette ble endret for å minske konsekvensene av tiltaket.

Med hensyn til at en del av det overførte feltet drenerer til det verna Lygnavassdraget er det i presentert en alternativ utbyggingsløsning.

Det overførte feltet drenerer fra Storevannet til Grubbevannet, og videre via Lenesbekken mot Lenesfjorden, og via Oppsalbekken mot Lygnavassdraget.

Denne løsningen vil kun overføre 50 % av middelvannføringen fra Oppsalbekken som drenerer mot det verna Lygnavassdraget. Lenesbekken som drenerer mot Lenesfjorden vil bli overført som i hovedalternativet med 150 % av middelvannføringen.

Produksjonen blir da 6,6 GWh til 2,80 kr/kWh, se Tabell 10 og Tabell 11. Produksjon som følge av redusert overføring utgjør 0,5 GWh. Utbyggingskostnad for dette alternativet er på 2,80 kr/kWh. De miljømessige konsekvensene er vurdert som omtrent like for begge alternativene. Redusert vannføring i Oppsalbekken vurderes å ha liten betydning for det vernede Lygnavassdraget som helhet.

TABELL 10: KRAFTVERKSDATA FOR ALTERNATIV LØSNING FOR SANDNES SMÅKRAFTVERK.

Sandnes småkraftverk, hoveddata				
TILSIG			Hovedfelt	Overføring
Nedbørfelt	km ²	22,7	12,1	10,6
Årlig tilsig til inntaket	mill.m ³	31,55		
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	44,1	42,3	46,1
Middelvannføring	m ³ /s	1,0	0,512	0,489
Alminnelig lavvannføring	m ³ /s		0,017	0,054
5-persentil sommer (1/5-30/9)	m ³ /s		0,010	0,036
5-persentil vinter (1/10-30/4)	m ³ /s		0,069	0,151
Restvannføring	m ³ /s	22		
KRAFTVERK				
Inntak	moh.	127		
Magasinvolum	m ³	400		
Avløp	moh.	3		
Lengde på berørt elvestrekning	m	1175		
Brutto fallhøyde	m	124		
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,30		
Slukeevne, maks	m ³ /s	1,8		
Slukeevne, min	m ³ /s	0,09		
Planlagt minstevannføring, sommer	m ³ /s		0,017	0,054
Planlagt minstevannføring, vinter	m ³ /s		0,017	0,054
Tilløpsrør, diameter	mm.	1000		
Tilløpsrør, lengde	m	1230		
Overføringsrør, lengde	m	150		
Installert effekt, maks	kW	2200		
Bruktid	timer	3400		
PRODUKSJON****				
Produksjon, vinter (1/10 - 30/4)	GWh	5,0		
Produksjon, sommer (1/5 - 30/9)	GWh	1,60		
Produksjon, årlig middel	GWh	6,60		
ØKONOMI				
Utbyggingskostnad (år)	mill.kr	19,11		
Utbyggingspris (år)	Kr/kWh	2,88		

TABELL 11: KOSTNADSOVERSLAG FOR ALTERNATIV LØSNING FOR SANDNES SMÅKRAFTVERK.

Sandnes småkraftverk - Kostnader	
	Mill. NOK
	pr 1.1.10
Reguleringsanlegg	0,00
Bekkeinntak og overføringer	0,92
Inntak	2,00
Vannvei - rør og grøfter	7,00
Vannvei - tunnel	0,00
Kraftstasjon - bygg	2,00
Kraftstasjon - maskin og elektro	8,50
Kraftlinjer	0,15
Transportanlegg	0,00
Tiltak	0,00
TOTALE BYGG OG MASKINKOSTNADER	20,57
Detaljprosjektering (6 %)	1,20
Byggeledelse (2 %)	0,40
Uforutsett (10 %)	2,00
Renter i byggetiden (6 %)	1,20
ANDRE KOSTNADER	4,80
TOTALE KOSTNADER FOR KRAFTVERKET	24,37
Utbyggingskostnad [kr/kWh]	3,70

Et tredje alternative uten inngrep i verna vassdrag er vurdert. Med unntak av overføringene blir kostnaden tilnærmet lik, samtidig som produksjonen blir halvert. Dette alternativet er forkastet på grunn av økonomi.

3.19. SAMLET VURDERINGSANDNES SMÅKRAFTVERK

TABELL 12: SAMLET KONSEKVENSVURDERING FOR SANDNES SMÅKRAFTVERK.

Tema	Konsekvens	Positiv/Negativ	Vurdering
Vanntemp., is og lokalklima	Ubetydelig/liten	0/-	Konsulent
Ras, flom og erosjon	Liten	-	Konsulent
Ferskvannsressurser	Ubetydelig	0	Konsulent
Grunnvann	Ubetydelig	0	Konsulent
Brukerinteresser	Middels	--	Konsulent
Samfunnsmessige virkninger	Liten/middels	+ / ++	Konsulent
Rødlistearter	Liten	-	Konsulent
Terrestrisk miljø	Middels	--	Konsulent
Akvatisk miljø	Middels	--	Konsulent
Landskap og INON	Middels	--	Konsulent
Kulturminner og kulturmiljø	Ubetydelig	0	Konsulent
Kraftlinjer	Ubetydelig	0	Konsulent
Reindrift	Ubetydelig	0	Konsulent
Jord og skogressurser	Ubetydelig	0	Konsulent
Oppsummering	Middels	--	Konsulent

3.20. BELASTNING

Tiltaket påfører ikke belastning på landskap, friluftsliv eller biologisk mangfold ut over tiltaksområdet. Tiltaket vil ikke påføre området belastning ut over tiltaksområdet.

4. AVBØTENDE TILTAK

AVBØTENDE TILTAK I ANLEGGSPHASEN

Under anleggsarbeidet vil det være fokus på å unngå inngrep utover de arealer der inngrepene er uunngåelige. Anleggsarbeider vil hvis mulig, legges utenom de mest sårbare perioder for viltet (hekke- og yngleperioder).

Etter endt anleggsperiode vil vann bli sluppet en kort periode for å spyle vassdraget for eventuelt slam og finpartikler som skyldes anleggsarbeid.

LANGSIKTIGE AVBØTENDE TILTAK

For fossefall kan tap av vannføring kompenseres ved bygging av predatorsikker, kunstig reirplasser, for eksempel i inntaksdam eller utløpet fra kraftstasjonen.

Stedlig vekstlag vil bli lagt til side og tilbakeført rørgatetråsen slik at den revegeteres naturlig.

I Lenebekken vil en lage noen enkle små terskler som danner vannspeil. I dag er der lite kulper, bekken er steinsatt i sidene og gytemuligheter og oppvekstvilkår små for sjøauren. Ved å anlegge nevnte kulper vil en sannsynligvis i tillegg forbedre miljøet i forhold til i dag

MINSTEVANNFØRING

Tiltaket vil føre til en betydelig reduksjon av vannføringen på det berørte strekket. Minstevannføring vil gjøre at arter som er lever nedsenket eller i direkte tilknytning til vannstrømmen til en viss grad får opprettholdt sine leveområder.

En minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring vil trolig være nok til å opprettholde de vesentligste biologiske verdiene som finnes i den berørte strekningen i dag. Det er antatt at det er like viktig å ha vannføring på sommerhalvåret som om vinteren for det biologiske mangfoldet. 5-persentilen for vinter er 7 ganger høyere enn for sommersesongen. Et alternativ er å øke minstevannføringen til 2 ganger alminnelig lavvannføring for hele året. Konsekvensene for dette er vist i tabellen under. Dette ville bidratt til å minske konsekvensene men det er vanskelig å vurdere eksakt hvordan konsekvensene endres. Det er også vist konsekvensene med en minstevannføring som er 3 ganger alminnelig lavvannføring for hele året i tabellen under.

Det er derfor valgt minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring på 17 l/s både for sommeren vinteren. Det er vurdert å være tilstrekkelig med foreslått minstevannføring. Det er et restfelt på 0,7 km² som bidrar med restvannføring på 22 l/s i vassdraget.

Ved å overføre vann fra Storevannet til Osestadvassdraget reduserer en tilsvarende avrenningen både ned mot Lene via Grubbevannets søndre utløp og ned mot det vernede

Lygnavassdraget via Grubbevannets nordre utløp. Selve Storevannet og Grubbevannet er ikke inkludert i verneplanen da bare en andel av nedslagsfeltet drenerer mot Lygna. Dagens fordeling av avrenningen i de to avløpene er estimert til hhv. 60 % til Lenefjorden og 40 % til Lygnavassdraget.

Selv om tilsiget fra Storevannet er lite sett i sammenheng med selve Lygnavassdraget, vil vannføringen i den øverste strekning fra Grubbevannet før samløp med andre mindre vassdrag, være redusert. Dette dreier seg om et kort stykke, første strekning er på 650 meter før første samløp inntreer. Videre renner dette ytterligere ca 850 meter, hvorpå bekken går sammen med en større elv/bekk. Antatt betydning av tiltaket for Lygnavassdraget vurderes som minimalt. Vannmengden som renner via Oppsalbekken er svært beskjeden i forhold til vannføringen i Litleåna og i Lygna. Estimert fra tiltakshavere er at rundt 1 % av vannføringen i Lygnavassdraget kommer fra Oppsalbekken (nordre utløp fra Grubbevannet).

Det er i tillegg foreslått en minstevannføring lik alminnelig lavvannføring for det overførte feltet fra Storevannet og ned til Grubbevannet på 54 l/s både for sommeren og vinteren.

Alternativer	Produksjon (GWh/år)	Kostnader (kr/kWh)
Alminnelig lavvannføring	7,22	2,57
5-persentil sommer og vinter	6,54	2,83
2*Alminnelig lavvannføring	6,83	2,71
3*Alminnelig lavvannføring	6,45	2,88

5. REFERANSER

- Kostnadsgrunnlag for små vannkraftanlegg (opptil 10 000 kW), NVE, 2010
- NVE atlas, <http://www.nve.no>
- AREALIS, <http://www.ngu.no/kart/arealis/>
- Riksantikvaren, [http://www. Kulturminnesøk.no](http://www.Kulturminnesøk.no)
- <http://www.ngu.no>
- <http://www.skogoglandskap.no>
- <http://www.vann-nett.no>