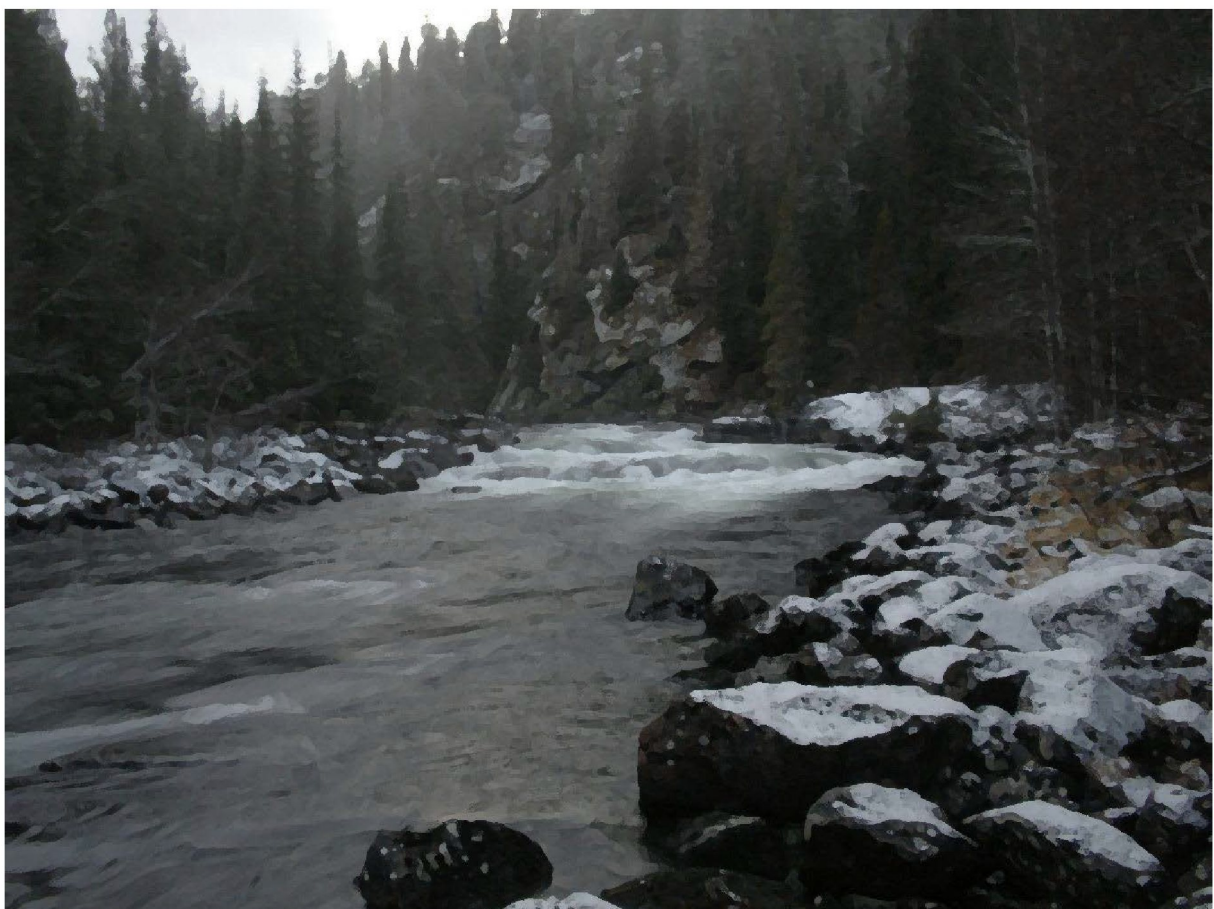


**SKAGERAK KRAFT AS**

**CLEMENS KRAFT AS**

**KONSESJONSSØKNAD**

**FØSSABERGE KRAFTVERK**



**VANG KOMMUNE - OPPLAND**

**MARS 2015**

13.03.2015

## Søknad om konsesjon for bygging av Føssaberge kraftverk Storåni i Vang kommune i Oppland fylke

Clemens Kraft KS og Skagerak Kraft AS planlegger å utnytte deler av vannfallet i Storåni i Vang kommune i Oppland fylke. Skagerak Kraft søker herved på vegne av selskapene om følgende tillatelser:

- 1. Etter vannressursloven, jf. §§ 8 og 51, om tillatelse til:**  
å bygge Føssaberge kraftverk.
- 2. Etter energiloven om tillatelse til:**  
bygging og drift av Føssaberge kraftverk med tilhørende elektriske anlegg.  
(Dersom det ikke oppnås enighet)
- 3. Etter oreigningslova jf. § 2, nr. 19 og 51 og § 25:**  
om samtykke til ekspropriasjon av manglende rettigheter dersom det ikke oppnås minnelige avtaler mellom søker og rettighetshavere.  
  
om samtykke til forhåndstiltredelse

Nødvendig opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte utredning.

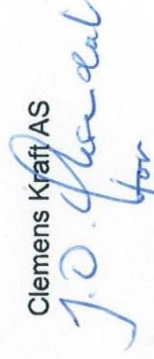
Med vennlig hilsen

Skagerak Kraft AS



Finn Werner Bekken

Clemens Kraft AS



Espen Sagen





## Sammendrag

Skagerak Kraft søker på vegne av Clemens Kraft AS og Skagerak Kraft AS om nødvendige konsesjoner og tillatelser for bygging av Føssaberger kraftverk i Vang kommune i Oppland fylke.

Føssaberger kraftverk vil utnytte vannføringen i Storåni nedenfor Vangsmjøsa, over en strekning på 1,5 km hvor det er et brutto fall på 23 meter. Inntaket er planlagt på kote 452, og utløpet på kote 429. Inntaket vil utføres som en betongterskel med fritt overløp og med inntak ut fra den østlige elvebredd. Vannveien vil bestå av en ca. 80 m lang inntakskanal, en ca. 800 meter lang tunnel, ca. 100 meter rør ned til kraftstasjonen og en ca. 150 meter lang utløpskanal. Kraftstasjonen tenkes lagt i dagen. Eksisterende veier gir lett adkomst til inntakssted og påhugg for øvre tunnelmunning, men det må bygges ca. 200 meter ny veg for å komme fram til stasjonstomt og nedre tunnelmunning.

Middelvannføring ved inntaket er beregnet til 15,3 m<sup>3</sup>/s. Kraftverket er planlagt med en slukeevne på 18,0 m<sup>3</sup>/s, og en installert effekt på 3,6 MW. Beregnet produksjon i et normalår er 18,7 GWh.

Biologiske mangfoldundersøkelser for planområdet har påvist 15 rødlistearter. Av disse er det kun 3 som blir direkte berørt, og da som følge av redusert vannføring. Videre er det registrert et område med naturtype *gammel granskog i mosaikk med rik barskog av verdi svært viktig – A*. Denne blir ikke fysisk berørt av utbyggingen, da tunnelpåhugg og overgang til nedgravd rør er flyttet utenfor det avgrensede området. Konsekvensene for rødlistearter er vurdert som *middels negative*. For det terrestriske miljøet vurderes konsekvensene som *små til middels negative*. For det akvatiske miljøet er konsekvensene vurdert til å være *liten negativ*.

Redusert vannføring på forbitappingsstrekningen kan gi forringet fiske og et dårligere estetisk inntrykk. Tiltak som terskelbygging og graving av kunstige kulper og djupåler vil imidlertid bidra til å opprettholde vanddekt areal og forbindelse mellom adskilte vannvolumer langs vannstrengen. For øvrig er tiltaket ikke i konflikt med interesser knyttet til landbruk, kulturvern, natur eller miljø, og tiltaket vil ikke innskrenke inngrepsfrie naturområder (INON).

Ved anlegging av kanalene og alle tekniske installasjoner vil landskapstilpasning og tiltak for naturlig revegetering gjennomføres. Stasjonsbygg vil utformes i tråd med lokal byggeskikk og oppføres i materialer som passer til omgivelsene. Støydempningstiltak vil gjennomføres ved kraftstasjonsutløpet.

# Innhold

1. Innledning.....	4
1.1. Om søkeren .....	4
1.2. Begrunnelse for tiltaket .....	5
1.3. Geografisk plassering av tiltaket .....	6
1.4. Beskrivelse av området.....	6
1.5. Eksisterende inngrep .....	7
1.6. Sammenligning med øvrige nedbørfelt / nærliggende vassdrag .....	8
2. Beskrivelse av tiltaket .....	12
2.1. Hoveddata.....	12
2.2. Teknisk plan for det søkte alternativ .....	13
2.3. Kostnadsoverslag .....	23
2.4. Fordeler og ulemper ved tiltaket .....	23
2.5. Arealbruk og eiendomsforhold.....	23
2.6. Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer.....	25
3. Virkning for miljø, naturressurser og samfunn.....	26
3.1. Hydrologi.....	26
3.2. Vanntemperatur, isforhold og lokalklima .....	28
3.3. Grunnvann .....	28
3.4. Ras, flom og erosjon .....	29
3.5. Røddistearter.....	29
3.6. Terrestrisk miljø .....	30
3.7. Akvatisk miljø .....	32
3.8. Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevassdrag .....	32
3.9. Landskap og inngrepsfrie naturområder (INON) .....	32
3.10. Kulturminner og kulturmiljø.....	34
3.11. Reindrift .....	35
3.12. Jord- og skogressurser.....	35
3.13. Ferskvannsressurser .....	35
3.14. Brukerinteresser .....	36
3.15. Samfunnsmessige virkninger .....	36
3.16. Kraftlinjer .....	37
3.17. Dam og trykkrør .....	37
3.18. Alternative utbyggingsløsninger.....	38
3.19. Samlet vurdering .....	38
3.20. Samlet belastning.....	39
4. Avbøtende tiltak.....	40
5. Referanser og grunnlagsdata .....	41
6. Vedlegg til søknaden .....	41



# 1. Innledning

## 1.1. Om søkeren

Skagerak Kraft søker på vegne av Clemens Kraft AS og Skagerak Kraft AS om nødvendige konsesjoner og tillatelser for bygging av Føssaberge kraftverk i Vang kommune i Oppland fylke. Føssaberge kraftverk planlegges etablert som et eget selskap. Selskapet vil være etablert før konsesjon gis, og det vil være naturlig at konsesjonen utstedes til dette selskapet.

### Clemens Kraft AS

Clemens Kraft KS er et heleid datterselskap av Opplysningsvesenets fond, Ovf. Ovf er et selvstendig rettssubjekt forvaltet av Forvaltningsorganet for Ovf som er underlagt Kultur- og kirke departementet. Ovf forvalter 433 prestegårder over hele landet, og driver kommersiell utvikling av fondets arealer og rettigheter. Clemens Kraft er Ovfs selskap for utvikling av fornybar energi. Utbygging av småkraft der Ovf er fallrettseier utgjør en viktig del av satsningen innenfor dette området. Clemens Kraft har per i dag 150 småkraftprosjekter under utvikling, med et samlet produksjonspotensial på tett under 1 TWh.

Clemens Kraft AS  
Fritjof Nansens plass 6  
0160 OSLO  
Org.nr: 912 511 480

### Skagerak Kraft AS

Skagerak Kraft AS er et heleid datterselskap av Skagerak Energi AS som i sin tur eies med 66,62 % av Statkraft AS og 33,38 % av Skien, Porsgrunn og Bamble kommuner. Selskapet ble dannet i 2001, gjennom en fusjon mellom Skiensfjordens kommunale kraftselskap AS og Vestfold Kraft AS. Skagerak Energi har i underkant av 800 ansatte. Hovedkontoret ligger i Porsgrunn.

Skagerak Kraft AS driver produksjon og engrosomsetning av elektrisk kraft og har i alt 48 hel- og deleide kraftverk. Samlet årsproduksjon er på 5,4 TWh, hvorav ca. 3 TWh stammer fra selskapets 22 heleide kraftverk som hovedsakelig er plassert i Telemark fylke og Valdres. Skagerak Kraft AS har per i dag rundt 10 større og mindre vannkraftprosjekter under utvikling.

Skagerak Kraft AS  
Postboks 80  
3901 PORSGRUNN  
Org.nr: 979 563 531

Det er naturlig at Skagerak Kraft AS står for bygging og drift av Føssaberge kraftverk som her omsøkes, da selskapet allerede har et etablert driftsapparat i Valdres som en kan gjøre seg nytte av.

## 1.2 Begrunnelse for tiltaket

Småkraftutbygging er verdifullt som bidrag til ny produksjon av fornybar energi og til næringsutvikling i distriktene. Mange slike prosjekter har dessuten god lønnsomhet samtidig som de negative konsekvensene for naturressurser, miljø og samfunn er små. Myndighetene har derfor uttrykt ønske om større satsing på slik småskala vannkraftutbygging, bla.gjennom Olje- og energidepartementets notat "Strategi for økt etablering av små vannkraftverk" fra 2003.

Føssaberge kraftverk vil utnytte vannet i et godt regulert vassdrag. Føssaberge kraftverk vil ha nytte av samtlige reguleringer oppstrøms, og vil derfor produsere en betydelig andel vinterkraft. Utbyggingen vil gi et verdifullt og forbrukstilpasset bidrag til kraftbalansen.

Clemens Kraft og Skagerak Kraft deltar i denne satsingen og planlegger både alene og sammen med lokale interesser småskala vannkraftutbygging en rekke steder.

Føssaberge kraftverk kan realiseres med forsvarlig bedrifts- og samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Samtidig kan utbyggingen gjennomføres skånsomt for natur og miljø og kommer i liten grad i konflikt med interesser knyttet til landbruk, kulturvern eller friluftsliv.

Foruten å bidra til økt produksjon av fornybar energi og å være bedriftsøkonomisk lønnsomt for utbyggerne, vil prosjektet styrke næringsgrunnlaget i regionen i form av økt sysselsetning og økt kjøp av varer og tjenester i byggeperioden. Utbygger vil vektlegge bruk av lokale entreprenører og leverandører der dette er mulig. Vang kommune får dessuten skatteinntekter som følge av prosjektet, bl a i form av økt eiendomsskatt. Fordi vassdraget allerede er regulert kommer også reglene i vassdragsreguleringsloven om beregning av konsesjonskraft og konsesjonsavgifter til anvendelse.

## 1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Føssaberge kraftverk er planlagt øst i Vang kommune i Oppland fylke, ca. 30 km nordvest for Fagernes.

Føssaberge utgjør et parti av elvestrekningen Storåna/Begna (vassdrag nr. 012.Z) som går fra utløpet av Vangsmjøsa og ned til Slidrefjord. Sjølve navnet Føssaberge betegner en fjellrygg på østsiden av elva. Storåna er i sin tur en del av Begnavassdraget som igjen utgjør et av de store delvassdraga i Drammensvassdraget. Begnavassdraget renner ut i Drammenselva ved Hønefoss.

Nedbørfeltet til Føssaberge omfatter fjellområdene i Jotunheimen som ligger øst for Filefjell og sør for Tyin. Hele feltet ligger i Vang kommune, og det inneholder flere store innsjøer som er tatt i bruk som reguleringsmagasin. Kraftverkene Ylja og Eidsfoss ligger i feltet. Figur 1 viser geografiske plassering av Føssaberge. Regionalt kart og oversiktskart er gitt som vedlegg til søknaden.



**Figur 1 Geografisk plassering av prosjektet**

#### 1.4. Beskrivelse av området

Fjellområdene i Jotunheimen øst for Filefjell og sør Tyn renner av sørover og østover til elva Begna som munner ut i Vangsmjøsa. Øvre del av feltet når opp i over 1 700 moh, mens Vangsmjøsa ligger på 465 moh. Langs Vangsmjøsa kommer flere sidevassdrag inn, bl a Røddla og Skakadalsåni, Ala og Rysna, slik at hele tilsigsarealet til inntak Føssaberge blir omtrent er dobbelt så stort som feltarealet til innløp Vangsmjøsa. Elvestrekningen fra Vangsmjøsa og ned til Slidrefjord kalles Storåna. Føssaberge ligger langs denne strekningen, ca. 2 km nedenfor utløpet av Vangsmjøsa.

Det naturlige nedbørfeltet til Føssaberge er på 590,4 km<sup>2</sup>. Delfeltet Rysntjern på 10,1 km<sup>2</sup> ble imidlertid i 1970 overført ut av vassdraget, til Kalvedalen kraftverk, slik at gjenværende feltareal nå er 580,3 km<sup>2</sup>. Med unntak av det relativt trange hoveddalføret har nedslagsfeltet sterkt høyfjellspreg. Snaufjell utgjør hele 62 % av arealet. Skog utgjør kun 20 % og innsjøer 11 %. Gran vokser opp til ca. 750 moh. og området har de vestligste utløperne av Østlandsk granskog i landet.

Den berørte elvestrekningen består først av et ca. 600 meter langt parti fra inntaksstedet og ned til en relativt stor kulp der elva svinger mot nordøst. Dette partiet har moderat fall og bunn av mellomstor rullestein. Med unntak av området helt øverst ved inntaksstedet, skrår de granskogkledd elvebreddene relativt bratt opp fra elva langs denne strekningen. Ved inntaksstedet er imidlertid et område på vestsiden av elva som er nokså flatt et stykke innover. I kulpen, som har en utstrekning på rundt 90 m x 90 m, er det rolig vann og grusbunn. Deretter følger et ca. 600 meter langt og mer storsteinete parti som har større fall og som ender i et trangt gjel ned mot slutten av fallstrekningen. Elvebreddene er her bratte og kledd med granskog. Lengst nede er elveløpet nærmest uframkommelig pga. de bratte



dalsidene. Oppstrøms og nedstrøms utbyggingsstrekningen har elva lite fall, og bunn bestående dels av grus og dels av mindre rullestein.

Ved inntaksstedet går en naturlig fjellterskel på skrå ut fra den østlige elvebredden og over ca. halve elveløpet. Denne terskelen har så blitt forlenget over resten av elveløpet med storstein. Det har også på et tidspunkt vært i bruk et stokkverk over hele eller deler av terskellengden, sannsynligvis for fløtningsformål, for å heve vannspeilet ovenfor og/eller konsentrere strømmingen forbi terskelpunktet. Rester av stokkverket er fremdeles synlige. Nedstrøms terskelen faller elva to til tre meter over en relativt kort strekning før den fortsetter med moderat fall nedover mot kulpen.

### **1.5. Eksisterende inngrep**

Begnavassdraget oppstrøms Vangsmjøsa er allerede tatt i bruk for vannkraftformål gjennom kraftverkene Ylja og Eidsfoss på hhv. 65 MW og 4 MW. Vangsmjøsa, Otrøyvatnet og Steinbusjøen er alle regulerte vann, med en samlet magasinkapasitet på ca. 280 Mm<sup>3</sup>. Dette tilsvarer 57 % av årstilsiget til Føssaberge kraftverk.

Hovedveien E16 går langs sør-/vestsiden av elva. Mellom hovedveien og elva, like oppstrøms inntaksstedet, ligger en campingplass med utleiehytter. Ved siden av denne finnes også to fritidshytter med tilhørende uthus. På grunn av campingplassen og hyttene vil det derfor ikke kunne tåles vannstandstigning utover den naturlige ovenfor inntaksterskelen. For øvrig er det ingen bebyggelse langs utbyggingsstrekningen, men midtveis nede, ved kulpen der elva svinger mot nordøst, er det anlagt en rasteplass mellom E16 og elva. På motsatt side, litt opp fra elvebredden ligger et jorde som brukes til grasproduksjon eller husdyrbeite. Et belte av granskog og lauvkratt skiller jordet fra elva.

En 132 kV høyspentlinje passerer ca. 2,0 km øst for kraftstasjonsstedet. 22 kV lokalnett finnes nært både inntakssted og kraftstasjonssted. Mest hensiktsmessige nettilkobling for kraftverket er til en 22 kV nettstasjon beliggende ved idrettsplassen på Tveit, ca. 700 meter unna.

Ved utbyggingen av Føssaberge kraftverk tenkes anlagt en betongterskel over elva der hvor fjell- og steinterskelen i dag ligger. Betongterskelen vil få samme høyde som dagens terskel, men med et jevnt og bredt overløp for å sikre at avledningskapasiteten i flomperioder skal bli minst like god som elva har i nåværende tilstand. Langs vestre bredd vil det i tillegg anlegges en forbygning for å sikre mot oversvømmelse av campingplassområdet og ved hyttene. På østre bredd, like oppstrøms terskelen, vil så bygges en kanal til å lede driftsvannet inn til driftstunnelen ned til kraftverket. En eksisterende traktorvei som går elva på denne siden vil føres over kanalen på en bred kulvert som anlegges i tilknytning til sjølve inntaket.

Utbyggingen vil hele veien ligge nært opp til eksisterende tekniske inngrep. Foruten de nevnte kraftledninger, går det veger langs begge elvebreddene, og en bro krysser elva ca. 100 meter oppstrøms inntaksstedet. Her oppe finnes også bebyggelse på begge sider av elva. Langs utbyggingsstrekningen finnes på sidene av elva to oppdyrkede jorder, noe inn fra elvebredden, og langs vestsiden er det anlagt en rasteplass i tilknytning til E16. Ca. 100 meter nedenfor det sannsynlige stasjonsstedet finnes et grustak på østsiden av elva. Den planlagte utbyggingen vil ikke føre til reduksjon av inngrepsfrie naturområder (INON).

Avstanden fra kraftstasjonen til nærmeste husstand blir rundt 300 meter. Se Vedlegg 5 for bilder av de berørte områdene.

### 1.6. Sammenligning med øvrige nedbørfelt / nærliggende vassdrag

Begnavassdraget har utspring i fjellområdene sør for Tyin og øst for Filefjell, og renner sør-østover til Hønefoss. Totalt feltareal ned til Hønefoss er 4857 km<sup>2</sup>. Området har kontinentalt klima, som kan betegnes som sør-norsk innlandsklima i lavereliggende strøk og sør-norsk høyfjellsklima høyest oppe. Øvre del av nedslagsfeltet er sterkt høyfjellsdominert.

Tabell 1 under viser en oversikt over eksisterende og planlagte kraftverk i området. Disse er videre plassert på kart i Fig. 2.

Tabell 1: Oversikt eksisterende og planlagte kraftverk

Referanse NVE	Navn	Effekt (MW)	Status
509	Ylja	65	I drift
73	Eidsfoss	4,1	I drift
7170	Ryfoss	5,08	Søknad
6373	Rysna kraftverk	3,48	Søknad
6617	Ala kraftverk	4,95	Søknad
251	Lomen kraftverk	54,5	I drift <sup>1</sup>

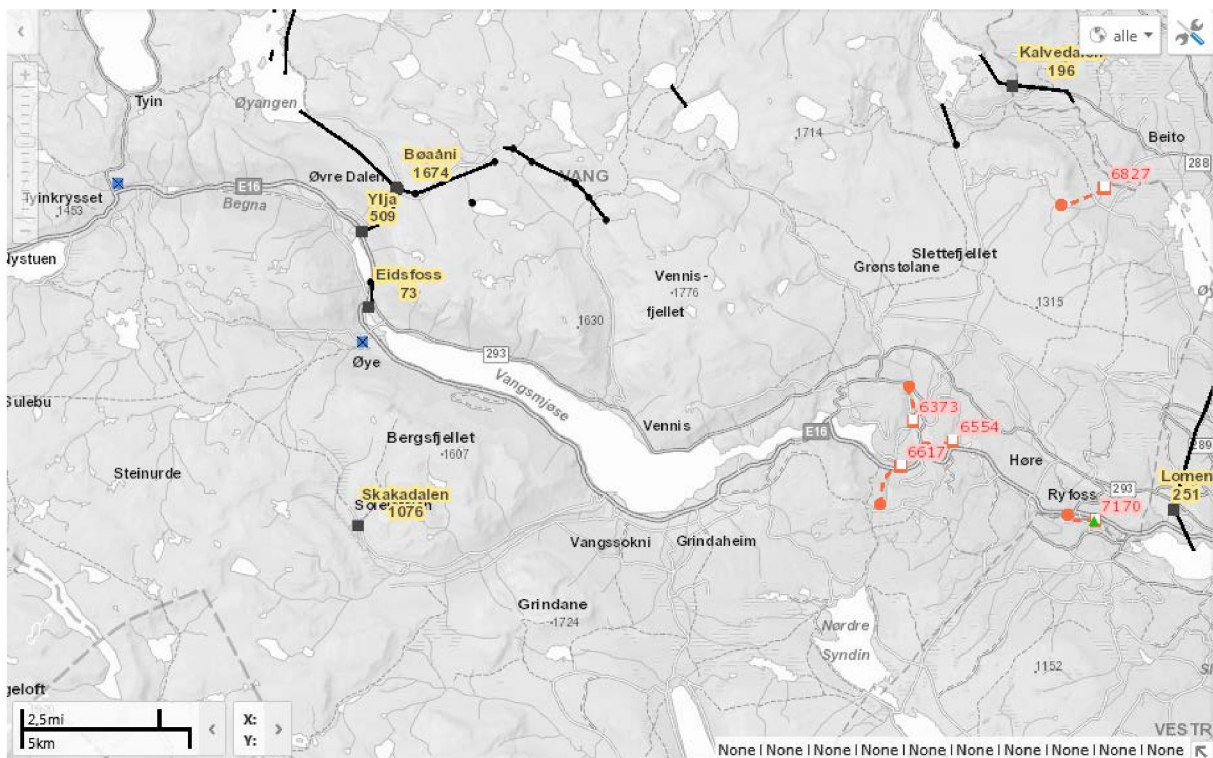


Fig. 2: Eksisterende og planlagte kraftverk i området

<sup>1</sup> Overføring fra nabovassdrag

Flere av delvassdragene oppstrøms Vangsmjøsa er vernet for videre vassdragsutbygging gjennom Verneplan II for vassdrag. Dette gjelder bl.a. Otrøelva, Rødøla og Skakadalsåni, samt et område rundt Helin og Syndin. Selve hovedelva mellom Vangsmjøsa og Slidrefjord er ikke vernet, men store turist- og friluftsmessige interesser tilsier at kun konsentrerte fallstrekninger kan være aktuelle for utbygging på denne strekningen.

Føssaberger er navnet på en fjellrygg som ligger på nordsiden av hovedvannstrengen, ca. to km nedenfor Vangsmjøsa. Elva kalles her Storåni. Nedslagsfeltet ned til Føssaberger er på 580,3 km<sup>2</sup>, og utgjør den nordvestligste del av Begnavassdraget. I høyde strekker det seg fra 451 moh., til over 1700 moh. i de nordligste og vestligste strøk. Middelhøyden er 1212 moh. 62 % av arealet er dekket av snaufjell, 20 % av skog og 11 % av innsjøer.

Årlig nedbørhøyde i Føssabergeres nedslagsfelt er ca. 1030 mm/år og årsmiddeltemperaturen ved feltets middelhøyde ca. -1,3 °C. Avløpshøyden i feltet var på 835 mm/år i perioden 1980 - 2009. Dette tilsvarer 26,4 l/skm<sup>2</sup> i spesifikk avrenning og 15,3 m<sup>3</sup>/s i middelvannføring. Det uregulerte tilsiget fra feltet er vårflomdominert. Ca. 50 % av årstilsiget kommer som smeltetilsig i perioden 15. april til 1.juli.

Nabovassdragene til Føssabergerfeltet i nord er Tya, som renner vestover mot Årdal, og Vinstra som renner østover mot Gudbrandsdalen. I øst grenser feltet mot Neselvi som renner ut i Begnavassdraget ved Fagernes, og i sør mot Åbjøravassdraget som løper sammen med Begna nedenfor Strondafjorden. Helt i vest grenser Føssabergerfeltet mot Hallingdalsvassdraget og Lærdalsvassdraget.

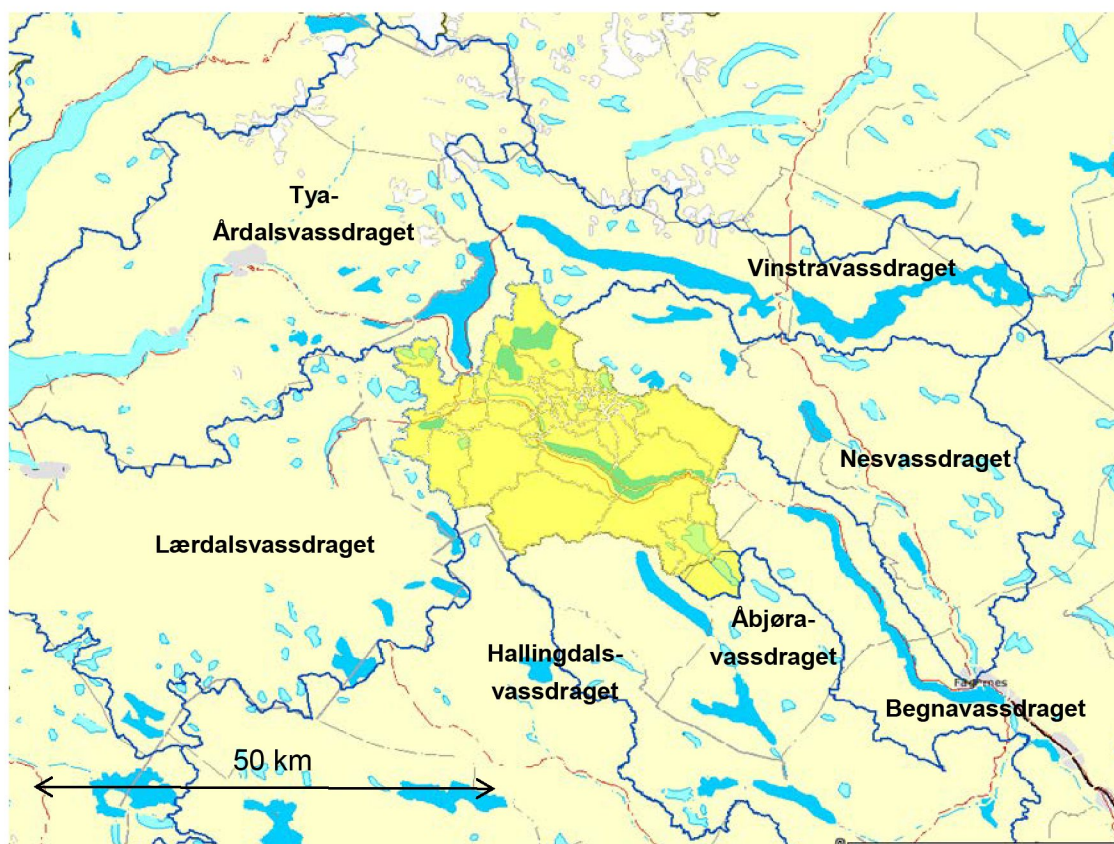


Fig.3: Geografisk plassering av nedbørsfeltet til Føssaberger



Tilsiget til Føssaberge har blitt målt siden 1962. Fra 1962 til 2001 ble målingene gjort ved målestasjonen Hugali, som var plassert ca. 600 meter oppstrøms Føssaberge, mens fra 2003 og fram til i dag er målingene gjort ved utløpet av Vangsmjøsa ca. 2 km ovenfor. Tilsiget fra feltet er nokså sterkt regulert. Magasinene Vangsmjøsa, Otrøyvatnet og Steinbusjøen oppstrøms i feltet har til sammen en magasin kapasitet på 57 % av årstilsiget ned til Føssaberge. Et lite delfelt, Rysntjern, er dessuten fra 1970 overført ut av feltet til Kalvedalen kraftverk. Dataene fra Hugali og Vangsmjøsa ndf. gir imidlertid godt grunnlag for å beregne avløpet fra feltet, både mht. årsvolum og mht. fordelingen over året. I tillegg finnes det vannføringsmålinger fra restfeltet til Rysna, og fra de tilgrensende feltene Grunke og Tisleifjord i sør som også er del av Begnavassdraget, samt fra Bygdin i nord og fra Lærdalsvassdraget i vest. Disse feltene hadde overlappende serier for perioden 1994 til 2009. Tabell 2 viser avrenningstallene for disse feltene.

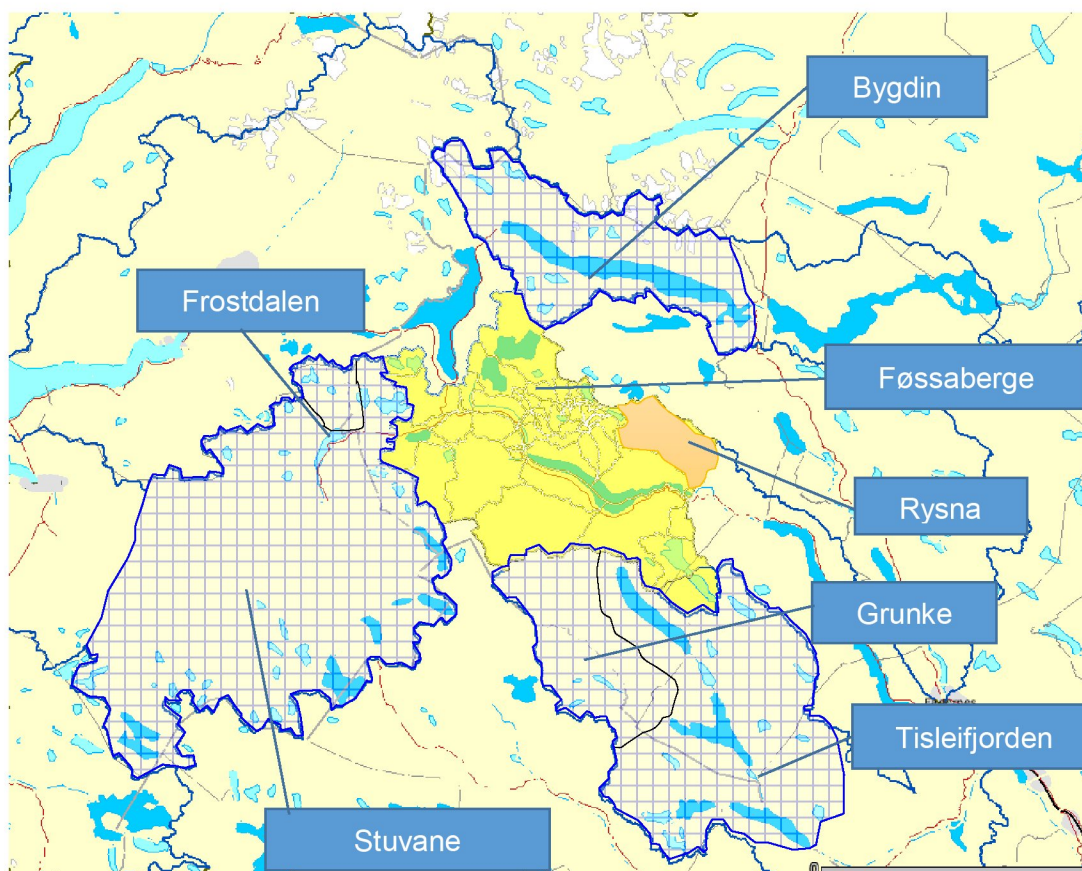


Fig.4: Sammenligningsfelt til Føssaberge

Tabell 2: Avrenning i Føssaberges nedslagsfelt sammenlignet med omkringliggende felt.

Felt	Areal	HOH	q <sub>NVE</sub>	q <sub>94-09</sub>
Føssaberge	580,3	1212	25,9	27,25
Rysna	51,8	1367	23,0	27,48
Bygdin	307,5	1363	41,3	46,41
Grunke	184,6	1307	29,9	28,80
Tisleifjord	618,7	1015	22,9	23,34
Frostdalen	25,7	1324	34,7	40,14
Stuvane	993,1	1353	30,6	33,65

Tallene viser at Føssabergefeltets avrenning er lavere enn avrenningen i feltene omkring som har høyere middelhøyde, og høyere enn det feltet, Tisleifjord, som ligger lavere. Verdiene er dermed konsistente med hva en skulle forvente, og også i rimelig god overensstemmelse med verdiene som framkommer fra NVEs vassdragsatlas for perioden 1961 – 1990. Tilsiget som er målt for Føssabergefeltet anses derfor som pålitelig. Tilsigsserien for Føssaberge, bestående av målingene fra Hugali og fra Vangsmjøsas utløp<sup>2</sup>, er derfor lagt til grunn i de videre hydrologiske beregningene. Årene fra 1980 til 2009, med en spesifikk avrenning på 26,4 l/skm<sup>2</sup>, er brukt som representativ periode.

---

<sup>2</sup> Målingene her er da korrigert for å hensynta at tilsigene fra Ala og Rysna kommer til mellom Vangsmjøsas utløp og Hugali.

## 2. Beskrivelse av tiltaket

### 2.1. Hoveddata

Føssaberger kraftverk, hoveddata				
TILSIG		Hovedalternativ	Ev. alt. 2	Overføringer
Nedbørfelt	km <sup>2</sup>	580,3	-	
Årlig tilsig til inntaket	mill.m <sup>3</sup>	483,6	-	
Spesifikk avrenning	l/s/km <sup>2</sup>	26,4	-	
Middelvannføring	m <sup>3</sup> /s	15,3	-	
Alminnelig lavvannsføring	m <sup>3</sup> /s	0,65373	-	
5-persentil sommer (1/5-30/9)	m <sup>3</sup> /s	2,7337 (3,88) <sup>3</sup>	-	
5-persentil vinter (1/10-30/4)	m <sup>3</sup> /s	0,5943 (4,16) <sup>4</sup>	-	
Restvannføring	m <sup>3</sup> /s	0,072	-	
<b>KRAFTVERK</b>				
Inntak	moh.	452	-	
Magasinvolument	m <sup>3</sup>	ca. 1000	-	
Avløp	moh.	429	-	
Lengde på berørt elvestrekning	km	1,5	-	
Brutto fallhøyde	m	23	-	
Midlere energiekvivalent	kWh/m <sup>3</sup>	0,0384	-	
Slukeevne, maks	m <sup>3</sup> /s	18,0	-	
Slukeevne, min	m <sup>3</sup> /s	1,8	-	
Planlagt minstevannføring, sommer	m <sup>3</sup> /s	1,70	-	
Planlagt minstevannføring, vinter	m <sup>3</sup> /s	1,70	-	
Tilløpsrør, diameter	mm	2500	-	
Tunnel, tverrsnitt	m <sup>2</sup>	14	-	
Tilløpsrør/tunnel, lengde	m	800/100 m tunnel/rør	-	
Overføringsrør/tunnel, lengde	m	-		
Installert effekt, maks	MW	3,6	-	
Brukstid	timer	5270	-	
<b>REGULERINGSMAGASIN</b>				
Magasinvolument	mill. m <sup>3</sup>	-		
HRV	moh.	-		
LRV	moh.	-		
Naturhestekrefter	nat.hk	472	-	
<b>PRODUKSJON</b>				
Produksjon, vinter (1/10 - 30/4)	GWh	11,0	-	
Produksjon, sommer (1/5 - 30/9)	GWh	7,7	-	
Produksjon, årlig middel	GWh	18,7	-	
<b>ØKONOMI</b>				
Utbyggingskostnad (2011)	mill.kr	66,8	-	
Utbyggingspris (2011)	Kr/kWh	3,57	-	

<sup>3</sup> Regulert vannføring

<sup>4</sup> Regulert vannføring

Det tas forbehold om at det kan bli foretatt mindre justeringer av rørdiameter, installasjon / ytelse og driftsvannføringer ved detaljprosjektering av anlegget.

<b>Føssaberger kraftverk, Elektriske anlegg</b>		
<b>GENERATOR</b>		
Ytelse	MVA	3,6
Spenning	kV	6,6
<b>TRANSFORMATOR</b>		
Ytelse	MVA	3,6
Omsetning	kV/kV	22/6,6
<b>NETTILKNYTNING (kraftlinjer/kabler)</b>		
Lengde	km	0,7
Nominell spenning	kV	22
Luftlinje el. Jordkabel		Jordkabel

## 2.2. Teknisk plan for det søkte alternativ

### 2.2.1. Hydrologi og tilsig

Pga. reguleringene i vassdraget er det nødvendig å benytte regulert vannføring som tilsigsgrunnlag for beregning av produksjonspotensialet i kraftverket. Denne vannføringen er målt ved målestasjonen Hugali i perioden fra 1962 til 2001, og ved utløpet av Vangsmjøsa for perioden 2003 til d.d.

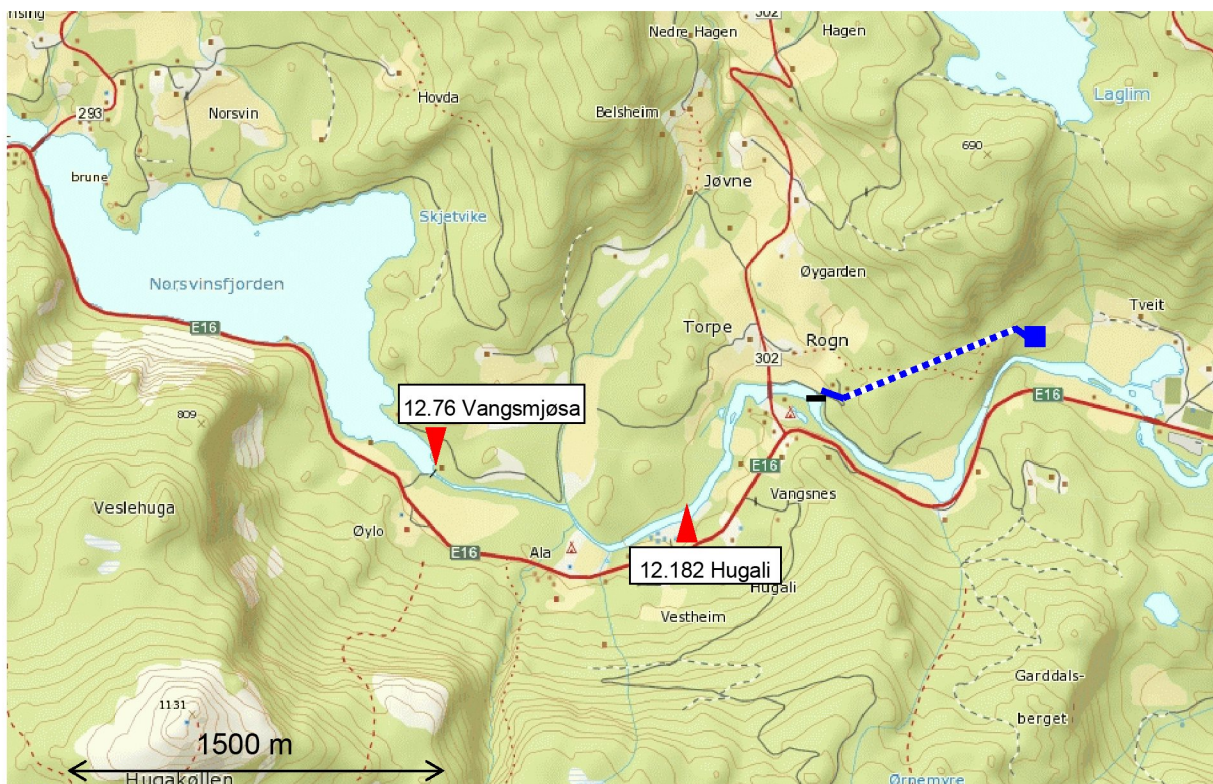
#### Tilsigsdata

Måleserien fra Hugali (NVE-serie: 12.182.0.1001) sto kun 600 meter oppstrøms det som nå blir inntaksstedet til Føssaberger kraftverk (Figur 5). Verdiene herfra kan derfor anses som nær eksakte målinger av tilsiget til kraftverket. Hugali-stasjonen ble i 2001 nedlagt, og etter hvert erstattet av måleserien Vangsmjøsa ndf. (NVE-serie: 12.76.0.1001). Verdiene her representerer vannføring ut fra Vangsmjøsa og er beregnet ut i fra lukestillinger og vannstand i dette magasinet. Vangsmjøsa ndf. har vannføringsverdier fra 2003 og fram til dags dato. Denne serien kan dermed brukes til å forlenge Hugaliserien, men verdiene herfra må da tillegges uregulert vannføring fra sidevassdraga Ala på 49,3 km<sup>2</sup> og restfeltet til Rysna på 45,1 km<sup>2</sup>, siden disse kommer til på strekningen mellom Vangsmjøsa ndf. og Hugali. I Rysna foreligger målte vannføringsdata (NVE-serie 12.13.0.1001), mens Ala-vannføringene må beregnes. Vannføringene i Ala ble her skalert fra Rysnaserien. For årene 2001 og 2002 fantes ikke målinger fra hverken Hugali eller Vangsmjøsa ndf. Vannføringene for disse årene ble derfor estimert ved å skalere de målte vannføringene ut fra Strondafjord (NVE-serie 12.210.0.1001), som ligger lenger nedstrøms i vassdraget. Til sammen gir datagrunnlaget 46 år med tilsigsdata for elva der kraftverket skal bygges. Det hydrologiske grunnlaget for beregningene kan derfor anses som svært godt.

Den forlengede serien med måledata er vist i Vedlegg 4. Midlere vannføringsfordeling over året, med tilhørende 5 % og 95 % persentiler, er også vist i Vedlegg 4. Måleserien fra 1962 til 2009 gir en spesifikk avrenning for nedslagsfeltet til Føssaberger på 25,9 l/skm<sup>2</sup>, tilsvarende 15,0 m<sup>3</sup>/s i middeltilsig ved inntakspunktet til kraftverket. Legges kun årene fra 1980 til 2009 til grunn blir verdiene litt høyere, hhv. 26,4 l/skm<sup>2</sup> og 15,3 m<sup>3</sup>/s (Tabell 3). Disse spesifikke avløpsverdiene er begge helt på linje med verdien som framkommer fra



NVEs vassdragsatlas for perioden 1961-90. Medianvannføringen fra 1980 – 2009 var på 13,12 m<sup>3</sup>/s, og høyeste flomvannføring på 136,5 m<sup>3</sup>/s (9 ganger middelvannføringen).



Figur 5: Beliggenhet av målestasjoner for vannføring i forhold til kraftstasjon.

Tabell 3: Tilsig til Føssaberge kraftverk.

Felt	Areal	Middel-høyde	Obs. middelavrenning 1962-00 + 2003-10	Obs. middelavrenning 1980-09
Hugali	580,3 km <sup>2</sup>	1212 moh.	15,01 m <sup>3</sup> /s 25,87 l/skm <sup>2</sup>	15,32 m <sup>3</sup> /s 26,41 l/skm <sup>2</sup>

Siden feltet oppstrøms Føssaberge er sterkt regulert blir ikke lavvannsføringene som framkommer fra måleserien for den regulerte vannføringen brukbare for vurdering mht. minstevannføringskrav. Alminnelig lavvannføring og 5-persentilene for sommer og vinter blir altfor høye i forhold til det som ville være tilfelle for naturtilsaget, siden regulantene tapper magasin vann i alle perioder med lavt tilsig.

FBR (brukseierforeningen i Begnavassdraget) fikk i 1961 godkjent av NVE en minstevannføring ut fra Vangsmjøsa på 1,6 m<sup>3</sup>/s flatt over året. For Føssaberge vil det da også være naturlig å benytte denne verdien som minstevannføring, evt. med tillegg for de alminnelige lavvannføringene fra Ala og Rysna som kommer til nedenfor Vangsmjøsa. Dette tillegget er beregnet til 80 l/s for perioden 1980 – 2009. Sum minstevannføring ved inntaket til Føssaberge kraftverk blir da 1,68 m<sup>3</sup>/s. Det kan her nevnes at 1,6 m<sup>3</sup>/s ut av Vangsmjøsa utgjør hele 12,6 % av middelvannføringen, og er sannsynligvis langt over det som ville vært naturlig alminnelig lavvannføring fra dette feltet. I produksjonsberegningene for Føssaberge

kraftverk som er gjort i denne søknaden er det lagt til grunn en minstevannføring på 1,7 m<sup>3</sup>/s.

Det framgår ellers av tilsigsserien at feltet, pga. reguleringene, har svært få tørre perioder med tilsig under stoppvannføringen. Høyeste og laveste årstilsig fra 1980 til 2009 var på hhv. 130 % og 73 % av middeltilsiget. Se illustrasjoner i Vedlegg 4.

Mht. flomregime så er Føssabergefeltet vårflomdominert. Vårflommene er gjennomgående større enn høstflommene. Se Vedlegg 4.

Varighetskurven viser andelen av årstilsiget som en i snitt vil kunne utnytte til kraftproduksjon, som funksjon av kraftverkets slukeevne, stoppvannføring og minstevannsslipp. Se figur i Vedlegg 4. Figuren viser dessuten at kraftverkets driftstid vil være nær 100 % (ca. 8500 timer per år), mens driftstida på full last i snitt vil være på ca. 20 % (2450 timer per år). Med en slukeevne på 18,0 m<sup>3</sup>/s (118 % av middelvannføringen), en stoppvannføring på 1,8 m<sup>3</sup>/s og et minstevannsslipp på 1,7 m<sup>3</sup>/s (til sammen 3,5 m<sup>3</sup>/s el. 23 % av middelvannføringen), så vil i gjennomsnitt 19,4 % av tilsiget til kraftverket gå til flomtap. 0,2 % vil gå til lavvannstap (når tilsiget er så lavt at kraftverket må stå). 8,9 % vil gå med til minstevannsslipp, og de resterende 71,5 % av tilsiget vil gå til kraftproduksjon.

### 2.2.2 Overføringer

Det planlegges ingen nye overføringer i forbindelse med Føssaberge kraftverk.

### 2.2.3 Reguleringsmagasin

#### Nye reguleringstiltak

Det vil ikke bygges noe eget reguleringsmagasin for Føssaberge kraftverk.

#### Eksisterende reguleringstiltak

Oppstrøms i vassdraget er det anlagt reguleringsmagasin i innsjøene Vangsmjøsa, Otrøyvatnet og Steinbusjøen. Føssaberge kraftverk vil dra nytte av disse reguleringene, og må derfor kjøpe seg inn i disse anleggene. Eier av anlegga er Oppland Energi AS, mens det er FBR som er regulant i området. Det er enighet med FBR om at Føssaberge kraftverk, hvis det blir utbygd, skal yte økonomisk bidrag til de reguleringene som allerede er anlagt i tilsigsfeltet, og at kraftverket også må bli medlem av reguleringsforeningen med de rettigheter og plikter dette medfører. Det er også enighet om at kraftverket må yte et forholdsmessig bidrag til framtidig drift av disse reguleringsanleggene.

**Tabell 4: Reguleringsmagasin oppstrøms Føssaberge**

Magasin	Nr.	Volum (mill. m <sup>3</sup> )	Tilsig (mill. m <sup>3</sup> /år)	Magasinprosent
Otrøyvatnet	132	11	39,27	28 %
Steinbusjøen	146	214	69,29	309 %
Vangsmjøsa	131	54,2	407,82	13,3 %

Elvas regulerte vannføring i median år er beregnet til 3,36 m<sup>3</sup>/s. Med minstevannføring på 1,7 m<sup>3</sup>/s og brutto fallhøyde på 21, 33 m blir antall naturhestekrefter beregnet til:

$$\text{Nat.hk.} = 13,33 * \text{Brutto fallhøyde} * (\text{regulert vannføring} - \text{minstevannføring}) = 472 \text{ nhk.}$$



## 2.2.4 Inntak

Inntaket til kraftverket er planlagt på kote 452, ca. 2,0 km nedstrøms Vangsmjøsa. Elva bryter her over en terskel og faller to til tre meter over en strekning på ca. 80 meter. Ved inntaksstedet ligger en naturlig terskel bestående dels av fast fjell på skrå ut fra den østlige elvebredden, og dels av storstein over resten av elveløpet. Det har på et tidspunkt vært plassert et stokkverk over hele eller deler av terskellengden, mest sannsynlig for fløtningsformål – for å heve vannspeilet oppstrøms eller for å konsentrere strømmingen forbi terskelpunktet. Rester av dette stokkverket er fremdeles synlige, jf. bilder i Vedlegg 5.

Ved utbyggingen av Føssaberge kraftverk tenkes anlagt en ca. 65 meter lang buet betongterskel over elva der hvor fjell- og steinterskelen i dag ligger. Betongterskelen vil få en høyde som opprettholder dagens vannstand på oversiden og anlegges med et jevnt fritt overløp som sikrer at avledningskapasiteten i flomperioder blir minst like god som elva har i nåværende tilstand. Overløpet blir på kote 452. Neddemmet areal blir ca. 1 800 m<sup>2</sup>. Volumet i inntaksbassenget blir ca. 1 000 m<sup>3</sup>. Terskelen vil søkes fundamentert på fast fjell over hele bredden. Maksimal høyde ned til fjell antas å bli ca. 1,5–2,0 meter, men på de dypeste stedene vil stein fylles tilbake side slik at elvebunnen kommer tilbake på dagens nivå. Langs vestre bredd vil det i tillegg anlegges en forbygning for å sikre mot oversvømmelse av campingplassområdet innenfor. Fig. 6 viser en planskisse av hvordan terskelen og forbygningen tenkes utformet.

### Føssaberge, Vang kommune: Kart

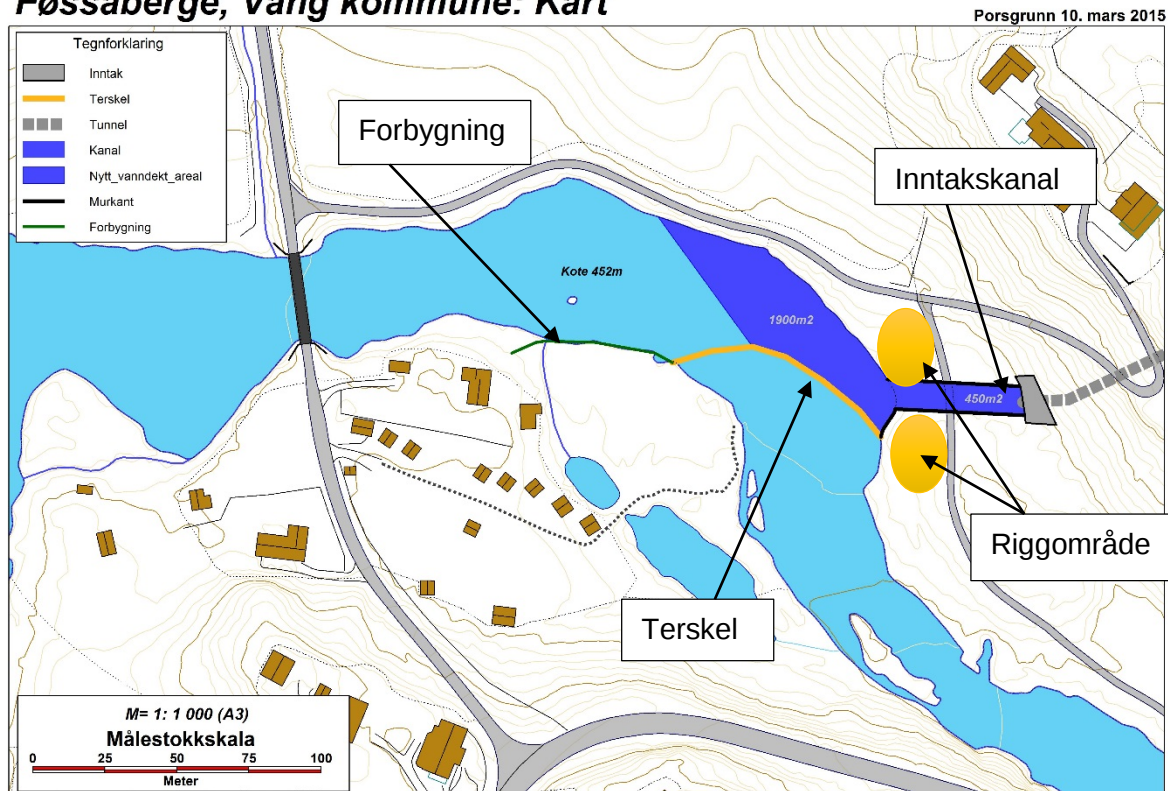


Fig.6: Planskisse inntaksområde

På østre elvebredd, like oppstrøms terskelen, vil det så bygges en ca. 80 meter lang kanal til å lede driftsvannet inn til driftstunnelen som går ned til kraftverket. Kanalen vil få en bunnbredde på ca. 10 meter og skrå sidekanter til en høyde på rundt 2,5 meter over bunnnivået. Over mestedelen av lengden vil kanalen kunne graves ut i løsmasser, men noe sprengning vil måtte påregnes nærmest tunnelmunningen. Langs løsmassepartiene vil kanalbunnen og sidekantene plastres med storstein lagt i forband. En eksisterende traktorvei som går langs elva på denne siden vil føres over kanalen på en kulvert som anlegges foran sjølve tunnelinngangen. I forkant av kulverten plasseres så varegrind og føringer for bjelkestengsel, og på toppen utstyr for grindrensking. I bakkant av kulverten, umiddelbart før tunnelen plasseres en inntaksluke. Foran kanalinnløpet legges ellers lense for å lede drivgods forbi, og for å forhindre folk fra å havne inn i kanalen ved uhell. I sidekantene ved inntaket utformes dessuten trappetrinn slik at det uansett blir mulig å ta seg opp for personer som har havnet i vannet.

Det vil bli vektlagt å utforme inntakskonstruksjonene slik at de ikke framstår skjemmende i terrenget, og samtidig slik at de oppfyller nødvendige krav til innstrømmingskapasitet og frostsikkerhet. Sjølve tunnelmunningen vil komme så lavt at den vil bygges helt inn i kulvert- og inntakskonstruksjonen. Tunnelåpningen vil således ikke bli synlig eller tilgjengelig fra utsiden. En hydraulisk sylinder til lukemanøvreringen vil imidlertid bli stående oppå kulverten, på innsiden mot fjellveggen. Over kulverten vil veien sikres med autovern og gjerde.

Minstevannføringen tenkes sluppet over hele lengden av overløpsterskelen. Alternativt kan den slippes kun gjennom en luke, men vannstrømmen vil da bli konsentrert til kun en liten del av elveløpet noe som antas å være mindre estetisk. Opprettholdelsen av vannspeilet på et nivå som sikrer minstevannføring over terskelen vil måtte gjøres ved at kraftverkspådraget styres automatisk etter vannstands nivå. Pådraget vil da automatisk reguleres slik at det alltid er overhøyde nok til at minstevannføringen går over terskelen. Faller vannstanden under dette nivået reduseres pådraget eller kraftverket stanses, inntil vannnivået igjen er så høyt at det tilsvarer en vannføring minst lik minstevannføringen pluss stoppvannføringen.

I tilknytning til inntaksområdet vil arealene på sidene av inntakskanalen måtte benyttes til oppstillingsplass og lagerområde i anleggsperioden. Etter utbyggingen vil dette området, som utgjør ca. 2500 m<sup>2</sup>, ryddes, planeres og tilsåes med passende vegetasjon.

### 2.2.5 Vannvei

Vannveien er planlagt som en ca. 800 meter lang tunnel gjennom sjølve Føssaberger, og et 100 meter langt nedgravd rør fra tunnelutløpet og ned til kraftstasjonsbygningen. Fra kraftstasjonen vil vannet så ledes tilbake i elva gjennom en ca. 150 meter lang utløpskanal. Oversiktsskisse over vannveien er vist i Figur 7. Vannveien er justert for å unngå område med viktig naturtype, med tunnel under dette området og overgang til nedgravd rør utenfor avgrensningen.

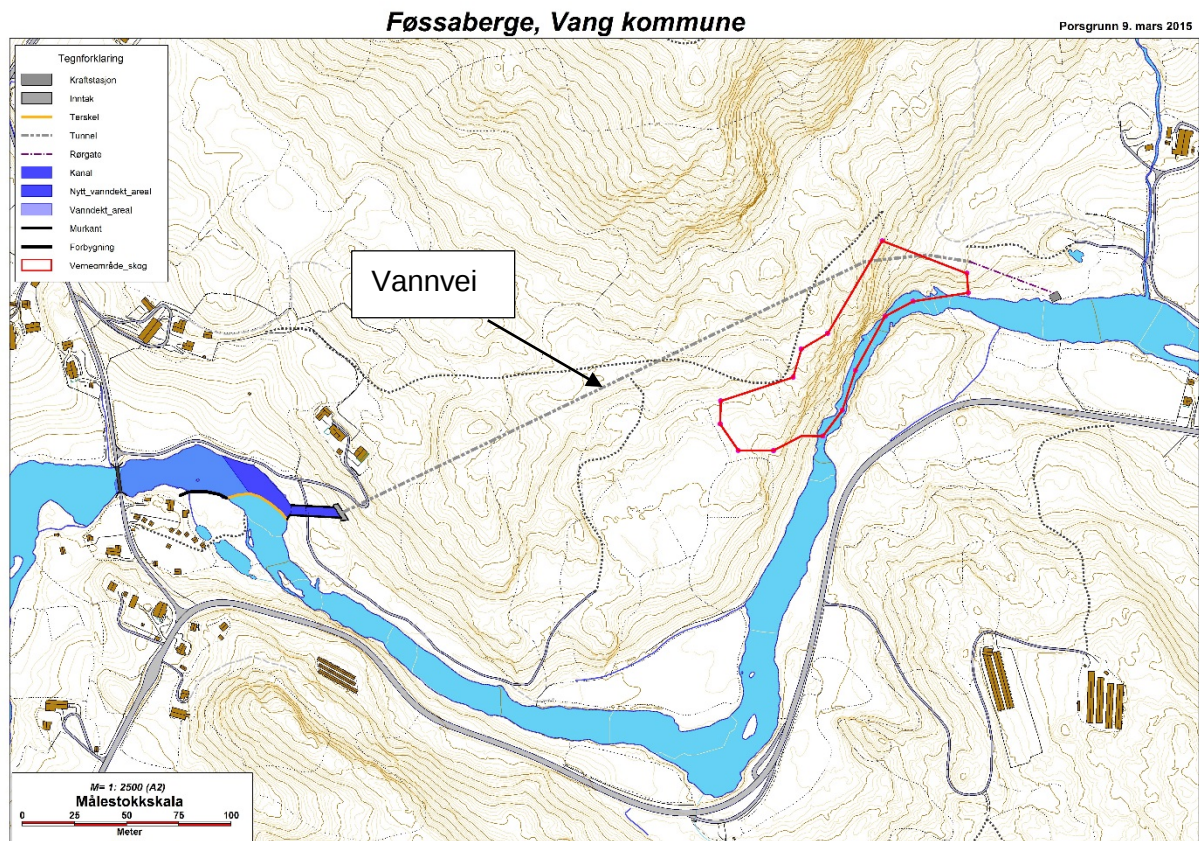
### Tunnel

Tunnelen får en lengde på ca. 800 meter og minstetverrsnitt. Drivingen vil gjøres nedenfra, med nisjelasting og utkjøring med lastebil/dumper. Påhugget blir trolig i en steil fjellvegg ca. 200 meter vest for et eksisterende grustak på Gnr/Bnr 90/5. Endelig plassering bestemmes når grunnforholdene er nærmere kartlagt. Fram til grustaket er det anlagt vei, men ny vei må

bygges herfra og inn til stasjonsstedet (ca. 100 m) og videre inn til tunnelåpningen (ca. 100 m). Utsprengt volum bli rundt 10 000 m<sup>3</sup>, og sprengsteinvolumet rundt 18 000 m<sup>3</sup>.

### Rørgate

Det blir bare de siste ca. 100 meter av vannveien som blir i rør. Dette røret får en diameter på rundt 2,5 meter og vil sannsynligvis være av typen GRP. Røret vil bli lagt i en dyp grøft,



**Figur 7: Oversikt vannvei**

og overfylt. Rørgatetraseen går gjennom en stor moreneavsetning og med mulig unntak av noen få meter aller øverst mot tunnelutløpet vil det sannsynligvis ikke bli nødvendig med sprengning i grøftetraseen. Rydding av buskas og felling av enkelte trær vil imidlertid kunne bli nødvendig. Berørt bredde blir ca. 20 meter

#### 2.2.6 Kraftstasjonen

Føssaberge kraftstasjon tenkes plassert i dagen, ca. 100 meter nedenfor tunnelåpningen. Fra tunnelåpningen og ned til kraftstasjonen vil vannet føres i rør, som graves ned i grøft. Utløpet fra kraftstasjonen blir på kote 429, og kraftverket får dermed en brutto fallhøyde på 23 meter. Produksjonsvannet fra stasjonen ledes tilbake til elva gjennom en ca. 150 meter lang utløpskanal. Figur 8 viser hvordan stasjonsområdet tenkes anlagt.

Det er planlagt å installere to aggregater i stasjonen. Turbinene vil bli av typen Francis eller Kaplan, med slukeevner på hhv. 6,0 m<sup>3</sup>/s og 12,0 m<sup>3</sup>/s og med en samlet installasjon på 3,4 MW. Generatorene får ytelser på hhv. 1,2 MVA og 2,4 MVA og vil mate inn på en felles transformator som vil ha en kapasitet på 3,6 MVA og en utgående spenning på 22 kV.

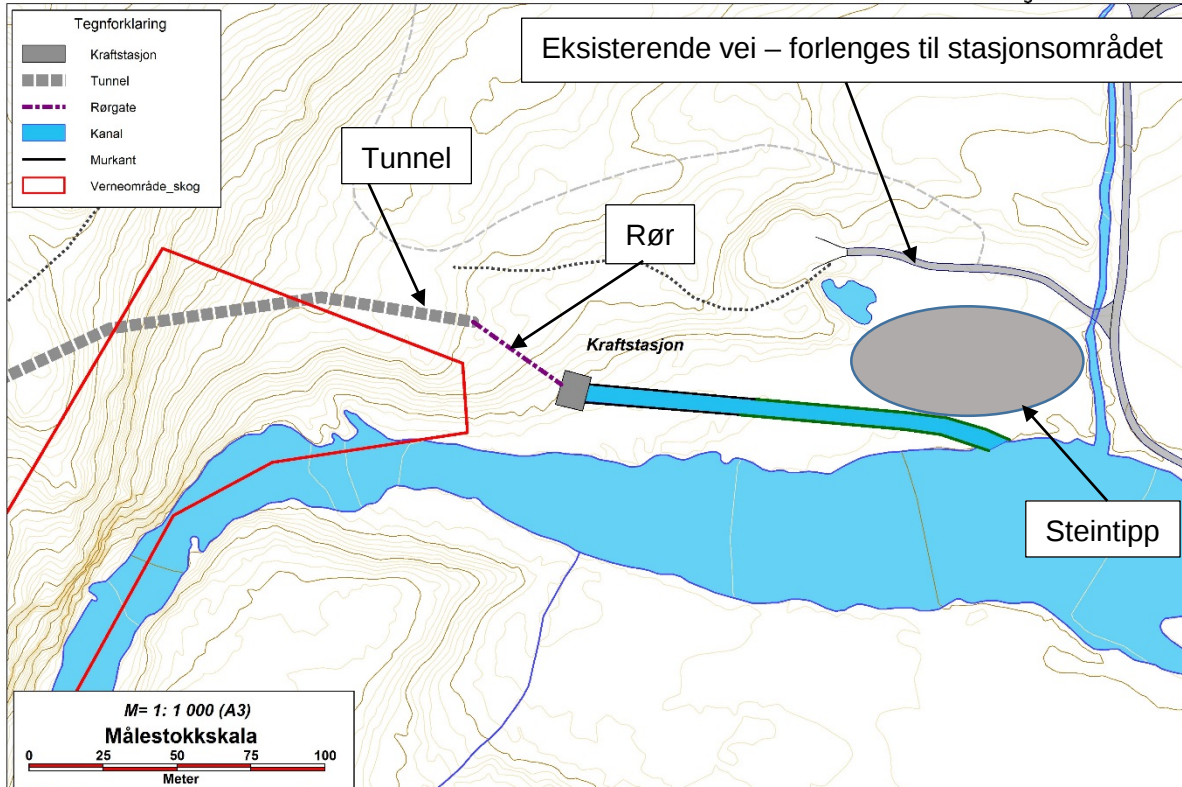


## Installasjon - produksjon

På grunnlag av den konstruerte tilsigsserien og data for fallhøyde og vannveisutforming ble produksjonsgrunnlaget i Føssaberge kraftverk beregnet, og inntjeningen estimert ut fra forventninger om pris på kraft og grønne sertifikater. Turbinstørrelse og vannveisutforming ble så optimalisert ved å holde inntjeningen opp mot investeringskostnadene for ulike

### Føssaberge, Vang kommune: Ortofoto

Porsgrunn 11. mars 2015



Figur 8: Prinsippskisse overgang tunnel/rør samt stasjonsplassering

utbyggingsstørrelser. Kostnadsgrunnlaget for utbyggingskomponentene ble tatt fra NVEs "prisgrunnlag for små vannkraftanlegg" fra 2010, justert for prisstigning fram til dags dato.

Beregningene ga følgende installasjon som optimalt resultat:

Tabell 5: Optimal størrelse

	Fallhøyde	Tilsig	Slukeevne	Tunneltverrsnitt / Rørdiameter	Effekt	Produksjon
Føssaberge kraftverk	23 m	15,32m <sup>3</sup> /s	18,0 m <sup>3</sup> /s	18,0 m <sup>2</sup> (800 m) / 2,5 m (100 m)	3,6 MW	18,7 GWh

I simuleringene ble lagt til grunn en virkningsgradskurve og en stoppvannføring som for en installasjon med to Francisturbiner med slukeevner på hhv. 2/3 og 1/3 av totalslukeevnen. For elektromaskineriet ble brukt en virkningsgrad lik 0,97. Det ble lagt til grunn et lite inntaksbasseng / inntakskanal, men ingen egen regulering.

## Stasjonsbygning

Stasjonsstedet vil bli skjermet fra flomvannføring i elva av en morenerygg mellom utløpskanalen og elveløpet. Erosjon rundt kraftstasjonen som følge av strømmende vann i flomtilfeller vil dermed ikke oppstå, men høyt undervann i utløpskanalen vil kunne forekomme i slike tilfeller.

Kraftstasjonsbygningen vil søkes fundamentert på fast fjell. Hvis fast fjell ikke kan finnes innen rimelig dybde, vil kraftstasjonen i stedet fundamenteres på en betongsokkel som anlegges på fast morene tilstrekkelig dypt under stasjonen. Sokkelen vil så fylles rundt med morenemasse som kompakteres og tilslutt overdekkes på sidene. Grunnmur til sjøve stasjonsbygningen settes så oppå sokkelen, og fylles inntil med frostfri masse.

Selve stasjonsbygningen tenkes oppført i plasstøpt betong og med overbygning av tre. Bygningen vil gjøres så liten og enkel som mulig, og plasseres slik at den blir godt skjermet av vegetasjonen på stedet og av terrenget rundt. Eksteriørutformingen vil tilpasses lokal byggeskikk, f.eks. med bruk av villmarkspanel og smårutede vinduer, og med shingel eller stein takteking. Skisse av stasjonsbygning er vist i Vedlegg 11.

Bygningens grunnflate vil bli ca. 80 m<sup>2</sup>. Ventiler, turbiner og generatorer tenkes plassert på stasjonsgulvet i bygningens søndre halvdel, mens transformator, kontroll- og apparatanlegg tenkes satt på en mesanin i nordre del av bygningen. Det er da forutsatt brukt en tørr transformator. Hvis oljeisolert transformator velges, vil et eget elektrorom bli bygget for transformator og apparatanlegg.

Nedstrøms stasjonsbygningen graves en ca. 150 meter lang utløpskanal for å lede produksjonsvannet tilbake i elva. Kanalen vil få en bredde på ca. 15 meter og sidekanter på rundt 2.0 meter over bunn-nivået. Kanalen vil graves ut i løsmasser og plastres med storstein.

### *2.2.7 Kjøremønster og drift av kraftverket*

Kraftverket bygges uten eget reguleringsmagasin. Kjøremønsteret vil dermed baseres på den til enhver tid opptredende vannføring i elva. Største slukeevne vil være ca. 18,0 m<sup>3</sup>/s og minste driftsvannføring ca. 3,5 m<sup>3</sup>/s, noe som gir en faktisk driftstid på 8500 timer (97 %). Teoretisk brukstid, dvs. produksjon delt på maksimal kapasitet, blir 5270 timer (60 %).

Under drift vil stasjonens pådrag reguleres av nivåføler i inntaket. Kommunikasjonssamband mellom stasjon og inntak vil skje gjennom en fiberoptisk signalkabel som enten legges i grøft, gjennom tunnelen, eller i luftspenn mellom stasjon og inntakssted. Stasjonen vil i tillegg få samband ned til eksisterende Åbjøra kraftverk som i sin tur er koblet til Skagerak Krafts driftssentral. Dette vil tillate fjernstyring av stasjonen fra Skageraks driftssentral.

### *2.2.8 Veibygging*

Det blir behov for å bygge ca. 350 meter ny vei i forbindelse med utbyggingen. Ca. 150 meter i forbindelse med omlegging av eksisterende traktorvei ved inntaksstedet, og ca. 200 meter i forbindelse med adkomst til kraftstasjon og tunnelåpning. Den eksisterende veien fra Tveita bru og inn til grustaket på nordsida av Laglimsbekken må muligens også opprustes noe for å tåle tung transport. Det vil dessuten opparbeides oppstillingsplasser utenfor

kraftstasjonsbygningen og inngangen til tunneltverrslaget for mellomlagring av utstyr o.l. i byggeperioden.

### *2.2.9 Massetak og deponi*

Det er lite behov for massetak i forbindelse med den omsøkte utbyggingen, kun det lille som trengs for å anlegge de nødvendige meter med ny veg. Mestdelen av disse massene vil dessuten kunne hentes fra utgravingen av inntaks- og utløpskanalene, som til sammen er på rundt 3 600 m<sup>3</sup>. Sjøl om en del av disse massene vil måtte brukes til planering og arrondering av terrenget rundt kanalene, vil det være overskuddsmasse igjen som kan brukes til veiene.

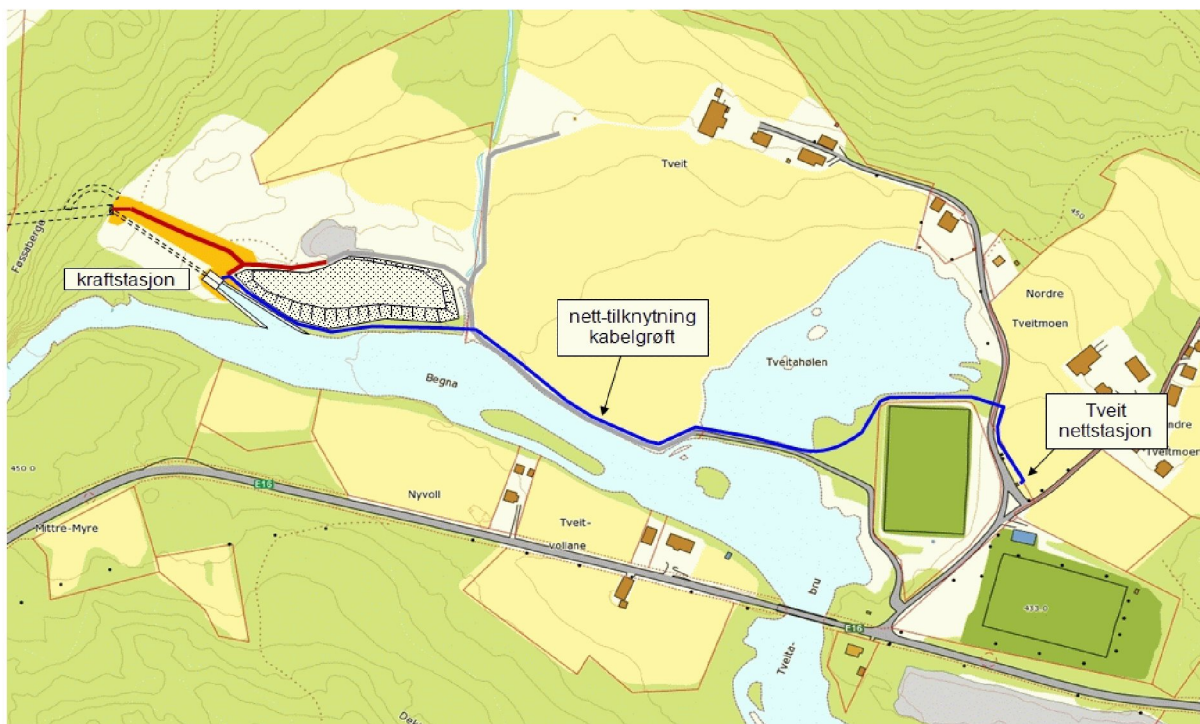
Det vil imidlertid være nødvendig å deponere de ca. 18 000 m<sup>3</sup> med sprengstein som blir til overs fra tunneldrivingen. Dette vil gjøres i tilknytning til det eksisterende grustaket ca. 100 meter syd-øst for kraftstasjonen. Massene vil her bli lagt i en tipp som utformes i tilpasning til terrenget og tilrettelegges for senere uttak av steinmasser til annet behov lokalt. Det egnede arealet på stedet er stort nok til at høyden på deponiet ikke behøver å overstige 5 meter, og at deponiet kan innpasse med terrengets form forøvrig.

Området ved kraftstasjonen er for tiden utleid til grunneier ved naboeiendom 90/15. Det kan være aktuelt å benytte masser til å heve terrenget i området ved kraftstasjonen noe opp fra elveleiet slik at et størst mulig areal kan benyttes til landbruksformål etter utbygging.

### *2.2.10 Nettilknytning*

Det planlegges å tilknytte Føssaberge kraftverk til det lokale 22 kV-nettet i området. Den lokale netteieren er Vang Energiverk og nærmeste tilknytningspunkt er Tveit nettstasjon (nr. 5075) som ligger ca. 700 meter sør for stasjonsstedet. Nettstasjonen ligger langs veien fra E16 og opp til Tveit gård, tvers over veien for klubbhuset ved Tveit idrettsanlegg (Se Figur 9). Det legges jordkabel fra kraftstasjonen og ned til denne nettstasjonen. Tveit nettstasjon er så koblet videre til det lokale 22 kV nettet og distribusjonsnettet i området. Søker skal drifte anlegget frem til nettstasjonen.





**Figur 9: Nettilknytning – trasé for kabelgrøft**

Det er dialog med Vang Energiverk om nettilknytning. På grunn av flere kraftverksplaner i området vurderer nå Vang Energiverk aktuelle nettforsterkninger i området. Se vedlegg 8.

### 2.3 Kostnadsoverslag

**Tabell 6: Kostnadsoverslag**

<b>Føssaberge Kraftverk</b>	<b>mill. NOK</b>
Reguleringsanlegg (FBR)	1,2
Inntak/dam	5,6
Driftsvannveier	16,3
Kraftstasjon, bygg	7,1
Kraftstasjon, maskin og elektro	19,4
Kraftlinje	0,4
Anleggsbidrag nettforsterkning	2,5
Transportanlegg	0,5
Div. tiltak (terskler, landskapspleie, med mer)	1,8
Uforutsett	5,0
Planlegging/administrasjon.	2,7
Finansieringsutgifter og avrunding	4,3
<b>Sum utbyggingskostnader</b>	<b>66,8</b>

Kostnadsoverslaget er basert på 2010-versjonen av NVEs kostnadskatalog for småkraftanlegg. Det er i tillegg lagt til grunn 3 % prisvekst fra 2010 til 2011.

## 2.4 Fordeler og ulemper ved tiltaket

### Kraftproduksjon

Føssaberge kraftverk vil gi ca. 18,7 GWh i ny produksjon av fornybar energi. Dette tilsvarer årsforbruket til 930 husstander ved 20 000 kWh per bolig per år. Kraftverket vil således bidra til at Norge kan nå målsetningen om økt produksjon av fornybar energi og, så fremt produksjonen erstatter fossil energibruk, reduserte CO<sub>2</sub>-utslipp innen 2020.

### Andre fordeler

Foruten å bidra til nasjonal kraftoppdekning vil kraftverket gi inntekter til tiltakshaver, fallrettseier, Vang kommune og staten.

Vang kommune vil få eiendomsskatt fra utbyggingen. Denne er for tiden på 7 %, og basert på dette vil kommunen få inn i overkant av 400 000 kr i eiendomsskatt første driftsår. Skatten vil så avta i takt med avskrivningen av anlegget. Fordi vassdraget allerede er regulert kommer også reglene i vassdragsreguleringsloven om beregning av konsesjonskraft og konsesjonsavgifter til anvendelse.

Utbyggingen vil medføre nybygging og/eller oppgradering av 300 – 400 meter skogsbilvei, samt anlegging av to til fire oppstillingsplasser / lagringsplasser. Dette vil lette f.eks. tømmerutkjøring og annen transport til/fra området.

Tilgang på stein fra tilløpstunnelen kan brukes til f.eks vegbygging eller andre samfunnsnyttige formål eller at grunneierne i området kan få tilgang på masser til vegvedlikehold eller terrengplanering.

### Ulemper

Utbyggingen har relativt små negative konsekvenser for naturverdier, miljø og samfunn. De negative virkningene som vil oppstå er i all hovedsak knyttet til redusert vannføring på den berørte elvestrekningen.

## 2.5 Arealbruk og eiendomsforhold.

### Arealbruk

Utbyggingsprosjektet er forholdsvis lite arealkrevende jf. tabell 6 under.

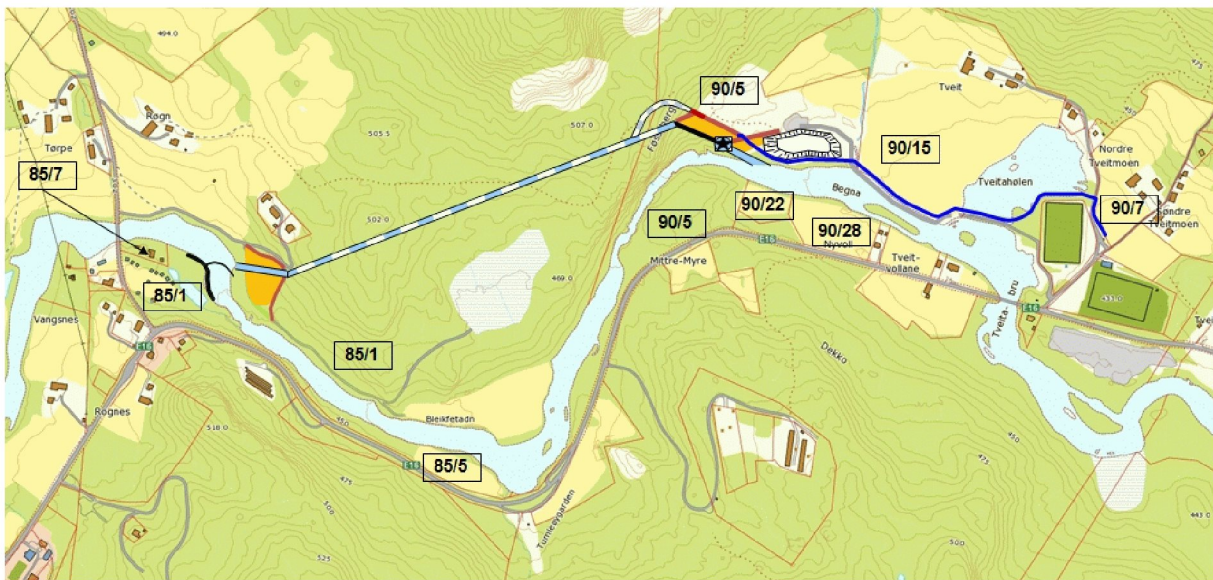
Tabell 7: Arealbehov

Inngrep	Midlertidig arealbehov (daa)	Permanent arealbehov (daa)	Ev. merknader
Inntaksområde	2	3	Inkludert neddemming
Rørgate/tunnel (vannvei)	1,5	0	
Riggområde og sedimenteringsbasseng	6,5	0	
Veier	2	2	
Kraftstasjonsområde	2	2	
Avløpskanal	1	1	
Massetak/deponi	6	6 *	Avhengig av etterbruk
Nettilknytning	1	0	

Oppstrøms inntaksterskelen vil noe areal, som i dag kun er sporadisk under vann, bli permanent neddemmet. Kraftstasjonen vil kreve en tomt på ca. 2,0 daa, mens avløpskanalen vil dekke rundt 1,0 daa. Inntaket medregnet inntakskanalen og forbygningen langs campingplasstomta vil dekke ca. 2,0 daa. Areal til nye veier samt oppstillingsplasser for mellomlagring av utstyr o.l. i byggeperioden vil dreie seg om ca. 10 daa totalt sett. I tillegg vil deponering av tippmassene fra tunnelen kreve et område på rundt 6,0 daa, hvis en regner 5,0 meter som midlere høyde på steintippen. Totalt berøres dermed rundt 21 daa. Vegene og oppstillingsplassene vil imidlertid være til nytte for lokalbefolkningen etter utbyggingen, og forbygningen vil beskytte campingplassen mot oversvømmelser i framtida. Et lite areal vil også bli berørt som følge av kabelgrøfttraseen som trengs for nettilknytning, men denne grøfta vil fylles igjen når utbyggingen er ferdig.

### Eiendomsforhold

Eksisterende eiendomsforhold fremgår av Vedlegg 7. Grensene til de berørte eiendommene er vist i Figur 10.



**Figur 10: Eiendomsforhold**

Det er avholdt informasjonsmøte/dialogmøte med berørte grunneiere. Tilbud om vederlag for grunnavståelser i forbindelse med inntak, kraftstasjonstomt, atkomstveier, kabelgrøfter, utløpskanal etc. er under utarbeidelse. Disse skal gjenspeile dagens markedspriser. I fall enighet ikke oppnås, ønsker tiltakshaver å få samtykke til ekspropriasjon og forhåndstiltredelse i medhold av Oreigningslovens § 2 pkt. 19 og 51, og § 25.

Fallrettighetene mellom høyeste overvannsnivå på kote 452 og det planlagte undervannsnivået på kote 429 eies 44,726 % av Skagerak Kraft og 55,274 % av Opplysningsvesenets Fond.

## **2.6 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer.**

### Fylkes- og eller kommunal plan for småkraftverk

Det er ikke utarbeidet egne planer for småkraftverk hverken for kommunen eller fylket.

### Kommuneplaner

Arealdelen av kommuneplanen for Vang kommune ble sist vedtatt den 24.9.2003. I planen er det aktuelle utbyggingsområdet vist som "LNF-sone 1 - Område for stadbunden næring – natur – og friluftsliv". Det er ikke avmerket verdifulle naturområder, kulturlandskap, friluftsområder eller badeplasser innenfor det området utbyggingen vil berøre. Ei heller fredede bygninger. Oppå sjølve Føssabergeformasjonen er det registrert et antall gamle gravrøysen som er fredet og en gammel ridevei som også er fredet. Disse vil imidlertid ikke bli berørt av utbyggingen, siden tunnelen vil komme 35-45 meter nedenunder i fjellet.

Utbyggingen vil således ikke komme i strid med naturvernmessige eller kulturvernmessige hensyn. Utbyggingen vil heller ikke komme i konflikt med landbruksinteresser.

### Samla plan for vassdrag

Føssaberge kraftverk inngår ikke i Samla plan for vassdrag.

### Verneplan for vassdrag

Begnavassdraget fra Otrøvatnet til Strøndafjorden, samt Røddøla, Skakadalsåne, Helin og Nordre Syndin med sideelver, har varig vern mot videre kraftutbygging i medhold av verneplan I og II, der annet ikke er bestemt i godkjente reguleringsplaner. Vassdraget nedstrøms Strøndafjorden, inkludert strekningen ved Føssaberge, er imidlertid ikke omfattet av verneplaner for vassdrag.

### Nasjonale laksevassdrag

Begnavassdraget er ikke definert som nasjonalt laksevassdrag.

### Andre planer eller beskyttede områder.

Vi er ikke kjent med andre offentlige planer som kan ha relevans for utbyggingsprosjektet.

### EUs vanndirektiv

Begnavassdraget inngår i vannregion Vest-Viken. Det foreligger foreløpig ikke forvaltningsplan for det aktuelle området.



### 3 Virkning for miljø, naturressurser og samfunn

Negative virkninger som må påregnes som følge av utbyggingen er i all hovedsak knyttet til vannføringsreduksjonen på forbitappingsstrekningen. Avsnittene om rødlisterarter, terrestrisk miljø og akvatisk miljø er hentet fra «Føssaberge kraftverk i Vang kommune.

*Konsekvensvurdering for biologisk mangfold*», av Rådgivende Biologer AS, jfr. Vedlegg 9. Denne vurderer konsekvensen for det biologiske mangfoldet som *liten til middels negativ*, men mindre negativ dersom ett eller flere av de foreslåtte, avbøtende tiltakene gjennomføres, først og fremst slipp av minstevannføring og bygging av terskler, kulper og dypåler.

#### 3.1 Hydrologi

Tilsigsserien som ble konstruert for kraftverket viser en middelvannføring på 15,3 m<sup>3</sup>/s for perioden 1980-2009. Høyeste og laveste døgnvannføring i perioden var hhv. 136,5 m<sup>3</sup>/s og 0,52 m<sup>3</sup>/s, og årsmiddelflommen var 71,6 m<sup>3</sup>/s.

Ut i fra tilsigsserien, fallforholda og kostnadskurver for anleggskomponentene ble optimal utbygging beregnet til et anlegg med slukeevne på 18,0 m<sup>3</sup>/s og en minste driftsvannføring på 1,8 m<sup>3</sup>/s. Forbitappingsstrekningen mellom inntaket og kraftstasjonsutløpet vil dermed kunne få redusert vannføringen med inntil 18,0 m<sup>3</sup>/s etter utbyggingen. Varighetskurven (Vedlegg 4) viser at tilsiget overskrider 18,0 m<sup>3</sup>/s i 22 % av tiden, eller i gjennomsnitt 80 dager per år. I denne tiden vil forbitappingsstrekningen motta flomoverløp, men altså 18,0 m<sup>3</sup>/s mindre enn før. For tilsig mindre enn 18,0 m<sup>3</sup>/s vil vannføringen på forbitappingsstrekningen avhenge av minstevannsslippet forbi inntaket, og forbitappingen av lavvannføring når tilsiget er mindre enn kraftverkets minste driftsvannføring pluss minstevannføringen. I tillegg mottar forbitappingsstrekningen noe avrenning fra lokalfeltet mellom inntaket og stasjonsutløpet, men dette feltet er kun på 2,9 km<sup>2</sup> og gir kun et midlere tilsigsbidrag på 80 l/s.

Overløp og bidrag fra lokaltilsig vil variere betydelig over året. Reduksjonen i vannføring vil dermed også variere. Nedstrøms kraftverksutløpet og oppstrøms inntaksterskelen vil ikke vannføringsforholdene bli endret. Tabell 8 viser antall dager med flom- og lavvannstap for ulike år.

**Tabell 8: Vannføring i tørt, normalt og vått år**

	Tørt år	Normalår	Vått år
År	1986	1995	2008
Gjennomsnittlig vannføring (% av middel)	73 %	101 %	130 %
Antall dager der vannføring større enn største slukeevne	35	53	139
Antall dager der vannføring er mindre enn minste slukeevne pluss minstevannføring	19	19	0
Andel av årstilsig til produksjon	75 %	64 %	65 %
Gjennomsnittlig vannføring rett nedstrøms inntak etter utbygging	2,8 m <sup>3</sup> /s	5,6 m <sup>3</sup> /s	7,0 m <sup>3</sup> /s

For å vise hvordan utbyggingen vil endre vannføringsforholda på forbitappingsstrekningen er hydrogrammer for før- og etter-situasjonen konstruert for tre år med ulike tilsigsforhold (Vedlegg 4). Kurvene er utarbeidet for et typisk normalt, vått og tørt år, hentet fra årrekken



fra 1980 til 2009 og viser at flomspill vil opptre i alle år og bidra vesentlig til vannføringen på forbitappingsstrekningen. Særlig gjelder dette på forsommeren. Kurvene viser også at forbitapping normalt vil forekomme i alle år på sommer og høst i forbindelse med flomepisoder. Forbislipping som følge av at tilsiget blir så lavt at kraftverket må stoppes forekommer derimot relativt sjeldent.

Middelvannføringen på forbitappingsstrekningen vil i gjennomsnitt bli redusert til 29 % av det den var før utbyggingen, og antall dager med vannføring under naturlig middelvannføring vil øke fra 236 til 340 per år. Volummessig vil restvannføringen bestå av 79 % flomoverløp fra inntaket, 19 % minstevannsslipping, 1,0 % lavvannsslipping og 1,0 % lokalt tilsig. At så vidt liten andel av vannet tapes som lavvannstap i kraftverket skyldes at vannslippet fra Vangsmjøsa nærmest alltid gir en vannføring ved Føssaberge som er stor nok til å kjøre kraftverket på minimumspådrag.

I Tabell 9 og 10 nedenfor er karakteristiske vannføringer for øvre og nedre del av forbitappingsstrekningen gjengitt for situasjonen før og etter utbyggingen.

**Tabell 9: Karakteristiske vannføring på forbitappingsstrekningen like nedstrøms inntaket.**

Vannf. ndf. inntak til Føssaberge kr.v. (periode 1980-2009)	før utbygging	etter utbygging
95% - persentil	40.23 m <sup>3</sup> /s	22.23 m <sup>3</sup> /s
middel	15.32 m <sup>3</sup> /s	4.37 m <sup>3</sup> /s
5% - persentil	3.93 m <sup>3</sup> /s	1.70 m <sup>3</sup> /s
5% - persentil - sommer	3.88 m <sup>3</sup> /s	1.70 m <sup>3</sup> /s
5% - persentil - vinter	4.16 m <sup>3</sup> /s	1.70 m <sup>3</sup> /s

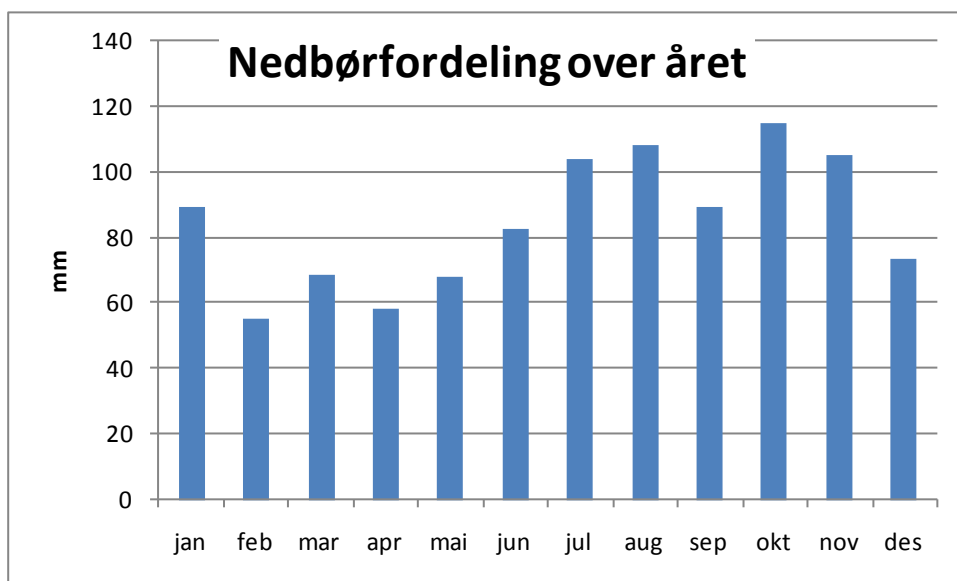
**Tabell 10: Karakteristiske vannføring for elva like ovf. kr.v.utløpet.**

Vannf. ovf. utløp av Føssaberge kr.v. (periode 1980-2009)	før utbygging	etter utbygging
95% - persentil	40.43 m <sup>3</sup> /s	22.43 m <sup>3</sup> /s
middel	15.40 m <sup>3</sup> /s	4.45 m <sup>3</sup> /s
5% - persentil	3.95 m <sup>3</sup> /s	1.72 m <sup>3</sup> /s
5% - persentil - sommer	3.90 m <sup>3</sup> /s	1.72 m <sup>3</sup> /s
5% - persentil - vinter	4.18 m <sup>3</sup> /s	1.72 m <sup>3</sup> /s

### 3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Vang kommune ligger i et område med et typisk kontinentalt klima som – der hvor utbyggingen er planlagt – kan betegnes som sør-norsk innlandsklima i lavereliggende strøk og sør-norsk høyfjellsklima høyere oppe i tilsigsfeltet. Nedslagsfeltet er høyfjellsdominert. Snaufjell utgjør 62 % av arealet, skog kun 20 %.

Årsmiddeltemperaturen ved Fagernes de siste 30 år har vært 2,9 °C, noe som er 0,6 °C høyere enn i normalperioden 1961-1990. Ved tilsigsfeltets middelhøyde på 1212 moh. var årsmiddeltemperaturen -1,0 °C. Den årlige nedbørshøyden i tilsigsfeltet var på 1020 mm. Dette er opp 12 % i forhold til 1961-1990. Månedene fra juli til november får mest nedbør (Figur 11). Nedbøren i området kommer hovedsakelig med luftmasser fra Atlanteren som presses over fjellmassivene og avgir orografisk nedbør. Innenfor vannskillet avtar den orografiske effekten, og det er en avtagende nedbørsgradient fra vest mot øst i området.



Figur 11: Karakteristisk nedbørfordeling for nedbørfeltet til Føssaberge.

Utbyggingen forventes ikke å medføre vesentlige endringer i vanntemperatur, isforhold og lokalklima, men ved at vannføringen på forbitappingsstrekningen blir redusert kan en generelt vente litt større variasjon i vanntemperaturen enn før, samt noe tidligere islegging. Slukeevnen til kraftverket på ca. 18,0 m<sup>3</sup>/s er imidlertid relativt beskjeden i forhold til middelvannføringen på 15,3 m<sup>3</sup>/s og typiske flomvannføringer på mellom 50 m<sup>3</sup>/s og 100 m<sup>3</sup>/s. Årsmiddelflommen for perioden 1980 – 2009 er på 71,6 m<sup>3</sup>/s. Flomhendelser og lavvannsperioder kan derfor ventes å opptre i elva omtrent som før, men vannføringen vil bli redusert i periodene med tilsig rundt middelvannføringen. Konsekvensene for isforhold og lokalklima antas ikke å medføre problemer.

Ovenfor inntaket og nedenfor kraftstasjonsutløpet blir det ingen endringer i miljøforhold.

### 3.3 Grunnvann

Elveleiet på utbyggingstrekningen er preget av stor rullestein og noen steder fjell i dagen. Ved lav vannføring går derfor mestedelen av vannføringen mellom steiner slik at det ikke dannes større sammenhengende vannspeil. Unntak fra dette er den store kulpen omtrent midtveis på forbitappingsstrekningen hvor et stort vannspeil holdes oppe av en terskel ved

utløpet. Det finnes moreneavsetninger langs strekningen, men terrenget stiger for bratt opp fra elva til at grunnvannsforekomstene påvirkes av vannstanden i elva. Derimot kan grunnvannstanden i og rundt selve Føssabergeformasjonen bli påvirket hvis tunnelen drenerer grunnvann ut av sprekkesystemene i fjellryggen.

Det er ingen kjente brønner nær elva som vil berøres av utbyggingen, men det er en boret fjellbrønn (NGU: fjellbrønn nr. 15675) i Føssabergeformasjonen nord for tunneltraseen som vil kunne bli negativt påvirket hvis grunnvannsnivået reduseres. Brønnen ligger på ca. 490 moh. og er 64 meter dyp, og når dermed ned under tunnelnivået, men utbredelsen og orienteringen til sprekkesystemet i fjellet kan likevel føre til at brønnen får redusert tilsig. Problemet kan imidlertid avhjelpes ved at brønnen flyttes eller bores dypere.

Utbyggingen vil således i liten grad påvirke grunnvannsforhold.

### 3.4 Ras, flom og erosjon

Fraføringen av driftsvannføring på forbitappingsstrekningen vil dempe flommene tilsvarende. Forbygningen som vil anlegges på vestsiden av elva oppe ved inntaket, vil bidra til at området på innsiden mot campingplassen blir mindre flomutsatt enn før.

Massene langs utbyggingstrekningen vurderes som stabile mot erosjon. Utbyggingen vil ikke påvirke erosjonsforholda. Utløpet av kraftstasjonen vil bli sikret mot mulig erosjon der vannet tilbakeføres i elveløpet. Det kan òg være nødvendig med tiltak på motstående elvebredd, eksempelvis plastring eller bygging av en voll.

Det er ikke registrert ras i området, men ifølge NVE-skredatlas er det et visst potensial for jord-, flom- og snøras i området ved tunnelutløp og kraftstasjon. Det er også et visst potensial for steinsprang litt høyere opp i terrenget her. Dette må tas spesielt hensyn til i byggeperioden, med passende sikringstiltak. Permanent drenering og fundamentering av rørgate og kraftstasjon må ta høyde for disse forholdene. Utbyggingen vurderes likevel i liten grad å påvirke ras-, flom- og erosjonssituasjonen i vassdraget.

### 3.5 Røddlistearter

Tabell 11 viser røddlisteartene som er påvist i planområdet.

**Tabell 11: Røddlistearter i planområdet**

Røddlistearter	Røddlistekategori	Funnsted	Påvirkningsfaktorer
Gaupe	VU (sårbar)	Nyvoll/streifdyr	Høsting
Dvergdykker	NT (nær truet)	Tveitahølen 1.6.2002	Påvirkning utenfor Norge
Hønselhauk	NT (nær truet)	Streiffugl	Høsting, påvirkning på habitat
Vipe	NT (nær truet)	Tveitahølen	Påvirkning på habitat, påvirkning utenfor Norge
Strandsnipe	NT (nær truet)	Sannsynlig hekkefugl	Påvirkning utenfor Norge
Fiskemåke	NT (nær truet)	Streiffugl	Påvirkning fra stedegne arter, menneskelig forstyrrelse, høsting
Tårnseiler	NT (nær truet)	Sannsynlig hekkefugl	Påvirkning utenfor Norge
Stær	NT (nær truet)	Sannsynlig hekkefugl	Påvirkning på habitat, påvirkning utenfor Norge
Elfenbenslav*	EN (sterkt truet)	Føssaberge	Påvirkning på habitat
Sprikeskjegg*	NT (nær truet)	Føssaberge	Påvirkning på habitat

Sprekkjuka*	VU (sårbar)	Føssaberge	Påvirkning på habitat
Rosenkjuke*	NT (nær truet)	Føssaberge	Påvirkning på habitat
Rynkeskinn*	NT (nær truet)	Føssaberge	Påvirkning på habitat
Skaftjordstjerne*	NT (nær truet)	Føssaberge	Påvirkning på habitat
Rosaskiveslørsopp*	NT (nær truet)	Føssaberge	Påvirkning på habitat

\*) Data fra Gaarder & Høitomt 2014

Av disse er kun fiskemåke, strandsnipe og lavarten elfenbenslav som er direkte knyttet til den berørte elvestrengen, eller som kan bli påvirket av utbyggingen.

Av rødlistearter utenfor selve planområdet skal en også ha påvist de andre store rovdyrartene, bjørn, jerv og ulv (som streifdyr i Vang). Ved gården Rogn er det blitt funnet de rødlistede insektartene beiteengmott, engurtefly og fiolett heifly. I dette området er også den rødlistede plantearten vårveronika funnet.

Utbyggingen vurderes å ha middels negativ konsekvens for rødlistearter.

### 3.6 Terrestrisk miljø

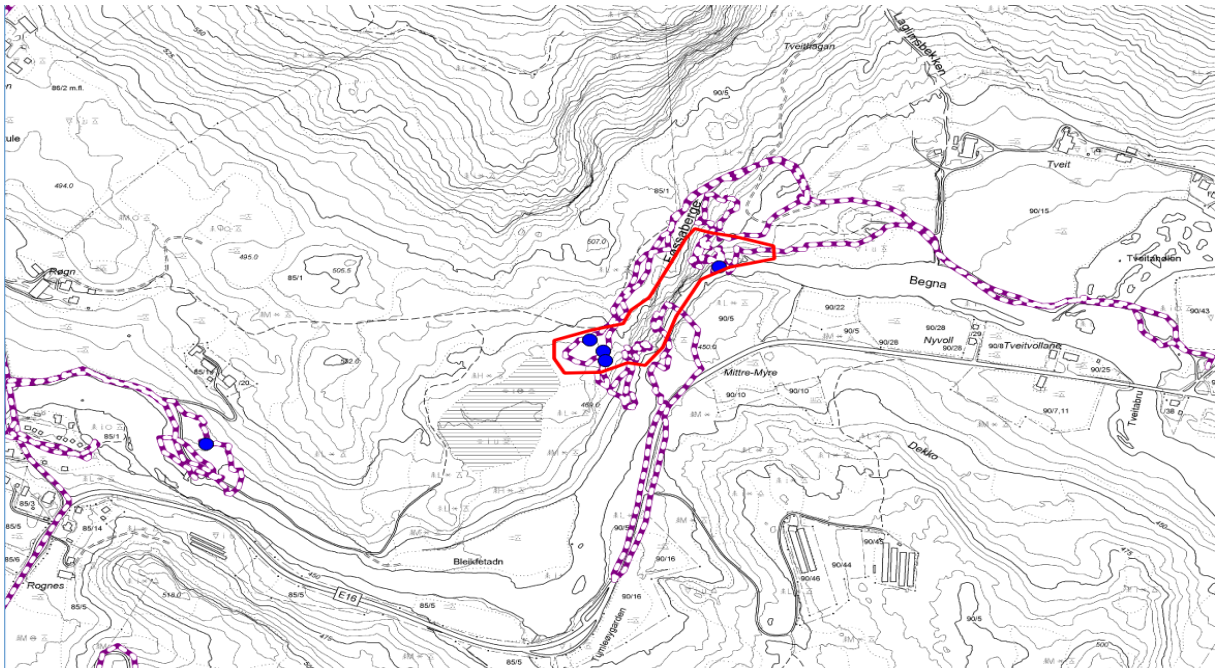
#### Verdifulle naturtyper

Det er det registrert et område med naturtype *gammel granskog i mosaikk med rik barskog av verdi svært viktig* – A. Se Figur 12.

Utbyggingsplanene for Føssaberge kraftverk er justert i forhold til dette slik at tunnelinnslaget kommer utenfor det aktuelle naturtypeområdet. Gjenværende konsekvens for dette området vil bli at fuktighetskrevenne lavarter tett inntil elva vil kunne bli påvirket negativt av redusert vannføring.

Rett sør for inntaksdammen, ved siden av campingplassen, finner en naturtypen *Dam* (E09), som er vurdert til å ha *lokal verdi*. Karakteristiske plantearter her er bjørk, gråor, elvesnelle, flaskestarr, gulstarr, ryllsiv, strandrør, skogrørkvein, sløke, geitrams, mjørdurt, burot, skogstorkenebb, marikåpeart og hvitbladtistel. Planlagt forbygning vil, om ikke flomløp etableres, avskjære vanntilførselen og påvirke dette området på en negativ måte.

Nedstrøms kraftstasjonen, ved Tveitahølen, finnes naturtypen *Kroksjøer, flomdammer og meandrende elveparti* (E03). Vegetasjonen i dette området er tidligere blitt beskrevet som *triviell*. Dominerende arter er bjørk, gråor, vier sp., elvesnelle, trådstarr, flaskestarr, flotgras og strandrør.



**Figur 12: Registrert naturtypelokalitet i Føssaberge. Lokaliteten er avgrenset med rød slrek. Rødlistearter er markert med blå prikk. Ved inntaket lenger vest er det også registrert en potensielt kravfull lavart – ikke rødlistet.**

### Karplanter, mose og lav

Planområdet ligger i den nedre delen av den mellomboreale vegetasjonssonen. Området er dominert av barskog, med tilstedeværelse av blåbærskog, bærlyngskog, og småbregneskog samt fragmenter av høgstaudeskog. I skogen finnes innblanding av en god del løvtrær bl.a. bjørk, osp og andre boreale løvtreslag. Langs selve elveløpet er det et mer sammensatt skogbilde med innslag av flere andre trearter. Skogen har til dels ung alder. I kraftstasjonsområdet, mellom Føssaberge og Tveit, ligger en større hogstflate. I østre partier dominerer jordbrukslandskap langs det berørte området. Flere steder er ligger også veier og bebyggelse nær opptil vassdrag og landområder som berøres av utbyggingsplanene, hvilket innebærer at triviell kantvegetasjon og kulturlandskapsarter utgjør en stor del av artsinventaret. Vegetasjonen i planområdet framstår som middels rik.

### Truede vegetasjonstyper

Det er ikke registrert truede vegetasjonstyper innenfor influensområdet til Føssaberge kraftverk.

### Fugler og pattedyr

Fugle- og pattedyrfaunaen er vurdert til å være alminnelig rik. Arter som er direkte tilknyttet vannveien er: mink, fossefall, vintererle, linerle, strandsnipe, gråhegre, sangsvane, kanadagås og ulike andearter, med stokkand, kvinand og laksand som de vanligste. Fiskemåke er registrert som streiffugl. En trekkvei for hjort passerer sentralt i planområdet.

Redusert vannføring i Storåna vil sannsynligvis forverre hekkesituasjonen for vintererle og fossefall på den berørte elvestrekningen og være til ulempe for sangsvane, kanadagås, ender, gråhegre og fiskemåke samt karplanter, mose- og lavflora med tilknytning til kulper



fosser og stryk. Planlagt minstevannføring er imidlertid ventet å ha en betydelig avbøtende effekt, særlig hvis det kombineres med bygging og graving av kunstige kulper og dypåler.

Konsekvensen for terrestrisk miljø vurderes å bli *liten til middels negativ*.

### **3.7 Akvatisk miljø**

#### Verdifulle lokaliteter

Det finnes ingen verdifulle ferskvannslokaliteter innenfor planområdet i Storåni.

#### Fisk og ferskvannsorganismer

I henhold til tidligere reguleringskonsesjoner settes det ut ørret i Storåni. I tillegg finnes det ørekyte i vassdraget. Det er ikke forhold som tilsier at berørt elvestreng har verdier for fisk eller andre ferskvannsorganismer utover det som er vanlig for tilsvarende elver i regionen.

Tiltakene nevnt i punkt 3.6 anses også som viktige for å kunne ivareta fisk og bunndyrfauna.

Konsekvensen for det akvatiske miljøet er vurdert til *liten negativ*.

### **3.8 Verneplan for vassdrag og Nasjonale laksevasdrag**

Vassdraget nedstrøms Strøndafjorden, inkludert strekningen ved Føssaberge, er ikke omfattet av verneplaner for vassdrag og heller ikke av nasjonale laksevasdrag.

### **3.9 Landskap og inngrepsfrie naturområder (INON)**

#### Landskap

Selve Føssabergeformasjonen er en skogkledd fjellrygg som har bratte stup, ur og avsatter på sørsiden, og mer moderat helning på nordsiden. Formasjonen er dekket av granskog og enkelte lauvtrær lavest nede, og glissen furuskog høyere oppe. I bunnsjiktet er det småkratt, lyng og gras, og det er mye nakent berg og stein i dagen. Morene og elvegrusavsetninger ligger inntil fjellfoten i både øvre og nedre ende. Særlig i nedre ende har grusavsetningene stor mektighet.

Ved inntaksstedet finnes en naturlig terskel over elva som på moderate vannføringer klarer å opprettholde et vannspeil ca. 150 meter oppover. På lave vannføringer skrumper vannspeilet inn som følge av at vannet da kun renner i djupålen i terskelprofilen. Inntaksterskelen som nå planlegges vil få jevn terskelhøyde tvers over elva slik at vannspeilet oppstrøms vil opprettholdes selv på slike lave vannføringer. På østsiden av elva er det løsmasseavsetning fra elvebredden og inn til fjellformasjonen. Her planlegges inntakskanalen gravd ut.

Forbitappingsstrekningen består først av et rundt 600 meter langt parti fra inntaksstedet og ned til en kulp der elva svinger mot nordøst. Elva har på denne strekningen moderat fall og bunn av mellomstor rullestein. Elvebreddene skråer relativt bratt opp på sidene, og vegetasjonen domineres av granskog. I øverste ende er imidlertid terrenget nokså flatt et stykke inn fra elvebreddene. På østsiden av elva er dette flate området dekket med granskog, mens det på vestsiden er anlagt en campingplass og en fritidshytte. Området mellom campingplassen og elvebredden er i dag preget av å oversvømmes på høye vannføringer.

Nederst mot kulpen er også terrenget flatt et stykke inn fra elva. Disse arealene er tatt i bruk som jorder for grasproduksjon eller husdyrbeite. En skjerm av gran og lauvkratt skiller jordene fra elva. Innenfor jordene går terrenget over til en bratt li, med granskog i starten og furu høyere oppe.

Nedenfor kulpen følger et ca. 600 meter langt parti som gradvis får større fall og som tilslutt ender i et trangt gjel ned mot slutten av fallstrekningen. Elvebunnen består her av storstein og mye nakent fjell. Elvebreddene er her så bratte at deler av strekningen må karakteriseres som uframkommelig. Nedstrøms det trange partiet svinger så elva mot sør, flater ut, og får bunn av grus og mindre rullestein. Sidene består her av skogsmark, det er bl.a. en hogstflate på østsiden av elva, der stasjonsstedet og utløpet er planlagt. Helt nederst på vestsiden ligger flere jorder for grasproduksjon eller beite.

Det vesentligste landskapselementet på elvestrekningen må anses å være selve kulpen, som har en utstrekning på rundt 90 m x 90 m. Kulpen har grusbunn og danner en stor og rolig vannflate. Den naturlige terskelhøyden i utløpet holder vannivået oppe sjøl på lave vannføringer. På sørsiden av kulpen er det anlagt en rasteplass langs E16.

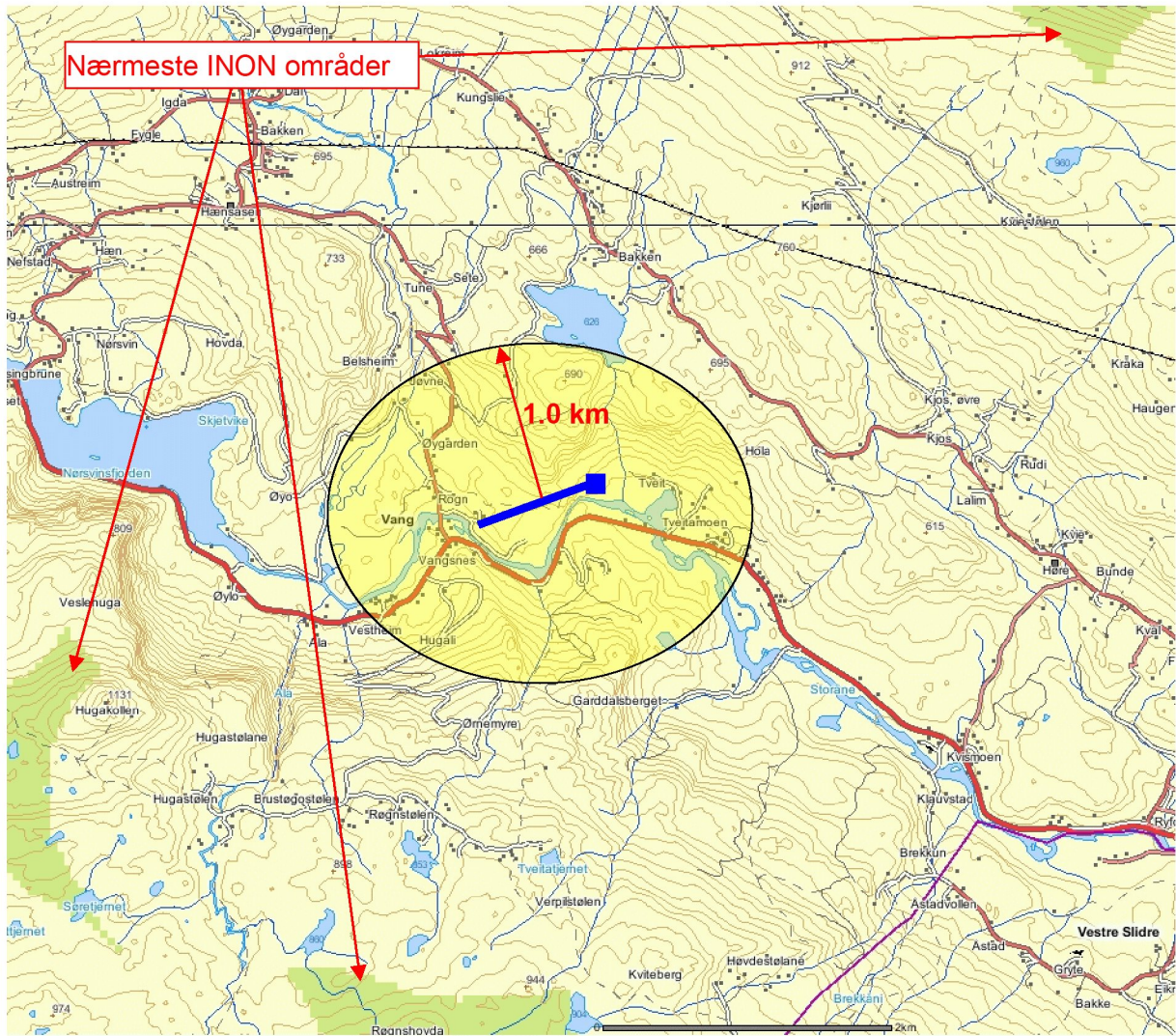
#### Inngrepsfrie naturområder (INON)

Utbyggingen vil hele veien ligge nært opp til eksisterende tekniske inngrep. Det går veger langs begge elvebreddene, og broer krysser elva både tett oppstrøms inntaksstedet og nedstrøms utløpsstedet. Både i øvre og nedre ende finnes også bebyggelse på begge sider av elva. 100 meter nedenfor det sannsynlige stasjonsstedet finnes også et grustak på østsiden av elva. Avstanden fra kraftstasjonen til nærmeste husstand er ca. 300 meter.

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

Alle tall i km<sup>2</sup>

Den planlagte utbyggingen vil således ikke føre til reduksjon av inngrepsfrie naturområder (se Figur 13).



Figur 13: Tiltakets plassering i forhold til inngrepsfrie naturområder (INON).

### 3.10 Kulturminner og kulturmiljø

Oppslag i Riksantikvarens database for kulturminner har avdekket åtte registrerte kulturminner i utbyggingsområdet (se Figur 14). Det er tale om sju gravrøyser og en gammel ridevei. Alle ligger plassert oppå Føssabergeformasjonen. Sjøl om tunnelen vil gå gjennom Føssaberge vil ikke de angjeldende kulturminnene bli berørt, i og med at tunnelen kommer ca. 35 – 45 meter under terrengoverflata. I og ved anleggsområdene hvor det vil graves i terrenget, er det ingen registrerte kulturminner i Riksantikvarens database. Dersom det avdekkes kulturminner i forbindelse med undersøkelsene som må foretas før utbyggingen, vil nødvendige tilpasninger gjøres i prosjektet.

Det har vært kontakt med kulturminneseksjonen hos Oppland fylkeskommune, og det tas sikte på at undersøkelsesplikten i forhold til kulturminnelovens § 9 gjennomføres som en del av høringen i forbindelse med konsesjonsbehandlingen.





ID-nr	Kat	Art	Navn	Kommune	Vernestatus
<a href="#">76382</a>	∴	R	Gravminne	Vang	Automatisk fredet
<a href="#">70157</a>	∴	R	Gravminne	Vang	Automatisk fredet
<a href="#">79480</a>	∴	R	Gravminne	Vang	Automatisk fredet
<a href="#">70156</a>	∴	R	Gravminne	Vang	Uavklart
<a href="#">21352</a>	∴	R	Gravfelt	Vang	Automatisk fredet
<a href="#">79479</a>	∴	R	Gravfelt	Vang	Automatisk fredet
<a href="#">41251</a>	∴	R	Gravfelt	Vang	Automatisk fredet
<a href="#">70159</a>	∴	R	Veianlegg	Vang	Automatisk fredet

Figur 14: Registrerte kulturminner

### 3.11. Reindrift

Tiltaket vil ikke berøre reindriftsinteresser.

### 3.12. Jord- og skogressurser

Utbyggingen kommer ikke i konflikt med landbruksaktivitet i området. Adkomsten til et jorde på østsiden av elva nedstrøms inntaket sikres ved at det bygges en ny veistubb forbi inntakskanalen, og veistubbene opp til kraftstasjonen og tunnelinngangen vil forbedre adkomsten til skogsområdene der oppe, og lette uttransport og lagring av tømmer herfra. Hvis det er ønskelig kan dessuten tippmassene brukes til å planere terrenget rett øst for grustaket og derigjennom utvide et eksisterende jorde som ligger der.

### 3.13. Ferskvannsressurser

Utbyggingen vil ikke ha konsekvenser for vannkvalitet eller resipientforhold. Dog kan noe tilslamming av elvevannet måtte påregnes i anleggsperioden, mens inntaks- og utløpskanalene graves. I forhold til vannforsyningsinteresser er det mulig at tunnelen kan påvirke grunnvannsnivået i Føssabergeformasjonen og derigjennom redusere tilsiget til den

nevnte fjellbrønnen som ligger like nord for tunneltraseen (NGU: fjellbrønn nr. 15675). Problemet kan imidlertid som nevnt over avhjelpest ved at brønnen flyttes eller bores dypere.

### **3.14. Brukerinteresser**

Områdene som blir påvirket av utbyggingen er lite brukt som turterreng. En gammel fredet ridevei, som nok kan fungere som tursti, går riktignok over Føssabergeformasjonen, men denne blir ikke berørt av utbyggingen da tunnelen kommer 35 – 45 meter under i fjellet. Negative konsekvenser for friluftsbruk er derfor knyttet til at fritidsfiske og opplevelser langs elvestrekningen kan bli redusert som følge av lavere vannføring i elva. Strekingen er imidlertid allerede i utgangspunktet lite egnet for stangfiske fordi elveløpet er storsteinete og uten større sammenhengende vannflater. Sjøl om partiene er framkommelige for fisk antas det at levevilkåra, og dermed fisketettheten, er langt bedre i den rolige kulpen midtveis på strekingen. Utbyggingen vil imidlertid ikke ha nevneverdig innvirkning på vanddekt areal på dette stedet, og forventes dermed heller ikke å påvirke fiskeforholda her negativt. Fiskevandring oppover og nedover elva vil fortsatt kunne skje.

Jf. avsnitt 3.9, ligger det en rasteplass ved kulpen der elva svinger mot nordøst. Rasteplassen ligger idyllisk til mot elva og det rolige vannspeilet. Vannstanden holdes her oppe av en terskel nedstrøms, lavere vannføring vil ikke medføre lavere vannstand i kulpen. I de mer hurtigflytende partiene oppstrøms og nedstrøms, kan derimot vannstanden bli noe lavere.

Konsekvensene av utbyggingen for ferdsel, jakt, fiske og friluftsliv betegnes herav som beskjedne. Noe støy i anleggsfasen er imidlertid ikke til å unngå. Det visuelle inntrykket fra rasteplassen kan, uten avbøtende tiltak, bli noe forringet ved mindre vannføring i elva.

### **3.15. Samfunnsmessige virkninger**

Utbyggingen vil ha en kostnadsramme på 66,8 mill. kr og tenkes gjennomført med bruk av lokale entreprenører og underleverandører så langt dette er hensiktsmessig. Foruten å sikre utbyggerne inntekter, vil utbyggingen derfor også gi positive ringvirkninger for lokalt næringsliv i form av anleggsentrepriser, sysselsetning og kjøp av varer og tjenester. I anleggstida, som vil bli på rundt 18 måneder, vil anslagsvis 25 personer sysselsettes. Økningen i varige årsverk vil derimot være begrenset, siden Skagerak Kraft AS allerede har et driftsapparat i området, og dermed kapasitet til å drifte kraftverket i tillegg til sine eksisterende kraftverk.

Kraftverket vil ellers gi økt produksjon av ny fornybar elektrisk kraft. Vang er i dag netto eksportør av elektrisk kraft med en produksjon på rundt 245 GWh og et egenforbruk på rundt 46 GWh (ifølge lokal energiutgreiing for Vang Kommune). Eksisterende kraftverk i kommunen er Eidsfoss, Ylja og Kalvedalen.

Kraftverket vil bidra til samfunnet med konsesjonskraft, konsesjonsavgift, selskapsskatt og eiendomsskatt. Vang kommune gis gjennom tiltaket anledning til å kreve inn 0,7 % eiendomsskatt av kraftverkets skattemessig verdi. Dette vil utgjøre i størrelsesorden 430 000 kr årlig for kommunen de første år, gradvis avtrappende ettersom anleggsverdien avskrives.



Med unntak av redusert vannføring på utbyggingsstrekningen, og derav mulig forringet fritidsfiske, er det ikke påvist vesentlige negative samfunnsmessige virkninger av prosjektet.

### **3.16. Kraftlinjer**

Kraftstasjonen er planlagt tilknyttet eksisterende 22 kV fordelingsnett med en jordkabel ned til Tveit nettstasjon ca. 700 meter unna. Traseen vil følge eksisterende gårdsvei langs elvebredden ved Tveit og på fylling mellom Storåni og Tveitahølen som er en prioritert naturtype (jf. Kapittel 3.6) og tilholdssted for flere våtmarksstilknyttede fuglearter.

Den biologiske mangfoldrapporten anser at konsekvensene i forhold til naturmiljø vil være "marginalt små dersom jordkabelen graves ned i selve veilegemet, og noe større negative dersom sonen innenfor veiskulderen berøres."

Det er dialog med Vang Energiverk om nettilknytning. På grunn av flere kraftverksplaner i området, Ala kraftverk og Rysna kraftverk, vurderer nå Vang Energiverk aktuelle nettførsterkninger i området.

### **3.17 Dam og trykkrør**

Det vises til egne skjema for klassifisering av dammer og trykkrør som følger søknaden som selvstendige dokument.

#### Dam:

Inntaksdammen vil være en lav terskel med en maksimal høyde på ca. 1,0 meter over elvebunnen, og en lengde på ca. 65 meter. Terskelen vil ha fritt overløp.

Oppdemmet vannvolum ovenfor terskelen vil være helt ubetydelig, men sjølve inntakskanalen vil romme et vannvolum på ca. 1800 m<sup>3</sup>. Et brudd i terskelen vil likevel ikke kunne drenere mer enn en liten andel av dette vannet ut i elva, siden det naturlige bunnivået i elva vil ligge høyere enn bunnen i kanalen. Brudd i terskelen vil derfor ikke kunne gi skadelige konsekvenser i elva nedstrøms. Det er uansett ikke bebyggelse eller annen infrastruktur i utsatte områder langs utbyggingsstrekningen.

#### Vannveien:

Inntakskanalen vil ha en lengde på ca. 80 meter, en bredde på ca. 10 meter, og en maksimal dybde på rundt 2,5 meter. Bunnen og sidekantene vil plastres med grovstein. Tunnelen vil få en lengde på ca. 800 meter, og et tverrsnitt på ca. 16 m<sup>2</sup>. I nedstrøms ende vil tunnelen stenges med en betongpropp og vannet føres i rør de siste 100 meter ned til kraftstasjonen. Røret får en diameter på maksimalt 3,0 meter og vil trolig bestå av GRP-materiale. Røret vil graves ned i løsmasser. Fra kraftstasjonen ledes så vannet ca. 150 meter i en plastret utløpskanal tilbake til elva.

Konsekvensene av et rørbrudd vil kunne være erosjon i rørgatetraseen og terrenget rundt som følge av at vannmengdene i røret, tunnelen og inntakskanalen, maksimalt ca. 17 000 m<sup>3</sup>, strømmer tilbake til elva. Det kan da også oppstå erosjonsskader i rørgatetraseen, samt på og rundt kraftstasjonsbygningen og i utløpskanalen. Skadepotensialet vurderes imidlertid

som svært beskjedent, utover skader på egne anlegg, og det foreslås derfor en klassifisering i klasse 0.

Ut i fra samme argumentasjon som for den maksimale terskelbruddvannføringen over, anses ikke rørbruddvannføringen på 87,8 m<sup>3</sup>/s å kunne føre til nevneverdige skader i elva nedenfor kraftstasjonsutløpet. Vannføringen er tross alt bare litt større enn gjennomsnittlig årsflom. Imidlertid vil erosjonsskader kunne oppstå i terrenget mellom tunnelutløpet og utløpskanalen. Dette vil kunne gi skader på skogsbilvegen opp til stasjonen og tunnelåpningen, og på stasjonsbygningen, samt på utløpskanalen. Rørbruddvannføringen anses imidlertid ikke å innebære påregnelig risiko for skader på folk, andre bygninger, eller annen infrastruktur.

Brudd på inntaksterskelen eller trykkrøret anses følgelig ikke å representere noen risiko for skade på personer eller boliger eller annen samfunnsmessig viktig infrastruktur. Kun den lokale skogsbilveien kan bli påført skade, i tillegg til egne anlegg. Erosjon i terrenget vil kunne oppstå, men kun i mindre omfang og uten følgeskader.

På denne bakgrunn anbefales at inntakسدammen og trykkrøret klassifiseres i kategori 0.

### 3.18 Alternative utbyggingsløsninger

Utbyggingen er ikke i konflikt med andre utbyggingsalternativer. Alternative løsninger er derfor begrenset til kun å utnytte kortere eller lengre deler av fallstrekningen. Terrengmessige forhold gjør imidlertid at det ikke vil være aktuelt å plassere inntaket høyere enn det som er foreslått. Det kan imidlertid være en vurdering å flytte utløpet inntil ca. 100 meter lengre nedstrøms for å vinne inn 1,0 til 1,5 meter ekstra fallhøyde. Dette vil gi en produksjonsøkning på 5 - 7 % i forhold til omsøkte alternativ. Dette vil vurderes i detaljprosjekteringen når en har bedre kjennskap til grunnforholdene i området.

### 3.19 Samlet vurdering

Tabell 1: Samlet vurdering

Tema	Konsekvens	Søker/konsulent sin vurdering
Vanntemperatur, is og lokalklima	Ubetydelig	Søker
Ras, flom og erosjon	Ubetydelig/liten positiv	Søker
Ferskvannsressurser	Liten negativ	Søker
Grunnvann	Ubetydelig / liten negativ	Søker
Brukerinteresser	Middels / liten negativ	Søker
Rødlistearter	Middels negativ	Konsulent
Terrestrisk miljø	Liten til middels negativ	Konsulent
Akvatisk miljø	Liten negativ	Konsulent
Landskap og INON	Liten negativ	Søker
Kulturminner og kulturmiljø	Ubetydelig / liten negativ	Søker
Reindrift	Ingen	Søker
Jord og skogressurser	Liten positiv / liten negativ	Søker
Oppsummering	Liten negativ	Søker

### **3.20 Samlet belastning**

Begnavassdraget er fra før påvirket av en rekke reguleringer, kraftverk og utbygginger samt til en viss grad naboskapet med E16 som følger hovedelva innover Valdres. I en radius av 20 km fra planområdet finnes det pr. i dag 7 kraftverk.

Når det gjelder planer for nye kraftverk i området, er utbygger kjent med at det er sendt utkast til søknad for Rysna kraftverk ca. 1 km nord for planlagt inntak for Føssaberge kraftverk. Clemens Kraft planlegger å bygge et minikraftverk i Laglimsbekken, rett ved den planlagte kraftstasjonen, i samarbeid med lokale grunneiere. Videre søker Skagerak Kraft i samarbeid med lokale grunneiere om konsesjon for et småkraftverk i Ala elv like ovenfor inntaket til Føssaberge kraftverk. På grunn av nevnte kraftverksplaner i området vurderer nå Vang Energiverk aktuelle nettførsterkninger i området.

Begnadalen er omkranset av naturlandskap med høye fjell og urørt natur. Selve dalføret og Begnavassdraget kjentegnes med jord- og skogbruksaktivitet og mindre tettsteder og er preget av menneskelig aktivitet til alle tider, og må betegnes som et kulturpreget landskap. Føssaberge kraftverk vil utnytte vannkraften i en allerede regulert vassdragsnatur og vil gi små negative konsekvenser for landskap, friluftsliv og naturens mangfold. Utbyggingen vil dessuten etter vår vurdering i svært liten grad påvirke områdets karakter utover anleggets eget influensområde. Samlet sett vil altså Føssaberget kraftverk påvirke totalbelastningen på områdets natur- og kulturlandskap i minimal grad.

## 4 Avbøtende tiltak

### Oppussing og revegetering av anleggsområdet m.m.

Ved inntaksområdet og langs rørgatetraseen vil løsmasser fylles tilbake og overflaten jamnes ut i tilpasning med terrenget rundt. Der det har vært organiske jordmasser og humus i toppdekket skal tilsvarende søkes lagt tilbake.

Uteområdet ved kraftstasjonen arronderes og det plasseres stabbesteiner mot innløps- og utløpskanal. Ved avkjørlene til kraftstasjon og inntak, samt ved lagringsplasser som opprettes for anleggsperioden skal skråninger avjevnes med terrenget og dekket med humus. Alle anleggssteder skal ryddes når arbeidene er ferdige. Fareområder ved inntak og utløp sikres iht. forskrift.

### Minstevannføring

Det foreslås å slippe en minstevannføring på 1,7 m<sup>3</sup>/s. Dette harmonerer med det gjeldende minstevannspålegget ut fra Vangsmjøsa ca. 2,0 km oppstrøms, på 1,6 m<sup>3</sup>/s og alminnelig lavvannføring fra resten av tilsigsfeltet. Det tas forbehold om tilstrekkelig tilsig, da det i svært tørre perioder kan bli noe lavere vannføring enn 1,7 m<sup>3</sup>/s. Denne vannføringen er i den biologiske mangfoldundersøkelsen vurdert som tilstrekkelig til å opprettholde levevilkåra for vannlevende organismer på elvestrekningen.

I flomsituasjoner vil fortsatt betydelige vannmengder renne forbi inntaket. I lengre perioder på våren og forsommeren og i enkeltperioder om høsten vil elva derfor oppleves omtrent som før.

### Kulper, djupåler, terskler

I perioder med vannføring rundt middelvannføringen vil forbitappingsstrekningen imidlertid få lavere vannføring enn før. I samråd med fagekspertise vil det derfor vurderes om det skal anlegges et antall mindre kulper og/eller graves kunstige djupåler på enkelte delstrekninger langs elva. Utbygger er innstilt på å bygge terskler i den grad dette er nødvendig.

### Overløp i forbygning

For å hindre at vanningjennomstrømningen til «dam» blir sperret av forbygning ved inntak, skal det i detaljplanene legges til rette for et overløp som skal sikre at tilstrekkelig vann til å opprettholde den fuktighetskrevene floraen i området dreneres gjennom.

## 5 Referanser og grunnlagsdata

- NVE Atlas, Naturbasen og INON (Direktoratet for Naturforvaltning) og Askeladden (Riksantikvaren).
- Gaarder, G. & Høitomt, – 2014, Etterundersøkelser av flora og naturtyper i elver med planlagt småkraftutbygging.
- Kommuneplanens arealdel for Vang kommune, med tilhørende temakart.
- NOU 1991:12, Verneplan IV for vassdrag.
- St. prp. Nr. 118 (1991-1992), Verneplan IV for vassdrag.
- Inst. S. nr. 263 (2000-2001), innstilling fra energi- og miljøkomiteen om vasskrafta og kraftbalansen.
- Inst. S. nr. 66 (2003-2004), innstilling fra energi- og miljøkomiteen om tariffer for overføring av kraft og tovegskommunikasjon
- St. prp. nr. 75 (2003-2004), Supplering av verneplan for vassdrag.
- Inst. S. nr. 116 (2004-2005), innstilling fra energi- og miljøkomiteen om supplering av Verneplan for vassdrag.
- Olje- og energidepartementets notat fra 2003: "Strategi for økt etablering av små vannkraftverk."

## 6 Vedlegg til søknaden

- Vedlegg 1. Regionalt kart
- Vedlegg 2. Oversiktskart over nedbørfelt
- Vedlegg 3. Detaljkart over utbyggingsområdet
- Vedlegg 4. Hydrologiske kurver
- Vedlegg 5. Fotografier av berørt område
- Vedlegg 6. Fotografier av vassdraget under forskjellige vannføringer
- Vedlegg 7. Oversikt over berørte grunneiere og rettighetshavere
- Vedlegg 8. Erklæring fra områdekonsesjonær om nettilknytning
- Vedlegg 9. Virkninger på biologisk mangfold
- Vedlegg 10. Dam og trykkrør – beregning av bruddvannføring og kastevidde
- Vedlegg 11. Skisser av stasjonsbygning

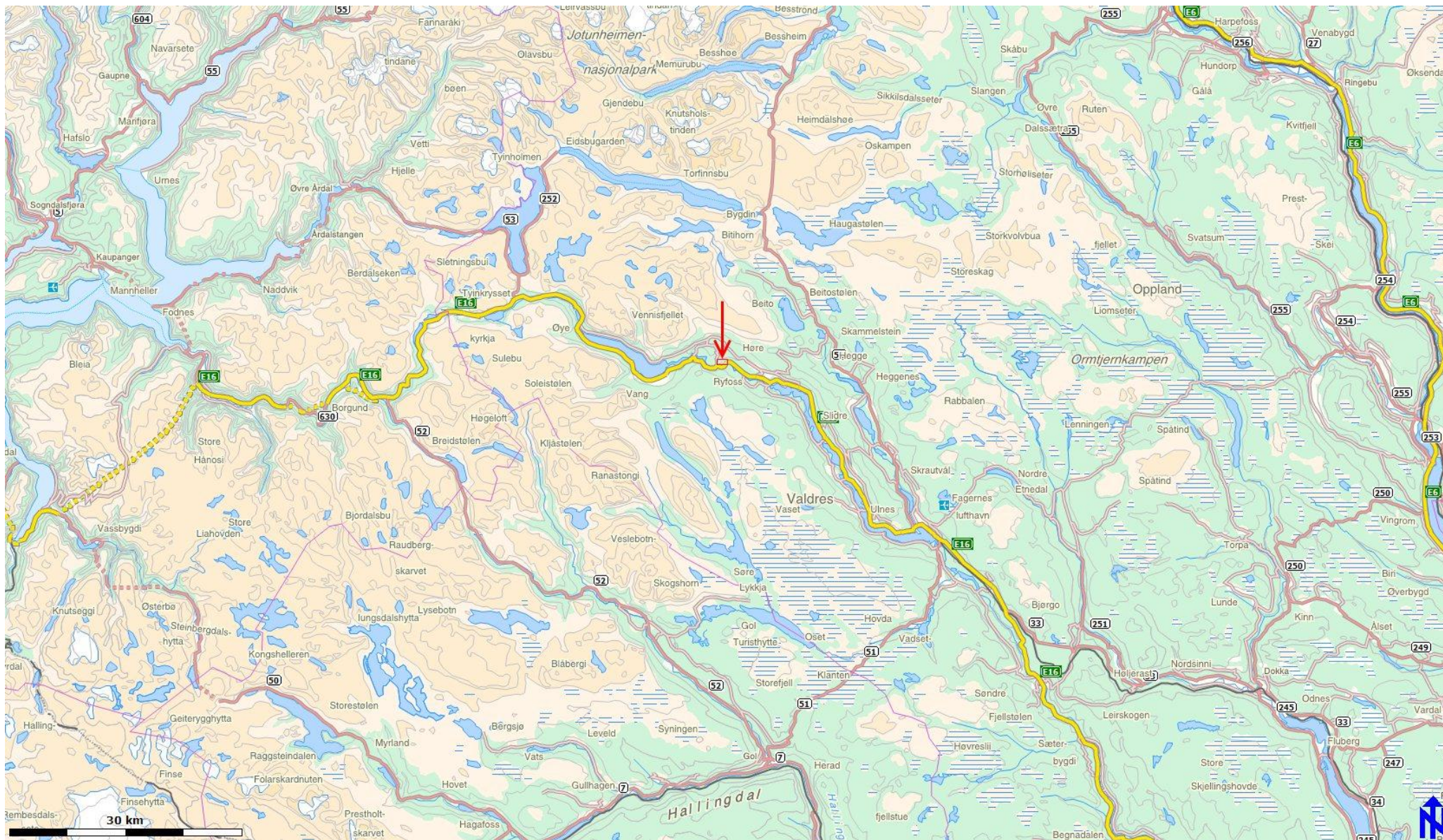




## **Vedlegg 1 – Regionalt kart**

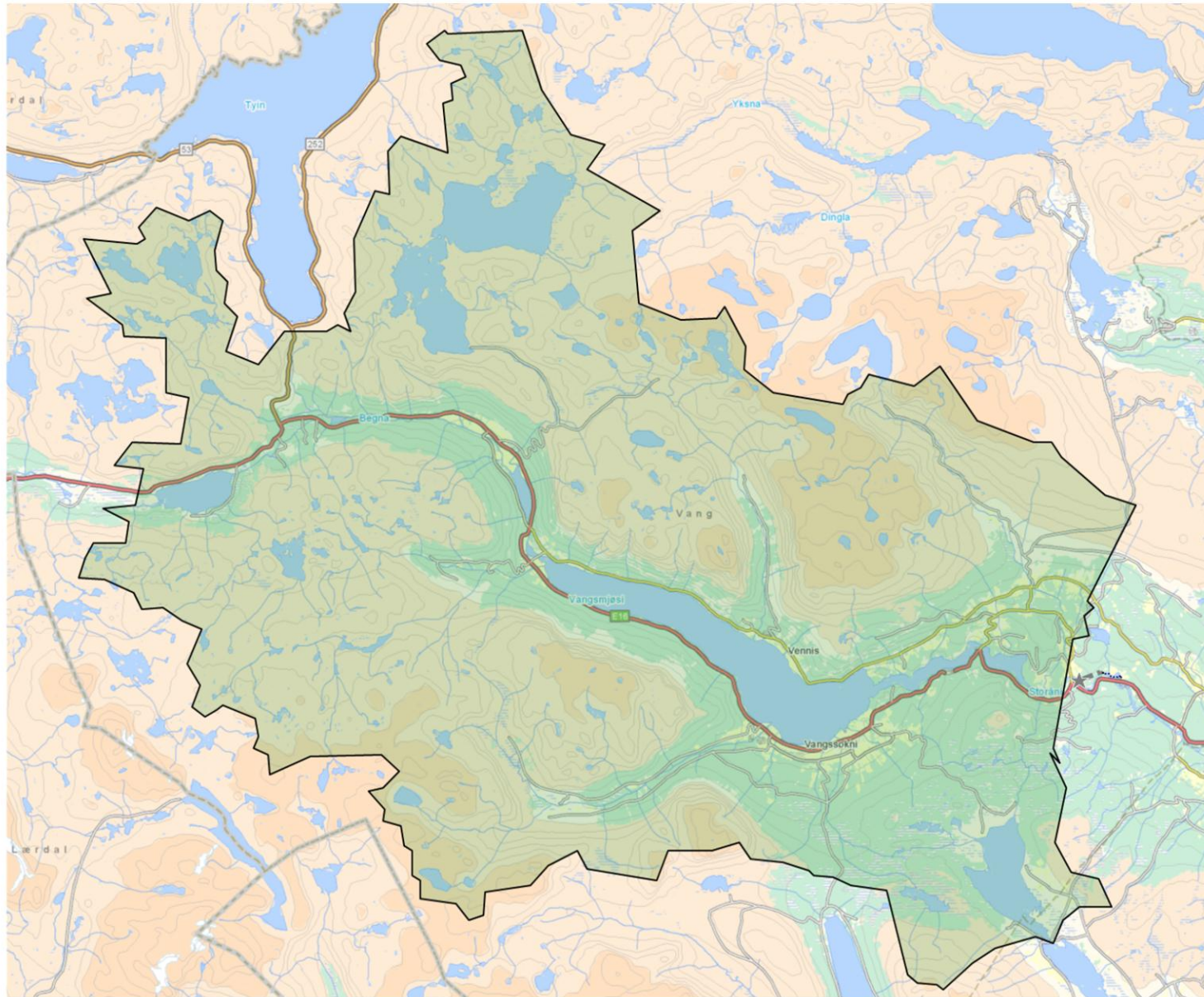


# Regionalt kart - Føssaberge





## **Vedlegg 2 - oversiktskart**



Tegnforklaring

- ★ Inntak
- Tunnel
- Rorgate
- Kraftstasjon
- Nettiknytning
- Nedborfelt
- Rasterbakgrunn vektor
- Rasterbakgrunn vektor

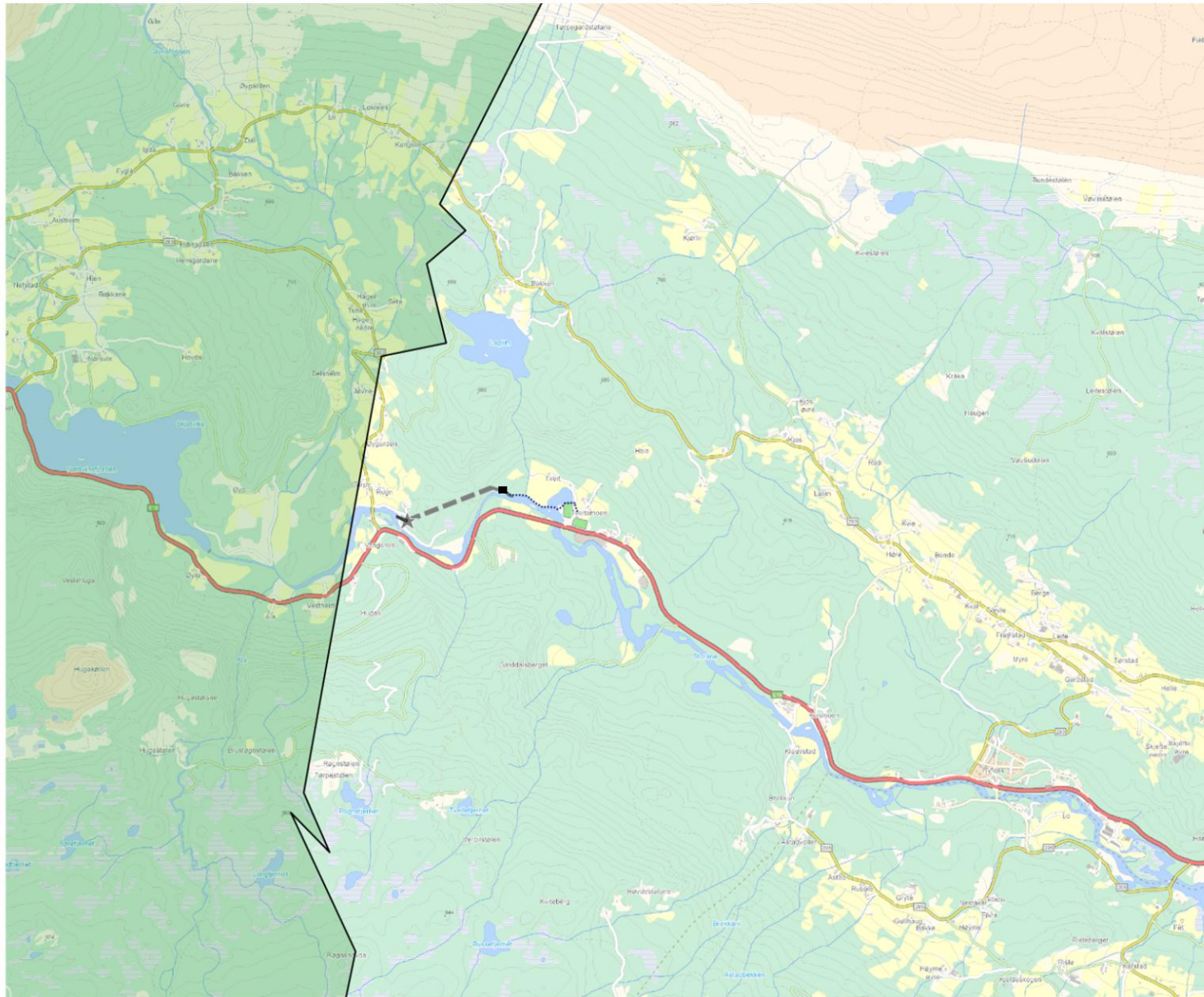


NVE  
Norges vassdrags-  
og energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens kartverk  
Kartdatum: EUREF89 (WGS84)  
Projeksjon: UTM sone 33  
Dato: 12.14.2011

Dette kartet er automatisk produsert på  
internett og kan inneholde feil og mangler.





Tegnforklaring

-  Inntakskanal
-  Inntak
-  Tunnel
-  Rorgate
-  Kraftstasjon
-  Utlopskanal
-  Nettilknytning
-  Nedborfelt
-  Rasterbakgrunn vektor
-  Rasterbakgrunn vektor



NVE  
Norges vassdrags-  
og energidirektorat

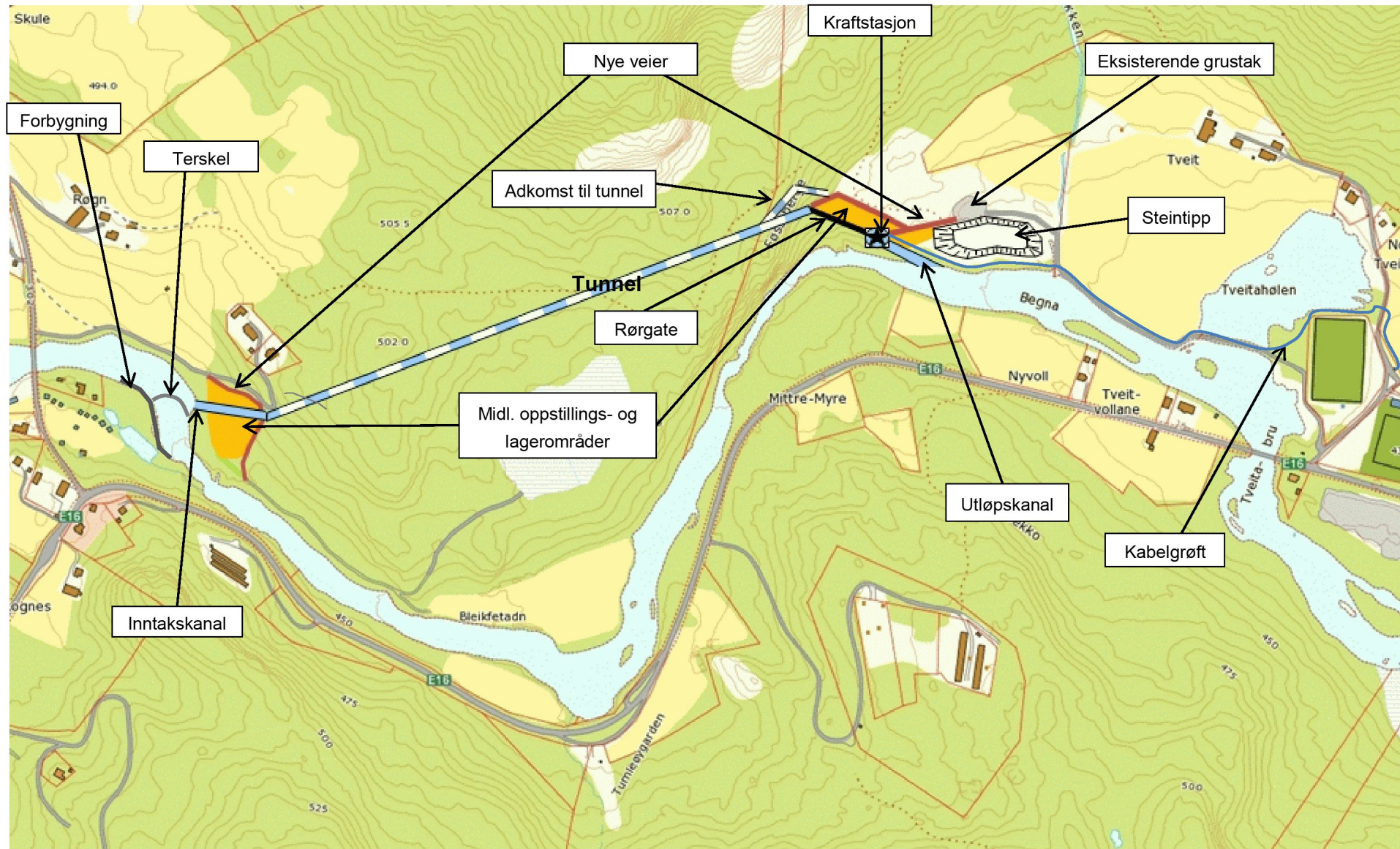
Kartbakgrunn: Statens kartverk  
Kartdatum: EUREF89 (WGS84)  
Projeksjon: UTM sone 33  
Dato: 12.14.2011

Dette kartet er automatisk produsert på internett og kan inneholde feil og mangler.

## **Vedlegg 3 – detaljert kart**



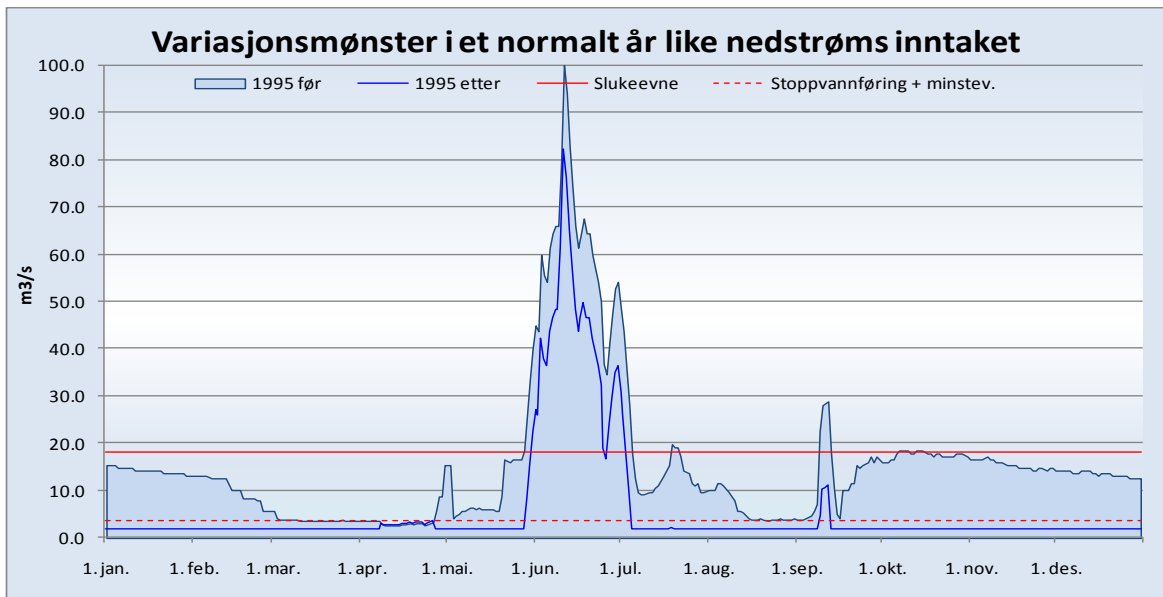
## Føssaberge kraftverk - Detaljert kart



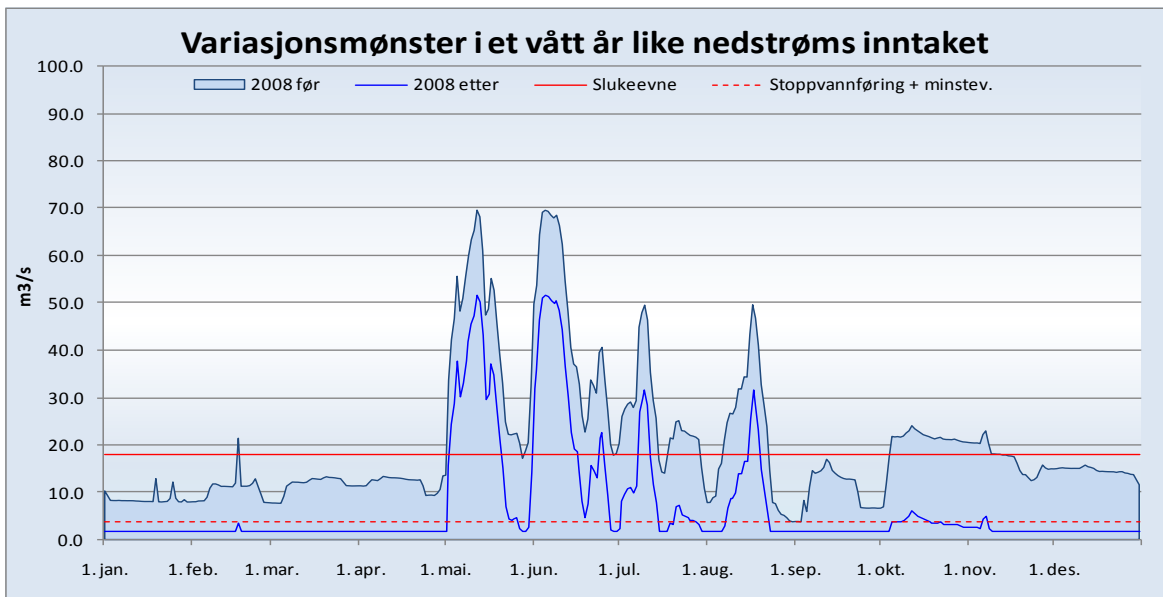
Målestokk 1:7050

## **Vedlegg 4 – hydrologiske data og kurver**

## Hydrologiske kurver – Føssaberge kraftverk

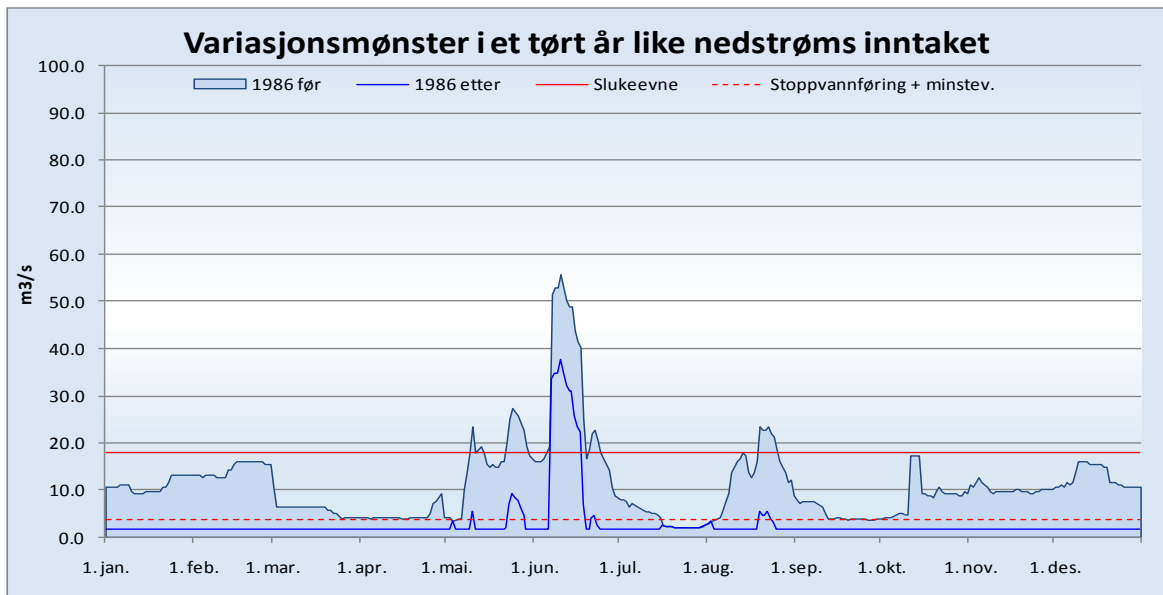


Figur 1 Vannføringsvariasjon før og etter utbyggingen i et normalt år.

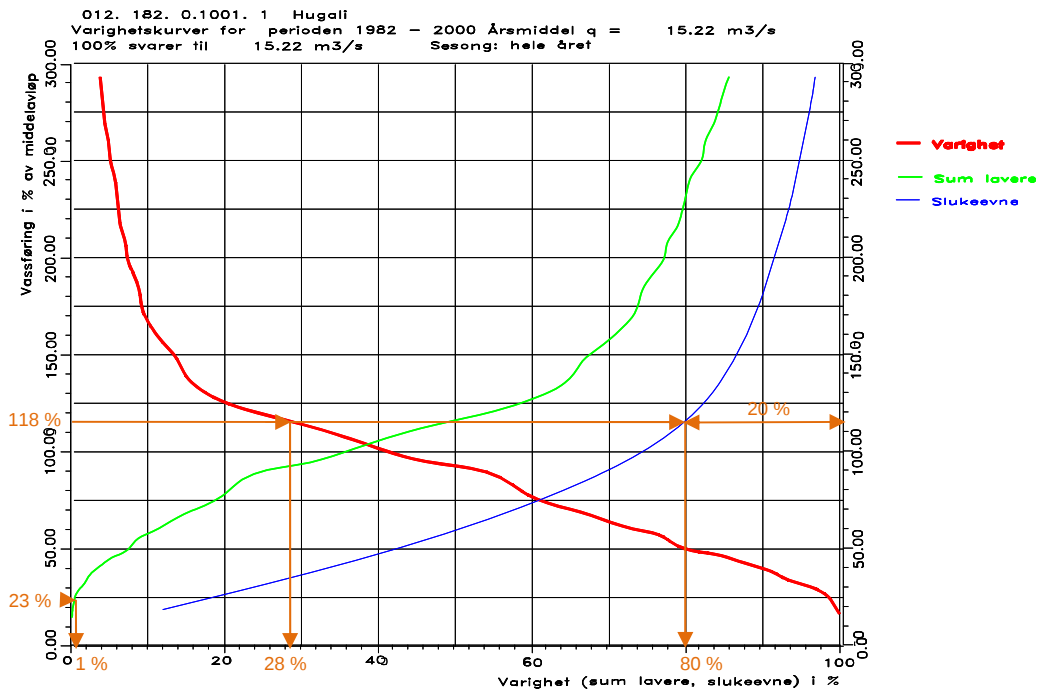


Figur 2 Vannføringsvariasjon før og etter utbyggingen i et vått år.

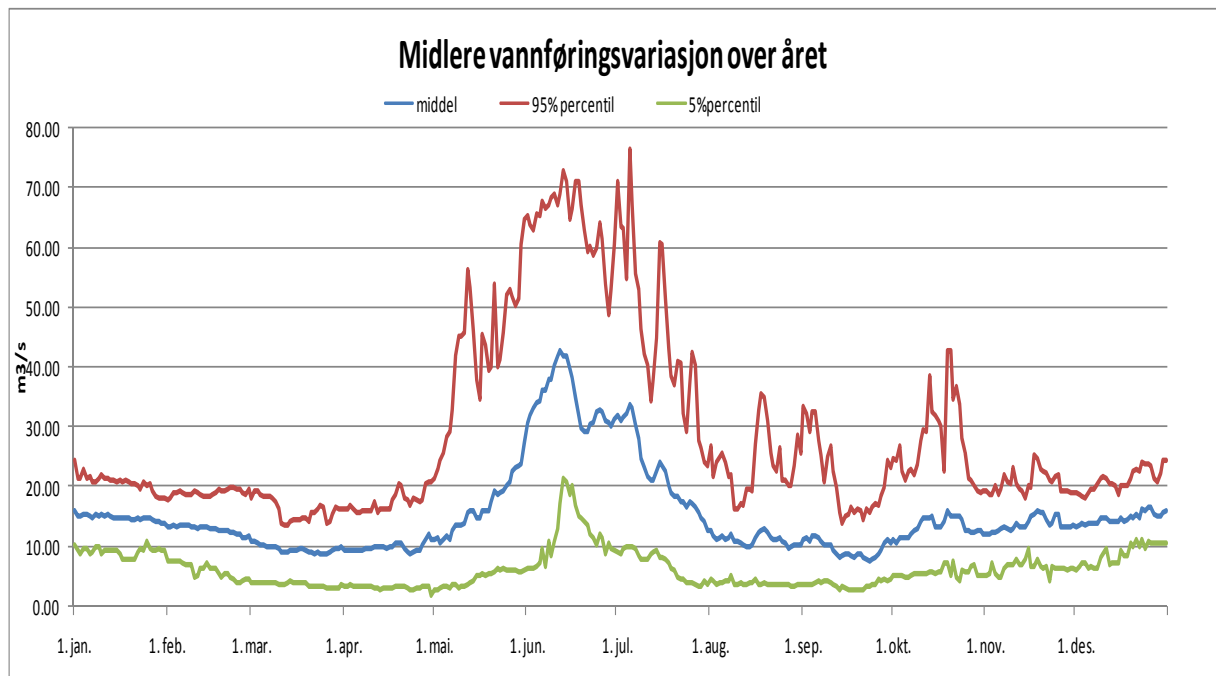




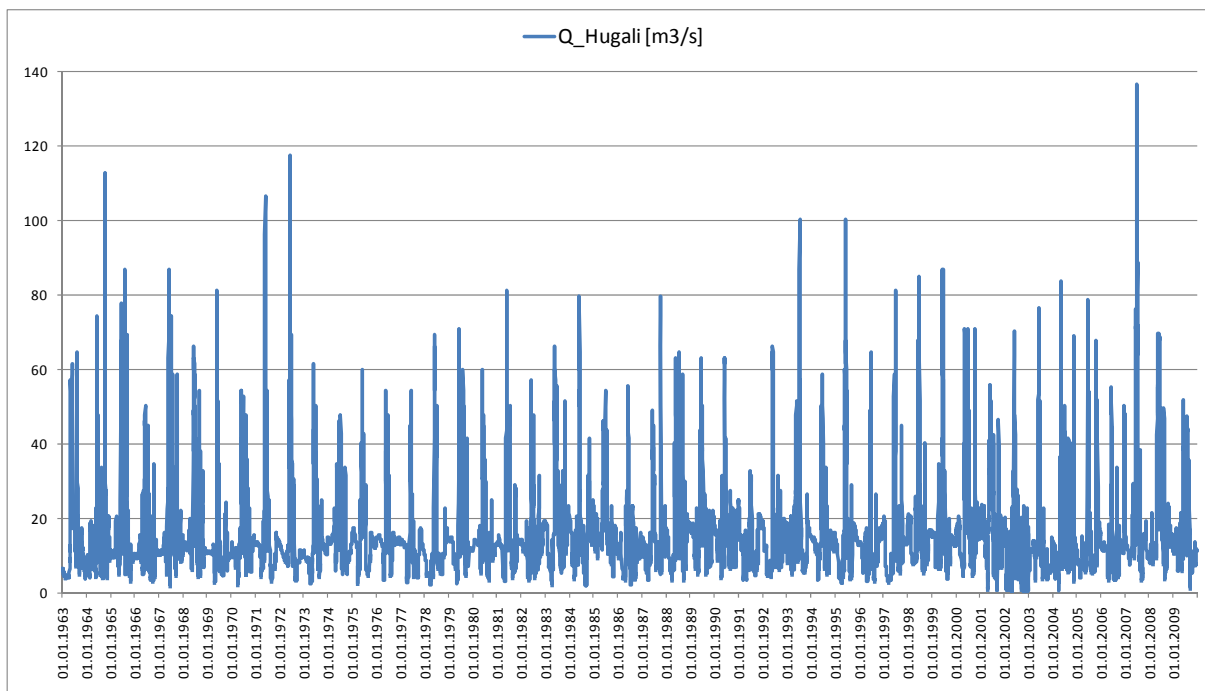
Figur 3 Vannføringsvariasjon før og etter utbyggingen i et tørt år.



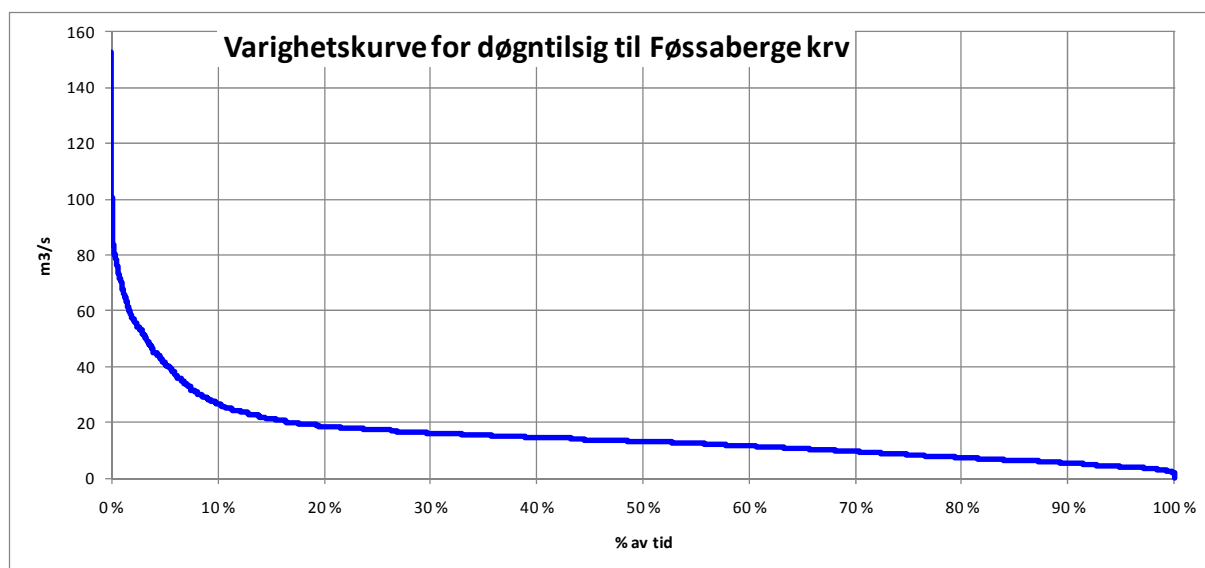
Figur 4: Varighetskurve, slukeevne og sum lavere for Føssaberge kraftverk.



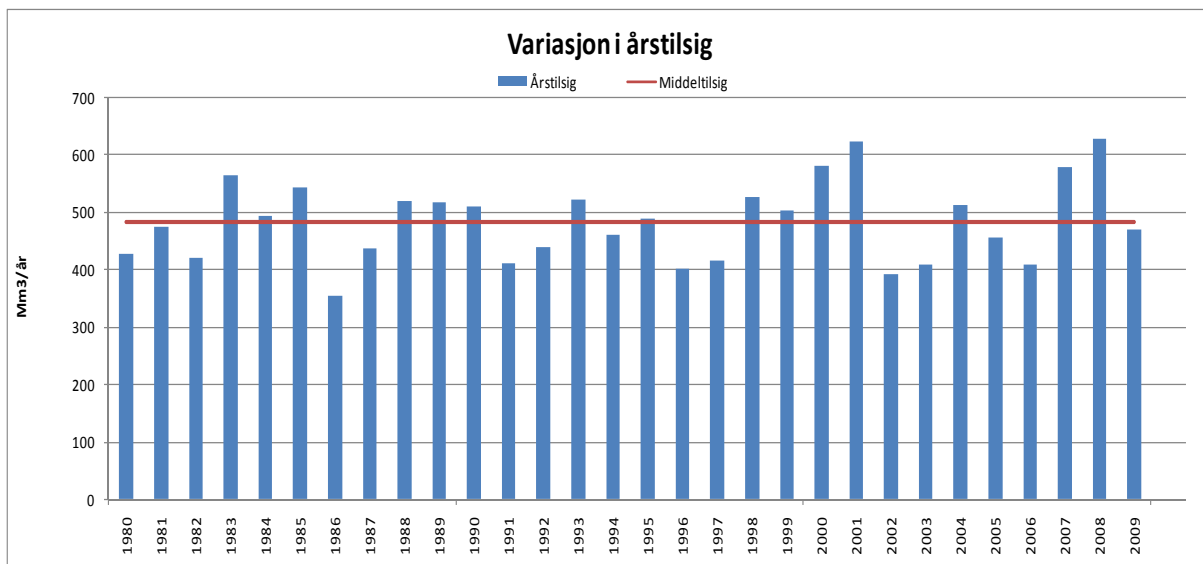
Figur 5: Midlere vannføringsfordeling over året ved Hugali.



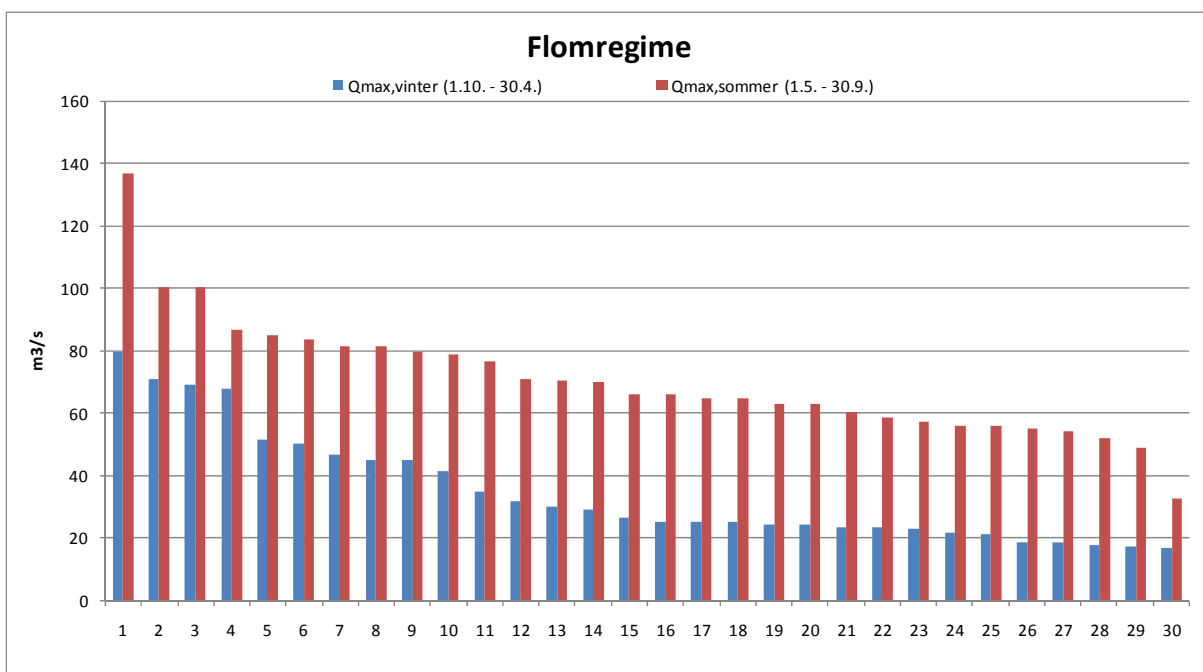
Figur 6: Vannføring ved Hugali 1962 – 2010.



Figur 1 Varighetskurve for døgntilsig til Føssaberge kraftverk 1980 til 2009.



**Figur 2** Årstilsig 1980 til 2009. Middeltilsig 483,6 Mm<sup>3</sup>/år (=100 %). Største = 130 %, minste 73 %.



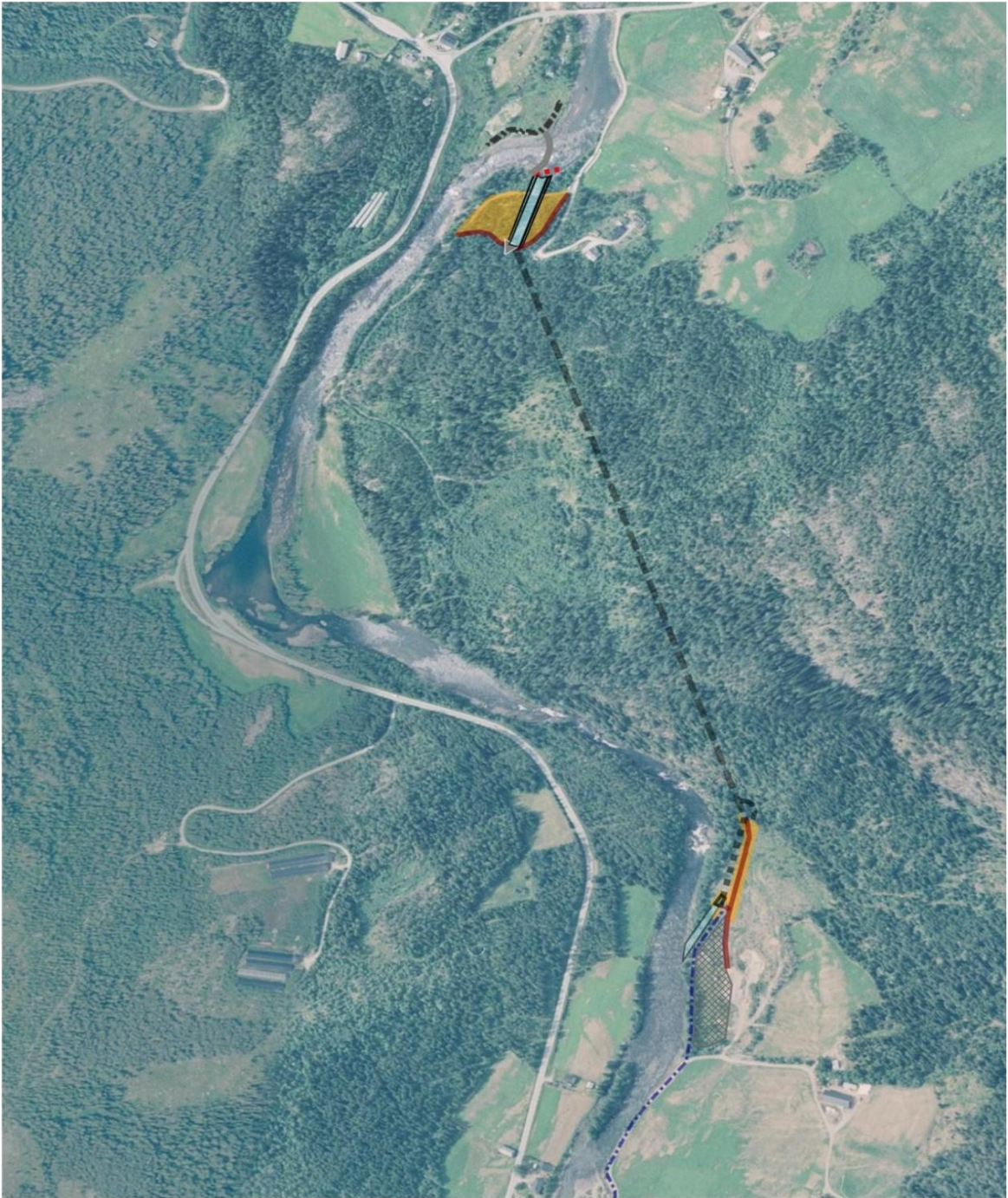
**Figur 3:** Høst- og vårflokker for perioden 1980-2009, rangert etter størrelse.



## **Vedlegg 5 – fotografier av berørt område**






# Føssaberge kraftverk - fotografier fra berørt område



**Tegnforklaring**

- Terskel
- ... Linse
- ▨ Forbygning
- ▨ Kanal-forbygning
- ▨ Inntakskanal
- ▨ Inntak
- Tunnel
- Adkomst tunnel
- .. Rørgate
- .. Krattstasjon
- ▨ Utlopskanal
- .. Nettiknytnring
- Nye veier
- ▨ Oppstillings- og lagerrområder
- ▨ Steinlipp
- ▨ Rasterbakgrunn ortofoto
- ▨ Rasterbakgrunn ortofoto

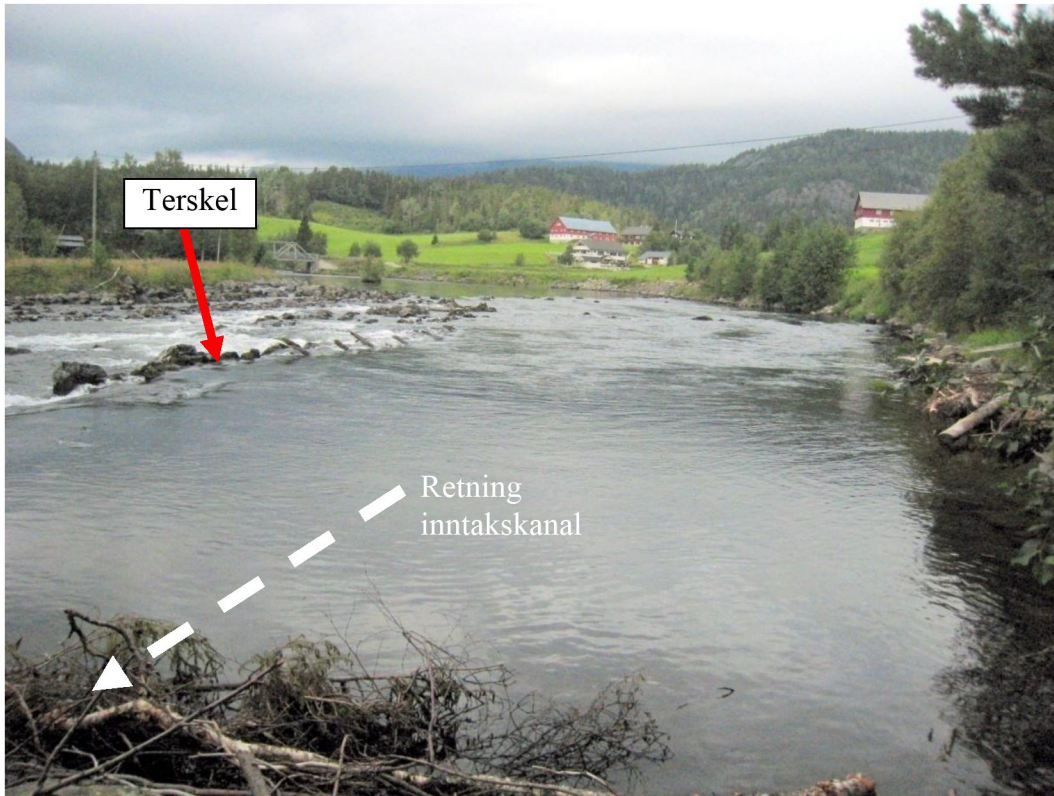


**NVE**  
Norges vassdrags- og energidirektorat

Kartbakerum: Statens kartverk  
 Kartdatum: EUREF89 (WGS84)  
 Proleksjon: UTM zone 33  
 Dato: 12.14.2011

Figur 1 Ortofoto, oversikt





Figur 2 Inntakssted ovf. (10.08.2010, vannføring ca. 5.0 m<sup>3</sup>/s)



Figur 3 Rett nedstrøms inntakssted (24.11.2011, vannføring ca. 9,5 m<sup>3</sup>/s)





**Figur 4** Oversiktsbilde over inntaksstedet sett fra sør.



**Figur 5** Nåværende vei der inntakskanalen vil krysse





**Figur 6** Campingplass på vestsiden av elva, like oppstrøms inntakssted.

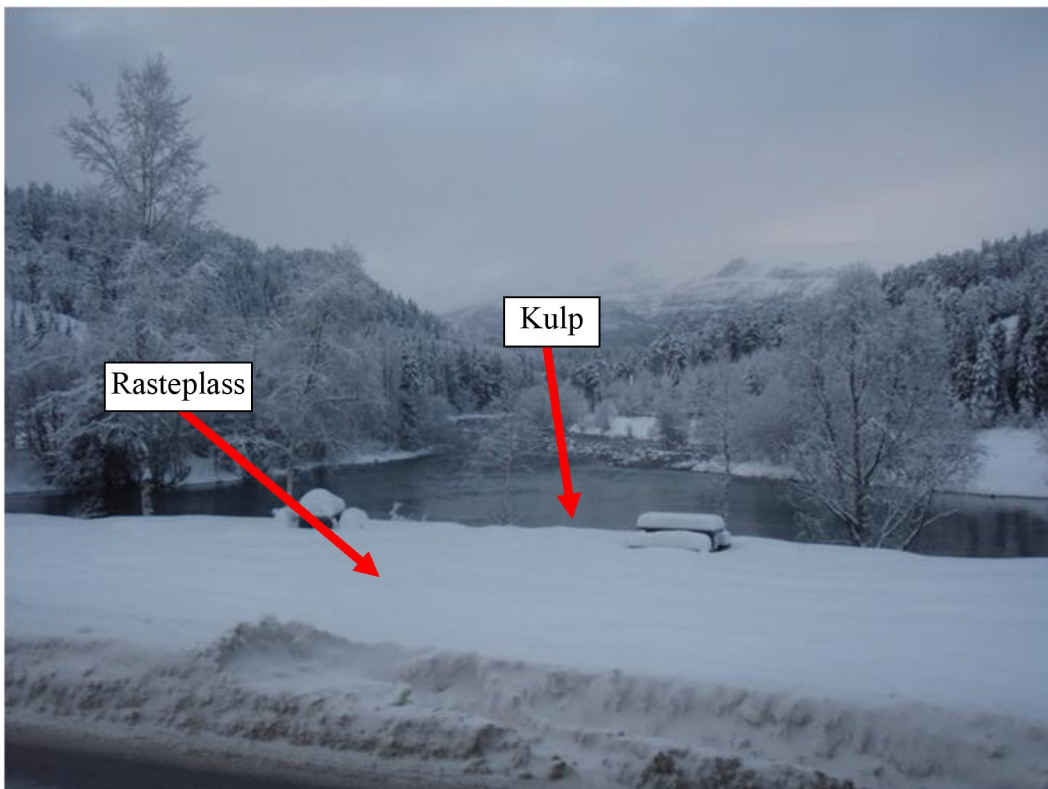


**Figur 7** Campingplassen sett fra øst (24.11.2011, vannføring ca. 9,5 m<sup>3</sup>/s)





Figur 8 Strekning med moderat fall (10.08.2010, vannføring ca. 5.0 m<sup>3</sup>/s)



Figur 9 Kulp langs fallstrekningen (16.12.2009, vannføring ca. 9.0 m<sup>3</sup>/s)





**Figur 10 Rasteplassen - sett fra øst (24.11.2011, vannføring ca. 9,5 m<sup>3</sup>/s)**



**Figur 11 Utsikt nedstrøms fra rasteplass (24.11.2011, vannføring ca. 9,5 m<sup>3</sup>/s)**





**Figur 12 Rolig parti nedstrøms kulpen (24.11.2011, vannføring ca. 9,5 m<sup>3</sup>/s)**



**Figur 13 Strekning med fosseparti (10.08.2010, vannføring ca. 5,0 m<sup>3</sup>/s)**





**Figur 14 Stryk ved Føssaberger (24.11.2011, vannføring ca. 9,5 m<sup>3</sup>/s)**

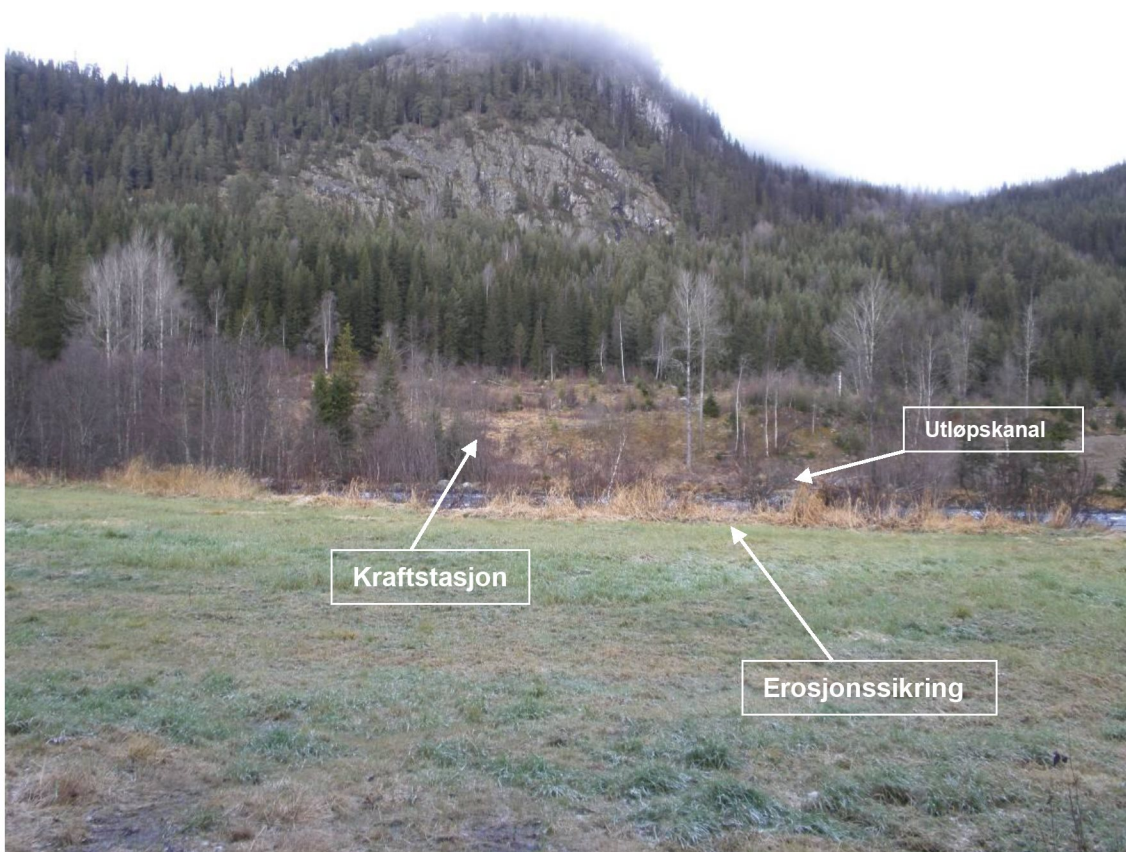


**Figur 15 Liten foss før elva dreier mot øst-sørøst (24.11.2011, vannføring ca. 9,5 m<sup>3</sup>/s)**



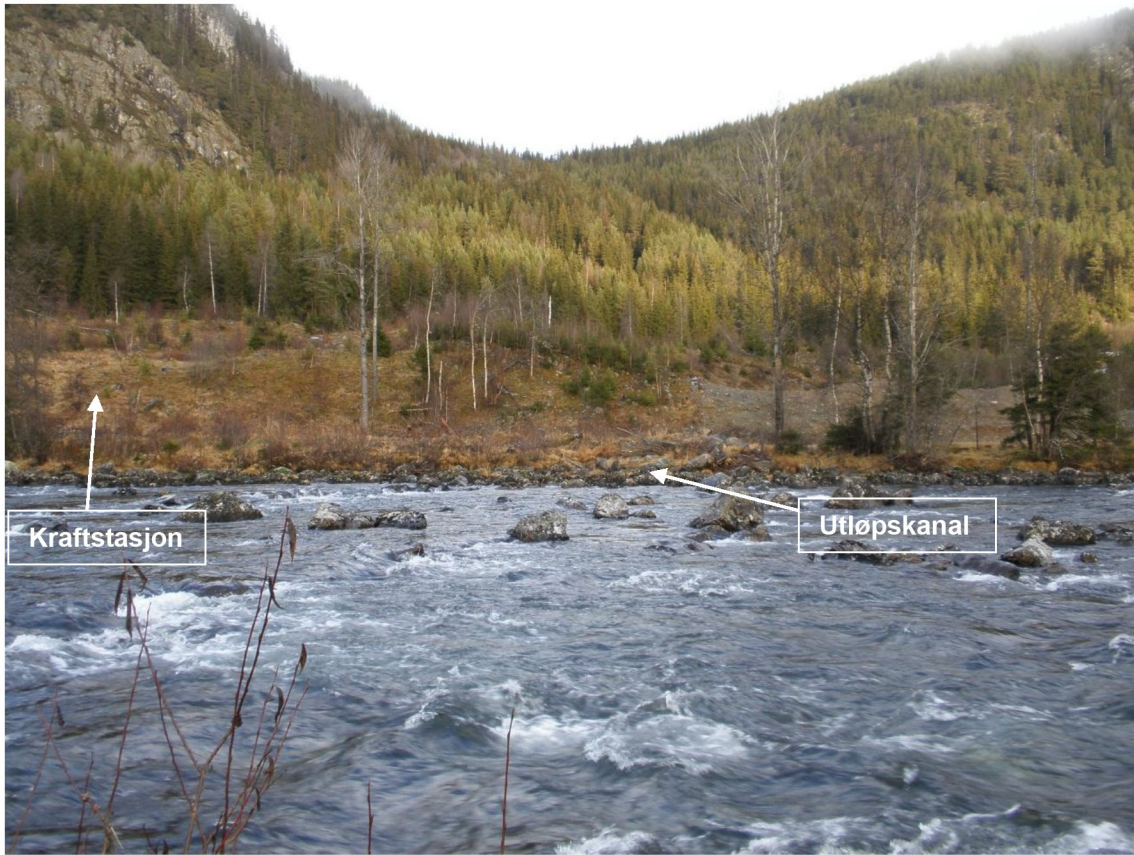


Figur 16 Elvestrekning ved utløp (vannføring ca. 9,5 m<sup>3</sup>/s)



Figur 17 Kraftstasjonsområde sett fra motsatt side av elva





Figur 18 Kraftstasjonsområdet



Figur 19 Terreng ved kraftstasjon





Figur 20 Elvestrekning nedstrøms utløp (24.11.2011, vannføring ca. 9,5 m<sup>3</sup>/s)



Figur 21 Utløpet av Laglimsbekken (24.11.2011)





**Figur 22** Område ved sannsynlig tunnelpåhogg



**Figur 23** Utsikt fra tunnelpåhuggområdet, sett mot øst.

## **Vedlegg 6 – bilder ved forskjellige vannføringer**

# **1. Lav vannføring**

164 2012 kl 13,00. Avløp 6,8 m<sup>3</sup>













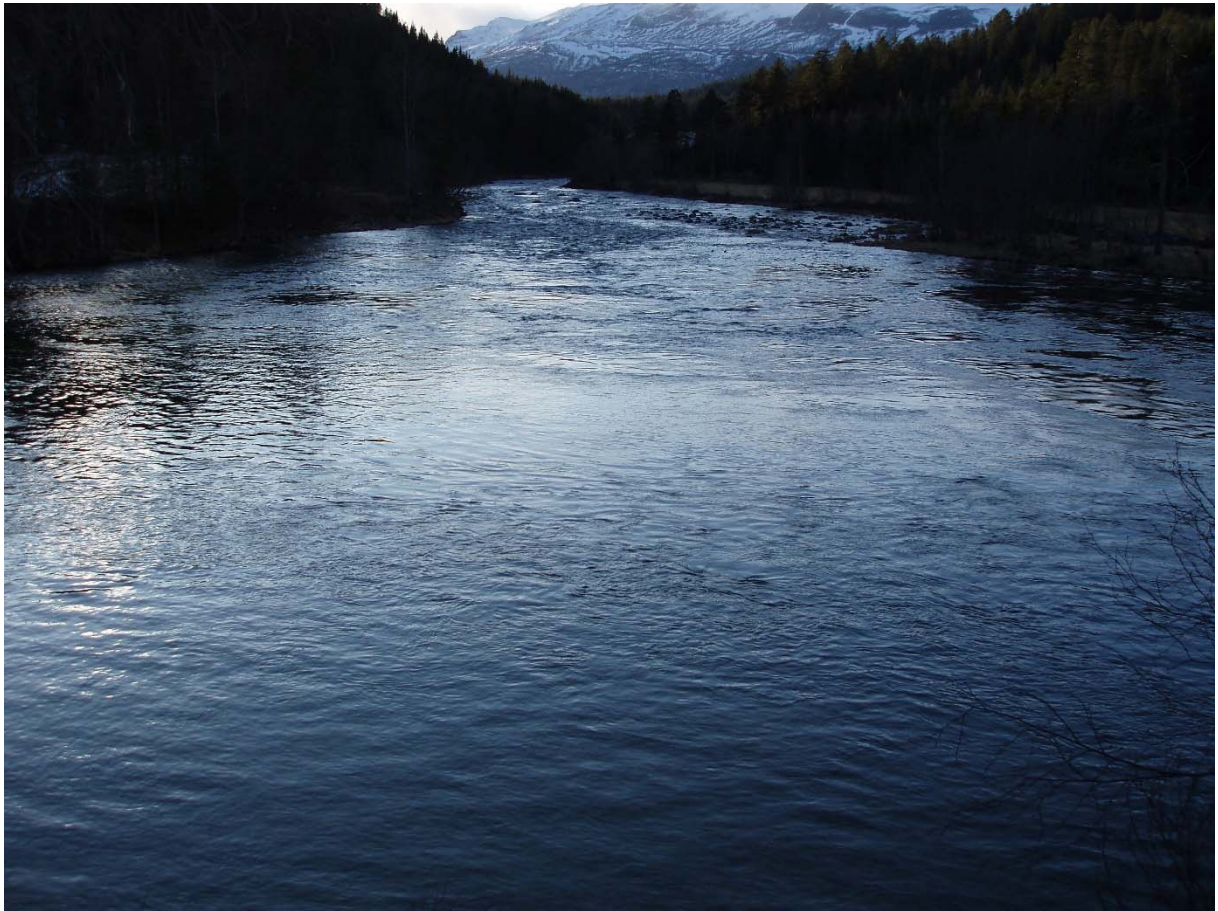


## **2. Middels vannføring**

**19,9 m<sup>3</sup>/s**











### **3. Høy vannføring**

256 kl 19,00. Vannføring 64,00 m<sup>3</sup>













## **Vedlegg 7 – oversikt over berørte grunneiere**



<b>Eiendom</b>	<b>Område</b>	<b>Navn</b>	<b>Adresse</b>
90/22	Stasjon	Harald Olav Jevne	Tveitaronvegen 5, 2973 Ryfoss
90/7	Stasjon	Jan Ole Bakken	Tveitaronvegen 7, 2973 Ryfoss
90/8	Stasjon	Reidar Thune	Tveitamoen, 2973 Ryfoss
90/25	Stasjon	Ivar Bakken	Tyinvegen 3875, 2973 Ryfoss
90/14	Stasjon	Knut Rogn Tveit	Tveit, 2973 Ryfoss
90/42	Stasjon	Vang kommune	2975 Vang i Valdres
84/1	Inntak	Tomas Boye Thorpe	Thorpe, 2973 Ryfoss
85/3	Inntak	Olav Johan Øraker	Vangsnæs, 2975 Vang i Valdres
84/5	Inntak	Hallgrim Rogn	Tyinvegen 4065, 2975 Vang i Valdres
85/6	Inntak	Valdres Historielag	2960 Røn
84/9	Inntak	Erik James Nimmo	Vangnes, 2973 Ryfoss
85/5	Inntak	Sigrud Rognes	Nordabergsvegen 300, 2973 Ryfoss
85/9	Inntak	Anne Kathrine og Øystein Kirk	Carl Grøndahls vei 32, 0871 Oslo
85/17	Inntak	Tor Wang	Tørpegardsvegen 10, 2973 Ryfoss
85/7	Inntak	Bent Arve Hansen	Tørpegardsvegen 17, 2973 Ryfoss
85/7	Inntak	Heidi Mariussen Hansen	Kallaveien 29, 3070 Sande i Vestfold
85/1	Inntak	Nils Rogn	Tørpegardsvegen 45, 2973 Ryfoss
90/2	Stasjon	Harald Olav Jevne	Tveitaronvegen 5, 2973 Ryfoss
90/5	Stasjon	Opplysningsvesenets fond	
90/6	Stasjon	Harald Olav Jevne	Tveitaronvegen 5, 2973 Ryfoss
90/28	Stasjon	Reidar Thune	Tveitamoen, 2973 Ryfoss
90/11	Stasjon	Jan Ole Bakken	Tveitaronvegen 5, 2973 Ryfoss
90/15	Stasjon	Knut Rogn Tveit	Tveit, 2973 Ryfoss
90/16	Stasjon	Jan Ole Bakken	Tveitaronvegen 5, 2973 Ryfoss
90/10	Stasjon	Jan Ole Bakken	Tveitaronvegen 5, 2973 Ryfoss
90/25	Stasjon	Ivar Bakken	Tyinvegen 3875, 2973 Ryfoss
90/39	Stasjon	Harald Olav Jevne	Tveitaronvegen 5, 2973 Ryfoss
90/43	Stasjon	Vang kommune	2976 Vang i Valdres
84/20	Inntak	Erik James Nimmo	Vangnes, 2973 Ryfoss

## **Vedlegg 8 – erklæring fra områdekonsesjonær om nettilknytning**



Vang 10/3-2015

**Ala Kraftverk** v/ Gunne John Heggliid <GunneJohn.Heggliid@skagerakerenergi.no>

**Føssaberget Kraftverk** v/ Gunne John Heggliid [GunneJohn.Heggliid@skagerakerenergi.no](mailto:GunneJohn.Heggliid@skagerakerenergi.no)

**Rysna Kraftverk** v/ Bård Moberg <bm@norskraft.no>

**Ryfossen Kraftverk** v/ Odd Strømsæther <oddstroms@yahoo.no>

***Erklæring fra områdekonsesjonær Vang Energi. Nettilknytning for kraftverkene Ala, Rysna, Føssaberget og Ryfossen i Vang Syd.***

Foreløpige vurderinger av eksisterende 22 kV linjenett i Vang Syd viser at nettilknytningene vil kreve en omfattende opprustning av 22 kV nettet i hele området for å klare å overføre kraftproduksjonen fra de planlagte småkraftverkene Ala 5,0 MW, Rysna 3,5 MW, Føssaberget 3,7 MW og Ryfoss kraftverk med 5,0 MW, til sammen 17,2 MW. Konklusjonen er den samme dersom kun tre verk blir realisert. Dersom to verk blir realisert er det i grenseland til å kreve betydelige forsterkninger. Dersom kun ett verk blir realisert kan dette knyttes til nettet med små forsterkninger.

Vang Energiverk vil starte opp detaljplanarbeidet for nødvendige opprustninger i eksisterende 22 kV nett når konsesjonsbehandlingen er ferdig og eventuelt konsesjoner er tildelt. Planlegging vil skje i tett samarbeid med regionalnettseier i området, Eidsiva Nett. Vi ser for oss at forsterkningene av nettet utføres samtidig med byggingen av kraftstasjonene. Vang Energiverk vil kreve anleggsbidrag for forsterkningene.

Tor Masdal  
Energiverksjef  
Vang Energiverk KF



## **Vedlegg 9 – virkninger på biologisk mangfold**

# Føssaberge kraftverk i Vang kommune



Konsekvensvurdering  
for biologisk mangfold

**Rådgivende Biologer AS**

**R  
A  
P  
P  
O  
R  
T**







# Rådgivende Biologer AS

**RAPPORTENS TITTEL:**

Føssaberge kraftverk i Vang kommune. Konsekvensvurdering for biologisk mangfold

**FORFATTERE:**

Ole Kristian Spikkeland

**OPPDRAKSGIVER:**

Clemens Kraft AS og Skagerak Kraft AS

**OPPDRAGET GITT:**

27. mars 2015

**ARBEIDET UTFØRT:**

2009-2011 (2015)

**RAPPORT DATO:**

9. april 2015

**RAPPORT NR:****ANTALL SIDER:**

43

**ISBN NR:****EMNEORD:**

- Konsekvensvurdering  
- Småkraftverk  
- Biologisk mangfold

- Naturtyper  
- Flora og vegetasjon  
- Fugl og pattedyr

**RÅDGIVENDE BIOLOGER AS**

Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen

Foretaksnummer 843667082-mva

Internett: [www.radgivende-biologer.no](http://www.radgivende-biologer.no)

E-post: [post@radgivende-biologer.no](mailto:post@radgivende-biologer.no)

Telefon: 55 31 02 78

Telefaks: 55 31 62 75

## FORORD

I forbindelse med en eventuell utbygging av Føssaberge kraftverk i Vang kommune, Oppland, planlegges det å utnytte fallet i Storåni (Begna) mellom kote 452 og 429. Tiltaksområdet ligger ca. 10 km øst for kommunesenteret Vang. For dette tiltaket er det gjennomført en konsekvensvurdering for følgende tema: Rødlistearter, terrestrisk miljø, akvatisk miljø og kraftlinjer.

Tiltakshaver har tidligere sendt inn utkast til konsesjonssøknad for bygging av Føssaberge kraftverk, der konsekvensene for biologisk mangfold var basert på befaringer av influensområdet utført av firma Ole Kristian Spikkeland Naturundersøkelser, ved Ole Kristian Spikkeland, den 16. og 17. september 2009. På oppdrag fra Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE) utførte Geir Gaarder (Miljøfaglig utredning) og Torbjørn Høitomt (BioFokus) tilleggsundersøkelser i Føssaberge den 14. september 2014. Foreliggende rapport oppsummerer de samlede konsekvensene av tiltaket for biologisk mangfold. Rapporten er skrevet av Ole Kristian Spikkeland, Rådgivende Biologer AS, som er cand. real. i terrestrisk zoologisk økologi. Temakart er utarbeidet av cand. scient. Linn Eilertsen, Rådgivende Biologer AS.

Rapporten har til hensikt å oppfylle de krav som NVE stiller til dokumentasjon av biologisk mangfold og vurdering av konsekvenser ved bygging av småkraftverk. Det må presiseres at prosjektet er så lite at det ikke er krav om konsekvensutredning etter Plan- og bygningsloven, noe som nødvendigvis gjenspeiles i utredningens omfang og detaljeringsgrad.

Rådgivende Biologer AS takker Clemens Kraft AS v/Jan Ove Øksendal, og Skagerak Kraft AS, for oppdraget. Videre takkes grunneier Nils Rogn for nyttige innspill om flora, fauna og brukerinteresser i området.

Bergen, 9. april 2015

## INNHold

Forord .....	4
Innhold .....	4
Sammendrag.....	5
Føssaberge kraftverk - utbyggingsplaner.....	9
Metode og datagrunnlag .....	14
Avgrensing av tiltaks- og influensområde .....	16
Områdebeskrivelse med verdivurdering.....	17
Virkninger og konsekvenser av tiltaket .....	27
Avbøtende tiltak .....	33
Usikkerhet .....	35
Oppfølgende undersøkelser/overvåkning .....	35
Referanser .....	36
Vedlegg.....	38

# SAMMENDRAG

## **Spikkeland, O.K. 2015.**

*Føssaberger kraftverk i Vang kommune. Konsekvensvurdering for biologisk mangfold.  
Rådgivende Biologer AS, rapport, 43 sider.*

Clemens Kraft AS og Skagerak Kraft AS planlegger å bygge Føssaberger kraftverk i Vang kommune, Oppland, ved å utnytte fallet i Storåni (Begna) mellom kote 452 og 429. Begna er ett av hoveddelfeltene i Drammensvassdraget, som munner ut i Drammensfjorden. Kraftverket vil utnytte et nedbørfelt på 580,3 km<sup>2</sup>. Middelvannføringen ved inntaket er 15,3 m<sup>3</sup>/s. Vannveien planlegges nord for elveløpet som en ca. 80 m lang inntakskanal, en ca. 800 m lang fjelltunnel med tverrsnitt 14 m<sup>2</sup>, og et ca. 100 m langt nedgravd rør med diameter 2 500 mm. I kraftverket installeres to aggregat med samlet maks effekt 3,6 MW og største-minste turbinlukeevne på henholdsvis 18,0 og 1,8 m<sup>3</sup>/s. Gjennomsnittlig årlig produksjon er beregnet til 18,7 GWh, fordelt på 7,7 GWh sommer og 11,0 GWh vinter. Alminnelig lavvannføring er beregnet til 0,65 m<sup>3</sup>/s. Det må bygges/forsterkes korte tilkomstveier til inntak og kraftstasjon. Her plasseres også riggområder. Steintipp fra tunneldriving legges nær kraftstasjonen. Kraftverket tilkobles eksisterende 22 kV linje via ca. 700 m jordkabel mot øst. Det foreslås slipp av minstevannføring tilsvarende 1,70 m<sup>3</sup>/s hele året, kombinert med bygging av terskler.

## NATURMANGFOLDLOVEN

Denne utredningen tar utgangspunkt i forvaltningsmålet nedfestet i naturmangfoldloven (§§ 4-5). Kunnskapsgrunnlaget er vurdert som «godt» (§ 8), slik at «føre-var-prinsippet» ikke kommer til anvendelse i denne sammenhengen (§ 9). Beskrivelsen av naturmiljøet og naturens mangfold tar også hensyn til de samlede belastningene på økosystemene og naturmiljøet i tiltaks- og influensområdet (§ 10). Det er beskrevet avbøtende tiltak, slik at skader på naturmangfoldet så langt mulig blir avgrenset (§ 12).

## RØDLISTEARTER

Strandsnipe (NT) og fiskemåke (NT) er direkte knyttet til vannstrengen i Storåni og vil normalt kunne tilpasse seg vannføringsreduksjon og ulike typer inngrep langs vannstreng og strandsone. Syv rødlistede arter av lav og sopp ble registrert innenfor avgrenset naturtype gammel barskog i Føssaberger i 2014: Elfenbenslav (EN), sprikeskjegg (NT), sprekkjuke (VU), rosenkjuke (NT), rynkeskinn (NT), skaftjordstjerne (NT) og rosaskiveslørsopp (NT). Ingen av disse artene vil bli berørt av fysiske inngrep, fordi tiltakshaver i ettertid har justert utbyggingsplanene i potensielt konfliktområde omkring østre tunnelinnslag. Flere av rødlisteartene er imidlertid påvist nokså nær vannstrengen til Storåni, spesielt gjelder dette elfenbenslav, som regnes for å være særlig fuktighetskrevenende. Redusert vannføring i Storåni vil derfor kunne påvirke denne, og trolig også noen av de øvrige registrerte rødlisteartene i Føssaberger negativt. Tiltaket ventes ikke å ha konsekvenser for stær (NT), tårnseiler (NT), hønsehauk (NT), vipe (NT), dvergdykker (NT) eller gaupe (VU). Fossekall, vintererle og linerle fra Bern liste II er alle tilknyttet vassdragsmiljøet langs Føssaberger. Redusert vannføring forventes å ha middels negativ virkning på fossekall og vintererle. Samlet vurderes tiltaket å gi middels negativ virkning på rødlistearter i anleggsfasen og liten til middels negativ virkning i driftsfasen.

- *Vurdering: Stor verdi og liten til middels negativ virkning gir middels negativ konsekvens (--).*

## TERRESTRISK MILJØ

### VERDIFULLE NATURTYPER

Det er registrert én naturtype gammel barskog (F08) med A-verdi, én naturtype dam (E09) med C-verdi og én naturtype kroksjøer, flomdammer og meanderende elveparti (E03) med C-verdi. Dette gir stor verdi for deltemaet. Naturtypen gammel barskog i Føssaberger blir ikke berørt av fysiske inngrep, da utbyggingsplanene for kraftverket nå er justert. Lokaliteten kan imidlertid være noe påvirket av



fuktforholdene langs elva. Derfor vurderes redusert vannføring i Storåni å ha liten til middels negativ virkning på denne naturtypen. Naturtypen dam ved Rogn camping på Vangsnes, like nedstrøms planlagt inntaksområde, vil ikke bli påvirket av fysiske inngrep. Derimot vil forbygningen som er planlagt langs Storåni oppstrøms inntaket, avskjære den naturlige vanntilførselen til dammene, som i dag skjer via et flomløp. Virkningen på naturtypen vil være liten til middels negativ. Naturtypen kroksjøer, flomdammer og meandrerende elveparti i Tveitahølen ligger nedstrøms elvestrekningen som planlegges utbygd, og blir derfor ikke berørt av kraftverket. Heller ikke jordkabeltraséen for nettilknytning vil berøre naturtypen. Samlet vurderes tiltaket å gi liten til middels negativ virkning på deltema naturtyper.

## **KARPLANTER, MOSER OG LAV**

Vegetasjonen langs Storåni ved Føssaberge er barskogdominert, med gran i rike og skyggefulle partier og furu på terrengforhøyninger med lavere markfuktighet. Blåbærskog (A4), bærlyngskog (A2) og småbregneskog (A5) er vanligst. I rikere partier opptrer høgstaudeskog (C2) fragmentarisk. De fleste terrenginngrepene vil skje i områder med veier, kulturlandskap eller hogstpåvirkning. Karplante-, mose- og lavfloraen består av vanlige arter og har liten verdi. Redusert vannføring vil kunne gi litt negativ virkning på fuktighetskrevede arter langs elveløpet. Sprengning og graving i forbindelse med ulike terrenginngrep vil gi noe negativ virkning på floraen i berørte områder. Etter avsluttet anleggsarbeid vil store deler av inngrepsområdene bli revegetert med naturlig vegetasjon. På sikt ventes derfor de negative virkningene å bli beskjedne. Mesteparten av driftsvannveien bores i fjell forbi Føssaberge, noe som begrenser terrenginngrepene vesentlig. Det er ikke registrert truede vegetasjonstyper. Samlet vurderes tiltaket å ha liten til middels negativ virkning på karplanter, moser og lav.

## **FUGL OG PATTEDYR**

Fugle- og pattedyrfaunaen består av arter som er representative for regionen og vurderes å ha liten til middels verdi. Terrenginngrepene fører til at en rekke arter for en periode får tapt sine leveområder. Arealinngrepene blir redusert ved at mesteparten av driftsvannveien bores i fjell. Etter avsluttet arbeid vil en stor del av inngrepsområdene på ny kunne utnyttes av viltet, særlig etter at arealene er revegetert og skog og annen vegetasjon har vokst opp igjen. Selve anleggsaktiviteten vil kunne være negativ for mange arter på grunn av økt støy og trafikk. Dette vurderes å ha middels negativ virkning. I driftsfasen ventes tiltaket å ha liten negativ virkning på faunaen. Samlet vurderes virkningen for fugl og pattedyr å være liten til middels negativ. For diskusjon av rødlistearter og arter fra Bern liste II, se eget kapittel.

Verdien for terrestrisk miljø blir samlet middels. Virkningen av tiltaket vil være liten til middels negativ, noe som gir liten til middels negativ konsekvens.

- *Vurdering: Middels verdi og liten til middels negativ virkning gir liten til middels negativ konsekvens (-/-).*

## **AKVATISK MILJØ**

### **VERDIFULLE LOKALITETER**

Det er ikke registrert verdifulle ferskvannlokaliteter i definert tiltaksområde i Storåni ved Føssaberge. Derimot er *elveløp* vurdert som en rødlistet og «nær truet» (NT) naturtype i Norge. Deltemaet verdifulle lokaliteter vurderes derfor å ha liten til middels verdi.

### **FISK OG FERSKVANNSORGANISMER**

Det er aure og ørekyte på berørt strekning av Storåni. Aure settes ut i elva som følge av tidligere reguleringskonsesjoner, selv om det finnes flere egnete gyte- og oppvekstområder her. Det er ikke ventet å finne andre ferskvannsbioologiske organismer av spesiell verdi i tiltaksområdet. Dette gir liten verdi for deltemaet. Redusert vannføring i Storåni vil gi mindre vanddekning. Dette vil innskrenke oppvekst- og gyteareal for aure, men ikke i stort omfang. I tillegg til slipp av minstevannføring på 1,7 m<sup>3</sup>/s, har tiltakshaver foreslått bygging av løsmasseterskler samt graving av kunstige kulper og dypåler på strekninger der elva er bred og har lite fall. Tiltaket vurderes å ha liten negativ virkning på deltema fisk og ferskvannsorganismer.

Verdien for akvatisk miljø blir samlet liten til middels. Virkningen av tiltaket vil være liten negativ, noe som gir liten negativ konsekvens.

- *Vurdering: Liten til middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-).*

## KRAFTLINJER

Kraftverket tilkobles eksisterende 22 kV-nett via en ca. 700 m lang kabel som graves ned langs elvekant, gårdsvei og idrettbane mot øst. Siden det allerede er foretatt terrenginngrep langs mesteparten av traséen, vurderes inngrepet som lite og uten nevneverdige konsekvenser for naturmiljøet.

- *Vurdering: Ingen nevneverdige konsekvenser (0) av elektriske anlegg.*

## ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER

Det kan være aktuelt å flytte kraftverksutløpet inntil ca. 100 m lengre nedstrøms for å vinne inn ekstra fallhøyde. Tiltakshaver opplyser at dette skal vurderes i detaljprosjekteringen. Konsekvensene for naturmiljøet av dette alternativet ventes å avvike ubetydelig fra hovedalternativet.

## SAMLET VURDERING

*Oppsummering av verdi, virkning og konsekvens av en utbygging av Føssaberge kraftverk.*

Tema	Verdi			Virkning					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.	
Rødlistearter	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲				Middels negativ (-)
Terrestrisk miljø	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲				Liten - middels negativ (-/-)
Akvatisk miljø	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲				Liten negativ (-)

## SAMLET BELASTNING (NATURMANGFOLDLOVEN § 10)

Storåni er et regulert vassdrag, der Vangsmjøsa og andre innsjøer har en samlet magasinkapasitet på ca. 280 Mm<sup>3</sup>. I alt seks kraftverk er i drift eller konsesjonssøkt i Vang og øvre del av Vestre Slidre. E16 følger sørsiden av Storåni forbi Føssaberge. Like i nærheten krysser bru elveløpet. Nær inntaks- og utløpsområdet finnes noe bebyggelse. Her, og sør for Føssaberge, opptrer også dyrket mark, mens deler av skogen er hogstpåvirket. Ved Rogn finnes campingplass med utleiehytter, og ved Tveit ligger et mindre grustak og en idrettsplass. Områdene langs Storåni beites av storfe og sau. Til tross for disse inngrepene har fjellnaturen i Vang et vilt og urørt preg. Arealer med inngrepsfri natur er imidlertid forholdsvis lite utbredt i regionen, på grunn av mange stølsmiljø, hytter/hyttefelt og et omfattende lokalveinett. Med hensyn til forekomst av rødlistearter og biologisk mangfold vurderes forholdene langs Føssaberge å representere et gjennomsnitt for regionen. Den samlede belastningen på området, og kvalitetene som er beskrevet, vurderes på bakgrunn av kjent kunnskap å være middels stor.

## AVBØTENDE TILTAK

Behovet for å opprettholde en minstevannføring i forbindelse med bygging av Føssaberge kraftverk er særlig knyttet til temaet rødlistearter, dernest temaene terrestrisk miljø og akvatisk miljø. For rødlistearter vil det være spesielt viktig å ta hensyn til den fuktbevarende arten elfenbenslav (EN), som er funnet nær elvekanten i Føssaberge. For tema terrestrisk miljø er det vektlagt at naturtypen gammel barskog (F08), med A-verdi, opptrer i brattskrenten mellom Føssaberge og Storåni, og har et artsinventar som sannsynligvis betinger høy luftfuktighet. Sammen med foreslått minstevannføring, vil bygging av løsmasseterskler, samt graving av kunstige kulper og dypåler på strekninger der elva er bred og har lite fall, til en viss grad kunne avbøte de negative virkningene av tiltaket på akvatisk miljø. For å opprettholde naturverdiene i naturtypen dam (E09), bør elveforbygningen som er planlagt lengst vest i inntaksområdet, ikke stenge av det naturlige flomløpet som her går sørover gjennom dammene. For fossefall bør det vurderes å sette opp reirkasser i fossefall som får fraført vann. For øvrig anbe-

fales det at vanninntak, driftsvannvei, kraftverk med utslippskanal, riggområder, deponiområde, vei-traséer, jordkabeltrasé for nettilknytning og terskler i elveløpet får en god terrengtilpassing der store skjæringer og fyllinger unngås. Støydempende tiltak bør integreres i byggeprosessen.

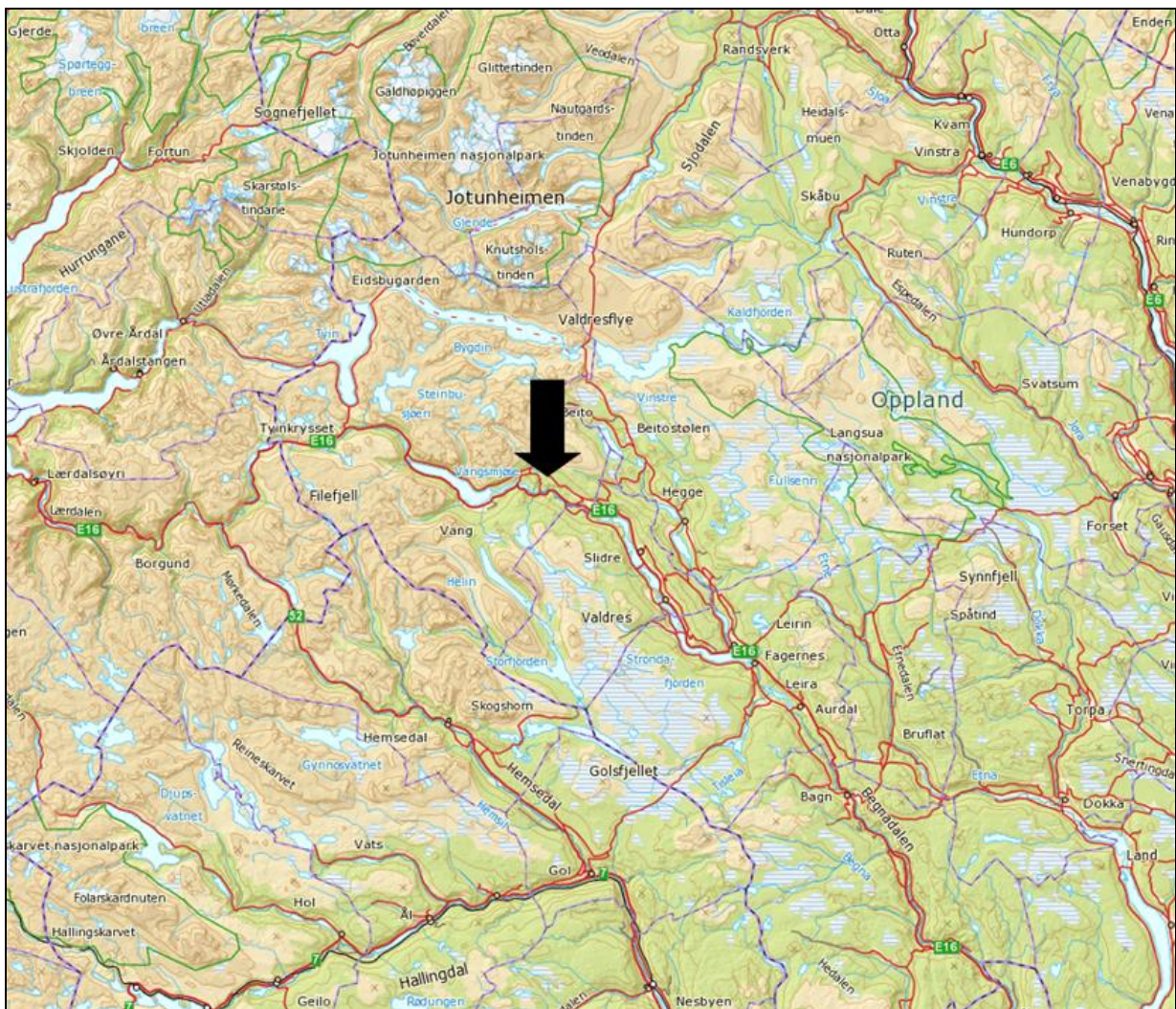
## OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

Datagrunnlaget for den foreliggende konsekvensutredning vurderes som godt. Det vil derfor ikke være behov for nye eller mer grundige undersøkelser eller miljøovervåkning i forbindelse med den forestående søknadsprosess for dette planlagte tiltaket.



## FØSSABERGE KRAFTVERK - UTBYGGINGSPLANER

Clemens Kraft AS og Skagerak Kraft AS planlegger i fellesskap å bygge Føssaberge kraftverk i østre del av Vang kommune (**figur 1**). Fallet i Storåni (Begna) utnyttes forbi Føssaberge, mellom kote 452 og kote 429. Nedbørfelt utgjør 580,3 km<sup>2</sup> (**figur 2**), og spesifikk avrenning er beregnet til 26,4 l/s/km<sup>2</sup>. Middelvannføringen ved inntaket er ca. 15,3 m<sup>3</sup>/s. Vannveien planlegges nord for elveløpet (**figur 3-4**). I en høl ved Rogn bygges en betongterskel med fritt overløp, og med inntak ut fra den østlige elvebredden. Vannveien består først av en ca. 80 m lang inntakskanal, deretter en ca. 800 m lang fjell-tunnel med tverrsnitt 14 m<sup>2</sup>, og nederst mot kraftstasjonen et ca. 100 m langt nedgravd rør med diameter 2 500 mm. Fra kraftstasjonen ledes vannet tilbake til elva gjennom en ca. 150 m lang utløpskanal (**figur 5-8**). I kraftverket installeres to aggregat med samlet maks effekt 3,6 MW og største-minste turbinlukkelyve på henholdsvis 18,0 og 1,8 m<sup>3</sup>/s. Gjennomsnittlig årlig produksjon er beregnet til ca. 18,7 GWh, hvorav ca. 7,7 GWh er sommerproduksjon og ca. 11,0 GWh er vinterproduksjon. Alminnelig lavvannføring er beregnet til 0,65 m<sup>3</sup>/s. Det vil bli sluppet minstevannføring tilsvarende 1,70 m<sup>3</sup>/s hele året, kombinert med bygging av terskler i elveløpet som får fraført vann. Det må bygges/forsterkes korte tilkomstveier til inntak og kraftstasjon. Her plasseres også riggområder, som senere vil bli tilbakeført. Tunnelen drives fra øst, hvor steintipp plasseres nær et eksisterende grustak. Ved campingplassen vest for inntaksterskelen må en kort elvestrekning forbygges. Kraftverket tilkobles eksisterende 22 kV-nett via ca. 700 m jordkabel langs vei mot Tveit nettstasjon i øst (**figur 9**).



**Figur 1.** Føssaberge kraftverk ligger i Storåni (Begna) i Vang kommune, Oppland.



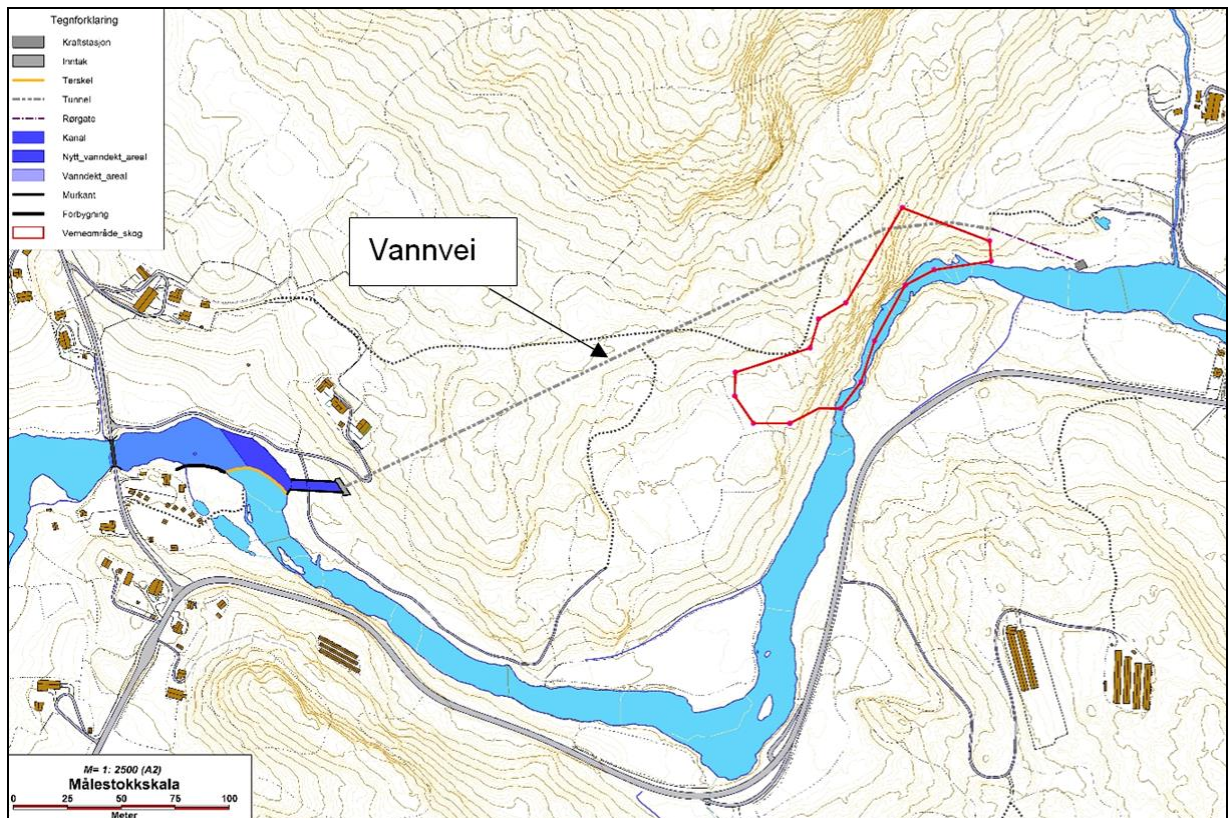


**Figur 2.** Nedbørfeltet til Føssaberge kraftverk (580,3 km<sup>2</sup>) strekker seg vestover mot Tyn.



**Figur 3.** Føssaberge kraftverk utnytter fallet i Storåni mellom Rogn og Tveit. Kartet viser ellers plassering av målestasjoner for vannføring. Innsjøen Vangsmjøsa, til venstre, er regulert 3 m.



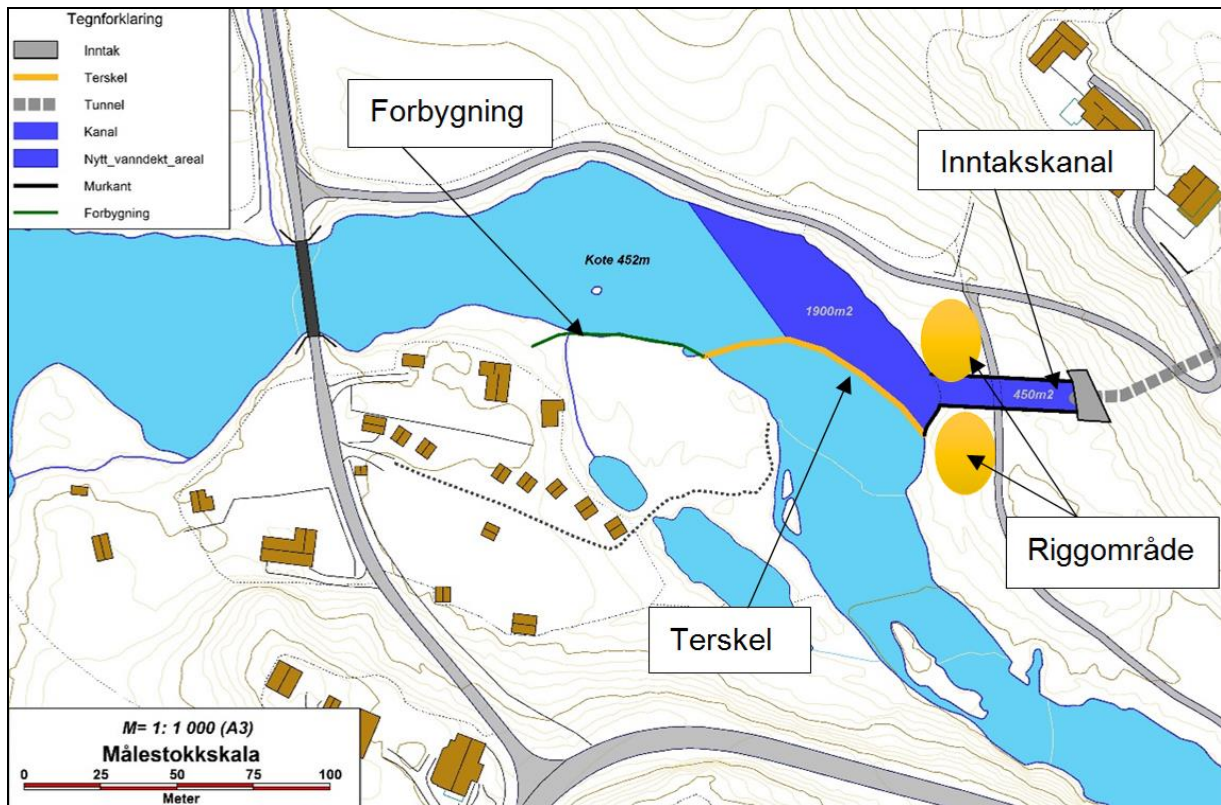


**Figur 4.** Planlagt vannvei for Føssaberge kraftverk. Fra en terskel i Storåni ved Rogn (gul) ledes vannet via en inntakskanal (mørk blå) til fjelltunnel (stiplet grå linje) og nedgravd rørgate (stiplet fiolett linje) til kraftstasjon ved Tveit (grå firkant). Utløpskanal er ikke vist på dette kartet.

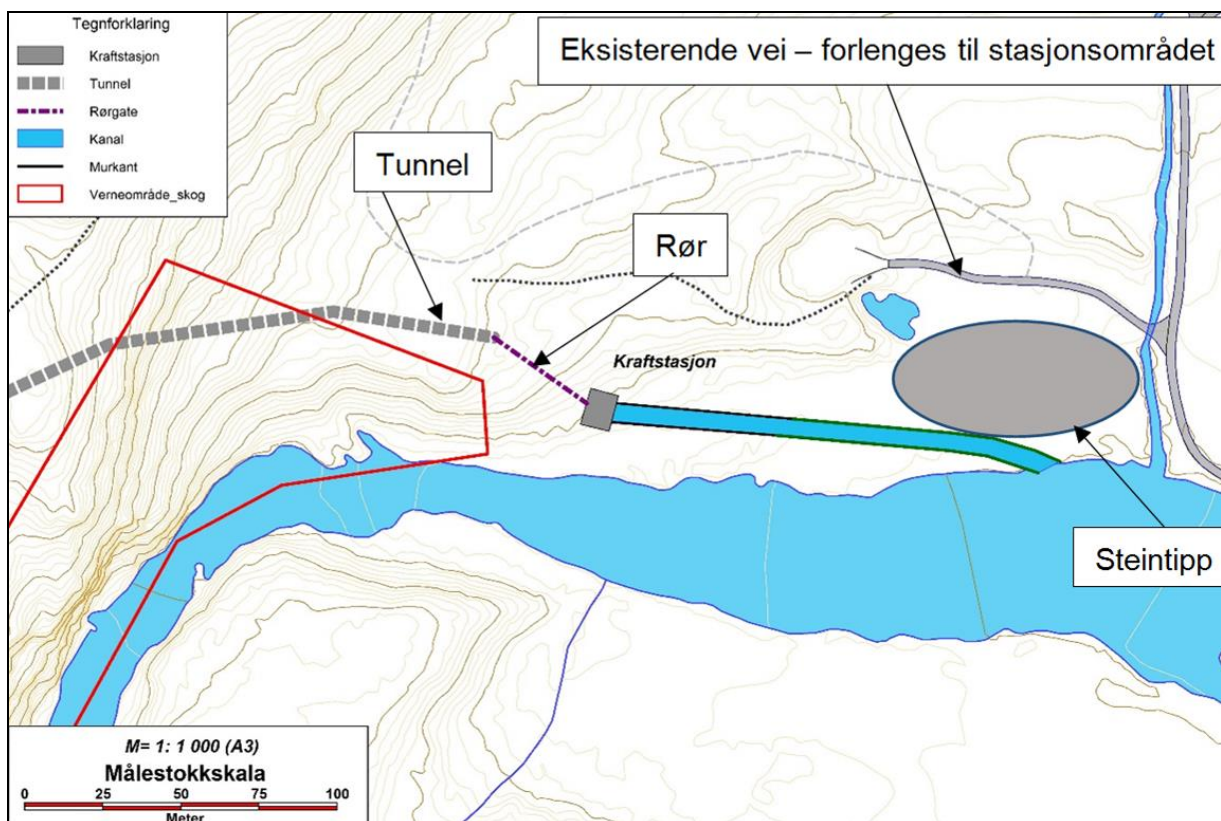


**Figur 5.** Inntaksområdet i Storåni ved Rogn, kote 452, hvor det skal bygges terskel og inntakskanal.





Figur 6. Planskisse inntaksområdet for Føssberge kraftverk.

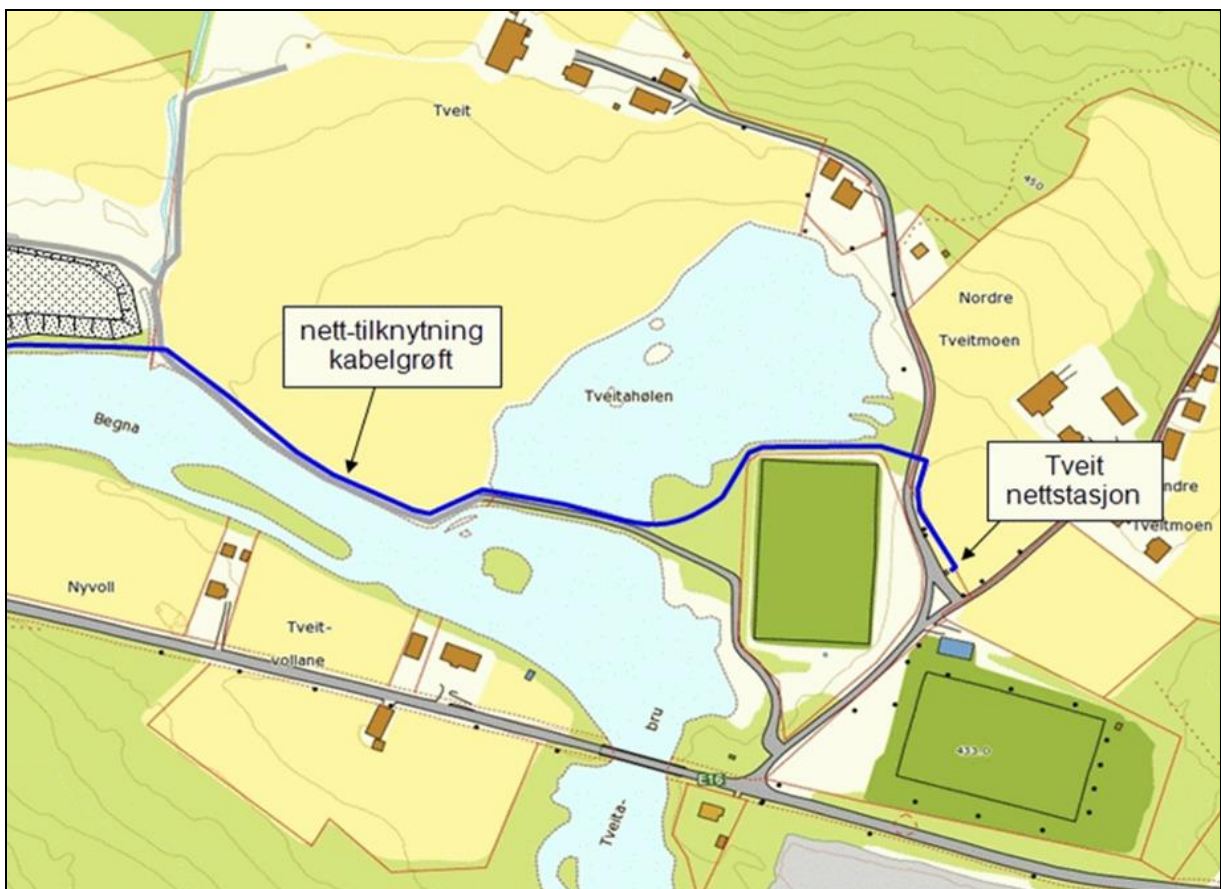


Figur 7. Planskisse kraftstasjonsområdet for Føssberge kraftverk.





**Figur 8.** Kraftstasjonsområdet øst for Føssaberge, om lag kote 429.



**Figur 9.** Netttilknytning planlegges via ca. 700 m jordkabel mot Tveit nettstasjon i øst.

# METODE OG DATAGRUNNLAG

## DATAINNSAMLING / DATAGRUNNLAG

Denne konsekvensutredningen er bygd opp etter en standardisert tre-trinns prosedyre beskrevet i Håndbok 140 om konsekvensutredninger (Statens vegvesen 2006). Fremgangsmåten er utviklet for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og mer sammenlignbare. Vurderingene i rapporten baserer seg dels på foreliggende informasjon, dels på befaringer av tiltaksområdet utført av Ole Kristian Spikkeland den 16. og 17. september 2009, og av Geir Gaarder (Miljøfaglig utredning) og Torbjørn Høitomt (BioFokus) den 14. september 2014, se sporlogger i **vedlegg 2**. Det er også sammenstilt resultater fra foreliggende litteratur, gjort søk i nasjonale databaser og tatt kontakt med forvaltning og lokale aktører. Datagrunnlaget vurderes som **godt (3) (tabell 1)**.

**Tabell 1.** Vurdering av kvalitet på grunnlagsdata (etter Brodtkorb & Selboe 2007).

Klasse	Beskrivelse
0	Ingen data
1	Mangelfullt datagrunnlag
2	Middels datagrunnlag
3	Godt datagrunnlag

## TRINN 1: REGISTRERING OG VURDERING AV VERDI

Her beskrives og vurderes områdets karaktertrekk og verdier innenfor hvert enkelt fagområde så objektivt som mulig. Med verdi menes en vurdering av hvor verdifullt et område eller miljø er med utgangspunkt i nasjonale mål innenfor det enkelte fagtema. Verdien blir fastsatt langs en skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi* (se eksempel under):

Verdi		
<i>Liten</i>	<i>Middels</i>	<i>Stor</i>
-----	-----	
▲ Eksempel		

## TRINN 2: TILTAKETS VIRKNING

Med virkning (også kalt omfang eller påvirkning) menes en vurdering av hvilke endringer tiltaket antas å medføre for de ulike tema, og graden av denne endringen. Her beskrives og vurderes type og virkning av mulige endringer dersom tiltaket gjennomføres. Virkningen blir vurdert langs en skala fra *stor negativ* til *stor positiv virkning* (se eksempel under).

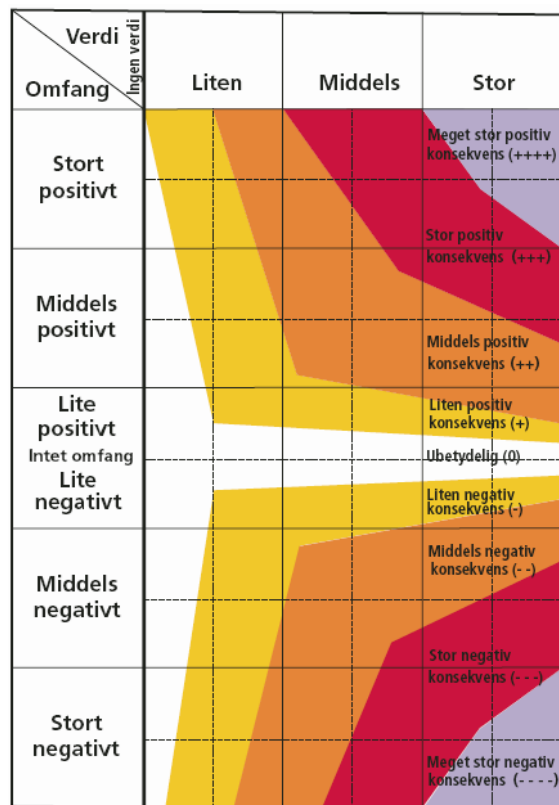
Virkning				
<i>Stor neg.</i>	<i>Middels neg.</i>	<i>Liten / ingen</i>	<i>Middels pos.</i>	<i>Stor pos.</i>
-----	-----	-----	-----	
▲ Eksempel				

## TRINN 3: SAMLET KONSEKVENSVURDERING

Her kombineres trinn 1 (områdets verdi) og trinn 2 (tiltakets virkning) for å få frem den samlede konsekvensen av tiltaket. Sammenstillingen skal vises på en ni-delt skala fra *meget stor negativ konsekvens* til *meget stor positiv konsekvens* (se **figur 10**).



Vurderingen avsluttes med et oppsummeringsskjema der vurdering av verdi, virkning og konsekvenser er gjengitt i kortversjon. Hovedpoenget med å strukturere konsekvensvurderingene på denne måten, er å få fram en mer nyansert og presis presentasjon av konsekvensene av ulike tiltak. Det vil også gi en rangering av konsekvensene som samtidig kan fungere som en prioriteringsliste for hvor en bør fokusere i forhold til avbøtende tiltak og videre miljøovervåking.



**Figur 10.** «Konsekvensvifta». Konsekvensen for et tema framkommer ved å sammenholde området verdi for det aktuelle tema og tiltakets virkning/omfang på temaet. Konsekvensen vises til høyre, på en skala fra meget stor positiv konsekvens (+ + + +) til meget stor negativ konsekvens (- - - -). En linje midt på figuren angir ingen virkning og ubetydelig/ingen konsekvens (etter Statens Vegvesen 2006).

## BIOLOGISK MANGFOLD

For temaet biologisk mangfold, som i denne rapporten er behandlet under overskriftene **rødlisterarter**, **terrestrisk miljø** og **akvatisk miljø**, følger vi malen i NVE Veileder nr. 3-2009, «Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk» (Korbøl mfl. 2009). Truete vegetasjonstyper følger Fremstad & Moen (2001) og skal ifølge malen være med for å gi verdifull tilleggsinformasjon om naturtypene dersom en naturtype også viser seg å være en truet vegetasjonstype. I tillegg til Fremstad & Moen (2001), er registrerte naturtyper også vurdert i forhold til rødlistete naturtyper (Lindgaard & Henriksen 2011). Denne oversikten, som følger NiN-systemet, har med den siste oppdaterte kunnskapen om naturtyper i vurderingene av truethetskategoriene.

Ofte berører tiltak innen småkraftverk (for eksempel nedgravd vannvei, massedeponier eller anleggsveier) vanlig vegetasjon som ikke kan klassifiseres som naturtyper (jf. DN-håndbok 13) eller truede vegetasjonstyper. Når det gjelder vanlige vegetasjonstyper, sier malen (Korbøl mfl. 2009) at det i kapittelet om karplanter, lav og moser skal lages en «kort og enkel beskrivelse av vegetasjonens arts-sammensetning og dominansforhold» og at kartleggingen av vegetasjonstyper skal følge Fremstad (1997). Virknings- og konsekvensvurderingene av vanlig vegetasjon gjøres derfor i kapittelet om karplanter, moser og lav. Verdisettingen er forsøkt standardisert etter skjemaet i **tabell 2**.

Nomenklaturen, samt norske navn, følger Artskart på [www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no).

**Tabell 2.** Kriterier for verdisetting av de ulike fagtemaene.

Tema	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
<b>RØDLISTEARTER</b> Kilder: NVE-veileder 3-2009, Kålås mfl. 2010 Bern liste II Bonn liste I	<ul style="list-style-type: none"> <li>Andre områder</li> </ul>	Viktige områder for: <ul style="list-style-type: none"> <li>Arter i kategoriene sårbar (VU), nær truet (NT) eller datamangel (DD) i Norsk Rødliste 2010</li> </ul>	Viktige områder for: <ul style="list-style-type: none"> <li>Arter i kategoriene kritisk truet (CR) eller sterkt truet (EN) i Norsk Rødliste 2010</li> <li>Arter på Bern liste II og Bonn liste I</li> </ul>
<b>TERRESTRISK MILJØ</b> <i>Verdifulle naturtyper</i> Kilder: DN-håndbok 13, NVE-veileder 3-2009, Lindgaard & Henriksen 2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturtypelokaliteter med verdi C (lokalt viktig)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturtypelokaliteter med verdi B (viktig)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturtypelokaliteter med verdi A (svært viktig)</li> </ul>
<i>Karplanter, moser og lav</i> Kilde: Statens vegvesen – håndbok 140 (2006)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Områder med arts- og individmangfold som er representativt for distriktet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Områder med stort artsmangfold i lokal eller regional målestokk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Områder med stort artsmangfold i nasjonal målestokk</li> </ul>
<i>Fugl og pattedyr</i> Kilder: Statens vegvesen – håndbok 140 (2006), DN-håndbok 11	<ul style="list-style-type: none"> <li>Områder med arts- og individmangfold som er representativt for distriktet</li> <li>Viltområder og vilttrekk med viltvekt 1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Områder med stort artsmangfold i lokal eller regional målestokk</li> <li>Viltområder og vilttrekk med viltvekt 2-3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Områder med stort artsmangfold i nasjonal målestokk</li> <li>Viltområder og vilttrekk med viltvekt 4-5</li> </ul>
<b>AKVATISK MILJØ</b> <i>Verdifulle lokaliteter</i> Kilde: DN-håndbok 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>Andre områder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ferskvannslokaliteter med verdi B (viktig)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ferskvannslokaliteter med verdi A (svært viktig)</li> </ul>
<i>Fisk og ferskvannsorganismer</i> Kilde: DN-håndbok 15	DN-håndbok 15 ligger til grunn, men i praksis er det nesten utelukkende verdien for fisk som blir vurdert her		

## AVGRENSING AV TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDE

*Tiltaksområdet* består av alle områder som blir direkte fysisk påvirket ved gjennomføring av det planlagte tiltaket og tilhørende virksomhet (jf. § 3 i vannressursloven), mens *influensområdet* også omfatter de tilstøtende områder der tiltaket vil kunne ha en effekt. *Tiltaksområdet* til Føssaberge kraftverk omfatter forbygning, terskler i elveløpet, inntakskanal, nedgravd rørgate ved utløpet av fjelltunnel, kraftstasjon med utløpskanal, jordkabeltrasé for nettilknytning, tilkomstveier til inntak og kraftstasjon samt riggområder og deponiområde.

*Influensområdet.* Når det gjelder biologisk mangfold, vil områder nær opp til anleggsområdene kunne bli påvirket, særlig under anleggsperioden. Hvor store områder rundt som blir påvirket, vil variere både geografisk og i forhold til topografi og hvilke arter som er aktuelle. For vegetasjon kan en grense på 20 m fra fysiske inngrep være rimelig, men ofte mer i områder med fosserøypåvirkning. Viltarter vil kunne påvirkes i et vesentlig større område, for eksempel 100 m (jf. Korbøl mfl. 2009), på grunn av forstyrrelser i anleggsperioden. Hele Storåni mellom inntak og utløp fra kraftverket vil også inngå i influensområdet, siden elva i lange perioder vil miste mye av sin vannføring. Influensområdet for biologisk mangfold er kartfestet i **vedlegg 3**.

## OMRÅDEBESKRIVELSE MED VERDIVURDERING

Storåni (Begna) ved Føssaberge (vassdragsnr. 012.N1) ligger i østre del av Vang kommune i Valdres, Oppland fylke. Vassdraget har utspring på Fillefjell og sørvestre del av Jotunheimen, hvor ulike elver/bekker drenerer mot innsjøen Vangsmjøsa (18,3 km<sup>2</sup>). Herfra renner Storåni nokså rolig ca. to km i østlig retning mot Føssaberge (**figur 11**). Begna er ett av hoveddelfeltene i Drammensvassdraget, som munner ut i Drammensfjorden. Høyeste punkt i nedbørfeltet er Vennisfjellet (1 776 moh.) nord for Vang. Føssaberge ligger ca. 10 km øst for kommunesenteret Vang. Bunnsubstratet i Storåni består i hovedsak av stein og grus, men lokalt forekommer mye sand. På enkelte korte fallstrekninger opptrer fast berg. Langs elveløpet dominerer barskog og lauvskog. Høydeforskjellene i området er relativt beskjedne, selv om Føssaberge i nord reiser seg noe opp fra dalbunnen. Også Storåni har et lite fall på berørt strekning. Strie stryk/mindre fossefall finnes kun i øvre partier og nedenunder selve Føssaberge. Storåni er allerede et regulert vassdrag, med Vangsmjøsa (466–463 moh.) som magasin. Høyere opp i nedbørfeltet er delfeltet Rysnetjern på ca. 10 km<sup>2</sup> fraført mot Kalvedalen i nord. E16 følger sørsiden av elveløpet gjennom store deler av området. Like oppstrøms og nedstrøms tiltaksområdet krysser bruer elveløpet. Når inntaksområdet ved Rogn, og utløpsområdet ved Tveit, opptrer dyrket mark, elveforbygninger og noe bebyggelse. Dyrket mark finnes også ved Bleikfetadn og nær rasteplassen ved E16 sør for Føssaberge. Omkring kraftstasjonsområdet er skogen sterkt hogstpåvirket. Her ligger også et mindre grustak. Ved Rogn finnes campingplass med utleiehytter vest for elveløpet, og ved planlagt nettilknytningspunkt på Tveitamoen er det idrettsplass. Området beites av både storfe og sau.



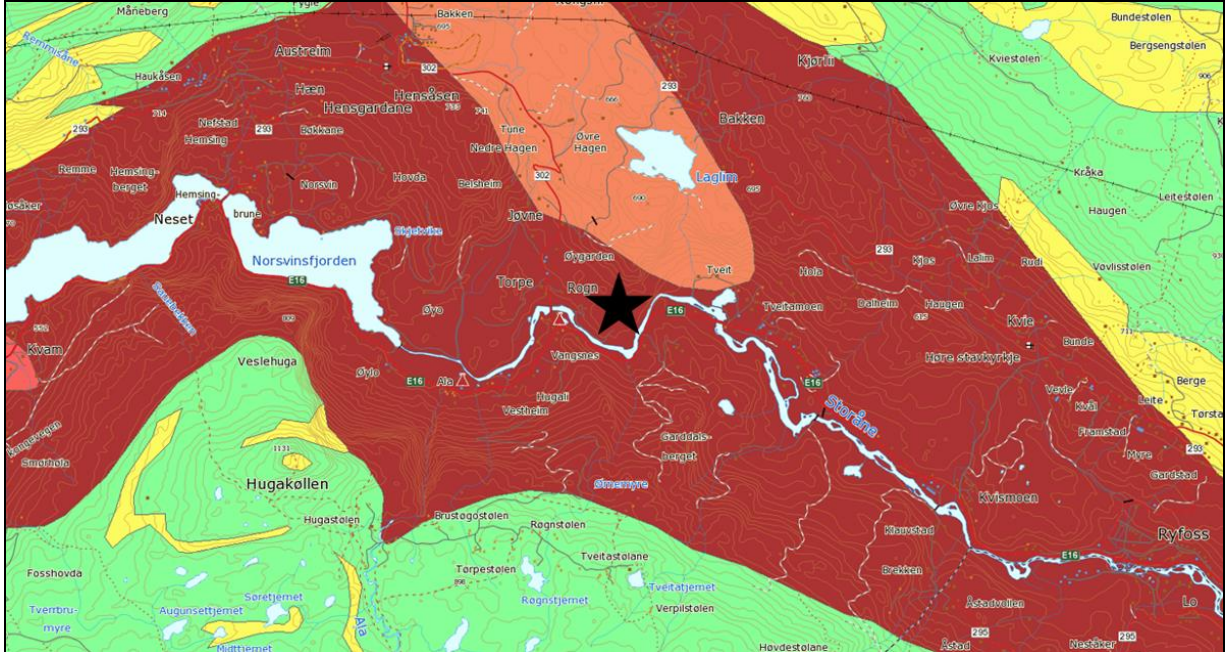
**Figur 11.** Storånis løp forbi Føssaberge (markert med svart stjerne). Kraftverksinntaket legges til hølen ved Rogn til venstre, mens kraftstasjonen og trasé for nettilknytning legges ved Tveit øverst til høyre (kilde: <http://www.1881.no/kart/>).

### NATURGRUNNLAGET

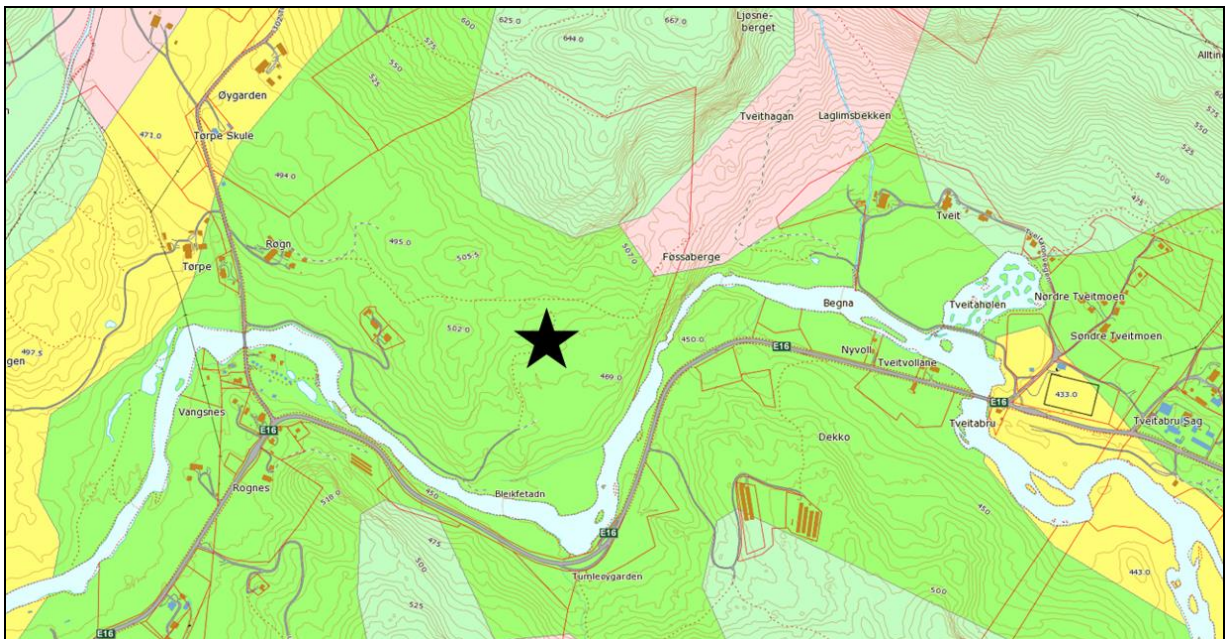
Berggrunnen i tiltaksområdet består av gabbro, amfibolitt. Litt nord for Føssaberge ligger et felt med anortositt, og enda høyere opp i dalsidene på hver side av hoveddalføret opptrer næringsrik fyllitt, glimmerskifer i veksling med kvartsitt (**figur 12**). Løsmassene består i hovedsak av moreneavsetninger av til dels stor mektighet. I dalsiden litt nord for planlagt kraftstasjonsområde finnes partier med tynt løsmassedekke, eller bart fjell i dagen, mens elveavsetninger opptrer ved planlagt nettilkoplingspunkt på Tveitamoen. Også lokalt andre steder langs vannstrengen finnes elveavsetninger (**figur 13**). Både ved inntaksområdet og kraftstasjonsområdet opptrer middels bonitet skogsmark. Langs traséen for nettilknytning finnes fulldyrket jord, uproduktiv skog og åpen jorddekt fastmark (**figur 14**).



Mesteparten av tiltaksområdet ligger sør- og vestvendt. Topografiske forhold tilsier derfor betydelig solinnstråling fra sør. I tillegg til temperatur er nedbør viktig for vekstsesongen. I Vang (477 moh.) ca. ti km mot vest er årlig nedbørmengde nede i 606 mm. Det faller mest nedbør i perioden juli-oktober (64-71 mm), minst i april (22 mm). I fjellområdene vil nedbørmengden normalt ligge vesentlig høyere. Årsmiddeltemperaturen ved samme målestasjon er 2,5 °C, med juli som varmeste måned (13,0 °C) og januar som kaldeste måned (-8,0 °C) (eklima.met.no).

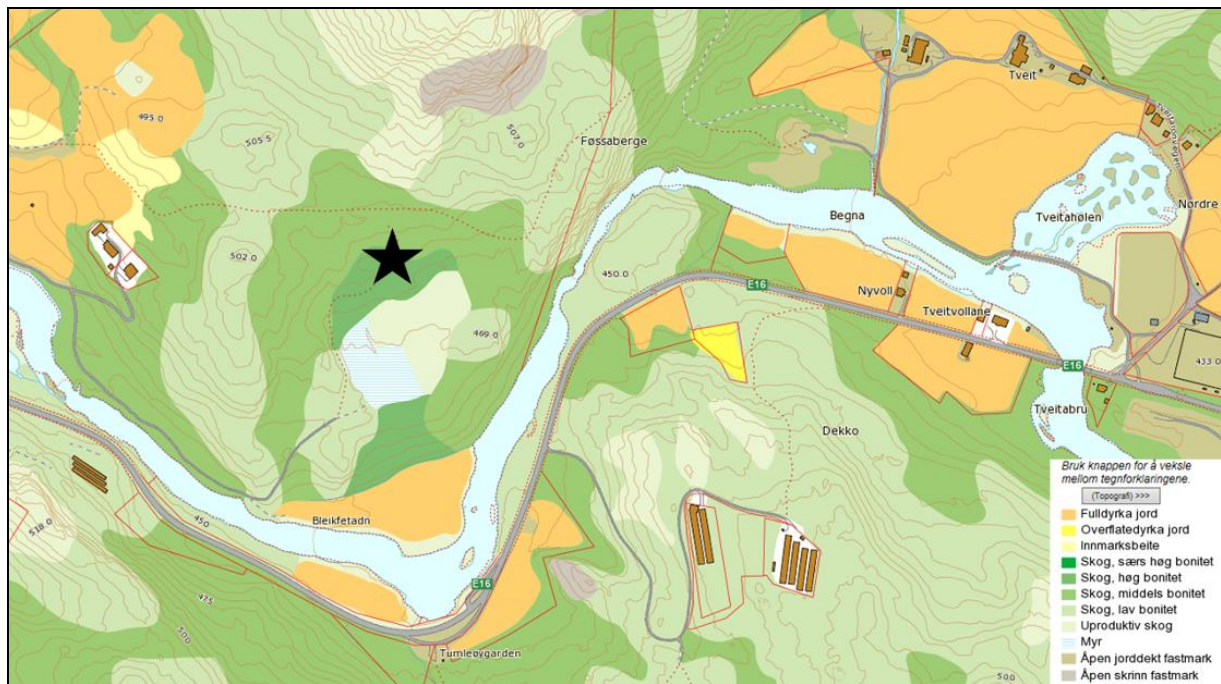


**Figur 12.** Berggrunnen i tiltaksområdet ved Fossaberge består av gabbro, amfibolitt (mørk brun). Lenger nord ligger et felt med anortositt (lys brun), og høyere opp i dalsidene på hver side av Storånis løp opptrer fyllitt, glimmerskifer (lys grønn) og kvartsitt (gult) (kilde: <http://www.ngu.no/kart/arealis-NGU/>). Fossaberge er markert med svart stjerne.



**Figur 13.** Løsmassene i influensområdet til Fossaberge kraftverk er dominert av tykk morene (grønn). På Tveitmoen i øst opptrer elveavsetninger (gult), og nord for Fossaberge finnes et parti med bart fjell i dagen (rosa) (kilde: <http://www.ngu.no/kart/arealis-NGU/>). Fossaberge er vist med svart stjerne.





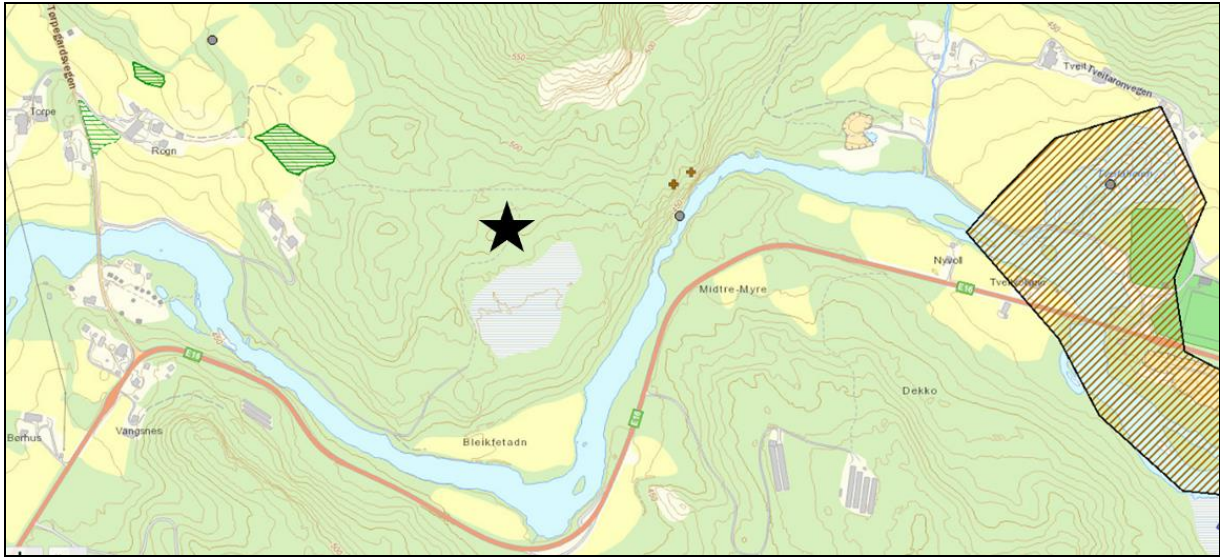
**Figur 14.** Områdene omkring inntaket og kraftstasjonsområdet i Føssaberge domineres av middels bonitet skogsmark (kilde: <http://www.ngu.no/kart/arealis>). Føssaberge er markert med svart stjerne.

Klimaet er i stor grad styrende for både vegetasjonen og dyrelivet og varierer mye fra sør til nord og fra vest til øst i Norge. Denne variasjonen er avgjørende for inndelingen i vegetasjonssoner og vegetasjonsseksjoner. Tiltaksområdet ligger i den *mellomboreale vegetasjonssonen* (se Moen 1998), som domineres av barskog. Her har typisk lavurtgranskog, velutviklet gråor-heggeskog og en rekke varmekjære samfunn og arter sine høydegrensene. I tillegg dekker myr store arealer. Vegetasjonssoner gjenspeiler hovedsakelig forskjeller i temperatur, spesielt sommertemperatur, mens vegetasjonsseksjoner henger sammen med graden av oseanitet, der fuktighet og vintertemperaturer er de viktigste klimafaktorene. Tiltaksområdet ligger innenfor den *svakt kontinentale seksjonen (C1)*, som dekker de mest kontinentale delene av Norge og er karakterisert av sterkt innslag av østlige vegetasjonstyper og arter. Resten av nedbørfeltet tilhører *overgangsseksjonen (OC)*, hvor plantelivet etter norske forhold er preget av østlige trekk, men svake vestlige innslag forekommer (Moen 1998).

## KUNNSKAPSSTATUS BIOLOGISK MANGFOLD OG NATURVERN

Vang kommune har gjennomført en førstegangskartlegging av naturtyper etter DN-håndbok 13 (Sparstad 2003). Ingen lokaliteter er avmerket innenfor tiltaks- og influensområdet til Føssaberge kraftverk, men på gården Rogn litt nord for planlagt inntak er i alt tre naturbeitemarker kartlagt av Gaarder & Jordal (1997); to med B-verdi og én med C-verdi. Kartleggingsresultatene er tilgjengelige i Naturbasen (<http://kart.naturbase.no/>) (**figur 15**). Det er ikke avgrenset MiS-figurer ved Føssaberge. I tidligere versjon av Naturbasen er det avgrenset flere viltområder og trekkorridorer for hjort, elg og rådyr i og nær opptil tiltaks- og influensområdet. I tillegg er Tveitahølen avmerket som raste-/beite-/yngleområde for flere våtmarkstilknyttede fuglearter. Informasjon om sistnevnte lokalitet, og et ytterligere antall artsforekomster, finnes i Artskart. Ingen områder er vernet i medhold av naturmangfoldloven. For å undersøke om det finnes ytterligere biologiske forekomster som er unntatt offentlighet (rovfugler, spillplasser, floraforekomster etc.), ble det sendt epost til miljøvernnavdelingen hos fylkesmannen i Oppland den 18. mai 2011. Av svar-epost datert 25. mai 2011 opplyses det at fylkesmannen ikke kjenner til slike. Det har også blitt tatt kontakt med Vang kommune, ved fjelloppsynsmann Endre Hemsing, pr. telefon 27. mai 2011, med tanke på mulige innspill om flora, fauna og fiske. Viktige fauna- og fiskeopplysninger er i tillegg mottatt muntlig fra grunneier Nils Rogn. Ellers har Geir Gaarder (Miljøfaglig utredning) og Torbjørn Høitomt (BioFokus) på oppdrag fra NVE utført tilleggsundersøkelser av flora og naturtyper i Føssaberge den 14. september 2014 (Gaarder & Høitomt 2014).

Kartfestede biologisk mangfoldverdier innenfor influensområdet er vist i **vedlegg 3**, mens lister over registrerte arter i tilknytning til Føssaberge kraftverk er samlet i **vedlegg 4**. Planområdet i Føssaberge har status som LNRF-område i gjeldende kommuneplan for Vang (2003).



**Figur 15.** Utskrift fra Naturbasen (<http://kart.naturbase.no/>), hvor Føssaberge er markert med stjerne.

## RØDLISTEARTER

Rødlistede arter (Kålås mfl. 2010) registrert i tiltaks- og influensområdet for Føssaberge kraftverk er listet opp i **tabell 3**. Langs Storåni opptrer strandsnipe (kategori NT; *nær truet*) og fiskemåke (NT) regelmessig, hvorav sistnevnte kan regnes som hekkefugl. Vipe (NT) fantes tidligere i området, deriblant i Tveitahølen, men er ifølge fastboende forsvunnet fra området nå. Fra Tveitahølen foreligger også enkeltobservasjon av dvergdykker (NT). Tårnseiler (NT) og stær (NT) er sannsynlige hekkearter i kulturlandskapet, mens hønsehauk (NT) mest sannsynlig er streiffugl. Også gaupe (kategori VU; *sårbar*) opptrer på streif, blant annen foreligger det en synsobservasjon fra Nyvoll. I skråningen nord for Storånis løp i østre del av Føssaberge fant Gaarder & Høitomt (2014) syv rødlistearter av lav og sopp i 2014: Elfenbenslav (*Heterodermia speciosa*) (EN; *sterkt truet*), sprikeskjegg (*Bryoria nadvornikiana*) (NT), sprekkjuke (*Diplomitoporus crustulinus*) (VU), rosenkjuke (*Fomitopsis rosea*) (NT), rynkeskinn (*Phlebia centrifuga*) (NT), skaftjordstjerne (*Gastrum pectinatum*) (NT) og rosaskiveslør-sopp (*Cortinarius piceae*) (NT). Ved gården Rogn, og i skogen i vestre del av Føssaberge, men likevel utenfor definert influensområde, har grunneier Nils Rogn fanget flere rødlistete sommerfuglarter de aller seineste år: Beiteengmott (EN), engurtefly (VU), fiolett heifly (NT), *Depressaria silesiaca* (VU), karminprydvikler (VU), gråpudret taigafly (NT) og strybarkmåler (NT). Ved Rogn, men utenfor influensområdet, har også karplanten vårveronika (VU) blitt registrert tidligere. Ål (kategori CR; *kritisk truet*) kan ikke vandre så langt opp i Begna/Drammensvassdraget som til Føssaberge. Elvemusling (VU) lever enten i laksevassdrag eller i vassdrag med gode bestander av innlandsaure, der det yngste stadiet lever på fiskegjeller første vinteren. Elvemusling skal ifølge Direktoratet for naturforvaltning (2010) og Artskart ikke forekomme i Vang kommune i Oppland.

Ifølge veilederen for kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (Korbøl mfl. 2009) skal arter på Bern liste II og Bonn liste I også vurderes i kapitlet om rødlistede arter. Vassdragstilknyttede arter som er registrert i tiltaks- og influensområdet ved Føssaberge, og som står oppført på Bern liste II, er fossekall, vintererle og linerle. Av arter på Bonn liste I opptrer havørn på streif. Temaet rødlistearter får stor verdi på grunn av forekomst av elfenbenslav (EN). Det ligger et godt datagrunnlag bak vurderingen.

- Temaet rødlistearter vurderes til stor verdi.



**Tabell 3.** Forekomster av rødlistearter (jf. Kålås mfl. 2010) i influensområdet til Føssaberge kraftverk. Påvirkningsfaktorer iht. [www.artsportalen.artsdatabanken.no](http://www.artsportalen.artsdatabanken.no).

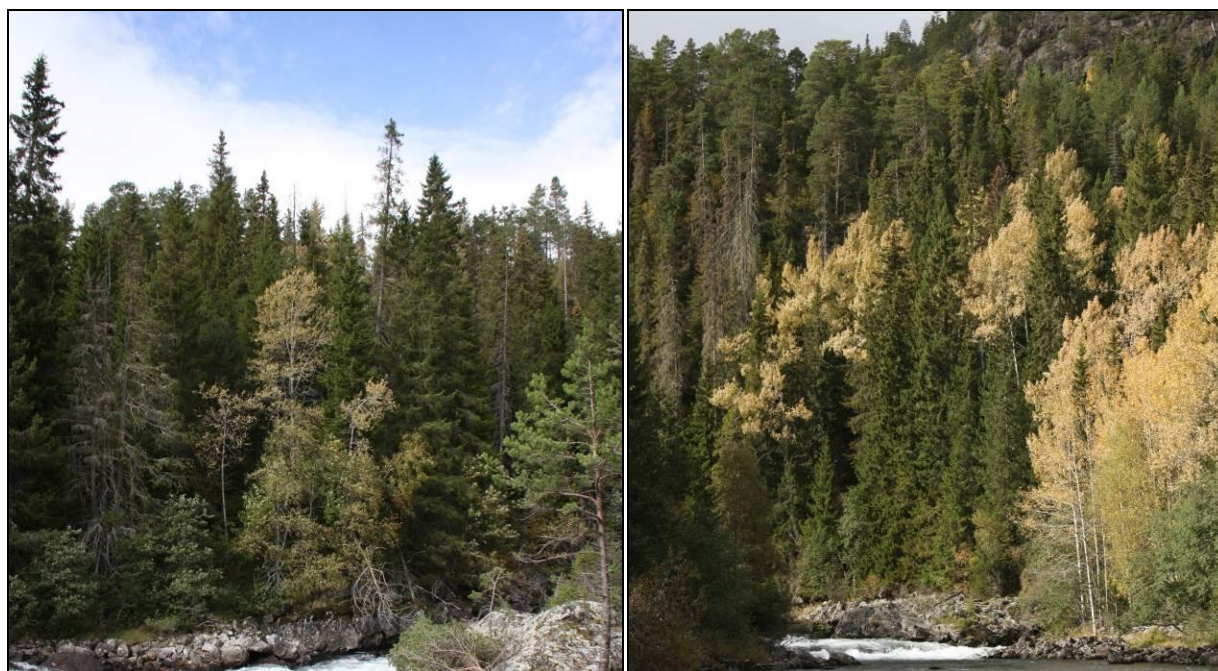
Rødlisteart	Rødlistekategori	Funnsted	Påvirkningsfaktorer
Gaupe	VU (sårbar)	Nyvoll/streifdyr	Høsting
Dvergdykker	NT (nær truet)	Tveitahølen 1.6.2002	Påvirkning utenfor Norge
Hønehauk	NT (nær truet)	Streiffugl	Høsting, påvirkning på habitat
Vipe	NT (nær truet)	Tveitahølen	Påvirkning på habitat, påvirkning utenfor Norge
Strandsnipe	NT (nær truet)	Sannsynlig hekkefugl	Påvirkning utenfor Norge
Fiskemåke	NT (nær truet)	Streiffugl	Påvirkning fra stedeagne arter, menneskelig forstyrrelse, høsting
Tårnseiler	NT (nær truet)	Sannsynlig hekkefugl	Påvirkning utenfor Norge
Stær	NT (nær truet)	Sannsynlig hekkefugl	Påvirkning på habitat, påvirkning utenfor Norge
Elfenbenslav*	EN (sterkt truet)	Føssaberge	Påvirkning på habitat
Sprikeskjegg*	NT (nær truet)	Føssaberge	Påvirkning på habitat
Sprekkiuke*	VU (sårbar)	Føssaberge	Påvirkning på habitat
Rosenkjuke*	NT (nær truet)	Føssaberge	Påvirkning på habitat
Rynkeskinn*	NT (nær truet)	Føssaberge	Påvirkning på habitat
Skaftjordstjerne*	NT (nær truet)	Føssaberge	Påvirkning på habitat
Rosaskiveslørsopp*	NT (nær truet)	Føssaberge	Påvirkning på habitat

\*) Data fra Gaarder & Høitomt 2014

## TERRESTRISK MILJØ

### VERDIFULLE NATURTYPER

I østre del av Føssaberge har Gaarder & Høitomt (2014) avgrenset naturtypen *gammel barskog (F08)*, og gitt den verdi svært viktig (A-verdi) (**figur 16**). En viktig begrunnelse for verdisetningen er funn av syv rødlistearter av lav og sopp, deriblant den sterkt truede (EN) arten elfenbenslav. Lokaliteten er beskrevet som «gammel granskog i mosaikk med rik barskog», og navnsatt Føssaberge. Nærmere lokalitetsbeskrivelse foreligger ikke pr. dags dato. Naturtypen er avgrenset på kart i **figur 19**.



**Figur 16.** Naturtypen gammel barskog (F08), med A-verdi, i Føssaberge.

På sørsiden av Storåni ved Vangsnes, like nedstrøms planlagt inntaksområde, er naturtypen *dam* (E09) avgrenset (**figur 17**). I et gammelt flomløp om lag kote 450 ligger to dammer, der vegetasjonstypen best kan karakteriseres som elvesnelle-starr-sump (O3). Både elvesnelle-utforming (O3a) og flaskestarr-utforming (O3b) er representert. Dammene er forholdsvis intakte, men er atskilt med fylling/betongrør. De har liten til middels størrelse, og tiliggende arealer med blant annet Rogn Camping er noe preget av inngrep. Det er ikke registrert rødlistearter. På bakgrunn av dette vurderes verdien som lokalt viktig (C-verdi). Naturtypen er avgrenset i **figur 19** og nærmere beskrevet i **vedlegg 1**.



**Figur 17.** Naturtypen *dam* (E09), med C-verdi, nær Rogn Camping ved Vangsnes.

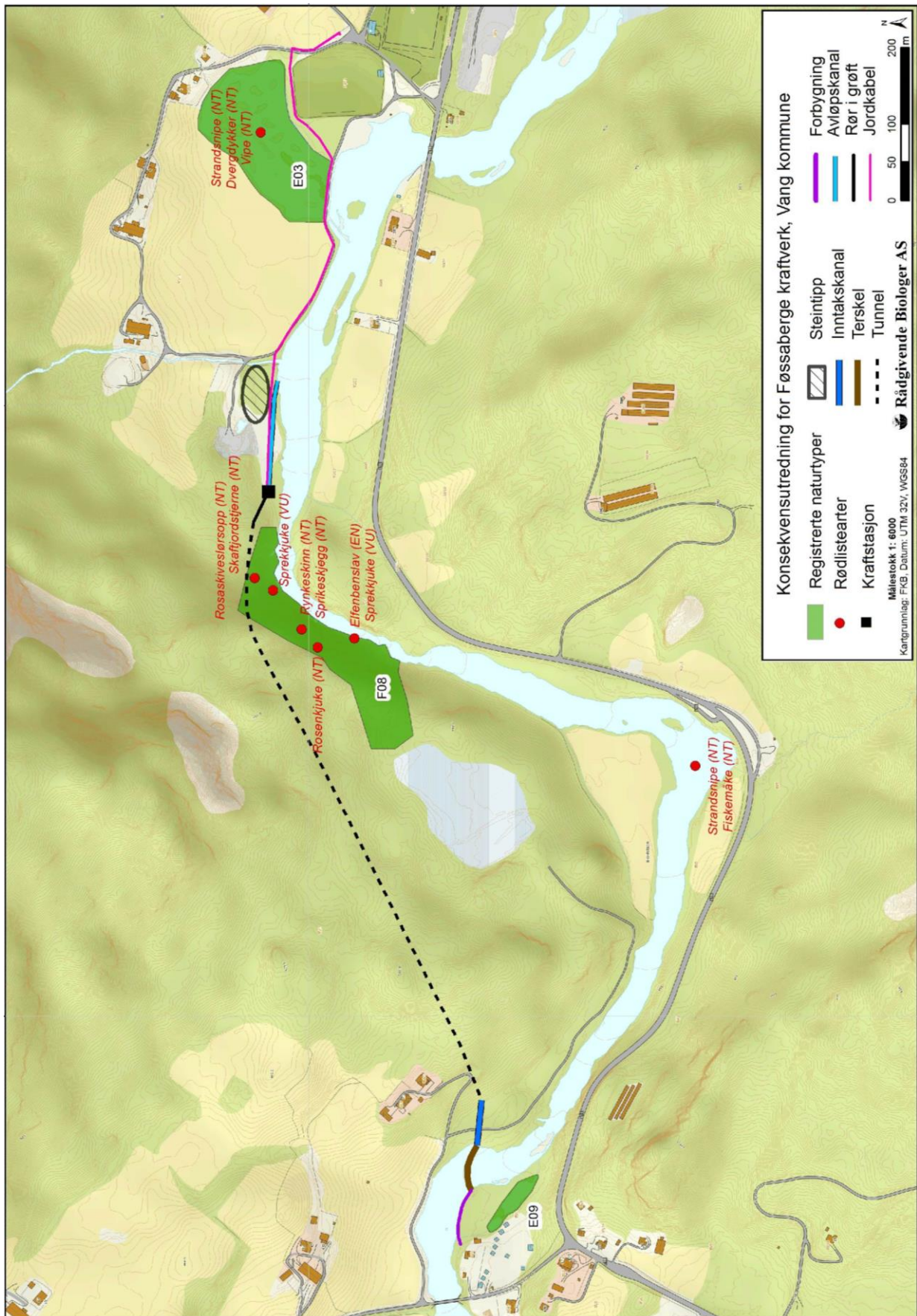
I Tveitahølen, på nordsiden av Storåni ved Tveit, er naturtypen *kroksjøer, flomdammer og meandrerende elveparti* (E03) avgrenset om lag kote 430 (**figur 18**). Vegetasjonstypen kan karakteriseres som elvesnelle-starr-sump (O3), der både elvesnelle-utforming (O3a) og flaskestarr-utforming (O3b) er representert. I sør er den naturlige kontakten mot Storåni erstattet av en veifylling, der vannutskiftingen bare skjer gjennom to betongrør. I sørøst er et areal tidligere fylt ut til idrettsbane, og mot nord og vest strekker dyrket mark seg ned mot naturtypen. Sannsynligvis har anleggsmaskiner formet flere av vannflatene og øyene i Tveitahølen. Lokaliteten er en viktig fuglebiotop. Den har relativt stor utstrekning, men er sterkt påvirket av inngrep. Kun trivielle arter er registrert, og ingen er rødlistet. På denne bakgrunn vurderes verdien som lokalt viktig (C-verdi). Naturtypen er avgrenset i **figur 19** og nærmere beskrevet i **vedlegg 1**.



**Figur 18.** Naturtypen *kroksjøer, flomdammer og meandrerende elveparti* (E03), med C-verdi, i Tveitahølen.

På bakgrunn av at det er kjent én naturtype med A-verdi, og to naturtyper med C-verdi, vurderes deltemaet verdifulle naturtyper til stor verdi.





Figur 19. Registrerte naturtyper og rødlistearter i influensområdet til Føssaberge kraftverk.



## KARPLANTER, MOSER OG LAV

Utenom landbruksområdene er vegetasjonen langs Storåni ved Føssaberge barskogdominert (**figur 20**). Gran opptrer i rike og skyggefulle partier, mens furu dominerer på terrengforhøyninger hvor markfuktigheten er lavere. Både blåbærskog (A4), bærlyngskog (A2) og småbregneskog (A5) er representert, likeså fragmenter av høgstaudeskog (C2) i noe rikere partier. Innblandet i barskogen finnes en god del bjørk, osp og andre boreale lauvtreslag. Mellom Føssaberge og kulturlandskapet på Tveit ligger en større hogstflate. Langs selve Storånis løp er skogbildet mer sammensatt. Her inngår gråor, selje, rogn, hegg, einer, lerk, lappvier og andre *Salix*-arter i tillegg til artene nevnt ovenfor. En del av skogen har ung alder. Særlig i østre del av tiltaksområdet dominerer jordbrukslandskap langs elveløp og i planlagte inngrepsområder. Flere steder ligger også veier og bebyggelse nær opptil vassdrag og landområder som omfattes av utbyggingsplanene. Dette innebærer at arter som inngår i kulturlandskapet, eller som er knyttet til kantvegetasjon, utgjør en nokså stor del av det samlede artsinventaret i området.

Tiltaksområdet består samlet av vanlige vegetasjonstyper, som ikke regnes som truede (se Fremstad & Moen 2001). Også karplante- og kryptogamfloraen er sammensatt av vanlige og vidt utbredte arter, se artsliste i **vedlegg 4**. Deltemaet karplanter, moser og lav får derfor liten verdi.



**Figur 20.** Storåni like nedstrøms planlagt kraftverksinntak. Føssaberge ligger bak til venstre.

## FUGL OG PATTEDYR

Fugle- og pattedyrfaunaen i planområdet vurderes å være alminnelig rik. Følgende arter er knyttet direkte til vannveien langs Føssaberge: Mink, fossefall, vintererle, linerle, strandsnipe, gråhegre, sangsvane, kanadagås og ulike andearter, hvorav stokkand, kvinand, laksand og siland er vanligst. Spesielt omkring Tveitahølen lengst øst i tiltaksområdet forekommer mange vannfuglearter. Her er arts- og individkonsentrasjonene høyest i trekkperiodene vår og høst. Fiskemåke streifer langs Storåni uten å hekke. Ellers finnes rugde. Av hjortevilt forekommer elg, hjort og rådyr i gode bestander. Blant annet krysser en trekkvei for hjort Storåni sentralt i planområdet. Av øvrig fauna finnes: Hare, ekorn, rødrev, mår, grevling, røyskatt, snømus og ulike arter tilhørende gruppene smågnagere, flaggermus og spissmus. Av store rovdyr er gaupe vanlig streifdyr. Verken bjørn, ulv eller jerv er konstatert innenfor

planområdet, men på bakgrunn av spor og spor tegn i nærområdene er det ikke usannsynlig at også disse artene vil kunne passere gjennom området ved Føssaberge fra tid til annen. Blant rovfugler er følgende arter observert: Kongeørn, havørn, fjellvåk, hønsehauk, spurvehauk og tårnfalk. Av ugler er perleugle vanligst, men det er også registrert kattugle og spurveugle. Om høsten er haukugle observert. Skogshøns er representert med storfugl og jerpe, og av spetter finnes svartspett, grønnspett, gråspett og flaggspett. Spurvefuglfaunaen vurderes å være alminnelig rik for regionen, med gode forekomster av kråkefugler, trostefugler, sangere, meiser og finkefugler. Det hekker sandsvale ved Tveitamoen. Av krypdyr og amfibium forekommer hoggorm, firfisle og buttsnutefrosk i planområdet. Deltemaet fugl og pattedyr vurderes å ha liten til middels verdi.

Stor verdi for naturtyper, liten verdi for karplanter, moser og lav og liten til middels verdi for fugl og pattedyr gir samlet middels verdi for temaet terrestrisk miljø.

- *Temaet terrestrisk miljø har middels verdi.*

## AKVATISK MILJØ

### VERDIFULLE LOKALITETER

*DN-håndbok 15* (2000), om kartlegging av ferskvannslokaliteter, definerer «verdifulle lokaliteter» som gyte- og oppvekstområder for viktige fiskearter som laks, reliktlaks, sjøaure, storaure, elveniøye, bekkeniøye, harr, steinulker og asp. Dette inkluderer arter på Bern-konvensjonens lister, nasjonal rødliste (Kålås mfl. 2010) og arter som Miljødirektoratet ønsker et spesielt fokus på. Storåni forbi Føssaberge har ikke slike områder for noen av disse fiskeslagene.

*DN-håndbok 15* henviser også til *DN-håndbok 13* om naturtyper, for eksempel ulike utforminger av viktig bekkedrag. Ingen slike ble registrert i tiltaks- og influensområdet. Derimot er *elveløp*, her Storåni forbi Føssaberge, vurdert som en rødlistet og «nær truet» (NT) naturtype i Norge (Lindgaard & Henriksen 2011). Deltemaet verdifulle lokaliteter vurderes derfor å ha liten til middels verdi.

### FISK OG FERSKVANNSORGANISMER

Ved planlagt inntak ved Rogn er det en kulp oppstrøms en fjellterskel (se **figur 5** og **11**). Over en kortere strykstrekning faller Storåni deretter to-tre meter mot ny kulp, etterfulgt av tre korte strykpartier med gradvis mindre fall fram til et roligere område ved Bleikfetadn. Her dreier elveløpet 90 grader i nordlig retning. Etter ytterligere noen hundre meter snevrer elveløpet inn, og fallet øker markert, under Føssaberge. Her finnes tre avgrensede strykpartier, som til dels har preg av fossefall, før elva svinger mot øst igjen og fallet avtar. Ved planlagt kraftstasjon er det et nokså langt, jevnt parti med markert stryk, før fallet avtar gradvis ned mot Tveitabru (**figur 21**). Herfra slynger Storåni seg rolig i østlig retning. Bunnsubstratet i Storåni veksler mellom stein, grus og sand, og på enkelte korte fallstrekninger fast berg. Spredt over hele strekningen finnes godt egnede gyte- og oppvekstområder for aure. Ingen av fallstrekningene vurderes å være absolutte vandringshindre for fisken.

Av fisk forekommer aure og ørekyte i Storåni. Aure finnes i hele Begnavassdraget, mens ørekyte opptrer fra Vangsmjøsa og nedover. Aure settes ut i Storåni som følge av tidligere reguleringskonsesjoner. Fisken har god kvalitet og kan ifølge grunneiere oppnå størrelser på flere hundre gram.

Det er ikke forhold som tilsier at Storåni forbi Føssaberge har verdier for fisk, eller andre ferskvannsorganismer, utover det som er vanlig for tilsvarende elver i regionen.

Verdien for deltemaet fisk og ferskvannsorganismer vurderes som liten i Storåni forbi Føssaberge. Sammen med liten til middels verdi for temaet verdifulle lokaliteter, fordi elveløp er nær truet naturtype, gir dette liten til middels verdi for akvatisk miljø.

- *Temaet akvatisk miljø har liten til middels verdi.*





**Figur 21. Øverst:** Storåni i et rolig parti ved Bleikfetadn, hvor elva gjør en brå sving mot nordøst. **Midten:** Innsnevring av elveløpet i øvre del av fallstrekningen under Føssaberger. **Nederst:** Storåni ved planlagt kraftverksutløp (t.v.). Storåni med Tveit gård og Ljøsneberget i bakgrunnen. I dette området vil jordkabeltraséen for nettilknytning følge gårdsveien som er anlagt på fylling langs elva (t.h.).

## KRAFTLINJER

Kraftverket tilkobles eksisterende 22 kV-nett via en ca. 700 m lang kabel som graves ned langs elvekant, gårdsvei og idrettbane østover til Tveit nettstasjon. Det er knyttet beskydne naturverdier til den planlagte traséen, forutsatt at våtmarksområdet i Tveitahølen ikke berøres.

## ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER

Alternative løsninger er eventuelt begrenset til å utnytte kortere eller lengre deler av fallstrekningen i Storåni. Det kan være aktuelt å flytte utløpet av kraftverket inntil ca. 100 m lengre nedstrøms for å vinne inn 1,0-1,5 m ekstra fallhøyde. Dette vil gi en produksjonsøkning på 5-7 % i forhold til omsøkte alternativ. Ifølge tiltakshaver skal dette vurderes i detaljprosjekteringen, når en har bedre kjennskap til grunnforholdene i området.



# VIRKNINGER OG KONSEKVENSER AV TILTAKET

## NATURMANGFOLDLOVEN

Denne utredningen tar utgangspunkt i forvaltningsmålet nedfestet i naturmangfoldloven, som er at artene skal forekomme i livskraftige bestander i sine naturlige utbredelsesområder, at mangfoldet av naturtyper skal ivaretas, og at økosystemene sine funksjoner, struktur og produktivitet blir ivaretatt så langt det er rimelig (§§ 4-5).

Kunnskapsgrunnlaget blir vurdert som «godt» (**tabell 1**) for temaene som er omhandlet i denne konsekvensutredningen (8). «Føre-var-prinsippet» komme derfor ikke til anvendelse i denne sammenhengen (§ 9). «Kunnskapsgrunnlaget» er både kunnskap om arters bestandssituasjon, naturtypers utbredelse og økologiske tilstand, samt effekten av påvirkninger inkludert. Naturmangfoldloven gir imidlertid rom for at kunnskapsgrunnlaget skal stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet. For de aller fleste forhold vil kunnskap om biologisk mangfold og mangfoldets verdi være bedre enn kunnskap om effekten av tiltakets påvirkning. Siden konsekvensen av et tiltak er en funksjon både av verdier og virkninger, vises det til en egen diskusjon av dette i kapittelet om «usikkerhet» bak i rapporten.

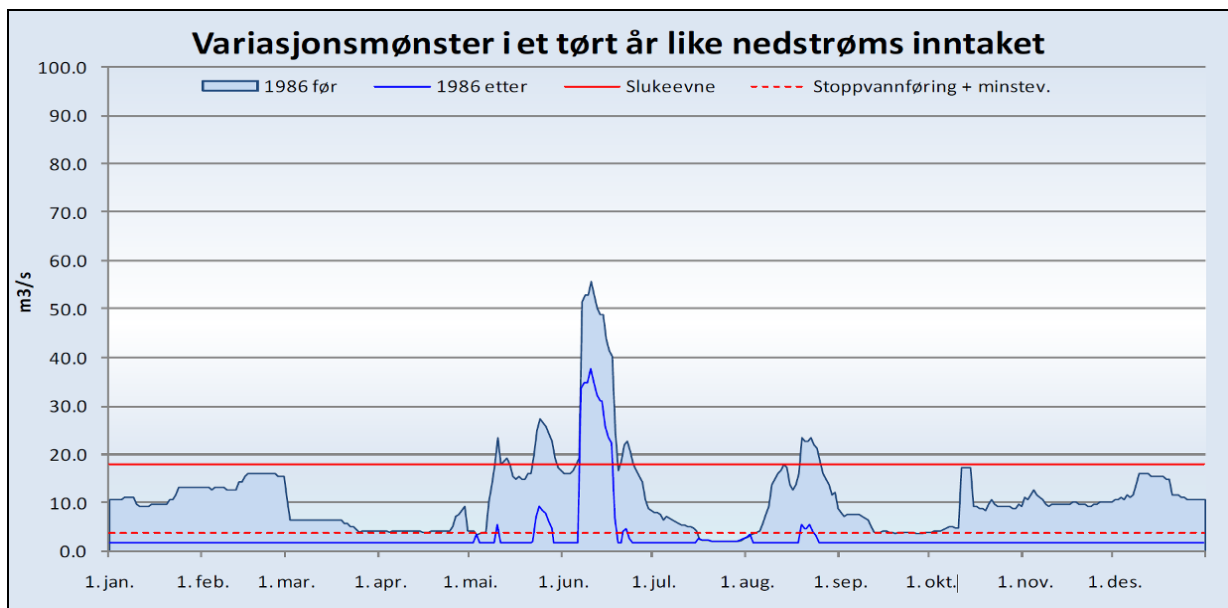
Denne utredningen har vurdert det nye tiltaket i forhold til de samlede belastningene på økosystemene og naturmiljøet i tiltaks- og influensområdet (§ 10). Det er foreslått konkrete og generelle avbøtende tiltak, som tiltakshaver kan gjennomføre for å hindre, eller avgrense, skade på naturmangfoldet (§ 11). Ved bygging og drifting av tiltaket skal skader på naturmangfoldet så langt mulig unngås eller avgrenses, og en skal ta utgangspunkt i driftsmetoder, teknikk og lokalisering som gir de beste samfunnsmessige resultat ut fra en samlet vurdering både av naturmiljø og økonomiske forhold (§ 12).

## TILTAKET

Bygging av Føssaberger kraftverk medfører følgende fysiske inngrep: Forbygning, terskler i elveløpet, inntakskanal, fjelltunnel, nedgravd rørgate, kraftstasjon med utløpskanal, jordkabeltrasé for netttilknytning, tilkomstveier til inntak og kraftstasjon samt riggområder og deponiområde. Tiltaket gir også vannføringsreduksjon på en ca. 1,5 km lang elvestrekning i Storåni, unntatt i lavvannføringsperioder, da det er naturlig vannføring i elva. Samlet vannføringsreduksjon ved inntaket etter utbygging er beregnet til 71 %. Restfeltet på 2,9 km<sup>2</sup> gir et midlere avløp på 80 l/s. Det er foreslått slipp av minstevannføring tilsvarende 1,70 m<sup>3</sup>/s hele året, kombinert med bygging av terskler i elveløpet. Alminnelig lavvannføring er beregnet til 0,65 m<sup>3</sup>/s, og 5-persentilene sommer og vinter er henholdsvis 3,88 og 4,16 m<sup>3</sup>/s. Det uregulerte tilsiget fra feltet til Føssaberger er vårflomdominert; ca. 50 % av årstilsiget kommer som smeltetilsig i perioden 15. april til 1. juli. Vannføringsvariasjon i et tørt år er vist i **figur 22**, og vannføring i forhold til planlagt største-minste slukeevne og slipp av minstevannføring framgår av **tabell 4**. Vannføringsdata fra perioden 1980-2009 viser at flomtap vil opptre i alle år og bidra vesentlig til vannføring på forbitappingsstrekningen, spesielt på forsommeren. Forbitapping vil normalt også forekomme sommer og høst i alle år på forbindelse med flomepisoder. Forbislipping som følge av at tilsiget blir så lavt at kraftverket må stoppes, forekommer derimot relativt sjeldent. Dette skyldes at vannslippet fra Vangsmjøsa nærmest alltid gir en vannføring ved Føssaberger som er stor nok til å kjøre kraftverket på minimumspådrag.

**Tabell 4.** Vannføring i tørt, middels og vått år i Storåni ved Føssaberger i forhold til planlagt største-minste slukeevne og slipp av minstevannføring (kilde: Clemens Kraft AS og Skagerak Kraft AS).

	Tørt år	Middels år	Vått år
Antall dager med vannføring > største slukeevne	35	53	139
Antall dager med vannføring < minste slukeevne + minstevannføring	19	19	0



**Figur 22.** Vannføringsvariasjoner i Storåni ved Føssaberge i et tørt år (1986) før og etter utbygging (kilde: Clemens Kraft AS og Skagerak Kraft AS).

## VIRKNINGER OG KONSEKVENSER AV 0-ALTERNATIVET

Som «kontroll» for denne konsekvensvurderingen er det her presentert en sannsynlig utvikling for Storåni forbi Føssaberge, dersom den forblir uregulert. Klimaendringer, med økende «global oppvarming», er gjenstand for diskusjon i mange sammenhenger. En oppsummering av effektene klimaendringene har på økosystemer og biologisk mangfold er gitt av Framstad mfl. (2006). Hvordan klimaendringene vil påvirke for eksempel årsnedbør og temperatur, er gitt på nettsiden [www.senorge.no](http://www.senorge.no), og baserer seg på ulike klimamodeller. Disse viser høyere temperatur og noe mer nedbør i influensområdet. Det diskuteres også om snømengdene vil øke i høyfjellet ved at det kan bli større nedbørmengder vinterstid. Dette kan gi større vårflommer, samtidig som et «villere og våtere» klima også kan resultere i større og hyppigere flommer også gjennom sommer og høst. Skoggrensa omkring tiltaksområdet forventes også å bli noe høyere over havet, og vekstsesong kan bli noe lenger.

Det er imidlertid vanskelig å forutsi hvordan eventuelle klimaendringer vil påvirke forholdene for de elvenære organismene. Lenger sommersesong og forventet høyere temperaturer kan gi økt produksjon av ferskvannsorganismer, og vekstsesongen for aure er forventet å bli noe lenger. Generasjonstiden for mange ferskvannsorganismer kan bli betydelig redusert.

Redusert isleggingen av elver og bekker og kortere vinter vil også påvirke hvordan dyr på land kan utnytte vassdragene. Bestander av fossefall vil kunne nyte godt av mildere vintre med lettere tilgang til næringsdyr i vannet dersom isleggingen reduseres. Milde vintre vil således kunne føre til bedre vinteroverlevelse og større hekkebestand for denne arten.

Reduserte utslipp av svovel i Europa har medført at konsentrasjonene av sulfat i nedbør i Norge har avtatt med 63-87 % fra 1980 til 2008. Nitrogenutslippene går også ned. Følgen av dette er bedret vannkvalitet med mindre surhet (økt pH), bedret syrenøytraliserende kapasitet (ANC), og nedgang i uorganisk (giftig) aluminium. Videre er det observert en bedring i det akvatiske miljøet med gjenhenting av bunndyr- og krepsdyrsamfunn og bedret rekruttering hos fisk. Faunaen i rennende vann viser en klar positiv utvikling, mens endringene i innsjøfaunaen er mindre (Schartau mfl. 2009). Denne utviklingen ventes å fortsette de nærmeste årene, men i avtakende tempo. Størst utvikling ventes imidlertid i en stadig reduksjon i variasjonen i vannkvalitet, ved at risiko for særlig sure perioder med surstøt fra sjøaltepisoder vil avta i årene som kommer. 0-alternativet vurderes samlet å ha **ubetydelig konsekvens (0)** for biologisk mangfold miljø knyttet til Storåni forbi Føssaberge.

## RØDLISTEARTER

Av de registrerte rødlisteartene er strandsnipe (NT), og i noen grad fiskemåke (NT), direkte knyttet til vassdragsmiljøet langs Føssaberge. Strandsnipe vil kunne bli svakt negativt påvirket av redusert vannføring, men arten tåler en del inngrep langs vannstrengen. Tiltaket vil ikke ha virkning for streifindivider av fiskemåke. Begge disse artene er alminnelig utbredte i regionen. Heller ikke dvergdykker (NT), vipe (NT), tårnseiler (NT), stær (NT), hønehauk (NT) eller gaupe (VU) ventes å bli berørt av utbyggingsplanene. Samtlige rødlistede arter av lav og sopp ble registrert innenfor avgrenset naturtype «gammel granskog i mosaikk med rik barskog» (F08) i Føssaberge. Påvirkningskriterium for alle disse artene er ifølge Artsdatabanken «påvirkning på habitat» (se **tabell 3**). Etter at disse funnene ble kjent i 2014, har tiltakshaver valgt å justere utbyggingsplanene for kraftverket. Overføringstunnelen er flyttet/forlenget mot nord, slik at tunnelutløpet, og overgangen til nedgravd rør, nå ligger utenfor avgrenset naturtypeområde, og blir i stedet plassert på en hogstflate. Ingen av de registrerte rødlisteartene i Føssaberge blir derfor berørt av fysiske inngrep. Flere av rødlisteartene er imidlertid registrert nokså nær vannstrengen til Storåni, spesielt gjelder dette den sterkt truede (EN) arten elfbenslav, som regnes som særlig fuktighetskrevende. Redusert vannføring i Storåni forbi Føssaberge vil derfor kunne påvirke denne, og trolig også noen av de øvrige registrerte rødlisteartene i Føssaberge, negativt. Fossekall, vintererle og linerle fra Bern liste II er alle tilknyttet vassdragsmiljøet langs Føssaberge. Linerle påvirkes ikke av tiltaket, mens redusert vannføring forventes å ha middels negativ virkning på fossekall og vintererle. På generelt grunnlag er det vanskelig å fastslå hvor stor vannføring disse to artene trenger for å hekke. For fossekall er dessuten vintertemperatur viktig for å forklare svingninger i hekkebestanden (Walseng & Jerstad 2009).

Samlet vurderes tiltaket å gi middels negativ virkning på rødlistearter i anleggsfasen og liten til middels negativ virkning i driftsfasen.

- *Tiltaket gir liten til middels negativ virkning på rødlistearter.*
- **Stor verdi og liten til middels negativ virkning gir middels negativ konsekvens (--) for rødlistearter.**

## TERRESTRISK MILJØ

### VERDIFULLE NATURTYPER

Det er registrert én naturtype gammel barskog (F08) med A-verdi, én naturtype dam (E09) med C-verdi og én naturtype kroksjøer, flomdammer og meandrerende elveparti (E03) med C-verdi. Naturtypen gammel barskog i Føssaberge blir ikke berørt av fysiske inngrep, da utbyggingsplanene for kraftverket er justert omkring østre tunnelinnslag, se diskusjon under kapittel om rødlistearter. Lokaliteten ligger imidlertid i en bratt skråning ned mot Storåni, og er sannsynligvis noe påvirket av fuktforholdene langs elva. Tiltaket medfører redusert vannføring i Storåni, noe som vil kunne endre forholdene spesielt for fuktighetskrevende arter knyttet til elvekantmiljøet. Avrenningen fra restfeltet ventes ikke å være stor nok til å avbøte på dette forholdet. Vår- og høstflommer vil i perioder gi betydelig vannføring. Virkningen av redusert vannføring på naturtypen gammel barskog vurderes å være liten til middels negativ. Naturtypen dam ved Rogn camping på Vangsnes, like nedstrøms planlagt inntaksområde, vil ikke bli påvirket av fysiske inngrep. Forbygningen som er planlagt som del av inntaksarrangementet, vil imidlertid avskjære den naturlige vanntilførselen til dammene, fordi dagens flomløp som går sørover gjennom dammene, stenges av. Dersom det slippes vann til disse dammene gjennom forbygningen (se kapittel om avbøtende tiltak), vil utbyggingen ha ingen virkning på naturtypen. I motsatt fall vurderes virkningen å være liten til middels negativ. Naturtypen kroksjøer, flomdammer og meandrerende elveparti i Tveitahølen ligger nedstrøms elvestrekningen som planlegges utbygd, og blir derfor ikke berørt av selve kraftverket. Heller ikke jordkabeltraséen for nettilknytning, som passerer sørsiden av lokaliteten, vil komme i berøring med de biologiske verdiene i naturtypen.

Samlet vurderes tiltaket å gi liten til middels negativ virkning på deltema naturtyper både i anleggsfasen og driftsfasen.



## KARPLANTER, MOSER OG LAV

Tiltaket medfører lavere vannføring Storåni i store deler av vekstsesongen, noe som gir et tørrere lokalklima langs elveløpet. Kunnskapen om hva slags virkning dette har på kryptogamer, er mangelfull (se f.eks. Hassel mfl. 2010). En mulig virkning er at elvekantvegetasjonen gror ytterligere ned mot elveløpet (Andersen & Fremstad 1986) og at artssammensetningen totalt sett dermed kan endre karakter, ved at mer tørketålende arter på sikt vil utkonkurrere de mer fuktighetskrevende artene. Dette er mest negativt for de fuktighetskrevende artene langs, og delvis nedsenket i, elveløpet. Sprengning og graving i forbindelse med etablering av inntaksdam, vannvei, kraftstasjon med utløpskanal til elv, riggområder, deponiområde, jordkabeltrasé for nettilknytning og korte tilkomstveier til kraftstasjon og inntaksdam vil medføre en del arealbeslag, hvorav en betydelig del må regnes som varige. Noe naturlig revegetering vil imidlertid skje. Driftsvannveien bores i fjell det meste av strekningen forbi Føssaberger, og bare i avgrensede partier omkring tunnelinnslagene vil karplante-, mose- og lavfloraen kunne påvirkes. I østre del av tiltaksområdet vil deponerte sprengstein fra tunneldrivingen dekke delvis hogstpåvirkete områder med blandingsskog. Disse arealene har begrenset verdi for biologisk mangfold. Jordkabeltraséen for nettilknytning vil først og fremst berøres veikantareal og dyrket mark, hvor vegetasjonen er triviell. Terrenginngrepene vil gi negativ virkning på floraen av karplanter, moser og lav i selve tiltaksområdet, men bare vanlige arter og vegetasjonstyper blir berørt.

Samlet vurderes tiltaket å ha middels negativ virkning på deltema karplanter, moser og lav i anleggsfasen og liten negativ virkning i driftsfasen.

## FUGL OG PATTEDYR

Terrenginngrep fører til at fugle- og pattedyrarter for en periode får tapt sine leveområder. Arealinngrepene blir redusert ved at mesteparten av driftsvannveien bores i fjell. Etter avsluttet anleggsarbeid vil en stor del av inngrepsområdene på ny kunne utnyttes av viltet, særlig etter at arealene er revegetert og skog og annen vegetasjon har vokst opp igjen. Artene som har fast tilhold i og nær tiltaksområdet, er relativt vanlig utbredte i regionen, muligens med unntak av vintererle. Det samme gjelder arter med streifforekomst. Sistnevnte vil bli lite berørt, eller ikke berørt i det hele tatt. Selve anleggsaktiviteten vil kunne være negativ for fugl og pattedyr på grunn av økt støy og trafikk. Spesielt i yngleperioden kan dette være uheldig. Virkningen av dette vurderes som middels negativ i driftsfasen ventes tiltaket å ha liten negativ virkning på faunaen. For virkninger på rødlistearter, og arter på Bern liste II, se eget kapittel om rødlistearter. Samlet vurderes virkningen for fugl og pattedyr å være liten til middels negativ.

Føssaberger kraftverk vurderes å ha liten til middels negativ virkning for verdifulle naturtyper; liten til middels negativ virkning for karplanter, moser og lav, og liten til middels negativ virkning på fugl og pattedyr. Samlet gir dette liten til middels negativ virkning på terrestrisk miljø. For virkninger på arter på Bern liste II, se eget kapittel om rødlistearter.

- *Tiltaket gir samlet liten til middels negativ virkning på terrestrisk miljø.*
- **Middels verdi og liten til middels negativ virkning gir liten til middels negativ konsekvens (-/-) for terrestrisk miljø.**

## AKVATISK MILJØ

Det er aure og ørekyte på berørt strekning av Storåni forbi Føssaberger. Selv om aure settes ut i elva som følge av tidligere reguleringskonsesjoner, finnes det flere egnete gyte- og oppvekstområder her. Det er ikke ventet å finne andre ferskvannsbiologiske organismer av spesiell verdi i tiltaksområdet. Redusert vannføring i Storåni forbi Føssaberger vil i lange perioder gi mindre vanddekning. Dette vil innskrenke oppvekst- og gyteareal for aure, men ikke i stort omfang. Som et avbøtende tiltak slippes det minstevannføring på 1,7 m<sup>3</sup>/s. I tillegg har tiltakshaver foreslått bygging av løsmasseterskler samt graving av kunstige kulper og dypåler på strekninger der elva er bred og har lite fall.

Samlet vurderes virkningene på temaene verdifulle lokaliteter og fisk og ferskvannsorganismer å være liten negativ.

- Tiltaket gir liten negativ virkning på akvatisk miljø.
- Liten til middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-) for akvatisk miljø.

## KRAFTLINJER

Kraftverket tilkobles eksisterende 22 kV-nett via kabel som graves ned langs elvekant, gårdsvei og idrettbane østover til Tveit nettstasjon (**figur 23**). Siden det allerede er foretatt terrenginngrep langs mesteparten av traséen, vurderes inngrepet som lite og uten nevneverdige konsekvenser for naturmiljøet.

- Ingen nevneverdige konsekvenser (0) av elektriske anlegg.



**Figur 23.** Føssaberge kraftverk tilknyttes 22 kV-nettet via en ca. 700 m kabel som graves ned langs elvekant og gårdsvei østover til Tveit nettstasjon.

## ALTERNATIVE UTBYGGINGER

Det kan være aktuelt å flytte kraftverksutløpet inntil ca. 100 m lengre nedstrøms for å vinne inn ekstra fallhøyde. Selve elveløpet har et jevnt fall over nokså grovt substrat på den aktuelle strekningen, mens det langs breddene er et smalt belte med randvegetasjon dominert av gråor, gran, bjørk og *Salix*-arter i busk- og tresjiktet. Konsekvensene for naturmiljøet av dette alternativet ventes å avvike ubetydelig fra hovedalternativet.

## SAMLET VURDERING

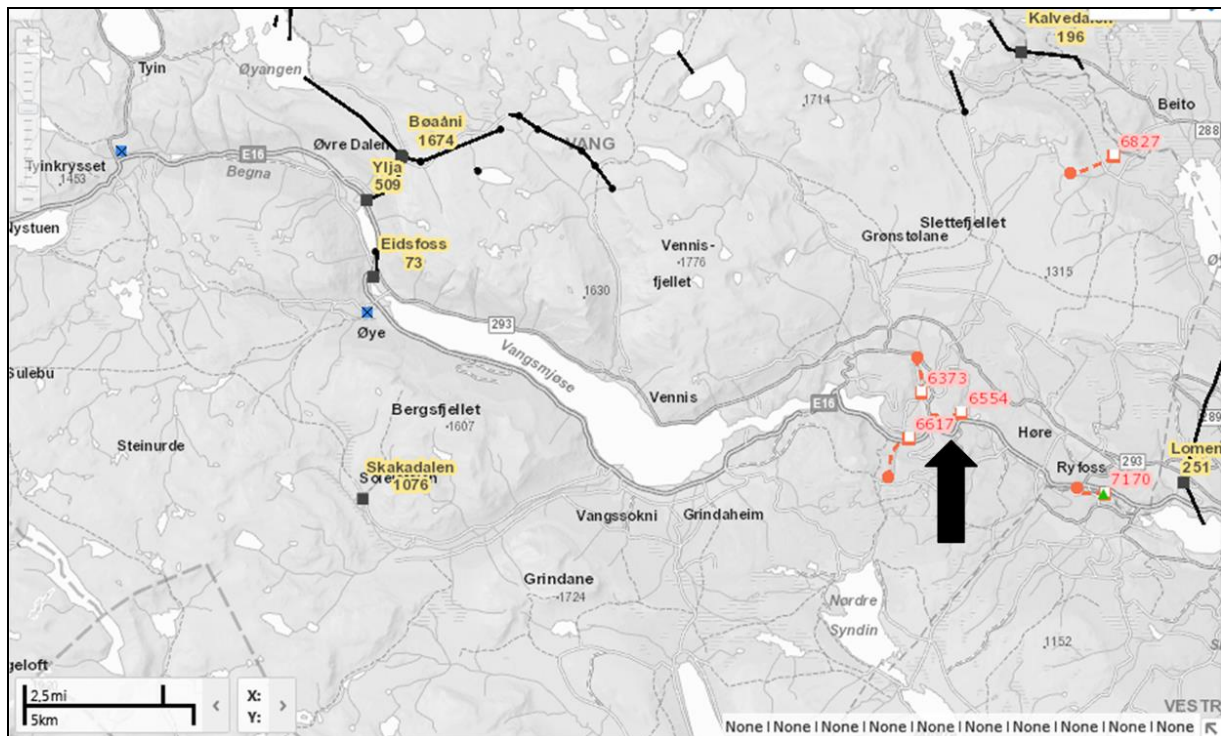
I **tabell 5** er det foretatt en oppsummering av verdi, virkning og konsekvens for de ulike fagområdene som er vurdert.

**Tabell 5.** Oppsummering av verdi, virkning og konsekvens av en utbygging av Føssaberge kraftverk.

Tema	Verdi			Virkning					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.	
Rødlistearter	-----	-----	▲	-----	-----	-----	-----	-----	Middels negativ (--)
Terrestrisk miljø	-----	-----	▲	-----	-----	-----	-----	-----	Liten - middels negativ (-/--)
Akvatisk miljø	-----	-----	▲	-----	-----	-----	-----	-----	Liten negativ (-)

## SAMLET BELASTNING

Storåni er allerede et regulert vassdrag, der innsjøene Vangsmjøsa, Otrøyvatnet og Steinbusjøen har en samlet magasinkapasitet på ca. 280 Mm<sup>3</sup>. Dette utgjør vel 57 % av årstilsiget for Føssaberge kraftverk. Det er tre kraftverk i drift i området; Ylja (65 MW), Eidsfoss (4,1 MW) og Lomen (54,5 MW), mens det er utarbeidet konsesjonssøknad for ytterligere tre kraftverk; Ryfoss (5,08 MW), Rysna (3,48 MW) og Ala (4,95 MW). Høyere opp i nedbørfeltet er delfeltet Rysnetjern (ca. 10 km<sup>2</sup>) fraført mot Kalvedalen i nord (**figur 24**). E16 følger sørsiden av Storåni forbi Føssaberge. Like oppstrøms og nedstrøms tiltaksområdet krysser bruer elveløpet. Nær inntaksområdet ved Rogn, og utløpsområdet ved Tveit, opptrer dyrket mark og noe bebyggelse. Det finnes også dyrket mark ved Bleikfetadn og nær rasteplassen sør for Føssaberge. Ved kraftstasjonsområdet er skogen sterkt hogstpåvirket. Her ligger dessuten et mindre grustak. Ved Rogn finnes campingplass med utleiehytter sør for elveløpet. Ved planlagt nettilknytningspunkt på Tveitamoen er det idrettsplass. Områdene langs Storåni beites av storfe og sau. Til tross for disse inngrepene har fjellnaturen i Vang et vilt og urørt preg. Arealer med inngrepsfri natur er imidlertid forholdsvis lite utbredt i regionen, på grunn av mange stølsmiljø, hytter/hyttefelt og et omfattende lokalveinett. Med hensyn til forekomst av rødlistearter og biologisk mangfold vurderes forholdene langs Føssaberge å representere et gjennomsnitt for regionen. Den samlede belastningen på området, og kvalitetene som er beskrevet, vurderes på bakgrunn av kjent kunnskap å være middels stor.



**Figur 24.** Eksisterende (svart/gul) og planlagte (rød) vannkraftverk i nærområdene til Føssaberge kraftverk i Vang (svart pil) (kilde: <http://atlas.nve.no/SilverlightViewer/?Viewer=NVEAtlas>).



## AVBØTENDE TILTAK

Nedenfor beskrives tiltak som kan minimere de negative konsekvensene og virke avbøtende ved en eventuell utbygging av Føssaberger kraftverk. Anbefalingene bygger på NVE's veileder 2/2005 om miljøtilsyn ved vassdragsanlegg (Hamarsland 2005).

«Når en eventuell konsesjon gis for utbygging av et småkraftverk, skjer dette etter en forutgående behandling der prosjektets positive og negative konsekvenser for allmenne og private interesser blir vurdert opp mot hverandre. En konsesjonær er underlagt forvalteransvar og aktsomhetsplikt i henhold til Vannressursloven § 5, der det fremgår at vassdragstiltak skal planlegges og gjennomføres slik at de er til minst mulig skade og ulempe for allmenne og private interesser. Vassdragstiltak skal fylle alle krav som med rimelighet kan stilles til sikring mot fare for mennesker, miljø og eiendom. Før endelig byggestart av et anlegg kan iverksettes, må tiltaket få godkjent detaljerte planer som bl.a. skal omfatte arealbruk, landskapsmessig utforming, biotopiltak i vassdrag, avbøtende tiltak og opprydding/istandsetting.»

### TILTAK I ANLEGGSPERIODEN

Anleggsarbeid i og ved vassdrag krever vanligvis at det tas hensyn til økosystemene ved at det ikke slippes steinstøv og sprengstoffrester til vassdraget i perioder da naturen er ekstra sårbar for slikt.

### MINSTEVANNFØRING

Minstevannføring er et tiltak som ofte kan bidra til å redusere de negative konsekvensene av en utbygging. Behovet for minstevannføring vil variere fra sted til sted, og alt etter hvilke temaer/fagområder man vurderer. Vannressurslovens § 10 sier blant annet følgende om minstevannføring:

«I konsesjon til uttak, bortledning eller oppdemming skal fastsetting av vilkår om minstevannføring i elver og bekker avgjøres etter en konkret vurdering. Ved avgjørelsen skal det blant annet legges vekt på å sikre a) vannspeil, b) vassdragets betydning for plante- og dyreliv, c) vannkvalitet, d) grunnvannsforekomster. Vassdragsmyndigheten kan gi tillatelse til at vilkårene etter første og annet ledd fravikes over en kortere periode for enkelttilfelle uten miljømessige konsekvenser.»

I **tabell 6** er det forsøkt å angi behovet for minstevannføring i forbindelse med Føssaberger kraftverk, med tanke på de ulike fagområder/temaer som er omtalt i Vannressurslovens § 10. Behovet er angitt på en skala fra små/ingen behov (0) til svært stort behov (+++).

**Tabell 6.** Behov for minstevannføring i forbindelse med Føssaberger kraftverk (skala fra 0 til +++).

Fagområde/tema	Behov for minstevannføring
Rødlistearter	+++
Terrestrisk miljø	++
Akvatisk miljø	++

Behovet for å opprettholde en minstevannføring i forbindelse med bygging av Føssaberger kraftverk er særlig knyttet til temaet rødlistearter, dernest temaene terrestrisk miljø og akvatisk miljø. For rødlistearter vil det være spesielt viktig å ta hensyn til den fuktkrevede arten elfbenslav (EN), som er funnet nær elvekanten i Føssaberger. For tema terrestrisk miljø er det vektlagt at naturtypen gammel barskog (F08), med A-verdi, opptrer i brattskrenten mellom Føssaberger og Storåni, og har et artsinventar som sannsynligvis betinger høy luftfuktighet. Sammen med foreslått minstevannføring, vil bygging av løsmasseterskler, samt graving av kunstige kulper og dypåler på strekninger der elva er bred og har lite fall, til en viss grad kunne avbøte de negative virkningene av tiltaket på akvatisk miljø.

## ANLEGGSTEKNISKE INNRETNINGER

Det anbefales at vanninntak, driftsvannvei, kraftverk med utslippskanal, riggområder, deponiområde, veitraséer, jordkabeltrasé for nettilknytning og terskler i elveløpet får en god terrengetilpassing der store skjæringer og fyllinger unngås. Støydempende tiltak bør integreres i byggeprosessen. Det kan være nyttig å beholde skogvegetasjon i nærområdene langs traséer/anleggsområder, slik at inngrepene i størst mulig grad blir skjult for innsyn. Riggområder bør avgrenses fysisk, slik at anleggsaktivitetene ikke utnytter et større område en nødvendig.

For å opprettholde naturverdiene i naturtypen dam (E09), som er avgrenset ved Rogn Camping, bør elveforbygningen som er planlagt lengst vest i inntaksområdet, ikke stenge av det naturlige flomløpet som her går sørover gjennom dammene.

## VEGETASJON

Mest mulig vegetasjon bør beholdes inntil tiltaksområdene. Et viktig tiltak vil være å foreta effektiv revegetering av berørte areal i forbindelse med ulike inngrep som langs veiskråninger, riggområder mm. God vegetasjonsetablering bidrar til et landskapsmessig godt resultat. Revegetering bør normalt ta utgangspunkt i stedegen vegetasjon. Gjenbruk av avdekningsmassene er som regel både den rimeligste og miljømessig mest gunstige måten å revegetere på. Dersom tilsåing er nødvendig (for eksempel for å fremskynde revegeteringen og hindre erosjon i bratt terreng), bør frøblandinger fra stedegne arter benyttes, se Nordbakken & Rydgren (2007). Det er viktig å bevare så mye som mulig av den opprinnelige tre- og buskvegetasjonen langs elveløpet, dette fordi karplanter, moser og lav er tilpasset både fuktighets- og lysforholdene i området. Dernest vil tre- og buskvegetasjon binde jorda og gjøre området mindre utsatt for erosjon, spesielt i forbindelse med store flommer.

## FOSSEKALL

Storåni ved Føssaberge har betydning som hekkelokalitet for fossefall, og en kraftutbygging med lavere vannføring kan redusere hekkemulighetene. Som et avbøtende tiltak kan det settes opp reirkasser i fossefall som får fraført vann. Dette vil kunne sikre hekkemulighetene til fossefall.

## AVFALL OG FORURENSNING

Avfallshåndtering og tiltak mot forurensning skal være i samsvar med gjeldende lover og forskrifter. Alt avfall må fjernes og bringes ut av området. Bygging av kraftverk kan forårsake ulike typer forurensning. Faren for forurensning er i hovedsak knyttet til; 1) tunneldrift og annet fjellarbeid, 2) transport, oppbevaring og bruk av olje, annet drivstoff og kjemikalier, og 3) sanitæravløp fra brakkerigg og kraftstasjon. Søl eller større utslipp av olje og drivstoff, kan få negative miljøkonsekvenser. Olje og drivstoff kan lagres slik at volumet kan samles opp dersom det oppstår lekkasje. Videre bør det finnes oljeabsorberende materiale som kan benyttes hvis uhellet er ute.

## USIKKERHET

I veilederen for kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av små kraftverk (Korbøl mfl. 2009) skal også graden av usikkerhet diskuteres. Dette inkluderer vurdering av kunnskapsgrunnlaget etter naturmangfoldloven §§ 8 og 9, som slår fast at når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet. Særlig viktig blir dette dersom det foreligger en risiko for alvorlig eller irreversibel skade på naturmangfoldet (§ 9).

## FELTREGISTRERING OG VERDIVURDERING

Tiltaksområdet var lett tilgjengelig ved befaringene den 16. og 17. september 2009 og 14. september 2014. Tidspunktet medio september måned var litt seint, men likevel tilstrekkelig egnet, for kartlegging av karplanteflora, kryptogamflora og naturtyper. Tidspunktet var derimot for seint til å registrere ynglende vertebratfauna. Potensialet for funn av ytterligere rødlistearter av karplanter, moser og lav vurderes som lite. Sammen med gjennomgang av foreliggende litteratur, søk i nasjonale databaser og informasjon fra grunneiere, berørt kommune og fylkesmannens miljøvernavdeling, vurderes kunnskapsgrunnlaget likevel å være tilstrekkelig for denne konsekvensvurderingen.

## VIRKNING OG KONSEKVENS

I de fleste konsekvensutredninger vil kunnskapsgrunnlaget for verdivurderingen av biologisk mangfold ofte være bedre enn kunnskapen om virkningen av tiltaket på biologisk mangfold. Det kan for eksempel gjelde omfanget av nødvendig minstevannføring for å sikre biologisk mangfold av både fuktighetskrevede arter av moser og lav langs vassdraget, men like mye for å sikre fiskens frie gang og fisk og øvrig ferskvannsbiologi i selve vassdraget. Siden konsekvensen av et tiltak er en funksjon både av verdier og virkninger, vil usikkerhet i enten verdigrunnlag eller i årsakssammenhenger for virkning, slå ulikt ut. For konsekvensviften (se metodekapittel) medfører dette at det for biologiske forhold med liten verdi, kan tolereres mye større usikkerhet i grad av påvirkning, fordi dette i liten grad gir seg utslag i variasjon i konsekvens. For biologiske forhold med stor verdi, er det en mer direkte sammenheng mellom omfang av påvirkning og grad av konsekvens. Stor usikkerhet i virkning vil da gi tilsvarende usikkerhet i konsekvens.

For å redusere usikkerhet i tilfeller med et moderat kunnskapsgrunnlag om virkninger av et tiltak, har vi generelt valgt å vurdere virkning «strengt». Dette vil sikre en forvaltning som skal unngå vesentlig skade på naturmangfoldet etter «føre-var-prinsippet», og er særlig viktig der det er snakk om biologisk mangfold med stor verdi. I dette prosjektet vurderes det å være liten usikkerhet knyttet til vurderingene av virkning og konsekvens både for temaene rødlistearter, terrestrisk miljø og akvatisk miljø.

## OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER/OVERVÅKNING

Vurderingene i denne rapporten bygger for det meste på befaringer av tiltaks- og influensområdet, den 16. og 17. september 2009 (Ole Kristian Spikkeland) og 14. september 2014 (Geir Gaarder i Miljøfaglig utredning og Torbjørn Høitomt i BioFokus). Datagrunnlaget vurderes som godt, og det ansees ikke nødvendig å iverksette ytterligere undersøkelser eller gjennomføre overvåkningstiltak.



## REFERANSER

- Andersen, K.M. & Fremstad, E. 1986. Vassdragsreguleringer og botanikk. En oversikt over kunnskapsnivået. Økoforsk utredning 1986-2: 1-90.
- Brodtkorb, E. & Selboe, O.K. 2007. Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW). Veileder nr. 3/2007. Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Oslo & Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Direktoratet for naturforvaltning 2000a. Viltkartlegging. DN-håndbok 11. [www.dirnat.no](http://www.dirnat.no)
- Direktoratet for naturforvaltning 2000b. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. DN-håndbok 15. [www.dirnat.no](http://www.dirnat.no)
- Direktoratet for naturforvaltning 2007. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13, 2. utg. 2006, rev. 2007. [www.dirnat.no](http://www.dirnat.no).
- Direktoratet for naturforvaltning 2010. Elvemuslingstatus februar 2010, kommunevist utbredelseskart.
- Framstad, E., Hanssen-Bauer, I., Hofgaard, A., Kvamme, M., Ottesen, P., Toresen, R., Wright, R., Ådlandsvik, B., Løbersli, E. & Dalen, L. 2006. Effekter av klimaendringer på økosystem og biologisk mangfold. DN-utredning 2006-2, 62 s.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12: 1-279.
- Fremstad, E. & Moen, A. (red.) 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. bot. Ser. 2001-4: 1-231.
- Gaarder, G. & Jordal, J.B. 1997. Biologiske undersøkelser i verdifulle kulturlandskap i Vang, Nord-Aurdal, Etnedal og Gran i Oppland Fylke. Miljøfaglig Utredning Rapport 1997:2.
- Gaarder, G. & Høitomt, T. 2014. Etterundersøkelser av flora og naturtyper i elver med planlagt småkraftutbygging. Foreløpige vurderinger. Miljøfaglig utredning notat 2014:20, 93 s. + vedlegg.
- Hamarsland, A. 2005. Miljøtilsyn ved vassdragsanlegg. NVE-veileder 2-2005, 115 s.
- Hassel, K., Blom, H. H., Flatberg, I., Halvorsen, R. & Johnsen, J. I. 2010. Moser. AnthoceroPHYTA, Marchantiophyta, Bryophyta. – I: Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S og Skjelseth, S. (red.) 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge. Artsdatabanken, Norge.
- Korbøl, A., Kjellevold, D. & Selboe, O.-K. 2009. Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. NVE-veileder 3/2009. Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Oslo & Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. & Skjelseth, S. (red.) 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.
- Lindgaard, A. & Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss.
- Nordbakken, J.-F. & Rydgren, K. 2007. En vegetasjonsøkologisk undersøkelse av fire rørgater på Vestlandet. NVE-rapport 2007-16. 33 s.
- OED/Det kongelige olje- og energidepartement 2007. Retningslinjer for små vannkraftverk. 53 s.
- Schartau, A.K., A.M. Smelhus Sjøeng, A. Fjellheim, B. Walseng, B.L. Skjelkvåle, G.A. Halvorsen, G. Halvorsen, L.B. Skancke, R. Saksgård, S. Solberg, T. Høgåsen, T. Hesthagen & W. Aas. 2009. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport – Effekter 2008. NIVA rapport 5846. 163 s.
- Sparstad, K. 2003. Planter og dyr i Vang. Rapport frå kartlegging av biologisk mangfold. Vang kommune.
- Statens vegvesen 2006. Konsekvensanalyser – veiledning. Håndbok 140, 3. utg. Nettutgave.
- Vang kommune 2003. Kommuneplanen for Vang – arealdelen.
- Walseng, B. & K. Jerstad. 2009. Vannføring og hekking hos fossefall. NINA-rapport 453.

## DATABASER OG NETTBASERTE KARTTJENESTER

Arealisdata på nett. Geologi, løsmasser, bonitet. [www.ngu.no/kart/arealisNGU/](http://www.ngu.no/kart/arealisNGU/)

Artsdatabanken. Artskart. Artsdatabanken og GBIF-Norge. [www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no)

eKlima, Meteorologisk institutt. [http://sharki.oslo.dnmi.no/portal/page?\\_pageid=73,39035,73\\_39080&dad=portal&schema=PORTAL](http://sharki.oslo.dnmi.no/portal/page?_pageid=73,39035,73_39080&dad=portal&schema=PORTAL)

Miljødirektoratet. Naturbase. <http://kart.naturbase.no/>

Norge i bilder. <http://norgebilder.no/>

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). <http://arcus.nve.no/website/nve/viewer.htm>

Norges vassdrags- og energidirektorat, Meteorologisk institutt & Statens kartverk. [www.senorge.no](http://www.senorge.no)

## MUNTTLIGE KILDER

Nils Rogn, grunneier, Rogn

Endre Hemsing, fjelloppsynsmann, Vang kommune

Ola Hegge, fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen

## VEDLEGG

### VEDLEGG 1: Beskrivelse av naturtyper

Vangsnes	Dam (E09)
----------	-----------

Geografisk avgrensning, sentralpunkt:

UTM<sub>WGS84</sub>: 32V 0485355 6779732

**Innledning:** Lokaliteten er beskrevet av Ole Kristian Spikkeland på grunnlag av eget feltarbeid 16. og 17. september 2009.

**Beliggenhet og naturgrunnlag:** To mindre dammer som ligger mellom Storåni (Begna) og E16 på Vangsnes i Vang kommune, Oppland. Mot vest grenser naturtypen mot Rogn Camping, mot sør til en åpen skråning som strekker seg opp mot E16, og mot øst og nord til Storåni. Dammene ligger langs et flomløp, om lag kote 450. Berggrunnen består av gabbro, amfibolitt, mens løsmassene er morene som er overdekket av elveavsetninger.

**Naturtyper, utforminger og vegetasjonstyper:** Naturtypen er dam (E09), utforming andre kulturbetingete dammer (E0903). Vegetasjonstypen kan best karakteriseres som elvesnelle-starr-sump (O3), der både elvesnelle-utforming (O3a) og flaskestarr-utforming (O3b) er representert.

**Artsmangfold:** Elvesnelle, flaskestarr, gulstarr, ryllsiv, strandrør, skogrørkvein, sløke, geitrams, mjørdurt, burot, skogstorkenebb, marikåpe-art og hvitbladtistel. Omkring dammene vokser spredte bjørk og noe gråor.

**Bruk, tilstand og påvirkning:** Dammene er forholdsvis intakte, men er atskilt med fylling/betongrør, hvor det går en sti over. Mesteparten av skogen på omkringliggende arealer er ryddet bort. Mot vest ligger campinghytter tett opp mot naturtypen.

**Fremmede arter:** Ingen fremmede arter ble registrert.

**Skjøtsel og hensyn:** Truslene mot naturtypen er knyttet til arealbeslag, gjengroing, forurensing/forsøpling og manglende vanntilførsel.

**Verdivurdering:** Dammene har liten til middels størrelse, og de tilliggende arealene er noe preget av inngrep. Det er ikke registrert rødlistearter. På bakgrunn av dette vurderes verdien som lokalt viktig (C-verdi).



Geografisk avgrensning, sentralpunkt:

UTM<sub>WGS84</sub>: 32V 0486746 6780047

**Innledning:** Lokaliteten er beskrevet av Ole Kristian Spikkeland på grunnlag av eget feltarbeid 16. og 17. september 2009.

**Beliggenhet og naturgrunnlag:** Lokaliteten ligger på nordsiden av Storåni (Begna) og E16 ved Tveit i Vang kommune, Oppland, om lag kote 430. Berggrunnen består av gabbro, amfibolitt, mens løsmassene er morene som er overdekket av elveavsetninger.

**Naturtyper, utforminger og vegetasjonstyper:** Naturtypen er kroksjøer, flomdammer og meanderende elveparti (E03). Vegetasjonstypen kan best karakteriseres som elvesnelle-starr-ump (O3), der både elvesnelle-utforming (O3a) og flaskestarr-utforming (O3b) er representert.

**Artsmangfold:** Viktige arter er elvesnelle, trådstarr, flaskestarr, flotgras og strandrør, mens bjørk, gråor og *Salix*-arter omslutter lokaliteten.

**Bruk, tilstand og påvirkning:** Naturtypen er påvirket av en rekke inngrep. I sør er den naturlige kontakten mot Storåni erstattet av en veifylling, der vannutskiftingen kun skjer gjennom to betongrør. I sørøst er et større areal tidligere fylt ut i forbindelse med etablering av idrettsbane. I øst går en gårdsvei, og mot nord og vest strekker dyrket mark seg ned mot naturtypen. Sannsynligvis har anleggsmaskiner formet flere av vannflatene og øyene i Tveitahølen. I Storåni utenfor veifyllingen er deler av elveløpet kanalisert med tanke på å lede vann inn til naturtypen via betongrør. Tveitahølen er en viktig fuglebiotop.

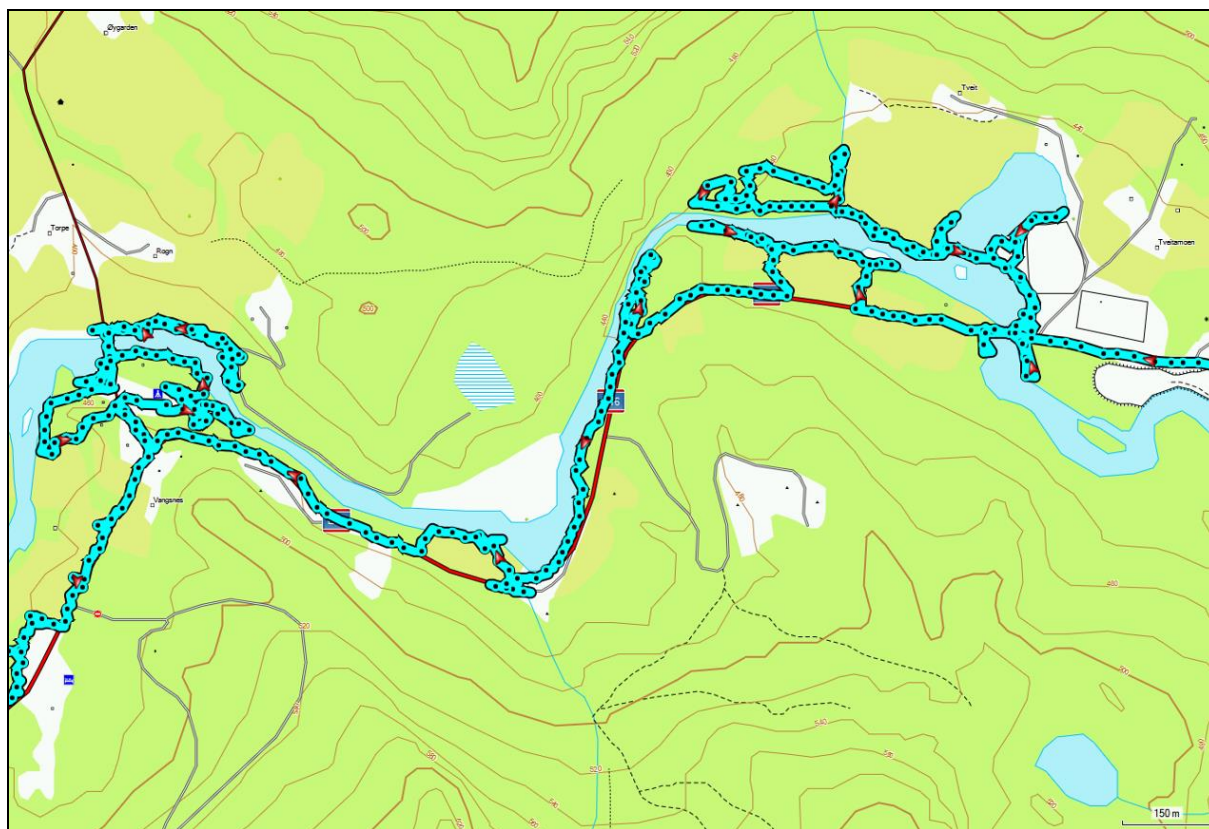
**Fremmede arter:** Ingen fremmede arter ble registrert.

**Skjøtsel og hensyn:** Truslene mot naturtypen er gjenfylling, forurensning fra tiliggende jordbrukslandskap og manglende naturlig vannutskifting som følge av at forbindelsen mot Storåni er sterkt avsnørt.

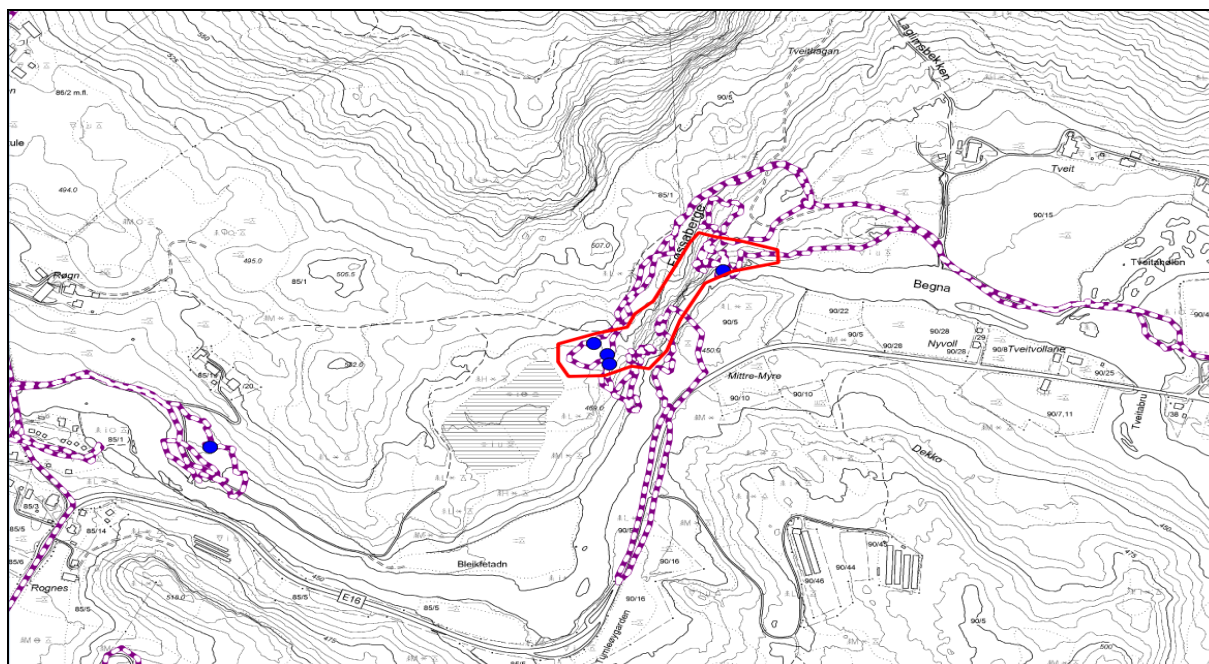
**Verdivurdering:** Lokaliteten har relativt stor utstrekning, men er sterkt påvirket av inngrep, og sannsynligvis også forurensning, fra tiliggende jordbruksarealer. Kun trivielle arter er registrert, og ingen er rødlistet. På bakgrunn av dette vurderes verdien som lokalt viktig (C-verdi).

## VEDLEGG 2: Sporlogger

Ole Kristian Spikkeland 16. og 17. september 2009:

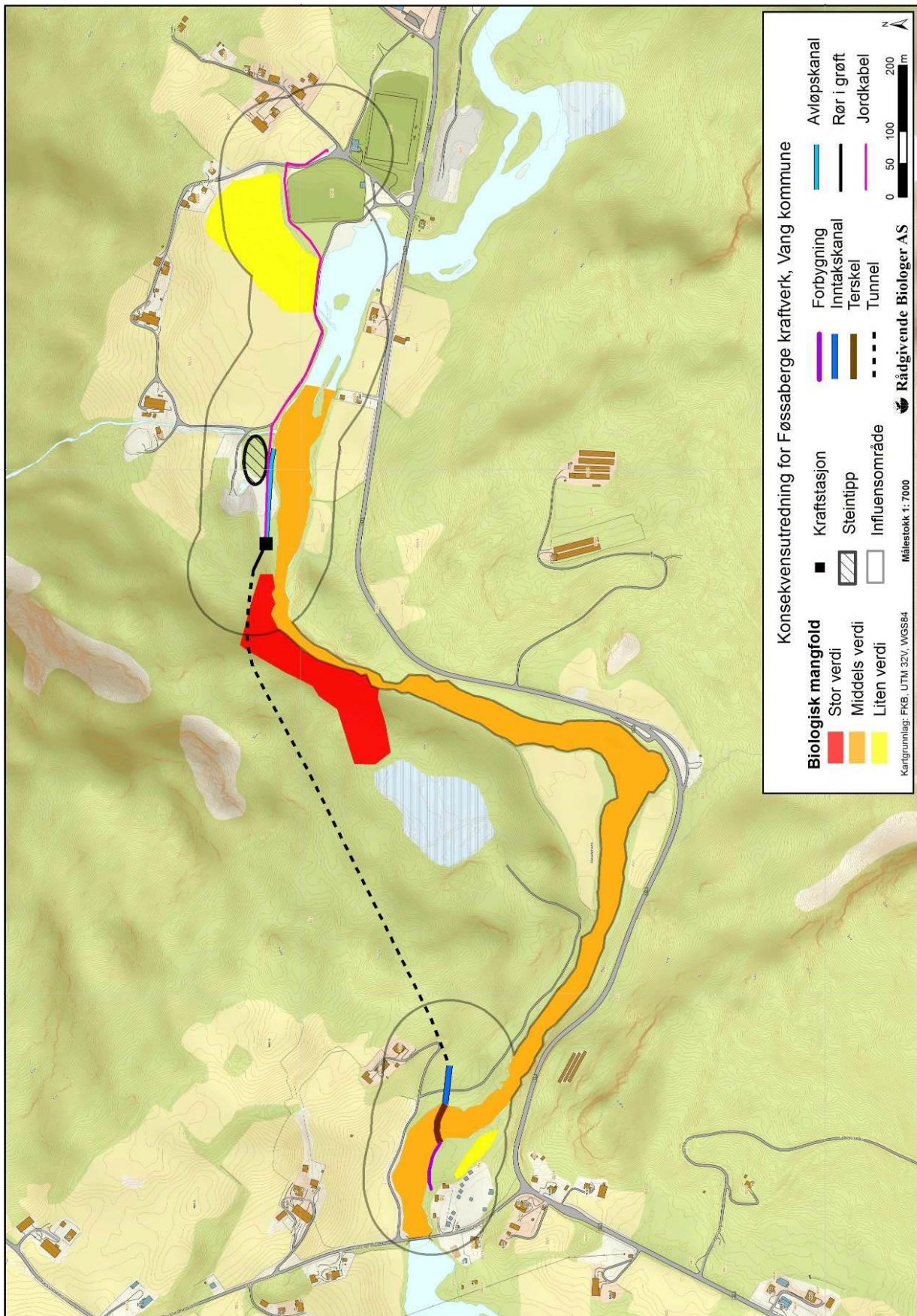


Geir Gaarder (Miljøfaglig utredning) og Torbjørn Høitomt (BioFokus) 14. september 2014:





### VEDLEGG 3: Verdikart og influensområde for biologisk mangfold





## VEDLEGG 4: Artslister Føssaberge kraftverk

<b>Pattedyr</b>	Linerle	Skogburkne	Skogstjerne
Gaupe	Sandsvale	Ormetelg	Linnea
Mink	Steinskvett	Hengeving	Gaukesyre
Rødrev	Stær	Fugletelg	Hårfrytle
Grevling	Ravn	Sisselrot	Smyle
Mår	Kråke	Skogsnelle	Blåtopp
Røyskatt	Skjære	Stri kråkefot	Marimjelle-art
Snømus	<b>Krypdyr</b>	Myk kråkefot	Tysbast
Elg	Hoggorm	Tyrihjelm	Einstape
Hjort	Firfisle	Firblad	Grasstjerneblom
Rådyr	<b>Amfibium</b>	Trollbær	Fuglevikke
Hare	Buttsnutefrosk	Liljekonvall	Gjerdevikke
Ekorn	<b>Fisk</b>	Kranskonvall	Gulflatbelg
Smågnager-arter	Aure	Geitrams	Rødkløver
Spissmus-arter	Ørekyte	Krattmjølke	Hvitkløver
Flaggermus-arter	<b>Karplanter</b>	Mjødurt	Fôrrundbelg
<b>Fugl</b>	Bjørk	Burot	Tiriltunge
Gråhegre	Gråor	Hvitbladtistel	Svarttopp
Dvergdykker	Hegg	Skogstorkenebb	Lintorskemunn
Trane	Selje	Engfrytle	Tungras
Kanadagås	Osp	Engsyre	Meldestokk
Sangsvane	Rogn	Småsyre	Ryllik
Stokkand	Vier-arter	Høymol	Nyseryllik
Brunnakke	Furu	Rødknapp	Prestekrage
Kvinand	Gran	Skogfiol	Balderbrå
Laksand	Lerk	Krattfiol	Tunbalderbrå
Siland	Einer	Stemorsblomst	Jordrøyk
Fiskemåke	Lappvier	Blåklokke	Bekkekarse
Vipe	Elvesnelle	Vendelrot	Gjetertaske
Rugde	Trådstarr	Hundegras	Pengeurt
Strandsnipe	Flaskestarr	Engkvein	Berggul
Enkeltbekkasin	Sennegras	Sauesvingel	Blåkoll
Kongeørn	Gulstarr	Sølvbunke	Stornesle
Havørn	Slåttestarr	Gulaks	Tveskjeggveronika
Fjellvåk	Bleikstarr	Hengeaks	Legeveronika
Hønehauk	Ryllsiv	Finnskjegg	Linbendel
Spurvehauk	Flotgras	Tunrapp	Åkertistel
Tårnfalk	Tusenblad	Slirestarr	Småbergknapp
Perleugle	Myrmaure	Kvassdå	Groblad
Kattugle	Evjesoleie	Sveveart	Løvetann
Spurveugle	Bekkeblom	Bringebær	Hestehov
Storfugl	Strandrør	Teiebær	Engsmelle
Jerpe	Skogrørkvein	Markjordbær	Småsmelle
Svartspett	Sløke	Nyperoseart	Krekling
Grønnspekk	Myrfiol	Enghumleblom	Tepperot
Gråspett	Myrhatt	Firkantperikum	Småengcall
Flaggspett	Fjellmarikåpe	Føllblom-art	Maiblom
Tårnseiler	Engsoleie	Hundekjeks	Krypsoleie
Grankorsnebb	Tyttebær	Gjeldkarve	Blokkebær
Fossecall		Marikåpe-art	Harerug
Vintererle		Blåbær	Gullris
		Røsslyng	

(Artsliste forts.)

<p><b>Moser</b></p> <p>Palmemose (<i>Climacium dendroides</i>) Heigråmose (<i>Racomitrium lanuginosum</i>) Storbjørnemose (<i>Polytrichum commune</i>) Torvmose-arter (<i>Sphagnum spp.</i>) Storkransmose (<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>) Etasjemose (<i>Hylocomium splendens</i>)</p> <p><b>Lav</b></p> <p>Elfenbenslav (<i>Heterodermia speciosa</i>)* Sprikeskjegg (<i>Bryoria nadvornikiana</i>)* Skrubbenever (<i>Lobaria scrobiculata</i>)* Lungenever (<i>Lobaria pulmonaria</i>)* Grynvrenge (<i>Nephroma parile</i>)* Papirlav (<i>Platismatica glauca</i>) Stubbesyl (<i>Cladonia coniocraea</i>) Elghornslav (<i>Pseudevernia furfuracea</i>) Grå fargelav (<i>Parmelia saxatilis</i>) Bikkjenever (<i>Peltigera canina</i>) Gullroselav (<i>Cetraria pinastri</i>) Vanlig kvistlav (<i>Hypogymnia physodes</i>) Bristlav (<i>Parmelia sulcata</i>) Kvitkrull (<i>Cladonia stellaris</i>) Lys reinlav (<i>Cladonia arbuscula</i>) Grå reinlav (<i>Cladonia rangiferina</i>)</p>	<p><b>Sopp</b></p> <p>Sprekkjuke (<i>Diplomitoporus crustulinus</i>)* Rosenkjuke (<i>Fomitopsis rosea</i>)* Rynkeskinn (<i>Phlebia centrifuga</i>)* Skافتjordstjerne (<i>Geastrum pectinatum</i>)* Rosaskiveslørsopp (<i>Cortinarius piceae</i>)* Granrustkjuke (<i>Phellinus ferrugineofuscus</i>)* Sandmorkel (<i>Gyromitra esculenta</i>) Vårtåre (<i>Heterotextus alpinus</i>) Rød fluesopp (<i>Amanita muscaria</i>) Kantarell (<i>Cantharellus cibarius</i>) Fåresopp (<i>Albatrellus ovinus</i>) Rødrandkjuke (<i>Fomitopsis pinicola</i>) Ospeildkjuke (<i>Phellinus tremulae</i>) Fiolkjuke (<i>Trichaptum abietinum</i>)</p>
---	--

\*) Data fra Gaarder & Høitomt 2014

## **Vedlegg 10 – dam og trykkrør – bruddvannføring og kastelengder**



### Bruddvannføringer og kastlengder:

Formelen  $Q = 1,3 \times H^{1,5} \times L_{\text{dam}}$  brukes ofte til å beregne bruddvannføring fra små dammer. I formelen er  $Q$  = bruddvannføringen i  $\text{m}^3/\text{s}$ ,  $H$  = maksimal høyde på dammen, og  $L_{\text{dam}}$  = lengde av bruddåpningen (settes lik lengden av dammen). Brukes  $H = 1,0$  m og  $L_{\text{dam}} = 65$  m så gir dette en bruddvannføring på:

$$Q = 1,3 \times 1,0^{1,5} \times 65 = 84,5 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Denne vannføringen er bare litt større enn middelflommen på stedet ( $71,6 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Den beregnede bruddvannføringen antas dessuten å være for høy i forhold til hva virkelig bruddvannføring kan bli, siden damhøyden er mye mindre enn  $1,0$  meter over mesteparten av terskellengda, og siden bruddåpning over hele terskellengda i dette tilfellet kan anses som helt usannsynlig. Dambruddskonsekvensene vurderes derfor her som helt ubetydelige. Største døgnvannføring i Storåni i perioden 1980-2009 var  $136,5 \text{ m}^3/\text{s}$ , dvs. langt høyere enn den beregnede momentane bruddvannføringen på  $84,5 \text{ m}^3/\text{s}$ . Bruddvannføringen vil dessuten uansett kun kunne opprettholdes i noen få sekunder før vannmengden bak terskelen er tømt. Flombølgen vil dermed umiddelbart begynne å utjevnes når den forflytter seg nedover elveløpet, og siden nærmeste bebyggelse er nedstrøms kraftstasjonen, dvs. etter mer enn  $1,5$  km, vil vannføringene på disse stedene være vesentlig lavere enn på utslippspunktet.

Bruddvannføringene og kastlengdene fra trykkrøret skal beregnes for det sted hvor skadepotensialet anses som størst. I dette tilfellet anses dette å være langs rørtraseen mellom tunnelen og kraftstasjonen. Et fullstendig rørbrudd ved tunnelproppen vil sannsynligvis gi størst skade.

Bruddvannføring fra trykkrør beregnes ofte etter formelen:  $Q = 0,312 \times M \times D^{8/3} \times I^{1/2}$ , der  $Q$  = bruddvannføringen i  $\text{m}^3/\text{s}$ ,  $M$  = Manningstall (friksjonstall),  $D$  = rørdiameter.  $I = h/L$  er høydeforskjell fra inntak ned til bruddsted delt på total lengde. Formelen er imidlertid ikke egnet i dette tilfellet, siden vannvegen her består av både en tunnel, en gjennomføring og et rør. En riktigere metode er å beregne utstrømningskapasiteten gjennom åpningen i tunnelproppen for en trykkehøyde lik fallhøyden minus falltapet i tunnelen. Denne kapasiteten kan beregnes ved å kombinere Bernoullis ligning for stasjonær strømning og Mannings formel for friksjonstap i tunneler.

Dette gir en maksimal bruddvannføring på:

$$Q = 12,4 \times 3,14 \times 1,5^2 = 87,8 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Denne vannføringen forutsetter imidlertid fri åpning ut fra bruddstedet. Siden røret ligger dypt nedgravd blir virkelig bruddvannføring vesentlig mindre enn det formelen gir.

Kastlengde for totalt rørbrudd beregnes etter formelen:  $S = 0,08 \times v^2$ , der  $S$  = kastlengden i meter og  $v$  = vannhastigheten i bruddåpningen beregnet som:  $v = 1,27 \times Q / D^2$ .  $Q$  er her bruddvannføringen og  $D$  rørdiameteren. Dette gir en maksimal kastlengde på:

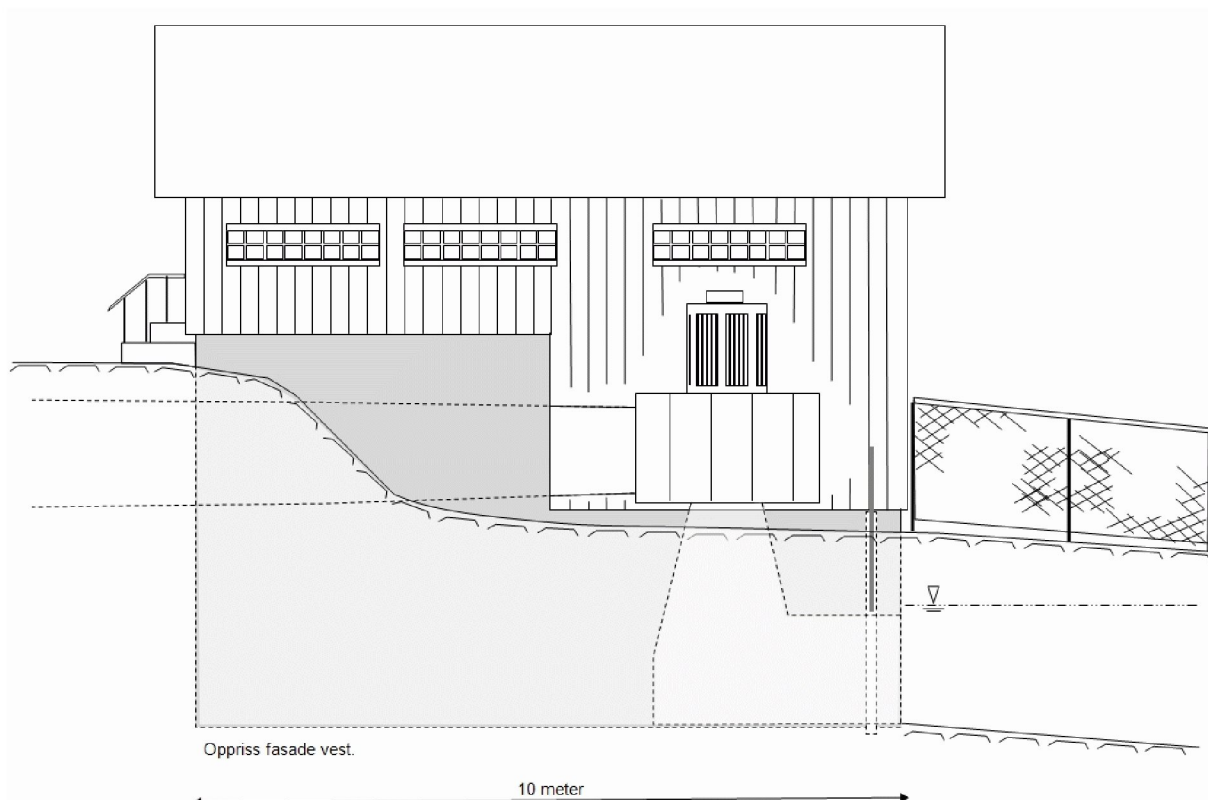
$$S = 0,08 \times (1,27 \times 87,8 / 3,0^2)^2 = 12,3 \text{ m}$$

Kastlengde for delvis rørbrudd og utstrømning i 45° vinkel ut fra røret er beregnet etter formelen:  $S_{45^\circ} = 0,5 \times h$ , der  $h$  = høydeforskjell mellom inntak og lekkasjested. Dette gir:

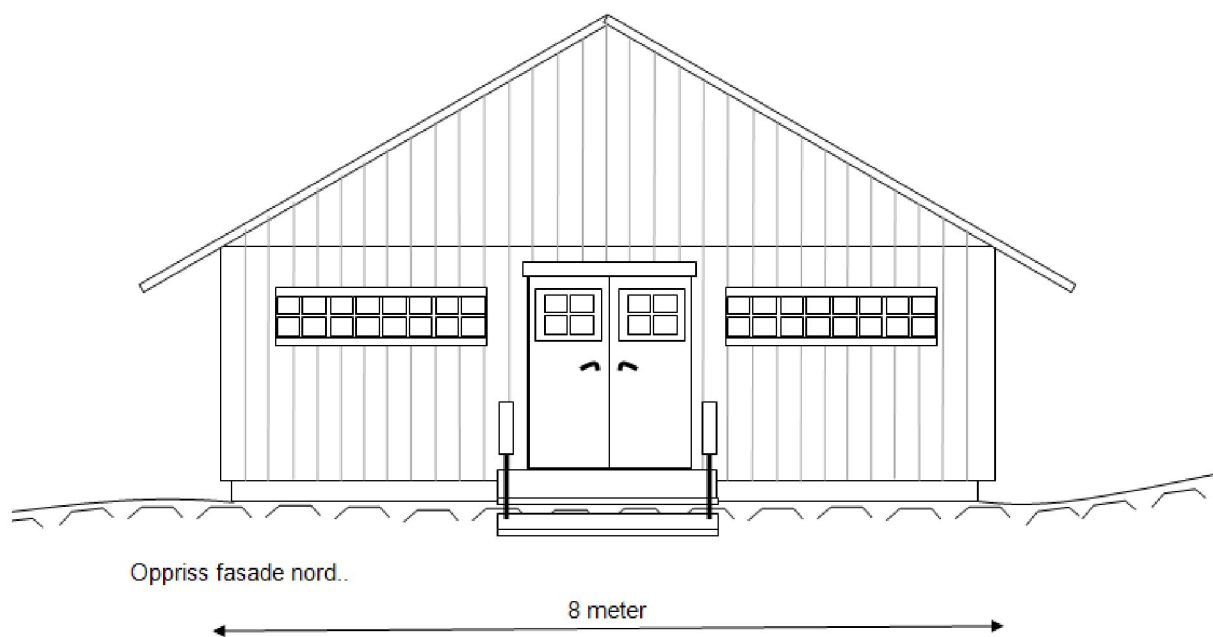
$$S_{45^\circ} = 0,5 \times 21,34 = 10,7 \text{ m}$$

## **Vedlegg 11 – skisser av stasjonsbygning**

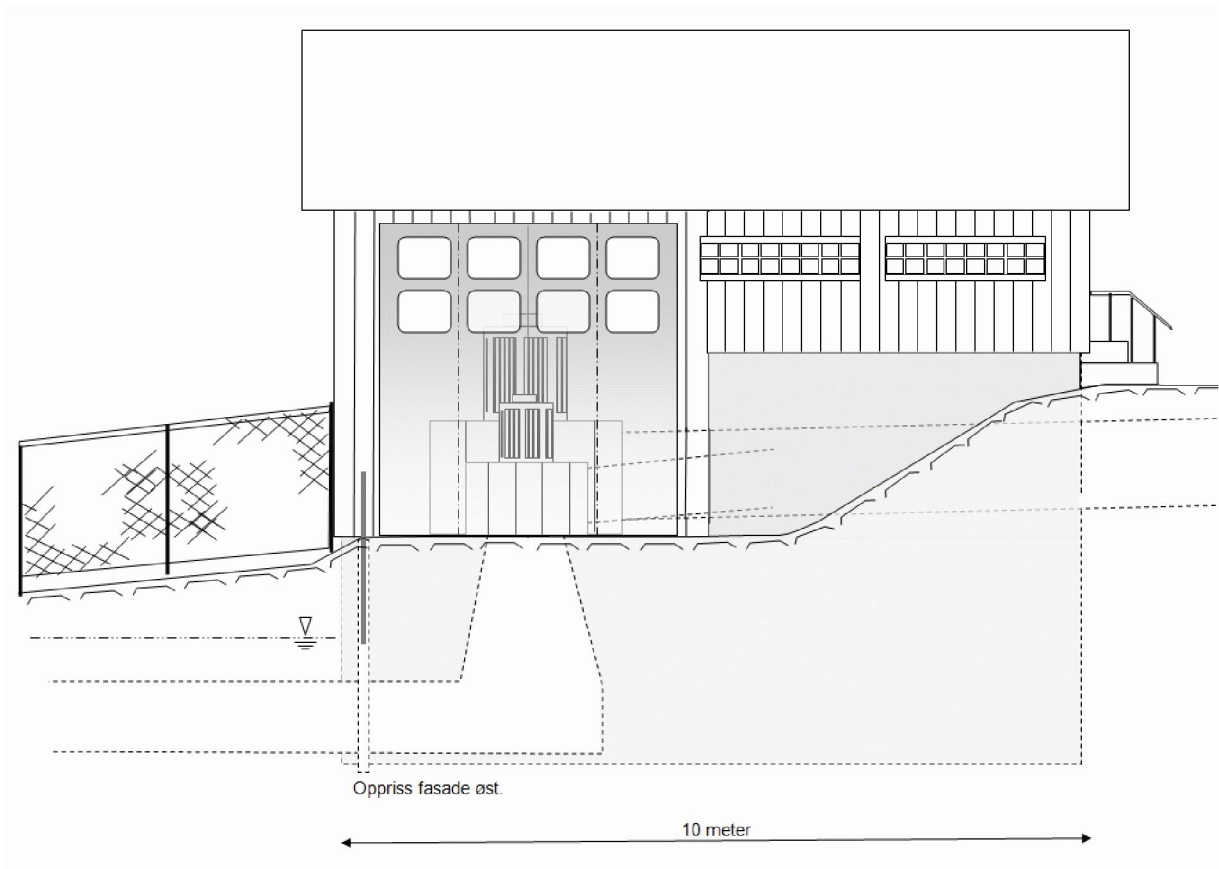




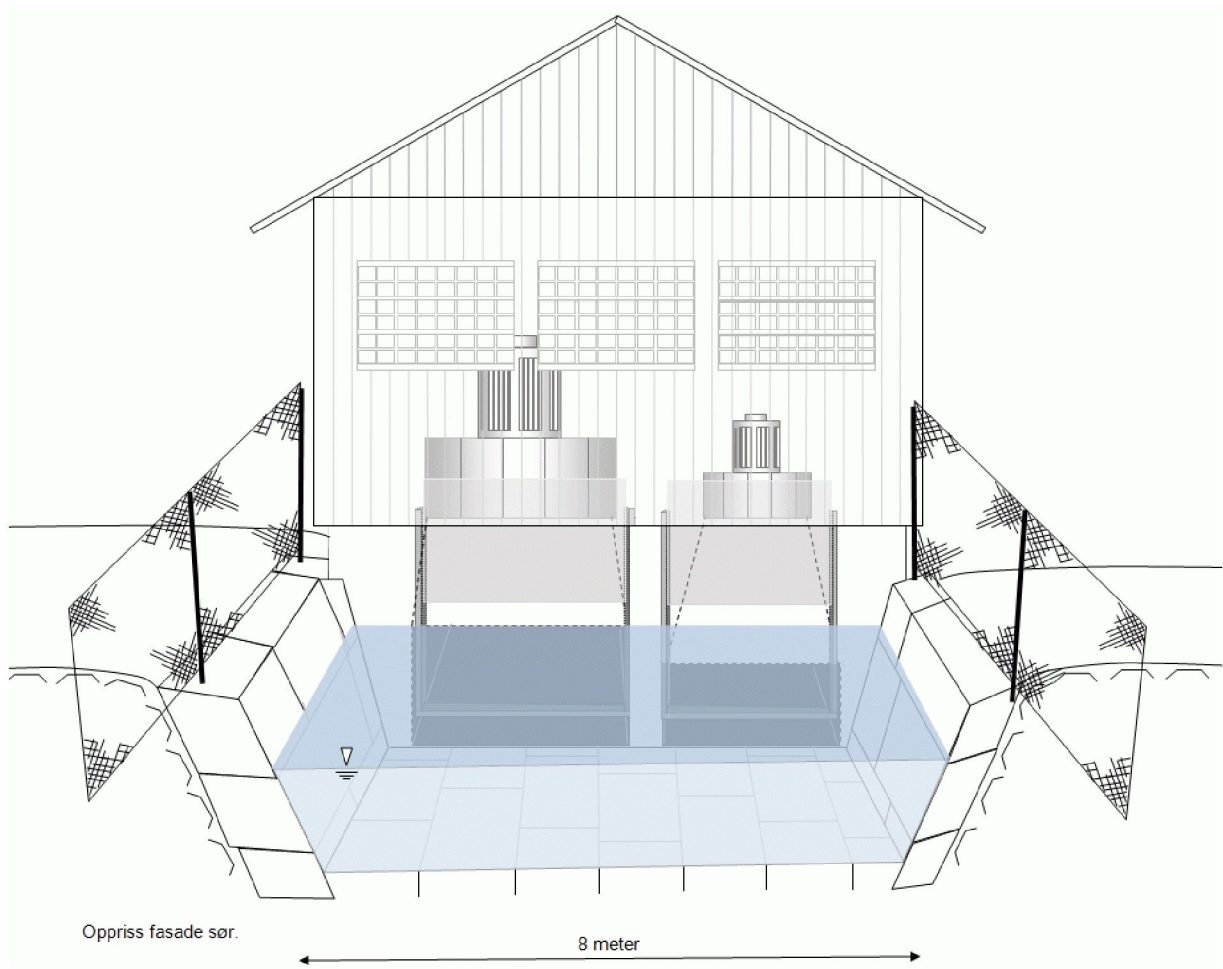
**Figur 1 Kraftstasjonsbygg – prinsippskisse. Fasade vest.**



**Figur 2 Kraftstasjonsbygg – prinsippskisse. Fasade nord.**



**Figur 3: Kraftstasjonsbygg – prinsippkisse. Fasade øst**



**Figur 4 Kraftstasjonsbygg - prinsippskisser. Fasade sør.**



