

Vedlegg 4 – Biologisk mangfoldsrapport

Haugåna kraftverk

Konsekvenser for biologisk mangfold ved bygging av
Haugåna kraftverk, Haughom i Sirdal kommune.

Karttjenester as - 2007



Forord

På oppdrag fra Sirdalskraft AS har Karttjenester AS gjort en vurdering av konsekvenser for biologisk mangfold ved en utbygging av et vannkraftverk (Haugåna kraftverk) i Haugåna i Sirdal kommune. Tiltakshaver er Haughom og Øksendal E-verk AS.

Kontaktpersoner fra oppdragsgiver har vært Jan Ove Øksendal og Henning Tjørhom. Prosjektleder fra Karttjenester AS har vært Simen Slotta, mens Jøren-Ola Ousdal har vært faglig ansvarlig. Feltarbeid er utført av Simen Slotta. Jan Ove Øksendal deltok under deler av befaringen for å anviser prosjektområdet. Per Øyvind Grimsby (tidl. miljøansv. i Sirdal kommune) og Pål Alfred Larsen (Fylkesmannens miljøvern avdeling i Vest-Agder) har bidratt med informasjon og materiell. Tore Torjesen og Asbjørn Lie (tilknyttet Agder naturmuseum og botanisk hage) har bidratt med artsbestemmelser og vurdering av kryptogamer (moser og lav). Ovennevnte personer takkes for sine bidrag.

Tonstad, februar 2007



Jøren-Ola Ousdal
Naturforvalter, cand. agric.



Simen Slotta
Utmarksforvalter/Geograf, cand. mag.

Bildene i rapporten er tatt av Simen Slotta dersom annet ikke er oppgitt.

Referanse:

Slotta, S.O. 2007. Haugåna kraftverk. Konsekvenser for biologisk mangfold ved bygging av Haugåna kraftverk, Haughom i Sirdal kommune. Rapport, Karttjenester AS. 38 s.

Sammendrag

Tiltakshaverne Haughom og Øksendal E-verk AS planlegger utbygging av et småkraftverk i Haugåna ved Øksendal i Sirdal kommune, og Karttjenester AS er gitt i oppdrag å vurdere virkninger på det biologiske mangfoldet ved en utbygging.

Inntakskonstruksjon vil bli bygget i utløpet av Stølstjørn på kote 436. Kraftstasjonen vil bli etablert på kote 105. Vannet vil i sin helhet bli ført i nedgravde rørgater. Trase for nettilknytning er planlagt lagt i en kombinasjon av luftlinje og jordkabel til trafostasjon som ligger ca 200 meter vest for planlagt kraftstasjon. Det vil bli bygget ny vei for å gi atkomst til kraftstasjonsområdet. Det er planlagt å anlegge dempingsmagasin i 8 mindre tjern i nedbørfeltet. Tiltaket skal iflg. tiltakshaver føre til minimal påvirkning av den naturlige høyeste / laveste vannstanden.

NVE-Veileder Nr. 1/2004 - "Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk" er benyttet som basisgrunnlag for metodisk tilnærming. Informasjon om området er samlet inn gjennom litteratur- og databasegjennomgang, kontakt med tidligere miljøansvarlig i Sirdal kommune og ved fylkesmannens miljøvernavdeling i Vest-Agder, intervju av kjentmenn samt eget feltarbeid 1.11.2006.

Tiltaksområdet består av skogkledde partier, delvis opparbeidede områder i form av skogsbilvei, samt 8 mindre tjern (dempingsmagasin). Berørte fallstrekninger har en relativt variert framtoning, med to større konsentrerte fall. Området preges av ordinære vegetasjonstyper som er typisk for området. Unntaket er enkelte små utforminger av fosse-eng-samfunn (Q4) i tilknytning til den nederste fossen. Her er det også registrert forekomster av den viktige naturtypen fossesprøytsone (dårlig utviklet, verdi C). I nedre deler av tiltaksområdet er det også registrert forekomster av den viktige naturtypen rik edelløvskog, verdi B.

Den berørte elvestrekningen har middels verdi for fossefall, og det er registrert en mye benyttet reirplass i elva. Området er videre godt kartlagt mht. viltforekomster, og store deler av influensområdet er kartlagt som beiteområde for både elg og villrein, samt yngleområde for andefugl (viltvekter på hhv. 1, 3 og 3).

Tiltaket vil medføre en vesentlig reduksjon i vannføringen. Tilførsel av vann fra sideelver er begrenset i øvre del. De nedre 2/3 av elva får imidlertid en ikke ubetydelig restvannføring pga tilførsel fra to sidebekker. På tross av restvannføringen, vil de små fosse-eng-samfunnene og den viktige naturtypen Fossesprøytsone trolig svekkes og utgå som naturtype, da de aktuelle forekomstene allerede er svakt utviklet og trolig befinner seg på et "eksistensminimum" under dagens naturlige fuktregime.

Livsvilkårene for fossefall vil bli redusert. Særlig vil dette gjelde i forhold til muligheten for å finne gode reirplasser. Redusert vannføring vil videre øke risikoen for predasjon av unger i reir. Som følge av redusert produksjon av vanninsekter, vil også næringstilgangen svekkes. Nærhet til andre egnede lokaliteter begrenser imidlertid negativt omfang.

Det vil bli bygget ny vei til kraftstasjonen og trase for kraftledning skal etableres i en kombinasjon av luftledning og jordkabel. Berørte områder består av ordinær vegetasjon / flora. Anleggelsen av dempingsmagasinene anses i begrenset grad å føre til negative biologiske virkninger, med unntak av mulig oppdemming av myrområder rundt enkelte av vannene i hekketiden for andefugl / våtmarksarter.

En utbygging vil medføre et bortfall på ca 0,3 km² inngrepsfritt område sone 2 (1-3 km fra tyngre tekniske inngrep). Arealet utgjør imidlertid en liten del av totalt areal i denne INON-sonen innen Sirdal kommune. INON-sone 1 og villmarkspregede områder vil ikke berøres.

Omkringliggende vassdrag anses i hovedsak å dekke godt opp miljøvariasjonen som nå er kjent innenfor tiltaksområdet. Unntaket kan dreie seg om vegetasjonstypen Q4 Fosse-eng og den viktige naturtypen Fossesprøytsone. Samlet sett anses tiltaket å gi middels negativ konsekvens for det biologiske mangfoldet.

For å redusere de negative virkningene for fossefallet, kan det være aktuelt å etablere kunstige reirplasser i forbindelse med kraftstasjonen samt å styre / konsentrere restvannet mot den kjente reirplassen. Avløpsrørene fra hvert dempingsmagasin må anlegges slik at fiskens vandring ikke hindres, dvs. at disse må etableres som "kulverter" og ikke som rør med utløp over elvebunnen.

Anleggsarbeidet vil i begrenset grad påvirke naturmiljøet, og det anses ikke behov for særskilte avbøtende tiltak. Så i terrenget etter anleggsarbeidet bør tilsås med plantemateriale som vokser naturlig på stedet, evt. revegeteres naturlig. I forhold til edelløvskogforekomstene i tiltaksområdets nedre deler, er det viktig å unngå disse i forbindelse med nedgravningen av strømkabel til trafostasjonen.

Det anses ikke behov for ytterligere biologiske undersøkelser i forbindelse med tiltaket.

Innhold

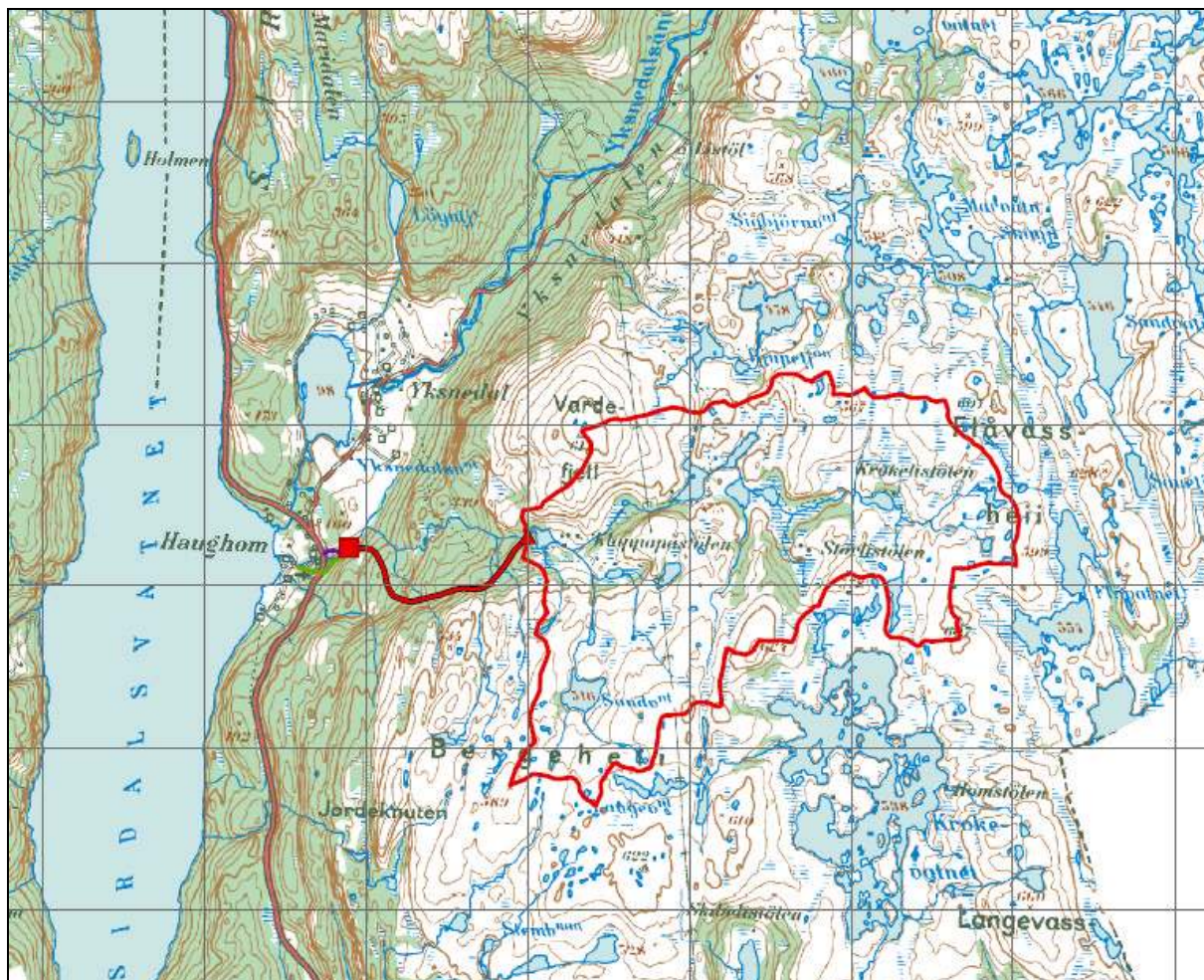
FORORD	2
SAMMENDRAG	3
INNHold	4
1 INNLEDNING	5
2 UTBYGGINGSPLANENE	5
3 METODE	7
3.1 DATAGRUNNLAG	7
3.2 AVGRENSNING AV INFLUENSOMRÅDET	7
3.3 VURDERTE TEMA	7
3.3.1 <i>Naturtyper</i>	7
3.3.2 <i>Vegetasjon og flora</i>	8
3.3.3 <i>Vilt</i>	8
3.3.4 <i>Rødlistearter</i>	8
3.3.5 <i>Ferskvannsmiljø</i>	9
3.3.6 <i>Inngrepsstatus</i>	9
3.3.7 <i>Planstatus</i>	9
3.4 KONSEKVENSVURDERING	10
3.4.1 <i>Verdi</i>	10
3.4.2 <i>Omfang</i>	12
3.4.3 <i>Konsekvens</i>	13
4 STATUS OG VERDI	14
4.1 KUNNSKAPSSTATUS	14
4.2 NATURGRUNNLAGET	14
BIOLOGISK MANGFOLD I INFLUENSOMRÅDET	15
4.2.1 <i>Naturtyper, vegetasjon og flora</i>	15
4.2.2 <i>Vilt</i>	28
4.2.3 <i>Ferskvannsmiljø</i>	29
4.2.4 <i>Rødlistearter</i>	29
4.3 INNGREPSSTATUS	30
4.4 PLANSTATUS	30
4.5 OPPSUMMERING OG VERDISETTING	31
5 VIRKNINGER AV TILTAKET	32
5.1 OMFANG	32
5.2 KONSEKVENNS	35
5.3 SAMMENLIGNING MED ØVRIGE VASSDRAG I REGIONEN	35
5.4 AVBØTENDE TILTAK	36
5.5 PROGRAM FOR VIDERE UNDERSØKELSER	36
6 SAMMENSTILLING	37
7 REFERANSER	38

1 Innledning

Haughom og Øksendal E-verk AS planlegger utbygging av et småkraftverk i Haugåna ved Haughom i Sirdal kommune. Planene innebærer en utnyttning av fallet mellom kote 436 (Stølstjørn) og kote 105 i Fossilidalen (figur 1) og etablering av 8 mindre dempingsmagasin i nedbørfeltet.

I forbindelse med søknad om konsesjon for tiltaket, er det stilt krav om gjennomføring av en enkel, faglig undersøkelse av biologisk mangfold, samt en vurdering av hvilke konsekvenser tiltaket kan ha for naturmiljø og arts mangfold (ref. NVE-veileder 1/2004).

Foreliggende rapport baserer seg på eksisterende informasjon og feltundersøkelser fra området.



Figur 1. Kartutsnitt over prosjektlokaliseringen.

2 Utbyggingsplanene

Inntakskonstruksjon vil bli bygget i utløpet av Stølstjørn på kote 436. Kraftstasjonen vil bli etablert nede i Fossilidalen på kote 105, om lag 400 meter oppstrøms Haugånas utløp i Sirdalsvatnet (figur 2).

Vannet vil bli ført i nedgravde rør til kraftstasjonen. Total strekning for vannveien fra inntak til kraftstasjon vil være ca 1500 meter. Det er videre planlagt dempingsmagasin i tilknytning til 8 mindre vann / tjern i nedbørfeltet. Dette er iflg. tiltakshaver tenkt utført ved at det etableres en mindre dam i utløpet av hvert tjern, og at det i bunnen av dammen legges et rør som tilsvarer midlere avrenning i feltet ovenfor. Hensikten med dette er at tjernene ved en normalsituasjon skal ha en lav vannstand slik at de har kapasitet til å samle opp vann når nedbørsperioder inntreffer, for med det å forsinke

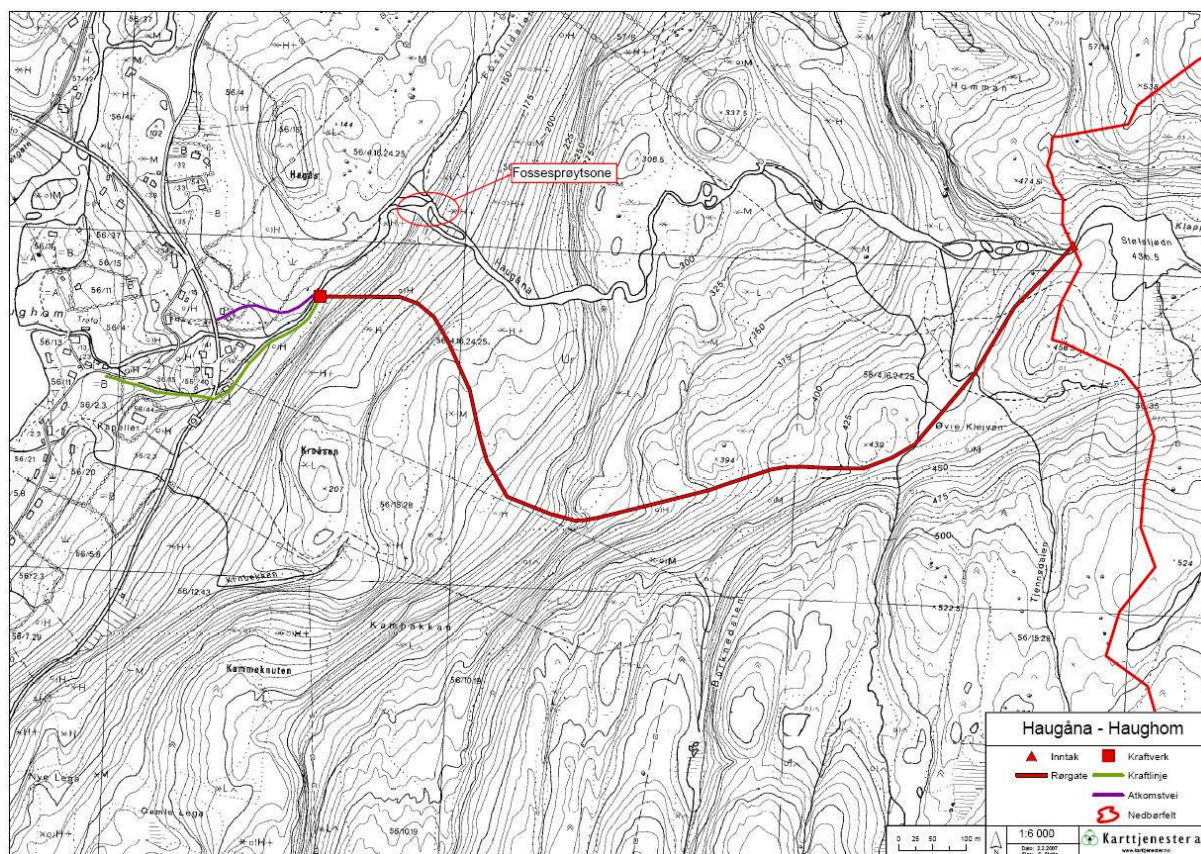
avrenningen fra feltet. Tiltakshaver oppgir at tiltaket ikke skal utføres på en slik måte at det vil medføre vesentlige endringer i forhold til naturlig laveste / høyeste vannstand.

Nedbørfeltet har et areal på 4,58 km². Feltet omfatter arealer som ligger mellom 436 og 624 moh, hvor ca 30 % av dette består av fjell i dagen. Middelvannføringen ved planlagt inntakskonstruksjon er på 0,30 m³/sek. Fallhøyden mellom inntak og kraftstasjon er på 331 meter. Det er lagt opp til en installasjon på 1,5 MW med slukeevne 2 ganger middelvannføringen. Årsproduksjonen er beregnet til drøye 5 GWh. Forventet driftstid på anlegget er ca 3360 timer. Det er planlagt slipp av minstevannføring på 7 l/sek, som tilsvarer alminnelig lavvannføring.

Rørgata vil bli anlagt på sørsiden av Haugåna. De øverste 250 meterne fra inntaksdammen legges rørgata i sørvestlig retning. Den bøyer så av mot syd, og følger elva parallelt i ca 600 meter, før den vinkler mot nord det siste stykket ned mot kraftstasjonen.

Trase for nettilknytning er planlagt lagt som luftlinje fra kraftstasjonen og ned til riksvei 42. herfra og videre ned mot trafostasjonen som ligger om lag 160 meter nedenfor veien, legges kraftledningen i jordgrøft.

Det vil bli bygd ny vei for å gi atkomst til kraftstasjonsområdet. Denne vil bli anlagt fra riksvei 42 ca 25 meter nord for brua over Haugåna.



Figur 2. Kartutsnitt over tiltaksområdet.

3 Metode

NVE-Veileder Nr. 1/2004 - "Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk" er benyttet som basisgrunnlag for metodisk tilnærming (Norges vassdrags- og energidirektorat 2004). Denne metodikken baserer seg på vegvesenets håndbok 140 for konsekvensanalyser (Statens vegvesen 2006), og presenteres nærmere i kapittel 3.4. I tillegg er nyutviklet metodikk rettet mot fossefall benyttet (Jerstad 2006a).

3.1 Datagrunnlag

Vurdering av dagens status for det biologiske mangfoldet i området er gjort på bakgrunn av tidligere undersøkelser i området, utført i tilknytning til et kommuneplanprosjekt for småkraftutbygging i 2005 / 2006 (Ousdal og Slotta 2006), gjennomgang av litteratur og tilgjengelige databaser¹, samtaler med kjentmenn samt egen befarung. Asbjørn Lie og Tore Torjesen (Agder naturmuseum) har for deler av prosjektområdet foretatt naturtypebestemmelser samt inventering, artsbestemmelser og vurdering av kryptogamer. Dette ble utført i forbindelse med ovennevnte kommuneplanprosjekt. Området ble senest befart 1.11.2006, da omarbeidet utbyggingsforslag forelå hos tiltakshaver.

3.2 Avgrensning av influensområdet

Influensområdet for biologisk mangfold omfatter de områder som vil bli direkte og (antatt) indirekte berørt av tiltakene. Dette omfatter følgende områder:

- **Direkte berørt:** Vannstrengen mellom inntak og avløp (kraftstasjon), arealer der det planlegges etablert inntaksdam, rørgate, kraftstasjon, anleggsveg og grøft for strømkabel, eventuelt masseuttak/-deponi og reguleringsmagasin.
- **Indirekte berørt:** Områder som vil kunne bli indirekte berørt gjennom forstyrrelse, inngrep og endret fuktighetsregime. Dette omfatter arealer som ligger nær utbyggingsområdene og arealer som grenser til vannstrengen. Områdene som antas å kunne bli indirekte berørt vurderes skjønnsmessig, med utgangspunkt i en ca 100 meter bred sone rundt områdene som vil bli direkte berørt.

3.3 Vurderte tema

Biologisk mangfold omfatter variasjonen hos levende organismer av alt opphav og deres livsmiljø. I denne fagrapporten beskrives det biologiske mangfoldet gjennom en inndeling i naturtyper, vegetasjon/flora, vilt, ferskvannsmiljø og rødlistearter. Laverestående dyr, deriblant bunndyr i elva, er ikke undersøkt. I tillegg gis en beskrivelse av inngrepsstatus (INON) og planstatus i området.

3.3.1 Naturtyper

En **naturtype** er en "ensartet, avgrenset enhet i naturen som omfatter plante- og dyreliv og miljøfaktorene" (Direktoratet for naturforvaltning 2006a).

I norsk forvaltning brukes begrepet både om områder som er lite påvirket av menneskelig aktivitet, så vel som kulturbetingede naturtyper og grønnstrukturer i byer. Naturtypene har elementer både av flora, fauna, geologi og landformer.

Kommunene er pålagt å kartlegge sine naturtyper for å fremskaffe et sikrere grunnlag for en bærekraftig arealforvaltning. Kartleggingen er basert på DN-håndbok 13 (Direktoratet for naturforvaltning 2006a). Håndboka beskriver 56 naturtyper (tabell 1) som er vurdert å være spesielt viktig for det biologiske mangfoldet. I tillegg til de 56 naturtypene som fremgår av tabellen, gis kommunene mulighet til å inkludere en 57. naturtype - "Andre viktige forekomster".

¹ Tilgjengelige databaser: DNs Naturbase, Norsk hekkefuglatlas, Norsk Lavdatabase, Norsk mosedatabase, Norsk soppdatabase, Norsk Karplantedatabase.

Tabell 1. Viktige naturtyper (Direktoratet for naturforvaltning 2006a)

Myr	Rasmark, berg og kantkratt	Fjell	Kulturlandskap	Ferskvann / våtmark	Skog	Kyst og havstrand
Lavlandsmyr i innlandet	Sørvendt berg og rasmark	Kalkrike områder i fjellet	Slåttemark	Deltaområde	Rik edellauvskog	Undervannseng
Kystmyr	Kantkratt		Slåtte- og beitemyr	Evjer, bukter og viker	Gammel edellauvskog	Sandstrand
Palsmyr			Artsrik veikant	Mudderbanker	Kalkskog	Strandeng og strandsump
Rikmyr	Nordvendt kystberg og blokkmark		Naturbeitemark	Kroksjø, flomdam og meanderende elveparti	Bjørkeskog med høgstauder	Tangvoll
Kilde og Kildebekk i lavlandet	Ultrabasisk og tungmetallrikt berg i lavlandet		Hagemark		Gråor-heggeskog	Brakkvannsdelta
	Grotter/gruver		Lauveng	Stor elveør	Rik sumpskog	Rikt strandberg
			Høstingsskog	Fossesprøytsone	Gammel lauvskog	
			Beiteskog	Viktig bekkedrag	Rik blandingsskog i lavlandet	
			Kystlynghei	Kalksjø	Gammel barskog	
			Småbiotoper	Rik kulturlandskapssjø	Bekkekløft	
			Store gamle trær	Dam	Brannfelt	
			Parklandskap	Naturlig Fisketomme Innsjøer og tjern	Kystgranskog	
			Erstatningsbiotoper		Kystfuruskog	
			Skrotemark	Ikke forsuret restområder		

3.3.2 Vegetasjon og flora

Vegetasjon er plantelivet innen et område. **Flora** omfatter planteartene, som utgjør vegetasjonen. Begrepet **vegetasjonstype** henspeiler på karakteriseringen av plantesamfunn basert på artssammensetning og mengdefordeling mellom planteartene.

"Vegetasjonstyper i Norge" (Fremstad 1997) og "Truede vegetasjonstyper i Norge" (Fremstad og Moen 2001) er lagt til grunn for karakteriseringen av vegetasjonen i området.

3.3.3 Vilt

Vilt omfatter alle arter **pattedyr, fugl, amfibier og krypdyr** (Direktoratet for naturforvaltning 2000a).

Kommunene er pålagt å gjennomføre viltkartlegging, der informasjon om viktige viltforekomster og leveområder samles inn og kartfestes. Arbeidet gjennomføres iht. DN-håndbok 11-2000 "Viltkartlegging" (Direktoratet for naturforvaltning 2000a). Fossekall er en art som i mange tilfeller vil påvirkes ved småkraftutbygging, og er valgt skilt ut som eget tema (se tabell 3).

3.3.4 Rødlistearter

Rødlistearter er arter som står oppført i Nasjonal rødliste for truede arter i Norge (Direktoratet for naturforvaltning 2006c).

Rødlista gir en oversikt over plante- og dyrearter som på en eller annen måte er truet av utryddelse, er utsatt for betydelig reduksjon eller er naturlig sjeldne. Alle arter på rødlista omtales som "rødlistearter", mens arter i kategoriene "direkte truet" (E) og "sårbar" (V) i tillegg gjerne omtales som "truede arter".

Tabellen nedenfor gir en oversikt over inndelingen som brukes for å kategorisere rødlistede arter.

Tabell 2. Rødlistekategorier.

Kategori	Kode	Forklaring
Utryddet (Extinct)	EX	Arter som er utryddet som reproduserende i landet. Det vil vanligvis omfatte arter som er forsvunnet for mer enn 50 år siden. EX? Angir arter som er forsvunnet for mindre enn 50 år siden.
Direkte truet (Endangered)	E	Arter som er direkte truet og som står i fare for å dø ut i nærmeste framtid dersom de negative faktorene fortsetter å virke.
Sårbar (Vulnerable)	V	Sårbare arter med sterk tilbakegang, som kan gå over i gruppen direkte truet dersom de negative faktorene fortsetter å virke.
Sjelden (Rare)	R	Sjeldne arter som ikke er direkte truet eller sårbare, men som likevel er i en utsatt situasjon pga. liten bestand eller med spredt og sparsom utbredelse.
Hensynskrevende (Demands care)	DC	Hensynskrevende arter som ikke tilhører kategori E, V eller R, men som pga. tilbakegang krever spesielle hensyn og tiltak.
Bør overvåkes (Demands monitoring)	DM	Omfatter arter som har gått tilbake, men som ikke regnes som truet. For disse artene er det grunn til overvåking av situasjonen.

3.3.5 Ferskvannsmiljø

Ferskvannsforekomster er vurdert etter DN-håndbok 15-2000 "Kartlegging av ferskvannslokalteter" (Direktoratet for naturforvaltning 2000b). Håndboka opererer med tre prioriterte lokaliteter som er vurdert i denne rapporten:

- Lokaliteter med viktige bestander av ferskvannsorganismer.
- Lokaliteter med fiskebestander som ikke er påvirket av utsatt fisk.
- Lokaliteter med opprinnelige plante- og dyresamfunn.

I tillegg er det valgt å vurdere og verdisette forhold for fisk (forekomst, gyte- og oppvekstområder) for seg (tabell 3).

3.3.6 Inngrepsstatus

Inngrepsfrie naturområder (INON) er definert som områder som ligger nærmere enn en km fra tyngre tekniske inngrep. Områdene er inndelt i soner basert på avstand til nærmeste inngrep:

Inngrepsfri sone 2:	1-3 km fra tyngre tekniske inngrep
Inngrepsfri sone 1:	3-5 km fra tyngre tekniske inngrep
Villmarkspregede områder:	> 5 km fra tyngre tekniske inngrep

Områder som ligger mindre enn en km fra tyngre tekniske inngrep betegnes gjerne som inngrepsnære. Følgende tiltak og anlegg er definert som tyngre tekniske inngrep (Direktoratet for naturforvaltning 2006):

- Offentlige veier og jernbanelinjer med lengde over 50 meter, unntatt tunneler.
- Skogsbilveier
- Traktorveier, landbruksveier, anleggs- og seterveier med lengde over 50 meter.
- Gamle ferdsselsveier rustet opp for bruk av traktor og / eller terrenggående kjøretøy.
- Godkjente barmarksløyper (Finnmark).
- Kraftlinjer med spenning på 33 kV eller mer.
- Magasiner (hele vannkonturen ved høyeste regulerte vannstand), regulerte elver og bekker.
- Kraftstasjoner, rørgater, kanaler, forbygninger og flomverk.

3.3.7 Planstatus

Her gis en beskrivelse av status for eventuelle verneplanarbeider, med spesielt fokus på vassdragsvern.

3.4 Konsekvensvurdering

Som metodegrunnlag for å vurdere virkninger / konsekvenser for biologisk mangfold ved en eventuell utbygging, er det tatt utgangspunkt i metodikk som er utarbeidet av Statens vegvesen. Metoden er beskrevet i håndbok 140 ("Håndbok for konsekvensutredninger", kapittel 6 "Ikke prissatte konsekvenser" (Statens vegvesen 2006). Det er også denne metodikken som anbefales brukt i NVE-veileder 1-2004 "Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk".

Metoden bygger på en "standardisert" og systematisk 3-trinns prosedyre for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og lettere å etterprøve.

Tre sentrale begreper

I metoden opereres det med tre sentrale begreper; *verdi*, *omfang* og *konsekvens*. Disse begrepene tillegges i denne sammenheng følgende betydning:

Verdi

En vurdering av hvor verdifullt et område eller miljø er med utgangspunkt i nasjonale mål og føringer innenfor det enkelte fagtema.

Omfang

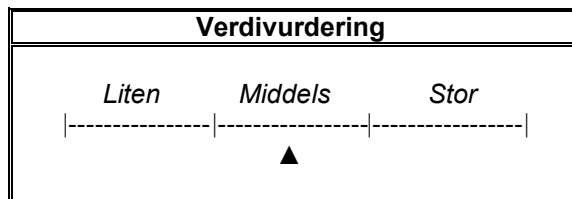
En vurdering av hvilke endringer tiltaket antas å medføre for de ulike miljøene eller områdene, og graden av denne endringen.

Konsekvens

Fastsettes ved å sammenholde verdi og omfang.

3.4.1 Verdi

På bakgrunn av innsamlede data gjøres en vurdering av *verdien* av et miljø eller område. Verdien angis på en tre-delt skala: liten-middels-stor (figur 3).



Figur 3. Verdiskala

Liten verdi, vil typisk gjenspeile ordinære områder / miljøer som er vanlig forekommende. Et område vil ikke kunne tildeles *ingen verdi*. Stor verdi vil typisk knyttes til områder / miljøer som har verdi i nasjonal målestokk, men kan også knyttes til områder som anses særlig verdifulle lokalt.

Verdien fastsettes på grunnlag av kriteriene gitt i tabell 3 på neste side. Kriteriene er basert på vegvesenets håndbok 140, fagtema naturmiljø (Statens vegvesen 2006), etter Gaarder (2003) samt kriterier utviklet gjennom et kommuneplanprosjekt for helhetlig planlegging av småkraftutbygging i Sirdal kommune (Ousdal og Slotta 2006).

Tabell 3. Kriterier for verdisetting av biologisk mangfold (etter Statens vegvesen 2006, Gaarder 2003 og Ousdal og Slotta 2006).

Tema	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Naturtypeområder/vegetasjonsområder.	- Naturområder med biologisk mangfold som er representativ for distriktet.	- Registrerte naturtyper eller vegetasjonstyper i verdikategori B eller C for biologisk mangfold.	- Registrerte naturtyper eller vegetasjonstyper i verdikategori A for biologisk mangfold.
Områder med arts- og individmangfold.	- Områder med arts- og individmangfold som er representativt for distriktet. - Registrerte viltområder og vilttrekk med viltvekt 1.	- Områder med stort artsmangfold i lokal eller regional målestokk. - Leveområder for arter i kategoriene "hensynskrevende" eller "bør overvåkes". - Leveområder for arter som står oppført på den fylkesvise rødlista ² . - Registrerte viltområder og vilttrekk med viltvekt 2-3. - Prioriterte ferskvannslokaliteter i verdikategori B eller C for biologisk mangfold.	- Områder med stort artsmangfold i nasjonal målestokk. - Leveområder for arter i kategoriene "direkte truet", "sårbar" eller "sjelden". Områder med forekomst av flere rødlistearter i lavere kategorier. - Registrerte viltområder og vilttrekk med viltvekt 4-5. - Prioriterte ferskvannslokaliteter i verdikategori A for biologisk mangfold.
Fossefall	- Lokaliteter med 4-5 poeng iht. Fossefall_Metodikk ³	- Lokaliteter med 6-9 poeng iht. Fossefall_Metodikk	- Lokaliteter med 10-12 poeng iht. Fossefall_Metodikk
Gyte- og oppvekstområder for fisk.	- Fiskeførende lokalitet med marginalt egnet gyte- og oppveksthabitat, og der produksjonen fra denne antas å være av mindre betydning for bestanden lokalt og/eller i evt. hovedvassdrag.	- Fiskeførende lokalitet med noe egnet gyte- og oppveksthabitat, og der produksjonen fra denne antas å være av betydning for bestanden lokalt og / eller i evt. hovedvassdrag.	- Fiskeførende lokalitet med noe egnet / mye egnet gyte- og oppveksthabitat, og der produksjonen fra denne antas å være av vesentlig betydning for bestanden lokalt og / eller i evt. hovedvassdrag.
Inngrepsfrie og sammenhengende naturområder, samt andre landskapsøkologiske sammenhenger.	- Områder med ordinær landskapsøkologisk betydning.	- Inngrepsfrie områder over 1 km fra nærmeste tyngre inngrep ⁴ . - Sammenhengende områder over 3 km ² med urørt preg. - Enkeltområder eller system av områder med lokal eller regional landskapsøkologisk betydning ⁵	- Inngrepsfrie områder over 3 km fra nærmeste tyngre inngrep. - Enkeltområder eller system av områder med nasjonal landskapsøkologisk betydning.

² En del fylker har utarbeidet regionale rødlistar. Arter som står oppført på denne lista gir grunnlag for verdien middels viktig, hvis de ikke kvalifiserer til høyere verdi på den nasjonale rødlista.

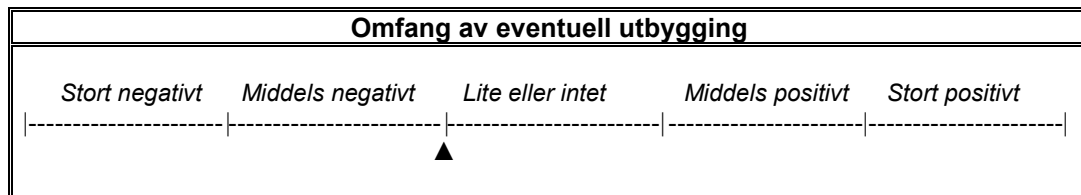
³ Fossefall_Metodikk: Metodikk utviklet i samarbeid med Jerstad Viltforvaltning for å verdisette en bekkelokalitets egnethet for fossefall. Metoden hensyntar verdi for hekking, myting og overvintring (Jerstad 2006a).

⁴ Veger, jernbane, kraftlinjer, vassdragsutbygginger etc. Inkluderer buffersonen mellom inngrepet og grensen for det inngrepsfrie området.

⁵ Verdivurderingen baseres på forekomst av utvalgte arter og naturtyper, naturtypeområdenes størrelse og beliggenhet i landskapet og arters mulighet til spredning mellom disse.

3.4.2 Omfang

Neste skritt er å gjøre en vurdering av hvilket *omfang* (endring) tiltaket antas å ville medføre for det enkelte miljø eller område. Omfang angis på en fem-delt skala: stort negativt-middels negativt-lite/intet-middels positivt-stort positivt (figur 4).



Figur 4. Omfangsskala.

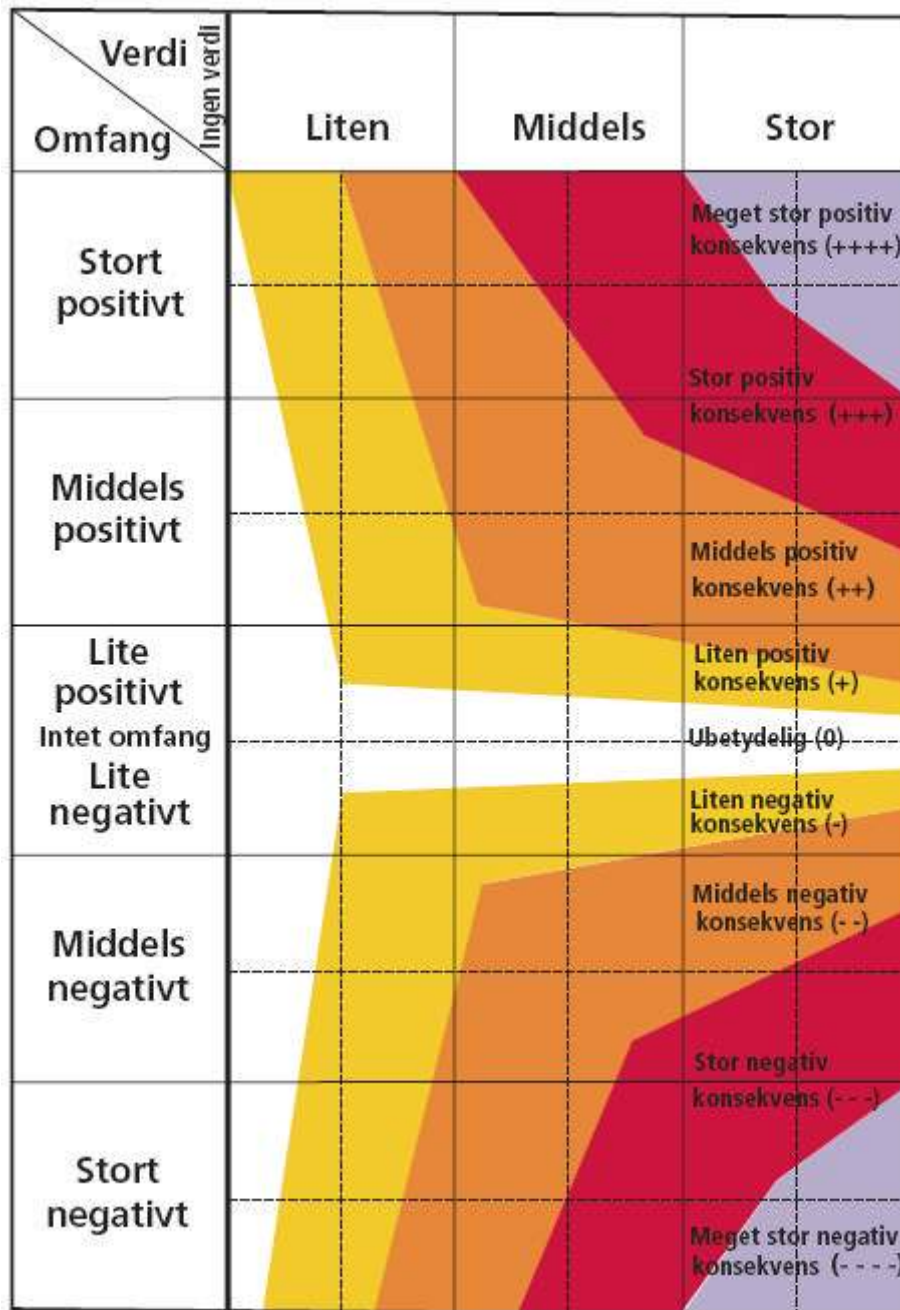
Både for verdi og omfang gis en skriftlig begrunnelse som logisk bygger opp under kriteriebruken. I de tilfeller det er behov for å nyansere verdi- og / eller omfangsvurderingene, flyttes pilen mellom kategoriene. Følgende kriterier er benyttet som ledd i omfangsvurderingen:

Tabell 4. Omfangskriterier (delvis etter Statens vegvesen 2005).

Under-tema	Stort positivt omfang	Middels positivt omfang	Litet/intet omfang	Middels negativt omfang	Stort negativt omfang
Viktige sammenhenger mellom naturområder.	Tiltaket vil i stor grad styrke viktige biologiske/ Landskapsøkologiske sammenhenger.	Tiltaket vil styrke viktige biologiske/ landskapsøkologiske sammenhenger.	Tiltaket vil stort sett ikke endre viktige biologiske/ landskapsøkologiske sammenhenger.	Tiltaket vil svekke viktige biologiske/ landskapsøkologiske sammenhenger.	Tiltaket vil bryte viktige biologiske/ landskapsøkologiske sammenhenger.
Arter (dyr og planter)	Tiltaket vil i stor grad øke artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres vekst- og levevilkår.	Tiltaket vil øke artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres vekst- og levevilkår.	Tiltaket vil stort sett ikke endre artsmangfoldet eller forekomst av arter eller deres vekst- og levevilkår.	Tiltaket vil i noen grad redusere artsmangfoldet eller forekomst av arter eller forringe deres vekst- og levevilkår.	Tiltaket vil i stor grad redusere artsmangfoldet eller fjerne forekomst av arter eller ødelegge deres vekst- og levevilkår.

3.4.3 Konsekvens

Konsekvensen for hvert miljø eller område fastsettes ved å sammenholde miljøets eller områdets verdi med omfanget av tiltaket. Konsekvensen fastsettes ved bruk av matrisen ("Konsekvensvifte") vist i figuren nedenfor. Det benyttes her en 9-delt skala, fra meget stor negativ (- - -) til meget stor positiv konsekvens (+ + + +).



Figur 5. Konsekvensvifte (Statens vegvesen 2006).

4 Status og verdi

4.1 Kunnskapsstatus

Det ble gjennomført kartlegging av biologisk mangfold i Sirdal i 1996 (Grimsby 1996) og 2002 (Haugen 2002), og arbeidet dannet basis for kommunens vilt- og naturtyperegistrering. I følge tidligere miljøansvarlig i Sirdal kommune, Per Øyvind Grimsby, er kartleggingsarbeidet i hovedsak godt gjennomført. Videre er deler av tiltaksområdet relativt grundig utredet høsten 2005 i forbindelse med kommuneplanprosjektet for småkraftutbygging i Sirdal (Ousdal og Slotta 2006). Blant annet ble den viktige naturtypen Fossesprøytsone, verdi C – lokal / kommunal verdi, identifisert i et parti av Haugåna under dette arbeidet.

Med grunnlag i eget feltarbeid og øvrig tilgjengelig informasjon, er det etablert relativt bra biologisk kunnskap innen prosjektområdet.

4.2 Naturgrunnlaget

Berggrunn

Berggrunnen domineres av båndgneis og diorittiske til granittiske gneiser. Dette er sure og tungt forvitrelige grunnfjellsbergarter som avgir lite plantenæringsstoffer. Området har imidlertid en del løsmasseavsetninger som kan danne grunnlag for en rikere vegetasjon enn det berggrunnen alene skulle tilsi (Kilde: Arealis).

Topografi

Haugåna har sitt utspring i heiområdene øst for Sirdalsvannet, om lag 10 km syd for kommunesenteret Tonstad. Området har en nordvestlig eksposisjon. Nedslagsfeltet består for det meste av småkupert heiterreng. Fra inntaksområdet og ned til planlagt kraftstasjon renner elva variert gjennom til dels trange og hurtigstrømmende partier. Det er to markerte fossefall på strekningen, med det mest markante fallet om lag 400 meter nedstrøms inntaket. Det andre fossepartiet befinner seg ca 200 meter lenger nedstrøms, og markerer overgangen til de mer sakteflytende delene av elva ned mot kraftstasjonsområdet.

Klima

Området er plassert i overgangen mellom boreonemoral og sørboreal vegetasjonssone (Moen 1998). Moen (1998) plasserer videre området i klart oseanisk vegetasjonsseksjon med en årsnedbør på mellom 2000 og 2500 mm.

Menneskelig påvirkning

Området er i varierende grad menneskepåvirket. De nedre delene av prosjektområdet er mest påvirket, i form av skogsbilveier og delvis planerte områder. Fra inntaksområdet og inn i selve nedbørfeltet er det spredte hytteforekomster / støler ved flere av vannene.

Biologisk mangfold i influensområdet

4.2.1 Naturtyper, vegetasjon og flora

Generell beskrivelse

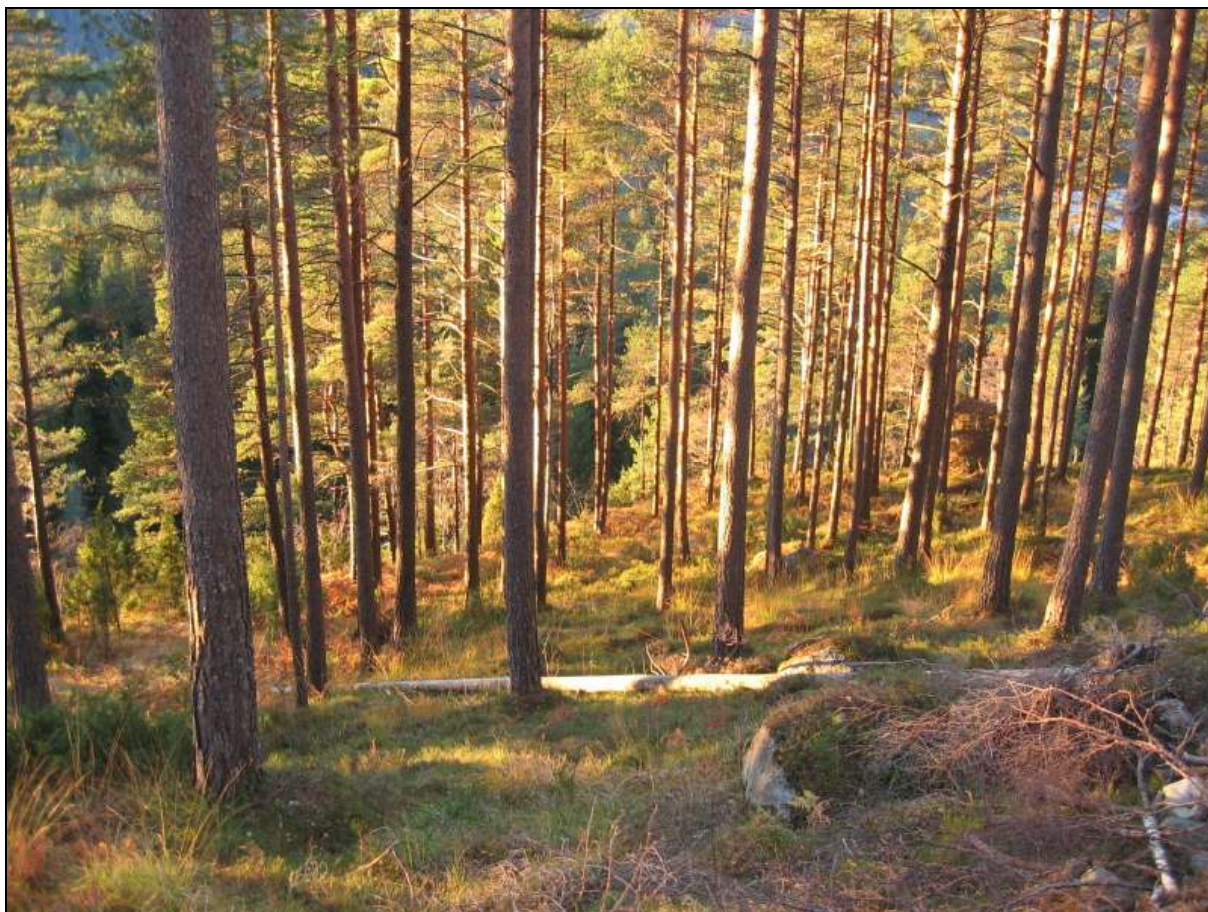
Tiltaksområdet består av skogkledde partier, delvis opparbeidede områder i form av skogsbilvei, samt 8 mindre tjern (dempingsmagasin).

Nedre deler av tiltaksområdet (grøft / luftspenn for kraftlinje) består av blåbærskog (A4) i området fra kraftstasjonen og ned til riksvei 42. Fra veien og ned til endepunktet (trafo) for kraftledningen, får man stedvis innslag av mer varmekjær løvskog, og det er registrert forekomster av den viktige naturtypen Rik edelløvskog, verdi B – Regional verdi, i området.

Kraftstasjonsområdet består av glissen blandingsskog med furu og bjørk som dominerende arter i tresjiktet. I feltsjiktet dominerer vanlige arter som smyle, blåtopp, blåbær og tyttebær.

Vegetasjonstyper kan karakteriseres som Blåbærskog (A4) med overgang til Grasdominert fattigskog (A7).

Videre opp fra kraftstasjonsområdet går blandingsskogen over i en mer ensartet furuskog (bilde 1), med smyle, røsslyng, blåbær og einstape som dominerende arter i feltsjiktet. Vegetasjonstype for dette partiet, som strekker seg et par hundre meter opp i lia, kan karakteriseres som A3 – Røsslyng-blokkebærfuruskog.



Bilde 1. Parti av furuskogen i de nedre delene av prosjektområdet.

Videre opp i terrenget får furuskogen et større innslag av bjørk og osp, med spredte innslag av mindre rene ospebestand. Feltsjiktet domineres i disse områdene av blåbærlyng mens man i bunnsjiktet finner til dels betydelige forekomster av etasjemosearter.



Bilde 2. Parti fra den osp- og bjørkedominerte skogen i de øvre delene av prosjektområdet, nedenfor inntaksområdet.

De siste 250-300 meterne opp mot inntaksområdet karakteriseres skogbildet av blåbærskog (A4) med bjørk og furu som dominerende treslag. Feltsjiktet består av ordinære arter, med blåbær, tyttebær, røsslyng, blåtopp og bjørnekam som de mest fremtredende. I bunnsjiktet dominerer etasje- og torvmosearter.

Vegetasjonen langs selve Haugåna er fattig og typisk for området, med blåtopp og bjørneskjegg som dominerende arter i feltsjiktet og blandingskog av bjørk og furu i tresjiktet (bilde 3). I tilknytning til den nederste konsentrerte fallstrekningen finnes det imidlertid interessante vegetasjonsmessige utforminger (bilde 4).



Bilde 3. Typisk parti fra Haugåna.



Bilde 4. Deler av den nederste fossen hvor den viktige naturtypen Fossesprøytsone verdi C ble identifisert. Foto: Jøren-Ola Ousdal.

Lokaliteten inngikk som et av flere "kvalitetssikringsområder"⁶ i forbindelse med utarbeidelsen av den kommunal småkraftplanen for Sirdal kommune, og er befart av personell ved Agder naturmuseum (Lie og Torjesen 2005). Mindre areal med vegetasjonstypen Fosse-eng (Q4) ble registrert i nedslagsområdet til fossen, og området ble vurdert til å falle inn under kriteriene for den viktige naturtypen Fossesprøytsone. Naturtypen ble imidlertid ansett å være dårlig utviklet, og verdisatt til C – lokal / kommunal verdi. I tillegg ble lav- og mosefloraen rundt fossen undersøkt, og resultatene fra dette gjengis i tabellene under (tabell 5 og 6).

Tabell 5. Utvalgte moser registrert under befaringen til personell fra Agder Naturmuseum (Lie og Torjesen 2005).

Norsk navn	Latinsk navn	Merknad
Bergpolstermose	<i>Amphidium mougeotti</i>	Vanlig ved kysten, fuktig bergsprekk, går tydelig inn i landet mot vest med mer oseanisk klima.
Gåsefotskjemose	<i>Barbilophozia lycopodioides</i>	Relativt vanlig levermose i skogbunn.
Smaragdgrøftmose	<i>Dicranella heteromalla</i>	Ganske vanlig på naken jord.
Ribbesigd	<i>Dicranum scoparium</i>	Vanlig
Stripefoldmose	<i>Diplohyllum albicans</i>	Levermose, meget vanlig i fuktig skogbunn.
Tvebladmose	<i>Scapania</i> sp.	Slekt som er meget vanskelig å bestemme til art.
Mattehutmose	<i>Marsupella emarginata</i>	Vanlig bekkemose.
Skøytmose	<i>Preissia quadrata</i>	Vanlig på naken jord ved bekk.
Knippegråmose	<i>Racomitrium fasciculare</i>	Vanlig på blokk i skog.

⁶ Kvalitetssikringsområder: Områder som under det generelle feltarbeidet ble ansett å være interessante og / eller vanskelige å bestemme til en enkelt vegetasjonstype / naturtype, og dermed gjort gjenstand for en påfølgende befarings av personell fra Agder Naturmuseum.

Tabell 6. Utvalgte lavararter registrert under befaringen til personell fra Agder Naturmuseum (Lie og Torjesen 2005).

Norsk navn	Latinsk navn	Merknad
Fnaslav	<i>Cladonia squamosa</i>	Vanlig i hele landet.
Brun korallav	<i>Sphaerophorus globosus</i>	Relativt vanlig i fuktig miljø.
Pulverbrunbeger	<i>Cladonia chlorophaea</i>	Vanlig.
En skorpelav	<i>Baeomyces placophyllus</i>	Relativt sjelden lav.

Det ble ikke funnet sjeldne mose eller lavararter innen influensområdet, og det er ikke kjent tidligere registreringer av slike (Norsk mosedatabase og Norsk lavdatabase 2007). Når det gjelder sopp, ble det i liten grad funnet arter ut over typiske råtevedarter som kniv- og knuskkjuke. I norsk soppdatabase (2007) finnes det ikke tidligere registreringer for området, og potensialet for kravfulle arter anses å være begrenset. I forhold til karplantefloraen, ble det heller ikke gjort funn av sjeldne arter, og det er ikke kjent tidligere registreringer for området (Norsk karplantedatabase 2007). Potensialet for sjeldne arter anses å være begrenset.

Dempingsmagasinene

Tiltakshaver har planlagt å benytte 8 mindre tjern som dempingsmagasin. Vegetasjonsmessig er områdene rundt tjernene relativt like og typisk for området. I partiene hvor blankskurt fjell ikke går ned til vannet, finner man vegetasjon av fattig utforming. Karakteristiske arter er bjørneskjegg, rome, torvull, soldogg, kvitlyng og forskjellige torvmoser på de våteste partiene. På tørrere partier får man innslag av dvergbjørk, røsslyng, finnskjegg og molte. På de neste sidene gis det en kort beskrivelse av hvert dempingsmagasin mht. utforming, selvregulering og vegetasjon.

Vatjørn



Bilde 5. Utløpsområdet fra Vatjørn.



Bilde 6. Den sørvestlige delen av Vatjørn, mot utløpsbekken. Området som vises i bildet er representativt for resten av tjernet.

Vatjørn har et forholdsvis bredt utløpsområde (bilde 5), noe som gjør at selvreguleringen ikke er spesielt stor (anslagsvis 30 til 40 cm). Terrenget skråner relativt bratt ned mot vannspeilet de fleste steder rundt tjernet (bilde 6), bortsett fra i den nordlige delen hvor man har et lengre slakt myrområde som strekker seg inn i en heller trang dal. Myrområdet har imidlertid noe høydeforskjell fra vannspeilet på tjernet (ca 40 cm). Tjernet er en typisk næringsfattig innsjø og har spredte forekomster av vannvegetasjon, primært i form av nøkkeroser og torvmoser.

Lange Rubetjørn



Bilde 7. Utløpsområdet fra Lange Rubetjørn.



Bilde 8. Lange Rubetjørn sett mot nord-øst.

Lange Rubetjørn har et noe trangere utløpsområde (bilde 7) enn Vatjørn, men anses ikke å være så trangt at tjernets selvregulering går noe vesentlig over 40 cm. Terrenget skråner relativt bratt ned mot vannets østlige deler, med noe slakere partier mot vest (bilde 8). Tjernet er en typisk næringsfattig innsjø og har spredte forekomster av vannvegetasjon, primært i form av nøkkeroser og torvmoser.

Runde Rubetjørn



Bilde 9. Utløpsområdet fra Runde Rubetjørn.



Bilde 10. Runde Rubetjørn sett mot nordvest.

Utløpsområdet fra Runde Rubetjørn (bilde 9) er relativt trangt, og tjernets selvregulering anslås å være på mellom 40 og 50 cm. Terrengtet skråner relativt bratt ned mot vannspeilet rundt store deler av tjernet (bilde 10). Unntaket er i den østlige delen, hvor et noe slakere parti finnes. Tjernet er en typisk næringsfattig innsjø og har spredte forekomster av vannvegetasjon, primært i form av nøkkeroser og torvmoser.

Øvre Rubetjørn



Bilde 11. Utløpsområdet fra Øvre Rubetjørn.



Bilde 12. Øvre Rubetjørn (nærmest) og Runde Rubetjørn. Tjernene er atskilt i området midt på bildet, med en høydeforskjell på om lag 1 meter, se også bilde 11.

Utløpsområdet fra Øvre Rubetjørn (bilde 11) er ikke spesielt trangt, og selvreguleringen vil dermed være mindre enn for Runde Rubetjørn. Terrenget er slakt rundt hele tjernet og består av myr / torv (bilde 12). Vannvegetasjonen er fattig med spredte forekomster av torvmoser og nøkkeroser. I følge kjentmann Sven Haughom, forekommer det år om annet en betydelig opphopning av is i utløpsområdet under vårløsningen, noe som fører til en oppdemming av tjernet slik at store deler av myrområdene rundt tjernet blir satt under vann.

Espelistølstjørn



Bilde 13. Utløpsområdet fra Espelistølstjørn.



Bilde 14. Espelistølstjørn sett mot nordvest.

Utløpsområdet fra Espelistølstjørn (bilde 13) er ikke spesielt trangt. Dette, samt at tjernet har et relativt begrenset nedbørfeltområde, tilsier at selvreguleringshøyden er relativt lav, anslagsvis 20 til 30 cm. Terrenget er slakt rundt store deler av tjernet (bilde 14). Tjernet er næringsfattig og typisk for området. Har en del vannvegetasjon i form av gul nøkkerose.

Kleivtjørn



Bilde 15. Utløpsområdet fra Kleivtjørn.



Bilde 16. Kleivtjørn sett mot nord.

Utløpsområdet fra Kleivtjørn er relativt bredt (bilde 15). Dette, samt at tjernet har et svært begrenset nedbørfeltområde, tilsier at selvreguleringshøyden er lav, anslagsvis 20 cm. Terrengtet skråner relativt bratt ned mot vannspeilet langs store deler av lokaliteten (bilde 16). Tjernet er næringsfattig og typisk for området. Vannvegetasjonen er svært begrenset.

Sandvatn



Bilde 17. Utløpsområdet fra Sandvatn.



Bilde 18. Sandvatn sett mot nord.

Utløpsområdet fra Sandvatn er relativt trangt (bilde 17). Nedbørfeltet er imidlertid såpass lite arealmessig at selvreguleringen i vannet ikke anses å være over 40 cm. Terrenget skråner relativt bratt ned mot vannspeilet langs store deler av vannet (bilde 18), og strandsonen består for det meste av blankskurt fjell eller stein / blokk. Vannet er næringsfattig og typisk for området. Vannvegetasjonen er svært begrenset.

Stølstjørn



Bilde 19. Utløpsområdet fra Stølstjørn.



Bilde 20. Stølstjørn sett mot nordøst.

Utløpsområdet fra Stølstjørn er ikke spesielt trangt (bilde 19). Anslått selvreguleringshøyde er ca 40 cm. Terrenget er relativt flatt langs store deler av tjernet (bilde 20) og består av myr / torv som trolig delvis settes under vann i flomperioder. Det er en del vannvegetasjon i form av gul nøkkerose. Tjernet er ellers typisk for området, dvs; næringsfattig myrvannssjø.

Viktige lokaliteter

Forekomsten av den viktige naturtypen *Fossesprøytsone*, verdi C – Lokalt / kommunalt viktig, i tilknytning til det nederste av elvestrengens to markante fossefall fremheves. Området ellers anses ikke å inneha forekomster av viktige naturtyper eller arter ut over det som må betegnes som vanlig og ordinært for området.

4.2.2 Vilt

Generell beskrivelse

Under feltarbeidet ble ordinære fuglearter observert. I tilknytning til de ospedominerte skogsbestandene var det en del spor tegn etter hakkespettarter, men området anses å inneha mindre potensial for den rødlistede arten hvitryggspett grunnet mengden / størrelsen på døde trær samt at områdene med eldre skog er relativt små i forhold til hvitryggspettens arealkrav.

Det ble ikke observert fossefall under feltarbeidet, men strekningen er godt undersøkt i forbindelse med utarbeidelsen av tidligere nevnte småkraftplan. Det finnes én kjent reirplass i elva om lag 300 meter oppstrøms planlagt kraftstasjon, like før Haugåna går i samløp med den mindre bekken i Fosslidalen (K. Jerstad, pers. med.). Videre er elva innenfor influensområdet vurdert til å være av middels verdi som hekkelokalitet, stor verdi som mytelokalitet og liten verdi som overvintringslokalitet, i sum 8 poeng iht. Fossefall_Metodikk (Jerstad 2006a).

Det er spor etter beveraktivitet i flere av de mindre vannene det er planlagt dempingsmagasin i. Størst virker aktiviteten å være i Stølstjørn, hvor det var mye ferske spor tegn (bilde 21) å se under befaringen. I flere av vannene ble det også observert beverhytter, men disse bar preg av å ikke ha vært i bruk de siste årene.



Bilde 21. Ferskt bevergnag fra området rundt Stølstjørn.

Området fra planlagt kraftstasjon og opp til ca 100 meter nedstrøms inntaket befinner seg innenfor et registrert beiteområde for elg (viltvekt 1⁷). Hele nedbørfeltet befinner seg innenfor beiteområde for villrein (viltvekt 3⁸), mens de østlige delene (innbefattet vannene: Espelistølstjørnet, Kleivtjørn, Øvre Rubetjødn og Lange Rubetjødn) ligger innenfor område kartlagt som "Yngleområde for Andefugl" (viltvekt 3). Området karakteriseres som et meget viktig hekkeområde for flere våtmarksarter, med de mest sentrale deler beliggende i og rundt Krokevatn (Grimsby 1996). Foruten flere ordinære arter, er også småspove og fjæreplytt funnet hekkende. Disse to utgjør iflg. Grimsby (1996) de sørligste hekkefunn for artene. Grimsby fremhever ellers området som viktig i forhold til arter som dvergfalk, lirype og jordugle.

Viktige lokaliteter

Strekningen har middels verdi for fossefall, med bl.a. én mye benyttet reirplass. Videre fremheves de tre kartlagte viltområdene, med viltvekter på hhv. 1 (beiteområde for elg), 3 (beiteområde for villrein) og 3 (yngeområde for andefugl).

4.2.3 Ferskvannsmiljø

Det er ikke utført ferskvannsbiologiske undersøkelser innen influensområdet. Tidligere undersøkelser av blant annet bunndyr i nærliggende vassdrag (Hov 2005) tilsier at området ikke innehar spesielle kvaliteter mht. vannlevende organismer.

Det finnes i dag ørret og canadisk bekkerøye i alle de 8 vannene det planlegges dempingsmagasin i (S. Haugom, pers. med.). Vannene var imidlertid fisketomme pga sur nedbør fram til midten av 1970-årene, med et mulig unntak av Kleivtjørn, hvor det i følge kjentmann Sven Haugom trolig overlevde fisk. Vannet har imidlertid vært gjenstand for flere fiskeutsettinger. Kalking og utsetting av både ørret og bekkerøye ble igangsatt i alle vannene, bortsett fra i Sandvatn, på midten av 1970-tallet. I Sandvatn ble det ikke kalket og satt ut fisk før på slutten av 1980-tallet. I følge Haugom reproducerer både ørret og bekkerøya i tilknytning til bekkene i flere av vannene. Egnede gyteområder er imidlertid sterkt begrenset, med unntak av innløpsbekkene til Espelistølstjørn og Øvre Rubetjørn, hvor det finnes noe mer egnet areal.

Selve Haugåna har begrenset betydning for rekrutteringen i vannene. Områder som har egnede habitat for gyting og oppvekst befinner seg hovedsakelig i elvas midtparti, og det må antas at det her finnes forekomster av ørret og bekkerøye. Oppstrøms-vandring fra disse områdene er imidlertid hindret av flere konsentrerte fallstrekninger. Det finnes og noe egnet gyte- og oppveksthabitat i områdene oppstrøms kraftstasjonsområdet, men disse anses ikke å være av spesiell betydning for rekrutteringen i resten av Haugåna.

Viktige lokaliteter

Ingen spesielle.

4.2.4 Rødlistearter

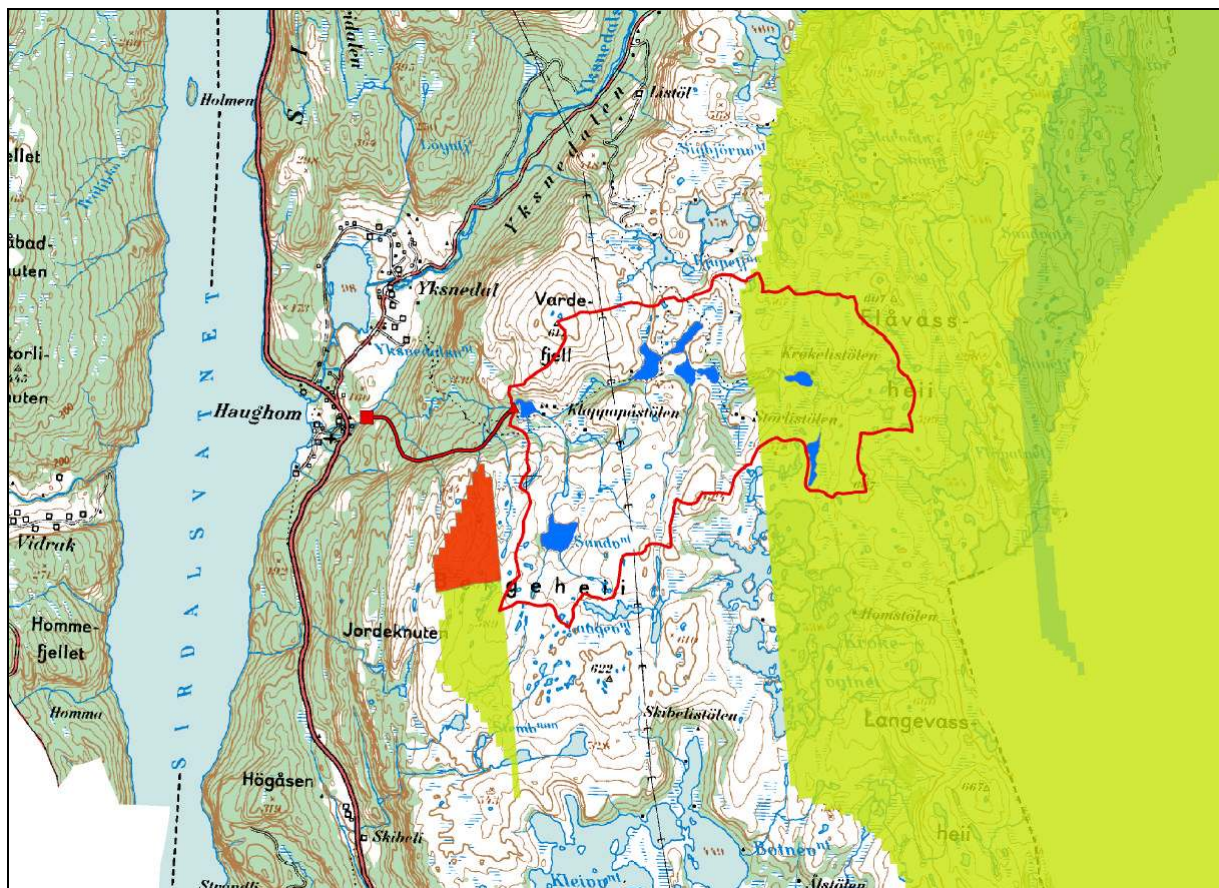
Rødlistearter ble ikke registrert under feltarbeidet. Det er ikke kjent tidligere registreringer, og potensialet for sjeldne arter anses å være relativt begrenset.

⁷ Viltvekt 1: Registrert viltområde av lokal verdi.

⁸ Viltvekt 3: Registrert viltområde av regional verdi.

4.3 Inngrepsstatus

I vurderingen av inngrepsstatus (INON) for området, er det som forutsetning lagt til grunn at de planlagte dempingsmagasinene ikke regnes å være i kategorien "tyngre tekniske inngrep", ref. definisjoner i kapittel 3.3.6. Ingen av anleggselementene, som pr. definisjon er "et tyngre teknisk inngrep", befinner seg derfor innenfor eksisterende INON-områder. Inntaksarrangementet og deler av rørgata vil imidlertid bli liggende nærmere enn 1 km fra inngrepsfritt område sone 2 (1-3 km fra tyngre tekniske inngrep). En overlayanalyse i ArcGis viser at denne sonen vil få en arealreduksjon (rødt område) på ca 0,3 km². Øvrige INON-områder vil ikke bli berørt.



Figur 6. INON i prosjektområdet (Versjonsnummer INON.01.03). Vannene det planlegges dempingsmagasin i er markert med mørk blå farge.

4.4 Planstatus

Tiltaksområdet inngår ikke i noe vassdragsvernområde. Det er ikke andre typer verneområder (naturrestat ol) i området.

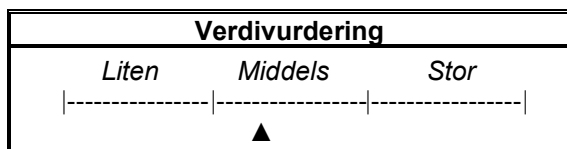
4.5 Oppsummering og verdisetting

I tabellen nedenfor gis en oppsummering av influensområdets verdier.

Tabell 7. Sammenstilling av influensområdets verdier.

Tema	Beskrivelse	Verdi / kriterium
Naturtypeområder/ vegetasjonsområder	Forekomst av den viktige naturtypen Fossesprøytsone, verdi C – Lokal verdi, i tilknytning til den nederste fossen i Haugåna.	<i>Registrerte naturtyper eller vegetasjonstyper i verdikategori B eller C for biologisk mangfold.</i> (Middels)
Områder med arts- og individmangfold	Beiteområde for elg (viltvekt 1). Beiteområde for villrein (viltvekt 3). Yngleområde for andefugl (viltvekt 3).	<i>Registrerte viltområder og vilttrekk med viltvekt 1.</i> (Liten) <i>Registrerte viltområder og vilttrekk med viltvekt 2-3.</i> (Middels)
Fossekall	En mye benyttet reirplass innenfor tiltaksområdet.	<i>Lokaliteter med 6-9 poeng iht. Fossekall_Metodikk.</i> (Middels)
Gyte- og oppvekstområder for fisk	Fisk i alle vann det planlegges dempingsmagasin i. Begrensede gytemuligheter i de fleste bekkene, med unntak av innløpsbekkene til et par vann som trolig står for mye av den samlede rekrutteringen til vannene. Selve Haugåna har begrenset betydning som gyte- og oppvekstområde.	<i>Fiskeførende lokalitet med noe egnet gyte- og oppveksthabitat, og der produksjonen fra denne antas å være av betydning for bestanden lokalt og / eller i evt. hovedvassdrag.</i> (Middels) NB! Verdisettingen knytter seg til innløpsbekkene til Espelistølstjørn og Øvre Rubetjørn.
Inngrepsfrie og sammenhengende naturområder, samt andre landskaps-økologiske sammenhenger	Tiltaksområdet ligger ikke innenfor INON.	<i>Områder med ordinær landskapsøkologisk betydning.</i> (Liten)

Samlet verdivurdering:



5 Virkninger av tiltaket

5.1 Omfang

Tiltaket vil medføre en betydelig reduksjon i vannføringen. Reduksjonen vil være størst i de øverste 300 meterne fra inntaket og ned pga. begrenset tilførsel av nytt vann fra sidebekker. Om lag 150 meter nedstrøm inntaket kommer det inn en mindre sidebekk. 150 meter lenger ned kommer det inn en ny bekk, og samlet midlere vanntilførsel fra disse bekkene er beregnet til 77 l/sek.

Den nederste fossen, hvor den viktige naturtypen Fossesprøytsone verdi C er lokalisert, befinner seg nedenfor tilførselsbekkene. På tross av en ikke ubetydelig restvannføring, vil de små fosse-eng-samfunnene og den viktige naturtypen trolig svekkes og utgå som naturtype, da de aktuelle forekomstene allerede er svakt utviklet og trolig befinner seg på et "eksistensminimum" under dagens naturlige fuktregime. Vannmoser i Haugåna oppstrøms sidebekkene vil også bli negativt berørt, da planlagt minstevannføring (7l/sek) ikke anses å være tilstrekkelig for å opprettholde den nødvendige fuktighet. Det er imidlertid kun ordinære arter som berøres.

Livsvilkårene for fossefall vil bli redusert. Særlig vil dette gjelde i forhold til muligheten for å finne gode reirplasser. Redusert vannføring vil videre øke risikoen for predasjon av unger i reir. Som følge av redusert produksjon av vanninsekter, vil også næringstilgangen svekkes. Kort avstand til andre næringslokaliteter (nedstrøms kraftverket samt oppstrøms kraftverket i Fosslidalen) begrenser imidlertid det negative omfanget. Nedstrøms det planlagte kraftverket / avløpet, kan det videre bli en utvidet strekning med åpent vann vinterstid, noe som kan virke positivt mht. overvintring og næringssøk.

Forekomster av fisk i Haugåna vil bli negativt berørt som følge av redusert vannføring. Det er primært de midtre og slakere partiene av elva som innehar egnede gyte- og oppvekstområder. Disse områdene ligger nedenfor de to større sidebekkene, og restvannføringen fra disse er med på å redusere det negative virkningsomfanget.

Etableringen av inntaksarrangement og demninger til dempingsmagasinene, vil medføre gravearbeider, arealbeslag samt innføre fremmedelementer. Berørte arealer består av vanlig, ordinær vegetasjon / flora.

Rørgata skal i sin helhet graves ned. Tiltaket vil medføre gravearbeider og noe sprengning. Sprengningsarbeidet vil primært skje i de øvre 100-150 meterne fra inntaket hvor traseen må legges i fjellgrøft, samt i området like ovenfor kraftstasjonen. Rørgatetraseen vil berøre ordinær vegetasjon / flora.

Bygging av vei til kraftstasjon og etablering av kraftledning til trafo vil medføre arealbeslag. Berørte områder består av blandingsskog og gammel beitemark i sein gjengroingsfase der veitraseen er tiltenkt. Kraftlinjetraseen vil i området fra kraftstasjonen og ned til riksveien berøre ordinær blåbærskog. Nedenfor veien, vil traseen bli liggende tett opptil forekomster av edelløvskog (viktig naturtype, verdi B). Forutsatt at kabelen blir gravd ned slik kartet viser (figur 2), vil naturtypeforekomstene ikke bli berørt.

Dempingsmagasinenes virkemåte, slik det er skissert fra tiltakshaver side, vil ikke i vesentlig grad endre tjernenes naturlige høyeste / laveste vannstand. Det foreligger ikke mer presis informasjon mht. ev. vannstandsøkninger som følge av tiltakene. Omfangsbeskrivelsene som følger er derfor utarbeidet på et noe usikkert grunnlag, men det gis allikevel en relativt detaljert vurdering av hvordan tjernene kan "tåle" en viss økning av vannstanden som må antas å finne sted i nedbørintensive perioder av året. Det legges ikke til grunn at tiltakene vil endre det naturlige laveste vannstands nivået.

For majoriteten av de berørte tjernene vil det pga terrenghelningen ned mot vannet, ikke knytte seg særlige negative virkninger til kortere perioder med en økning i vannstanden. Arealer som ved disse tjernene vil bli neddemt under kortere perioder består av bart fjell eller begrensede areal med myr / torv. Øvre Rubetjørn, Espelistølstjørn og Stølstjørn har imidlertid gjennomgående slake områder ut mot vannspeilet, og en vannstandsøkning på opp mot f.eks. 20 cm vil sette en del areal under vann. Størst vil denne effekten være i Øvre Rubetjørn. Berørte areal består av svakt hellende bakkemyr /

flatmyr med ordinær vegetasjon / flora, og kortere perioder med neddemming vil trolig ikke føre til en ødeleggelse av disse utformingene da dette er vegetasjon som normalt tåler mye fuktighet. Størst negativt virkningsomfang i disse områdene vil trolig knyttes til ev. forekomster av andefugl / våtmarksarter som tar i bruk myrområdene rundt tjernene til hekking. En vannstandsøkning ut over "det naturlig høyeste nivå", og som inntreffer i hekkesesongen, vil kunne sette reir (egg / kyllinger) under vann. Både Espelistølstjørn og Øvre Rubetjørn befinner seg innenfor grensen til det kartlagte viltområdet som innehar viktige yngleområder for andefugl (viltvekt 3). Tiltakene vil imidlertid ikke berøre Krokevatnet, som er oppgitt å være den viktigste delen av viltområdet.

I forhold til fiskeforekomstene i de enkelte tjernene det planlegges dempingsmagasin i, anses negativt virkningsomfang å være begrenset. En følge av dempingsmagasinene vil være at perioden vannstanden i tjernene er på sitt laveste vil øke noe tidsmessig. Teoretisk vil dette kunne føre til en temperaturøkning ved at mer varme fra sola absorberes fordi de grunne områdene blir eksponert over lengre tid. Tjernesenes begrensede størrelse, beliggenhet (nedbørrikt område) og at de er næringsfattige, tilsier imidlertid at omfanget av nevnte virkninger vil være begrenset.

Arbeidet i anleggsfasen vil kunne gi forstyrrelser på viltbestandene i området, men anses å være av begrenset betydning. Tiltakene som gjøres i nedbørfeltet ifm. dempingsmagasinene, vil i liten grad føre til mer ferdsel i området etter anleggslutt, og dermed være av begrenset betydning for ev. villreinforekomster.

Gravearbeid i forbindelse med etablering av inntakskonstruksjon og demninger til dempingsmagasinene, vil medføre kortere perioder med tilslamming / transport av finpartikler. Fiskeforekomster i berørte bekkestrekninger vil påvirkes negativt i denne perioden. Utspyling i nedbørsperioder vil imidlertid kun gi kortvarig negativt omfang.

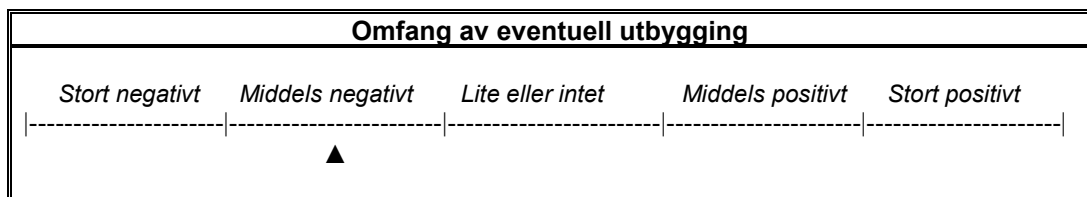
En utbygging vil medføre et bortfall på ca 0,3 km² inngrepsfritt område sone 2 (1-3 km fra tyngre tekniske inngrep). Arealet utgjør imidlertid en liten del av totalt areal i denne INON-sonen innen Sirdal kommune. INON-sone 1 og villmarkspregede områder vil ikke berøres.

I tabell 8 gis en samlet oppstilling av omfanget av en utbygging for de vurderte tema.

Tabell 8. Sammenstilling av omfang.

Tema	Beskrivelse	Omfang / kriterium
Naturtypeområder/ vegetasjonsområder	De små fosse-eng-samfunnene og den svakt utviklede naturtypen fossesprøytsone (verdi C) vil svekkes og trolig utgå.	<i>Tiltaket vil i stor grad redusere artsmangfoldet eller fjerne forekomst av arter eller ødelegge deres vekst- og levevilkår.</i> (Stort neg.)
Områder med arts- og individmangfold	Viltbestandene anses i hovedsak ikke å bli negativt påvirket som følge av tiltaket, med mulig unntak av fare for oversvømming av ev. hekkeområder for andefugl / våtmarksarter i myrområdene rundt Espelistølstjørn, Øvre Rubetjørn og Stølstjørn.	<i>Tiltaket vil stort sett ikke endre artsmangfoldet eller forekomst av arter eller deres vekst- og levevilkår.</i> (Lite / intet neg.)
Fossefall	Strekningen har middels verdi for fossefall. Kjent reirplass vil få redusert verdi. Nærhet til andre egnede lokaliteter redusere negativt omfang.	<i>Tiltaket vil i noen grad redusere artsmangfoldet eller forekomst av arter eller forringe deres vekst- og levevilkår.</i> (Middels neg.)
Gyte- og oppvekstområder for fisk	Slipp av minstevann i Haugåna vil trolig hindre utgang av ev. forekomster. Lite negativ virkning av dempingsmagasinene på fiskebestandene i de aktuelle vannene.	<i>Tiltaket vil stort sett ikke endre artsmangfoldet eller forekomst av arter eller deres vekst- og levevilkår.</i> (Lite / intet neg.)
Inngrepsfrie og sammenhengende naturområder, samt andre landskaps-økologiske sammenhenger	0,3 km ² bortfall av INON-sone 2 (1-3 km fra tyngre tekniske inngrep).	<i>Tiltaket vil stort sett ikke endre viktige biologiske / landskapsøkologiske sammenhenger.</i> (Lite / intet neg.)

Samlet omfangsvurdering:



5.2 Konsekvens

Konsekvensen fastsettes ved å sammenholde verdi og omfang. Samlet verdi, basert på gjennomgang av biologiske kvaliteter, er vurdert å være middels. Videre er det vurderte virkningsomfanget av en utbygging samlet sett vurdert å være middels negativt. Samlet konsekvens av en utbygging vil dermed være middels negativ. I tabellen under gis en oppstilling av konsekvensen for hvert tema og samlet.

Tabell 9. Konsekvens for hvert tema og samlet.

Tema	Konsekvens
Naturtypeområder / vegetasjonsområder	- -
Områder med arts- og individmangfold	0 / -
Fossefall	- -
Gyte- og oppvekstområder for fisk	-
Inngrepsfrie (INON) og sammenhengende naturområder mv.	0

Samlet konsekvens:								
Konsekvens av eventuell utbygging								
Meget stor positiv (++++)	Stor positiv (+++)	Middels positiv (++)	Liten positiv (+)	Ubetydelig (0)	Liten negativ (-)	Middels negativ (--)	Stor negativ (---)	Meget stor negativ (----)
----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----	▲							

5.3 Sammenligning med øvrige vassdrag i regionen

Konsekvensen må ses i sammenheng med forekomst av tilsvarende kvaliteter utenfor prosjektområdet.

Liknende topografiske, hydrologiske og berggrunnsmessige forhold i områdene rundt, tilsier at vegetasjonstypene man finner i prosjektområdet er vanlige ellers i dette området. Unntaket kan dreie seg om vegetasjonstypen Q4 Fosse-eng og den viktige naturtypen Fossesprøytzone, som ble registrert i mindre / svake utforminger rundt nedslagsfeltet til den nederste fossen i Haugåna. Selv om fallet og vannføringen i Haugåna ikke er unikt for Sirdal, anses nevnte vegetasjonsmessige utforminger ikke å være vanlige innen kommunen.

Naturkvalitetene i prosjektområdet for øvrig anses å være relativt godt dekket opp av miljøvariasjonen som finnes ellers i fylket / regionen.

5.4 Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak kan dreie seg om generelle tiltak som gjøres for å redusere negativ konsekvens i et langsiktig / permanent perspektiv, eller tiltak som er myntet på mer kortsiktig forekommende negative effekter, eksempelvis under anleggsfasen av en utbygging.

Avbøtende tiltak i anleggsfasen

Anleggsarbeidet vil i liten grad påvirke naturmiljøet, og det anses ikke behov for særskilte avbøtende tiltak.

Langsiktige avbøtende tiltak

Sår i vegetasjonen etter anleggsarbeidet bør tilsås med plantemateriale som vokser naturlig på stedet, evt. revegeteres naturlig.

Jerstad (2006b) gir generelle beskrivelser av avbøtende tiltak i forhold til fossefall. Slike tiltak kan dreie seg om sikring av reirplasser ved å lage hulrom i inntaksdammen like under overløpet, bygge kunstige reirplasser i tilknytning til kraftstasjonen eller å redusere strekningen som blir fraført vann.

I forhold til dette prosjektet kan det være aktuelt etablere en kunstig reirplass i tilknytning til kraftstasjonen, samt se på mulighetene for å styre / konsentrere restvannføringen mot den kjente eksisterende reirplassen i Haugånas nedre del. Blir utbyggingen en realitet, bør disse mulighetene vurderes mer konkret.

I forhold til edelløvskogforekomstene i tiltaksområdets nedre deler, er det viktig å unngå disse i forbindelse med nedgravingen av strømkabel til trafostasjonen.

Avløpsrørene fra hvert dempingsmagasin må anlegges slik at fiskens vandring ikke hindres, dvs. at disse må etableres som "kulverter" og ikke som rør med utløp over elvebunnen.

5.5 Program for videre undersøkelser

Det anses ikke behov for ytterligere undersøkelser i forbindelse med tiltaket.

6 Sammenstilling

Generell beskrivelse av situasjon og kvaliteter	Vurdering av verdi
Haugåna er et mellomstort vassdrag med variert utforming. Innenfor tiltaksområdet er det to større konsentrerte fall. Elva har sitt utspring i heiområdene øst for Sirdalsvannet. Området har en nordvestlig eksposisjon. Tiltaksområdet består av skogkledd partier, delvis opparbeidede områder i form av skogsbilvei, samt 8 mindre tjern som det planlegges dempingsmagasin i. Vegetasjonstyper er i hovedsak ordinære og typiske for området, med unntak av enkelte små utforminger av fosse-eng-samfunn (Q4) i tilknytning til den nederste fossen. Her er det også registrert forekomster av den viktige naturtypen Fossesprøytzone (dårlig utviklet, verdi C). I nedre deler av tiltaksområdet er det også registrert forekomster av den viktige naturtypen rik edelløvskog, verdi B. Området er videre godt kartlagt mht. viltforekomster, og store deler av influensområdet er kartlagt som beiteområde for både elg og villrein, samt yngleområde for andefugl (viltvekter på hhv. 1, 3 og 3). Det finnes ørret og bekkerøye i hele vassdraget, men bestandene er i sin helhet påvirket av fiskeutsettinger. Haugåna har begrenset verdi for fisk. Området har middels verdi for fossefall, og det er registrert én mye benyttet reirplass i elva.	LitenMiddelsstor
Datagrunnlag: Gjennomgang av tilgjengelig litteratur og databaser. Informasjon fra tidl. miljøansvarlig i Sirdal kommune, fagpersoner ved Fylkesmannens miljøvernavdeling i Vest-Agder, kommunedelplanen for småkraftutbygging i Sirdal kommune samt intervju av kjentmenn. Egne feltundersøkelser 1.11.2006.	Godt
Beskrivelse av omfang / virkning ved en utbygging	
Inntak etableres i utløpet av Stølstjørn på kote 436 og kraftstasjon blir plassert på kote 105. Vannveien skal i sin helhet graves ned. Tiltaket fører til vesentlig reduksjon i vannføringen. Tilførsel av vann fra sideelver er begrenset i øvre del. De nedre 2/3 av elva får imidlertid en ikke ubetydelig restvannføring pga tilførsel fra to sidebekker. Vilkårene for vanntilknyttede arter (bla fossefall) vil svekkes. Forekomster av fosse-eng-samfunnene og den viktige naturtypen Fossesprøytzone vil svekkes / utgå. Det vil bli bygget ny vei til kraftstasjonen. Berørte områder består av ordinær vegetasjon. Trase for kraftledning skal etableres i en kombinasjon av luftledning og jordkabel. Traseen vil berøre ordinær vegetasjon / flora. Dempingsmagasinene anses i begrenset grad å føre til negative biologiske virkninger, med unntak av mulig oppdemming av myrområder for enkelte av vannene i hekketiden for andefugl / våtmarksarter. For å redusere de negative virkningene for fossefallet, kan det være aktuelt å etablere kunstige reirplasser i forbindelse med kraftstasjonen samt å styre / konsentrere restvannet mot den kjente hekkelassen. For ikke å hindre fiskens frie vandring, må avløpsrørene fra hvert dempingsmagasin etableres som kulverter og ikke som rør med utløp over elvebunnen.	
Omfang av eventuell utbygging Stort negativtMiddels negativtLite eller intetMiddels positivtStort positivt	
Samlet konsekvens ved en utbygging	
Konsekvens av eventuell utbygging Meget stor positiv (++++) Stor positiv (+++) Middels positiv (++) Liten positiv (+) Ubetydelig (0) Liten negativ (-) Middels negativ (--) Stor negativ (---) Meget stor negativ (----)	
Videre undersøkelser	
Det anses ikke behov for ytterligere biologiske undersøkelser i forbindelse med tiltaket.	

7 Referanser

Direktoratet for naturforvaltning 2000a. Viltkartlegging. DN-håndbok 11. 106 s.

Direktoratet for naturforvaltning 2000b. Biologisk mangfold. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. DN-Håndbok 15-2000.

Direktoratet for naturforvaltning 2006a. Kartlegging av naturtyper - Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13, 2. utgave 2006.

Direktoratet for naturforvaltning 2006b. Definisjoner - INON. Internett:
<http://www.dirnat.no/wbch3.exe?p=3233>

Direktoratet for naturforvaltning 2006c. Norsk rødliste 2006.

Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA temahefte 12. 279 s.

Fremstad, E. og Moen, A. 2001. Truede vegetasjonstyper i Norge. Rapport botanisk serie 4-2001

Gaarder, G. 2003. Trandal kraftverk. Virkninger på biologisk mangfold. Miljøfaglig utredning. Rapport 2003:37. 20 s.

Grimsby, P. Ø. 1996. Biologisk mangfold i Sirdal kommune. Registrering og forvaltning av nøkkelområder. Rapport Sirdal kommune 1996.

Hov, A. M. 2005. Bunndyrundersøkelser i fire utvalgte elver i Sirdal kommune. InsektHov. Rapport 1/05. 11 s + vedlegg.

Jerstad, K. 2006a. Metodikk for konsekvensvurdering av småkraftutbygging for fossefall. Jerstad Viltforvaltning. Notat. Under utarbeidelse.

Jerstad, K. 2006b. Avbøtende tiltak for fossefall ved utbygging av småkraftverk. Notat. 2 s.

Lie, A. og Torjesen, T. 2005. Biologisk mangfold. Småkraftverkplan for Sirdal. Kvalitetskontroll av utvalgte områder. Agder Naturmuseum. 13 s.

Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss.

Naturbasen 2006. Internett: <http://dnweb5.dirnat.no/nbinnsyn/>

Norges vassdrags- og energidirektorat 2002. Supplering av Verneplan for vassdrag. Høringsdokument nr. 12-2002.

Norges vassdrags- og energidirektorat 2004. Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW). Veileder nr. 1-2004. 17 s.

Norsk lavdatabase 2007. Internett: <http://www.toyen.uio.no/botanisk/bot-mus/lav/soklavhb.htm>

Norsk mosedatabase 2007. Internett: www.nhm.uio.no/botanisk/nxd/mose/nmd_b.htm - 5k

Norsk Soppdatabase 2007. Internett: http://www.toyen.uio.no/botanisk/nxd/sopp/nsd_b.htm

Norsk Karplantedatabase 2007. Internett: http://www.toyen.uio.no/botanisk/nxd/kar/nkd_b.htm

Ousdal, J. O. og Slotta, S. 2006. Kommunedelplan for mikro-, mini- og småkraftverk i Sirdal. Fagrapport Natur og Samfunn. Karttjenester AS. 163 s.

Statens vegvesen 2006. Håndbok 140: Konsekvensanalyser. Kapittel 6 - Ikke prissatte konsekvenser. 291 s.