

# Sandvand kraftverk

Flekkefjord kommune, Vest-Agder fylke

Søknad om konsesjon



Utarbeidet av

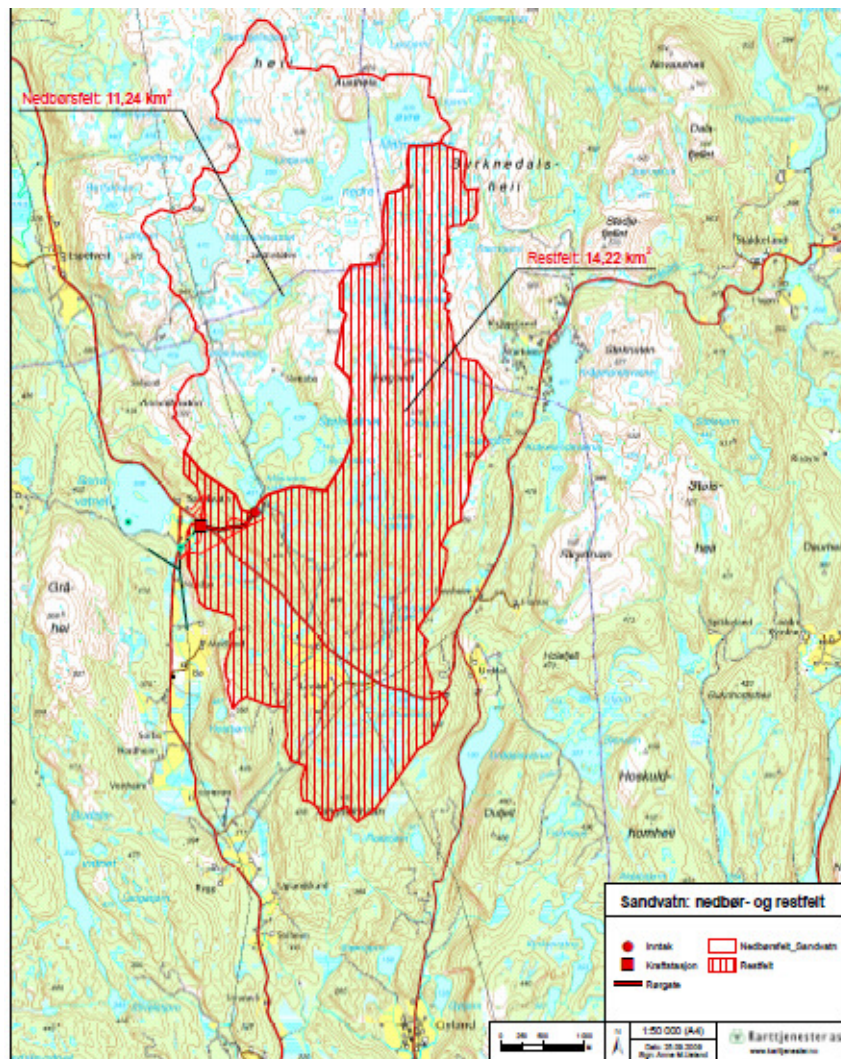
**TINFOS**

SMÅKRAFTVERK

Februar 2014



**KONSESJONSSØKNAD  
FOR  
SANDVAND KRAFT AS  
VASSDRAGSNUMMER 026.D1B  
FLEKKEFJORD KOMMUNE,  
VEST AGDER**



Utarbeidet av



(Oppdatert av Tinfos AS)

## **SØKNAD OM KONSESJON FOR BYGGING AV SANDVAND KRAFT AS**

Vi viser til søknad datert 11 januar 2010 og kommentarer fra NVE mottatt i e-post datert 5.12.2013. Vedlagt følger oppdatert søknad m/vedlegg.

Tinfos AS ønsker å utnytte vannfallet i Molandsåna i Flekkefjord kommune i Vest Agder Fylke, og søker herved om følgende tillatelser:

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

- å bygge Sandvand kraft AS
- å regulere Måsteinsvatn med 1 m. LRV blir på kote 430,5 og HRV på kote 431,5

2. Etter energiloven om tillatelse til:

- bygging og drift av Sandvand kraft, 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

Vennlig hilsen  
Tinfos AS



Tor Syverud  
Administrerende direktør

Kjell Magne Haugen  
Prosjektleder

Adresse: Tinfos AS  
Stallbakken 1  
3678 Notodden  
e-post: tinfos.notodden@tinfos.no  
telefon: 35 01 78 00

|   |   |          |            |
|---|---|----------|------------|
| Rapportnavn:                            | Sandvand kraft AS - Søknad om konsesjon |          |            |
| Rapportnr:                              |   |          |            |
| Oppdragsgiver:                          | Tinfos AS                               |          |            |
| Utarbeidet av:                          | Kontrollert av:                         | Godkjent | Dato:      |
| Småkraftkonsult (Revidert av Tinfos AS) | Tinfos AS                               |          | 24.02.2014 |

Tinfos AS ønsker å bygge Sandvand kraft AS i Flekkefjord kommune, Vest Agder Fylke.

Det planlagte kraftverket er lokalisert i Flekkefjord kommune, ca 23 km nord for byen Flekkefjord, i Vest Agder Fylke. Måsteinsvatn, hvor det er planlagt inntak til kraftverket, har utspring i et 11,24 km<sup>2</sup> stort nedbørfelt lokalisert nord i Flekkefjord, over grensen til Sirdal kommune.

Inntaket og reguleringsmagasin vil ligge på kote 431, og er planlagt regulert med  $\pm 0,5$  meter, som er antatt å være mindre en den naturlige vannstandsvariasjonen i Måsteinsvatn. Kraftstasjonen er planlagt på kote 310.

Vannveien vil bestå av ca 750 m nedgravd rørgate. Installert effekt blir 1,48 MW og produksjonen er estimert til ca 4,8 GWh. Utbyggingsprisen er beregnet til 3,87 kr/kWh.

Det er planlagt slipp av minstevannføring lik alminnelig lavvannføring, beregnet til 59 l/s. I tillegg vil det nedstrøms inntaket være et restfelt på ca 14,22 km<sup>2</sup>.

Tiltaket er samlet vurdert til å ha liten til middels negativ konsekvens for biologisk mangfold.

|                           |                          |                                  |                           |                          |              |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------|
| <b>Fylke:</b>             | <b>Kommune:</b>          | <b>Vassdrag:</b>                 | <b>Elv:</b>               |                          |              |
| Vest-Agder                | Flekkefjord kommune      | 026.D1B                          | Molandsåna                |                          |              |
| <b>Nedbørsfelt:</b>       | <b>Fallhøyde:</b>        | <b>Vannvei lengde:</b>           |                           | <b>Vannvei diameter:</b> |              |
| [km <sup>2</sup> ]        | [m]                      | grøft [m]                        | tunnel [m]                | grøft [mm]               | tunnel [mm]  |
| 11,24                     | 121,0                    | 750                              | 0                         | 800                      | 0,00         |
| <b>Slukeevne maks:</b>    | <b>Slukeevne min:</b>    | <b>Alminnelig lavvannføring:</b> |                           | <b>Minstevannføring:</b> |              |
| [l/s]                     | [l/s]                    | [l/s]                            |                           | sommer [l/s]             | vinter [l/s] |
| 1490                      | 75                       | 59                               |                           | 59                       | 59           |
| <b>Installert effekt:</b> | <b>Produksjon pr år:</b> | <b>Utbyggingspris:</b>           | <b>Utbyggingskostnad:</b> |                          |              |
| [MW]                      | [GWh]                    | [mill. nok]                      | [kr/kWh]                  |                          |              |
| 1,48                      | 4,8                      | 11,85                            | 3,87                      |                          |              |



## Innhold

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Innledning</b> .....   | <b>2</b>  |
| 1.1. Om søkeren .....  | 2         |
| 1.2. Begrunnelse for tiltaket.....                                     | 2         |
| 1.3. Geografisk plassering av tiltaket .....                           | 2         |
| 1.4. Dagens situasjon og eksisterende inngrep .....                    | 3         |
| 1.5. Sammenligning med øvrige nedbørfelt og nærliggende vassdrag ..... | 3         |
| <b>2. Beskrivelse av tiltaket</b> .....                                | <b>4</b>  |
| 2.1. Hoveddata .....   | 4         |
| 2.2. Teknisk plan for det søkte alternativ .....                       | 5         |
| 2.3. Kostnadsoverslag .....  | 14        |
| 2.4. Fordeler og ulemper ved tiltaket .....                            | 15        |
| 2.5. Arealbruk og, eiendomsforhold.....                                | 15        |
| 2.6. Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer .....       | 16        |
| 2.7. Alternative utbyggingsløsninger.....                              | 17        |
| <b>3. Virkning for miljø, naturressurser og samfunn</b> .....          | <b>17</b> |
| 3.1. Hydrologi.....  | 17        |
| 3.2. Vanntemperatur, isforhold og lokalklima .....                     | 20        |
| 3.3. Grunnvann, flom og erosjon .....                                  | 20        |
| 3.4. Biologisk mangfold .....  | 21        |
| 3.5. Fisk og ferskvannsbiologi.....                                    | 22        |
| 3.6. Flora og fauna .....  | 22        |
| 3.7. Landskap .....  | 22        |
| 3.8. Kulturminner .....  | 23        |
| 3.9. Landbruk.....   | 23        |
| 3.10. Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser .....       | 23        |
| 3.11. Brukerinteresser .....   | 24        |
| 3.12. Samiske interesser .....   | 24        |
| 3.13. Reindrift .....  | 24        |
| 3.14. Samfunnmessige virkninger .....                                  | 24        |
| 3.15. Konsekvenser av kraftlinjer .....                                | 24        |
| 3.16. Konsekvenser ved brudd på dam og trykkrør .....                  | 24        |
| 3.17. Konsekvens av alternativ utbyggingsløsning.....                  | 25        |
| <b>4. Avbøtende tiltak</b> .....                                       | <b>26</b> |
| <b>5. Referanser</b> .....   | <b>27</b> |
| <b>6. Vedlegg til søknaden</b> .....                                   | <b>28</b> |

## **1. Innledning**

### **1.1. Om søkeren**

Tiltakshaver for Sandvand kraft er Tinfos AS. Tinfos har produsert kraft siden 1894, og er således et av Norges eldste kraft- og industriselskap.

Tinfos AS ble grunnlagt i 1894, og har 120 års erfaring med utnyttelse av vannkraft. Vår kraftproduksjon på Notodden (ca. 220 GWh) har dannet grunnlaget for industrier som papir- og jernverksindustri. Norsk Hydro ble startet opp på Notodden, med strøm fra kraftstasjonen i Tinfos I.

I tillegg til kraftproduksjonen på Notodden har Tinfos AS minikraftverk fordelt fra Kirkenes i nord til Kvinesdal i sør. Våren 2008 ble det inngått avtaler med franske Eramet om salg av vår metallvirksomhet. Dette innebar at smelteverkene i Tyssedal og Kvinesdal, handelshuset i Luxemburg samt varmekraftverket i Kvinesdal og andelene i AS Tyssefaldene ble fisjonert ut av selskapet høsten 2008. Dette innebærer at Tinfos nå er omdannet til et rent kraftselskap med hovedsete på Notodden, med de samme ambisjonene som tidligere innen ny vannkraftproduksjon.

Tinfos er etter utfisjoneringen av metallvirksomheten organisert som et konsern bestående av Tinfos AS som morselskap, og med en rekke hel- eller deleide småkraftselskaper som døtre. De deleide småkraftselskapene eies sammen med berørte grunneiere.

I Norge ønsker Tinfos en ekspansjon innen kraftsektoren, og vi er derfor involvert i flere kraftprosjekter og småkraftprosjekter med utgangspunkt i organisasjonen på Notodden. Styret i Tinfos AS godkjente i 2005 bygging av småkraftverk for inntil 100 MNOK årlig de neste 10 år, og ambisjonene er ytterligere styrket etter at vi ble et rent kraftselskap.

### **1.2. Begrunnelse for tiltaket**

Rettighetshavere ønsker å utnytte naturressursene som hører til eiendommene og å styrke næringsgrunnlaget i bygda. Tiltakshaver har som formål å bygge ut kraftverk.

Tiltaket er ikke tidligere vurdert etter vannressursloven.

### **1.3. Geografisk plassering av tiltaket**

Det planlagte kraftverket er lokalisert i Flekkefjord kommune, ca 23 km nord for byen Flekkefjord, i Vest Agder Fylke. Måsteinsvatn, hvor det er planlagt inntak til kraftverket, har utspring i ett 11,24 km<sup>2</sup> stort nedbørfelt lokalisert nord i Flekkefjord- over grensen til Sirdal kommune. Kraftstasjonen er planlagt rett vest for Riksvei 42, rett oppstrøms utløpet ved Sandvatn.

Molandsåna fra Måsteinsvatn renner de første 2,3 km ned en lite markert sørøst vendt dal ned til samløp med hovedelva i dalbunnen. Etter samløp renner hovedelva mot nordvest langs dalbunnen. Elvestrengen er stilleflytende langs nær hele tiltaksområde, kun med enkelte mindre stryk i utløpsbekken fra Måsteinsvatn. Kulper av varierende størrelse finnes langs hele strekningen.

Molandsåna tilhører vassdragsområde 26 og har vassdragsnummer 026.D1B

Se vedlegg 1, for oversiktskart 1:50 000 og vedlegg 2, for situasjonskart 1:7 500

#### **1.4. Dagens situasjon og eksisterende inngrep**

Nedbørfeltet til planlagt kraftverk ligger mellom 431 og 647 moh og har et areal på 11,24 km<sup>2</sup>. Det går en 300 kV høyspentlinje, rett øst for planlagt inntak. I tillegg går en 22 KV linje rett vest for planlagt kraftstasjon.

Samla lengde på elvestrengen som blir berørt av utbyggingen er 4,5 km. Trivielle naturtyper og fattig vegetasjon dominerer influensområdet til planlagte kraftverket. Influensområdet er påvirket av en rekke menneskelige inngrep. Det går skogsvei langs elvestrengen in til Måsteinsvatn. Riksvei 42 krysser også tiltaksområdet. Skogen er påvirket av hogst i hele området. Ved planlagt inntak i sørenden av Måsteinsvatn er det nylig hogd et større areal med furuskog. Langs nedre del av hovedelva frem mot planlagt kraftstasjon er det også nylig avvirket et større areal. Det er også plantet inn gran gjentatte steder langs Molandsåna.

#### **1.5. Sammenligning med øvrige nedbørfelt og nærliggende vassdrag**

Nedbørfeltet og vassdraget framstår som vanlig for regionen. Nærliggende vassdrag er Øksendalsåna, Ramsliåna, Selandsåna og Haugåna.

I den lokale energiutredning for Flekkefjord kommune (2007), er det vist til 19 potensielle småkraftverk med potensial på ca. 36 GWh/år i kommunen. Nord for Sandvatn har selskapet Liemyr kraftverk AS planer om utbygging i Espetveitåna. Rett ved er de og planer om utbygging i Krågelandsbekken, som drenerer til Espetveitåna. Enda lenger nord i vassdraget har selskapet Småkraft AS, bygget to småkraftverk.

## 2. Beskrivelse av tiltaket

### 2.1. Hoveddata

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

**Tabell 1: Kraftverksdata, Sandvand kraft AS.**

| TILSIG                           |                      | Hovedalternativ |
|----------------------------------|----------------------|-----------------|
| Nedbørfelt                       | km <sup>2</sup>      | 11,24           |
| Årlig tilsig til inntaket        | mill.m <sup>3</sup>  | 23,50           |
| Spesifikk avrenning              | l/s/km <sup>2</sup>  | 66,3            |
| Middelvannføring                 | l/s                  | 745             |
| Alminnelig lavvannføring         | l/s                  | 59,0            |
| 5-persentil sommer (1/5-30/9)    | l/s                  | 47,0            |
| 5-persentil vinter (1/10-30/4)   | l/s                  | 100,0           |
| <b>KRAFTVERK</b>                 |                      |                 |
| Inntak                           | moh.                 | 431,0           |
| Avløp                            | moh.                 | 310,0           |
| Lengde på berørt elvestrekning   | m                    | 4500            |
| Brutto fallhøyde                 | m                    | 121,0           |
| Midlere energiekvivalent         | kWh/m <sup>3</sup>   | 0,28            |
| Slukeevne, maks                  | l/s                  | 1490            |
| Slukeevne, min                   | l/s                  | 75              |
| Tilløpsrør, diameter             | mm                   | 800             |
| Tunnel, tverrsnitt               | m <sup>2</sup>       | 0,00            |
| Tilløpsrør, lengde               | m                    | 750             |
| Tunnel, lengde                   | m                    | 0               |
| Vannvei, lengde                  | m                    | 750             |
| Installert effekt, maks          | MW                   | 1,48            |
| Brukstid                         | timer                | 3354            |
| <b>MAGASIN</b>                   |                      |                 |
| Magasinvolum                     | mill. m <sup>3</sup> | 0,08            |
| HRV                              | moh.                 | 431,50          |
| LRV                              | moh.                 | 430,50          |
| <b>PRODUKSJON</b>                |                      |                 |
| Produksjon, vinter (1/10 - 30/4) | GWh                  | 3,4             |
| Produksjon, sommer (1/5 - 30/9)  | GWh                  | 1,4             |
| Produksjon, årlig middel         | GWh                  | 4,8             |
| <b>ØKONOMI</b>                   |                      |                 |
| Utbyggingskostnad pr 1.1.14      | mill.kr              | 18,6            |
| Utbyggingspris                   | kr/kWh               | 3,87            |

**Tabell 2: Oversikt over elektrisk anlegg.**

| Elektrisk anlegg      |       |         |
|-----------------------|-------|---------|
| <b>GENERATOR</b>      |       |         |
| Ytelse                | MVA   | 1,64    |
| Spenning              | kV    | 0,69    |
| <b>TRANSFORMATOR</b>  |       |         |
| Ytelse                | MVA   | 1,64    |
| Omsetning             | kV/kV | 0,69/22 |
| <b>NETTILKNYTNING</b> |       |         |
| Nominell spenning     | kV    | 22      |
| Lengde total          | m     | 354     |
| Lengde jordkabel      | m     | 354     |
| Lengde luftlinje      | m     | 0       |

## 2.2. Teknisk plan for det søkte alternativ

### Hydrologi og tilsig

Vassdraget har dominerende høst- og vinterflommer. Lavvannføringer inntreffer som oftest om sommeren.

Det eksisterer måling av vannføring i Molandsåna. Målestasjon 26.21 Sandvatn innbefatter nedbørfeltet til Molandsåna, og er derfor valgt som sammenligningsstasjon. Videre analyser baseres på en skalering av tidsserien for avløp fra målestasjonen i nedbørfelt. Det er utarbeidet skalert tidsserie for avløp fra valgt sammenligningsstasjon.

Feltkarakteristika er vist i tabell 3.

**Tabell 3. Feltkarakteristika**

| Sted       | Regine  | Feltareal (km <sup>2</sup> ) | Eff. sjø | Snaufj. (%) | Feltbredde (km) | Q <sub>N</sub> (61-90)* | Høydeint. (moh.) |
|------------|---------|------------------------------|----------|-------------|-----------------|-------------------------|------------------|
| Molandsåna | 026.D1B | 11,3                         | 5,3      | 50          | 1,9             | 66,3                    | 431-647          |

\* Beregnet fra NVEs avrenningskart for normalperioden 1961-1990. Avrenningskartet har en usikkerhet på ± 20 %.

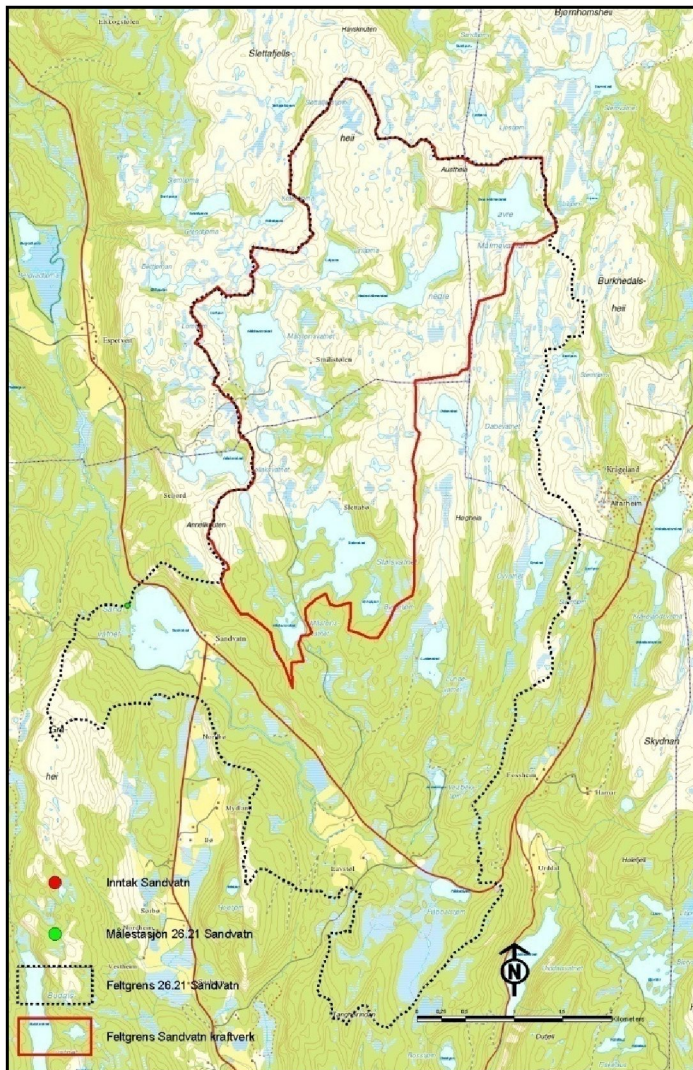
**Tabell 4. Oversikt over målestasjon.**

| Stasjon        | Måleperiode | Feltareal (km <sup>2</sup> ) | Eff. sjø (%) | Snaufj (%) | Q <sub>N</sub> (l/s·km <sup>2</sup> ) | Q <sub>m</sub> (l/s·km <sup>2</sup> ) | Høydeint. (moh.) |
|----------------|-------------|------------------------------|--------------|------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------|
| 26.21 Sandvatn | 1971 - dd   | 27,5                         | 2,4          | 35         | 62                                    | 63,4                                  | 306-647          |

Q<sub>N</sub> betegner årsmiddelavrenningen i perioden 1961-90 beregnet fra NVEs avrenningskart.

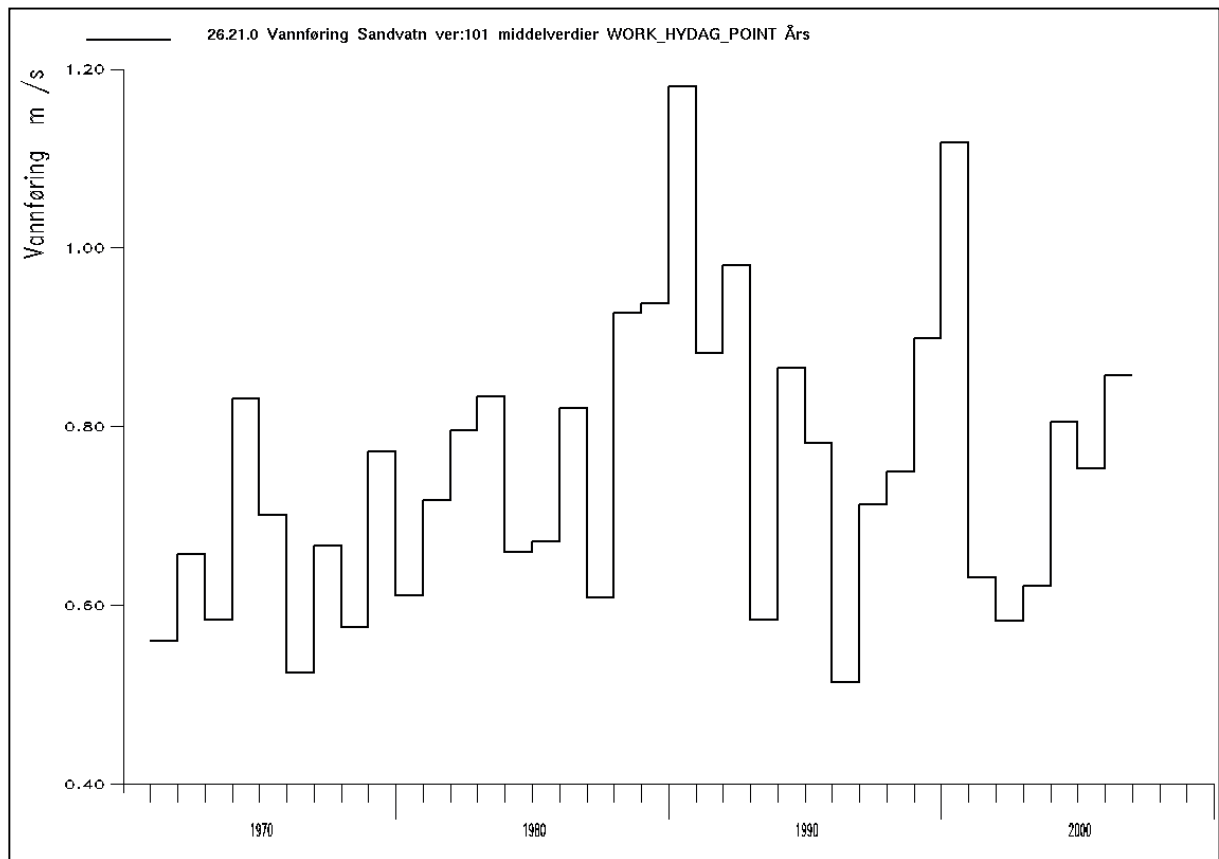
Q<sub>m</sub> betegner middelavrenningen beregnet for observasjonsperioden til

Data som er presentert er tilpasset Molandsåna sitt nedbørfelt ved skalering med hensyn på feltareal og spesifikt normalavløp. Skaleringfaktoren som er benyttet er: 0,43.



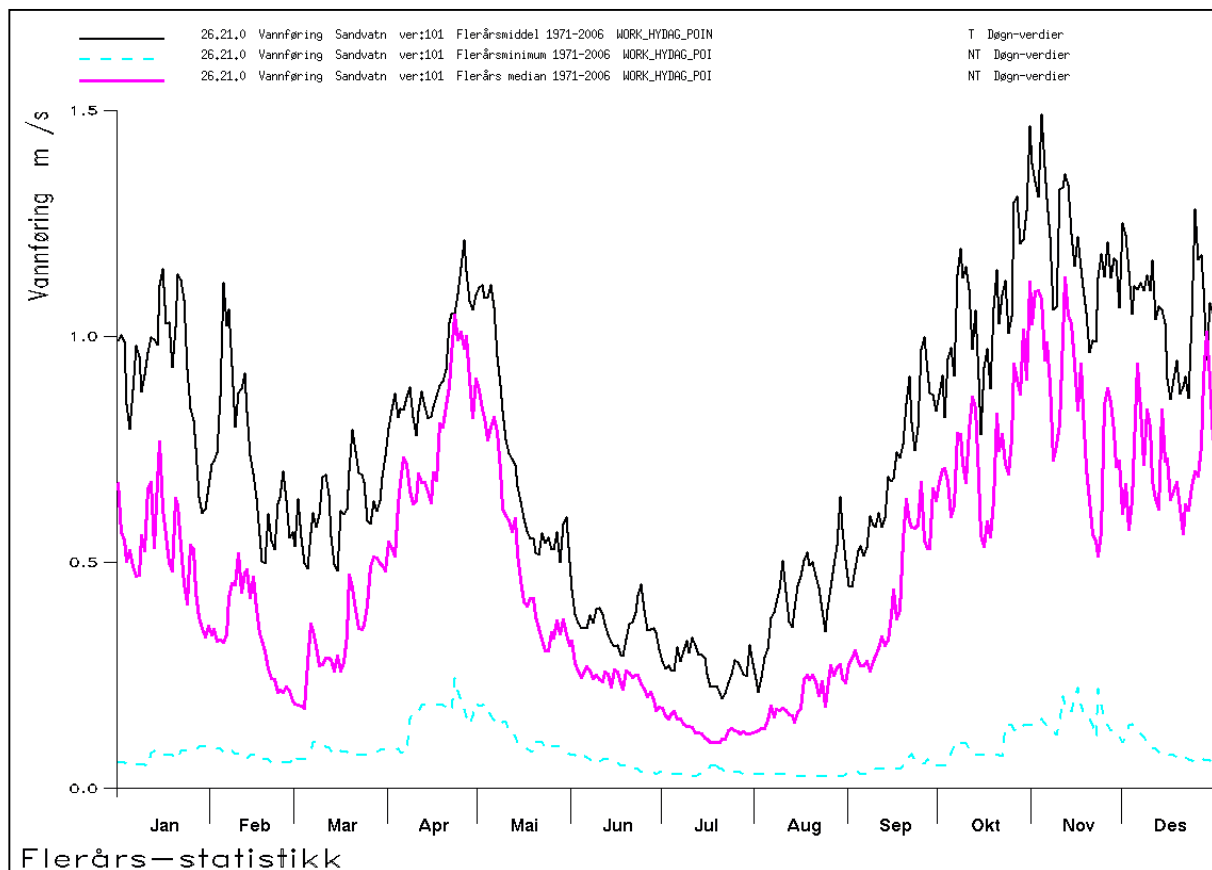
**Figur 1. Oversiktskart over nedbørfelt til Sandvand kraft AS (rød) og nedbørfelt til målestasjon 26.21 Sandvatn (sort stipla).**

Med bakgrunn i skalert vannføringsserie for Molandsåna i perioden 1971-2006 er variasjonene i middelavløpet fra år til år ved Molandsåna presentert i figur 2. Det må påregnes en variasjon fra år til år rundt  $\pm 45\%$  i forhold til normalavløpet. I perioden er 1996 det tørreste året og 1990 det mest vannrike året basert på årsvolumet. NVEs digitale avrenningskart for perioden 1961-1990 gir spesifikt normalavløp i Molandsåna på  $66,3 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ , som tilsvarer estimert årlig middelavløp på  $0,75 \text{ m}^3/\text{s}$ . Dette tilsvarer et midlere årsavløp på  $23,5 \text{ mill. m}^3/\text{år}$ . Avrenningskartet har en usikkerhet opp mot  $\pm 20\%$ .



**Figur 2. Variasjon i avrenningen fra år til år i Molandsåna.**

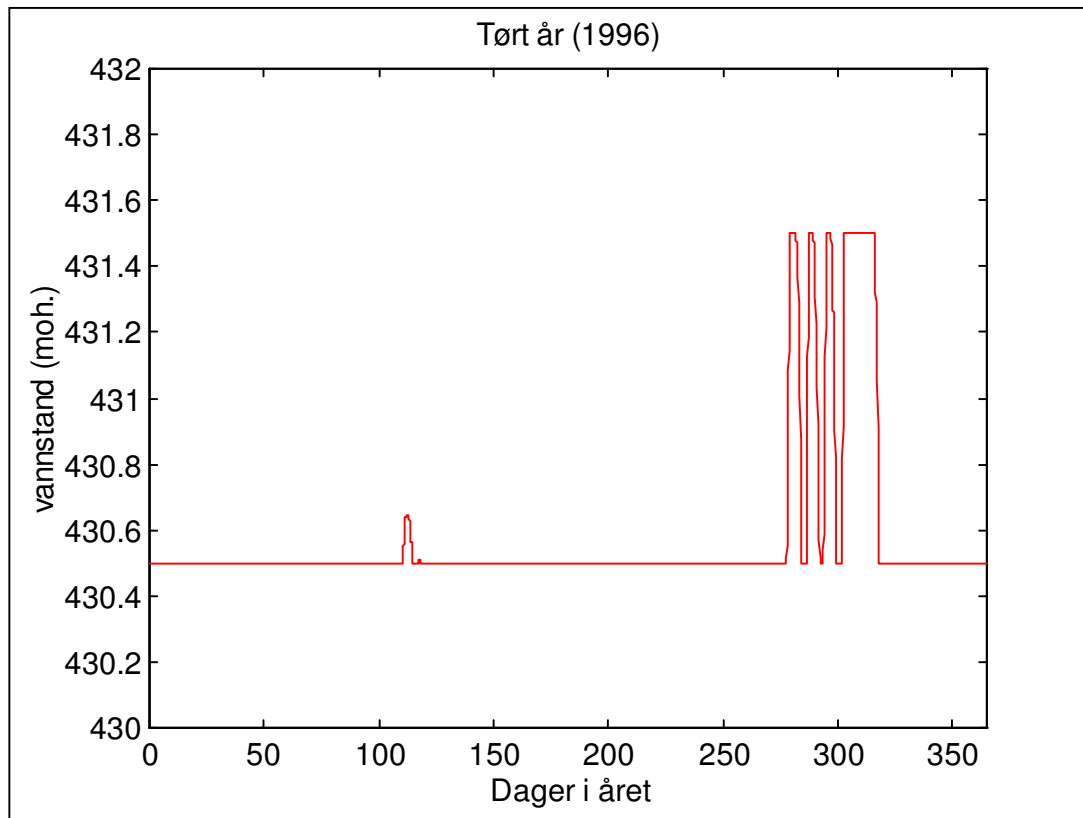
Figur 3 viser middelvannføringen (flerårsmiddel), medianvannføringen (flerårs median) og minimumsvannføringen (flerårs minimum) i Molandsåna over året, utarbeidet på grunnlag av observert vannføring ved Sandvatn i perioden 1971-2006.



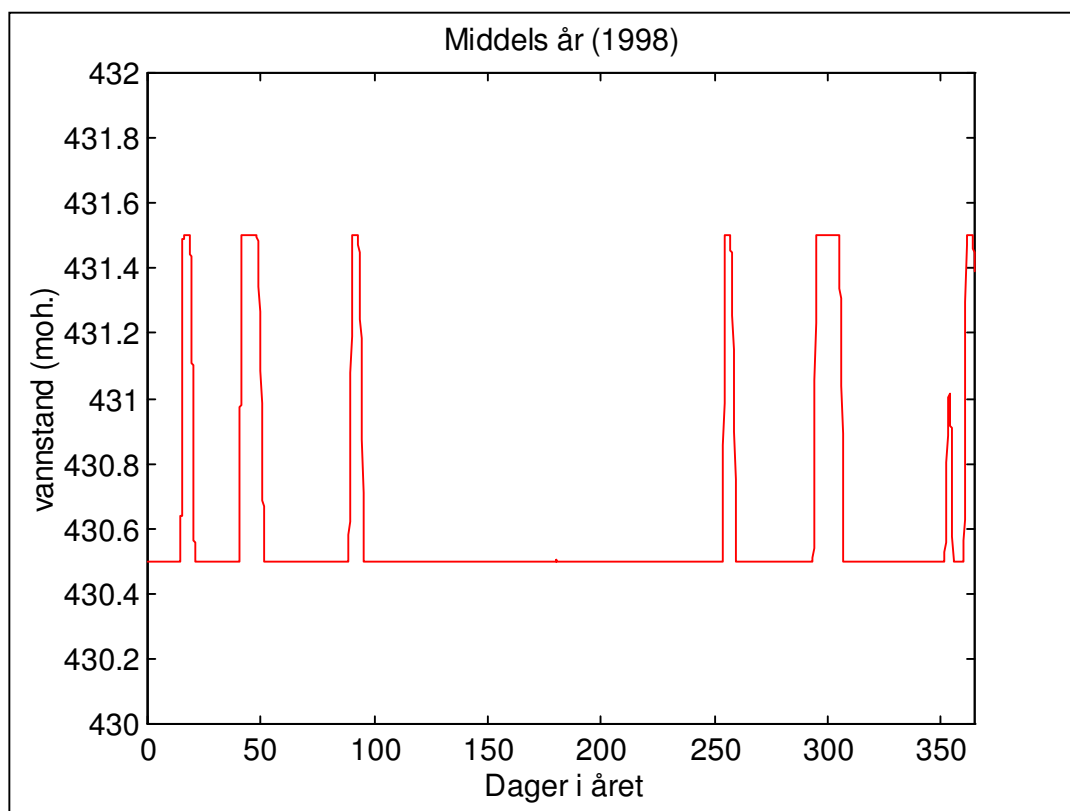
**Figur 3: Kurven viser sesongvariasjonen i vannføringen i m<sup>3</sup>/s i Molandsåna basert på flerårs døgnverdier. Flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum er presentert.**

Den skalerte dataserien for Molandsåna er brukt til å plote varighetskurve, slukeevne og sum lavere i det samme diagrammet, se vedlegg 3.

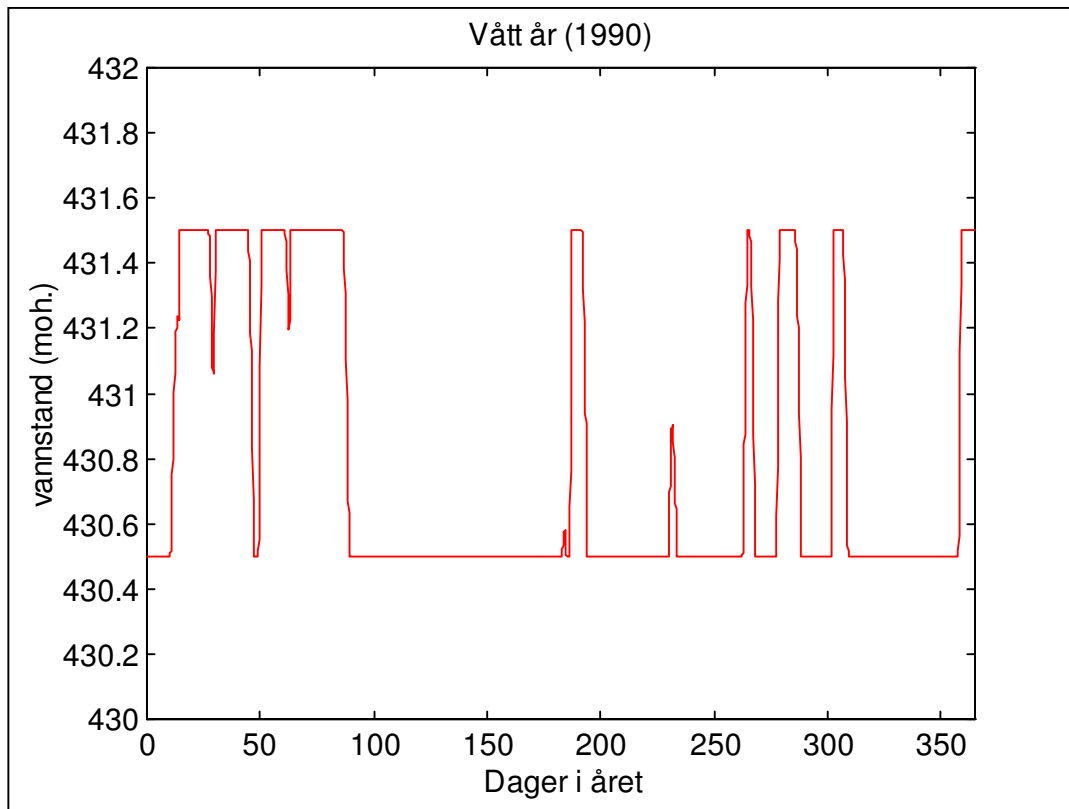
Basert på driftsopplegget er det beregnet fyllingskurver for et tørt (1996, Figur 4), middels (1998, Figur 5) og vått (1990, Figur 6) år.



Figur 4: Magasin vannstanden i Måsteinsvatn i et tørt år (1996).



Figur 5: Magasin vannstanden i Måsteinsvatn i et middels år (1998).



Figur 6: Magasin vannstanden i Måsteinsvatn i et vått år (1990).

### Inntak og reguleringsmagasin

Inntaket er tenkt plassert i Måsteinsvatn. Det er antatt at Måsteinsvatn har en naturlig vannstandsvariasjon på over 1 meter, grunnet et lite utløp. På slutten av 60 tallet, når 300 KV linjen ble bygget gjennom området, ble vannstanden i vannet senket med ca 1 meter for å øke fremkommeligheten i området. For et tiår siden ble det anlagt rør ved utløpet, under veien.

Måsteinsvatn planlegges regulert med 1 m mellom kote 430,5 (LRV) og 431,5 (HRV). På bakgrunn av kartdata er normalvannstanden i Måsteinsvatn antatt til kote 431 moh. Måsteinsvatn blir da oppdemt 0,5 m og senket 0,5 m i forhold til normalvannstand. Det er antatt at dette er innenfor den naturligvannstand variasjon som er i dag. Arealet til Måsteinsvatn er i størrelsesorden 82 000 m<sup>2</sup>, noe som gir en magasinkapasitet på 82 000 m<sup>3</sup>.

I utløpet av Måsteinsvatn blir det anlagt betongdam med overløp for flomvann og anordning for minstevannføring. Inntaket bygges med varegrind. Plassering av inntak framgår av vedlegg 2.



**Figur 7: Bilde av utløpet til Måsteinsvatn.**



**Figur 8: Bilde av planlagt inntaksområde for kraftverket.**

Økt produksjon ved regulering/beregning naturhestekrefter:

Det er utarbeidet egen rapport (vedlegg 7) som viser naturhestekrefter og økt produksjon ved regulering av Måsteinvatnet.

- Årlig regulert strømproduksjon er beregnet til: 0,21 GWh
- Naturhestekrefter median år er beregnet til: 88 nat.hk

Rørgate

Vannveien vil bestå av nedgravd rørgate, se vedlegg 2 for trase. Rørene graves ned for å unngå å bli et unaturlig landskapsmoment. Rørgaten krysser Riksvei 42 rett før planlagt kraftstasjon. Det vil bli behov for sprengningsarbeid i deler av traseen. Rørgata vil ha diameter på 800 mm slik at selve rørgatetraseen vil få en bredde inntil 2 meter. Rørgatetraseen vil etter utbyggingen bli brukt som trase for ATV/snøscooter. Dette for å gi driftspersonalet en enkel tilkomst til inntaket for kraftverket. Data for rørgate er oppgitt i Tabell .

**Tabell 5: Data for rørgata.**

| RØRGATE       |                |          |
|---------------|----------------|----------|
| Lengde        | m              | 750      |
| Dimensjon     | mm             | 0,80     |
| Rørtype       | m <sup>3</sup> | GRP      |
| Grøftebredde  | m              | 2,0      |
| Nedgravd/åpen |                | Nedgravd |

### Kraftstasjonen

Stasjonen blir liggende ved riksvei 42 på kote 310, se vedlegg 2 for plassering. Stasjonen vil dekke en flate på ca 100 m<sup>2</sup>. Det blir i tillegg kombinert parkerings- og snuplass for biler på utsiden. Arealet på utsiden blir 150 m<sup>2</sup>. Data er oppgitt i Tabell . Stasjonen vil bli utformet slik at den blir best mulig tilpasset omgivelsene.

**Tabell 6: Data for kraftverket.**

| Kraftstasjon  |                |         |
|---------------|----------------|---------|
| TURBIN        |                |         |
| Antall        |                | 1       |
| Type          |                | Pelton  |
| GENERATOR     |                |         |
| Antall        |                | 1       |
| Ytelse        | MVA            | 1,64    |
| Spenning      | kV             | 0,69    |
| TRANSFORMATOR |                |         |
| Antall        |                | 1       |
| Ytelse        | MVA            | 1,64    |
| Omsetning     | kV/kV          | 0,69/22 |
| AREALBEHOV    |                |         |
| Stasjon       | m <sup>2</sup> | 100     |
| Parkering m.v | m <sup>2</sup> | 150     |

### Veibygging

Det vil bli behov for en permanent vei inn til inntaket for kraftverket, på ca 220 meter. I tillegg vil det bli en kort veg fra Riksvei 42 til planlagt kraftstasjon se vedlegg 2 for trase. Rørgatetraseen vil etter utbyggingen bli brukt som trase for ATV/snøscooter.

### Nettilknytning

Agder Energi Nett AS (AEN) er områdekonsesjonær og har blitt kontaktet angående nettilknytning. AEN bekrefter at det blir jobbet med forsterkningsbehov i 22 kV- nettet, men uttrykker samtidig at utfordring med kapasitet i overliggende nett. AEN samarbeider med Statnett for å finne løsning på dette. Statnett har søkt og fått konsesjon til å bygge ny sentralnettstransformering på Ertsmyra (Tonstad i Sirdal kommune) og det blir antydnet at dette er planlagt ferdig i 2019. AEN vil i løpet av 2014 sende konsesjonssøknad for å bygge transformering fra 420/132 kV i Ertsmyra med tilhørende 132 kV regionalnettsforbindelse til en ny Finså transformatorstasjon på Tonstad.

Tinfos AS søker egen anleggskonsesjon for legging av jordkabel fra kraftverket frem til tilkoblingspunktet sør vest for kraftstasjon som vist på detaljkart (vedlegg 2). Avtale med grunneiere inkluderer også område kabel skal legges. Kabelens nominelle spenning blir 22 kV og tverrsnittet 3x1x50 mm<sup>2</sup>. Grensesnitt mellom AEN og Tinfos AS vil bli på tilkoblingsklemmer til bryter i tilknytningspunktet.

Kopi av svar fra AEN følger som vedlegg 8.

**Tabell 7: Data for nettilknytting.**

| NETTILKNYTNING    |    |     |
|-------------------|----|-----|
| Nominell spenning | kV | 22  |
| Lengde total      | m  | 354 |
| Lengde jordkabel  | m  | 354 |
| Lengde luftlinje  | m  | 0   |

Massetak og deponi

Det er ikke ansett å bli behov for eget massetak eller deponi. Overskuddsmasse fra graving/sprengring i forbindelse med rørgate vil bli benyttet til opparbeidelse av beiteområde i nærrområde til kraftstasjonen.

Kjøremønster og drift av kraftverket

Kraftverket er ikke planlagt for effektkjøring. Reguleringsmagasinet vil bli kjørt på LRV.

**2.3. Kostnadsoverslag**

Kostnadsoverslag for Sandvand kraft er oppgitt i Tabell .

**Tabell 8: Kostnadsoverslag Sandvand kraft AS.**

| Kostnader  | Mill. NOK<br>pr 1.1.05 | Mill.NOK<br>Pr. 1.1.14 |
|--|------------------------|------------------------|
| Inntakskonstruksjon; dam, luker, varegrind,<br>lukehus | 1,48                   | 2,1                    |
| Rørgate; rør, grøfter                                  | 1,61                   | 3,6                    |
| Kraftstasjon; bygg                                     | 1,23                   | 2,4                    |
| Kraftstasjon; maskin/elektro, løftekran                | 4,98                   | 6,3                    |
| Transportanlegg; anleggsvei og<br>transportkostnader   | 0,08                   | 0,12                   |
| Anleggsbidrag nett og kraftlinje                       | 0,18                   | 0,6                    |
| Tunnel   | 0,00                   | 0,00                   |
| <b>TOTALE BYGG OG MASKINKOSTNADER</b>                  | <b>9,56</b>            | <b>15,12</b>           |
| Detaljprosjektering (5 %)                              | 0,57                   | 0,76                   |
| Byggeledelse (2 %)                                     | 0,19                   | 0,31                   |
| Uforutsett (10 %)                                      | 0,96                   | 1,51                   |
| Renter i byggetiden (6 %)                              | 0,57                   | 0,9                    |
| <b>ANDRE KOSTNADER</b>                                 | <b>2,29</b>            | <b>3,48</b>            |
| <b>TOTALE KOSTNADER FOR KRAFTVERKET</b>                | <b>11,85</b>           | <b>18,6</b>            |
| Utbyggingskostnad [kr/kWh]                             | 2,37                   | 3,87                   |

Tabell viser opprinnelig budsjettpriser pr 1.1.2005. (Kolonne 1) og i oppdatert budsjett pr. 1.1.2014 (kolonne 2). I oppdatert budsjett er det også innarbeidd erfaringstall fra andre prosjekt som er gjennomført de siste 2 årene.

## 2.4. Fordeler og ulemper ved tiltaket

### Fordeler

Det vil bli produsert ”grønn fornybar strøm”. Kraftverket vil gi økte skatteinntekter til kommunen samt styrke næringsgrunnlaget til selskapet. Tiltaket vil videre styrke næringsgrunnlaget i regionen. I utbyggingsperioden vil lokale entreprenører i størst mulig grad bli brukt, noe som vil styrke sysselsettingen i kommunen.

### Ulemper

Fossekall, bever og enkelte andre vanntilknyttede arter kan bli negativt påvirket av tiltaket.

## 2.5. Arealbruk og eiendomsforhold

### Arealbruk

Anslag over arealbruk går fram av Tabell 9.

**Tabell 9: Oversikt over arealbruk i anleggs- og driftsfase for Sandvand kraft AS.**

| Arealbruk           |       |                     |        |
|---------------------|-------|---------------------|--------|
| Driftsfase          |       | Anleggsfase         |        |
| Stasjonsområde      |       | Stasjonsområde      |        |
| [m2]                | 150   | [m2]                | 200    |
| Vei [m2]            | 756   | Vei [m2]            | 1 620  |
| Inntak [m2]         | 100   | Inntak [m2]         | 200    |
| Dammer [m2]         | 140   | Dammer [m2]         | 400    |
| Vannvei [m2]        | 1 472 | Vannvei [m2]        | 22 780 |
| Neddemt areal       |       | Neddemt areal       |        |
| [m2]                | 0     | [m2]                | 0      |
| Tørrlagt areal [m2] | 0     | Tørrlagt areal [m2] | 0      |
| Totalt [m2]         | 0     | Totalt [m2]         | 0      |
|                     | 2328  |                     | 24 700 |

### Eiendomsforhold

Tiltakshaver er Tinfos AS. Oversikt over berørt fallrettshaver og grunneier går fram av Tabell 10.

**Tabell 10: Oversikt over grunneiere/ fallrettshavere.**

| Grunneiere/ Fallrettshavere  | Gnr | Bnr    |
|------------------------------|-----|--------|
| Eilif Sandvand Galdal        | 172 | 1      |
| Edit Solfrid Sandvand Galdal | 172 | 2      |
| Gudbjørg Tesaker Hiim        | 172 | 3      |
| Gudbjørg Tesaker Hiim        | 173 | 19     |
| Jostein Hovland              | 173 | 2,4    |
| Olav Gustav Viktor Søgård    | 173 | 3,9,14 |

|  |     |     |
|--|-----|-----|
| Arvid Liland                                       | 173 | 5,8 |
| Oddvar Moen og Torbjørn Moen                       | 173 | 17  |
| Reidun Zippora Moen                                | 173 | 18  |
| Ingfrid Oddbjørg Mydland og Klara Oddny Fjeldskaar | 173 | 22  |
| Flekkefjord Kristelige ungdomsforening             | 173 | 26  |
| Ståle Haukelid                                     | 174 | 1   |
| Ståle Haukelid                                     | 174 | 6   |

## 2.6. Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer

### Kommuneplan

Tiltaksområdets er i henhold til kommuneplanens arealdel avsatt til LNF-område.

### Samlet plan for vassdrag (SP)

Tiltaket er ikke tidligere behandlet i samlet plan.

### Verneplan for vassdrag

Tiltaket er ikke berørt av Verneplan for vassdrag.

### Nasjonale laksevassdrag

Tiltaket er ikke en del av Nasjonale laksevassdrag.

### Andre planer

Listerkommunene (bestående av kommunene Farsund, Flekkefjord, Hægebostad, Kvinesdal, Lyngdal og Sirdal kommune) vedtok egen Energi- og klimaplan i 2009. En av målsettingene i denne planen fram mot 2020 er å øke fornybar kraftproduksjon 900 GWh. I henhold til denne planen har Flekkefjord kommune potensial små vannkraft prosjekt på 36 KWh. Utbygging av Sandvand kraft AS vil bidra positivt i henhold til denne målsettingen.

### Inngrepsfrie naturområder (INON)

En overlayanalyse i ArcGis (Figur 9) viser at utbyggingen ikke vil medføre en reduksjon av inngrepsfrie områder.



Figur 9. INON i prosjektområdet (versjon 01.03).

## 2.7. Alternative utbyggingsløsninger

Det er ikke vurdert andre utbyggingsløsninger.

## 3. Virkning for miljø, naturressurser og samfunn

I forbindelse med utredning av virkningene av tiltaket er Flekkefjord kommune, Vest Agder Fylkeskommune, Fylkesmannen i Vest Agder og Agder Energi Nett forespurt.

### 3.1. Hydrologi<sup>1</sup>

Vassdraget har dominerende høst- og vinterflommer. Lavvannføringer inntreffer som oftest om sommeren.

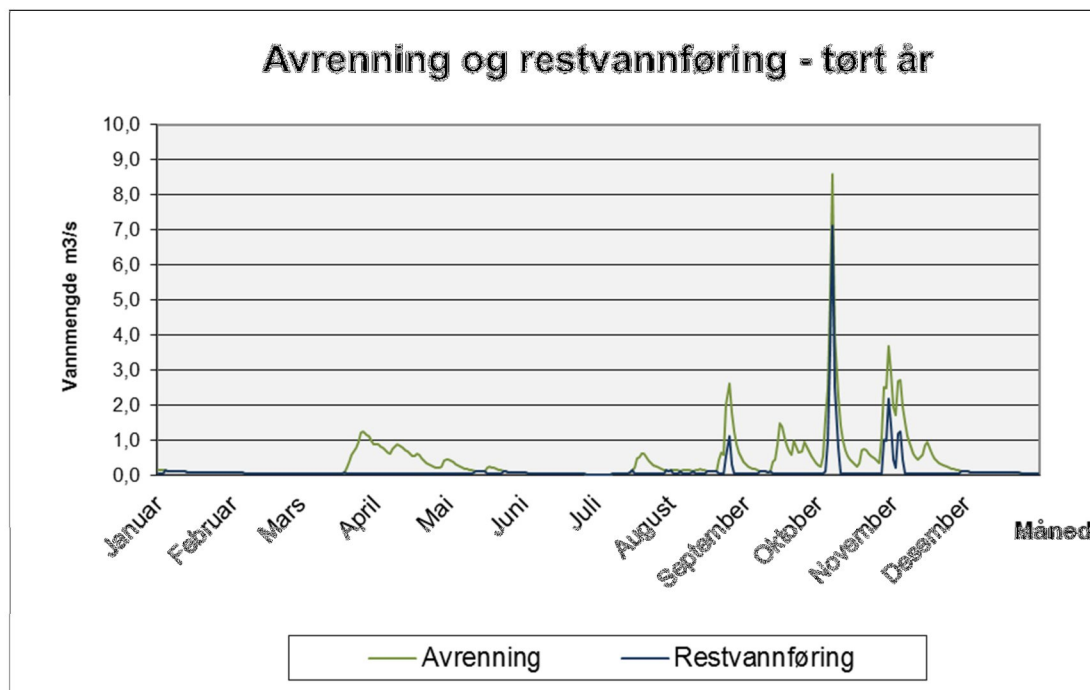
5 persentil for vannføring i perioden 1.5 – 30.9 (sommerhalvåret) og i perioden 1.10 – 30.4 (vinterhalvåret) er for Molandsåna estimert med utgangspunkt i målestasjon Sandvatn. Beregnet 5 persentil for sommer- og vintersesong er for Sandvatn henholdsvis  $4,2 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$  og  $8,9 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ . Med utgangspunkt i dette, er 5 persentilen ved inntaket til kraftverket i Molandsåna anslått til å være:

Sommersesongen (1/5 – 30/9):  $4,2 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$  eller ca 48 l/s  
 Vintersesongen (1/10 – 30/4):  $8,9 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$  eller ca 100 l/s

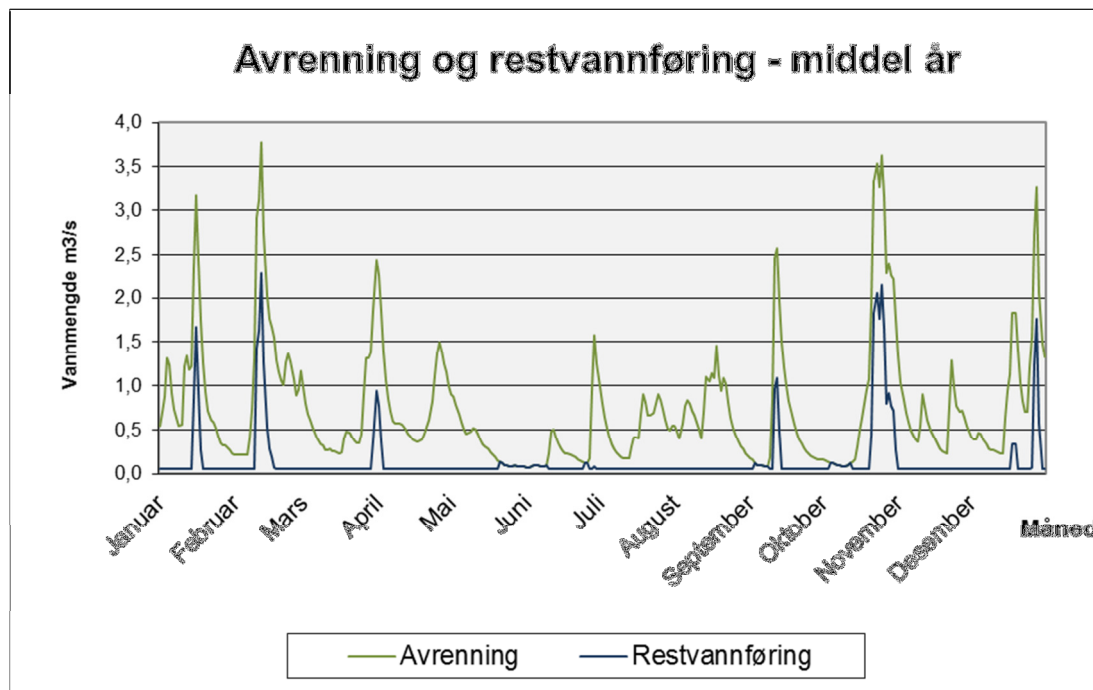
Estimert alminnelig lavvannføring ved målestasjonen Sandvatn er  $5,2 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ . Alminnelig lavvannføring for Molandsåna er med bakgrunn i dette antatt å være i størrelsesorden  $5,2 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$  som tilsvarer 59 l/s. Minstevannføring er valgt lik alminnelig lavvannføring for året, til  $0,059 \text{ m}^3/\text{s}$ . De ble vurdert å bruke 5 persentilene til å fastsette minstevannføringen, men med bakgrunn på det biologiske mangfoldet ble de vurdert som viktigere å ha mer vannføring i sommersesongen enn vintersesongen. Med bakgrunn på den biologiske mangfoldsrapporten er de ikke spesielle hensyn som tilsier at minstevannføringen må være større. I tillegg vil tilsig fra restfeltet nedstrøms inntaket, bidra betydelig til å øke restvannføringen. Størrelsen på restfeltet mellom inntaket og utløpet til kraftverk er ca.  $14,22 \text{ km}^2$  og har et estimert middelavløp på rundt 820 l/s.

Kraftverket blir dimensjonert for å benytte inntil 200 % av middelvannføringen i elva. Reguleringsmagasinet vil få en kapasitet på ca  $81\,200 \text{ m}^3$ . Dette gir magasinet en kapasitet på 0,35 % av midlere årlig tilløp.

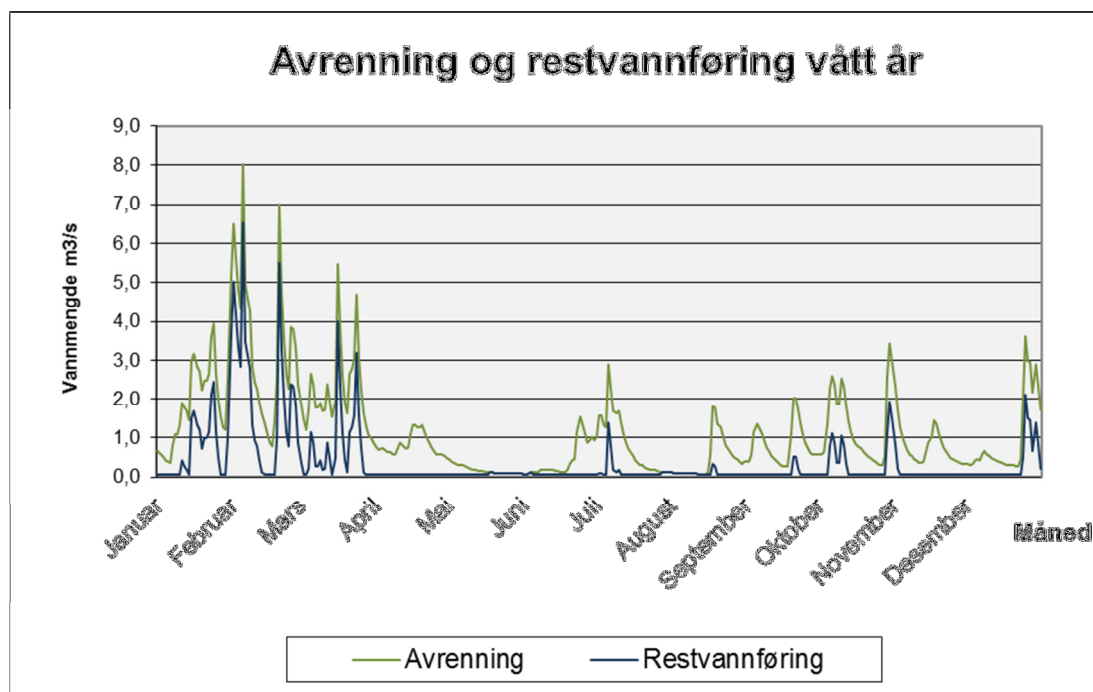
Restvannføringen for et tørt 1996, middels 1998, og vått 1990 år er vist på figur 10,11 og 12.



**Figur 10:** Plott som viser vannføringsvariasjoner ved inntaket i et tørt (1996) år (før og etter utbygging inkludert reguleringsmagasin). I 182 dager av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne + minstevannføring ( $0,134 \text{ m}^3/\text{s}$ ). I 19 dager er vannføringen større enn største slukeevne ( $1,48 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Rød kurve er naturlig vannføring. Blå kurve viser flomoverløp.



Figur 11. Plott som viser vannføringsvariasjoner ved inntaket i et middels (1998) år (før og etter utbygging inkludert reguleringsmagasin). I 37 dager av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne + minstevannføring (0,134 m<sup>3</sup>/s). I 39 dager er vannføringen større enn største slukeevne (1,48 m<sup>3</sup>/s). Rød kurve er naturlig vannføring. Blå kurve viser flomoverløp.



Figur 12. Plott som viser vannføringsvariasjoner ved inntaket i et vått (1990) år (før og etter utbygging inkludert reguleringsmagasin). I 37 dager av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne + minstevannføring (0,134 m<sup>3</sup>/s). I 100 dager er vannføringen større enn største slukeevne (1,48 m<sup>3</sup>/s). Rød kurve er naturlig vannføring. Blå kurve er flomoverløp.

### **3.2. Vanntemperatur, isforhold og lokalklima**

#### Dagens situasjon

Måsteinsvatn kan fryse til når det er kaldt og lite vannføring.

#### Framtidig situasjon – anleggsfase

Gravearbeid 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.

#### Framtidig situasjon - driftsfase

Tiltaket antas ikke å påvirke vanntemperatur, isforhold eller lokalklima i vesentlig grad. Redusert vannføring på fallstrekningen vil dog medføre noe høyere vanntemperaturer om sommeren og økede frostproblemer på om vinteren. Risikoen for frostrøyk er liten som følge av tiltaket.

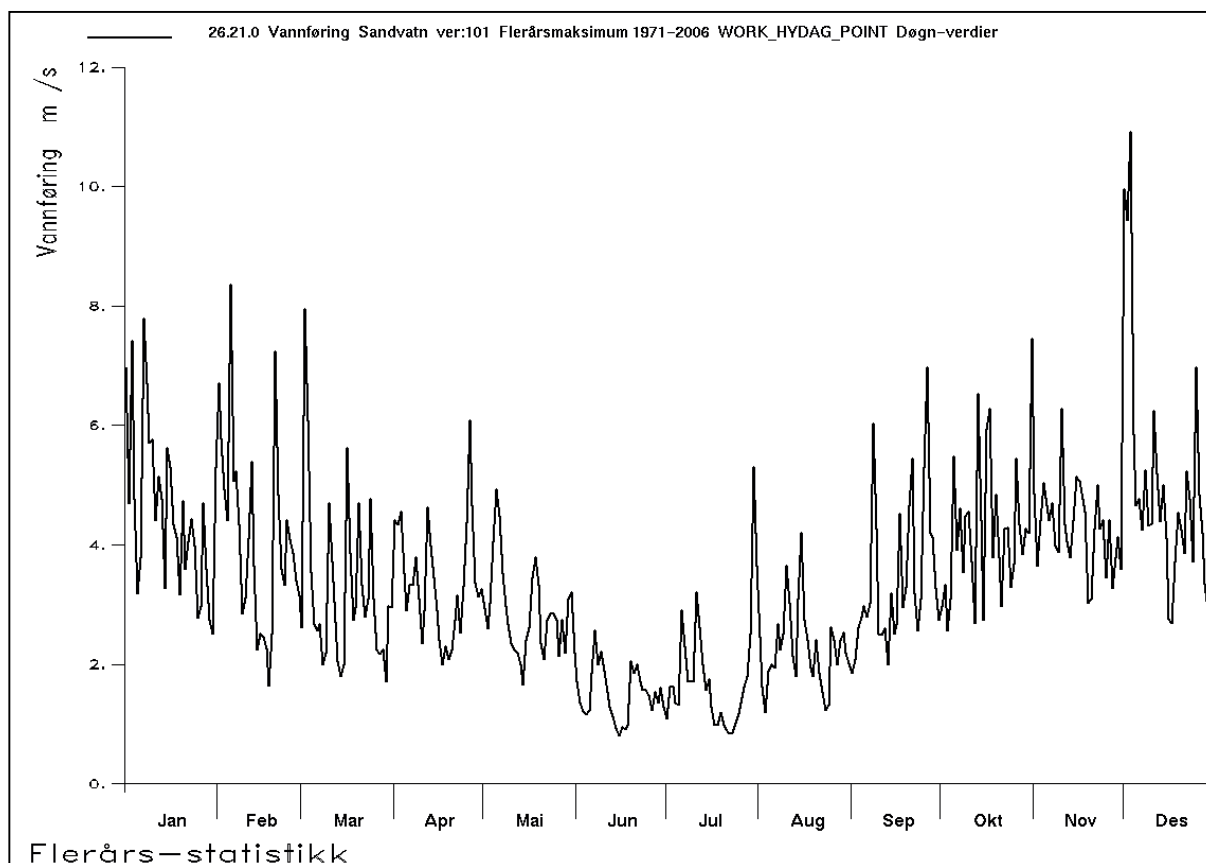
### **3.3. Grunnvann, flom og erosjon**

#### Grunnvann

Det er ikke funnet opplysninger om viktige grunnvannslokaliteter innenfor influensområdet. Det har ikke blitt utført grunnvannsundersøkelser i området.

#### Flom

Det er ikke registrert noen flomskred i området. Vassdraget er kystnært, og kan ha flommer hele året. Lavvannføringer inntreffer oftest om sommeren. Maksimale flommer er vist i Figur 13.



Figur 13. Maksimale flommer for Sandvand kraft AS.

### Erosjon

Det er ikke forventet noen stor endring i erosjonsforhold rundt Måsteinsvatn og heller ikke forventet erosjonsskader langs elvestrekningen eller ved kraftstasjonens utløp.

Det er i dag ikke noe sedimenttransport av betydning i Molandsåna. Det er ikke forventet at kraftverket vil føre til endring i sedimenttransporten eller tilslamming av vassdraget.

### 3.4. Biologisk mangfold

Tiltaksområdet har et biologisk mangfold som er representativ for distriktet. I tillegg til selve tiltaksområde er influensområde definert som hele Måsteinsvatnet som blir regulert med 1 meter og hele Sandvand nedstrøms stasjon. Innenfor dette influensområde er det registrert 15 rødlista fuglearter. Oversikt over dette er spesifisert i vedlagt biologisk mangfold rapport. (Vedlegg 6)

Dominerende vegetasjonstyper i influensområdet er furuskog iblandet bjørk på bærlyng Røsslyng-blokkebær og blåbærmark.

### 3.5. Fisk og ferskvannsbiologi

Det er forekomst av innlandsørret i Måsteinsvatn inkludert utløpsbekken herfra og videre helt ned til planlagt kraftstasjon. For innlandsørreten så vil redusert vannføring resultere i tap av gyte- og leveområder på strekningen. Kulpene langs berørte strekning vil fremdeles kunne fungere som leveområder for fisk etter at tiltaket er gjennomført, men faren for bunnfrysning øker. Molandsåna antas å ha betydning for ørret fra Sandvatn som går opp for å gyte, men selv etter utbygging vil vannføringen være relativt høy på strekningen. Det antas ut fra dette at det selv etter utbygging vil være levelig forhold for fisk. Ørreten i Sandvatn har dessuten også mulighet til å gyte i utløpsbekken fra Sandvatn.

### 3.6. Flora og fauna

#### Flora

Trivielle naturtyper og fattig vegetasjon dominerer influensområdet til planlagte tiltak. Skogen i området er dessuten sterkt påvirket av aktiv skogsdrift. Tiltaksområde har en vegetasjon der furuskog er dominerende. Det er ikke registrert verdifulle naturtyper innenfor influensområdet. Mangel på bekkekløfter og fossefall kombinert med tidligere sterkt påvirkning av sur nedbør, svekker potensialet for funn av sjeldne fuktighetskrevede mose og lav. Fra utløp Måsteinsvatn og videre nedover langs elvestrengen finnes vekselvis tykk- og tynn morene, randmorene, torv og myr.

Tiltaket vil medføre reduksjon i vannføringen og livsgrunnlaget for moser og lav i og i umiddelbar nærhet av vannstrengen vil svekkes. En redusert vannføring vil kunne påvirke øvrig vegetasjon langs vassdraget, men tilførsel av vann fra restfeltet vil motvirke dette.

#### Fauna

Innenfor tiltakets influensområde i nordenden av Måsteinsvatnet og Sandvand er det registrert raste- og yngelsområder for vade- og andefugl. I utløpsbekken fra Måsteinsvatn er det funnet hekkende fossefall. De fleste av rødliste fugleartene antas å bruke område til næringssøk, som del av større leveområde. I utløpsbekken fra Måselvatnet er det også observert kongeøyenstikker. Det er registrert bever både i utløpsbekken fra Måsteinsvatn og i Molandsåna langs dalbunnen. Skogen innenfor influensområdet er ellers leveområde for vanlige arter som elg, rådyr og hjort og det er registrert elgtrekk som krysser planlagt rørtrase.

Fossefall, bever og enkelte andre vanntilknyttede arter kan bli negativt påvirket av tiltaket. Arbeidet i anleggsfasen vil gi forstyrrelser av viltbestandene i området som kan forventes å trekke vekk i den aktuelle perioden. Omfanget av dette anses imidlertid å være av begrenset betydning.

### 3.7. Landskap

Utløpsbekken fra Måsteinsvatn renner de første 2,3 km ned en lite markert sørøst vendt dal ned til samløp hovedelva i dalbunnen. Etter samløp renner hovedelva mot nordvest langs dalbunnen. Elvestrengen er stilleflytende langs nær hele tiltaksområde, kun med enkelte mindre stryk i utløpsbekken fra Måsteinsvatn. Kulper av varierende størrelse finnes langs hele strekningen. Influensområdet er påvirket av en rekke menneskelige inngrep. Det går bilvei langs hele elvestrengen. Bilvei krysser også elvestrengen flere steder. Videre krysser to større kraftlinjer området. Den landskapsmessige konsekvensen av anlegget i driftsfasen er ansett som liten.

Kraftverksbygningen vil bli oppført på dyrket område og vil bli utformet slik at den best mulig tilpasses omgivelsene.

Rørtraseen vil graves ned for å unngå å bli et unaturlig landskapsmoment. Rørtrase området vil revegiteres og ikke etterlate seg skjemmende spor i landskapet.

En overlayanalyse i ArcGis (Figur 9) viser at utbyggingen ikke vil medføre en reduksjon av inngrepfrie områder.

### 3.8. Kulturminner

Det er ikke registrert automatisk fredete kulturminner i tiltaksområdet. Figur 14 viser utskrift fra databasen Askeladden.



Figur 14. Utskrift fra Askeladden.

### 3.9. Landbruk

Det er aktive gårdsbruk i nærområdet. Rundt Sandvatn er det innmark, mens det rundt tiltaksområdet er skog og snaufjell. I landbrukssammenheng blir området noe brukt til utmarksbeite for sau. Det blir tatt ut skog i området. Tiltaket antas ikke å påvirke verken jordbruk eller uttak av skog.

### 3.10. Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser

Det er ingen registrerte vannforsyningsinteresser i området. Ingen brønner eller grunnvannsføremster er registrert. Tiltaket vil ikke påvirke vannforsyningsinteresser. Det er ingen resipientinteresser i området.

### **3.11. Brukerinteresser**

Området blir i landbrukssammenheng noe brukt til utmarksbeite for sau. Det blir også tatt ut skog. Det er ikke antatt at tiltaket vil påvirke brukerinteressene i noen vesentlig grad, verken i anleggs- eller driftsfasen.

### **3.12. Samiske interesser**

Det er ingen samiske interesser i området.

### **3.13. Reindrift**

Det er ikke reindrift i området.

### **3.14. Samfunnsmessige virkninger**

Tiltaket vil føre til økte skatteinntekter for kommunen. Lokale entreprenører vil kunne bli sysselsatt i anleggsfasen.

Den lokale Energiutredningen (LEU) og Regionale Kraftsystemutredninger (KSU), viser at området er tilnærmet fullt med hensyn på nettkapasitet. Agder energi har derfor satt i gang planer for oppgradering av linjenettet spesielt med hensyn på småkrafttilknytting.

### **3.15. Konsekvenser av kraftlinjer**

Kabel graves ned til tilkoblingspunkt. Det er ikke antatt at kablene vil føre til noen negative konsekvenser.

### **3.16. Konsekvenser ved brudd på dam og trykkrør**

#### Brudd på dam

Bruddvannføring fra inntaksdammen vil følge det naturlige løpet til elven ned mot flatere partier i landskapet. Siden det er lange avstander før bebyggelse, vil ikke bruddvannføringen føre til tap av boligekvivalenter. Dambrudd vil ikke kunne føre til tap av vann, produksjon og produksjonsmidler med samfunnsmessig betydning.

Brudd på rørgate

Et brudd i rørgata vil ikke medføre tap av boligekvivalenter eller infrastruktur. Vannet vil kunne dreneres ned mot riksvei 42.

**3.17. Konsekvens av alternativ utbyggingsløsning**

Ingen alternativ løsning er vurdert.

## **4. Avbøtende tiltak**

### **Avbøtende tiltak i anleggsfasen**

Etter endt anleggsperiode vil vann bli sluppet en kort periode for å spyle Molandsåna for eventuelt slam og finpartikler.

### **Langsiktige avbøtende tiltak**

For fossekall kan tap av vannføring kompenseres ved bygging av kunstig reirplass, for eksempel i inntaksdammen eller utløpet fra kraftstasjonen. Anleggsområdet vil bli revegetert.

### **Minstevannføring**

Minstevannføringen er valgt lik alminnelig lavvannføring beregnet til 59 l/s. I tillegg vil det nedstrøms inntaket, være ett restfelt på ca 14,22 km<sup>2</sup> som vil gi et tilsig på ca 820 l/s.

Minstevannføring kombinert med flomtap og tilsig fra restfelt er antatt å sikre biologiske verdier i Molandsåna.

Minstevannføring og langsiktige avbøtende tiltak anses som tilstrekkelig. Ytterlige avbøtende tiltak anses ikke nødvendig.

## 5. Referanser

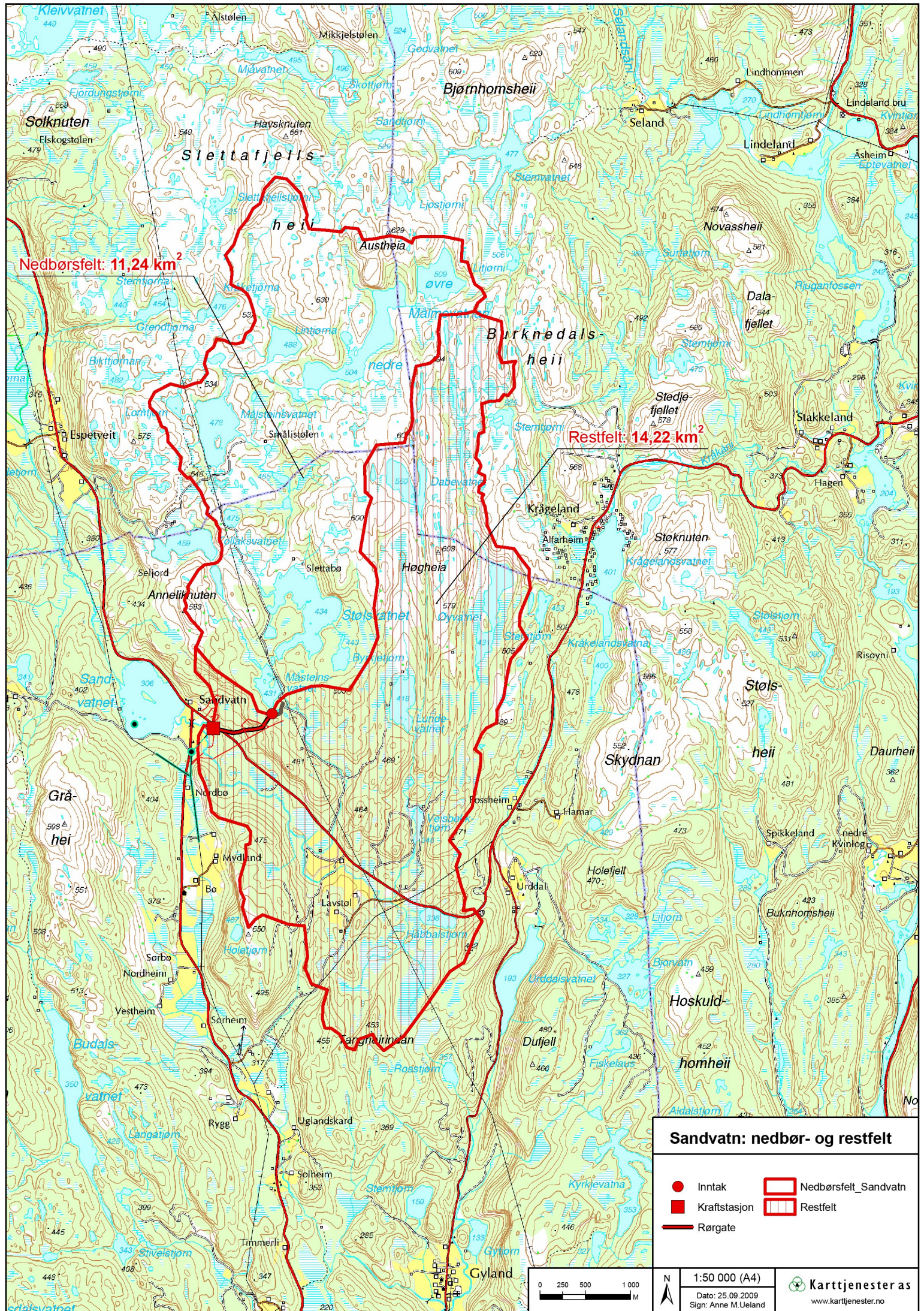
- Kostnadsgrunnlag for små vannkraftanlegg (opptil 10 000 kW)”, NVE, 2005
- NVE atlas, <http://www.nve.no>
- AREALIS, <http://www.ngu.no/kart/arealis/>
- Riksantikvaren, <http://www.askeladden.ra.no>
- Lokal energiutredning for Flekkefjord kommune 2007, Agder Energi Nett AS, 2007.
- Regional Kraftsystemutredning for Agder 2009 – 2019, Agder Energi Nett AS, 2009.
- Faun Naturforvaltning AS
- Eide Konsult AS

## **6. Vedlegg til søknaden**

1. Oversiktskart - Kart over utbyggingsområdet 1:50 000 med inntegnet nedbørfelt og omsøkt prosjekt.
2. Detaljert - Kart over utbyggingsområdet 1:7 500. Format: A3.
3. Varighetskurver og kapasitetskurve.
4. Bilder av tiltaksområdet.
5. Bilder av Molandsåna.
6. Biologisk mangfold rapport.
7. Beregning av naturhestekrefter, uregulert og regulert strømproduksjon
8. Kopi av e-post mottatt fra Agder Energi Nett

# Vedlegg 1

Oversiktskart M: 1: 50 000

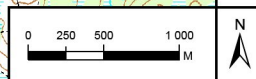


Nedbørsfelt: 11,24 km<sup>2</sup>

Restfelt: 14,22 km<sup>2</sup>

**Sandvatn: nedbør- og restfelt**

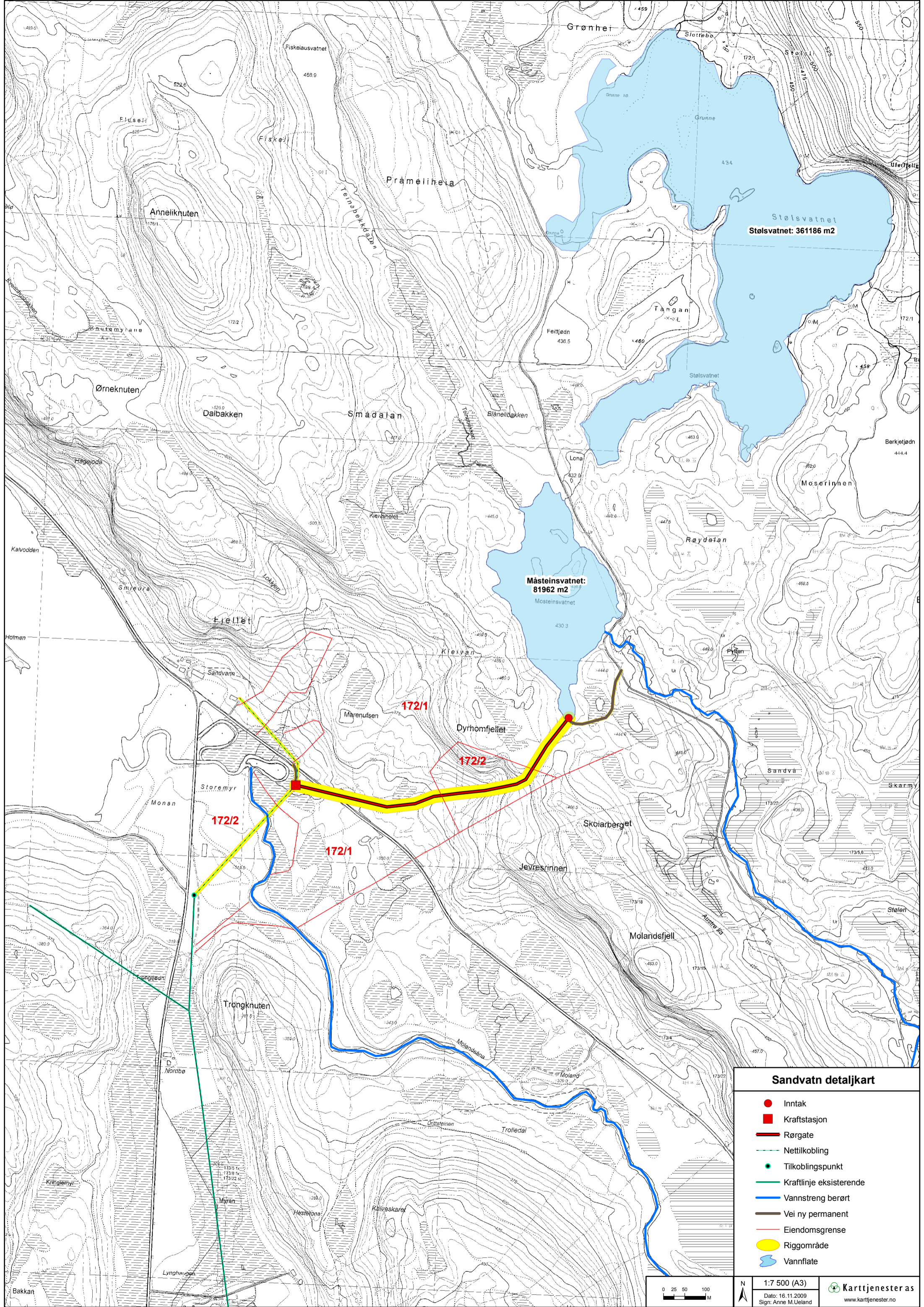
- Inntak
- Kraftstasjon
- Nedbørsfelt\_Sandvatn
- Restfelt
- Rørgate



1:50 000 (A4)  
 Date: 25.09.2009  
 Sign: Anne M.Ueland

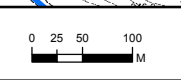
## Vedlegg 2

Detaljkart M: 1: 7 500



**Sandvatn detaljkart**

- Inntak
- Kraftstasjon
- Rørgate
- Nettilkobling
- Tilkoblingspunkt
- Kraftlinje eksisterende
- Vannstreng berørt
- Vei ny permanent
- Eiendomsgrense
- Riggområde
- Vannflate



1:7 500 (A3)  
 Dato: 16.11.2009  
 Sign: Anne M. Ueland

## Vedlegg 3

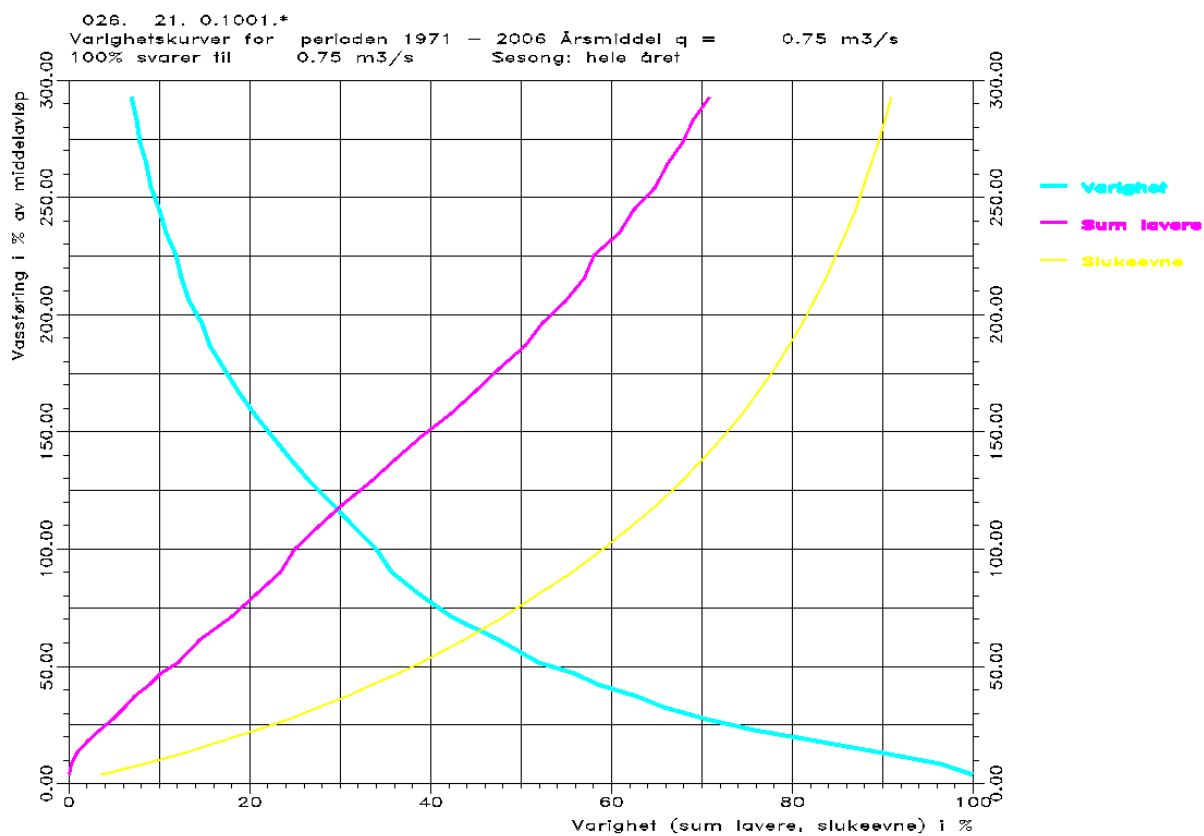
### Varighetskurve og kapasitetskurve

## **Vedlegg 3**

### **Varighetskurver og kapasitetskurve.**

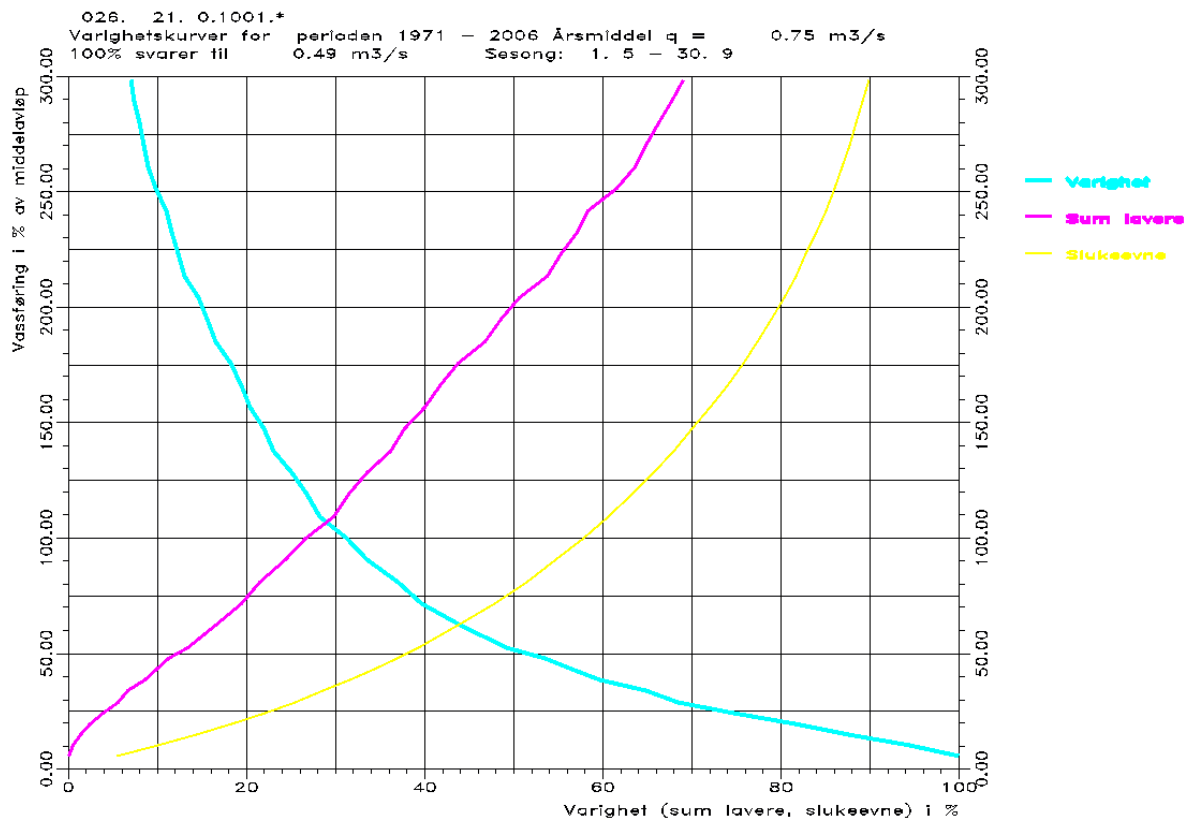
# 1. Varighetskurver

Varighetskurve for hele året.



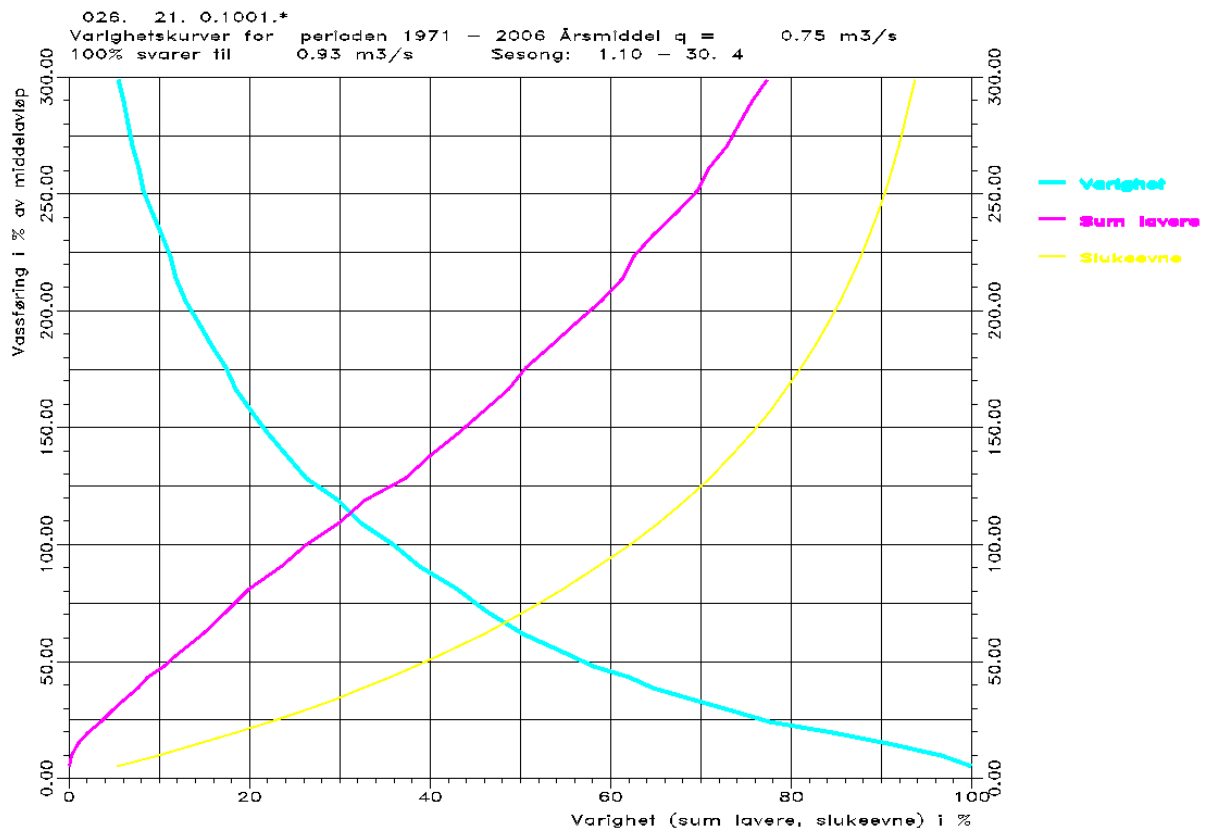
Figur 1: Varighetskurve for hele året.

Varighetskurve for sommersesongen (1/5 – 30/9).



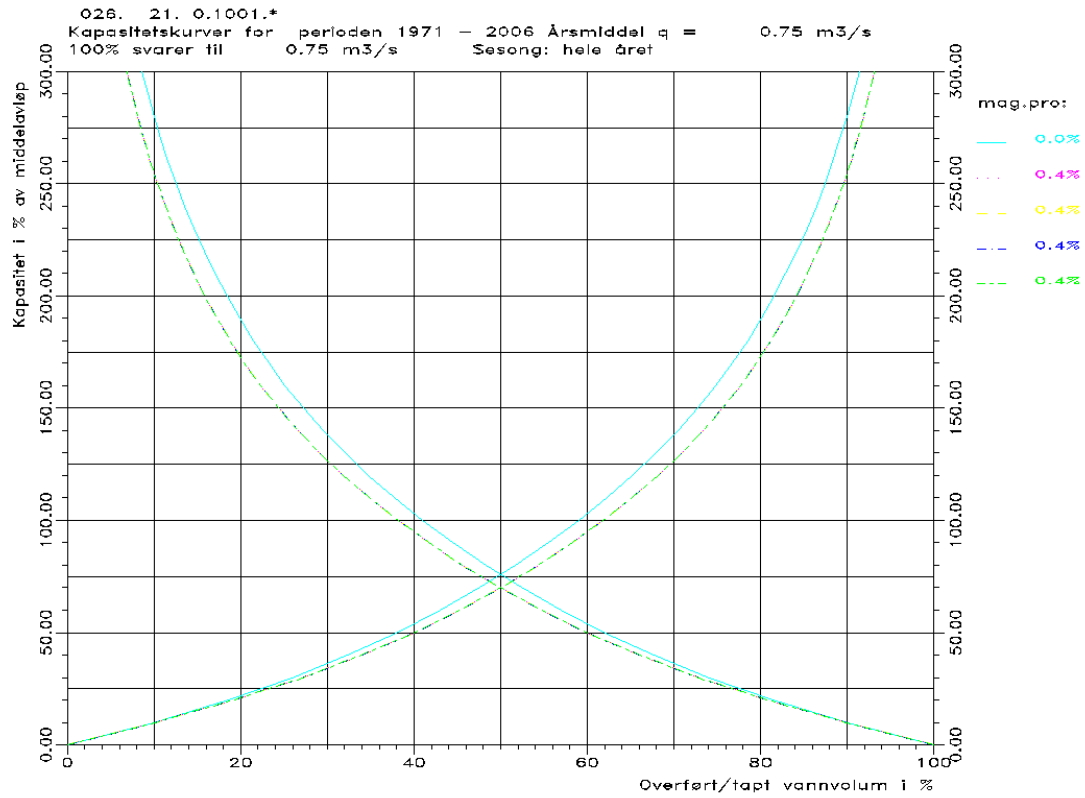
Figur 2 Varighetskurve for sommersesongen (1/5 – 30/9).

Varighetskurve for vintersesongen (1/10 – 30/4).



Figur 3: Varighetskurve for vintersesongen (1/10 – 30/4).

Kapasitetskurve for reguleringsmagasin



Figur 4: Kapasitetskurve for magasin

## Vedlegg 4

### Bilder av tiltaksområdet

**Vedlegg 4:** Bilder av tiltaksområdet.



**Bilde 1:** Oversikt over planlagt inntaksområde.



**Bilde 2:** Bilde av Måsteinsvatn.



**Bilde 3: Bilde av vei over utløpet til Måsteinsvatn.**



**Bilde 4: Bilde av område hvor de er planlagt ny veg inn til inntaket.**



**Bilde 5: Bilde av øvre del av rørtrase.**



**Bilde 6: Bilde tatt av fra øvre del av rørtrase, mot tenkt plassering av kraftstasjon.**



**Bilde 7: Bilde over øvre/midtre del av røtrase.**



**Bilde 8: Bilde av midtre del av røtrase.**



**Bilde 9: Bilde av midtre del av rørrase.**



**Bilde 10: Bilde av Måsteinsvatn. 300 KV kraftlinje sees til høyre i bildet.**



**Bilde 11: Bilde viser del av broen over utløpet til Måsteinsvatn.**



**Bilde 12: Bilde av Måsteinsvatn.**



**Bilde 13: Bilde av område for planlagt kraftstasjon.**



**Bilde 14: Bilde vise området fra kraftstasjon opp mot planlagt inntaksområde.**

## Vedlegg 5

### Bilder av Molandsåna

**Vedlegg 5:** Bilder av Molandsåna.



**Bilde 1:** Bilde av utløpet av Måsteinsvatn. Bilde tatt august 2009.



**Bilde 2:** Bilde av øvre del av Molandsåna. Bilde tatt august 2009.



**Bilde 3: Bilde av øvre del av Molandsåna. Bilde tatt november 2009.**



**Bilde 4: Bilde av øvre del av Molandsåna. Bilde tatt november 2009.**



**Bilde 5: Bilde av øvre del av Molandsåna. Bilde tatt november 2009.**



**Bilde 6: Bilde av øvre del av Molandsåna. Bilde tatt november 2009.**



**Bilde 7: Bilde av øvre del av Molandsåna. Bilde tatt november 2009.**



**Bilde 8: Bilde av øvre del av Molandsåna. Bilde tatt november 2009.**



**Bilde 9: Bilde av midtre del av Molandsåna. Bilde tatt november 2009.**



**Bilde 10: Bilde tatt av midtre del av Molandsåna. Bilde tatt november 2009.**



**Bilde 11: Bilde tatt av midtre del av Molandsåna. Bilde tatt november 2009.**



**Bilde 12: Bilde tatt av midtre del av Molandsåna. Bilde tatt november 2009.**



**Bilde 13: Bilde tatt av midtre del av Molandsåna, hvor den krysser RV 42. Bilde tatt november 2009.**



**Bilde 14: Bilde tatt av midtre del av Molandsåna. Bilde tatt november 2009.**



**Bilde 15: Bilde av nedre del av Molandsåna. Bilde tatt november 2009.**



**Bilde 16: Bilde av Molandsåna etter planlagt utløp fra kraftstasjon. Bilde tatt november 2009.**

## Vedlegg 6

### Biologisk mangfold rapport

Faun Naturforvaltning AS  
Fyresdal Næringshage  
3870 Fyresdal

Tlf. 35 06 77 00  
Fax. 35 06 77 09

www.fnat.no  
post@fnat.no



VILTFORVALTNING



FISKEFORVALTNING



PLAN- OG UTREDNING



UTMARKSBASERT  
NÆRINGSUTVIKLING

## Sandvand Kraftverk

### Virkninger på biologisk mangfold

Oppdragsgiver:  
Tinfos AS



ISO 9001 SERTIFISERT BEDRIFT

Ole Roer

## Forord

Foreliggende temarapport er laget på oppdrag fra Tinfos AS. Oppdragsgiver ønsker i samarbeid med de lokale grunneierne å bygge kraftverk i Molandsåna (vassdragsnr:026.D1B) i Flekkefjord kommune, Vest-Agder.

Det planlagte småkraftverket ønsker å utnytte fallet i Molandsåna fra inntak Måsteinsvatn kote 431 ned til avløp kraftstasjon kote 310.

Rapporten, som er laget etter mal fra NVE-veileder nr 3/2009, oppsummerer kjent kunnskap om biologisk mangfold langs vassdraget innenfor den planlagte utbyggingens influensområde. Med grunnlag i egen feltbefaring, samt eksisterende data, blir det gitt en faglig vurdering av hvilke virkninger den planlagte utbyggingen vil få på nevnte fagtema.

Ole Roer fra Faun Naturforvaltning AS gjennomførte feltbefaring i området 20.05.2009. Grunneier Eilif Galdal var med som kjentmann på deler av befaringsen.

Kontaktperson fra oppdragsgiver har vært Truls Skeie. Prosjektleder fra Faun Naturforvaltning AS har vært Ole Roer.

Oppdragsgiver, Flekkefjord kommune og Fylkesmannen i Vest-Agder, Miljøvernnavdelingen er alle forespurt om tilgjengelig bakgrunnsinformasjon.

Fyresdal den 28.09.2009



Ole Roer

Forsidefoto: Ole Roer. Bildet viser Molandsåna oppstrøms Sandvatn

### Faun rapport 033-2009:

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Tittel:</b>          | Sandvand Kraftverk - Virkninger på biologisk mangfold  |
| <b>Forfatter:</b>       | Ole Roer   |
| <b>Tilgjengelighet:</b> | Begrensa tilgang   |
| <b>Oppdragsgiver:</b>   | Tinfos AS  |
| <b>Prosjektleder:</b>   | Ole Roer   |
| <b>Prosjektstart:</b>   | 20.05.2009   |
| <b>Prosjektslutt:</b>   | 28.09.2009   |
| <b>Revidert:</b>        | 06.02.2014   |
| <b>Emneord:</b>         | Utbyggingsplaner for småkraftverk, biologisk mangfold, naturtyper, rødlistearter, vurdering av verdi og -konsekvenser, avbøtende tiltak. |
| <b>Sammendrag:</b>      | Norsk  |
| <b>Dato:</b>            | 06.02.2014   |
| <b>Antall sider:</b>    | 23 + vedlegg   |

### Kontaktopplysninger Faun Naturforvaltning AS:

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>Post:</b>     | Fyresdal Næringsshage 3870 FYRESDAL            |
| <b>Internet:</b> | <a href="http://www.fnat.no">www.fnat.no</a>   |
| <b>Epost:</b>    | <a href="mailto:post@fnat.no">post@fnat.no</a> |
| <b>Telefon:</b>  | 35 06 77 00                                    |
| <b>Telefax:</b>  | 35 06 77 09                                    |

### Kontaktopplysninger forfatter:

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Navn:</b>    | Ole Roer                                   |
| <b>Epost:</b>   | <a href="mailto:or@fnat.no">or@fnat.no</a> |
| <b>Telefon:</b> | 35 06 77 02                                |
| <b>Telefax:</b> | 35 06 77 09                                |

# Innhold

|  |    |
|--|----|
| Sammendrag.....  | 5  |
| 1 Innledning.....  | 6  |
| 2 Utbyggingsplaner og influensområdet .....                        | 6  |
| 2.1 Utbyggingsplaner .....   | 6  |
| 2.2 Influensområdet.....   | 8  |
| 3 Metode.....  | 8  |
| 3.1 Eksisterende datagrunnlag.....                                 | 8  |
| 3.2 Verktøy for kartlegging og verdi- og konsekvensvurdering ..... | 9  |
| 3.3 Feltregistreringer .....                                       | 9  |
| 4 Resultater.....  | 10 |
| 4.1 Kunnskapsstatus .....  | 10 |
| 4.2 Naturgrunnlaget.....   | 12 |
| 4.3 Rødlistearter .....  | 14 |
| 4.4 Terrestrisk miljø .....  | 15 |
| 4.4.1 Verdifulle naturtyper .....                                  | 15 |
| 4.4.2 Karplanter, moser og lav .....                               | 15 |
| 4.4.3 Fugl og Pattedyr .....                                       | 16 |
| 4.5 Akvatisk miljø .....   | 16 |
| 4.6 Konklusjon – Verdi .....                                       | 17 |
| 5 Virkninger av tiltaket .....                                     | 18 |
| 5.1 Omfang og konsekvens .....                                     | 18 |
| 5.1.1 Vannføringsendringer.....                                    | 18 |
| 5.1.2 Biologisk mangfold og verneinteresser.....                   | 19 |
| 6 Avbøtende tiltak .....   | 21 |
| 7 Usikkerhet .....   | 21 |
| 8 Referanser & kilder .....  | 23 |
| Vedlegg 1: Fotodokumentasjon av befaringsrute/influensområde.....  | 24 |
| Vedlegg 2: Sandvatn kraftverk – Detaljplan .....                   | 26 |
| Vedlegg 3: Sandvatn kraftverk – Influensområde.....                | 27 |

# Sammendrag

## Bakgrunn

Tinfos AS planlegger i samarbeid med de lokale grunneierne å bygge småkraftverk i Molandsåna (vassdragsnr:026.D1B) i Flekkefjord kommune, Vest-Agder. Kraftverket planlegges med installert effekt på 1,48 MW. Utbyggingen utløser derfor krav fra statlige myndigheter om gjennomføring av biologisk mangfold undersøkelser. Faun Naturforvaltning AS har gjennomført 1 dags feltbefaring i området med hensikt å registrere verdifulle naturtyper og rødlistede arter innenfor utbyggingens influensområde. Tilgjengelige databaser, muntlige kilder og litteratur er benyttet i datainnsamlingen. Virkningene av planlagte kraftutbygging er vurdert ut fra konsekvensene på registrerte naturkvaliteter. Foreliggende temarapport er utarbeidet på oppdrag fra tiltakshaver.

## Utbyggingsplaner

Sandvand kraftverk planlegges å utnytte et bruttofall på 121 m fra sugerør inntak i Måsteinsvatn kote 431 ned til utløp kraftstasjon kote 310. Ved planlagt inntak utgjør nedbørsfeltet til utløpsbekken fra Måsteinsvatn 11,24 km<sup>2</sup> og middelvannføringen er her beregnet til 0,745 m<sup>3</sup>/s. Vannveien planlegges i ei 750 m lang nedgravd rørgate (800 mm i diameter). Måsteinsvatn planlegges regulert med 1 m, noe som i følge tiltakshaver er innenfor naturlig vannstandsvariasjon. Beregnet produksjon for normal år er 5,0 GWh. Maks/Minimum slukeevne planlegges å bli hhv. 1490 l/s og 75 l/s. For adkomst til inntak og kraftstasjon blir det behov for nybygg av hhv. 216 m og 35 m bilvei. Fr å tilknytte kraftstasjonen til eksisterende 22 kV nett kreves 354 m jordkabel.

## Metode

NVE veileder nr 3/2009 – ”Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10MW)” - Revidert utgave, er benyttet som mal for arbeidet.

## Virksomheter på biologisk mangfold

Trivielle og fattig vegetasjon dominerer influensområdet til planlagte tiltak. Skogen i området er sterkt påvirket av aktiv skogsdrift, mens vassdraget er negativt påvirket av sur nedbør. Det er ikke registrert verdifulle naturtyper etter DN-håndbok 13- og 15 i influensområdet.

Innenfor influensområdet til planlagte tiltak er det registret to yngleområder for andefugl vurdert som viktige. Sandvatn som utgjør det ene yngleområde for andefugl er også et viktig rasteområde for div. vade- og andefugl. Utover nevnte omfatter influensområde deler av et viktig yngle-/leveområde for dvergspett. Det er tidligere påvist 15 rødlista fuglearter i området, 2 stk i kategorien sårbar (VU) og 13 stk i kategori nær truet (NT). Utover nevnte er alle elveløp kategorisert som ”nær truet” etter Norsk rødliste for naturtyper.

Tiltaksområdet har forekomst av innlandsørret, fossefall og bever. Samlet vurdering gir middels verdi for biologisk mangfold og verneinteresser.

Tiltaket vil kunne ha negativt virkning for ynglende andefugl i Måsteinsvatn som planlegges regulert med 1 meter. Videre vil redusert vannføring i vassdraget kunne virke negativt for innlandsørret, fossefall og bever. Sannsynligvis også for enkelte andre arter direkte tilknyttet vannstrengen. Med bakgrunn i vurdering av verdi og omfang er samlet konsekvens for biologisk mangfold satt til liten til middels negativ konsekvens. Slipp av minstevannføring tilsvarende 70 l/s i sommerhalvåret og alminnelig lavvannføring (59 l/s) om vinteren er anbefalt som avbøtende tiltak. For å unngå negativ påvirkning på hekkende andefugl i Måsteinsvatn, bør vannstanden i inntaksmagasinet holdes mest mulig konstant i yngletiden om våren. Nærmere kartlegging av eventuelle fuglearter som kan bli negativt påvirket av reguleringen, kan avklare behovet for dette nærmere.

# 1 Innledning

Etter krav fra Olje- og energidepartementet er alle utbyggere av småkraftverk pålagt å gjennomføre en faglig undersøkelse av biologisk mangfold innenfor utbyggingens influensområde. Småkraftverk er her definert som alle kraftverk med installasjon på 1-10 MW. Sandvand kraftverk planlegges med en installasjon på 1,48 MW og omfattes av dette kravet.

Foreliggende rapport har som målsetting å:

- beskrive naturverdiene i området.
- vurdere konsekvenser av tiltaket for biologisk mangfold.
- vurdere behov for og virkning av avbøtende tiltak.

## 2 Utbyggingsplaner og influensområdet

### 2.1 Utbyggingsplaner

Molandsåna hvor kraftutbyggingen er planlagt, har ved inntak i Måsteinsvatn (Vatn-Lnr : 21238) utspring i ett 11,24 km<sup>2</sup> stort nedbørfelt lokalisert nord i Flekkefjord- over grensen til Sirdal kommune.

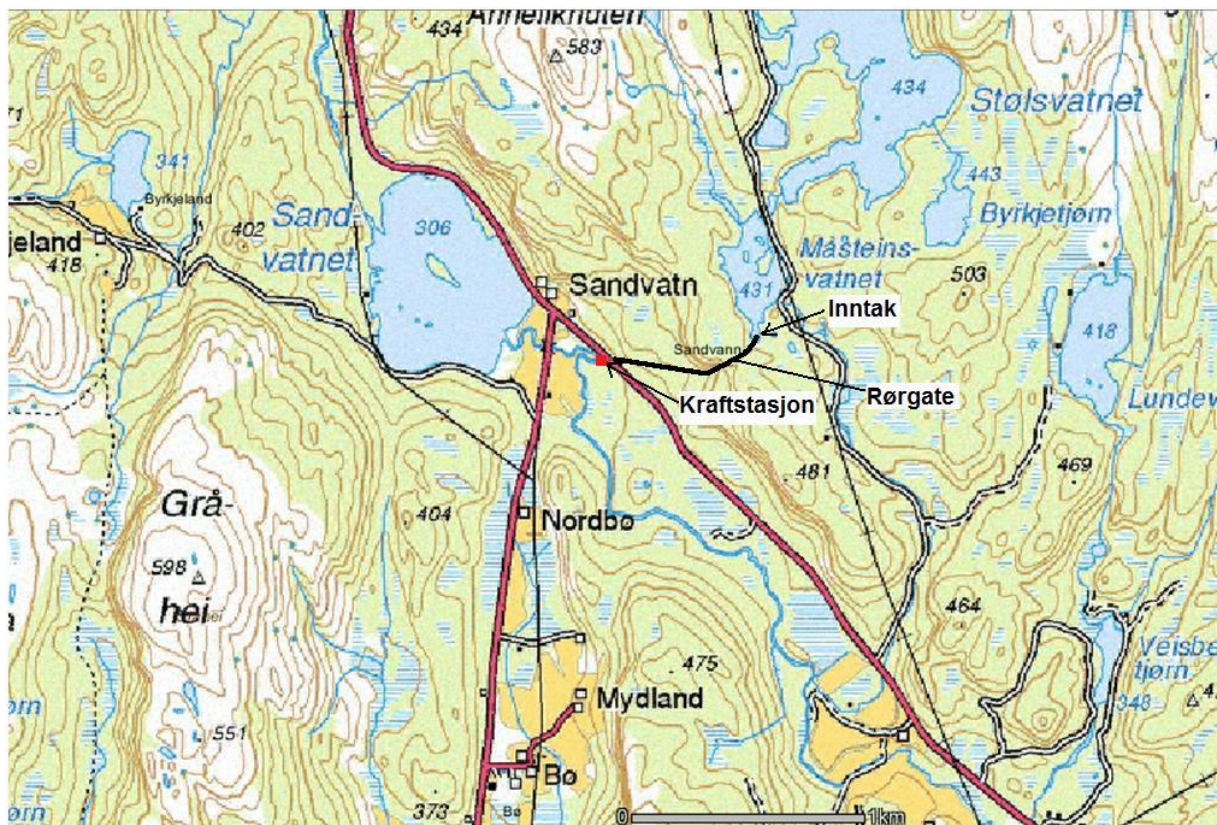
Sandvand kraftverk planlegger å utnytte et bruttofall på 121 m fra inntak kote 431 ned til utløp kraftstasjonen kote 310. Inntaket er planlagt som et sugerør inn i Måsteinsvatn som planlegges regulert med 1 m, mellom kote 430,5 (LRV) og kote 431,5 (HRV). Reguleringen antas å være innenfor naturlig vannstandvariasjon. Måsteinsvatn har et areal på 82 daa, noe som gir en magasinkapasitet på 82 000 m<sup>3</sup>.

Kraftstasjonen er planlagt rett vest for Fv42 ca. 400 m oppstrøms utløp Sandvatn (Vatn-Lnr : 21236) (se fig.1 og vedlegg 2). Maks/ Minimum slukeevne blir henholdsvis 1490 l/s og 75 l/s. Middelvannføringa ved inntaket er beregnet til 745 l/s, mens alminnelig lavvannføring er vurdert til 59 l/s (Småkraftkonsult 2009). Beregnet produksjon for normal år er 5,0 GWh.

Vannveien planlegges i rørgate med total lengde 750 m og rørdiameter 800 mm. Rørgata skal graves ned hele veien (se fig.1 og vedlegg 2).

For adkomst til kraftstasjonen som ligger nær Fv42, er det behov for nybygg av 35 m bilvei. For adkomst til inntak blir det behov for nybygg av 216 m bilvei. Adkomstveien til inntaket vil følge eksisterende traktorslepe langs deler av strekningen.

For å tilknytte kraftstasjonen til eksisterende 22 kV nett er det behov for 354 m jordkabel. I tillegg anlegges jordkabel nordvest over frem til Gårdsbruket til Eilif Galdal (se vedlegg 2).



Figur 1: Viser inntak, rørgate og kraftstasjon for Sandvann kraftverk. Kartgrunnlag hentet fra ([www.nve.no](http://www.nve.no)).



Bildene oppe viser sted for inntak i Måsteinsvatn med rørgate ut forsenkningen til høyre i øvre venstre bilde. De nedre bildene viser stedet hvor kraftstasjon er planlagt. Fotos: Ole Roer

## 2.2 Influensområdet

Måsteinsvatn som planlegges regulert med 1 m, inngår i influensområde. Som følge av endret vannføringsprofil pga. av planlagt regulering, er også Sandvatn nedstrøms kraftstasjonen inkludert i influensområde. Utover nevnte er influensområdet definert som alle områder som blir berørt av planlagte inngrep, inkludert en 100 m sone fra planlagte tiltak. Kart over influensområde er vist i vedlegg 3. Fotodokumentasjon av influensområdet er gitt i vedlegg 1.

Samla lengde på elvestrengen som får fraført vann er 4,5 km. 2,3 km nedstrøms utløp Måsteinsvatn kommer hovedløpet til Molandsåna inn fra sør, noe som sikrer høy restvannføring på de siste 2,2 km oppstrøms utløpet fra kraftstasjon.

Dersom det hadde vært dokumentert hekkende rovfugl i nærområdet til tiltaket, hadde det vært aktuelt å utvide influensområde. Flere rovfugler er sårbare for støy i yngletiden på avstander opptil 500 m fra reirplassen. Selv om flere rovfuglarter er observert på næringssøk i området, finnes ingen kjente hekkeplasser. Til tross for påviste ynglelokaliteter for ande- og spettefugl i tilgrensende områder, er det ikke vurdert som nødvendig å utvide influensområde utover ei sone på 100 m fra tekniske tiltak.

## 3 Metode

NVE veileder nr 3/2009 – ”Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk 1–10 MW – revidert utgave” (Korbøl, Kjellehold & Selboe 2009), er benyttet som mal for foreliggende rapport.

### 3.1 Eksisterende datagrunnlag

Oversikt over utbyggingsplanene er mottatt av oppdragsgiver. Vurdering av status for biologisk mangfold innenfor influensområdet til planlagte tiltak, er gjort på bakgrunn av egen feltbefaring gjennomført 20.05.2009, samt sammenfatning av eksisterende kunnskap/-litteratur fra området.

Eivind Hellerslien, Pål Klevan, Pål Alfred Larsen, Magnus Thomassen og Edgar Vegge hos Fylkesmannen i Vest-Agder, Miljøvernavdelingen er sammen med Sverre Thele i Flekkefjord kommune forespurt om oversikt over aktuelle registreringer fra området. I tillegg har grunneier Eilif Galdal bidratt med opplysninger. Opplysninger om eksisterende data gjeldene biologisk mangfold og fisk er mottatt av Pål Klevan, Edgar Vegge, Svein Arild Grimsby og Sverre Thele (se kap.4.1).

Informasjon om naturtyper, viltområder og vern etter naturvernloven, er sjekket ut via naturbase. Oversikt over eksisterende registreringer av arter er sjekket ut via artskart ([www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no)).

Grov oversikt over geologiske forhold og løsmasser er hentet fra NGU sine databaser [www.ngu.no](http://www.ngu.no). Hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverket er utarbeidet av Småkraftconsult (2009). Oversikt over menneskelig påvirkning av vannforekomsten er sjekket ut via Vann-nett (<http://vann-nett.nve.no/innsyn/>). For øvrige referanser og kilder, se referanseliste bakerst i rapporten.

### 3.2 Verktøy for kartlegging og verdi- og konsekvensvurdering

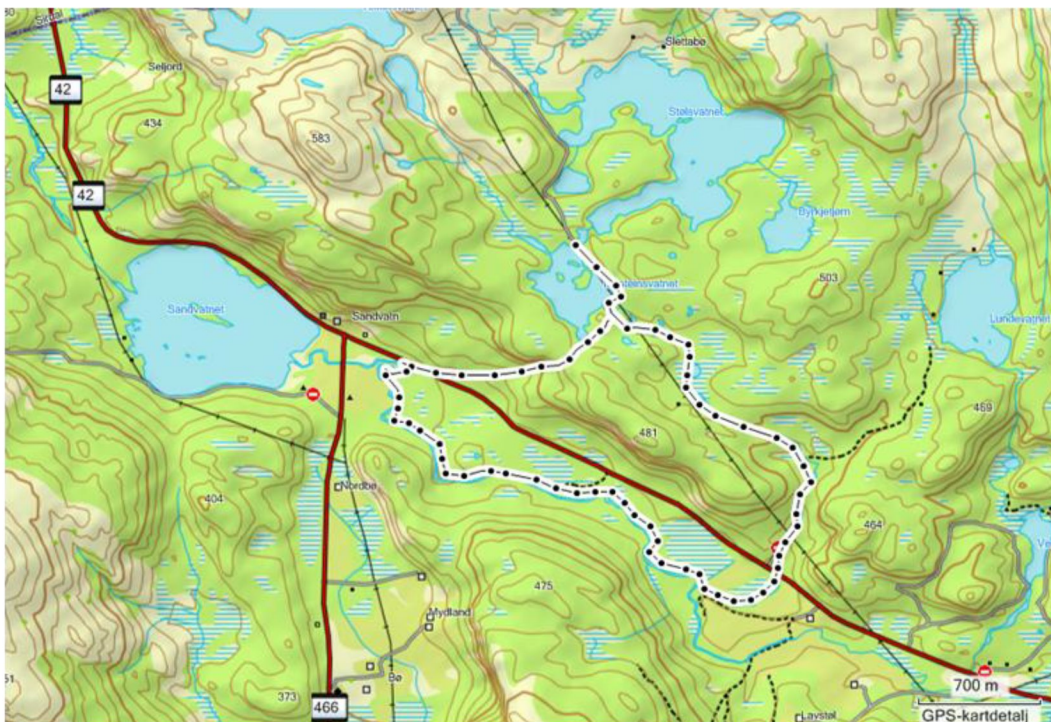
Kartleggingen av naturtyper er basert på DN-håndbok 13 (2007) og -15 (2000). Vurdering av verdi og konsekvens følger metodikk fra håndbok 140 fra Statens vegvesen (2006) og NVE-veileder 3/2009. Rødlisterarter følger gjeldende Norsk rødliste (Kålås m.fl. 2010). Rødlistede naturtyper følger Norsk rødliste for naturtyper (Lindgaard & Henriksen 2011). For nærmere metodebeskrivelse, se vedlegg II i NVE's veileder nr 3/2009 (kan lastes ned fra NVE's hjemmeside – [www.nve.no](http://www.nve.no)).

### 3.3 Feltregistreringer

Faun Naturforvaltning AS ved Ole Roer har gjennomført 1 dags feltbefaringer i området i tilknytning til nevnte kraftutbygging, befaringen ble gjennomført 20.05.2009. Utover mulighet til å registrere sopp, var befaringsstidspunktet gunstig i forhold til å kunne identifisere karplanter, naturtyper, moser, lav og andre interessante arter.

Ole Roer er utdannet forstkandidat (UMB 1995) og har arbeidet med kartlegging av naturverdier/-biologisk mangfold i ulike sammenheng siden 1996. Roer har bl.a. dekket fagtemaet naturmiljø/-biologisk mangfold ved flere konsekvensutredninger/-vurderinger i forbindelse med utbyggingstiltak av større vei anlegg (E18), kraftverk, hyttefelt, alpinanlegg m.m. Roer har også i flere feltsesonger arbeidet med kartlegging av verdifulle livsmiljø i skog etter MiS-metodikken, samt hatt ansvar for oppdrag med viltkart- og naturtypekartlegging etter DN håndbøkene 11 og 13 for flere kommuner. Juni 2008 deltok Roer på et ukeskurs i kartlegging av naturtyper etter DN håndbok 13 arrangert av DN. Roer har også deltatt på kurs i lav- og mosefloristikk med hovedvekt på rødlista arter arrangert av Høgskolen i Telemark, mai 2010. For ytterligere presentasjon av Faun Naturforvaltning AS, se [www.fnat.no](http://www.fnat.no).

Da befaringen ble gjennomført før revidert NVE veileder 3/2009 ble utgitt, ble ikke sporlogg benyttet under befaringen. Inntegnet befaringsrute er vist i fig.2. Fotodokumentasjon av befaringsruta er vist i vedlegg 1.

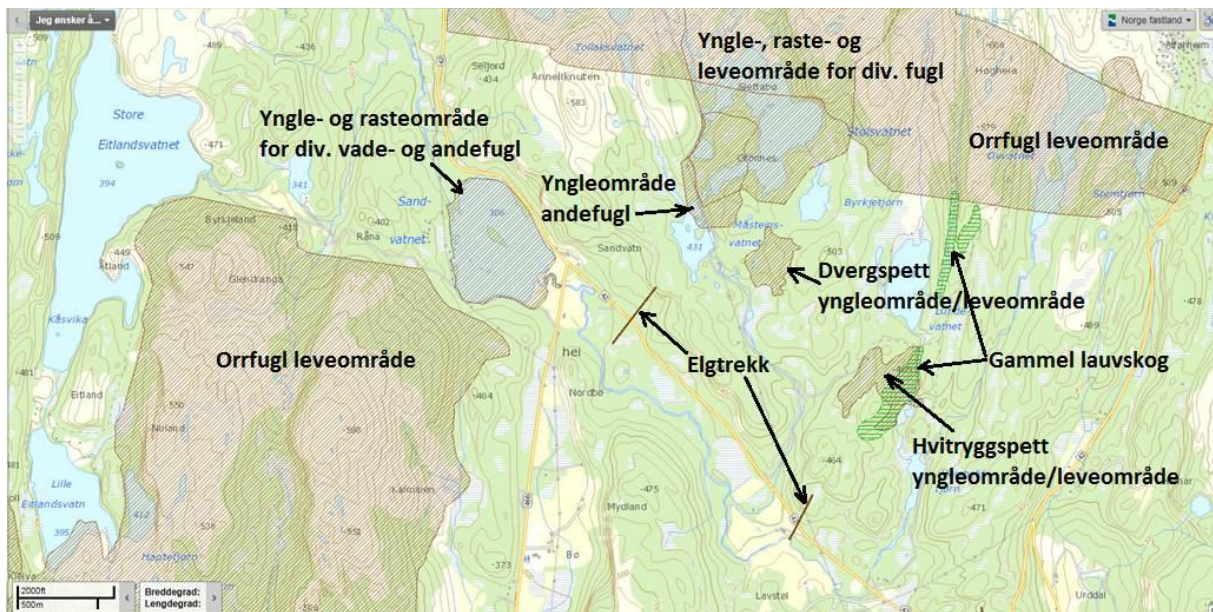


**Figur 2:** Viser befaringsrute for Ole Roer fra 20.05.2009. Kart utarbeidet i MapSource.

## 4 Resultater

### 4.1 Kunnskapsstatus

Flekkefjord kommune har gjennomført naturtypekartlegging og viltområdekartlegging på slutten av 1990-tallet ([www.naturbase.no](http://www.naturbase.no), Grimsby 1998). Registreringene er lagt ut i naturbase, se fig.3.



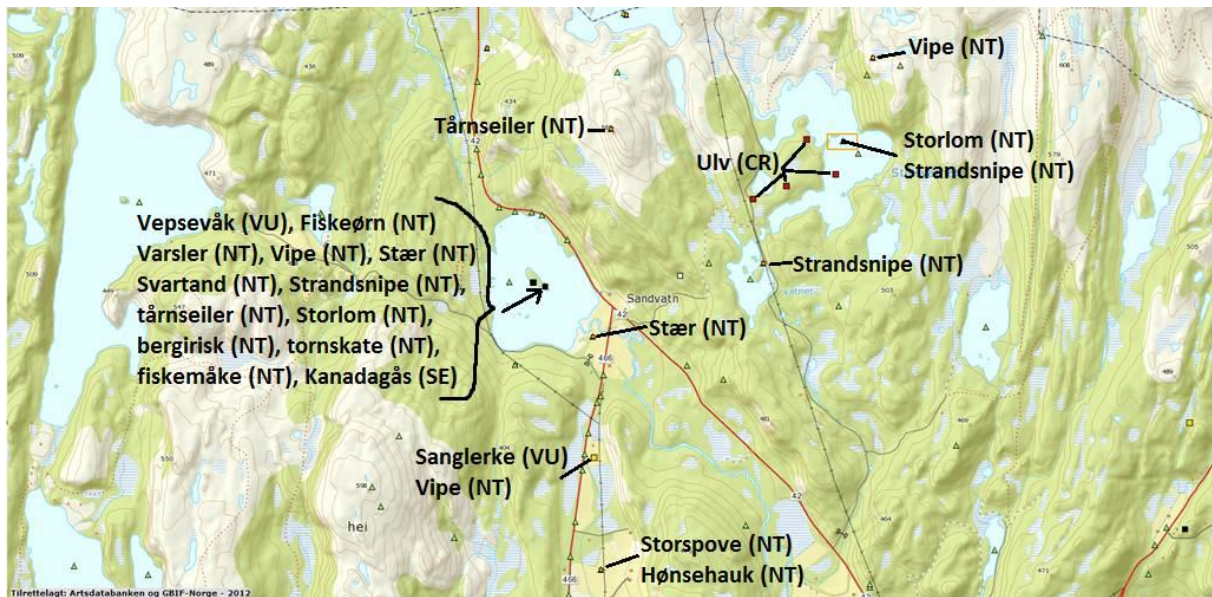
**Figur 3:** Viser eksisterende registreringer lagt ut i naturbase, utskrift pr 05.02.2014.

Innenfor tiltakets influensområde inngår nordre del av Måsteinsvatn som del av avgrenset yngleområde for andefugl, vurdert til å ha A-verdi. Hele Sandvatn drøye 400 m nedstrøms utløp fra planlagt kraftstasjon, er registret som viktig hekke- og rasteområde for ender og vadere, med en godt utviklet strandsone spesielt i de østlige deler (Grimsby 1998). Videre er det registret en dvergspett lokalitet som delvis inngår i influensområdet, lokalisert øst for utløp Måsteinsvatn. Det er også registret en lokalitet for hvitryggspett i nærområdet, men denne inngår ikke i influensområdet. Begge nevnte hakkespett lokaliteter er vurdert til å ha A-verdi. Tidligere er det også registret et elgtrekk (C-verdi) som krysser planlagt rørtrasé.

Stølsvatn var tidligere hekkeplass for Storlom (NT) frem til 1995, av artskart fremgår at 2 individer igjen ble registret her i 2011. I utløpsbekken fra Måsteinsvatn ble det 25.04.2007 funnet hekkende fossefall. Her er også observert kongeøyenstikker (Svein Arild Grimsby pers medd). Kongeøyenstikker er knyttet til bekker med reint vann.

Data på vannkjemi og fisk er mottatt av Edgar Vegge. Ørret er registret i Sandvatn i henholdsvis 1975, 1983 og 1994. Gyteforholda er karakterisert som brukbare til gode. Prøve fra Sandvatn tatt i 1974 viste pH 4,55.

Av «artskart» fremgår registreringer av 15 rødlista fuglearter fra influensområdet inkludert tilgrensende areal, hvorav 2 arter er kategorisert som sårbare (VU) og 13 arter i kategorien nær truet (NT), se fig.4 og kap.4.3. I artskart foreligger også registrering av ørret fra Måsteinsvatn.



**Figur 4:** Viser eksisterende registreringer av rødlistearter lagt ut i artskart, utskrift pr 05.02.2014.

Av «kilden» fremgår oversikt over alder på skogen fra influensområdet. Her ligger også oversikt over avgrensede lokaliteter med verdifulle livsmiljø i skog fra MiS-registreringer gjennomført i tiltaksområdet. Ingen verdifulle lokaliteter fra MiS-registreringene inngår i influensområdet (Skog & Landskap).

På Vann-nett (<http://vann-nett.nve.no/innsyn/>) står vassdragsnr.: 026.D10 oppført med vanntypekode: eSH111. Vannforekomsten står oppført med svært dårlig tilstand som følge av forsurening. Lenger nord i vassdraget blir elva fra Kleivvatn og hovedelva Espetveitåna kraftig endret ved utbygging av Espetveit kraftverk 1 og 2, hvor konsesjon ble tildelt i 2005. De to kraftstasjonene tar fallet fra Kleivvatn til utløp Sirdalsvann.

*Kvalitetsvurdering av eksisterende data:* Kvaliteten på avgrensede yngle- og rasteområder for ande- og vadefugl vurderes som god, selv om registreringene ble gjort tilbake på slutten av 1990-tallet. Når det gjelder verdisetningen av yngleområde for andefugl, som omfatter nordre ende av Måsteinsvatn, mangler imidlertid begrunnelse på hvorfor området er vurdert til å ha A-verdi. Her er ikke nevnt noe om hvilke arter som yngler i området. Da verdibegrunnelsen mangler er det her uvisst hvilken verdi yngleområdet reelt har.

Avgrensningen av yngle- og leveområder for dvergspett og hvitryggspett gjort i 2009, vurderes som god. Da ingen av nevnte arter lenger står oppført på Norsk rødliste, er verdien på lokaliteten reelt B-verdi og ikke A-verdi som oppført i naturbase.

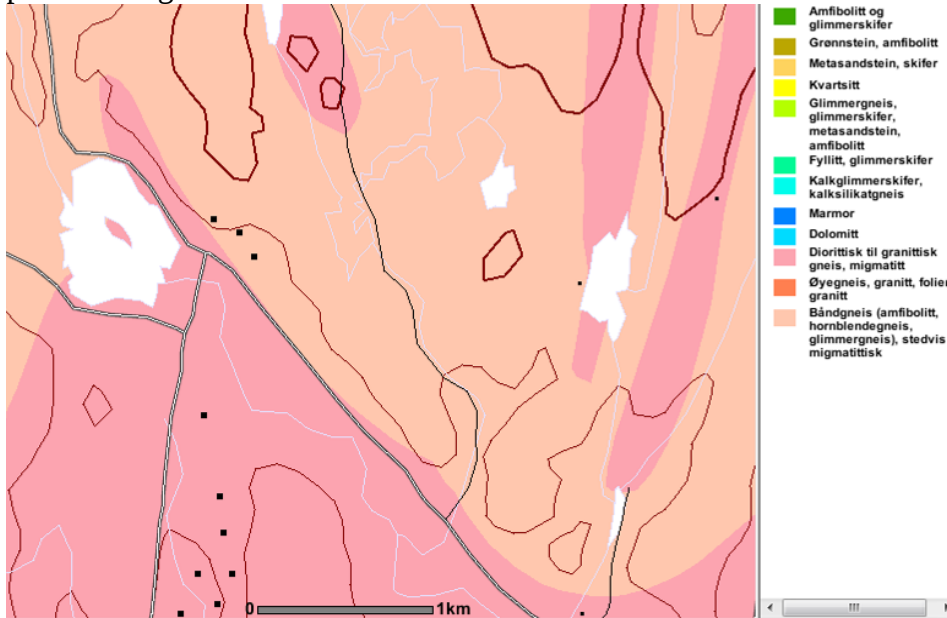
Opplysningene om registrerte arter fra «artskart» dreier seg om opplysninger samlet inn over et langt tidsrom. For de eldste registreringene er det usikkert om artene fremdeles har tilhold i området. Videre mangler koordinatpresisjonen for flertallet av registreringene, noe som gjør lokaliseringen av funnene usikre.

Oppgitt alder på skog i området (Skog & Landskap) er angitt på bestandsnivå ut fra data fra 1999. Dataene antas å være av rimelig god kvalitet.

## 4.2 Naturgrunlaget

### Berggrunn

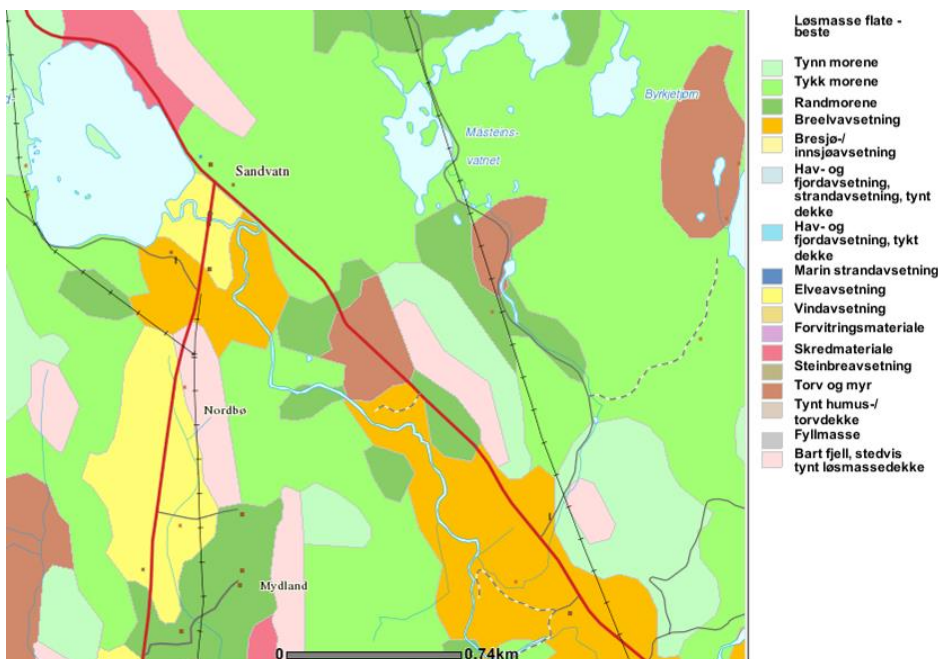
Berggrunnen i influensområdet består av båndgneis (amfibolitt, hornblendegneis, glimmergneis) stedvis migmatittisk og diorittisk til granittisk gneis, migmatitt (se fig.5). Med unntak av berggrunn som har innslag av amfibolitt er bergartene i området er fattige på plantenæringsstoff.



**Figur 5:** Viser grov oversikt over fordeling av berggrunn innenfor influensområdet. Kart hentet fra berggrunnsdatabasen til NGU-2009 ([www.ngu.no](http://www.ngu.no)).

### Kvartærgeologi

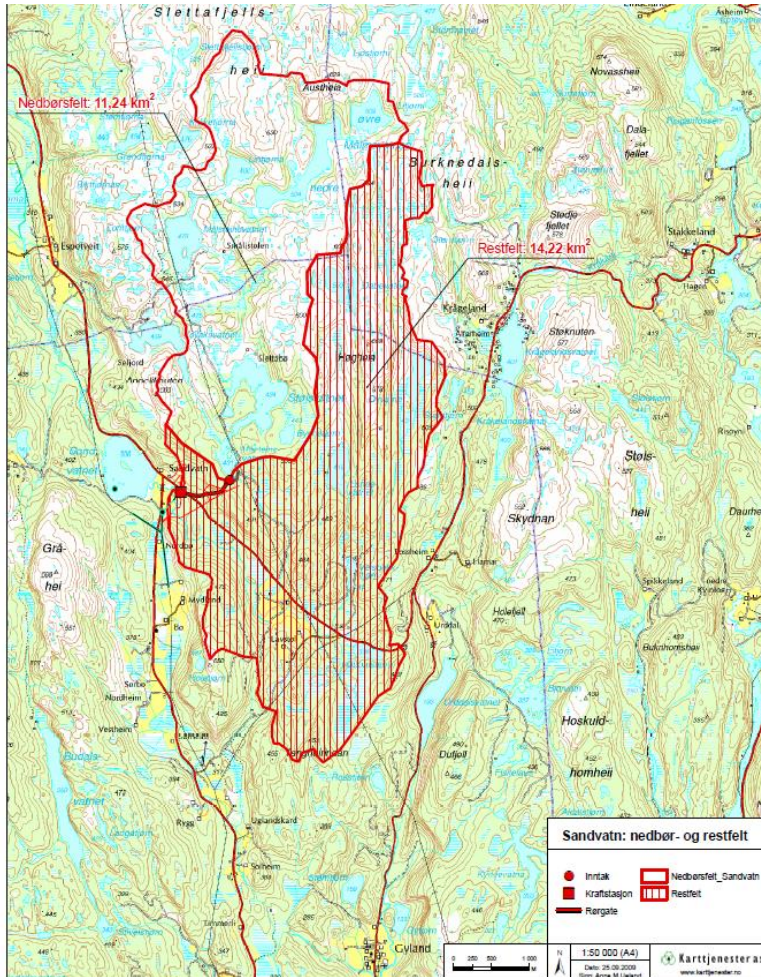
Fra utløp Måsteinsvatn og videre nedover langs elvestrengen som får fraført vann, finnes vekselvis tykk- og tynn morene, randmorene, torv og myr. Nede i dalbunnen langs hovedelva finnes også større partier med breelvavsetninger og elveavsetninger før utløp Sandvatn (fig.6).



**Figur 6:** Viser grov oversikt over fordeling av løsmasser innenfor influensområdet. Kart hentet fra løsmassedatabasen til NGU-2009 ([www.ngu.no](http://www.ngu.no)).

## Topografi

Utløpsbekken fra Måsteinsvatn renner de første 2,3 km ned en lite markert sørøst-vendt dal ned til samløp med hovedelva i dalbunnen. Etter samløpet renner hovedelva mot nordvest langs dalbunnen. Elvestrengen er stilleflytende langs nær hele strekningen som får fraført vann, kun med enkelte mindre stryk i utløpsbekken fra Måsteinsvatn. Kulper av varierende størrelse finnes langs hele strekningen.



Figur 7: Viser nedbørfeltet og restfelt til planlagt Sandvand kraftverk (Småkraftkonsult 2009).

## Klima

I perioden 1961-1990 var gjennomsnittelig årsnedbør 1802 mm ved målestasjon nr 45520 Risnes i Fjotland, Kvinesdal kommune, 348 moh. Tidsrommet august – januar var mest nedbørsrike perioden. Det foreligger ikke målinger av snittemperatur gjennom året for tilsvarende høydelag ved noen av Meteorologisk institutt sine målestasjoner i nærområdet ([www.met.no](http://www.met.no)). Influensområdet ligger i grenseområdet mellom mellomboreal-, sørboreal- og boreonemoral vegetasjonssone (Moen 1998).

## Menneskelig påvirkning

Influensområdet er påvirket av en rekke menneskelige inngrep. Det går bilvei langs hele elvestrengen. Bilvei krysser også elvestrengen flere steder. Videre krysser to større kraftlinjer området. Skogen er påvirket av hogst i hele området. Ved planlagt inntak i sørenden av Måsteinsvatn, er det nylig hogd et større areal med furuskog. Langs nedre del av hovedelva frem mot planlagt kraftstasjon er det også nylig avvirket et større areal. Det er også plantet inn

gran flere steder langs utløpsbekken fra Måsteinsvatn. Langs hovedelva i dalbunnen går videre sau på beite flere steder, hvor arealet er gjerdet inne. Området er dessuten sterkt påvirket av tidligere forsuring.



Bildene øverst viser vei og kraftlinjer samt utløpsbakk ved/fra Måsteinsvatn. Under til venstre sees skogsbilvei og kryssende traktorvei ca 1 km oppstrøms planlagt kraftstasjon. Bildet nede til høyre viser grustak få meter oppstrøms planlagt kraftstasjon. Fotos: Ole Roer.

### 4.3 Røddlistearter

Av «artskart» fremgår registreringer av 15 rødlistede fuglearter fra området, hvorav 2 arter i kategorien sårbar (VU) og 13 art vurdert som nær truet (NT). I tillegg er ulv, vurdert som kritisk truet (CR) registrert i området tilbake i 2004, da det ble dokumentert flere lam drept av ulv. Kart i figur 4, samt tabell 1 viser oversikt over hvilke rødlistearter som er registrert i området.

Da flere av registreringene fra artskart er gjort for > 10 år siden, er status for noen av artene usikre i forhold til om de fremdeles opptrer i området. Videre mangler koordinatpresisjon for flertallet av registreringene, lokaliseringen av observasjonene er av den grunn noe usikker. Uansett dreier dette seg om arealkrevende arter som med stor sannsynlighet bruker influensområdet som del av større leveområder.

Potensialet for funn av flere rødlistearter i området vurderes som lavt, bl.a. som følge av tidligere negativ påvirkning av forsuring, samt mangel på gammel skog. For nærmere begrunnelse, se kap.4.4.

**Tabell 1:** Røddlistearter (Kålås m.fl. 2010) tidligere registrert i influensområder til planlagte tiltak.

| Gruppe   | Vitenskapelig navn            | Norsk navn  | Røddlistestatus |
|----------|-------------------------------|-------------|-----------------|
| Pattedyr | <i>Canis Lupus</i>            | Ulv         | CR              |
| Fugl     | <i>Pernis apivorus</i>        | Vepsevåk    | VU              |
|          | <i>Alauda arvensis</i>        | Sanglerke   | VU              |
|          | <i>Carduelis flavirostris</i> | Bergirisk   | NT              |
|          | <i>Larus canus</i>            | Fiskemåke   | NT              |
|          | <i>Pandion haliaetus</i>      | Fiskeørn    | NT              |
|          | <i>Accipiter gentilis</i>     | Hønehauk    | NT              |
|          | <i>Gavia arctica</i>          | Storlom     | NT              |
|          | <i>Numenius arquata</i>       | Storspove   | NT              |
|          | <i>Actitis hypoleucos</i>     | Strandsnipe | NT              |
|          | <i>Sturnus vulgaris</i>       | Stær        | NT              |
|          | <i>Melanitta nigra</i>        | Svartand    | NT              |
|          | <i>Lanius collurio</i>        | Tornskate   | NT              |
|          | <i>Apus apus</i>              | Tårnseiler  | NT              |
|          | <i>Lanius excubitor</i>       | Varsler     | NT              |
|          | <i>Vanellus vanellus</i>      | Vipe        | NT              |

Norsk rødliste for naturtyper ble publisert i mai 2011. Her er alle elveløp vurdert som nær truet (NT). Dette gjelder også for dette vassdraget.

## 4.4 Terrestrisk miljø

### 4.4.1 Verdifulle naturtyper

Kartleggingen av naturtyper har som mål å identifisere verdifulle naturtyper i henhold til DN-håndbøkene 13 og -15. Fra tidligere er det ikke registrert naturtyper innenfor influensområdet (kap.4.1). Heller ikke ved egen feltbefaring ble det funnet lokaliteter med naturtypekvalitet i h.h.t. nevnte DN-håndbøker i området.

### 4.4.2 Karplanter, moser og lav

Furuskog iblandet bjørk på bærlyng (A2), Røsslyng-blokkebær (A3) og blåbærmark (A4) er dominerende vegetasjonstyper i hele influensområdet. Vegetasjonstypene følger Fremstad (1997). I flomsonene langs hovedelveløpet i dalbunnen finnes også innslag av blåtopp-eng (G2). Langs elveløpet og i mindre parti langs nedre del av rørtraseen er det også innslag fattig fastmattemyr (K3a) og fattig tuemyr (K2b). Fragmenter av småbregnevegetasjon (A5) er rikeste vegetasjonstype registrert i området. Det ble ikke funnet noe trua vegetasjonstyper i henhold til Fremstad & Moen (2001).

Mangel på bekkekløfter og fossefall kombinert med tidligere strekt påvirkning av sur nedbør, svekker potensialet for funn av sjeldne fuktighetskrevende mose og lav. Sterk kulturpåvirket skog med lite dødved og fravær av kontinuitetsprega miljø, gir lavt potensial for sjeldne treboende lav, moser og råtevedsopp. Det ble ikke registrert lungenever- eller fossenever-samfunn på trevegetasjonen i området.

På sørvest landet er det i følge Gaarder og Melbye (2008) spesielt viktig å undersøke moser i rennende vann og på fuktige berg for eventuelle røddlistede arter (2008). Stikkprøver av

moseflora langs og i elvestrengen viste kun innslag av trivielle arter som bekketvebladmose og elvetrappemose. Fuktig berg er lite representert i området. Når det gjelder torvmoser ble ingen av våre to rødlista arter i denne gruppen registrert, furutorvmose dominerte i flere områder. Skogbunnen ble dominert av vanlige mosearter for de fattige vegetasjonstypene; som etasjemose, furumose, sigdmose etc. Av lav dominerte kartlaver og fokklav på steinblokker i og ved elveløpet.

#### 4.4.3 Fugl og Pattedyr

Det er observert 15 rødlistede fuglearter i området, se kap.4.3. Med unntak av raste- og yngleområder for vade- og andefugl i Sandvatn og i nordenden av Måsteinsvatn, bl.a. hvor det i naturbase står oppført yngleområde for Vipe (NT), rasteområde for Svartand (NT) og beiteområde for Storlom (NT), er det ikke kjent andre verdifulle funksjonsområder for noen av de registrerte rødlisteartene innenfor influensområdet. Flertallet av de registrerte rødlisteartene antas å bruke området til næringsøk, som del av større leveområder. Forekomst av yngleområder for flere av de rødlistede artene kan ikke utelukkes, men dette er ikke dokumentert. Av artskart fremgår bl.a. at det i Stølsvatn ble observert et par med Storlom i juli 2011, noe som kan indikere mulig hekking.

Når det gjelder vanntilknytt fugl utover registrerte viltområder (fig.3), så foreligger fra tidligere registrering av hekkende fossefall i utløpsbekken fra Måsteinsvatn (se kap.4.1).

Utover omtalte rødlistearter kan nevnes av flere rovfuglarter er observert i nærområdet, dette gjelder bl.a. kongeørn, fjellvåk og jordugle. Det foreligger imidlertid ikke kunnskap om ynglelokaliteter for noen av artene i området. Det gjør det derimot for avgrensede leveområder for dvergspett og hvitryggspett (fig.3). Leveområde for dvergspett lokalisert få m nedstrøms utløpet fra Måsteinsvatn, inngår delvis i influensområdet.

Når det gjelder pattedyr ble det i 2004 dokumentert flere lam drept av ulv (CR) i området. Ulv opptrer kun sporadisk som streifdyr med mange års mellomrom. Utover nevnte ble det observert ferske gnag etter bever både i utløpsbekken fra Måsteinsvatn og i hovedelva langs dalbunnen. Ei beverhytte blei registrert i hovedelva rett oppstrøms samløp med bekken fra Måsteinsvatn, dvs. på upåvirket elvestrekning. Skogen innenfor influensområdet er ellers leveområde for vanlige arter som elg, rådyr og hjort.

#### 4.5 Akvatisk miljø

Vannforekomstene innenfor influensområdet står oppført med svært dårlig tilstand som følge av forurening (<http://vann-nett.nve.no/innsyn/>). Ingen verdifulle lokaliteter i henhold til DN-håndbok 15 ble registrert. Vannmiljø er sjekket for aktuelle registreringer, her ligger inne info om vannkjemi i forbindelse med kalking av forsura vassdrag for Sandvatn og Stølsvatn. Utover dette er det ikke registrert andre opplysninger om vassdraget.

Ørret er registrert i Sandvatn i henholdsvis 1975, 1983 og 1994 (Edgar Vegge pers medd). Det er også forekomst av innlandsørret i Måsteinsvatn inkludert utløpsbekken herfra og videre helt ned til planlagt kraftstasjon. Dette ble observert under egen befarings, samt opplyst av grunneier Eilif Galdal.

Det foreligger ikke opplysninger om at influensområdet har forekomst av elvemusling eller ål ([www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no), FM i Vest-Agder og Vannmiljø). I følge grunneier Eilif Galdal har det aldri vært registrert verken ål eller elvemusling i området. Årsaken til at vassdraget selv

ikke tidligere har hatt ål, kan ha sammenheng med at området ligger over kote 300, noe som byr på problemer for ålen i forhold til å ta seg opp fra sjøen. Når det gjelder elvemusling så døde den ut i hele Vest-Agder pga. sur nedbør. Influensområdet har imidlertid aldri hatt forekomst av musling.

Akvatisk miljø i tiltaksområdet vurderes med bakgrunn i opplysningene over, å ha lokal verdi

## 4.6 Konklusjon – Verdi

Med bakgrunn i kriteriene for verdsetting av biologisk mangfold er områdets verdi vurdert for nevnte fagtema. Det er registrert flere viktige viltområder innenfor influensområdet (middels - stor verdi). Det er ikke registrert verdifulle naturtyper i henhold til DN-håndbøkene 13 og -15 innenfor tiltakets influensområde (liten verdi). Området inngår som del av større leveområder for flere rødlistede fuglearter i kategorien VU og NT (middels verdi). Ingen truede vegetasjonstyper inngår (liten verdi). Ingen verna områder (liten verdi). Samlet vurdering gir middels verdi for biologisk mangfold.

| Verdivurdering |         |      |
|----------------|---------|------|
| Liten          | Middels | Stor |
| ----- -----    |         |      |
| ▲              |         |      |

Med bakgrunn i at alle elver er vurdert som NT i følge Norsk rødliste for naturtyper, har elvestrengen middels verdi. Videre har avgrensa viltområder for fugl (vist i fig.3) gjeldene yngle- og rasteområde for vade- og andefugl i Sandvatn, yngleområde for andefugl i nordre del av Måsteinsvatn, samt avgrenset leveområde for dvergspett øst for utløp Måsteinsvatn, middels-stor verdi. Øvrige del av influensområdet har liten verdi. Med denne bakgrunn er det ikke utarbeidet verdikart.

## 5 Virkninger av tiltaket

### 5.1 Omfang og konsekvens

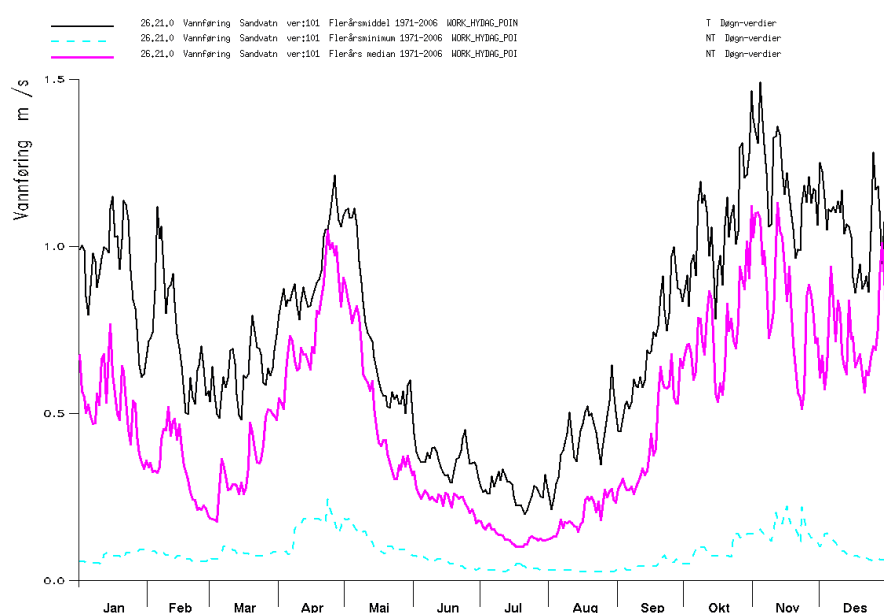
Planlagte tiltak vil resultere i vesentlig redusert vannføring i utløpsbekken fra Måsteinsvatn fra kote 431 ned langs en 2,3 km lang strekning frem til der utløpsbekken møter hovedløpet til Molandsåna i dalbunnen ved kote 317. Hovedløpet til Molandsåna sikrer høy restvannføring de siste 2,2 km ned til utløp fra planlagt kraftstasjon på kote 310, drøye 400 m oppstrøms utløp i Sandvatn (fig.1). Regulering av Måsteinsvatn med 1 m, med magasinkapasitet 82 000 m<sup>3</sup>, medfører en svak endring av vannføringsprofilen i vassdraget.

I tillegg til redusert vannføring mellom inntak og utløp fører 750 m rørgate, nybygg av 250 m bilvei, kraftstasjon og 354 m jordkabel for tilknytting til eksisterende 22 kV nett, til inngrep i marka.

#### 5.1.1 Vannføringsendringer

Vassdraget har dominerende høst-, vinter- og vårflokker. Lavvannføringer inntreffer som oftest om sommeren (fig.8). Alminnelig lavvannføring ved utløp Måsteinsvatn er beregnet til 59 l/s, mens 5 persentil sesongvannføring er beregnet til 47 l/s i sommersesongen (01.05-30.09) og 100 l/s i vintersesongen (Småkraftconsult 2009).

I deler av flomperiodene om våren, høsten og vinteren er vannføringa i utløpsbekken fra Måsteinsvatn betydelig større enn største slukeevne på 1,49 m<sup>3</sup>/s. I disse periodene vil derfor vannføringsendringene bli mindre merkbare da mye av flomvannet vil gå i elveløpet som tidligere. Resten av året derimot vil det bli lengre perioder hvor utløpsbekken (2,3 km) blir nær tørrlagt dersom det ikke slippes minstevannføring. Samløp med elveløp fra sør i dalbunnen sikrer høy restvannføring på de siste 2,2 km ned til planlagt kraftstasjon. Vannføringen for den nedre biten (2,2 km) blir snaue 50 % av dagens i perioder uten flomvannføring (NVE-Atlas).



Flerårsstatistikk

**Figur 8:** Kurvene viser sesongvariasjon i vannføringen i m<sup>3</sup>/s i utløpsbekken fra Måsteinsvatn basert på døgndata. Flerårs middel vist med svart, flerårsmedian vist med rosa og flerårsminimum vist med blå strek. Figuren er hentet fra (Småkraftconsult 2009).

I umiddelbar nærhet av elvestrengen som får fraført vann vil reduksjonen i vannføringen kunne føre til mikroklimatiske endringer i retning av noe lavere vintertemperatur og noe høyere sommertemperatur, samt noe tørrere luft både sommer og vinter.

### **5.1.2 Biologisk mangfold og verneinteresser**

En mindre del av ynglelokaliteten for andefugl avgrenset i nordre del av Måsteinsvatn over til Stølsvatnet, blir negativt påvirket av planlagt regulering av Måsteinsvatn. Avgrenset ynglelokalitet for andefugl omfatter ca. 250 daa og 14 daa eller 5,6 % av lokaliteten blir berørt av tiltaket. Dette kan få negativ påvirkning på andefugl som hekker nær vannkanten i Måsteinsvatn, ved at reir blir satt under vann. Omfanget vurderes som lite til middels negativt for lokaliteten.

Endra vannføringsprofil som følge av planlagt regulering antas å få liten/ingen betydning for avgrensede yngleområder for vade- og andefugl i Sandvatn, nedstrøms kraftstasjonen. Dette pga. lite magasinvolum, sett i sammenheng med størrelsen på Sandvatn (440 daa) og restvannføringen fra hovedløpet i dalbunnen. Omfanget på avgrensede vilt-/fugleområder i Sandvatn vurderes som lite/intet negativt.

Deler av lokaliteten for dvergspett avgrenset øst for utløp Måsteinsvatn, inngår i tiltakets influensområde. Tiltaket vil imidlertid ikke nevneverdig berøre lokaliteten, dette gjelder selv i anleggsperioden.

Planlagt rørgate krysser et elgtrekk vurdert som lokalt viktig (fig.3). Elg som bruker området kan bli forstyrret under anleggsperioden ved nedgraving av rørgate, utover dette vil tiltaket ha liten/ingen påvirkning på elg. Omfanget vurderes som lite/intet negativt på registrerte elgtrekk.

Av kjente arter i området som vil kunne bli negativt påvirket av redusert vannføring, nevnes innlandsørret, fossekall og bever. Når det gjelder innlandsørret så vil redusert vannføring resultere i tap av gyte- og leveområder på strekningen som får fraført vann. Dette gjelder særlig langs utløpsbekken fra Måsteinsvatn (2,3 km). Kulpene langs berørte strekning vil fremdeles kunne fungere som leveområder for fisk etter at tiltaket er gjennomført, men faren for bunnfrysning øker.

Molandsåna oppstrøms Sandvatn antas å ha betydning for ørret fra Sandvatn som går opp for å gyte, i tillegg til fisk som står i elva hele året. Selv etter utbygging vil vannføringen være relativt høy på strekningen oppstrøms planlagt kraftstasjon (se kap.5.1.1). Det antas ut fra dette at det vil være levelig forhold for fisk både gjeldene områder for gyting og næringsøk i nedre del av Molandsåna. Ørret i Sandvatn har også mulighet til å gyte på utløpsbekken fra Sandvatn.

Rørgate, nybygg av bilvei, nedgraving av jordkabel og oppføring av kraftstasjon ser ikke ut til å komme i konflikt med verdifulle naturtyper eller arter.

Selv om anleggsfasen kan virke negativt på vanlig forekommende fugl og pattedyr over et kortere tidsrom, så vurderes konsekvensene for disse gruppene som små negative. Dette gjelder også for observerte rødlistede fuglearter i området, utover eventuelle arter av ynglende vade- og andefugl i Måsteinsvatn.

Med bakgrunn i omtale og begrunnelse gitt over, er virkningsomfanget av planlagte tiltak for biologisk mangfold samlet vurdert til lite til middels negativt.

| Omfang av tiltaket      |              |              |              |            |
|-------------------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| Stort neg.              | Middels neg. | Lite / intet | Middels pos. | Stort pos. |
| ----- ----- ----- ----- |              |              |              |            |
| ▲                       |              |              |              |            |

Det siste trinnet består i å kombinere verdien og omfang av tiltaket for å få frem den samlede konsekvensen av tiltaket. Tiltaket er ut fra dette vurdert å ha liten til middels negativ konsekvens for biologisk mangfold.

| Tiltaket samlede konsekvens                     |         |           |            |            |            |           |         |           |
|---|---------|-----------|------------|------------|------------|-----------|---------|-----------|
| Sv.st.neg.                                      | St.neg. | Midd.neg. | Liten neg. | Ingen bet. | Liten pos. | Midd.pos. | St.pos. | Sv.St.pos |
| ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- |         |           |            |            |            |           |         |           |
| ▲   |         |           |            |            |            |           |         |           |

| Generell beskrivelse av situasjonen og egenskaper/kvaliteter   |  | i) Vurdering av verdi   |
|--|--|---|
| <p>Molandsåna (vassdragsnr:026.D1B) er et lite stilleflytende vassdrag. Ved planlagte inntak omfatter nedbørsfeltet 11,24 km<sup>2</sup>. Innenfor influensområdet er det registret to viktige yngle-områder for andefugl. Sandvatn utgjør dessuten også et viktig rasteområde for div. vade- og andefugl. Videre er det i området registret yngle-/leveområde for dvergspett verdsatt som viktig. Det er tidligere påvist 15 rødlistede fuglearter i området, hvorav 2 i kategorien «sårbar» og 13 arter vurdert som «nær truet». Det er ikke påvist områder med naturtypekvalitet etter DN sine håndbøker. Fattig skogvegetasjon dominerer influensområdet. Vassdraget er dessuten strekt påvirket av sur nedbør. Utover nevnte er alle elveløp kategorisert som "nær truet" etter ny rødliste for naturtyper. Innlandsørret, fossefall og bever er påvist i vassdraget.</p> |  | <p>Liten Middels Stor</p> <p> ----- ----- </p> <p style="text-align: center;">▲</p> |
| <p>Datagrunnlag: Egen feltbefaring gjennomført 20.05.2009. I tillegg opplysninger fra Fylkesmannen i Vest-Agder, Miljøvernavdelingen ved Pål Klevan og Edgar Vegge, Flekkefjord kommune ved Sverre Thele, samt konsulent Svein Arild Grimsby. Grunneier Eilif Galdal har også bidratt med opplysninger. Utover dette er tilgjengelige databaser og litteratur benyttet som kilder.</p>   |  | <p>Godt</p>   |
| ii) Beskrivelse og vurdering av mulige virkninger og konfliktpotensiale  |  | iii) Samlet vurdering   |
| <p>Planlagt utbygging ønsker å utnytte et bruttofall på 121 m fra inntak kote 431 ned til utløp stasjonen kote 310. Vannveien legges i 750 m rørgate For tilknytting til eksisterende 22 kV kreves 354 m jordkabel.</p>  | <p>Tiltaket vil føre til vesentlig redusert vannføring i utløpsbekken fra Måsteinsvatn langs en strekning på 4,5 km. Samløp med annen elv sørger for restvannføring på nær 50 % på nedre 2,2 km. Nybygg av ca 250 m bilvei, inntaksområde, rørgate, anlegg av kraftstasjon, og tilknytting til eksisterende nett fører til inngrep i marka. Ynglende andefugl i Måsteinsvatn, ørret, fossefall og bever kan bli negativt påvirket av tiltaket. Samlet vurdering for biologisk mangfold er satt til liten til middels negativt konsekvens.</p> <p><b>Omfang:</b><br/>Svært neg. Middels neg. Lite/ingen Middels pos. Svært pos.</p> <p> ----- ----- ----- ----- </p> <p style="text-align: center;">▲</p> | <p><b>Liten til middels negativ konsekvens: (-(-))</b></p>                          |

## 6 Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak blir normalt gjennomført for å redusere negative konsekvenser for registrerte arter eller naturtyper i området en utbygging er planlagt.

Med unntak av eventuell ynglende andefugl, innlandsørret, fossekall og bever er det ikke kjent andre arter eller miljøer som krever spesielle hensyn innenfor influensområdet. Et tiltak for å hindre negativ påvirkning på andefugl som hekker i Måsteinsvatn, er å holde konstant vannstand i inntaksmagasinet under yngleperioden om våren (april-juni). Utover nevnte er det slipp av minstevannføring som er det mest aktuelle tiltaket for å avbøte negative konsekvenser for omtalte arter.

Slipp av minstevannføring i utløpsbekken fra Måsteinsvatn vil kunne redusere de negative virkningene for fisk, fossekall, bever og enkelte andre vannlevende organismer, derfor også for biologisk mangfold. Normalt vil ei minstevannføring også kunne sikre god overlevelse av bunndyr.

For å opprettholde levelig betingelser bl.a. for fisk og fossekall anbefales ei minstevannføring i sommerhalvåret på 70 l/s, dvs. noe høyere enn alminnelig lavvannføring. I vinterhalvåret vurderes alminnelig lavvannføring som tilstrekkelig. Årsaken til at det blir anbefalt en noe høyere minstevannføring i sommersesongen ligger i at det er da behovet for vann er størst i forhold til å kunne opprettholde levelige betingelser for aktuelle arter (gjelder bl.a. næringstilgang). Samløp med annen elv sikrer restvannføring på nær 50 % langs nedre 2,2 km av strekningen som får fraført vann.

Utover slipp av minstevannføring som skissert over anbefales å gjennomføre anleggsarbeidet på en mest mulig skånsom måte. Det forutsettes at sårene etter utbyggingen gradvis får gro igjen på naturlig vis. Rørtraseen kan med fordel tilrettelegges og arronderes for naturlig gjenvekst.

For å avklare hvilke andefugl som eventuelt hekker i Måsteinsvatn, og som av den grunn kan bli negativt påvirket av planlagt regulering, er det aktuelt å kartlegge dette nærmere. Dette vil være av interesse i forhold til behovet for å holde jevn vannstand i inntaksmagasinet om våren.

## 7 Usikkerhet

Registreringsusikkerhet

Til tross for at ikke hele 100 m sonen på begge sider av elvestrengen og rørtraseen, samt del av jordkabeltraseen vest for elveløpet frem til tilkoplingspunktet ble befart, var vegetasjonen i området så vidt ensartet at muligheten for å ha oversett eventuelle naturtyper etter DN-håndbok 13, vurderes som liten. Når det gjelder DN-håndbok 15 er det en viss usikkerhet knyttet til om lokaliteten er påvirket av utsatt fisk, noe som ikke har kommet sikkert frem i datagrunnlaget. Da vassdraget er sterkt påvirket av forsuring antas imidlertid lokaliteten å være påvirket av fiske-utsettinger.

Når det gjelder sjeldne arter så kan det aldri utelukkes 100 % at det ikke kan finnes flere rødlistearter innenfor influensområdet. Fravær av verdifulle naturtyper, fattig vegetasjon, mangel på bekkekløfter og kontinuitetsprega miljø, sammen med negativ påvirkning fra sur nedbør, tilsier i hvert fall at potensialet er lavt. Gruppene mose- og lav er vanskelige og omfattende grupper å få full oversikt over. Selv om undertegnede fremdeles mangler mye

kunnskap innenfor nevnte grupper, har en de siste åra tilegnet seg en del kunnskap. Stikkprøver fra elvestrengen viser kun trivielle arter og fravær av miljø det har vært stort fokus på, tilsier lavt potensial selv innenfor nevnte grupper.

Usikkerhet i vurdering av verdi, omfang og konsekvens

Usikkerheten i vurdering av verdi er knyttet til om aktuelle naturtyper og leveområder for rødlistede arter innenfor influensområdet er identifisert, se over.

Omfanget av tiltaket er vurdert til lite til middels negativ som følge av antatte konsekvenser for andefugl, innlandsørret, fossefall og bever. Da kun en liten del av avgrenset yngleområde for andefugl i nordre del av Måsteinsvatn over til Stølsvatn blir negativt påvirket, er det mulig at omfanget er vurdert for negativt. Det foreligger dessuten ikke detaljert kunnskap om hvilke fuglearter som hekker i området som kan bli negativt påvirket av planlagt regulering.

Under forutsetning av at det ikke finnes verdifulle naturtyper, viltområder eller leveområder for sjeldne arter innenfor influensområdet som undertegnede har oversett, er samla konsekvens vurdert rett i henhold konsekvensvifte fra Statens vegvesen (2006).

## 8 Referanser & kilder

- Direktoratet for naturforvaltning 1996.** Viltkartlegging. DN-håndbok 11-1996 (revidert 2000).
- Direktoratet for naturforvaltning 2000.** Kartlegging av ferskvannslokalteter. DN-håndbok 15-2000. ISBN-nr: 82-7072-383-5.
- Direktoratet for naturforvaltning 2006.** Kartlegging av naturtyper - Verdsetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13 2.utgave 2006 (revidert 2007).
- Fremstad, E. 1997.** Vegetasjonstyper i Norge. – NINA Temahefte 12: 1-279.
- Fremstad, E. & Moen, A. (red.). 2001.** Truete vegetasjonstyper i Norge. NTNU Vitenskapsmuseet Rapport bot. Ser.2001-4: 1-231.
- Grimsbj, P. Ø. 1998.** Biologisk mangfold i Flekkefjord. Registrering og forvaltning av nøkkelområder. GN-rapport 1998-1. Grimsby Naturforvaltning.
- Gaarder, G. & Melby, M. W. 2008.** Små vannkraftverk. Evaluering av dokumentasjon av biologisk mangfold. Miljøfaglig Utredning, rapport 2008-20: 78 s. + vedlegg.
- Korbøl, A., Kjellevoid, D. & Selboe, O-K. 2009.** Veileder nr 3/2009. Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. ISSN: 1501-0678. Norges vassdrags- og energidirektorat. 15 s + vedlegg.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red.). 2010.** Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge. 480 s.
- Larsen, B. M. 1997.** Elvemusling (*Margaritifera margaritifera*). Litteraturstudie med oppsummering av nasjonal og internasjonal kunnskapsstatus, NINA Oppdragsmelding 202:1-25
- Lindgaard, A. og Henriksen, S. (red.) 2011.** Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.
- Miljøregistrering i skog – Biologisk mangfold. 2001.** Håndbok i registrering av livsmiljøer i skog. Hefte 1: Bakgrunn og prinsipper; Hefte 3: Instruks for registrering 2001.
- Moen, A. 1998.** Nasjonalatlas for Norge. Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss. 200 s.
- Olje- og Energidepartementet. 2007.** Retningslinjer for små vannkraftverk – til bruk for utarbeidelse av regionale planer og i NVE`s konsesjonsbehandling. Publikasjonskode Y-0112 B. ISBN 978-82-997600-0-3. 52 s.
- Saltveit, S. J. 2006.** Økologisk forhold i vassdrag – konsekvenser av vannføringsendringer. En sammenstilling av dagens kunnskap, NVE. 152 s
- Småkraftkonsult 2009.** Sandvatn - Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk med konsesjonsplikt. 12 s.
- Statens vegvesen, 2006.** Håndbok 140. Veiledning konsekvensanalyser. Statens Vegvesen, 267 s.

### Digitale kilder

- Artsdatabanken: [www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no)
- Artskart: <http://artskart.artsdatabanken.no/FaneArtSok.aspx>.
- Naturbase: [www.naturbase.no](http://www.naturbase.no)
- Berggrunnsdatabasen: [www.ngu.no](http://www.ngu.no)
- Lakseregisteret: [www.laksereg.no](http://www.laksereg.no)
- Lavdatabasen: [www.toyen.uio.no/botanisk/lav/](http://www.toyen.uio.no/botanisk/lav/)
- Lokalitetsdatabase for skogområder: <http://borchbio.no/narin/>
- Miljødirektoratet: [www.miljodirektoratet.no](http://www.miljodirektoratet.no)
- Mosedatabasen: [www.nhm.uio.no/botanisk/mose/](http://www.nhm.uio.no/botanisk/mose/)
- Vannmiljø: <http://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>
- Vann-nett: <http://vann-nett.nve.no/innsyn/>
- Vannregistreringer: <http://vannmiljo.klif.no>
- Norges vassdrags- og energidirektorat: [www.nve.no](http://www.nve.no)
- Meteorologisk Institutt: [www.met.no](http://www.met.no)
- Skog & Landskap: <http://kilden.skogoglandskap.no/map/kilden/index.jsp?theme=SATSKOG>

### Forespurte personer

- Eilif Galdal, Grunneier
- Svein Arild Grimsby, Konsulent vilt/biologisk mangfold
- Eivind Hellerslien, Viltforvalter hos Fylkesmannen i Vest-Agder, Miljøvernavdelingen
- Pål Klevan, Overingeniør hos Fylkesmannen i Vest-Agder, Miljøvernavdelingen
- Pål Alfred Larsen, Senioringeniør hos Fylkesmannen i Vest-Agder, Miljøvernavdelingen
- Sverre Thele, Landbrukssjef i Flekkefjord kommune
- Magnus Thomassen, Senioringeniør hos Fylkesmannen i Vest-Agder, Miljøvernavdelingen
- Edgar Vegge, Senioringeniør hos Fylkesmannen i Vest-Agder, Miljøvernavdelingen

# Vedlegg 1: Fotodokumentasjon av befaringsrute/influensområde



Bildene over viser inntakssted i Måsteinsvatn og traktorslepe inn til inntak.



Bildene over viser første del av røtrase.



Bildene over viser nedre del av røtrase. frem til Rv 42.



Bilde til venstre viser lokalitet for kraftstasjon, mens bildene til høyre viser utløpsbekken fra Måsteinsvatn.



Viser øvre del av Molandsåna nedstrøms Måsteinsvatn.



Viser Molandsåna oppstrøms RV 42.



Viser Molandsåna ved krysning under RV 42 + langs jordkant.



Midtre bilde viser samløp med hovedstrengen i Molandsåna i dalbunnen, 2,3 km nedstrøms Måsteinsvatn.

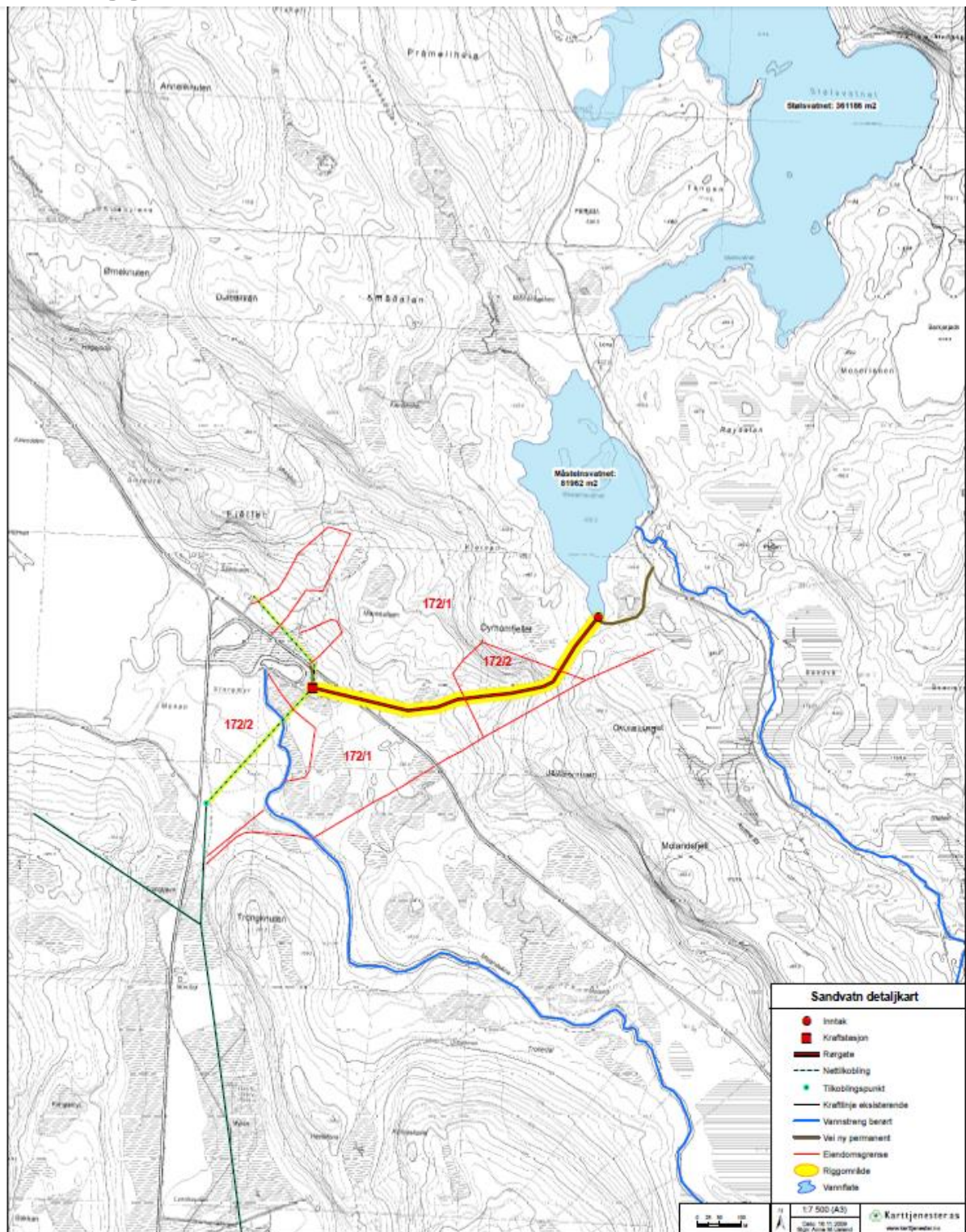


Viser del av Molandsåna nedstrøms samløp hovedelv.



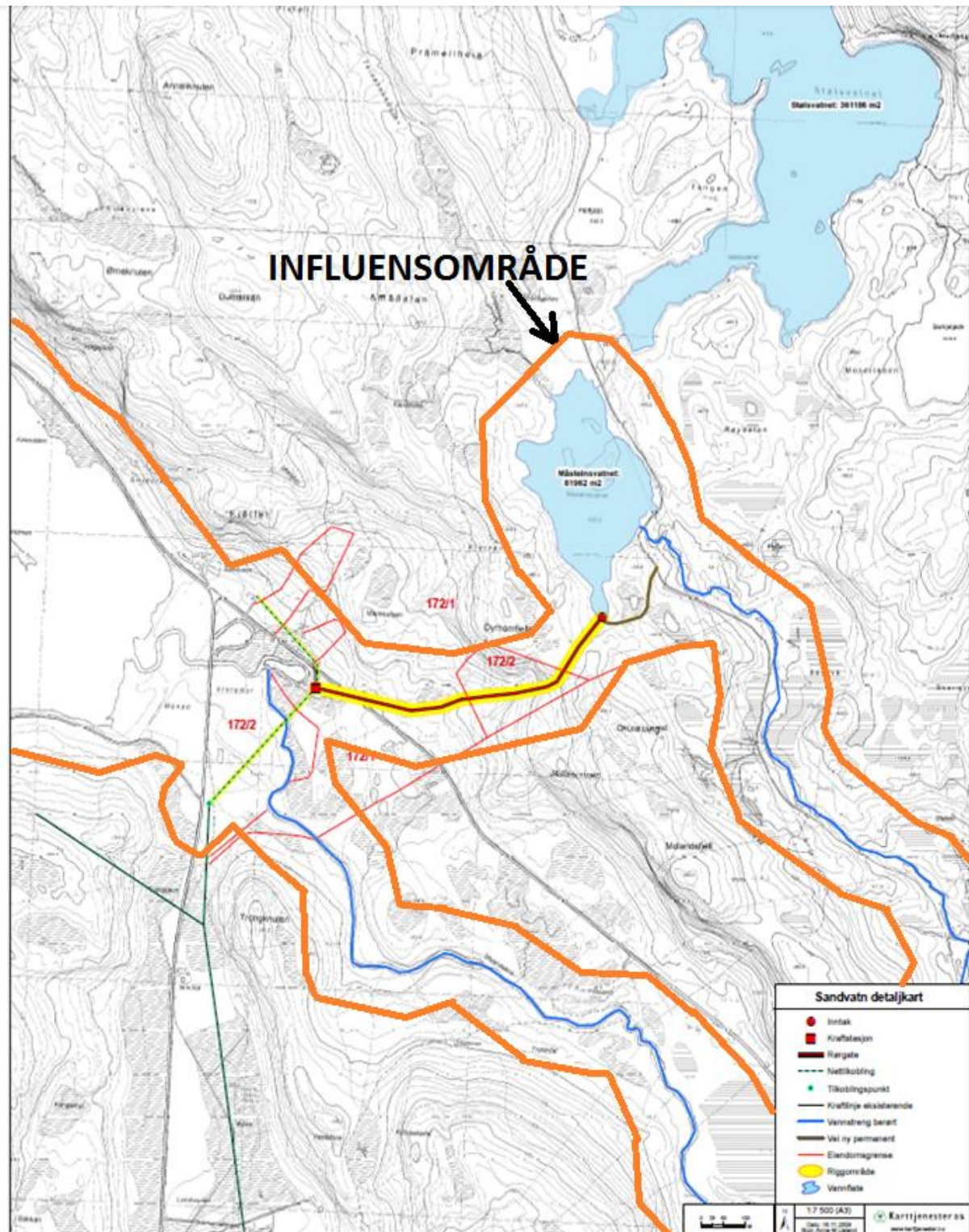
Viser siste bit av elvestrengen som får fraført vann før planlagt kraftstasjon 400 m oppstrøms utløp Sandvatn.

## Vedlegg 2: Sandvatn kraftverk – Detaljplan



# Vedlegg 3: Sandvatn kraftverk – Influensområde

Influensområdet til planlagte tiltak er vist med oransje strek.



## Vedlegg 7

Beregning av naturhestekrefter, uregulert og regulert strømproduksjon

# Sandvand kraftverk

---

BEREGNING AV NATURHESTEKREFTER,  
UREGULERT OG REGULERT STRØMPRODUKSJON

Magne Eide

EIDE KONSULT AS | ØSTRE NESTTUNVEGEN 16, 5221 NESTTUN

# **Innhold**

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| <b>Innhold .....</b>           | <b>5</b>  |
| <b>Forord .....</b>            | <b>6</b>  |
| <b>Strømproduksjon .....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>Naturhestekrefter .....</b> | <b>11</b> |

## **Forord**

Eide Konsult AS har på oppdrag for Tinfos AS, ved Kjell Magne Haugen, utarbeidet denne rapporten som har vurdert uregulert og regulert strømproduksjon samt beregnet naturhestekrefter ved en regulering av Måsteinsvatnet med 1,0 m.

Magne Eide er ansvarlig for rapporten fra Eide Konsult AS.

**Nesttun, 18. februar 2014**

Magne Eide  
Sivilingeniør

## Strømproduksjon

Det er benyttet samme vannmerke 26.21 Sandvatn som også er benyttet i konsesjonssøknaden. Det er ikke gjort vurderinger av hvor egnet dette vannmerket er. Det er gjort beregninger av nedbørfelt til inntakspunktet, spesifikk avrenning samt arealet av Måsteinsvatnet. Disse opplysningene er ikke kontrollert nå.

Strømproduksjonen består av en uregulert strømproduksjon og en regulert strømproduksjon.

### Uregulert strømproduksjon

NVE har for denne vurderingen utarbeidet en skalert arbeidsserie for tilsiget til inntakspunktet. Arbeidsserien er lagt inn i et Excel regneark for å beregne strømproduksjonen med gitte forutsetninger, se under.

#### Forutsetninger

##### *Høyder*

- Inntak kote 431,0 moh
- Senter turbin kote 310,0 moh

##### *Vannvei*

- Turbinrør ø800 GRP
- Lengde vannvei 750 m

##### *Elektromekanisk*

- Peltonturbin, generell
- Generator, Concar
- Trafo, ABB

##### *Slukeevne, pådrag*

- Maks / min slukeevne 1490 / 75 l/s

##### *Minstevannføring*

- Hele året 59 l/s

## Resultat

### Beregningene gir følgende resultater

#### Effekter

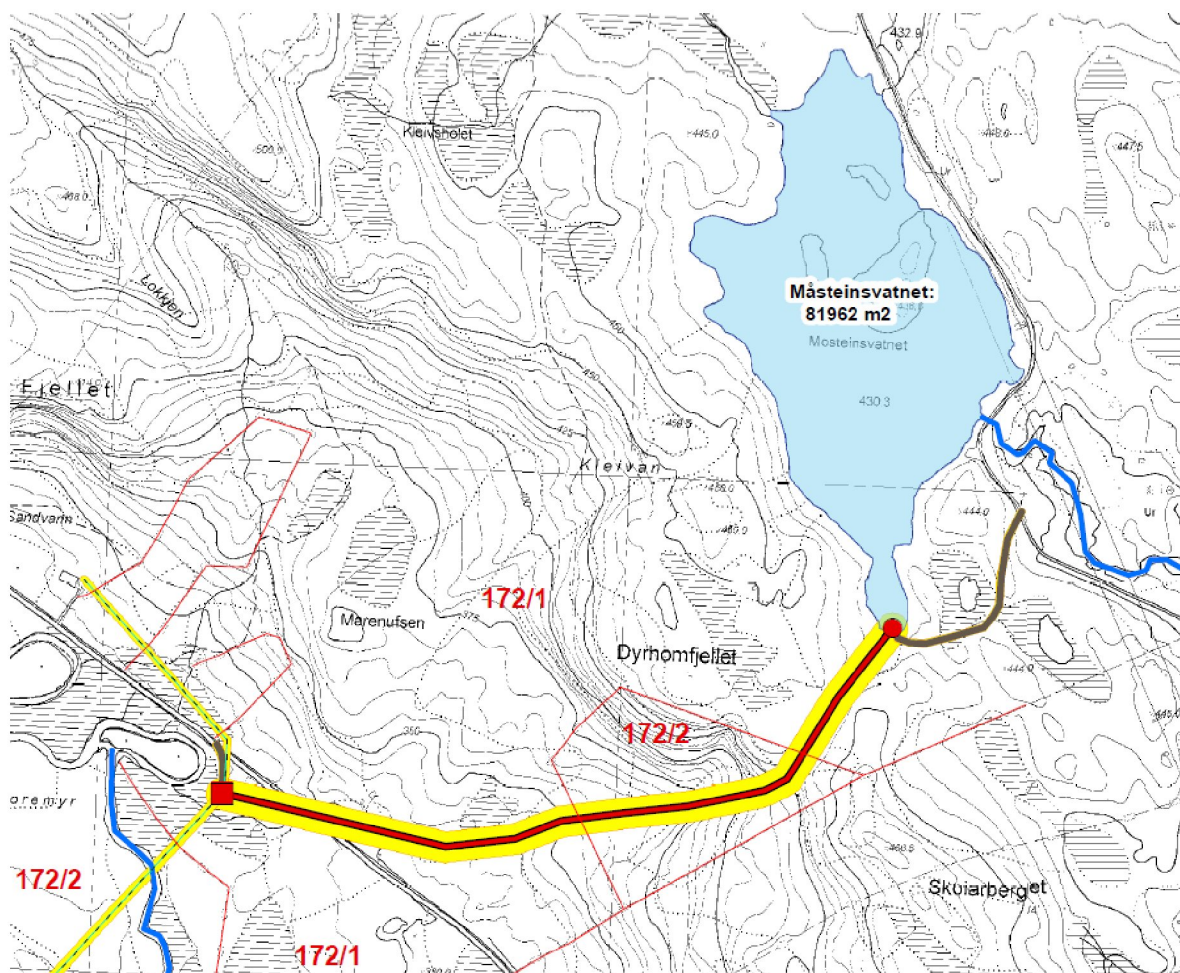
|                        |         |
|------------------------|---------|
| Effekt ut av turbin    | 1518 kW |
| Effekt ut av generator | 1480 kW |
| Effekt ut av trafo     | 1443 kW |

#### Årlig strømproduksjon, gjennomsnitt over måleperioden 1971 – 2012

|                                |                 |
|--------------------------------|-----------------|
| Sommer, 1. mai – 30. september | 1,35 GWh        |
| Vinter, 1. oktober – 30. april | 3,25 GWh        |
| <u>Sum</u>                     | <u>4,60 GWh</u> |

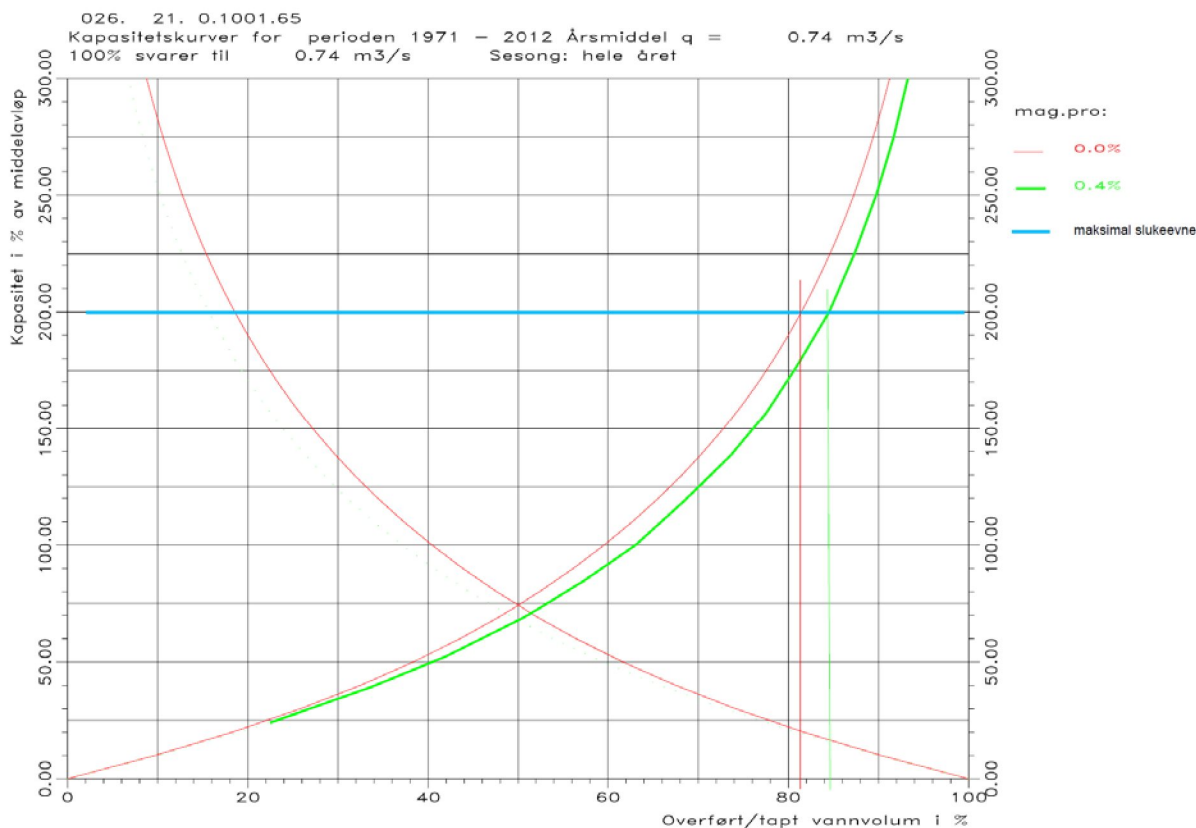
### Regulert strømproduksjon

Måsteinsvatnet skal reguleres med 1,0 m hele året. Inntaket for kraftverket ligger i Måsteinsvatnet, se kart 1 under.



Kart 1, Måsteinsvatnet

Det er utarbeidet kapasitetskurve for en magasinprosent på 0,34% (satt til 0,4%). Som det fremgår av figur 1, vil en holde tilbake 3,4 % av flomvannet som ellers ville gått tapt uten regulering.



Figur 1, kapasitetskurve for Måsteinsvatnet

Tabell 1 viser regulert strømproduksjon med gitte forutsetninger.

| Regulert strømproduksjon                 |                |                 |                    |         |                |            |      |
|--|----------------|-----------------|--------------------|---------|----------------|------------|------|
| Turbinhøyde                              |                | 310             | moh                |         |                |            |      |
| Tap ved Q = 0,745 m <sup>3</sup> /s      |                | 5,6             | mVS                |         |                |            |      |
| Årlig avrenning                          |                | 23 494 320      | m <sup>3</sup> /år |         |                |            |      |
| Virkningsgrad (turbin, generator, trafo) |                | 0,85            | -                  |         |                |            |      |
| Vannivå                                  | Volum          | Netto fallhøyde | Magasin            |         | Vannvolum      | Produksjon |      |
|  |                |                 | Totalt             | Endring |                |            |      |
| moh                                      | m <sup>3</sup> | mVS             | %                  |         | m <sup>3</sup> | GWh/år     |      |
| HRV                                      | 431,50         | 81 962          | 115,90             | 84,6    | 3,4            | 798 807    | 0,21 |
| LRV                                      | 430,50         | 0               | 114,90             | 81,2    |                | 0          | 0    |

Tabell 1, beregning av regulert strømproduksjon

Regulert produksjon er beregnet til 0,21 GWh/år.

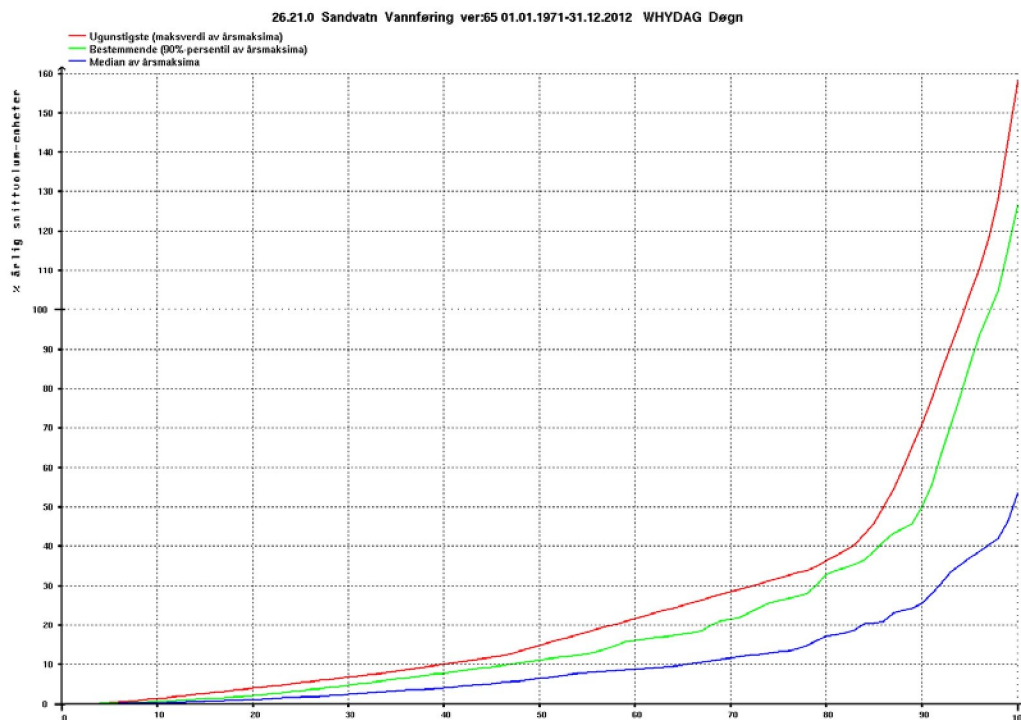
I et gjennomsnittså, vil en kunne fylle magasinet  $798\,807\text{ m}^3 / 81\,962\text{ m}^3 = 9,7$  ganger.

**Samlet strømproduksjon blir da**

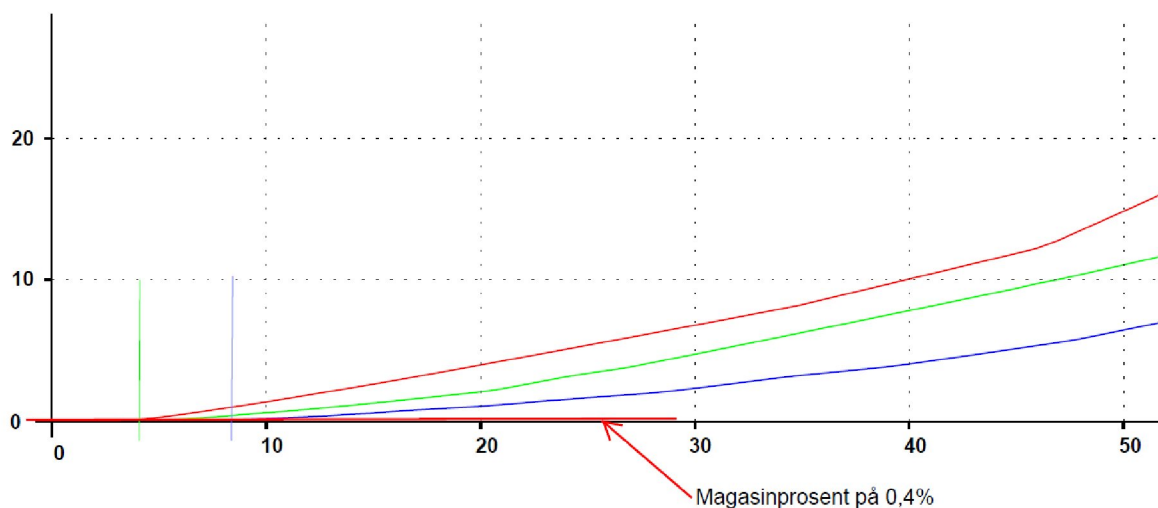
|                                 |                 |
|---------------------------------|-----------------|
| Uregulert strømproduksjon       | 4,60 GWh        |
| <u>Regulert strømproduksjon</u> | <u>0,21 GWh</u> |
| <u>Samlet strømproduksjon</u>   | <u>4,81 GWh</u> |

## Naturhestekrefter

Det er utført en beregning av naturhestekrefter basert på opplysninger i denne rapporten samt utarbeidet reguleringskurve for 26.21 Sandvatn, se figur 2 og 3.



Figur 2, reguleringskurve for 26.21 Sandvatn



Figur 3, utsnitt av reguleringskurve (figur 2)

| <b>Utregning av naturhesterkrefter, Sandvand kraftverk</b> |   |                         |       |
|--|---|-------------------------|-------|
|  | <b>Avrenning</b>  |                         |       |
| 1  | Nedbørfelt  | km <sup>2</sup>         | 11,3  |
| 2  | Spesifikk avrenning   | l/s*km <sup>2</sup>     | 66,3  |
| 3  | Midlere tilsig, Qmid  | m <sup>3</sup> /s       | 0,745 |
| 4  | Midlere årlig tilsig  | mill m <sup>3</sup> /år | 23,5  |
| 5  | Alminnelig lavvannføring, Qlav                              | m <sup>3</sup> /s       | 0,059 |
| 6  | Vannslipp årlig, forslag til minstevannføring               | mill m <sup>3</sup> /år | 1,9   |
| 7  | Tilgjengelig årlig vannmengde                               | mill m <sup>3</sup> /år | 21,6  |
| 8  | Tilgjengelig årlig vannmengde                               | m <sup>3</sup> /s       | 0,685 |
|  |   |                         |       |
|  | <b>Magasin</b>  |                         |       |
| 9  | HRV   | moh                     | 431,5 |
| 10   | Magasintyngdepunkt  | moh                     | 430,0 |
| 11   | LRV   | moh                     | 430,5 |
| 12   | Magasin   | mill m <sup>3</sup>     | 0,08  |
| 13   | Magasinprosent  | %                       | 0,34  |
|  |   |                         |       |
|  | <b>Fallhøgder</b>   |                         |       |
| 14   | Undervatn (turbinsenter)                                    | moh                     | 310   |
| 15   | Brutto midlere fallhøyde                                    | moh                     | 121   |
|  |   |                         |       |
|  | <b>Reguleringsprosent</b>                                   |                         |       |
| 16   | Bestemmende år fra reguleringskurve                         | %                       | 4     |
| 17   | Median år fra reguleringskurve                              | %                       | 8     |
|  |   |                         |       |
|  | <b>Regulert vannføring</b>                                  |                         |       |
| 18   | Regulert vannføring bestemmende år                          | m <sup>3</sup> /s       | 0,027 |
| 19   | Regulert vannføring median år                               | m <sup>3</sup> /s       | 0,055 |
|  |   |                         |       |
|  | <b>Naturhesterkraft</b>                                     |                         |       |
| 20   | Nat.hk, økning i bestemmende år<br>13,33*Hbr*(Qm*Rb - Qlav) | nat.hk                  | 0     |
| 21   | Nat.hk, median år<br>13,33*Hbr*Qm*Rm                        | nat.hk                  | 88    |

## Vedlegg 8

Kopi av e-post mottatt fra Agder Energi Nett

## Kjell Magne Haugen

---

Emne:

VS: Nettilknytning Sandvand kraftverk

---

**Fra:** Josefsen, Rolf Håkan [<mailto:Rolf.Hakan.Josefsen@ae.no>]

**Sendt:** 5. februar 2014 15:11

**Til:** Nicoleta Moldovan

**Emne:** SV: Nettilknytning Sandvand kraftverk

Hei

Vi jobber med analyser av forsterkingsbehov i 22 kV-nettet. Dette vil ta noe tid da vi har mange henvendelser for tiden.

Som et foreløpig svar på noen av dine spørsmål:

Det er ikke kapasitet i overliggende nett, hverken i regionalnett eller transformator mot sentralnettet.

Vi har i lengre tid jobbet sammen med Statnett for å finne løsninger på dette. Statnett har søkt og fått konsesjon til å bygge ny sentralnettstransformering på Ertsmyra (Tonstad i Sirdal kommune). Denne er planlagt ferdig i 2019...

Agder Energi Nett AS (AEN) utvikler nå en konsesjonssøknad for å bygge transformering fra 420/132 kV i Ertsmyra med tilhørende 132 kV regionalnettsforbindelse til en ny Finså transformatorstasjon på Tonstad. Konsesjonssøknad vil bli sendt til NVE i løpet av 2014.

Sandvand må da tilknyttes et forsterket 22-kV nett under en ny Finså TS (etter 2019)

Sandvand må selv søke anleggskonsesjon for alt høyspentanlegg frem til tilknytningspunktet (som på Litleåna). Grensesnitt mellom produsent og AEN settes til tilkoblingsklemmer på skillebryter i eksisterende nett (som på Litleåna).

Vår 22 kV- linje går her (blå strek):



En kopi av innledende nettanalyse der det beskrives hvilke spenningsforhold som vil oppstå i 22-kV vil bli oversendt så snart dette er klart.

Med vennlig hilsen

**Rolf Håkan Josefsen jr. | Ingeniør**  
[roljos@ae.no](mailto:roljos@ae.no) tlf: +47 90 40 35 72 | +47 38 60 62 29

**Agder Energi Nett AS**  
Postboks 794 Stoa | 4809 Arendal  
tlf: +47 38 60 70 00 | fax: +47 38 60 79 00  
[www.aenett.no](http://www.aenett.no)

**God kraft. Godt klima.**

**TINFOS**

---

SMÅKRAFTVERK

---