

NNI-Rapport 264

Småkraftverk i Aldalselva, Samnanger kommune. Utredning av temaene biologisk mangfold og vassdragets miljøtilstand



Arnold Håland, Beate Hult og
Åge Simonsen

NNI-Rapport 264
Bergen, september 2011

NNI AS

NNI - Rapport nr. 264

Bergen, september 2011

Tittel: Småkraftverk i Aldalselva, Samnanger kommune. Utredning av temaene biologisk mangfold og vassdragets miljøtilstand

Forfattere:

Arnold Håland, Beate Hult og Åge Simonsen

Prosjektansvarlig:

Cand. real. Arnold Håland,
Leder NNI AS

Prosjektmedarbeidere:

Arnold Håland, Beate Hult og Åge Simonsen

ISSN / ISBN:

Oppdragsgiver

Aldalselva Grunneigarlag

NNI AS ©

Besøksadresse: Lillehatten 11, 5148 Fyllingsdalen

Postadresse: PB 63 NESTTUN, 5852 Bergen

Tlf. + 47 55 91 80 00 / 55 17 77 10, Fax. + 47 55 91 80 01

E-post: post@nni.no På nettet: <http://www.nni.no>

Forside: Kvernhus ved Aldalselva, nær Myrland. 8. juni 2010. Beate Hult©

FORORD

Aldalselva Grunneigarlag arbeider med planer om å bygge et småkraftverk i Aldalselva, i Samnanger kommune. På oppdrag fra grunneigarlaget har NNI gjennomført feltkartlegging i tiltaks- og influensområdet for temaene landskap, natur- og biologisk mangfold, samt en rekke ulike brukerinteresser. Denne rapporten dekker tema biologisk mangfold – akvatisk og terrestrisk naturmiljø. Planen om utbygging og aktuelle tiltak/inngrep er konsekvensvurdert kontra konkrete og potensielle landskaps- og naturverdier i aktuelle inngreps- og influensområder i og ved vassdraget. BM-utredningen skal, sammen med andre temaundersøkelser, legge grunnlag for at NVE og andre myndigheter kan fatte en beslutning om hvorvidt tiltaket kan gjennomføres eller ikke. Småkraftverket vil produsere fra et nedbørsareal på 8,8 km² og med en årlig produksjon på 22 GWh.

En takk til K. J. Grimstad for deltagende kartlegging av botaniske forhold (kryptogamer, karplanter). En takk også til Aldalselva Grunneigarlag v/J. Haukanes for oppdraget.

Bergen 16. september 2011

Arnold Håland

INNHold

FORORD	3
INNHold.....	4
INNLEDNING	6
1 LOKALISERING, STATUS OG UTBYGGINGSPLANER	7
1.1 Lokalisering av vassdraget	7
1.2 Eksisterende inngrep og forvaltningsstatus.....	7
1.3 Nedbørsfelt og hydrologi	8
1.3.1 Avgrensning av delfeltet. Feltkarakteristika.	8
1.3.2 Hydrologi	10
1.4 Planlagt utbygging.....	13
1.4.1 Inntak, manøvrering og overføringer.....	13
1.4.2 Rørgater.....	15
1.4.3 Tunneler	16
1.4.4 Kraftstasjon	16
1.4.5 Riggområde og tipp	16
1.4.6 Eksisterende veier og stier	16
1.4.7 Midlertidige anleggsveier.....	16
1.4.8 Permanente veier.....	16
1.4.9 Kraftlinjer.....	16
1.4.10 Massetak og massedeponi.....	16
1.4.11 Berørt areal – omfang av inngrepet.....	16
1.5 Alternative utbyggingsløsninger	17
2 MATERIALE OG METODER.....	18
2.1 Tema og utredningens struktur	18
2.2 Foto	18
2.3 Gjennomføring av feltarbeidet	18
2.4 Kunnskapsgrunnlaget.....	21
2.4.1 Eksisterende kunnskap i databaser og skriftlige kilder	21
2.4.2 Rødlistede arter.....	21
2.4.3 Terrestrisk miljø – nytt feltarbeid i 2011.....	21
2.4.4 Akvatisk miljø – nytt feltarbeid i 2011	22
2.5 Vurdering av verdier og konsekvenser	22
3 AVGRENSNING AV INNGREPS- OG INFLUENS- OMRÅDET	24
3.1 Inngrepsområdet	24
3.2 Influensområdet	24
4 NATURGRUNNLAGE I TILTAKSOMRÅDET	25
4.1 Berggrunn	25
4.2 Topografi og løsmasser.....	25
4.3 Naturgeografi og klima	27
4.4 Eksisterende inngrep og arealbruk	27
6 BIOLOGISK MANGFOLD – VERDI OG KONSEKVENSER	29
6.1 Eksisterende kunnskap om natur- og biomangfoldet.....	29
6.2 Nye undersøkelser i 2011	31

6.3	Terrestrisk miljø	31
6.3.1	Dominerende naturtyper	31
6.3.2	Øvre deler av området	33
6.3.3	Naturforhold i nedre del av nedbørsfeltet.....	38
6.4	Akvatisk miljø - Fitjavatnet.....	41
6.4.1	Bunndyrfaunaen i Fitjavatnet.....	41
	<i>Omtale av artene i de ulike artsgrupper</i>	44
	Fåbørstemark (Oligochaeta)	44
	Døgnfluer (Ephemeroptera)	44
	Vårfluer (Trichoptera).....	44
	Steinfluer (Plecoptera).....	45
6.4.2	Artsmangfold og artsrikhet i bunndyrsamfunnet i Fitjavatnet	46
6.4.3	Miljøtilstanden i Fitjavatnet	47
	<i>Metodikk</i>	47
	<i>Resultater</i>	49
6.4.4	Forsuringsstatus i Fitjavatnet 2011	49
	<i>Metodikk og indekser</i>	49
6.4.5	Fisk i Fitjavatnet	51
6.4.6	Næringsvalg hos ørret i Fitjavatnet i 2011	54
6.4.7	Vannfugler tilknyttet Fitjavatnet.....	60
6.4.8	Stor salamander i nedbørsfeltet?.....	60
6.5	Akvatisk miljø i rennende vann - Aldalselva	61
6.5.1	Miljøtilstand i Aldalselva	61
6.5.2	Biomangfold tilknyttet Aldalselva	61
6.6	Rødlistede arter	67
6.7	Samlet verdivurdering for terrestrisk og akvatisk biomangfold	69
7	KONSEKVENSER AV TILTAKET	70
7.1	Konsekvenser for økosystem Aldalselva.....	70
7.2	Konsekvenser for økosystem Fitjavatn.....	72
7.3	Konsekvenser for det terrestre naturmiljøet.....	73
7.4	Samlet konsekvensvurdering	73
7.5	0-alternativet	73
7.6	Sammenligning med øvrig nedbørsfelt/andre vassdrag.....	73
8	AKTUELLE AVBØTENDE TILTAK	75
9	SAMMENSTILLING SKJEMA	76
10	REFERANSER	77
10.1	Internettreferanser	80
10.2	Muntlige kilder.....	80
11	VEDLEGG	81
	Arter registrert ved Aldalselva og i skogsmiljø ved rørtraséen.....	81
11.1	Tidligere funn av rødlistede kryptogamer i de sentrale deler av Samnanger.....	86
11.2	Rødliste-definisjoner	88

INNLEDNING

Utnyttelse av naturressurser har et innebygget potensial for negative virkninger på plante- og dyrelivet, på det biologiske mangfoldet, både i akvatiske og terrestre naturmiljøer. Virkninger kan måles via ulike metoder og med ulike kriterier, både direkte virkninger og indirekte virkninger. Kunnskapen om hvordan regulering av vassdrag for vannkraftproduksjon påvirker økosystem, samfunn og arter er relativt god, basert på omfattende forskning over mange 10-år (jfr. Faugli *mfl* 1993, Saltveit 2006). Gjennomført forskning har gjennomgående fokusert større vassdrag og større vannkraftreguleringer, i mindre grad konsekvenser knyttet til småkraftverk. Kunnskapen er imidlertid økende (Frilund 2010), men ennå er det usikkerhet om hvilke konsekvenser småkraftreguleringer gir (Evju *mfl.* 2011).

Denne rapporten som behandler tema biologisk mangfold og miljøtilstand i vann knyttet til planer om utbygging av småkraftverk i Aldalselva i Samnanger kommune. Rapporten belyser både biologiske forhold med fokus på 3 deltema, dvs. *biologisk mangfold*, *ferskvannsøkologi* og *fisk*, i denne rapporten med delt fokus biomangfoldet knyttet til det terrestre og det akvatiske naturmiljøet. Verdimessig er det gitt spesiell oppmerksomhet til nasjonalt rødlistede arter (Kålås *mfl.* 2010, NVE 2011).

For hvert av deltemaene er metodiske forhold behandlet, i tillegg til eventuell eksisterende informasjon innen fagfeltet. Løsningsmodellen i dette prosjektet er basert på en metode som er knyttet opp til Håndbok 140 (Statens Vegvesen 2006), dvs. med gjennomført verdisetting, omfangsvurdering og vurdering av konsekvenser for de ulike deltema og samlet for tema biologisk mangfold.

Feltarbeidet, med datafangst av biologiske parametre samt fokus på status og karakteristika i landskapet, ble gjennomført i perioden juni – august 2011 av Arnold Håland, Beate Hult, Åge Simonsen og K. J. Grimstad. Rapporten er skrevet av de 3 førstnevnte.

1 LOKALISERING, STATUS OG UTBYGGINGSPLANER

1.1 Lokalisering av vassdraget

Det er planlagt et småkraftverk knyttet til Aldalselva, lokalisert ved Aldalen innerst i Samnangerfjorden, i Samnanger kommune (Fig. 1), ca. 3km fra tettstedet Tysse.

Reguleringen er planlagt på hele elvestrekket mellom Fitjavatnet og Samnangerfjorden (utløp like nedenfor Rv7 - jfr. Fig. 1). Vassdraget ligger i en sydgående dal med et reguleringsforslag (inntak, rørtrasé og kraftstasjon), der både vann og elvestrekning er lokalisert under skoggrensen (fra ca 335 moh og ned til fjorden).

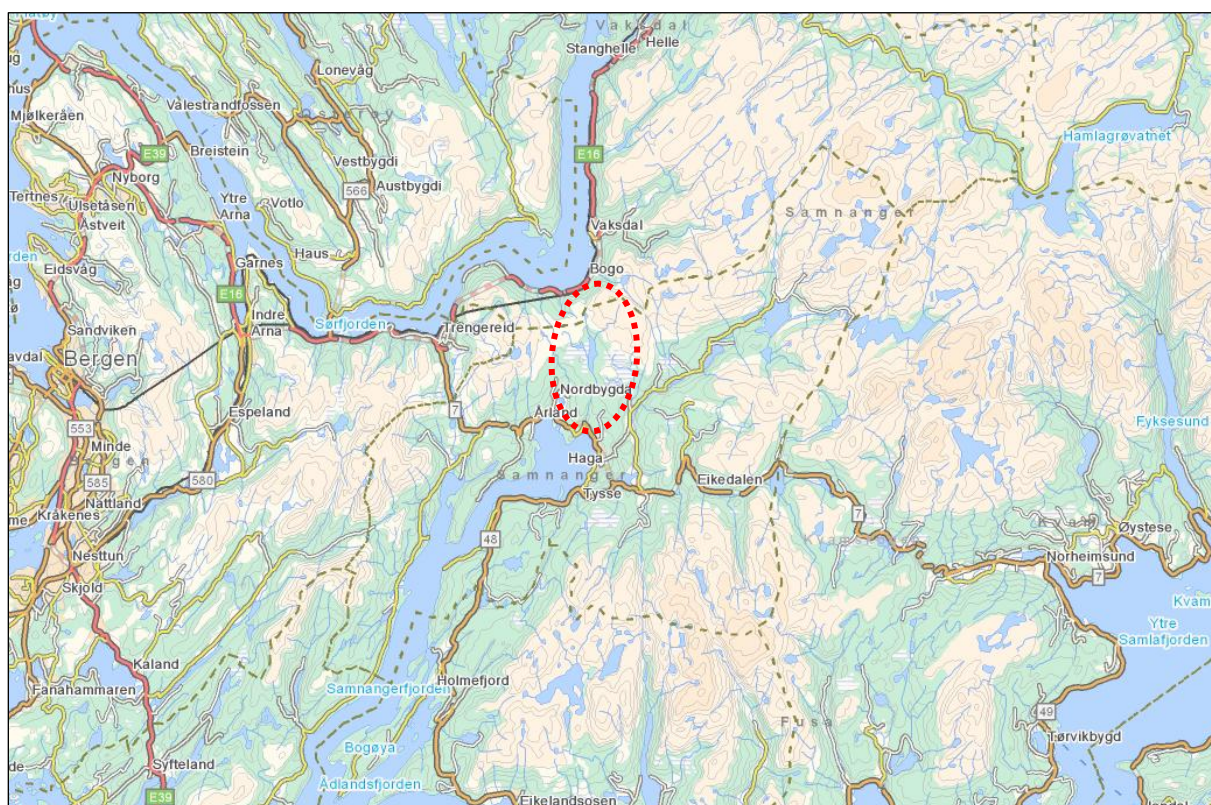


Fig. 1. Lokalisering av Fitjavatnet og Aldalselva i Samnanger kommune. Prosjektområdet er markert med rødt. Kartkilde: NVE 2011.

Det er planlagt et inntak i Fitjavatnet, på kote 336 m.o.h., med rør/vannvei i trasé ned til kraftstasjonen på kote 5,0 m.o.h. jfr. Fig. 10 og. Rørgatens/tilløpsledningens samlede lengde, fra inntaket til kraftstasjonen, er på ca 2200 m.

1.2 Eksisterende inngrep og forvaltningsstatus

Aldalselva nyttes per i dag av Samnanger kommune som drikkevannskilde, der nedbørsfeltet også er avsatt som LNF-område i kommunens arealdel. Anlegget ble bygget og satt i drift i 2005. Vannledningen ligger direkte ut fra vannet og er dimensjonert for 2 % av tilsiget. Tidligere ressursbruk av vassdraget, dvs. uttak av vann for kverner, sag (og i nyere tid) et lite kraftverk, er opphørt. I kulturturlandskapet ved

fjorden er Aldalselva forbygd på hele delstrekningen (jfr. foto i rapporten). Veiinfrastrukturen i influensområdet er en lokal vei opp fra Rv7, gjennom boligfelter og videre opp til et gårdsbruk ved Dalane. Fra Raudaberget går det grusvei (ca 2 km) opp til gårdsbruket på Myrland, samt opp til pumpehuset til kommunens vannanlegg like nedenfor Fitjavatnet. Nede i Aldalen er det både eldre veier og gårdsveier, i tillegg til Rv7 som krysser vassdraget. Traséer for lokal kraftforsyning går til bruk og boliger i den nedre delen av Aldalen (Gjerde, Haukanes og Slåtta), samt til Myrland i den øvre delen. Vassdraget som er planlagt benyttet i forbindelse med Aldalselva kraftverk er ikke vernet iht. Verneplan for vassdrag, jfr. oversiktskartet i Fig. 2. Det nærmest vernede vassdraget er Eikjedalselvi/Fosselvi, beliggende i Samnanger, Kvam og Fusa kommuner.

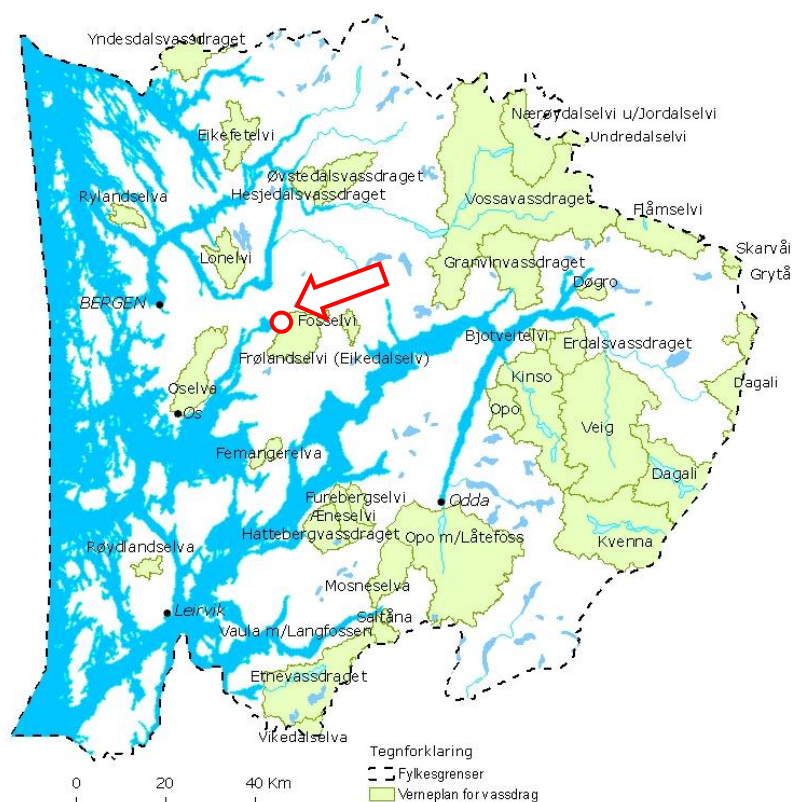


Fig. 2. Kart over vernede vassdrag i Hordaland. Aldalselva, lokalisert med rødt, inngår ikke som vernet vassdrag. Nærmeste vernede vassdrag er Eikjedalselvi (Frølandselvi) beliggende i Samnanger, Kvam og Fusa kommuner. Kilde: NVE 2011.

1.3 Nedbørsfelt og hydrologi

1.3.1 Avgrensning av delfeltet. Feltkarakteristika.

Aldalselva kraftverk er planlagt i vassdraget Aldalselvi med vassdragsnummer (Regime-enhet) 055.51z, jfr. Fig. 3. Planlagt utnyttet nedbørsfelt er samlet på 8,8 km² (Fig. 5). Breareal finnes ikke innen delfeltet.

Innsjøandelen er 4,1 %. Andelen snaufjell i feltet er 62 %. Nedbørsfeltet omfatter Fitjavatnet, samt noen mindre vann og tjern som samlet utgjør ca. 0,5 km². Høyeste

punkt i feltet er 718 moh (Storenuten). Restfeltet nedenfor planlagt inntak i Fitjavatnet er på 1,8 km².

Tab. 1. Sammenlignende nedbørsfelt og feltkarakteristika for Aldalselva. Kilde: NVE.

Stasjon	Måleperiode	Feltareal (km ²)	Snau-fjell (%)	Eff. Sjø (%)	QN (61-90)* (1/s km ²)	QN målt (1/s km ²)	Høydeint (moh.)
55.4 Røykenes	1934 - dd	50,0	31,7	2,24	101	100	53 - 960
42.2 Djupevad	1963 - dd	30,3	47	0,65	108	106	80 - 1155
Aldalen	-	8,8	62	4,1	102,7	-	195 - 718



Fig. 3. Fitjavatnet og Aldalselva er registrert som REGINE-enhet nr 055.51z. Kilde: NVE Atlas 2011.



Fig. 4. Nedbørsfeltene for 055.5 Aldalen (tiltaksområdet), 55.4 Røykenes og 42.2 Djupevad.

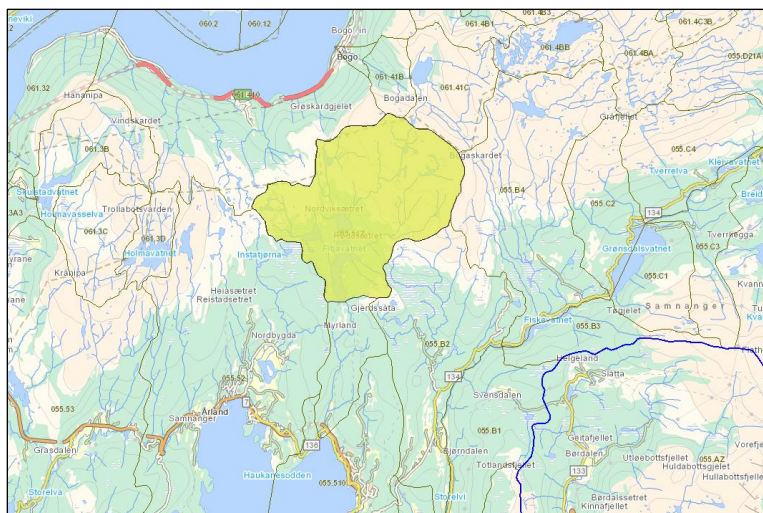


Fig. 5. Aldalselva med avgrensning av planlagt utnyttet nedbørsfelt. Kartkilde: NVE 2011.

1.3.2 Hydrologi

NVE har gjennomført en hydrologisk utredning for dette småkraftprosjektet. I det følgende er kort presentert et uttrekk av NVE-rapporten, for å belyse vannføringer og flomdynamikk over året. De hydrologiske beregningene er beheftet med en viss usikkerhet, grunnet usikkerhet i avrenningskartet, bruk av måledata for vannføring i andre vassdrag m.m.,

Den hydrologiske rapporten (NVE) vurderer at de beste sammenlignbare vassdragene når det gjelder hydrologisk karakteristikk er Røykenes i Osvassdraget (Bergen/Os) og Djupevad i Kvinnherad, lokalisert hhv. sørvest og sør for Aldalselva i Samnanger kommune.

Regime: Dominerende flomsesong høst og vinter, lavvannsesong om sommeren.

Skalering

Data som er presentert er tilpasset Aldalen sitt nedbørsfelt på 8,8 km² ved skalering med hensyn på feltareal og spesifikt normalavløp. Skaleringsfaktoren som er benyttet er: $(103 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 / 100 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2) \cdot (9 \text{ km}^2 / 50,0 \text{ km}^2) = 0,19$.

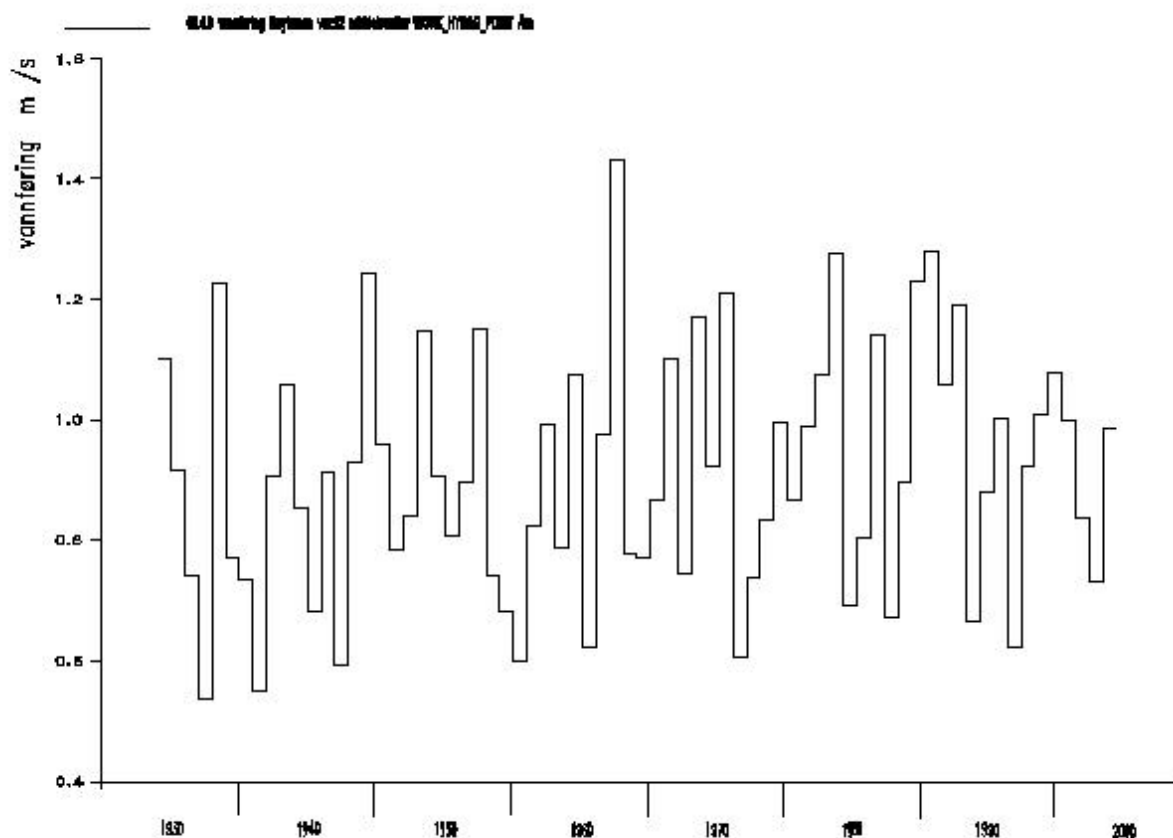


Fig. 6. År-til-år-variasjon i middelvannføring (m^3/s) for Aldalen. Kilde: NVE.

Vassdragets normalavløp og årsavløp er: $103 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ og $12,3 \text{ mill m}^3$ pr år. Som i andre vassdrag, ikke minst på Vestlandet, er det stor variasjon i vannføring fra år til år (Fig. 6). Aldalselva viser også det typiske mønster for vestlandsvassdrag i fjordregionen, med størst vannføring i snøsmeltingsperioden på våren og mange høstflommer og generell lav vintervannføring, selv om det i milde perioder også kan være godt med vann i elva (Fig. 7). Fellesnevner er et dynamisk hydrologisk regime som særpreger elven som økosystem, tidvis med svært lite vann i elven, tidvis med stor vannføring og flommer. Da feltarbeidet ble gjennomført i den øvre del av elven ultimo juni 2011 var det ulik vannføring i vassdraget, også stor vannføring etter mye nedbør i en periode (jfr. foto i rapporten). Ved feltarbeidet i den nedre delen den 8. august 2011 var vannføringen mindre (jfr. foto).

Selv om flommer forekommer er det ikke så store mengde vann som transporteres ned elva i slike perioder, med maks mellom 5 og $15 \text{ m}^3/\text{s}$ vinter, vår og sommer og med noe høyere maksimum, opp mot $25 \text{ m}^3/\text{s}$ på høstparten (jfr. Fig. 8 - maksimal flomvannføring vist som døgnmiddel).

Alminnelig lavvannføring i Aldalen er beregnet til å være ca. $5,5 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$, som tilsvarer omtrent 49 l/s . Middelvannføringen er beregnet til $0,91 \text{ m}^3/\text{s}$.

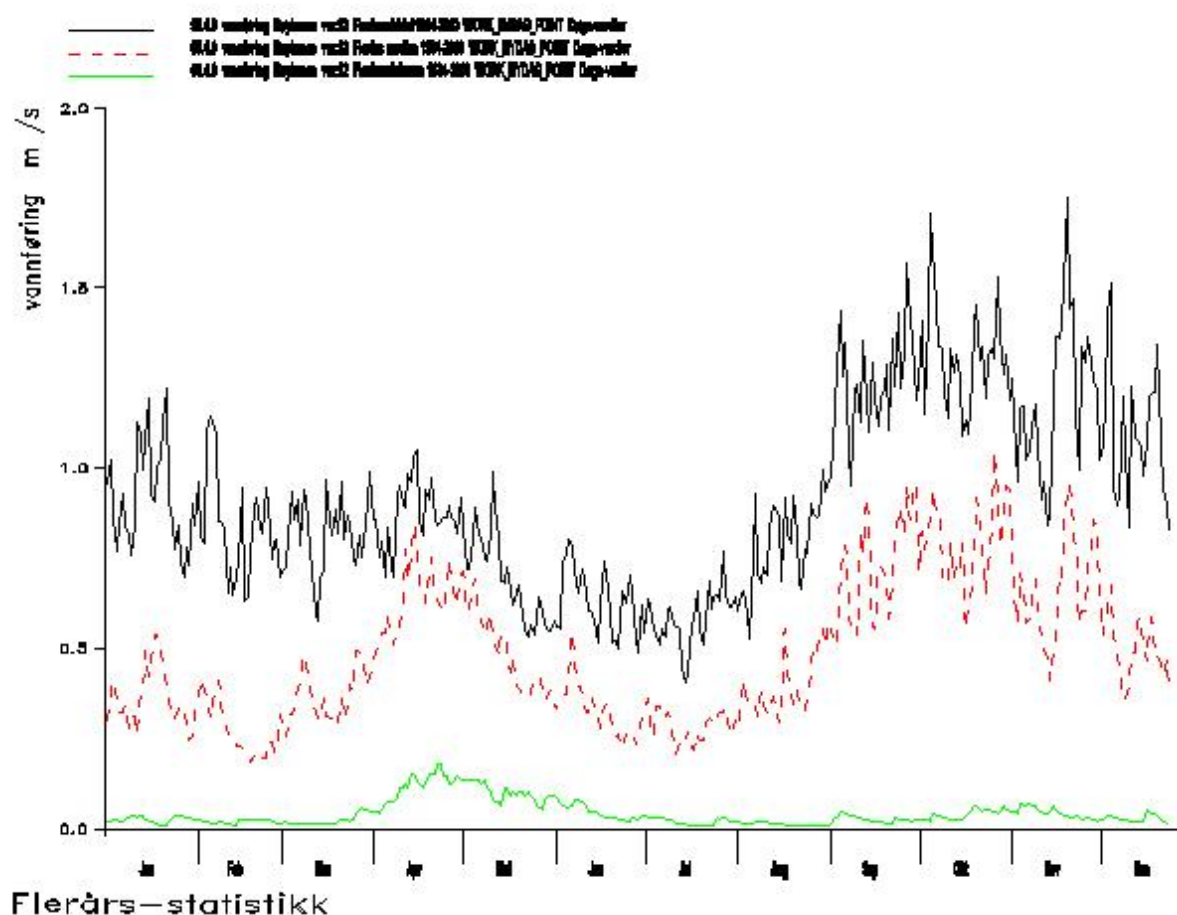


Fig. 7. Vannføringens fordeling over året, flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum (m^3/s). Kilde: NVE.

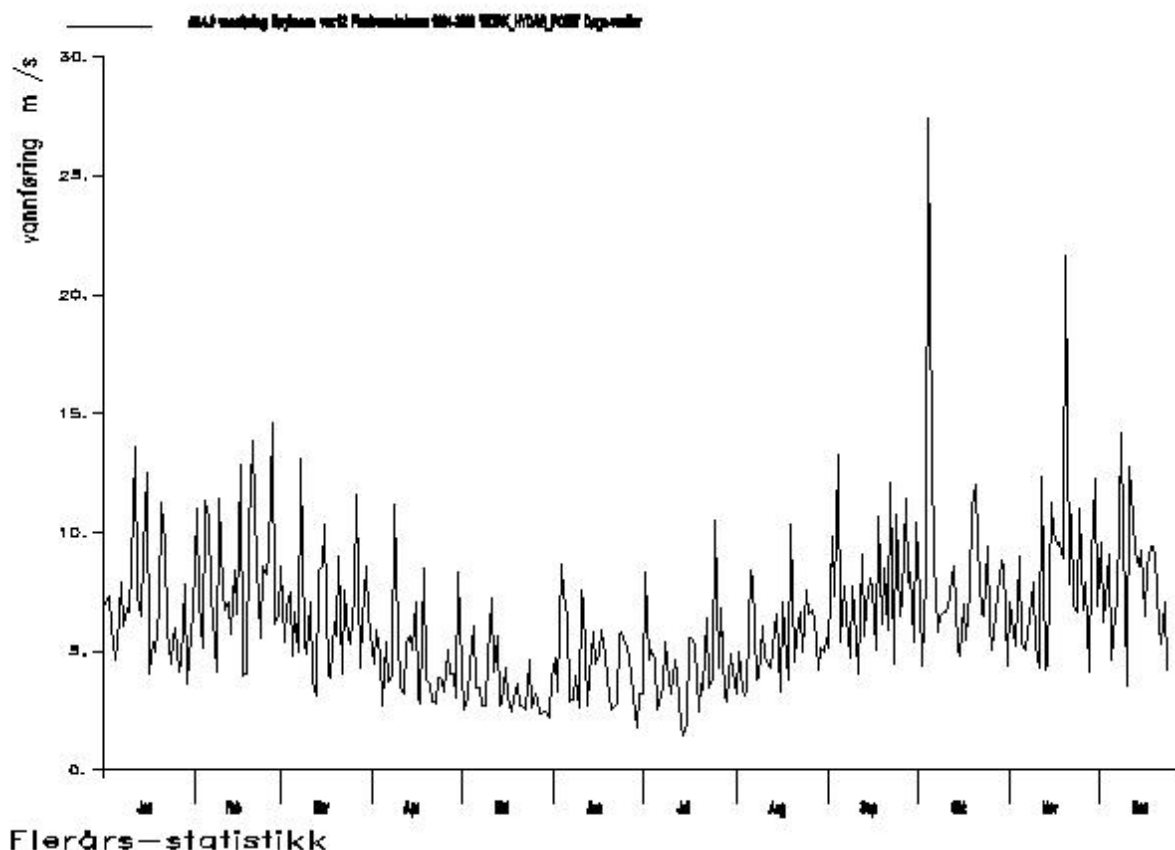


Fig. 8. Flerårsmaksimum (m^3/s) i Aldalselva gjennom årets måneder. Kilde: NVE.

1.4 Planlagt utbygging

Prosjektet er planlagt med regulering av Aldalselva, inkludert en mindre regulering av Fitjvatnet i øvre del av nedbørsfeltet. Nedbørsfeltet ligger som en del av NVE's Regine-enhet 055.5 (Fig. 3), med et samlet felt på $8,8 \text{ km}^2$ (jfr. Fig. 5). Planlagt utnyttet felt er på $7,8 \text{ km}^2$. Middelvannføring for omsøkt alternativ er $0,835 \text{ m}^3/\text{s}$ og årstilsiget på $26,3 \text{ mill m}^3$. Fitjvatnet har en *normalvannstand på 335,1 moh* (målt 2011), med en anført egenregulering på vel 1,46 meter. Vannet har i historisk tid hatt en mindre regulering, med oppdemming og slipp av vann etter behov (kvern og sag). Gjenstående murer og rester etter luke er ennå å se (jfr. foto). Den eldre regulering som grunneiere/rettighetshavere benyttet, basert på det som er beregnet i 2011, var mellom 334,5 og 336,6 meter, dvs. en reguleringsamplitude på rundt 2 meter. Frekvens av oppdemninger og slipp av vann i historisk tid er dog ukjent.

1.4.1 Inntak, manøvrering og overføringer

Det er planlagt inntak SV i Fitjvatnet, med en sperredam i dagens utløp på ca 5 meters bredde, 1,3 meters høyde og med overløp på kote 336. Fra inntaket (Fig. 10) overføres vann i rørtrasé ned til kraftstasjon lokalisert på kote 5, dvs. et fall på mellom 330 og 332 meter (Fig. 10). Fitjvatnet er planlagt som et *dempningsmagasin* (Fig. 9) med omsøkt LRV på 333,4, dvs. en senking fra dagens normalvannstand på 0.9 meter. For å øke produksjon i kraftanlegget planlegges regelmessige senkinger til LRV, knyttet til: 1)

snøsmelting om våren og 2) perioder med mye nedbør, og med påfølgende oppfylling til normalvannstand (eller høyere ved stort tilsig fra feltet). Frekvensen av senkinger er estimert til ca 12 ganger i året, basert på vannføringsdata og flomfrekvenser (hydrologi). En senkingsprosess (produksjon) til LRV er beregnet til ca 4,5 døgn, basert på planlagt kapasitet i kraftanlegget (og inntakets slukeevne).

Prinsippskisse dempingsmagasin i Fitjavatnet

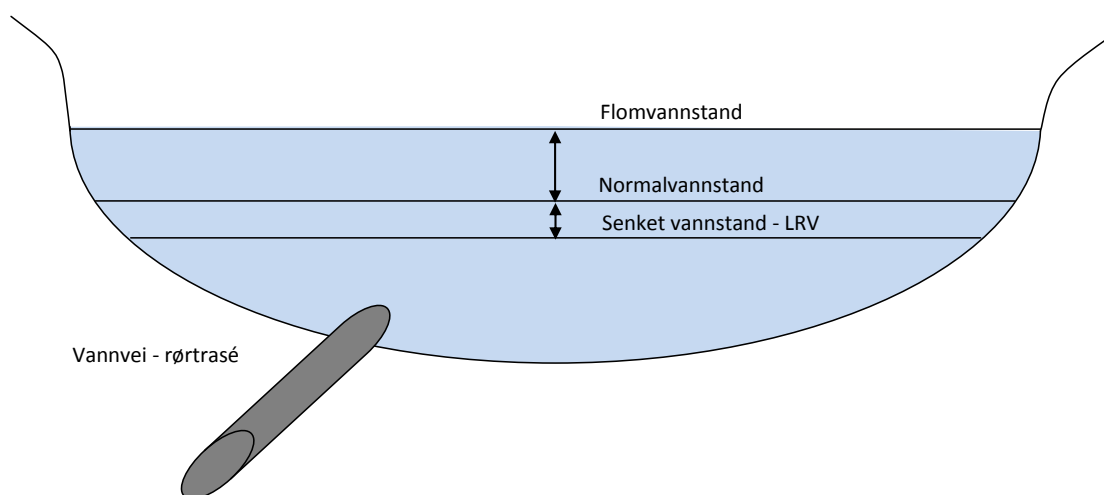


Fig. 9. Prinsippskisse av dempingsmagasin i Fitjavatnet. Normalvannstand er 334,5 moh, flomvannstand 336,5 moh og omsøkt LRV er 334,6 moh (0,9 m senking). Innsjøens egenregulering ligger mellom normalvannstand og flomvannstand. Skisse: NNI.

Prosjektdata Aldalselva

Middelvannføring: 835 l/s

Maks. slukeevne: 1806 l/s (216% av middelvannføringen)

Min. slukeevne: 36 l/s

Installert effekt: ca 5,0 MW

Årlig produksjon: 20 GWh

Alminnelig lavvannføring: 15 l/s

5-persentil sesongvannføringer sommer/vinter: 15/15 l/s

Planlagt slipp av minstevannføring = 5-persentil sesongvannføringer = 15/15 l/s

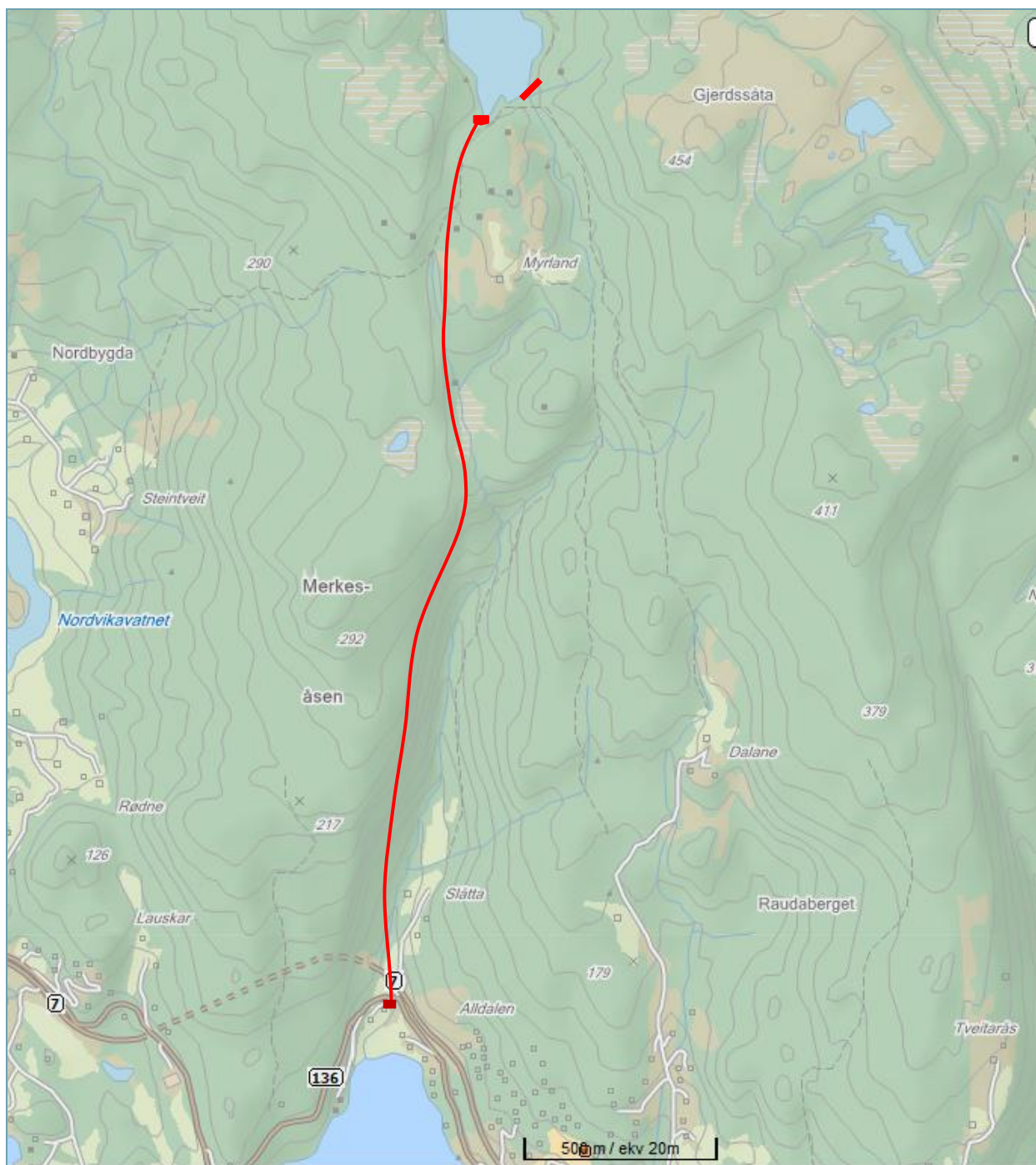


Fig. 10. Planlagt regulering av Fitjavatnet og Aldalselva, vist med sperredam, inntak, rørgate og kraftstasjon (5 moh). Aldalselva nedenfor foss ved kraftstasjon får naturlig vannføring (kort strekning med anadrom fisk).

1.4.2 Rørgater

Fra inntaket i Fitjavatnet er det planlagt en rørtrasé på 2200 meter ned til kraftstasjonen, planlagt på kote 5, jfr. Fig. 10. Rørtraséen er planlagt nedgravd på hele strekningen, bortsett ved passering av Rv7 like ovenfor stasjonen. Grøften for røret er estimert til en bredde på 20 m i arbeidsfasen, og skal etableres delvis ved sprenging og delvis ved masseløft/utskifting. Avgravd jord/torv vil legges til side og tilbakeføres som topplag, slik

at rørtraséen blir minst mulig skjemmende i landskapet via revegetering.

1.4.3 Tunneler

Det kan bli aktuelt med tunell på den nedre del av vannveien, ved passering av lokal- og hovedvei (Rv7).

1.4.4 Kraftstasjon

En ny kraftstasjon vil bli plassert nede ved sjøen i Aldal, kote 5, ved Rv7 ved Haukanestunnelen (Fig. 10). Stasjonsområdet består av fjell og litt løsmasser.

1.4.5 Riggområde og tipp

Det er ikke lagt frem planer om lokalisering av rigg, mest sannsynlig blir hovedrigg lokalisert vest for Myrland i/ved aktuelle rørtrasé, samt nede i kraftstasjonsområdet.

1.4.6 Eksisterende veier og stier

I forbindelse med utbygging av vannverket (Samnanger kommune) i 2005 ble grusvei anlagt fra Dalane (Fig. 10) nesten helt opp til Fitjvatnet.

1.4.7 Midlertidige anleggsveier

Det er ikke planlagt midlertidige anleggsveier.

1.4.8 Permanente veier

Vei til inntaksdam: Fra eksisterende grusvei er det planlagt en anleggsvei videre opp til Fitjvatnet ved utløpsosen, der en sperredam er planlagt bygget.

Vei til rørtraséen: Videre permanent vei fra Myrland gård bort til rørtrasé. Veistandarden vil tilrettelegges som traktorvei med veibredde ca. 2,5 m.

Vei til kraftstasjon: Planlagt vei fra lokalvei til stasjonen. Bredder på ca 4m. Det vil opparbeides gruset snuplass ved kraftstasjonen.

1.4.9 Kraftlinjer

Kraften føres ut av kraftstasjonen gjennom jordkabel og tilknyttes eksisterende 22 kV luftspenn nært kraftstasjonen.

1.4.10 Massetak og massedeponi

Det er ikke planlagt massetak eller massedeponi. Avdekningsmasser fra inntaket vil bli brukt til tildekking av traseen (spesielt i øvre del).

1.4.11 Berørt areal – omfang av inngrepet

Samlet permanent berørt areal er beregnet til følgende omfang:

- ✓ adkomstveg til kraftstasjon – 0,8 daa
- ✓ adkomstveg til stasjon og inntaksdam – 0,8 daa
- ✓ kraftstasjon og trafokiosk – 0,15 daa
- ✓ Snu- og parkeringsplass ved krst – 0,5 daa
- ✓ dam m/inntak – 0,1 daa

✓ rørgaten – 24,7 daa (tildekkes)

Samlet arealbeslag: – 2,7 daa (permanent); 28,1 daa (i anleggsfasen)

1.5 Alternative utbyggingsløsninger

Det er tidligere utarbeidet en utbyggingsløsning for Aldalselva, innsendt som egen konsesjonssøknad i 2005. Melding om endring sendt vinter 2011.

2 MATERIALE OG METODER

2.1 Tema og utredningens struktur

Denne utredningen tar for seg tema knyttet til natur og biologisk mangfold, både i det terrestre og akvatiske miljøet. Utredning av tema landskap, friluftsliv, kulturminner, forvtningsstatus, INON og andre brukerinteresser er presentert i en egen rapport (Håland & Hult 2011).

I vurdering av konsekvenser av den foreliggende utbyggingsplan har vi benyttet samme løsningsmodell som for konsekvensutredninger ellers, dvs. med fokus på tematisk *verdisetting*, vurdering av tiltakets *omfang* samt vurderinger av aktuelle *konsekvenser og nivået for disse*, jfr. Statens Vegvesen Håndbok 140 (2006) om konsekvensutredninger. I tillegg har vi benyttet ulike veiledere, fra NVE (Korbøl *mfl.* 2009), temaveileder om utredning av biologisk mangfold knyttet til småkraftutredninger og fra DN (2007) – *verdisetting knyttet til kartlegging av nasjonalt prioriterte naturtyper*.

For å fremskaffe det nødvendige datagrunnlaget for gjennomføring av utredning av de ulike tema, er det hentet opplysninger og data fra tilgjengelige kilder, i tillegg til gjennomføring av eget feltarbeid i vassdraget juni og juli 2011. I det følgende er det redegjort i mer detalj om kilder og datafangst. Konkret metodikk benyttet i feltarbeidet og ved gjennomføring av analyser er omtalt i direkte tilknytning til de ulike deltema.

2.2 Foto

Foto i denne rapporten er fra feltarbeidet i juni, juli og august 2011. Bildene er fra samme flere dager og med ulik vannføring og er tatt av Arnold Håland og Beate Hult.

2.3 Gjennomføring av feltarbeidet

Feltarbeidet i Fitjavatnet og langs Aldalselva ble gjennomført i juni og juli 2011, av A. Håland, B. Hult og Å. Simonsen. Aktuelle undersøkelsesområder er knyttet til planlagt regulert innsjø (Fitjavatnet), planlagt regulert elvestrekning i Aldalselva, rørtrasé, veier og stasjonsområdet nede ved fjorden (5 moh). Feltbefaringer langs elv og rørtrasé samt stasjoner for garnfiske og bunndyrprøver er dokumentert vha GPS (Fig. 111,12, 13 og 14).

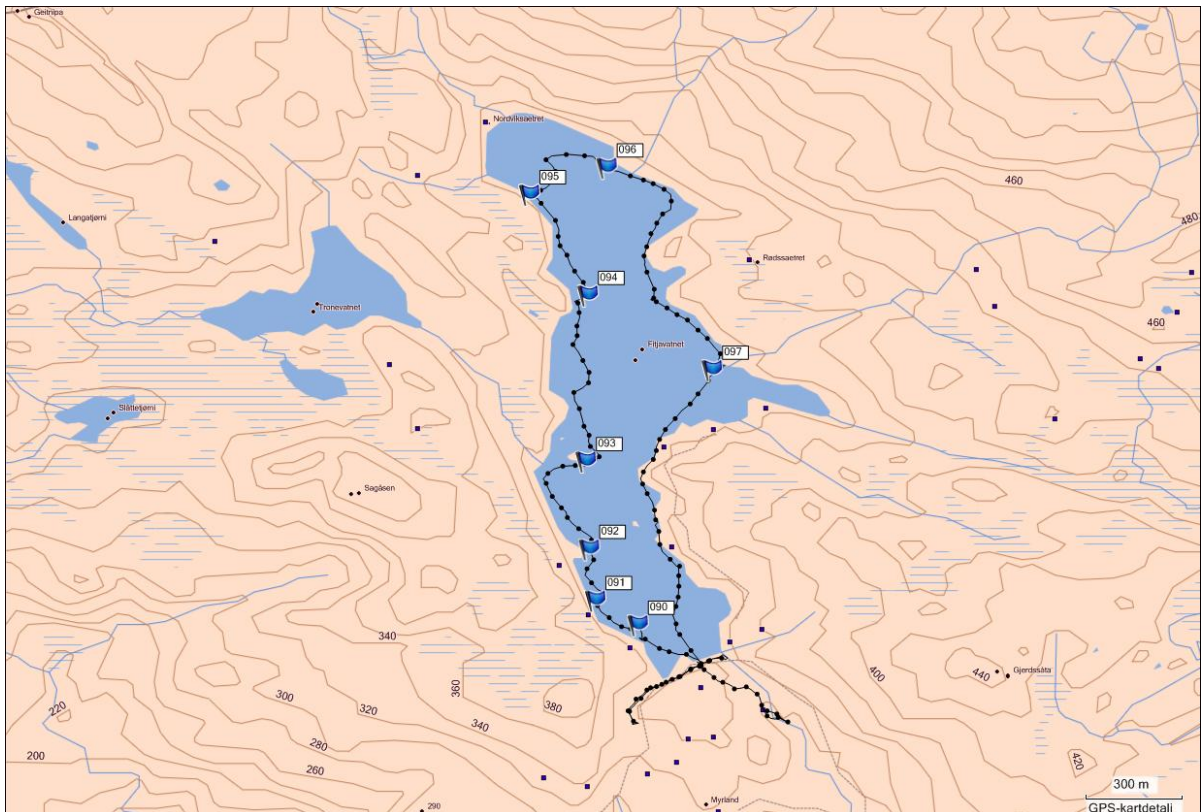


Fig. 111. GPS-rute og posisjoner for garnsetting (8 garn) i Fitjavatnet, 7. juni 2011.

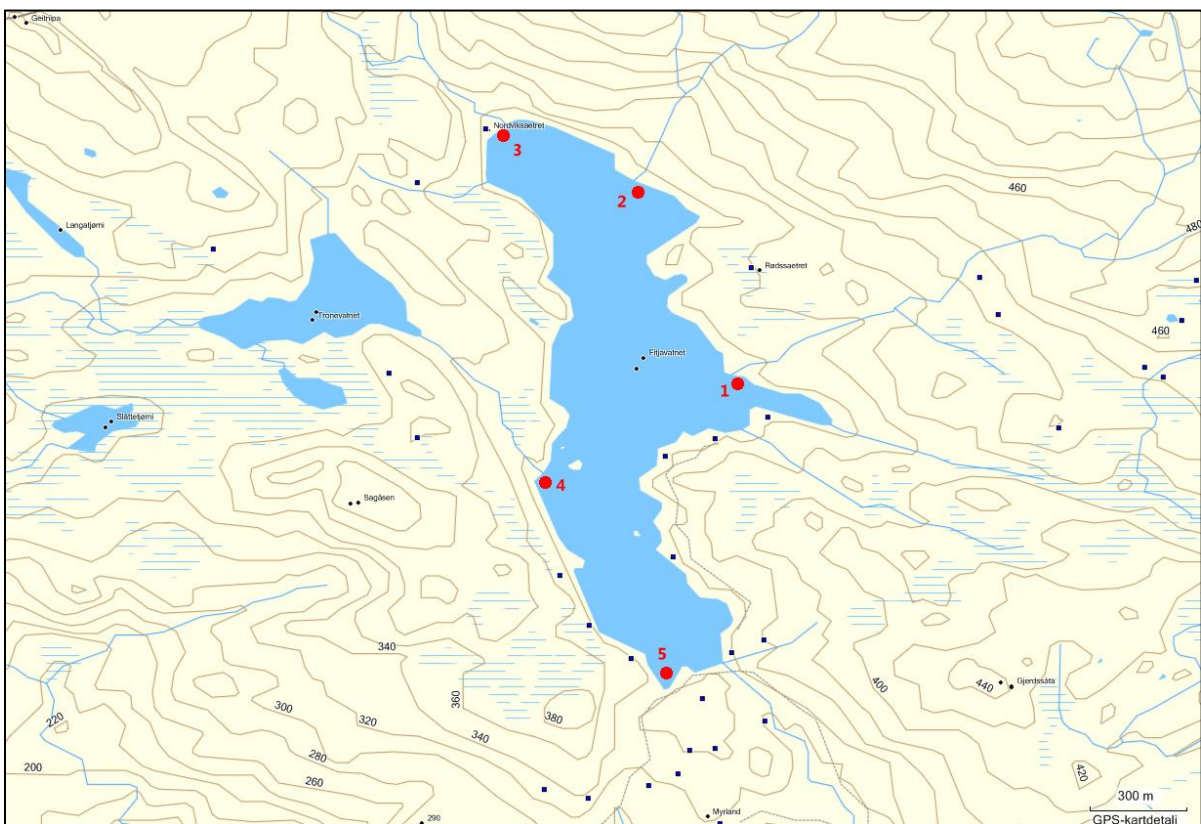


Fig. 12. Stasjoner for bunndyrinnsamling i littoralsonen i Fitjavatnet. 30. juni 2011.

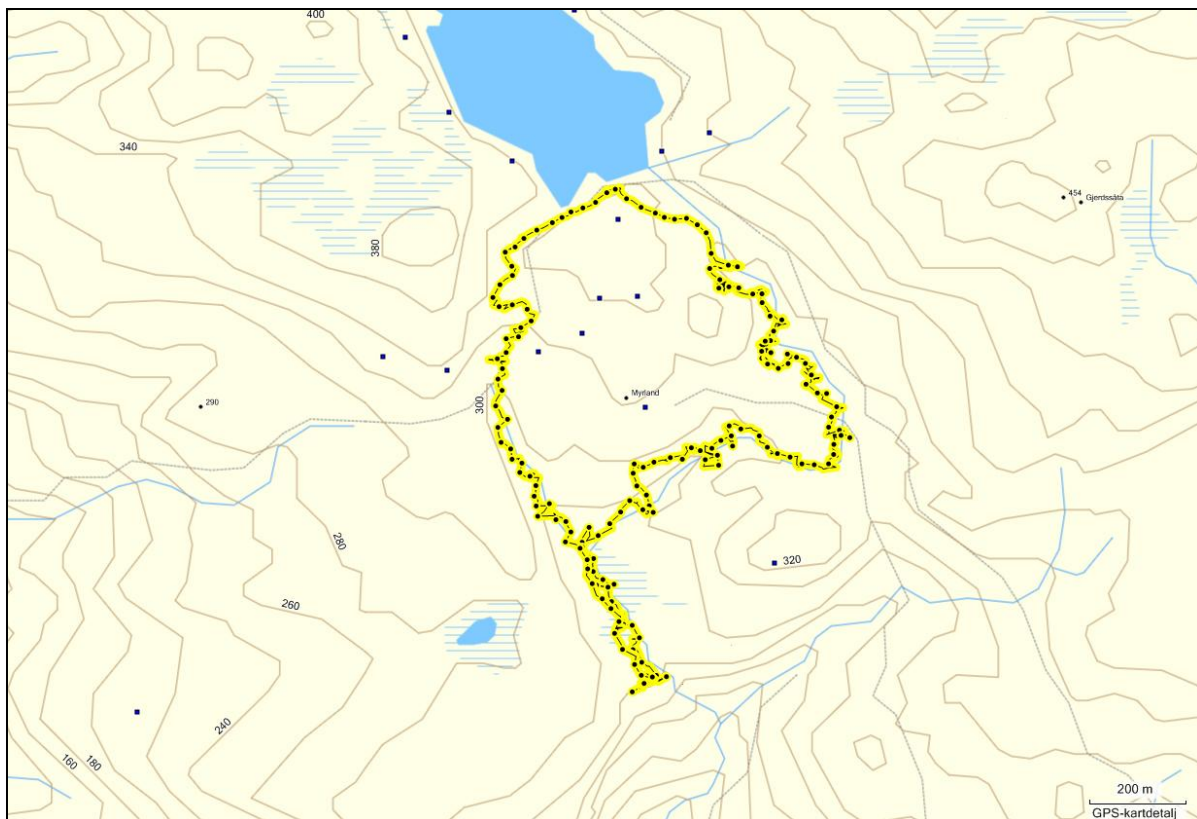


Fig. 13. GPS-rute fra feltarbeidet langs øvre del av Aldalselva, 30. juni 2011. Rute følger elven til den bratte fossen, samt rørtrasé opp til inntaket i Fitjavatnet.

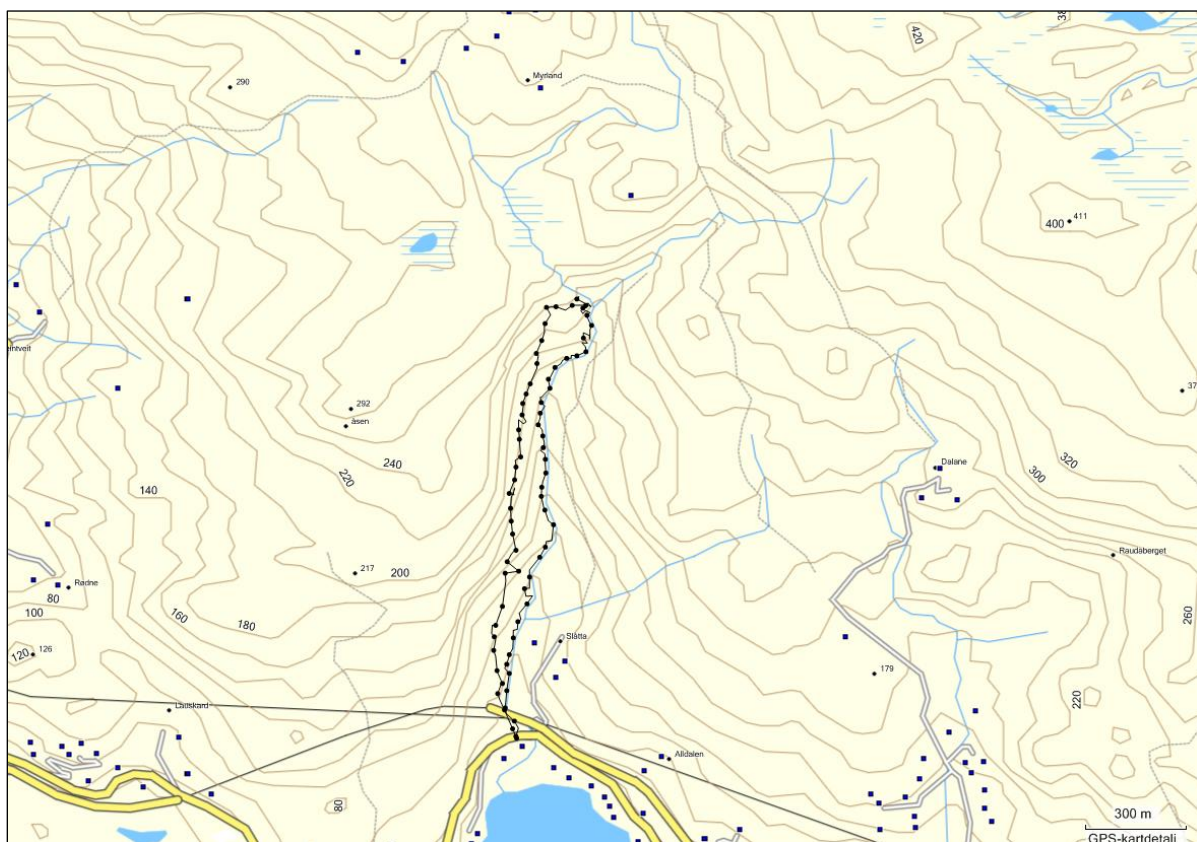


Fig. 14. Rute fra undersøkt område langs midtre del av Aldalselva, 8. august 2011. Elv og rørtrasé undersøkt.

2.4 Kunnskapsgrunnlaget

Vurderinger av tiltaksområdets verdier for natur og biologisk mangfold er basert på gjennomføring av eget feltarbeid i perioden primo juni til primo august 2011. I tillegg har vi innhentet eksisterende kunnskap om naturforholdene i tiltaks- og influensområdet. I eget feltarbeid har vi hatt fokus på både botaniske og zoologiske artsgrupper.

2.4.1 Eksisterende kunnskap i databaser og skriftlige kilder

For å få en oversikt over eventuelle tidligere registreringer av biomangfold generelt og kryptogamer spesielt i de berørte områder, og med spesiell fokus på rødlistede arter (Kålås *mfl.* 2010), er det søkt i tilgjengelige databaser på internett, eks. lavdatabasen, mosedatabasen og soppdatabasen. Databasene for kryptogamer finnes tilgjengelig på følgende internettadresser:

Lavdatabasen: <http://www.toyen.uio.no/botanisk/lav/>

Mosedatabasen: <http://www.nhm.uio.no/botanisk/mose/>

Soppdatabasen: <http://www.toyen.uio.no/botanisk/sopp/>

I tillegg er det søkt i andre databaser etter eventuelle funn av rødlistearter i tiltaksområdet, eks. i Naturbasen (DN) og Artsdatabankens Artkart, som følger:

Naturbasen: <http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/>

Artskart: <http://www.artsdatabanken.no/artskart>

Det er ellers søkt etter relevant naturinformasjon i tilgjengelige skriftlige kilder, knyttet til tidligere gjennomført naturfaglig arbeid i Samnanger kommune generelt (naturtypekartlegging og viltkartlegging), spesifikke viltundersøkelser i tiltaksområdet ved Fitjvatnet og Aldalselva i 1988 (Ugelvik & Helle 1988, Ugelvik & Håland 1988), samt gjennomførte ferskvannsbiologiske undersøkelser i 1988 (Raddum & Fjellheim 1988) og i 2009 (Hellen *mfl.* 2009). Vi har ellers sammenlignbar kunnskap fra en rekke elver og planlagte småkraftverk i regionen som NNI har utredet i perioden 2007 – 2011.

2.4.2 Rødlistede arter

Rødlistede arter er et viktig verdielement og eventuelle funn baserer seg på eget feltarbeid i 2011, samt på tidligere registreringer i området.

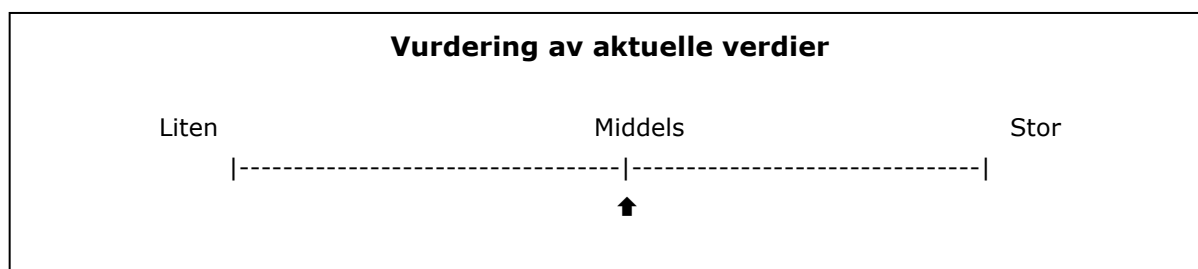
2.4.3 Terrestrisk miljø – nytt feltarbeid i 2011

Egne feltundersøkelser i perioden primo juni – primo august 2011 ble gjennomført med særlig fokus på karplanter, moser og lav i Aldalselvas nærhet, spesielt eventuelle forekomster av fuktighetskrevende arter. Hele elvestrekningen mellom inntaket i Fitjvatnet og kraftstasjon ved ble befart/undersøkt (Fig. 13 & 14). Samtidig har vi hatt fokus på mer helhetlige naturverdier knyttet til økosystem og naturtyper (jfr. DN 2007), både i de vassdragsnære områder og i nedbørsfeltet ellers (blant annet ved Fitjvatnet). Tilsvarende har vi undersøkt rørtraséen, planlagt område for kraftstasjon samt nye veier som er aktuelle å bygge. Undersøkelsen ble gjennomført på et tilfredsstillende tidspunkt (juni – august 2011) for registrering av de mest aktuelle artsgrupper (karplanter, moser

Vurderinger av tiltaksområdets verdier for det akvatiske biomangfold og de ferskvanns-økologiske forhold ellers er basert på både eksisterende kunnskap samt gjennomføring av eget, nytt feltarbeid i juni 2011. Det er tidligere gjennomført fiskeundersøkelser i Fitjavatnet i 1973 (Madsen 1974) og i 1984 (Eidsnes 1988), samt bunndyrundersøkelser i Fitjavatnet og i Aldalselva i 1988 (Fjellheim & Raddum 1988) og i Aldalselva i 2009 (Hellen & Johnsen 2010). Data fra disse undersøkelsene er benyttet som sammenligningsgrunnlag for våre egne feltundersøkelser i 2011.

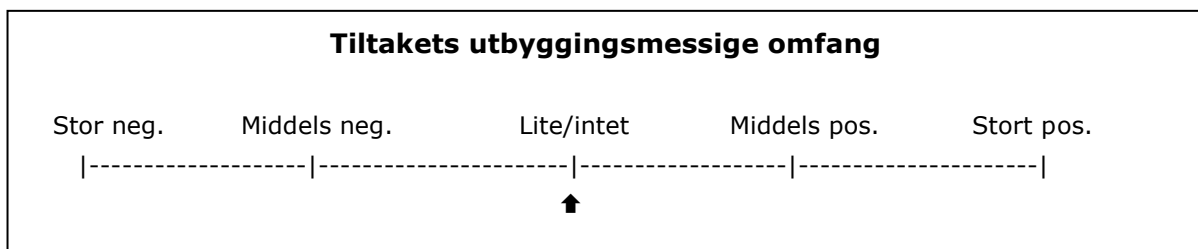
For å belyse ferskvannøkologiske forhold og aktuelle verdier har vi gjennomført feltregistreringer av 1) akvatisk botanikk i Fitjvatnet, 2) innsamlet bunndyr (virvelløse dyr) fra 5 stasjoner i Fitjvatnet og 3) prøvefisket i Fitjvatnet primo juni 2011. Bunndyr ble innsamlet med vannhov med utført Z-metode mht selve hovfangsten. Prøvene ble tatt i littoralsonen (strandsonen) på mellom 0,5 og 1 meters dyp. Stasjoner er vist i Fig. 11. Prøver er silt med 0,5 mm sil og materialet lagret på glass med 70 % etanol for seinere sortering og artsbestemmelser. Videre ble Fitjvatnet prøvefisket 2. juni 2011, med en modifisert Jensen-serie, der de to største omfar-størrelser ble tatt ut og erstattet med 2 garn med liten maskevidde. Dette ble gjort med basis i tidligere utført prøvefiske samt oppdatert informasjon fra grunneiere som henviste til stor dominans av småfalle ørret i vannet. Antall garn med liten maskevidde ble økt for å sikre et stort nok materiale for analyse av karakteristika ved innsjøens ørretbestand.

Denne rapporten er strukturmessig bygget opp med 3 grunnleggende tema, 1) vurdering av aktuelle verdier knyttet til temaet (basert på både eksisterende og nytt feltmateriale); 2) vurdering av tiltakets utbyggingsmessige omfang og 3) vurdering av tiltakets konsekvenser for de ulike tema. Verdier, omfang og konsekvenser av tiltaket er som bærende deler basert på struktur i Håndbok 140, del II (Statens vegvesen 2006), jfr. konsekvensmatrisen i Fig. 15. Verdien for de ulike tema er vurdert etter en 3-trinns skala fra *liten* til *stor verdi*, jfr. glideskalaen.



Kriterier for verdisetting har også et viktig grunnlag i DN's Håndbok nr 13 (DN 2007) som omhandler nasjonalt viktige naturtyper og tilknyttet utforming og arter og samfunn i disse. Som grunnlag for vurdering av vassdraget verdi for ferskvannsøkologiske forhold er det tatt utgangspunkt i både artsmangfold og akvatiske naturtyper, samt dokumentert miljøtilstand basert både på eget og tidligere innsamlet bunndyrmateriale fra innsjø (Fitjavatn) og elv (Aldalselva). Rødlistede arter (Kålås *mfl.* 2010) er også viktige elementer i verdisetting av områdene.

Vurdering av omfanget av planlagte tiltak er gitt på en 5 trinns skala, fra *lite* til *stort omfang*, jfr. glideskala under.



Vassdraget og det berørte terrestre landskapets verdier i BM-sammheng er, sammen med tiltakets omfang, grunnlaget for vår konsekvensvurdering, jfr. den nidelte konsekvensviften for en samlet konsekvensvurdering (Fig. 15). Vurdering av aktuelle konsekvenser er basert på eksisterende fagkunnskap om hvordan vassdragsreguleringer påvirker økologiske forhold generelt samt de ulike arter og artsgrupper, blant annet oppsummert for norske forhold av Faugli *mfl.* (1993) og Saltveit (2006).

Verdi		Omfang		
		Liten	Middels	Stor
Verdi	Ingen verdi			
Stort positivt				Meget stor positiv konsekvens (++++)
				Stor positiv konsekvens (+++)
Middels positivt				Middels positiv konsekvens (++)
				Liten positiv konsekvens (+)
Lite positivt				Ubetydelig (0)
				Liten negativ konsekvens (-)
Intet omfang				Middels negativ konsekvens (- -)
				Stor negativ konsekvens (- - -)
Lite negativt				Meget stor negativ konsekvens (- - - -)
Middels negativt				
Stort negativt				

Fig. 15. Konsekvensmatrise hentet fra Håndbok 140 (Statens Vegvesen 2006).

3 AVGRENSNING AV INNGREPS- OG INFLUENS-OMRÅDET

3.1 Inngrepsområdet

Ifg §3 i vannressursloven består inngrepsområdet av alle de områder som vil bli direkte fysisk påvirket av planlagt tiltak og tilhørende virksomhet. *Inngrepsområdet* i dette prosjektet er de avsnitt av vassdraget som ligger fra Fitjavatnet (strandsone, reguleringssone, inntak og sperredam) og Aldalselva ned til utløpet fra kraftstasjonen (planlagt på kote 5). Konkrete fysiske inngrep er knyttet til: 1) inntak og sperredam; 3) areal tilrettelagt for rørtraséen; 4) areal for kraftstasjon og utløpet fra denne og 5) anleggsveier og riggområder, permanente og midlertidige. Strandsonen i Fitjavatnet (senking/regulering på 2.5 meter) er et sentralt inngrepsområde selv om bare en liten del av selve strandsonen utsetter for nye inngrep.

3.2 Influensområdet

I tillegg til inngrepsområdet omfattes de elvestrekninger og områder som direkte eller indirekte påvirkes av tiltaket. *Influensområdet* er i denne utredningen avgrenset til en 100 meter brei sone ut fra berørt innsjø og berørte elvemiljøer. Tilsvarende en brei sone i det området der rørtraséen er planlagt. For denne sonen er tema naturtyper, vegetasjonstyper og småskala arter (i dette prosjektet karplanter, moser, lav og sopp) fokusert og vurdert. For arter som har større leveområder, for eksempel pattedyr og fugl, er influensområdene generelt større enn denne sonen, men tiltakene er av en slik karakter at det generelt vil ha små konsekvenser for arter tilknyttet det terrestre naturmiljøet innen nedbørsfeltet (relativt sett er det små inngrep i det terrestre naturmiljøet). Unntak er det hvis planlagt tiltak arealmessig berører nøkkelområder og nøkkelressurser for fugler og dyr (fugler, pattedyr, amfibier og reptiler), for eksempel reirplasser, spillplasser, yngleområder, kjerneområder for næringssøk, rasteplasser etc. For amfibier og reptiler vil en 100 meter sone fra tiltaket normalt være en tilstrekkelig vurderingssone, men for salamandere (gytedammer) er det forslått 300 meter som en hensynssone rundt konkrete lokaliteter (DN 2008), men lokale forhold må alltid tas inn i vurderingen.

4 NATURGRUNNLAGET I TILTAKSOMRÅDET

Aldalselva ligger i Samnanger kommune, sentralt i Hordaland fylke. Vassdraget har sin karakteristikk mht berggrunn, topografi, løsmasser og arealbruk, alt er faktorer som legger premisser for biologiske og økologiske forhold i vann- og landmiljøet.

4.1 Berggrunn

Berggrunnen i tiltaks- og influensområdene for Aldalselva og Fitjavatnet er dominert av fyllitt og glimmerskifer, jfr. Fig. 16. Fyllitt og glimmerskifer forvitrer lett og gir et næringsrikt jordsmonn og er således bergarter som er rikere og med grunnlag for mer artsrike plantesamfunn og et rikere dyreliv.

En kombinasjon mellom et godt jordsmonn og en gunstig eksponering (spesielt sørvendte lier) vil danne grunnlaget for en rik vegetasjonsutforming. Deler av nedbørsfeltet har berggrunnssoner av fyllitt, glimmerskifer, amfibolitt og grønnstein som gir en relativt rik berggrunn, i tillegg til soner (i øst – Fig. 16) med hardere berggrunn som forvitrer senere, hhv. gneis og kvartsitt samt den harde, meget basiske bergarten olivinstein. I disse områdene vil vegetasjonsgrunnlaget være fattigere.

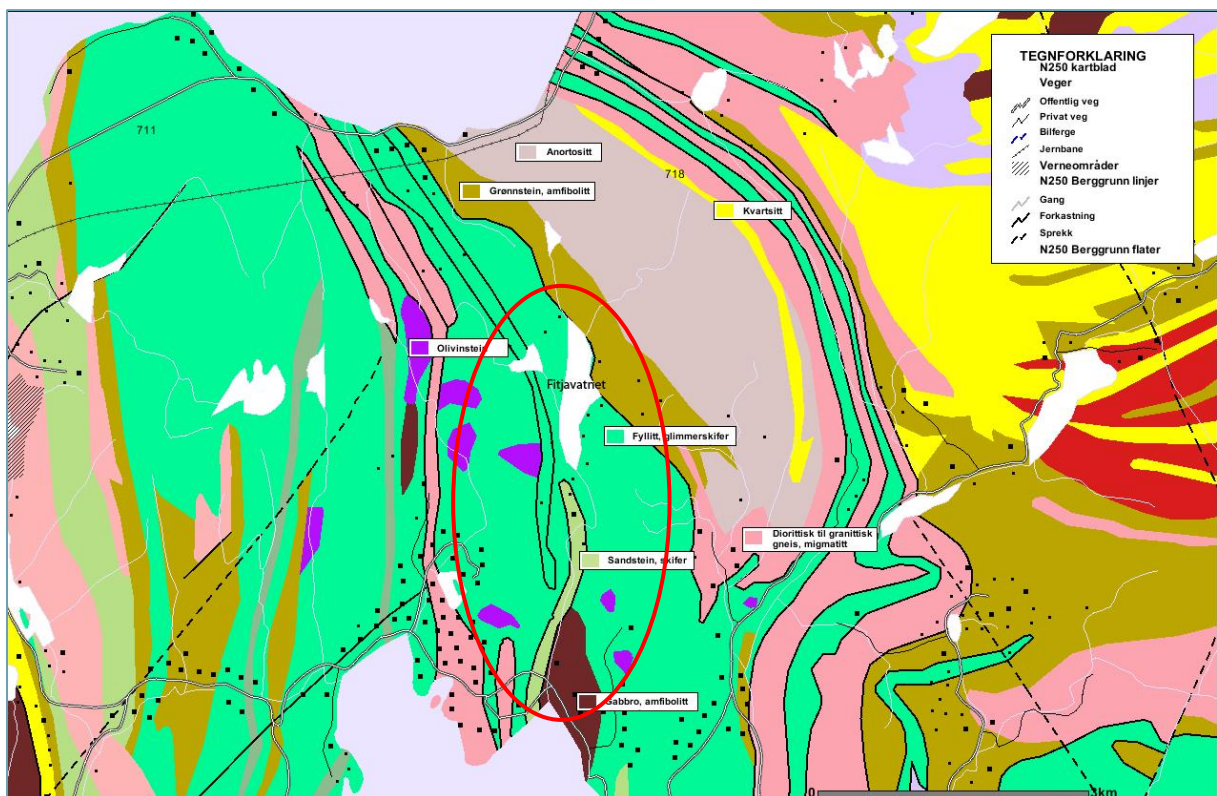


Fig. 16. Berggrunnskart for områdene omkring Aldalselva og Fitjavatnet i Samnanger kommune. Berggrunnen i tiltaks- og influensområdet er dominert av fyllitt og glimmerskifer. Kilde: NGU 2011.

4.2 Topografi og løsmasser

Nedbørsfeltet varierer en del topografisk, men er i hovedsak et åslandskap dominert av furu- og blandingsskoger i øvre del og rikere skog og kulturmark i den nedre deler.

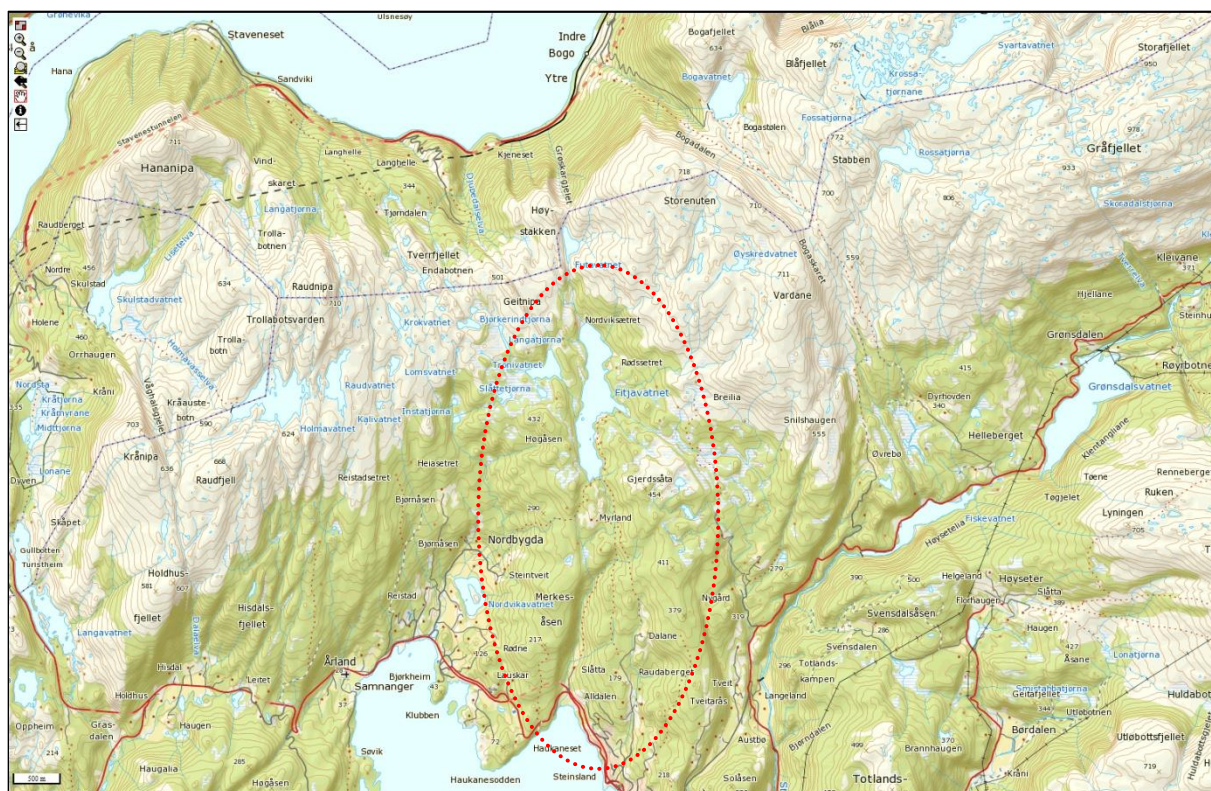


Fig. 17. Topografiske forhold i Aldalselva og det omgivende landskapet. Kilde: NGU 2011.

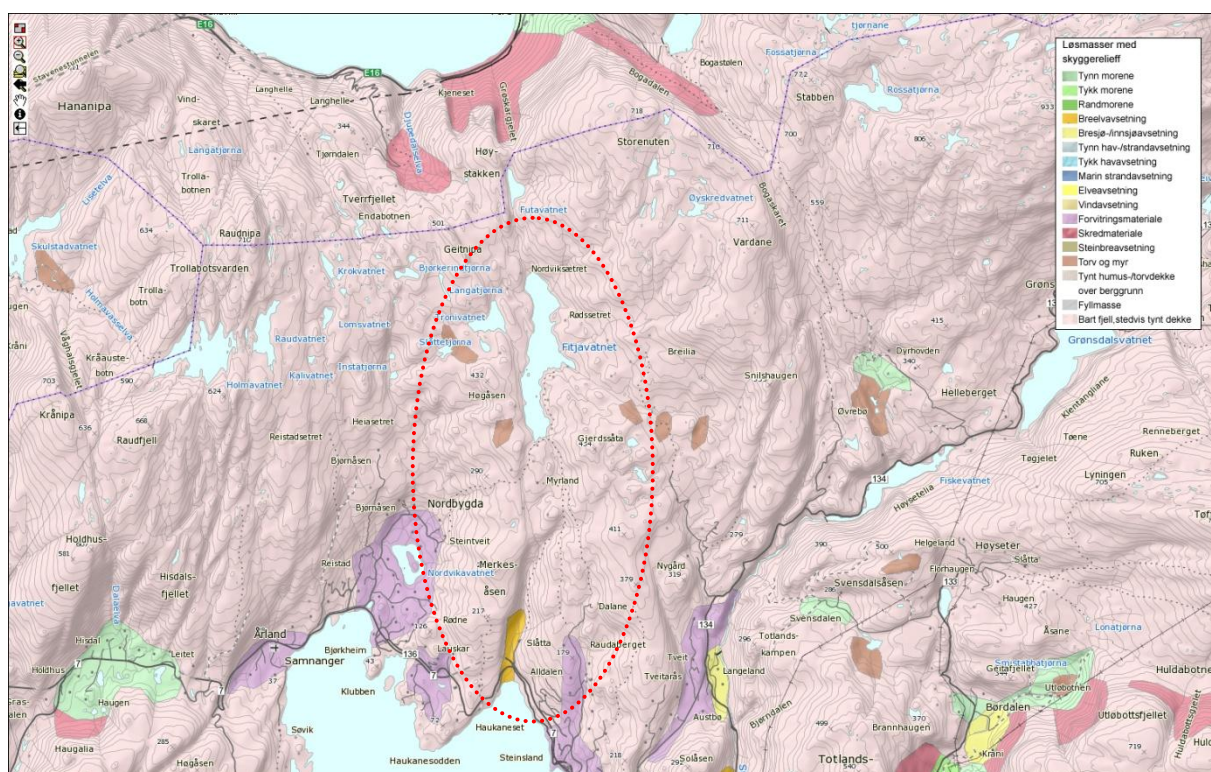


Fig. 18. Løsmasser i landskapet ved Aldalselva og Fitjavatnet. Kilde: NGU 2011.

Høydeforskjeller i nedbørsfeltet er moderat, med topper opp til 708 moh (Fig. 7). Når det gjelder løsmasseforholdene preges området av et sparsomt løsmassedekke med mye

bart fjell. Lite løsmasser karakteriserer selve Aldalen fra Fitjavatnet og ned til fjorden (Fig. 18). I sentrale deler av Aldalen er det ur som dominerer nærområdet til elven.

4.3 Naturgeografi og klima

Plantelivet i Norge har stor regional variasjon med en klar sammenheng i klima-variasjoner fra sør mot nord, og fra vest mot øst, fra kysten til innlandet. På bakgrunn av dette er vegetasjonskarakteristika inndelt i 2 regioner, hhv. *vegetasjonssoner* og *vegetasjonsseksjoner*. Vegetasjonssonene er gitt på bakgrunn av planter krav til varmemengde i vekstsesongen, mens vegetasjonsseksjonene gjenspeiler geografisk variasjon i klimafaktorene mellom kyst og innland.

Ut fra oversiktskart gitt i Moen (1998) ligger den lavereliggende delen av nedbørsfeltet i den boreonemorale sone med gradienter i nedbørsfeltet gjennom de sørboreale og mellomboreale vegetasjonssoner. Fjellområdet mot Vaksdal er typisk kystfjell. Klimatisk tilhører området ved Aldalselva Sterkt oseanisk seksjon (O3), *Oh3 Humid underseksjon* (Moen 1998). Sterkt oseanisk seksjon har vanligvis nedbør i mer enn 220 dager i året, med en høy, men varierende årsnedbør, ofte på over 2500 med mer (Moen 1998). Seksjonen har sin hovedforekomst på Vestlandet.

4.4 Eksisterende inngrep og arealbruk

Tiltaks- og influensområdet en del påvirket av tekniske inngrep, hovedsaklig gjelder det i den nedre delen av vassdraget der det i første rekke er inngrep i form av vei (Rv7 og lokale veier) samt flere byggefelt, men også eldre bebyggelse ved fjorden. Lokale kraftlinjer finnes også. Flere gårdsbruk ligger langs nedre og mindre del av vassdraget, men et mindre bruk (Myrland) ligger ved den øvre del av Aldalselva. Ved Fitjavatnet finner vi flere mindre støler (jfr. også tema landbruk i Håland & Hult 2011), samt en del eldre hytter. Generelt fremstår naturlandskapet ved Fitjavatnet som lite påvirket av tekniske inngrep (jfr. også INON-kartet). Vassdraget er ikke regulert fra før, men det er uttak for vannverk i Fitjavatnet (Samnanger kommune – i drift fra 2005 av). Vassdraget har i historisk tid vært en viktig lokal ressurs for grunneiere, knyttet til kvernhuss, sag og i nyere tid også et lite gårdskraftverk (ved Myrland – men dette er nedlagt nå). Foto fra ulike deler av vassdraget dokumenter naturtilstanden i og ved vassdraget.



Fig. 19. Eldre kvernhus ved øvre del av Aldalselva. Foto: B. Hult, juni 2011.

6 BIOLOGISK MANGFOLD – VERDI OG KONSEKVENSER

6.1 Eksisterende kunnskap om natur- og biomangfoldet

Faktagrunnlag fra tidligere gjennomført kartlegging av viktige naturtyper og viltområder i kommunen gir en del informasjon vedr. tiltaksområdet. Viktige områder og funksjoner i dette landskapet i Samnanger er vist i Fig. 20. To registrerte, viktige naturtyper ligger i vest for planlagte inngrep/tiltak, med rikmyren i Slåttena som nasjonalt/regionalt viktig, og med deler av furuskogen i Nordbygda som lokalt viktig, jfr. Tab. 2.

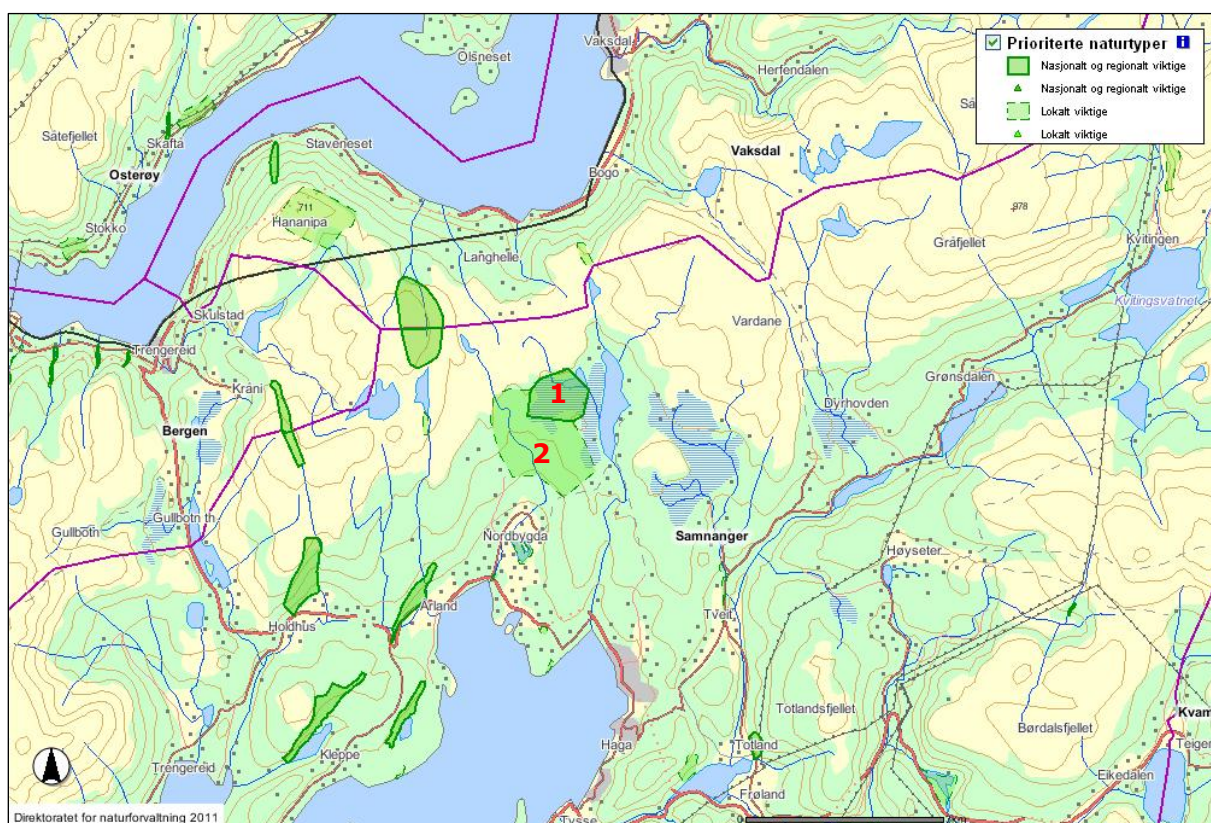


Fig. 20 Grafisk presentasjon av kartlagte og viktige naturtyper i det nærliggende naturlandskapet. Kilde: DN – Naturbasen 2011.

Tab. 2 Registrerte områder med prioriterte naturtyper i tiltaks- og influensområdet, jfr. Fig. 20.

Naturtype	Reg. omr	Kartsymb.	Utforming	Verdi	Dato registrert	Stedkvalitet
<i>Slåttena</i>						
Rikmyr	BN00029532	1	Slåttemyr	Viktig (B)	13.09.1997	Ikke reg.
<i>Nordbygda</i>						
Kystfuruskog	BN00029531	2		Lokalt viktig (C)	23.07.1986	Ikke reg.

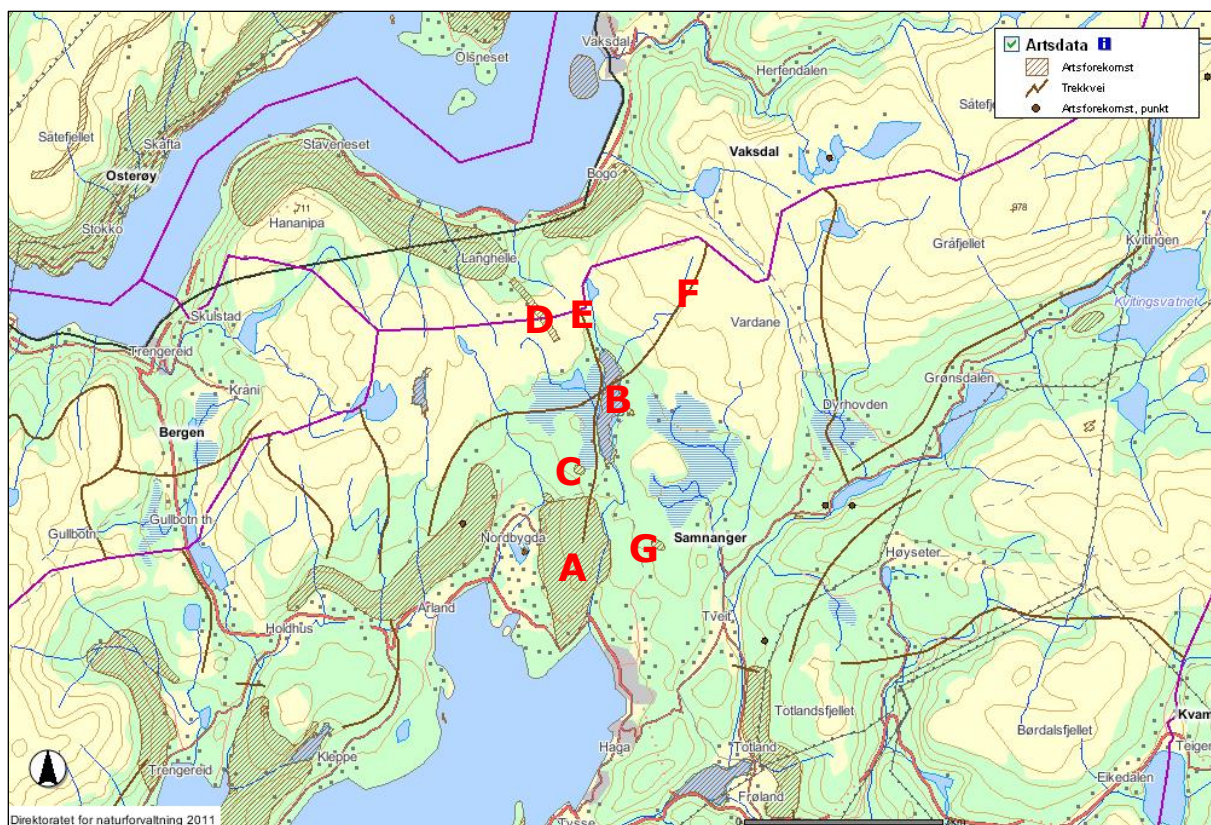


Fig. 21. Grafisk presentasjon av områder som er viktige for viltet i de sentrale deler rundt Fitjvatnet og Aldalselva. Kilde: DN - Naturbasen 2011.

Når det gjelder viktige leve- og funksjonsområder for viltet er noen arealer registrert, jfr. Fig. 21 og Tab. 3 (info fra i Naturbasen). Området mellom Nordbygda og Aldalselva er registrert som beiteområde for hjort, med flere trekkveier mellom beiteområdene nord og vest for tiltaks- og influensområdet.

Tab. 3. Registrerte områder som er viktige for viltet i tiltaks- og influensområdet, jfr. også Fig. 21.

Art	Registreringsområde	Kart-symbol	Funksjon	Funksjonskvalitet	Dato Naturbase	Truethetskategori
<i>Merkesåsen</i>						
Hjort	BA00030209	A	Beiteområde	Påvist	01.01.1990	
<i>Fitjvatnet</i>						
Storlom	BA00030220	B	Yngleområde	Påvist	01.01.2001	VU
<i>Sagåsen</i>						
Storfugl	BA00030220	C	Spill/parringsområde	Påvist	01.01.2001	
-						
Hjort	BA00001909	D	Trekkvei	Påvist	01.01.1998	
<i>Merkesåsen - Høystakken</i>						
Hjort	BA00030282	E	Trekkvei	Påvist	01.01.1990	
<i>Årland – Bogafjellet</i>						
Hjort	BA00030281	F	Trekkvei	Påvist	01.01.1990	
<i>Dalane</i>						
Storfugl	BA00030235	G	Spill/parringsområde	Påvist	01.01.2000	

Viltfaunaen i området, både i hekkesesong og vinterstid, ble grundig registrert i 1988 (Ugelvik & Helle 1988, Ugelvik & Håland 1989), knyttet til pågående konsesjonsbehandling av vassdraget. Feltundersøkelsene er de eneste som foreligger for fagfeltet zoologi – pattedyr og fugler for Aldalsvassdraget, med presentasjon av kvantitative data. Viltrapporten for Samnanger kommune (Fylkesmannen 2003) er gjennomgående basert på interjuver og tilfeldige observasjoner, med lite konkret informasjon om Aldalsvassdraget. Databaseført yngleområde for **storlom** i Fitjavatnet (i naturbasen) er sannsynligvis en feil konklusjon i den forstand at observasjonen av storlom høyst sannsynlig er tilfeldig og av fugl på næringssøk i området. Det ble registrert en enslig storlom i vannet i 2001, men observasjonen er ikke kvalitetssikret. Arten ble ikke påvist i hekkesesongen 2011 (dette prosjektet) og lokaliteten er heller ikke kjent som hekkeområde for lom av lokalbefolkningen (faste hekkeplasser for storlom er vanligvis godt kjent av grunneiere/lokalt kjente).

6.2 Nye undersøkelser i 2011

Aktuelle inngreps- og tiltaksområder ble undersøkt i perioden juni - august 2011, med hovedfokus på Fitjavatnet som er planlagt regulert som et inntaksmagasin, samt Aldalselva fra Fitjavatnet og ned til Samnangerfjorden. Aktuell rørtrasé er undersøkt, i tillegg til inntaksområdet i Fitjavatnet og stasjonsområdet på kote 5 moh.

I det terrestre miljøet har fokus vært på BM-tema som naturtyper, vegetasjonstyper og arter, spesielt i inngrepsområdene (inntak, rørtrasé, kraftstasjon, veier og riggområder). I forhold til rørtrasé har vi undersøkt ynglelokalitet for stor salamander, for om mulig oppdater med nye data om forekomsten. Langs Aldalselva, som får fraført det meste av vannet ved etablering av kraftanlegget, var feltarbeidet rettet spesielt mot fuktighetskrevenne plantesamfunn langs elven, spesielt forekomster av lav og moser, samt andre artsforekomster som kan bli negativt påvirket av reguleringstiltak i elven (for eksempel elvefugler).

I Fitjavatnet har vi kartlagt forekomster av fisk, dvs. tilstanden i ørretpopulasjonen i vannet (ved garnfangst), samt undersøkt bunndyr i strandsonen på 5 ulike stasjoner. Vannfugler er taksert på 3 ulike feltdager i juni 2011. Botaniske forhold i vannet (akva-botaniikk) og dominerende vegetasjonsforhold i influensområdet (i 100 meters sone rundt vannet) ble også registrert i juni måned.

6.3 Terrestrisk miljø

6.3.1 Dominerende naturtyper

Aldalselva som vassdrag ligger i et fjordnært, sørvendt landskap. Markslag og dominerende naturtyper er gjennomgående skog av ulik type, med noen mindre kulturlandskap og boligområder (også av nyere dato) nede ved fjorden (Fig. 22 og 23). I de øvre deler av nedbørsfeltet er det fjell og fjellheier som dominerer i NV, nord og NØ (Fig. 22). Bonitet i skoglandskapet varierer mellom særs høy bonitet i liene i Aldalen, til middels og lav bonitet i de høyereliggende skogområdene. Langs vassdraget er skogsnaturen til dels mye påvirket av tette granplantinger, spesielt i den trange, V-formede Aldalen fra Myrland og nedover (Fig. 23).



Fig. 22. Markslagskart og dominerende naturtyper i tiltaks- og influensområder ved Aldalselva, Samnanger kommune. Kilde: Skog og Landskap 2011.



Fig. 23. Aldalselva renner i den nedre delen gjennom en middels erodert V-dal, stort sett omgitt av skog. 4. aug. 2011. Foto. A. Håland©

6.3.2 Øvre deler av området

Skoglandskapet rundt Fitjavatnet, dvs. øvre deler av nedbørsfeltet, har i 2011 en god økologisk og inngrepsmessig status, selv om det er spor etter tidligere hogst også i denne delen av vassdraget. Noen små felt med gran finnes. Det er gjennomgående en variasjon mellom eldre furuskog (furu – bjørkeskoger) og partier dominert av prealpin bjørkeskog i influensområdet rundt Fitjavatnet, jfr. Fig. 24 og 25. Furudominerte partier veksler mellom *A2 Bærlyngskog* og *A4 Blåbærskog*, jfr. Fremstad 1997). Denne naturtypen har størst forekomst på østsiden av Fitjavatnet. Bjørkeskogsdominerte partier, iblandet rogn, selje, osp og gråor (sistenevnte langs vann og sideelver), varierer mellom ulike skogstyper som *A5 Småbregneskog* og *B1 Lavurtskog* (jfr. Fremstad 1997). I partier har skogtypen storbregnekarakter. Skogsnaturen ved Fitjavatnet rommer vanlige naturtyper i regionen, men vest for Fitjavatnet er en viktig furuskog avgrenset (jfr. Fig. 20).



Fig. 24. Fitjavatnet (336 moh) er omkranset av skogkledde, lave åser. Sett fra sør mot nord, 8. juni 2011. Foto: A. Håland©.

Ser vi på skogsnaturen i hele dette området er det en sammenhengende naturskog med viktig funksjon for mange viltarter, blant annet for rovfugl, hønsefugl og spetter. I influens/nærområdet til Fitjavatnet er det frekvent med myrflater, spesielt knyttet til flere av sidebekkene. Et område er tidligere avgrenset som en nasjonalt viktig naturtype – slåttemyr, jfr. Fig. 20.

Sør for Fitjavatnet, i det vassdragsnære området ved Myrland, er det gjennomgående bjørkeskog som dominerer, igjen vekslende mellom lågurt-, småbregne- og storbregneskog (jfr. Fremstad 1997). Iblandet skogsnaturen forekommer også mindre myrflater, stedvis rikmyr knyttet til rikere jordmonn/geologi i området. Ser vi på rørtraséen spesielt går den gjennom vanlige naturtyper i skog, deriblant partier tilplantet med gran (jfr. foto fra aktuelt traséområde – Fig. 26 - 31).

Alle registrerte vegetasjonstyper i den øvre delen er vanlige og vidt utbredte i Norge (Fremstad 1997) og ingen regnes som truet i Norge (se Fremstad & Moen 2001, Artsdatabanken 2011). Rik slåttemyr (Fig. 20) er unntaket. Artsregistreringer i de aktuelle inngrepsområder (inntaksområdet, sperredam, øvre del av rørtraséen og anleggsvei) resulterte ikke i funn av sjeldne eller rødlistede arter (men jfr. omtalen av det akvatiske miljøet). Registrerte arter i vedlegg 1.



Fig. 25. Utformingen av naturskogen rundt Fitjavatnet varierer, her med mer furudominert på østsiden av vannet. 8. juni 2011. Foto: A. Håland©.

I det følgende er vist foto fra øvre del av rørtraséen, fra fossen øverst i Aldalen opp til inntaksområdet i Fitjavatnet.



Fig. 26. Naturforhold i rørtraséen i myrparti nær hovedfossen i Aldalselva. Foto: B. Hult©



Fig. 27. Naturforhold i rørtraséen. Foto: B. Hult©



Fig. 28. Naturforhold i rørtraséen ved Myrland. Foto: B. Hult©



Fig. 29. Naturforhold i rørtraséen. Foto: B. Hult©



Fig. 30. Naturforhold i rørtraséen mellom Myrland og Fitjavatnet. Foto: B. Hult©



Fig. 31. Naturforhold i rørtraséen inn mot inntakspunktet i Fitjavatnet. Foto: B. Hult©

6.3.3 Naturforhold i nedre del av nedbørsfeltet

Den nedre delen av tiltaks- og influensområdet utgjøres av selve Aldalen (Fig. 32). Bortsett fra et lite kulturmarksområde nede ved fjorden, med 3 småbruk, er det skog som er den dominerende hovednaturtypen (Fig. 32). Opprinnelig har elvedalen vært dominert av løvskog i ulike utforminger, både edelløvskog og ulike blandingsløvskoger. Her finnes ennå partier med rik edelløvskog (F01 – DN 2007), type gråor-almeskog og gråor-heggeskog (F05 DN 2007, jfr. Fremstad 1997 for typeinndeling). Som så mange andre steder på Vestlandet er det også i Aldalen plantet inn gran og granplantefelt dominerer nå en god del av skogsarealet i dalen, dog med restareal av de opprinnelige skogtyper (jfr. Fig. 32). Ved tidligere gjennomført botanisk kartlegging på østsiden av dalen (Hellen *mfl.* 2009) ble det avgrenset to skogpartier av C-verdi (type gråor-heggeskog). På vestsiden, der rørtraséen er planlagt (Fig. 10), og der vårt eget feltarbeid ble konsentrert, er det to restpartier med rikere løvskog (Fig. 32). Mange typiske arter for denne skogstypen ble registrert, blant annet lind, myske, skogsvinerot og skogsalat (jfr. artsliste i vedlegg 1). Flere rødlistede arter ble påvist i løvskogen, deriblant tre rødlistede treslag, **alm**, **ask** og **barlind**, men viktigst er funnet av den trelevende soppen **kastanjestilkkje** *Polyporus badius* (kat. VU – Sårbar - Kålås *mfl.* 2010). Arten har få funnsteder i Norge (ca 25) og er tidligere påvist kun på 2 andre lokaliteter i Hordaland. Funnlokaliteten var nær Aldalselva, dvs. ikke i aktuell rørtrasé. I tillegg ble **almekullsopp** (kat. NT) registrert i det samme

Faktaboks

Kastanjestilkkje finnes i rik og frodig edelløvskog, hovedsakelig i almedominert skog. Den er nedbryter (saprotrof) på alm, særlig på grove læger, sjeldnere også på stående almekjemper med døde partier (gjerne gamle styvingstrær). Enkelte ganger er den også funnet på død ved av andre løvtrær som osp og bok, samt utenfor Norge på en rekke andre ulike løvtrær. Stor, iøynefallende art som er lett å finne. Sjelden art i Norge.

Kilde: Artdatabanken.

området, men høyere oppe i lien der rørtraséen er aktuell. Det ble registrert 32 mosearter i rørtraséen, men ingen av mosene er rødlistet (jfr. artslisten i vedlegg 1).

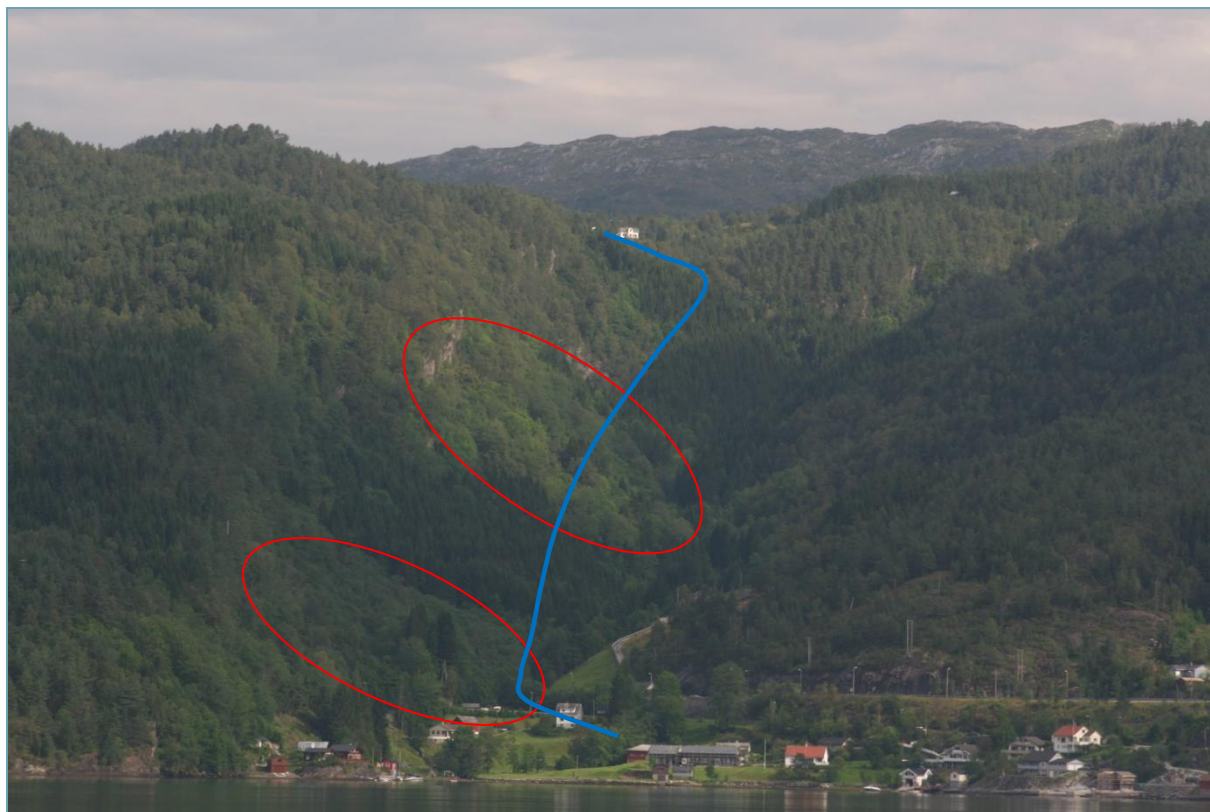


Fig. 32. Naturforhold i Aldalen, langs den nedre delen av Aldalselv. To avgrensede områder i den SØ-vendte lien viser nederst et avsnitt med gråor-almeskog og lengre oppe et parti med rik edelløvskog. Mellom disse et tett granplantefelt. Åsene omkring er dominert av furuskog og bjørkeskog i ulike utforminger. Rørtraséens ca lokalisering er også vist. 4. aug. 2011.
Foto: A. Håland©

Lav forekom relativt sparsomt i de undersøkte områder, kun 19 arter ble påvist. Ingen av lavartene er rødlistet (Kålås *mfl.* 2010). I kulturmarkene nede ved sjøen (Fig. 32,33 og 34) og like ovenfor RV 7 (Fig. 32), registrerte vi ikke rødlistede arter utover ask og alm som vokser i kantsonene, ellers bare vanlige arter. Engarealet i området blir holdt i hevd med slått og/eller beite (Fig. 33 og 34), men arealet er samlet sett relativt lite. Kulturmarkene blir bare i liten grad påvirket av planlagte tiltak.

Funn av en annen rødlistet art, i selve elven i Aldalen, *flommose*, er omtalt i kap. 6.4, om forekomster i det akvatiske miljøet.



Fig. 33. Kulturmark nederst i Aldalen, ved Aldalselva. 4. aug. 2011. Foto: a. Håland©



Fig. 34. Nyslått kulturmark ved Aldalselva. I bakgrunnen et parti med edelløvskog i lia på vestsiden av elven. 4. aug. 2011. Foto: A. Håland©

6.4 Akvatisk miljø - Fitjavatnet

Ferskvannøkologi omhandler økologiske forhold i vann med fokus på både abiotiske og biotiske forhold, både plantelivet og dyrelivet. Dette kapittelet begrenses til viktige elementer i ferskvannsøkologien, dvs. omtale av akvatiske planter, bunndyr, fisk og vannfugl. Det er gjennomført nye feltundersøkelser rettet mot disse fagtema i juni 2011, med hovedfokus på Fitjavatnet (336 moh) som er planlagt som et inntaksmagasin med regulering, men også med omtale av selve Aldalselva. Botaniske forhold i landmiljøet og langs Fitjavatnet og Aldalselva er omtalt under kap. 6.3 - Terrestrisk miljø.

Omtale av faunaelementer knyttet til selve Aldalselva er basert på tidligere gjennomførte ferskvannøkologiske undersøkelser i 1988 og 2010 (Fjellheim & Raddum 1998, Hellen & Johnsen (2010), dvs. omtale av bunndyr i Aldalselva er hentet fra eksisterende kilder. Kunnskap om ørretbestanden i Fitjavatnet har basis i prøvefiske i 1973 (Madsen 1974) og fra 1984 (Eidnes 1984), samt egne undersøkelser i juni 2011.

Med basis i bunndyrfaunaen er miljøtilstanden i vann og elv vurdert med basis i standard metoder, både med hensyn til fokus på organisk belastning og eventuell forsurening.

6.4.1 Bunndyrfaunaen i Fitjavatnet

Metoden vi benyttet for innsamling av bunndyr i Fitjavatnet var slag med vannhov, med såkalt Z-metode, der vannhoven føres tett over bunnen i et Z-mønster, slik at bunndyr og organisk material samles i hoven. Det ble benyttet en håv med åpning 30 x 30cm montert på et skaft og 0,25 med mer duk. Varighet av et Z-sveip er ca 12 - 15 sek. Det ble tatt 1 prøve på hver av stasjonene 1,2 og 2 prøver på stasjonene 3,4 og 5. Prøvene ble tatt på eksponerte grunnvannsområder i littoralsonen (ca på 0,5 til 0,6 m dybde). Z-metoden regnes som semikvantitativ og kan brukes til anslag over tetthet/abundans av bunndyr. Prøvene ble konserverert med 70 % sprit for seinere sortering og artsbestemmelser i laboratoriet.

Vi registrerte 21 ulike taksa i Fitjavatn i 2011, hvorav 9 EPT-arter (døgnfluer, steinfluer og vårfluer) og 2 arter øyenstikkere (Odonata), jfr. Tab. 4. Dette er noenlunde det samme resultatet som i 1988 da LFI registrerte 21 taksa, hvorav også da 9 EPT-arter.

Tab. 4. Artsliste makrovertebrater i Fitjavatnet i juni 2011.

TAKSA	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5
Nematoda	1	3	3	0	0
Oligochaeta	9	8	4	2	14
Hirudinea	0	0	0	1	0
Cladosera	0	0	0	1	0
Gastropoda					
Lymnaea peregra	0	0	1	0	1

Acari	0	1	1	0	1
Ordonata					
Fam. Libellulidae					
Sympetrum danae	1	0	0	0	0
Fam. Coenagrionidae					
Enallagma cyathigerum	0	0	1	0	0
Ephemeroptera					
Fam. Leptophlebiidae					
Leptophlebia vespertina	0	0	5	1	3
Fam. Baetidae					
Cloeon dipterum	0	0	3	0	0
Plecoptera					
Fam. Nemouridae					
Amphinemura sulcicollis	0	1	0	0	0
Nemurella picteti	0	0	2	0	0
Trichoptera					
Fam. Polycentropodidae					
Plectrocnemia conspersa	1	0	1	0	0
Polycentropus flavomaculatus	0	0	0	1 ad	0
Fam. Limnephilidae					
Limnephilus sp	2	0	1	0	1
Fam. Leptoceridae					
Mystacides azurea	0	0	2	0	1
Fam. Lepidostomatidae					
Lepidostoma hirtum	0	0	0	1	0
Chironomidae					
u.fam. Tanypodinae	4		3		2
u.fam. Orthocladinae	2				1
u.fam. Chironominae		1			2
Ceratopogonidae					
Culicoides sp	2 larver	2 larver	103 larver 12vp upper	1 puppe	4 larver
Simuliidae	0	2	0	0	0
<i>Coleoptera, Elmidae indet</i>	0	1	0	0	0

Tab. 5. Artsliste bunndyr i Fitjavatnet i 2011 sammenliknet med data fra 1988.

TAKSA	NNI 2011	LFI 1988
Nematoda	+	+
Oligochaeta	+	+
Hirudinea	+	+
Crustacea	+	+
Bivalvia		+
Acari	+	+
Gastropoda		
<i>Lymnea peregra</i>	+	+
Ephemeroptera		
Fam. Leptophlebiidae		
<i>Leptophlebia vespertina</i>	+	+
Fam. Baetidae		
<i>Centropilum luteolum</i>		+
<i>Cloeon dipterum</i>	+	
Plecoptera		
Fam. Nemouridae		
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	+	+
<i>Nemurella picteti</i>	+	+
Trichoptera		
Fam. pryganeidae		
<i>Trichostegia minor</i>		+
Fam. Polycentropodidae		
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	+	+
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	+	+
Fam. Limnephilidae		
<i>Limnephilus sp</i>	+	+
Fam. Leptoceridae		
<i>Mystacides azurea</i>	+	+
Fam. Lepidostomatidae		
<i>Lepidostoma hirtum</i>	+	
Ordonata		
Fam. Libellulidae		
<i>Sympetrum danae</i>	+	
Fam. Coenagrionidae		
<i>Enallagma cyathigerum</i>	+	

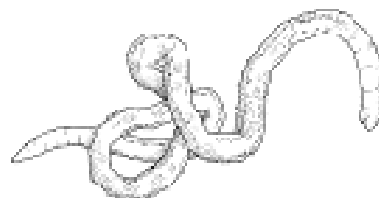
Chironomidae	+	+
Ceratopogonidae	+	+
Simuliidae	+	
Tipulidae		+
Corixidae		+
Coleoptera	+	+

Omtale av artene i de ulike artsgrupper

I det følgende omtales de viktigste artsgruppene som ble registrert i innsjøen under feltarbeidet.

Fåbørstemark (Oligochaeta)

Vannlevende fåbørstemark i familien *Naididae* ble funnet på samtlige stasjoner. Oligochaeter er normalt surhets-sensitive (krever gode forhold), men tolerante overfor organisk belastning. Aktuelle arter er vanlige.

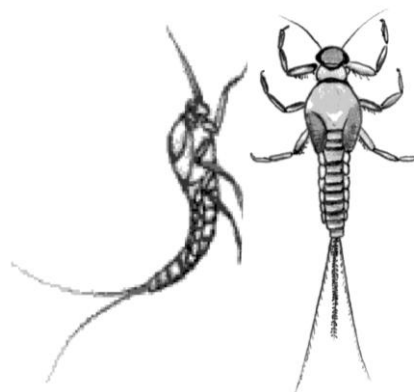


Døgnfluer (Ephemeroptera)

Døgnfluer (Orden *Ephemeroptera*) er i Norge registrert med 44 arter, hvorav 12 arter er registrert i Hordaland (Aagaard, K. & Dolmen, D. 1996).

Den forsurestolerante arten *Leptophlebia vespertina* ble registrert på 3 stasjoner (3, 4 og 5). Arten er også tidligere funnet i Samnanger kommune, og regnes som svært vanlig både i elver og innsjøer. *Cloeon dipterum* ble registrert på stasjon 3. Arten er svært sensitiv for forsurening, men tåler en del organisk belastning. Arten er svært sjelden på Vestlandet, og det er kun oppgitt ett funn fra Sogn og Fjordane.

Limofauna Norvegia (katalog over norsk ferskvannsfauna) fra 1996 oppgir arten kun fra Rogaland, men ikke fra Hordaland. *Centroptilum luteolum*, som ble registrert i 1988 (LFI), er tilsvarende sjelden på Vestlandet. Denne arten ble ikke gjenfunnet i 2011. 2 regionalt sjeldne døgnfluer i Fitjvatnet er av naturfaglig interesse.



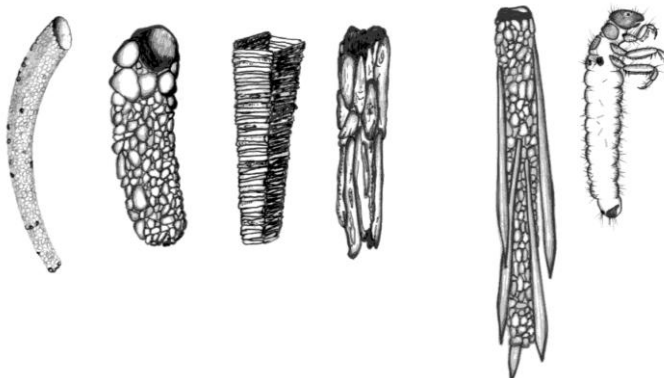
Vårfluer (Trichoptera)

Av de totalt 110 artene vårfluer (Trichoptera) som er påvist i Hordaland, ble 5 arter funnet i Fitjvatnet i 2011. Et tilsvarende antall ble påvist i 1988.

Plectrocnemia conspersa, som ble funnet på stasjon 1 og 2 er en vanlig euryøk art i hele landet. Den er tolerant overfor lave pH verdier, men moderat sensitiv overfor organisk belastning, med preferanse for habitater med lave konsentrasjoner av total fosfor (gj.sn. 11 µg/l).

Det ble registrert ett adult individ av *Polycentropus flavomaculatus* ved stasjon 4. Arten er vanlig og med omtrent samme habitatpreferanser som *Plectrocnemia conspersa*.

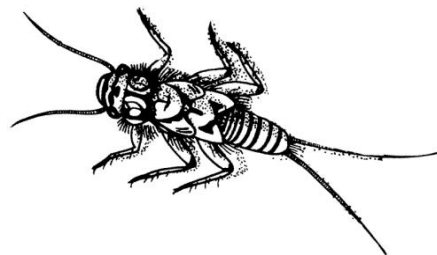
Limnephilus sp ble registrert på 3 stasjoner. Arter i denne slekten er vanlige og tolerante for forsurening og organisk belastning. *Mystacides azurea* er en vanlig, men fåtallig art på Vestlandet. Den ble registrert på 2 stasjoner (st. 3 og 5). Arten er moderat sensitiv for forsurening.



Lepidostoma hirtum (Lepidostomatidae) ble funnet på stasjon 4 i 2011, men ble ikke registrert i 1988. Arten er sjelden og fåtallig på Vestlandet. Det finnes kun spredte funn (i 4 elver og en innsjø) fra Sogn og Fjordane. Artsdatabanken (pr. 20. juli 2011) oppgir kun funn fra Loneelven på Osterøy og fra Ekso i Vaksdal (eldre funn fra 1905). Den for Vestlandet sjeldne arten *Trichostegia minor*, som ble registrert av LFI i 1988, ble ikke gjenfunnet av oss i 2011.

Steinfluer (Plecoptera)

Det er registrert totalt 35 steinfluearter i Norge, av disse er 22 hittil funnet i Hordaland (Aagaard & Dolmen 1996). Av disse ble de to arter (i fam. *Nemouridae*) - *Amphinemura sulcicollis* og *Nemourella picteti* - registrert i Fitjavatnet i 2011 (og i 1988). Steinfluene regnes som gruppe som er svært forurensnings- følsomme arter og finnes generelt kun i klart, rennende vann og i forurensningsfrie sjøer med gode oksygenforhold. De to registrerte artene er begge tolerante overfor forsurening. *Amphinemura sulcicollis* er vanlig over hele landet. *Nemourella picteti* er relativ vanlig og er tidligere bl.a. registrert fra to vann i Samnanger, samt fra Vaksdal, Ulvik, Jondal og Etne.



Andre arter

Det ble funnet to arter øyestikkere, libellen *Sympetrum danae* og vann-nymfen *Enallagma cyathigerum*. *S. danae* er vanlig i regionen, blant annet var arten svært vanlig ved Ulvenvatn i Os (Håland mfl. 1997), og den er også registrert i Vaksdal kommune. Arten finnes vanligvis i næringsfattige til middels næringsfattige vann og foretrekker vannområder med lav pH.

Enallagma cyathigerum er en av de få vann-nymfene som regelmessig forekommer i oligotrofe innsjøer. Også denne arten er vanlig i regionen.

Gastropoden *Lymnaea peregra*, som ble funnet på stasjon 3 og 5, er svært forsuringsfølsom og god indikator på lite surt vann og høy pH. Arten er en vanlig art over det meste av landet når de vannkjemiske forhold er gode (Økland & Økland 1999).

Oppsummering om bunndyr i Fitjavatnet

Oppsummert har Fitjavatnet en relativ normal bunndyrfauna, men innsjøen skiller seg noe ut ved forekomst av flere regionalt sjeldne arter som vårfluen *Lepidostoma hirtum* og døgnfluen *Cloeon dipterum*. To andre regionalt sjeldne arter, døgnfluen *Centropilum luteolum* og vårfluen *Trichostegia minor*, ble funnet i 1988 (Fjellheim & Raddum 1988), men ingen av disse ble gjenfunnet av oss i 2011. Enkelte andre av de påviste bunndyrartene forekommer også relativt spredt i regionen, dvs. bunndyrsamfunnet som helhet har en sammensetning som er uvanlig for regionen. Innsamlingstidspunktet (juni) kan ha innvirket på muligheten for å finne alle arter, særlig gjelder det for ettårige arter med klekking/sverming på sommeren.

Resultatene fra 2011 bekrefter derved konklusjonen gitt av Raddum & Fjellheim (1988) om en innsjø av naturfaglig interesse. Det ble imidlertid ikke registrert nasjonalt rødlistede bunndyrarter i Fitjavatnet i 2011.

6.4.2 Artsmangfold og artsrikhet i bunndyrsamfunnet i Fitjavatnet

Metodikk og indekser

For beregning av artsdiversitet/biomangfoldindekser har vi her benyttet **Shannon-Wieners diversitetsindeks**:

$$H' = - \sum_{i=1}^S \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

hvor N er totalt antall individer, n antall individ av art i og S er antall arter.

Artsmangfoldet, og indeksene som brukes for beregning av dette, er normalt lavere i innsjøer enn i rennende vann. Svenske myndigheter (Naturvårdsverket) har tatt hensyn til dette og stilt opp følgende grenseverdier for indekser og avvik fra normaltilstander for innsjøers littoralsone (Tab. 6).

Tab. 6. Tilstandsklasser biodiversitet.

Tilstandsklasse	Shannons indeks
Svært høy	>3,00
Høy	2,33 – 3,00
Moderat høy	1,65 – 2,33
Lav	0,97 – 1,65
Svært lav	<0,97

I tillegg har vi beregnet **artsrikhetsindeksen** $R = (S-1)/\ln N$ hvor S er antall taksa og N er antall individ i prøvene (Tab. 7).

Tab. 7. Nivåer av rikhet målt med rikhetsindeks R.

Rikhetsindeks R	Høye verdier tilsier høy/god miljøtilstand			
	Rikhetsindeks	Svært høy	Normalt Høy	Moderat Lav
		> 2,78	1,70 - 2,78	0,57 - 1,70 < 0,57

Resultater

Diversitetsindeksen viser moderat høyt eller høyt artsmangfold for de fleste littoralsone-lokalitetene i innsjøen og rikhetsindeksen viser normalt høye verdier. Det er ingen signifikant forskjell i artsmangfold mellom 1988 og 2011. Artslikheten mellom årene er også stor, både m.h.t. den totale faunaen og EPT-arter. Antallet av såkalte EPT-arter på de forskjellige stasjonene er også som normalt for denne type innsjøer.

Tab. 8. Beregnet artsdiversitet på de ulike stasjoner.

Stasjon	Diversitet	Vurdering
1	2,28	Moderat høy
2	2,53	Moderat høy
3	1,56	Svært lav
4	2,75	Moderat høy
5	2,31	Moderat høy

Tab. 9. Beregnet artsrikhetsindeks på de ulike stasjoner.

Stasjon	Artsrikhet	Vurdering
1	2,26	Normalt høy
2	2,38	Normalt høy
3	2,42	Normalt høy
4	2,89	Svært høy
5	2,64	Normalt høy

6.4.3 Miljøtilstanden i Fitjavatnet

Metodikk

Beregningsmetoden for klassifisering av miljøtilstanden i vann med eutrofiering/organisk belastning som hovedpåvirkning, er beskrevet i Veileder 01:2009 (Klassifisering av miljøtilstand i vann 2009). Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for ferskvann, innsjøer og elver (i henhold til vannforskriften) ble foretatt ved at det ble beregnet en såkalt ASPT indeks.

Indeksen baserer seg på en rangering av et utvalg av familiene som kan påtreffes i bunndyrsamfunn i elver og sjøer etter deres toleranse ovenfor organisk

belastning/næringssaltanrikning. Toleranseverdiene varierer fra 1 til 10, der 1 angir høyest toleranse. ASPT indeksen gir en gjennomsnittlig toleranseverdi for bunndyrfamiliene i prøvene. Hver av familiene gis en toleranseverdi i henhold til en standardisert artsliste. Verdiene summeres, og summen deles på antall registrerte familier:

$$\text{ASPT} = (\text{sum toleranseverdier alle familier}) / (\text{antall familier}).$$

Indeksen vurderes etter følgende skala (Tab. 10).

Tab. 10. Grenseverdier i henhold til Veileder 01:2009.

Svært god ASPT >6,8	God ASPT 6,8 - 6,0	Moderat ASPT 6,0 - 5,2	Dårlig ASPT 5,2 - 4,4	Svært dårlig ASPT < 4,4
---------------------------	--------------------------	------------------------------	-----------------------------	-------------------------------

ASPT indeksen har vært lite brukt i innsjøer, og indeksen er fremdeles under utprøving for norske forhold. Siden ASPT beregnes utelukkende på bakgrunn i forekomst av familier, og ikke av arter, og siden den ikke tar hensyn til abundansverdiene til de forskjellige gruppene (her familier), må den anses som en relativt grov og lite følsom indeks.

Svenske myndigheter har modifisert verdiene slik at de passer bedre for faunaen i innsjøers littoralsone, jfr. Naturvårdsverket (2004). For innsjøer i den Fennoskandiske høysletten er brukt her følgende verdier (Tab. 11).

Tab. 11. ASPT-verdier i de ulike tilstandsklasser.

Svært god ASPT >5,22	God ASPT 4,06 - 5,22	Moderat ASPT 2,61 - 4,06	Dårlig ASPT 1,45 - 2,61	Svært dårlig ASPT < 1,45
----------------------------	----------------------------	--------------------------------	-------------------------------	--------------------------------

Verdiene varierer imidlertid også mellom forskjellige naturgeografiske regioner og referanseverdiene er derfor satt til 5,8 for innsjøer i den boreo-nemorale sonen.

Tab. 12. ASPT-verdier i de ulike tilstandsklasser.

Miljøparametre			
% EPT	Døgnfluer (Ephemeroptera), Steinfluer (Plecoptera) og Vårfluer (Trichoptera) er grupper som er sensitive for forurensing, og vil utgjøre en større del av faunaen i elver med god miljøtilstand.		
% EPT arter	Forurensset	Mulig forurensset	Ikke forurensset
	< 5	5-10	> 10
	Ref. David et al. 1998, Kilour, 2000.		
% insekter	Ekstremt høy eller ekstremt lav verdi indikerer dårlig miljøtilstand.		
% insekter	Forurensset	Mulig forurensset	Ikke forurensset
	< 40	40 - 50	> 50
	Ref. David et al. 1998		

% Chironomidae (Fjærmygg)	Høy prosent indikerer dårlig miljøtilstand.		
	% Chironomidae	Forurenset	Mulig forurenset
		> 40	10 - 40
			Ikke forurenset
			< 10
Ref. Griffiths.1998			

Resultater

Det er ingen kjente forurensingskilder knyttet til innsjøen, og ASPT verdiene vil derfor i stor grad gjenspeile en naturlig trofigrad. Det kan derfor konkluderes med at innsjøen inneholder lite av organisk materiale og er næringsfattig og oligotrof (se under). Faunaen i littoralsonen er imidlertid dominert av arter med preferanse for totalfosfor mengde mellom 11 og 16 µg/l, noe som også tilsier oligotrofe til oligo-mesotrofe forhold i Fitjavatnet.

Tab. 13. Miljøparametre i innsjølokalitetene. For vurdering av ASPT er brukt svenske grenseverdier beregnet for littoralsonen i vann og innsjøer.

Stasjon	ASPT	% EPT ind	% insekter	% Chironomidae
1	5,0	14	54	27
2	3,8	5,2	36	5
3	5,7	10	93	2
4	5,7	38	50	0
5	5,5	17	47	17

6.4.4 Forsuringsstatus i Fitjavatnet 2011

Metodikk og indekser

Det finnes flere forsuringsindekser beregnet ut fra forekomst av akvatiske makrovertebrater. Felles for flere av disse er imidlertid at de er utviklet primært for elvefaunaen og er dårlig tilpasset til vann og innsjøer. Spesielt gjelder dette Raddum indeks 1 og 2. Vi har derfor også beregnet den engelske AWIC-indeksen (*Acid Water Indicator Community*) som er mye brukt i Sverige også for innsjøer, samt den engelske LAMM- indeksen (*Lake acidification macroinvertebrate metric*) som er utviklet spesielt for å beregne surhetsgrad i innsjøer.

Raddum forsuringsindeks 1

Basert på forekomst/fravær av forsuringsfølsomme arter, beregnes en forsuringsindeks for hver stasjon. De ulike artene som registreres på en lokalitet kan inndeles i fire ulike grupper med hensyn på forsuringsfølsomhet:

- arter som dør ut ved pH-reduksjon ned til 5,5 (i)
- arter som dør ut ved pH-reduksjon ned til 5,0 (ii)
- arter som dør ut ved pH-reduksjon ned til 4,7 (iii)
- arter som kan leve ved pH < 4,7 (iv)

Tilstedeværelse eller fravær av disse artsgruppene (se vedlagte artsliste, vedlegg 5) benyttes for å fastsette forsuringsindeksen, kalt Indeks I. Dersom det finnes arter som hører til gruppe (i) i lokaliteten, settes indeksen til verdi = 1 (lite/ingen forsurening). Dersom artene i gruppe (i) mangler, men det finnes arter som tilhører gruppe (ii), får lokaliteten indeksverdi = 0,5 (moderat påvirket av forsurening). Hvis også alle artene i gruppe (ii) er borte, mens det finnes arter som hører til gruppe (iii), sette indeksverdi = 0,25 (tydelig forsuret). Ved sterk forsurening mangler alle artene som nevnt ovenfor, og faunaen består da bare av tolerante arter og lokaliteten får indeksverdi = 0.

Tab. 14. Forurensningstilstandsklasser etter Raddums indeks 1. (jfr. Veileder 01:2009).

Naturtilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Ikke definert	> 1	1 - 0,75	0,75 - 0,5	0,5 - 0,25	< 0,25

Raddum forsuringsindeks 2

Artslisten som ligger til grunn for beregning av Indeks 2 er de samme som ligger til grunn for Indeks 1 (jfr. Håland & Simonsen 2011).

Indeks 1 og Indeks 2 baserer seg på de samme artene med de samme indikatorverdiene. I tillegg baserer Indeks 2 seg på forholdstallet mellom antallet av den mest følsomme slekten av døgnfluer (D) og de tolerante steinfluene (S). I elver/bekker med høy pH er det vanligvis flere individer av forsuringsfølsomme døgnfluer enn av tolerante steinfluer. Forholdstallet D/S blir da > 1. Når pH synker under 6,0 vil døgnfluene utsettes for et subletalt stress og bestandene reduseres. Forholdstallet vil da synke og går mot 0 ved pH 5,5 (Indeks II går mot 0,5). Jo nærmere Indeks 2 er 0,5, desto større er forsuringsstresset på de følsomme døgnfluene. $Indeks\ 2 = 0,5 + D/S$

AWIC indeksen

Den engelske AWIC-indeksen (Acid Water Indicator Community) som er mye brukt i Sverige, måler graden av stress på samfunnet grunnet forsurening:

AWIC = Σ (Familie score)/ Σ Antall familier) der score er sensitivitetsverdier (gitt i vedlegg).

Tab. 15. Grenseverdier knyttet til AWIC-indeksen.

5,0 – 6,0	Svært høy
4,0 – 5,0	Høy
3,0 – 4,0	Moderat
2,0 – 3,0	Lav
1,0 – 2,0	Svært lav

LAMM indeksen

LAMM = $(\Sigma S \times W \times H)/(\Sigma W \times H)$ hvor S er "acid sensitivity score", W er en vektet score og H er abundansverdier hvor et taksa blir gitt verdien 1 dersom det utgjør mindre enn 5 % av totalt individantall, 3 dersom det utgjør mellom 5 og 20 % av det totale individantallet og 5 dersom taksa utgjør mer enn 20 % av individene i prøven. Sensitivitetsverdiene går fra 8 (mest sensitiv) til 2 (mest tolerent), og referanseverdien for klare sjøer er 5,94.

Tab. 16. Grenseverdier knyttet til LAMM-indeksen.

4,93 – 5,92	Svært høy
3,95 – 4,93	Høy
2,96 – 3,95	Moderat
1,97 – 2,96	Lav
1,00 – 1,97	Svært lav

Resultater

Med unntak av stasjon 1 på østsiden av Fitjvatnet (jfr. kart for stasjonsplassering), viser samtlige indekser at innsjøen er uten forsuringsproblem. Innsamling av bunndyr ble gjennomført like ved osen av innløpselven lokalisert sentralt på østsiden av vannet. Berggrunnen øst for vannet har en beskaffenhet som gjør at innløpselvene her sannsynligvis er mindre bufret (inneholder mindre kalk) enn de kabro-silurske bergartene vest for sjøen (jfr. berggrunnskart).

Tab. 17. Beregnede verdier for de ulike *surhetsindekser*.

Stasjoner	AWIC	LAMM	Raddum 1	Raddum 2
1	3,25	2,00	0	0
2	4,00	4,03	1	1,72
3	4,00	4,77	1	2,00
4	4,33	3,99	0,5	0,5
5	4,50	4,91	1	2,00

AWIC indeksen er også kalkulert fra bunnfaunasammensetningen oppgitt i LFI-Rapport 65 (Fjellheim & Raddum 1988) og sammenliknet med verdiene fra 2011 ser vi likheter og forskjeller mellom disse to år (Tab. 17).

Tab. 18. AWIC verdier for Fitjvatnet, basert på makrovertebratfaunaen fra årene 1988 og 2011.

	Sidebækker 1988	Littoralsone 1988	Littoralsone 2011
Øst	3,10		
		4,20	3,25
	3,65		4,00
Nord	3,60	4,60	4,00
Vest	3,69	5,00	4,33
Sør		3,67	4,50
	3,52	4,37	4,02

Bunndyrdataene indikerer noe surere (lavere pH) i sidebekkene enn i selve innsjøens littoralsone i 1988.

6.4.5 Fisk i Fitjvatnet

Det finnes bare en art fisk i Fitjvatnet, ørret *Salmo trutta*. Bestanden ble undersøkt ("prøvefisket") i 1973 (Madsen 1974) og i 1984 (Eidnes 1984). Begge undersøkelser konkluderte med et tett bestand av småfallen fisk, knyttet blant annet til gode gytetforhold i innløpselvene.

NNI gjennomførte en ny fiskeundersøkelse primo juni 2011 (Fig. 38). Med en styrket garnserie med småmasket garn ble fangsten god, 101 ørret samlet.

Gjennomsnittlig lengde var $18,6 \pm 3,1$ cm. Lengdefordeling er vist i Fig. 35. Gjennomsnittlig vekt (i gram) var 63 ± 35 .

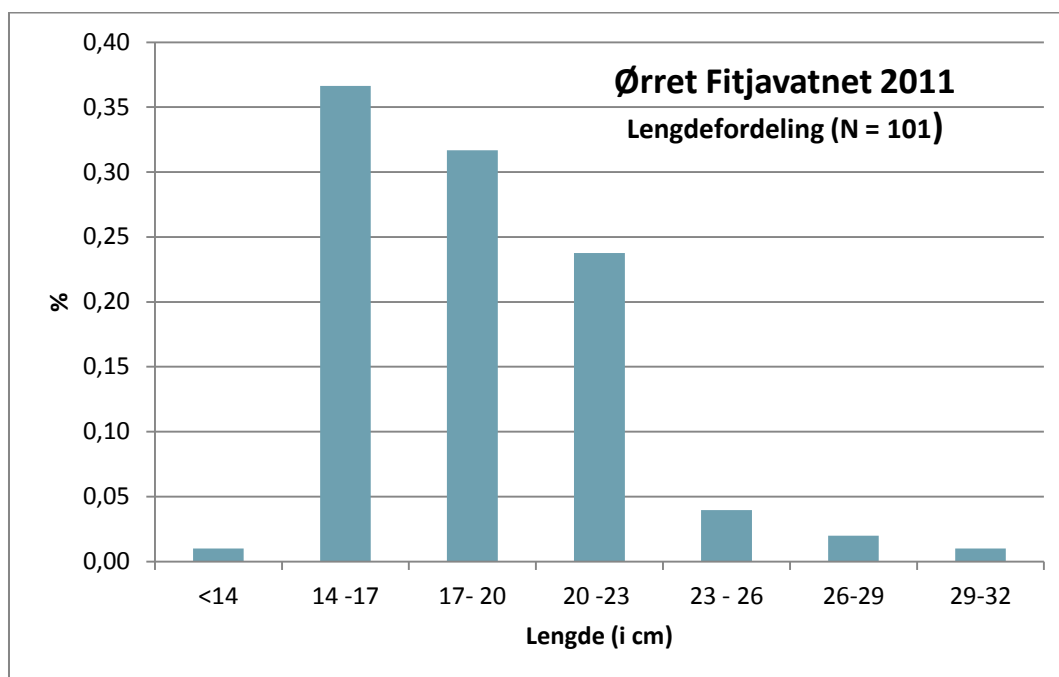


Fig. 35. Lengdefordeling av ørret i Fitjavatnet (Samlet fangst - N=101).

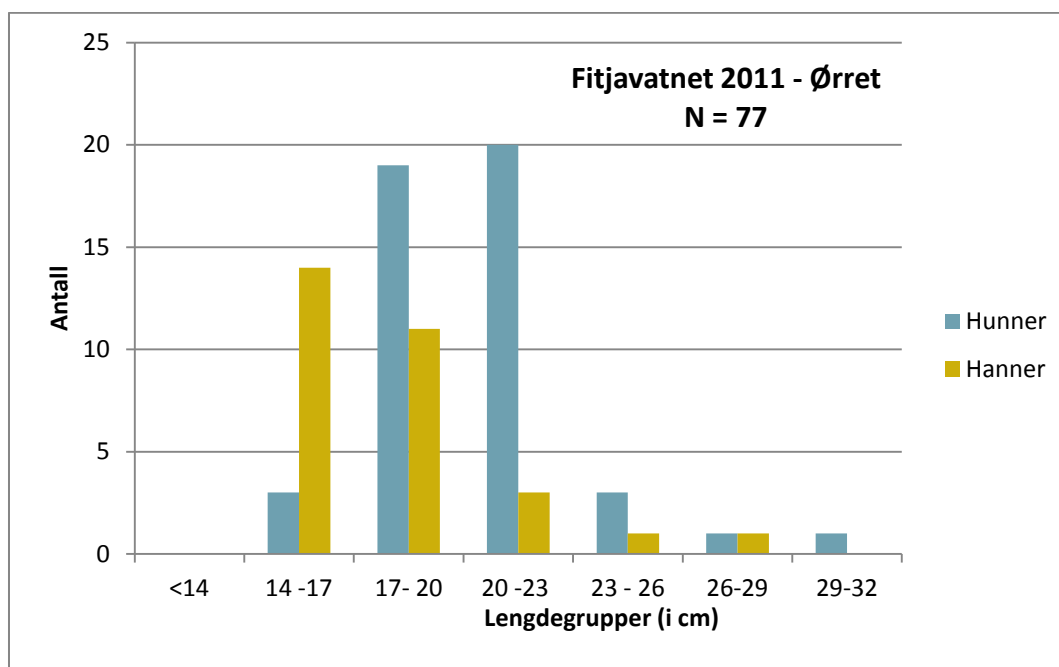


Fig. 36. Lengdefordeling av ørret i Fitjavatnet, fordelt på kjønn (N=77).

Størrelsesfordelingen av hanner og hunner i fangsten var forskjellig, med hunner noe

større (20,2 kontra 18,0 cm – Fig. 36, Tab. 19). Hunnfisken var også tilvarende litt tyngre, 78 kontra 58 gram (Tab. 19).

Fiskens kondisjon var noe under god kondisjon (1,0), og med avtakende kondisjonsfaktor med økende størrelse (Fig. 37), og med dårlig kondisjon på de største fiskene (0,86), noe som understøtter en tett bestand av småfallen fisk der næringsgrunnlaget er mangelfullt (for eksempel nedbeiting – jfr. også lav relativ abundans av bunndyr).

Tab. 19. Data for ørret i Fitjavatn, garnfisket 7. juni 2011.

Kjønn	Lengde (mm)	Vekt (gr)	k-faktor	Farge	K-modning	Magefyll	N
F	202,55	77,96	0,88	Hvit	1,62	2,78	47
M	180,80	58,47	0,93	Hvit	1,20	2,30	30
Ikke bestemte	159,46	40,17	0,98	Hvit			24
Alle	185,85	63,19	0,92	Hvit	1,45	2,59	101

Bortsett fra den største ørreten (som var lyserød i kjøttet), var resten (991 %) hvit i kjøttet. Kjønnsmodning var, som forventet i forhold til fangstidspunkt tidlig på sommeren, kommet kort, men mange av fiskene (særlig hunnene) var nok kjønnsmodne og aktuelle gytefisk høsten 2011. Magefyllingen var gjennomgående middels god, uten at dette aspektet drøftes videre her.

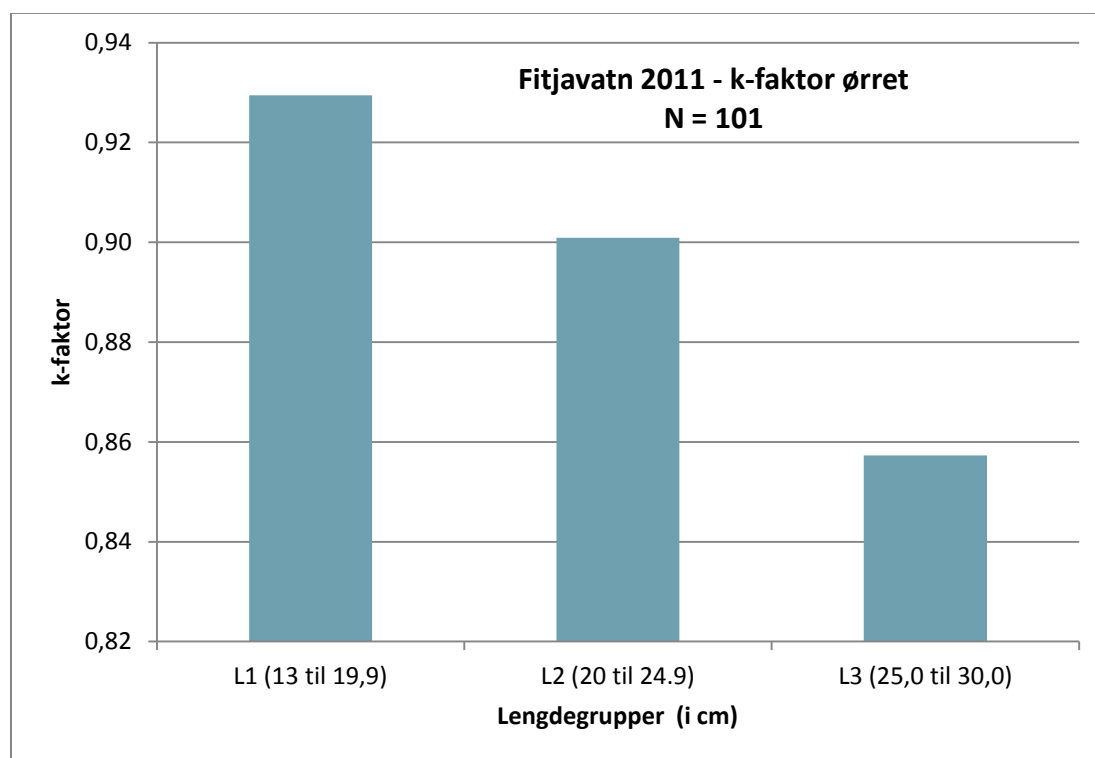


Fig. 37. Kondisjonsfaktor hos ørret i Fitjavatnet, i forhold til fiskens lengde. Juni 2011.

6.4.6 Næringsvalg hos ørret i Fitjavatnet i 2011

Mageprøver av alle tatt av et utvalg fisk og 10 prøver analysert i detalj. Målet med dette var å eventuelt spore et mønster i ørretens næringsvalg i juni måned. Mageinnholdet av 10 individer ble tatt ut og byttedyr artbestemt. Gjennomsnittslengde av de undersøkte ørreter 225,5 ± 35,2 mm. Korteste fisk var 187 mm og lengste 305 med mer, dvs. mageinnhold fra de små fiskene er ikke analysert, men mange hadde liten magefylling kontra de mellomstore og største individene.

Totalt ble det registrert 18 ulike taksa i mageprøvene (Tab. 20), noe som tilsier at de aller fleste organismegruppene som finnes i innsjøen blir spist. Akvatiske makk (*Oligoscaeta*), igler (*Hirudinea*), krepsdyr (*Cladosera*), midd (*Acari*), knott (*Simulidae*), vannkalven *Elmis sp* og vårfluen *Mystacides azurea*, var de eneste artsgruppene som ikke ble funnet i mageprøvene. Med unntak av makk og midd, som er organismer som er vanskelig tilgjengelige for ørret, forekom de andre artsgruppene i små mengder i bunnprøvene.

Det ble registrert 4 arter i mageprøvene som ikke ble påvist i bunnprøvene: øyestikkeren *Ischnura elegans*, mudderfluen *Sialis lutaria*, vannkalven *Strictotarsus sp* og vårfluen *Phrygaenea bipunctata*.



Fig. 38. Fitjavatnet ble prøvefisket fra 6. til 7. juni 2011. Foto: A. Håland

Tab. 20. Frekvensfordeling av byttedyr (N = 774) i 10 ørretmager.

Taksa/arter	Prosent av individ
Døgnfluer (Ephemeroptera)	49,1
<i>Leptophlebia vespertina</i>	49
<i>Cloeon dipterum</i>	0,1
Vårfluer (Trichoptera)	9,9
<i>Trichoptera indet</i>	0,5
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	0,4
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	7,5
<i>Phrygaenea bipunctata</i>	0,5
<i>Lepidostoma hirtum</i>	0,7
<i>Limnephilidae indet</i>	0,3
Steinfluer (Plecoptera)	5,6
<i>Nemurella picteti</i>	5,5

<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0,1
Øyestikkere (Odonata)	1,7
<i>Sympetrum striolatum</i>	0,3
<i>Enallagma cyathigerum</i>	1,1
<i>Ischnura elegans</i>	0,3
Tovinger (Diptera)	24
<i>Chironomidae adult</i>	0,4
<i>Chironomidae pupper</i>	19
<i>Chironomidae larver</i>	2,2
<i>Ceratophogonidae adult</i>	0,1
<i>Ceratophogonidae larver</i>	2,3
Biller (Coleoptera)	0,5
<i>Stictotarsus sp. larver</i>	0,5
Mudderfluer (Megaloptera)	0,1
<i>Sialis lutaria</i>	0,1
Snegl (Gastropoda)	0,1
<i>Lymnaea peregra</i>	0,1
Terrestre insekt taksa:	9,9
<i>Diptera indet</i>	1,7
<i>Phoridae indet</i>	0,1
<i>Formica rufa</i>	4,8
<i>Lasius niger</i>	0,1
<i>Aphidae indet</i>	3,0
<i>Ischneumonidae indet</i>	0,1
<i>Hymenoptera indet</i>	0,1
Terrestre makk:	0,7
<i>Lumbricidae indet</i>	0,7

Biomassefordelingen er beregnet ut i fra oppgitte data for mg/individ fra tilgjengelig litteratur. I tillegg er "Indeks for relativ viktighet" (IRI) beregnet for å kompensere for bias ved bruk av abundans-frekvensfordeling, som tenderer til å overestimere små byttedyr som er konsumert i stort kvantum, og biomasse frekvensfordeling som kan overestimere store byttedyr som er konsumert i lite omfang:

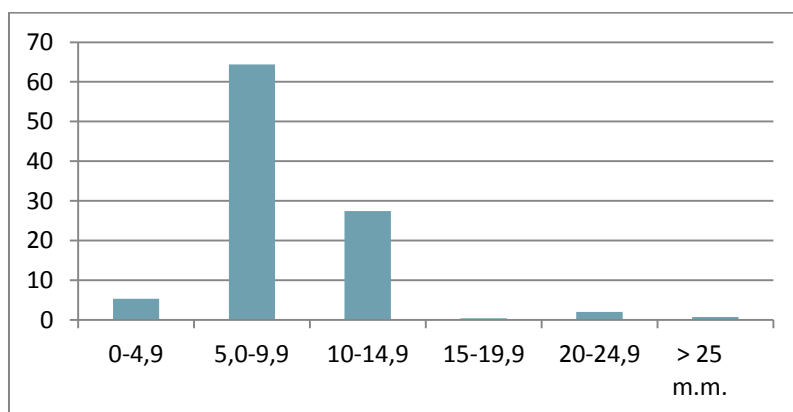
$$IRI = \frac{100 \text{ Ala}}{\sum \text{Ala}}$$

hvor Ala er summen av hyppigheten av byttedyret i mageprøvene, den relative abundans verdien og den relative biomassen av taksa.

Tab. 21. Relativ viktighet, biomasse og individtetthet i 10 mageprøver.

Byttedyr	Relativ viktighet (%)	Biomasse (%)	Individ (%)
Døgnfluer	26,3	51,1	49,1
Vårfluer	19,1	11,4	9,9
Terrestriske insekter	13,0	22,1	9,9
Steinfluer	9,5	3,7	5,6
Fjærmygg pupper	7,1	4,0	19,0
Øyestikkere	5,3	2,0	1,7
Fjærmygglarver	5,2	0,2	2,2
Sviknott larver	3,6	0,2	2,4
Biller	3,5	1,3	0,5
Terrestre makk	2,2	1,8	0,7
Snegl	2,0	2,0	0,6
Mudderfluer	1,6	0,1	0,1
Fjærmugg voksne	1,6	0,1	0,1

Mageprøvene er dominert av arter med en biomasse på mellom 0,45 og 2,10 mg/individ, og en gjennomsnittstørrelse på 9,7 mm (jfr. Fig. 39). Terrestriske organismer utgjør 23,9 % av biomassen og 10,6 av individene i ørretmagene. De viktigste byttedyrene er nymfer av døgnfluer, vårfluelarver, terrestriske insekter, steinflue nymfer og fjærmygg pupper.

**Fig. 39.** Størrelsesklasser av byttedyr.

Forholdet mellom forekomsten (abundansen) av artene i bunnprøvene og i mageprøvene er beregnet ved den såkalte Savage indeksen (W), som er den relative abundansen i mageprøvene delt på den relative abundansen i bunnprøvene. Verdier større enn 1 tilsier seleksjon for byttedyrarten, og verdier mindre enn 1 tilsier at arten blir selektert vekk, jfr. Tab. 22.

Tab. 22. Forskjell i abundans mellom mageprøver og bunnprøver. NS = ingen signifikant forskjell. Signifikansnivå: ***= $p < 0,001$, **= $p < 0,005$, *= $p < 0,05$

Taksa	Seleksjons indeks	Kommentarer
Biller	1,20 NS	
Øyestikkere	1,89 NS	
Døgnfluer	9,90 ***	Døgnfluene er relativt store, fritt svømmende og regnes som relativt lett bytte å se og fange.
Igler	0,00 NS	
Krepsdyr	0,00 NS	
Snegl	0,11 NS	
Midd	0,00 **	Midd er små, godt skjult i vegetasjonen og regnes som uttilgjengelige for ørret.
Steinfluer	4,43 **	Som for døgnfluer, men flere av artene er noe mindre enn døgnfluene.
Vårfluer	2,04 *	Flere arter er middels tilgjengelige for ørret, grunnet at de er godt gjemt og lever i hus.
Fjærmygg larver	2,84 **	
Fjærmygg puppe	∞ ***	Fjærmygg pupper er relativt tallrike i juni/juli og krever lite energi å fange.
Sviknott larver	0,05 ***	Sviknott larvene er små og godt skjult, og regnes som sterkt beskyttet mot predasjon av fisk.

De fleste organismene tilhører artsgrupper som er lett tilgjengelige for ørret, mens kun 5 % tilhører grupper som regnes som mindre eller vanskelig tilgjengelige (jfr. Fig. 40). Korrigert for tilgjengeligheten av byttedyrene er det kun fjærmygg pupper og døgnfluer som forekommer i større andel i mageprøvene enn den relative tettheten i bunnprøvene skulle tilsi, dvs. det er en preferanse for disse to artsgruppene. Fjærmyggpupper en viktig føde for fisk og forekommer ofte i stort antall i juni måned (klekking) for deretter å avta i juli og vider utover ettersommeren. Den relativt høye andelen terrestriske arter er også som forventet ut fra størrelsesklassen til ørretene som ble undersøkt. Andelen terrestriske byttedyr øker normalt med ørretens alder og størrelse.

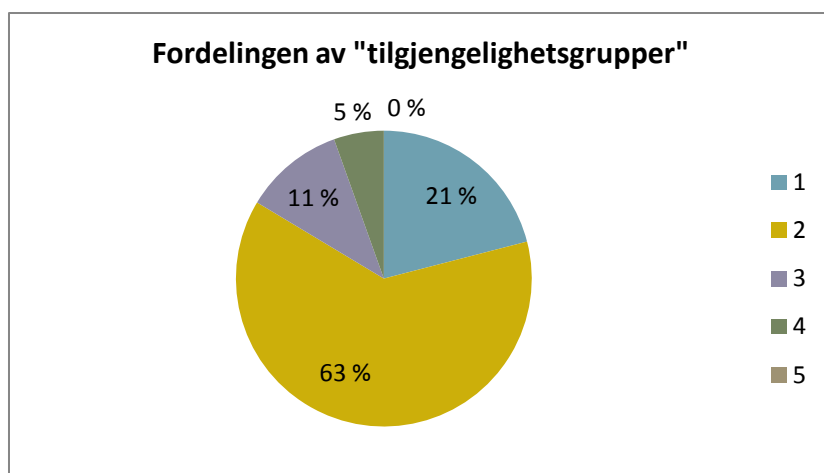


Fig. 40. 1: Svært stor tilgjengelighet, fritt eksponerte organismer, 2: Stor tilgjengelighet, delvis gjemt eller beskyttede grupper, 3: Middel stor tilgjengelighet, 4: Sterkt beskyttede grupper, 5: Beskyttede organismer, utilgjengelige.

Mann-Whitney U-test viser at det kun er en marginal signifikant forskjell mellom arts-abundansfordelingen fra bunnprøvene og mageprøvene, men noen signifikant forskjell mellom arts-abundansfordelingen for tilgjengelige byttedyr og byttedyr i fiskemagene (jfr. Fig. 41).

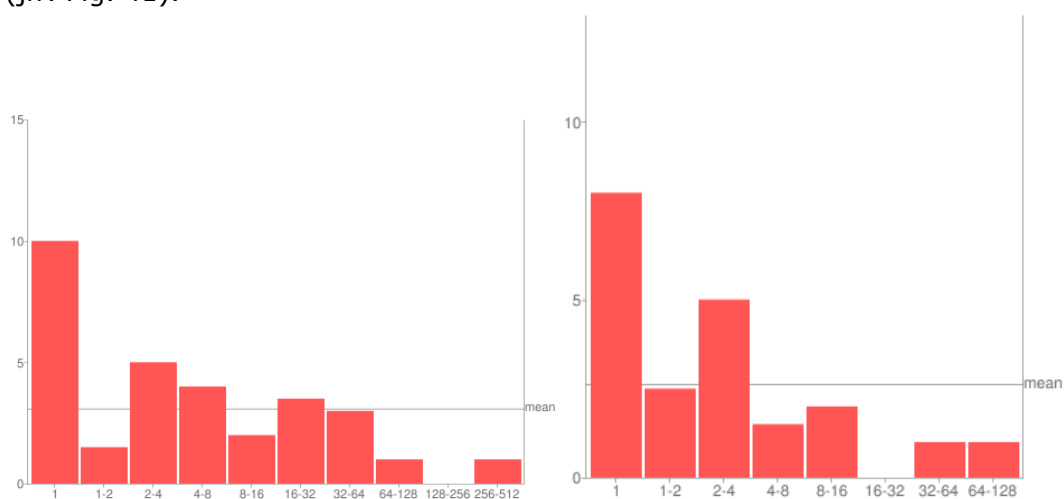


Fig. 41. Arts-abundansfordeling mageinnhold.

Arts-abundansfordeling bunnprøver

Artsrikhet, arts-diversitet og jevnheten i fordelingen av byttedyr viser liten forskjell mellom evertebratfaunaen i innsjøen og føden funnet i mageprøvene (jfr. Tab. 23), noe som tilsier at fiskene tar det de finner og som er tilgjengelig, og tenderer mot å være økologisk sett opportuniste og euryfage.

Tab. 23. Sammenligning av artsrikhet og diversitet mellom bunnprøver og mageprøver for samtlige taksa.

Alle taksa	Bunnprøver	Mageprøver Alle taksa	Mageprøver Akvatiske taksa
Artsrikhet R	3,75	4,50	3,20
1/D - diversitet	3,05	3,60	2,90

Shannon diversitet H'	1,71	1,90	1,60
B-Parker dominans	0,54	0,49	0,55
Jevnhet J	0,56	0,56	0,52

EPT-artene (døgnfluer, steinfluer og vårfluer) skiller seg ut ved større dominans av de tre mest tallrike artene i mageprøvene enn tilfelle er for bunnprøvene (jfr. Tab. 24).

Tab. 24. Sammenligning av artsrikhet og diversitet mellom bunnprøver og mageprøver for EPT-arter.

EPT-arter	Bunnprøver	Mageprøver
Antall arter/taksa	9	9
Artsrikhet R	2,46	1,29
1/D - diversitet	6,5	1,63
Shannon diversitet H'	1,92	0,82
B-Parker dominans	0,35	0,77
Jevnhet J	0,88	0,37

Døgnfluen *Leptophlebia vespertina* (stor spissgjelledøgnflue, også kalt liten myrdøgnflue) utgjorde over 50 % av samtlige individ i mageprøvene. Denne arten klekker tidlig om våren, ca 14 dager etter at isen har gått, og har store nymfer om høsten. Klekkingen kan vare relativt lenge og ofte frem til langt ut i juni (fisk fanget 7. juni). Nymfene svømmer ved klekking til overflaten og er da lett bytte for ørret. Arten regnes derfor som den viktigste døgnfluen for fluefiskere på forsommeren. Også vårfluen *Polycentropus flavomaculatus* var mer dominerende i mageprøvene enn i bunnprøvene, og fremsto derfor som ett viktig byttedyr. Denne arten er vanlig, spesielt ved utløp til elver, og mange individer har 2-årig livssyklus. Det medfører at nymfer av de fleste størrelsesklasser er til stede stort sett hele året. Arten er nettspinner og bygger ikke hus slik de fleste vårfluer gjør, og er derfor et lettere tilgjengelig byttedyr enn mange andre vårfluearter.

Oppsummering

Oppsummert kan det virke som om en nedgang i tettheten av fjærmygg pupper utover i juni har fått ørreten til å skifte over til større predasjon på *Leptophlebia vespertina* nymfer som svømmer mot overflaten for å klekke. Den høye artsrikheten og artsdiversiteten i mageinnholdet indikerer at fisken først og fremst tar det som er lett tilgjengelig til en hver tid, og at ørreten et stykke på vei er generalist, trass i den store dominansen av døgnfluer. Økt temperatur i vannet utover sommeren medfører økt metabolisme og større næringsbehov, og flere undersøkelser over ørretens fødevalg har vist at fiskene da blir større generalister, grunnet større konkurranse om føden, spesielt i tette bestander. Mageprøvene viser også en stor dominans av svømmende og bevegelige evertebratarter, noe som tilsier at en mindre regulering i littoralsonen, som kan gi dårligere habitat-kvalitet, kan kompenseres ved at dyrene forflytter seg, og at tilgjengelig ørretføde ikke nødvendigvis reduseres i mengde som en følge av den planlagte regulering (jfr. også drøfting av konsekvenser).

6.4.7 Vannfugler tilknyttet Fitjavatnet

Fitjavatnet ble taksert 3 ganger, primo (6. og 7.) og ultimo (30.) juni. Kun 2 arter, strandsnipe (nå rødlistet i kat. NT) og linerle ble påvist. Strandsnipe hadde en god og tett bestand i Fitjavatnet, 7 til 8 par, likt det som ble påvist i 1988 (Ugelvik & Helle 1988). Linerle var etablert i 4 strandsoneområder, sannsynligvis med 4 par (varslende fugler), det også det samme som i 1988. Bestanden av begge arter har derved holdt seg stabil over de siste 23 år. For strandsnipa sin del avviker dette fra nasjonal trend, der bestandsnedgang på 30 % er grunnlag for nasjonal rødlisting (Kålås *mfl.* 2010). NNI-data fra andre vestnorske innsjøer gir klare indikasjoner på at bestanden har gått markant tilbake i de kystnære, lavereliggende innsjøer (Håland *in prep*), men bestanden har holdt seg stabil i mer innsjøer og vassdragsavsnitt i høyereliggende områder. Klimatisk betinget økosystemendringer i kystnære innsjøer (Håland & Simonsen 2011) er sannsynligvis årsaken til den negative endringen som er observert i flere lokale strandsnipebestander. Fossekall ble ikke påvist i Fitjavatnet eller i de avsnitt av innløpsbekkene som ligger nærmest innsjøen.

Fitjavatnet er i Naturbasen anført som hekkelokalitet for storlom *Gavia arctica*, basert på en enkel observasjon i 2001. Denne status er høyst sannsynlig ikke korrekt da Fitjavatnet har en stor egenregulering på mellom 1,3 og 1,5 meter, noe som umuliggjør gjennomføring av hekking. Innsjøen er heller ikke kjent lokalt som "lom-vatn", noe som passer godt med innsjøen hydrologiske karakter. Fitjavatn kan imidlertid tidvis ha hatt funksjon som fiskesjø for smålom *G. stellata*, da arten er påvist hekkende i tjern i omkringliggende fjellhei (Håland *mfl* 2004). Arten ble ikke observert under takseringene i 2011.

Områdets funksjon for vannfugl er middels stor, begrunnet i en inntakt og tett bestand av rødlistet art, strandsnipe. Tidvis næringsfunksjon for lom (storlom observert – rødlistet art, kat. NT) trekker også opp verdi, selv om det er ukjent hvor frekvent denne arten bruker lokaliteten. Ørretbestandens karakteristikk, tett bestand av liten fisk, gir et godt potensial for næringssøkende lom, både smålom og storlom.

6.4.8 Stor salamander i nedbørsfeltet?

Fra lokalt hold foreligger det opplysninger om forekomster av stor salamander i skogstjernet SV for Myrland, i åsen vest for Aldalselva (Fig. 42). Det har i denne småkraftutredningen ikke vært ressurser for verifisering av denne forekomsten (som O. Lien refererer observasjoner så langt tilbake som til 1940-tallet). Uansett blir ikke lokaliteten berørt av fysiske inngrep og etablering av en rørtrasé (med revegetering) vil bare marginalt berøre det terrestre leveområdet, forutsatt en intakt lokal populasjon av arten. Gjennomgående lav vannføring (etter en regulering) vil kunne redusere barriereeffekten som Aldalselva vil ha for en slik art som stor salamander, dvs. mulig en spredningsvei til skogstjern i øst (Fig. 42) vil bli lettere med liten vannføring i elven. Hvis arten ennå finnes i dette området er det et fremtidig skogbruk (hogst, granplantning, skogsveier etc) som utgjør det største trusselbildet i kjerneområdet.

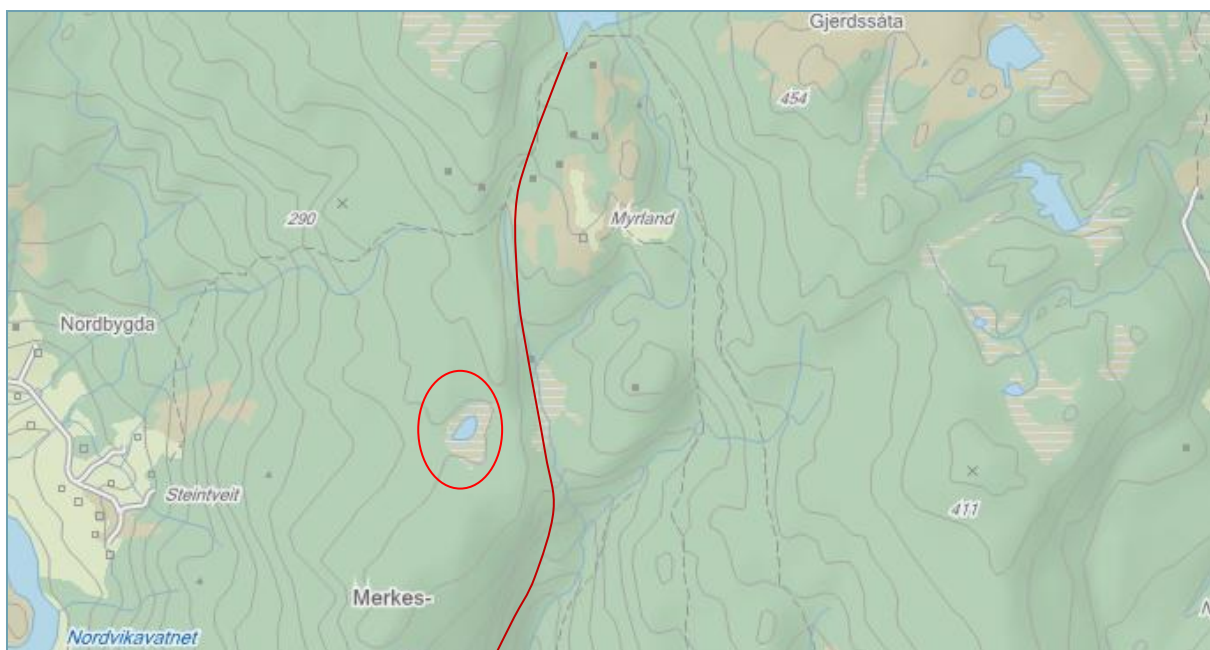


Fig. 42. Mulig leveområde for stor salamander, basert på lokale kilder. Aktuell rørtrasé fra Fitjvatnet er vist.

6.5 Akvatisk miljø i rennende vann - Aldalselva

6.5.1 Miljøtilstand i Aldalselva

Vi har ikke samlet inn nytt bunndyrmateriale fra Aldalselva i 2011, men benyttet resultater fra tidligere undersøkelser i elven for våre analyser. Hellen og Johnsen (2010) har beregnet ASPT verdien i Aldalselva til 6,75. Basert på bunndyrdata fra 1988 (Fjellheim & Raddum 1988) var ASPT-verdien den gang 6,23. Raddum indeks 1 var 1,0 både i 2010 og 1988, dvs. foreliggende bunndyrmateriale fra Aldalselva indikerer *en elv i god miljøtilstand og uten forsuringsproblem*.

6.5.2 Biomangfold tilknyttet Aldalselva

Basert på foreliggende bunndyrmateriale (Fjellheim & Raddum 1988, Hellen *mfl.* 2009) er det ikke påvist bunndyrarter i elven som er sjeldne regionalt eller nasjonalt. Elvas zoologiske biomangfold vurderes derfor til å ha lokal verdi. Dette står i kontrast til registreringene i Fitjvatnet som har vist flere naturfaglig interessante artsforekomster (Fjellheim & Raddum 1988, denne rapport).

Når det gjelder forekomster av fisk finnes *ørret* på elvestrekningen, blant annet observert i august 2011 på strekningen ovenfor Rv7. Ellers er det *ørret* på strekningen nedenfor Fitjvatnet, forbi Myrland. *Laks* og *sjøørret* er tilknyttet et kort elvestrekning fra sjø og opp til fossen nedenfor Haukanesvegen (*anadrom* elvestrekning – jfr. Johnsen & Hellen *mfl.* 2010), dvs. på elvestrekket gjennom det nedre kulturlandskapet (jfr. Fig. 51). Dette elvestrekket blir ikke berørt av planlagt tiltak (nedenfor utslipp fra planlagt kraftstasjon). Fossekall som hekkende art er tilknyttet Aldalselva, sannsynligvis med 1, tidvis 2 par.

Når det gjelder botaniske forhold langs Aldalselva ble 44 moser registrert langs elven (jfr. vedlegg 1), deriblant den rødlistede flommosen *Hyocomium armoricum* (kat. VU – sårbar – Kålås *mfl.* 2010). Arten har en kystnær, SV-utbredelse i Norge (Fig. 43), og er registrert med 72 poster i Artskart (Kilde: Artsdatabanken). Arten er ny for Samnanger kommune og har så langt få funn i Hordaland.

Det var relativt få lavarter (13 arter) å finne langs Aldalselva og ingen rødlistede arter ble påvist, jfr. vedlegg 1.

Når det gjelder karplanter ble 3 rødlistede arter i skogsjiktet registrert, alm (NT), ask (NT) og barlind (VU), med både alm og ask langs selve Aldalselva. Samlet ble 89 karplanter påvist i det elvenære naturmiljøet.



Fig. 43. Registrerte forekomster av flommose i Norge. Kilde: Artsdatabanken.



Fig. 44. Parti av Aldalselva ovenfor Myrland. Foto: B. Hult©



Fig. 45. Parti av Aldalselva ved Myrland. Foto: B. Hult©



Fig. 46. Øverste fossestryk nedenfor Myrland. Foto: B. Hult©



Fig. 47. Granplantefelt vokser tett langs Aldalselvas vestre side i området mellom de to fossestrykene. Foto: B. Hult©



Fig. 48. Område for tidligere planlagt inntak ovenfor fossen sentralt i Aldalen. Foto: B. Hult©



Fig. 49. Parti av Aldalselva ovenfor Rv7, 4. august 2011. Foto: A. Håland©



Fig. 50. Forbygd avsnitt av Aldalselva, mellom Rv7 og Haukanesvegen. 4. august 2011. Foto: A. Håland



Fig. 51. Aldalselva gjennom det nedre avsnittet i Aldalen, forbygd elv omgitt av kulturmark. 4. august 2011. Foto: A. Håland©

6.6 Rødlistede arter

Forekomst av rødlistede arter har fått stor oppmerksomhet i arealforvaltningen de siste 10 - 15 år. Den siste reviderte rødlisten ble lagt frem høsten 2010 (Kålås *mfl.* 2010). En oversikt over rødlistede arter i tiltaks- og influensområdet er vist i Tab. 25 (tidligere funn) og i Tab. 26 (nye funn i 2011- dette prosjektet).

Av tidligere registrerte rødlistearter påviste vi kun en art i 2011, alm. Oter ble ikke observert, ei heller storlom eller stor salamander. Fitjvatnet har ikke hekkefunksjon for storlom (jfr. drøfting i kap. om vannfugler) og anført forekomst av stor salamander, knyttet til småtjern i skog i øvre del av Aldalen, er også usikker.

I feltarbeidet knyttet til dette prosjektet (juni – august 2011), påviste vi 6 ulike arter på rødlisten, der flommose, barlind og kastanjestilkkjuka er i kategori VU (sårbar), mens de 3 andre står i kategori NT – nær truet (Kålås *mfl.* 2010). Flommose er direkte knyttet til Aldalselva, strandsnipene (7 – 8 par) er knyttet til Fitjvatnet (og eventuelt den øvre delen av Aldalselva ved Myrland), men 3 treslag (alm, ask og barlind) og 2 sopper (kastanjestilkkjuka og almekullsopp) er knyttet til edelløvslogen i lia. Forekomst av barlind sto relativt nært elven sentralt i dalen.

Tab. 25. Rødlistede arter i natur- og kulturlandskapet i og ved Aldalselva som er registrert i tidligere års feltundersøkelser i området.

Artsgruppe	Rødliste-art	Rødliste-kategori	Funnsted	Påvirknings-faktorer*
Pattedyr	Oter	VU	Observert spredt i kommunen.	
Amfibium	Stor salamander	VU	Registrert på to lokaliteter i tiltaksområdet nedenfor Myrland.	
Reptil	Ingen påviste arter			
Fugl	Storlom	VU	Registrert i Fitjvatnet (i 2001).	
	Fjellvåk	NT	Flere hekkeområder NV for Fitjvatnet.	
	Hønsehauk	VU	To kjente reirlokalteter vest for Aldalselva.	
Karplanter	Alm	NT	Langs nedre del av Aldalselva.	
Mose	Ingen påviste arter			
Lav	Ingen påviste arter			
Sopp	Ingen påviste arter			

*Kilde: www.artsportalen.artsdatabanken.no/

Tab. 26. Rødlistede arter registrert i og ved vassdraget Aldalselva i eget feltarbeid i 2011.

Artsgruppe	Rødliste-art	Rødliste-kategori	Funnsted	Påvirknings-faktorer*
Fugl	Strandsnipe	NT	God hekkebestand i Fitjvatnet.	Påvirkning utenfor Norge
Karplanter	Alm	NT	Langs nedre del av Aldalselva	Almesyke, hjortebeiting, skogbruk

	Ask	NT	Langs nedre del av Aldalselva	Sykdom (sopp), fremmede arter
	Barlind	VU	Langs nedre del av Aldalselva.	Høsting, skogbruk
Mose	Flommose	VU	Ved Aldalselva – sentralt i dalen	Habitatpåvirkning
Sopp	Kastanjestilkjukke	VU	På død alm i løvskog ved Aldalselven	Skogbruk; annen utbygging
	Almekullsopp	NT	På død alm i løvskog	Skogbruk, opphørt drift, habitat-påvirkning

*: Kilde: Artsdatabanken

6.6.1.1 Rødlistede naturtyper funnet i tiltaks og influensområdet

Den første utgaven av rødlistede naturtyper i Norge ble ferdigstilt våren 2011. For hovednaturtypen ferskvann er naturtypen **elveløp** (inkl. bekker) rødlistet, begrunnet i nasjonalt sett stort omfang av negative påvirkninger (Tab. 27). Elveløp i norske vassdrag er derved rødlistet i kat. NT (nær truet), jfr. Lindgaard & Henriksen 2011.

Tab. 27. Rødlistede naturtyper i tiltaks og influensområdet.

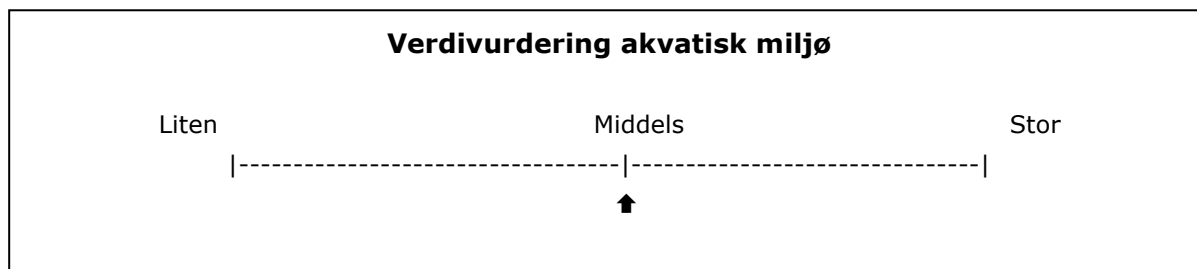
Rødlistet naturtype	Rødlistekategori	Funnsted	Påvirkningsfaktorer*
Elveløp	NT	Aldalselva	Kraftreguleringer, andre inngrep

*Kilde: www.artsportalen.artsdatabanken.no/

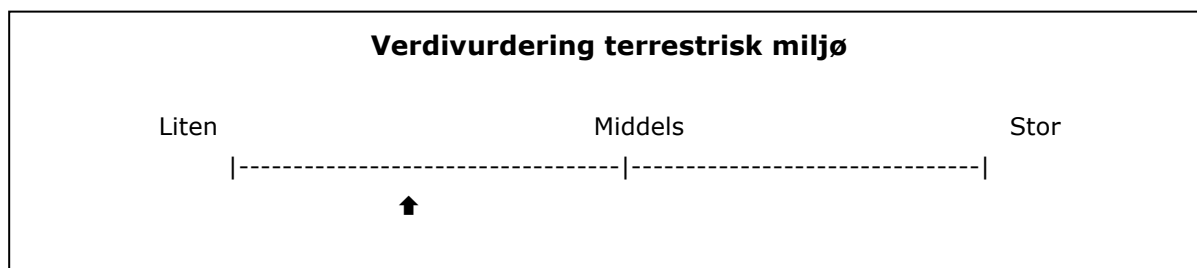
En skogtype som lenge har hatt oppmerksomhet og vurdert som nasjonalt viktig, edelløvskog (av ulik utforming - jfr. DN 2007), ble ikke tatt inn i denne naturtype-rødlisten i 2011 som baserer seg på NiN-systemet. Edelløvskog forekommer på et begrenset areal i Norge (<1%) og alle edelløvsogter bør derfor i utgangspunktet vurderes også opp mot andre fagkriterier som kategori/type, tilstand, areal, artsrikhet, sjeldenhet etc. Temaet rødlistede naturtyper (Lindgaard & Henriksen 2011) og det nye NiN-systemet (Halvorsen *mfl.* 2010) virker ennå umodent som faglig og praktisk verktøy når det gjelder verdisetting av natur og konsekvensvurderinger, og ikke minst med et for dårlig kunnskapsgrunnlag for mange typer økosystem.

6.7 Samlet verdivurdering for terrestrisk og akvatisk biomangfold

En oppsummering av naturfaglige verdier vurdert i dette prosjektet kan 2 deles mht akvatisk og terrestrisk naturmiljø, som står i direkte relasjon til planlagte inngrep som a) regulering av vann og elv og b) bygging av rørtrasé, kraftstasjon, vei og sperredam. Fitjvatnet har et biomangfold over middels, med funn av flere regionalt sjeldne arter akvatiske insekter (Fjellheim & Raddum 1988, denne rapport), en god bestand og stabil av strandsnipe (rødlistet) samt en god miljøstatus som et viktig kriterium i økosystemperspektiv. I den øvre del av nedbørsfeltet er det tidligere avgrenset en viktig naturtype (slåttemyr), basert på botaniske kriterier. I og ved Aldalselva er påvist flere sjeldne og rødlistede arter av moser, sopp og karplanter, i tillegg til en viss funksjon for anadrom fisk på den helt nederste delen av vassdraget (sjørret og laks). Vassdraget har ikke naturtyper som skogsbekkekløft eller fossesprutvegetasjon (jfr. DN 2007). Vassdragets samlede verdi for biologisk mangfold vurderes derfor til nivå *middels verdi* i et nasjonalt perspektiv.



Ser vi på det terrestre (land)miljøet er skogtypene i den øvre delen vanlige, og har lokal, liten verdi, mens det i den nedre delen forekommer flere typer løvskog som rik edelløvskog og gråor-almeskog. Gråor-heggeskog er tidligere registrert på østsiden av Aldalen (Hellen *mfl.* 2009). Rødlistede arter i gruppen sopp og karplanter ble påvist i vår undersøkelse i 2011. Skogsmiljøet i selve Aldalen er imidlertid som helhet betydelig påvirket av skogbruk med et relativt stort omfang av granplanfelt, noe som trekker ned verdien sett i et helhetlig perspektiv. Tilstanden i den øvre delen, ved Fitjvatnet, er imidlertid god. Samlet verdi for det terrestre naturmiljø i tiltaks- og influensområdet vurderes derfor ut fra funn og økologisk tilstand til nivået *liten til middels verdi*.



7 KONSEKVENSER AV TILTAKET

7.1 Konsekvenser for økosystem Aldalselva

De foreslåtte regulerings tiltak innebærer en stor reduksjon i vannføring i Aldalselva mellom Fitjavatnet (336 moh) og ned til kote 5, utslippet fra kraftstasjon. Reduksjon i vannføring og endring i den hydrologiske dynamikk er et tiltak av stort økologisk omfang, selv om minstevannføring og tidvis flomvannføring vil sikre en varierende mengde vann gjennom den ca 2,2 km lange Aldalselva. Regulering av vannføring i elv gir en rekke fysiske endringer (Saltveit 2006) og viktige endringer som i neste omgang påvirker elvens biologiske mangfold er:

- Stor reduksjon i vannføring
- Mindre vanndekt areal i elvesenga, men varierende virkning ut fra variasjon i geomorfologiske forhold på de ulike elveavsnitt
- Mindre transport av sediment og organisk materiale, men tidvis utspyling i perioder med flom som overstiger slukeevnen i inntaket
- Endret fordelingsmønster av alloktont materiale
- Økt sedimentering av partikulært materiale
- Gjennomgående høyere vanntemperatur i den isfrie sesongen
- Større variasjon i vanntemperatur gjennom døgnet; raskere oppvarming om våren og raskere avkjøling om høsten. Seinere isgang pga lavere vannføring vil virke motsatt i vårsesongen
- Endring i oksygenmengde i vannmassen
- Restvannføring på regulert strekning (fra sidebekker, vannsig og grunnvann) kan være en viktig modifierende faktor når det gjelder omfanget av virkningene
- Kjemiske endringer i vannet, dog svært varierende og styrt av en rekke faktorer

Virkningene på elvens økosystem etter en stor regulering er således mange, og med potensielt store økologiske effekter på planter og dyr knyttet til det akvatiske økosystem. Virkninger av reguleringsinngrep i store og mellomstore vassdrag er godt utforsket i Norge (Faugli *mfl.* 1994, Saltveit 2006), men mindre kunnskap foreligger om virkninger av regulering i mindre elver/vassdrag (Frilund 2010).

Den foreslåtte regulering av Aldalselva vil, med basis i kjent, forskningsbasert kunnskap, kan få følgende konsekvenser for biomangfoldet:

Redusert vannføring og mindre vanndekt areal vil redusere populasjonsstørrelsen av akvatiske insekter og andre virvelløse dyr, men sannsynligvis vil ikke arter forsvinne (Bremnes *mfl.* 2010). I tillegg til endringer i populasjonsstørrelse vil også samfunnsstrukturen i bunndyrsamfunnet endres i et nytt vannføringsregime. Virkningen av redusert vannføring vil være forskjellig i ulike deler av Aldalselva, sannsynligvis større i de øvre deler der elven renner bredt og åpen (jfr. foto fra elven) enn på de midtre og

nedre deler av elven der storsteinet elv med stryk og høler gir andre forutsetninger og med mindre negativ effekt på bunndyrsamfunnet (mange høler vil bestå, men med mindre gjennomstrømming etc). Det er ikke forventet tap av arter på planlagt regulert elvestrekning.

FAKTABOKS

Dyreliv i rennende vann – noen tilpasninger

I bekker og elver lever de akvatiske organismene et risikofylt liv ettersom det rennende vannet hele tiden medfører en risiko for å bli skylt nedover vassdraget (utspyling). Organismer som lever i bekker og elver har derfor ofte utviklet spesielle egenskaper for å løse denne utfordringen. Slike løsninger kan være morfologiske tilpasninger for å unngå vannbevegelsen eller å motstå den, noe vi kan se hos for eksempel svamper, mosdyr og insektpopper som er festet til underlaget eller larver av døgnfluer, steinfluer, vårfluer, biller og vannmidd som har ben som er utstyrt med kroker, noe som hjelper smådyrene med å holde seg fast. Andre løsninger er å finne hos flimmermark og mange insektslarver som har en flat fasong som gjør at de kan benytte seg av grensesjiktet nær steinoverflaten der vannbevegelsen er liten. Nesten alle dyr som holder til i hurtigrennende vann er strømlinjeformede, dette gjør at det blir mindre motstand mot vannstrømmen. Dyr knyttet til rennende vann er også ofte mindre i størrelse sammenlignet med arter som lever i stillestående vann (lentisk miljø). Også dyrenes atferd er med på å redusere faren for å bli skylt bort. Å bevege seg mot strømmen eller å klamre seg fast til underlaget minsker sjansen for å bli skylt vekk. Vannføring har stor betydning for livet i rennende vann.

Endringer i bunndyrsamfunnet vil påvirke næringstilgangen for fisk (ørret) og for vannfugler som fossefall og strandsnipe negativt. Både fisk og vannfugl utnytter akvatiske produserte vanninsekter i sitt næringssøk, men også driv i elva (særlig gjelder det ørret – insekter, meitemark etc) er viktig. I perioder med minstevannføring vil driv av næringsdyr være redusert, kontra en normalsituasjon. Mindre vanddekt areal vil også redusere størrelsen på tilgjengelig habitat for både ørret og elvefugler. Sumeffekten blir redusert bæreevne for de arter som ernærer seg på vanninsekter og andre vanntransporterte byttedyr og samlet sett kan forventes noe reduserte bestander. På den slake, nedre del av Aldalselva, ca 150 m opp fra sjøen, har elvestrekkingen anadrom fis, dvs. sjøaure og laks. Bestandene er imidlertid små og blir ikke berørt av tiltaket i særlig grad.

I forhold til en begrenset bestand av ørret i Aldalselva (ovenfor anadrom strekning) og sannsynlig lav tetthet av elvefugler (jfr. Ugelvik & Helle 1988, Håland 1994), er verdien av forekomstene lokal og liten verdi. Med et tiltak av middels stort omfang vurderes de konsekvensene til *liten til middels negativ konsekvens* når det gjelder zoologiske BM-elementer knyttet til Aldalselva.

7.2 Konsekvenser for økosystem Fitjavatn

I foreliggende plan for småkraftverket er Fitjavatnet planlagt benyttet som et dempingsmagasin, med mulighet for senking av vannstand under normalvannstand med 0,9 meter, og med manøvrering av vannstand mellom ny LRV og vannets normale flomvannsnivå. Vannet har som karakteristikk en ikke ubetydelig egenregulering på rundt 1,5 meter (basert på lokale måling og erfaring). Hensikten med å benytte Fitjavatnet som temporært magasin er å øke tilgjengelig vannmengde for kraftproduksjon, opp mot 22 GWh på årsbasis. Intensjon er å kunne senke vannstand før perioder med stor vannføring i vassdraget, som i snøsmeltingsperioder på våren samt i perioder med mye nedbør (inkl. flomvannføring). Resultatet er redusert flomtap.

Konsekvenser av temporære senkinger under dagens normalvannstand (med 0,9 meter), med beregnet varighet av 4 døgn på senkingsprosessen (med tilhørende kraftproduksjon) og oppfylling med varighet avhengig av tilført vann (snøsmelting og/eller nedbør) vurderes å være moderat når det gjelder virkninger på innsjøens bunndyr. En viktig faktor er sannsynligvis frekvensen av nedtappinger gjennom året; hyppig nedtapping vil gi en større økologisk virkning enn sjeldnere senkingsprosesser. Tidspunkt er også en faktor; manøvrering av innsjøens vannstand om våren og på høsten vil være i tråd med perioder der vannet naturlig fluktuerer i vannstand, mens det vinterstid og gjennom sommeren "normalt" er mer naturlig stabil vannstand. Et endret klimaregime (som de siste ca 20 år) produserer imidlertid hyppigere regnvær med større nedbørmengder (som i 2011), dvs. dynamikken i vannstand øker i perioder som er erfart de siste årene. Arter tilknyttet det akvatiske miljø må tilpasse seg slike endringer dersom lokale populasjoner skal kunne opprettholdes. En manøvrering (inkl. en mindre senking) vil være lite-moderat forskjelling fra denne naturlige dynamikk som er beskrevet (jfr. også hydrologiske data), dvs. virkninger og negative konsekvenser på bunndyr, fisk, vannfugl og akvabotanikk vil være små til moderate eller i forhold til skalaen, *liten til middels negativ konsekvens*.



Fig. 52. Fitjavatnet sett fra nord (innløpsosen) mot sør. 4. aug. 2011. Foto: A. Håland©

7.3 Konsekvenser for det terrestre naturmiljøet

Tiltaket innebærer inngrep knyttet i første rekke til nedgraving av vannvei/rør mellom Fitjavatnet og kraftstasjon, samt mindre inngrep knyttet til veier, sperredam og selve kraftstasjonsområdet.

I den øvre delen, inkl. sperredam og inntaksområde, går rørtraséen gjennom vanlige naturtyper i skog, inkl. areal med tilplantet gran. Konsekvenser for det biologiske mangfoldet her vurderes som små. Fra den øvre delen er rørtrasé planlagt i den bratte lien på vest siden av Aldalselven nedover i selve Aldalen. Området er skogkledd, bortsett fra noen mindre, bratte partier med berg og ur. Legging av rør, inkl. anleggsvei, vil berøre gjenstående partier med rik løvskog (rik edelløvskog, gråor-almeskog), dvs. skogareal som ikke er treslagskiftet til granplantefelt. Restareal av rik skog har et middels rikt biomangfold mht botaniske forhold, inkl. noen rødlistede tresalg (alm, ask og barlind), samt 2 sjeldne og rødlistede sopparter. Den negative konsekvens for naturtypene i skog, inkl. tilhørende plante- og dyrearter, vurderes til nivå *liten – middels negativ konsekvens*, noe nedjustert knyttet til foreliggende påvirkning og fragmentering av naturskogen pga granplanting. Nøyaktig trasé er ikke bestemt, dvs. det foreligger muligheter for avbøtende tiltak knyttet til lokalisering av traséen.

7.4 Samlet konsekvensvurdering

Samlet negativ konsekvens for det biologiske mangfoldet, knyttet til berørte vassdragsavsnitt og aktuelle terrestre inngrepsområder, er vurdert til nivået *liten til middels negativ konsekvens*.



7.5 0-alternativet

Null-alternativet innebærer at dagens natur- og miljøtilstand i vassdraget opprettholdes, over tid kun modifisert av mer storskala endringer i natur og klimaforhold.

7.6 Sammenligning med øvrig nedbørsfelt/andre vassdrag

Vassdraget er lokalisert sentralt i Samnanger og det er godt kjent at klimatisk og vegetasjonsmessige forhold (botaniske forekomster, arter og samfunn), endrer seg fra kyst til innland – og fra fjord til fjell (jfr. Odland 1991, Moen 1998). Det foreligger ikke noen sammenlignende studier av verdier knyttet til småvassdragene i denne regionen, så det er vanskelig å konkludere med at andre vassdrag inneholder de samme ressurser og verdier som er knyttet til Aldalselva. Sannsynligvis forekommer lignende livsmiljøer og landskap i flere av de mange småelvene som har avrenning til Samnangerfjorden og nærliggende fjordstrøk (i avgrenset landskapsregion). Når det gjelder dette perspektivet

er det viktig å få på plass en samlet oversikt over denne naturtypen i forhold til at det etter hvert gis konsesjon til nye vassdrag og færre står uregulerte tilbake. En oversikt over foreliggende vannkraftutbygginger i regionen er vist i Fig. 53, der reguleringen av Samnangervassdraget (Storelva) er den største. Eikjedalselva til Frøland er vernet i Verneplan for vassdrag (VP III - 1986).

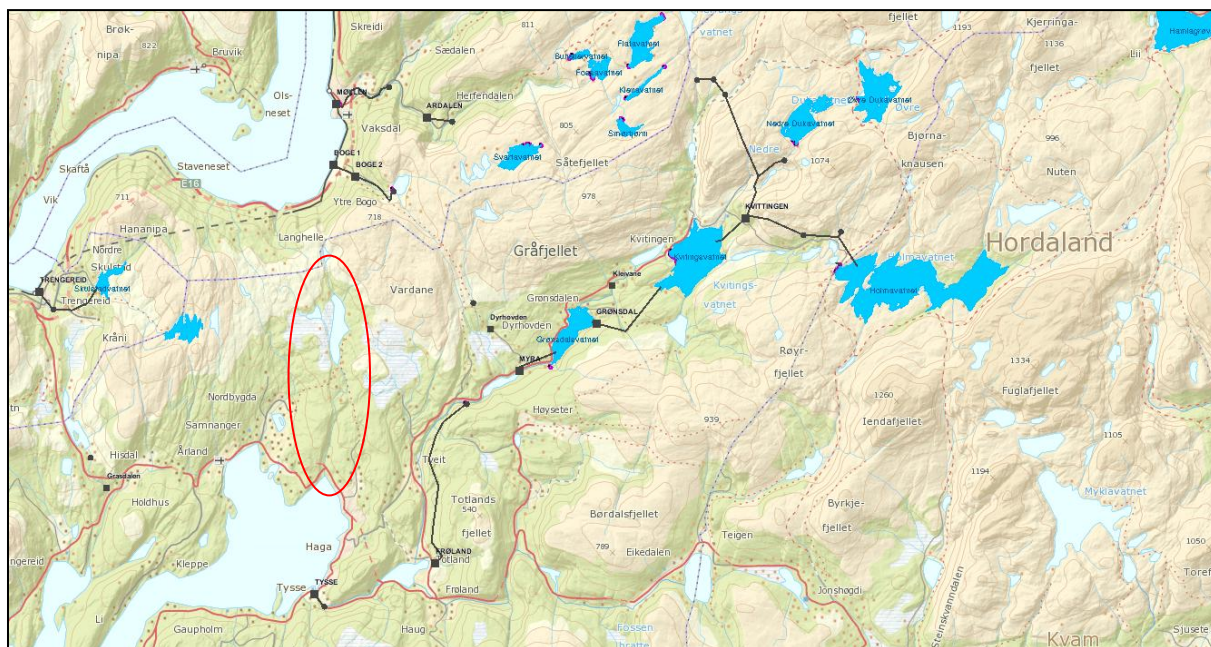


Fig. 53. Oversikt over kjente vannkraftreguleringer i regionen Samnanger - Vaksdal. Aldalselva er vist med en rød sirkel. Kilde: Miljøstatus – Energi. Juli 2011.

8 AKTUELLE AVBØTENDE TILTAK

For de ulike temaene er noen avbøtende tiltak aktuelle, jfr. omtale i det følgende:

Ved manøvrering av vannstand i Fitjavatnet vil et konsekvensreduserende tiltak være å legge føringer for varighet av lav vannstand, dvs. redusere mest mulig varigheten av vannstand under dagens normalvannstand. Varighet på senkingsprosessen er beregnet til ca 4 døgn, men denne vil påvirkes av omfanget av tilsig i perioden. Oppfylling til normalvannstand (eller større) vil være avhengig av tilsiget til Fitjavatn (og kjøring av anlegget i samme tidsrom), men perioden bør ikke være langvarig uten at det er empirisk grunnlag for å tidfeste varigheten. I et økologisk perspektiv, dvs. med fokus på mulige skadevirkninger i bunndyrsamfunnet (og akvatisk botanikk), er det viktig å hindre at eksponert strandsone ikke tørker ut. Det vil gi direkte skadevirkninger og øke mulighet for erosjon i strandsonen. Det bør derfor arbeides med et spesifikt manøvreringsreglement som hydrologisk sett sikrer en kortvarig tørlegging av strandsonen ned til ny LRV.

I øvre del av Aldalselva kan etablering av terskler i noen områder sikre et større vanddekt areal der elvesenga er åpen og flat. Minstevannføring er også et nødvendig tiltak for å kunne opprettholde bestander av bunndyr på hele elvestrekningen.

Ved anleggsarbeid, spesielt i rørtraséen, er det viktig å legge til side de øvre jordmasser slik at disse kan benyttes til tildekking og revegetering. Det øvre jordlag har normalt en god frøbank som gir stedegen vegetasjon i seinere vegetasjonssuksesjoner.

Et tiltak som kan kompensere tap av areal i rikere løvskog er uthogst av eksisterende granplantefelt i Aldalen og med naturlig gjenvekst av naturskog, som på sikt kan bidra til å opprettholde artsrike skogsmiljøer, både langs Aldalselva og i den SØ-vendte skogsliden der vannvei er planlagt etablert.

9 SAMMENSTILLING SKJEMA

Våre funn og faglige vurderinger er samlet i et oversiktskjema, som følger;

Generell beskrivelse		Vurdering av verdier
Det er registrert flere viktige naturtyper i aktuelle tiltaks- og influensområder, både i selve vassdraget og i tilleggende terrestre naturmiljø. Fitjvatnet har viktige zoologiske forekomster knyttet til regionalt sjeldne bunndyr/virvelløse dyr, dokumentert tidligere (1988) og bekreftet i våre egne undersøkelser i 2011, dvs. ferskvannsøkologiske forhold er vurdert som over middels rike for regionen. Fisk (ørret) finnes med tett bestand i Fitjvatnet (prøvefisket) og tynn bestand på elven. Miljøstatus i vassdraget er og. På nedre del er det små bestander av sjørørret og noe smålaks (andarom strekning – ca 150 meter). Aldalselva har forekomster av rødlistede arter i vann og nær elven (moser, sopp og karplanter), inkl. nasjonalt sjeldne arter (flommose og kastanjestilkjuka). Aldalselva er generelt preget av relativt stabile substrater i elvehabitatet, dvs. berg og stein med middels rik vekst av moser (forskjell mellom øver og nedre del). En middels rik og typisk moseflora ble påvist, med flommose som det viktigste. Aldalselva er omgitt av rik løvskog i nedre del og boreal løvskog (bjørkeskogsdominert) i øvre del, i tillegg til mye plantet gran i nedre og midtre del. Forekomsten av lav i undersøkte områder var liten. Vanlige karplanter fantes i aktuelle tiltaksområder (inntaksdam, rørtraséen, veitrasé og rigg) og i influensområdet ellers.		Verdi for natur og biomangfold Liten Middels Stor ----- ----- ↑
Datagrunnlag: undersøkelser gjennomført sommeren 2011 med fokus på naturtyper, karplanter, moser og lav, ferskvannsøkologi og fisk. Gjennomført søk i aktuell litteratur og databaser.		Kunnskapsgrunnlag Godt
Beskrivelse/vurdering av mulige virkninger og konfliktpotensial		Samlet vurdering av konsekvenser
Tiltak Inntaksdam i Fitjvatnet på kote 336. Kraftstasjon på kote 5 i Aldalen.	Omfanget av planlagte tiltak Tiltaket fører til redusert vannføring mellom Fitjvatnet og stasjon på kote 5. Minstevannføring = 5-persentil sesongvannføringer er planlagt. Stor neg. Middels neg. Lite/intet Middels pos. Stort pos. ----- ----- ----- ----- ↑	Liten til middels negativ konsekvens (-/--).

10 REFERANSER

- David, S.M., K.M. Somers, R.A. Reid, R.J. Hall, R.E. Girard. 1998.** Sampling Protocols for the Rapid Bioassessment of Streams and Lakes using Benthic Macroinvertebrates, second edition. Ontario Ministry of the Environment, Dorset, Ontario.
- Davy-Bowker, J. et al. 2005.** The development and testing of a macroinvertebrate biotic index for detecting the impact of acidity on streams. - *Arch Hydrobiol.* 163: 383-403.
- Direktoratet for Naturforvaltning 2007.** Kartlegging av naturtyper - verdisetting av biologisk mangfold. - DN Håndbok nr. 13; revidert utgave 2007 (www.dirnat.no).
- Direktoratet for Naturforvaltning 2008.** Handlingsplan for stor salamander. - DN Rapport 2008-1. 34 s.
- Direktoratsgruppa for gjennomføringen av vanndirektivet 2009.** Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften. Pp. 184.
- Eidnes, T. 1984.** Fitjavatn. Samla Planrapport 247 Aldalselv. Fiskerikonsulenten i Hordaland.
- Eilertsen, L., Mork, K., Ihlen, P.G. & Johnsen, G. H. 2010.** Utbygging i Samnangervassdraget og Aldalselva, Samnanger kommune, Hordaland fylke. Konsekvensutredning for naturmiljø, biologisk mangfold og naturverninteresser. - *RB-rapport nr. 1343*, 66 s.
- Evju, M., Hassel, K., Hagen, D. & Erikstad, L. 2011.** Småkraftverk og sjeldne moser og lav. Kunnskap og kunnskapsmangler. - *NINA Rapport 696*, 33 s.
- Fjellheim, A. & Raddum, G. 1988.** Konsesjonsavgjørende fiskebiologiske og ferskvannsbiologiske undersøkelser i Aldalsvassdraget, Hordaland. - *LFI Rapport nr. 68*, 16 s.
- Fjellheim, A. & Raddum, G. 1993.** Effects of increased discharge on benthic invertebrates in a regulated river. - *Regulated rivers: Research and Management* 8: 179 - 187.
- Fremstad, E. 1997.** Vegetasjonstyper i Norge. - *NINA Temahefte 12*: 1- 279.
- Fremstad, E. & Moen, A. 2001.** Truete vegetasjonstyper i Norge. - *NTNU-Rapport Botanisk serie 2001* - 4. 231 s.
- Frilund, G. E. (red). 2010.** Etterundersøkelser ved små kraftverk. - *Rapport Miljøbasert*

vannføring 2-2010. 73 s. 6 vedlegg.

Fylkesmannen 2003. Viltet i Samnanger. Kartlegging av viktige viltområde og status for viltartane. Samnanger kommune og Fylkesmannen i Hordaland. - *MVA-rapport 16/2003*. 45 s.

Fylkesmannen 2004. Samnangervassdraget og Aldalselv. Vassdragsrapport - Samla Plan for vassdrag.

Hellen, B. A. & Johnsen, G. H. 2010. Utbygging i Samnangervassdraget og Aldalselva Samnanger kommune, Hordaland fylke. Konsekvensutredning for fisk og ferskvannsbologi. - *RB-rapport nr. 1344*, 69 s.

Hordaland fylkeskommune 2009. Fylkesdelplan for små vasskraftverk i Hordaland 2009-2021. Justert planutkast etter høyring.

Håland, A. 1993. Fugl. s. 312 – 349. I: Faugli, P.E., Erlandsen, A. H & Eikenæs, O. (red). Inngrep i vassdrag. Konsekvenser og tiltak. En kunnskapsoppsummering. - *NVE-Publikasjon 13/93*.

Håland, A. 1994. Breeding and wintering riverine birds at the Aurland river, western Norway, during post-regulation conditions. - *Norsk Geogr. Tidsskrift 48*: 55 – 64.

Håland, A. 2008. Bestandstakseringer av elvefugler i Bondhuselva, Kvinnherad 2008. - *NNI-Rapport 191*, 17. s.

Håland, A. & Hult, B. 2011. Småkraftverk i Aldalselva, Samnanger kommune. Utredning av tema landskap, friluftsliv, kulturminner og ulike brukerinteresser. - *NNI-Rapport 263*, 67 s.

Korbøl, A., Sellevold, D. & Selboe, O.K. 2009. Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. Mal for utarbeidelse av rapport. NVE-Veileder nr 3/2009. 24 s.

Kålås, J.A., Viken, Å & Bakken, T. (red.) 2010. Norsk rødliste. 480 s. Artsdatabanken, Norge.

Landbrukskontoret for Fusa, Os og Samnanger. 2010. Kommunale mål og strategi for hjorteforvaltning i Fusa, Os og Samnanger i perioden 2010-2020.

Lid, J. 1994. Norges flora. 6. utgave. Universitetsforlaget.

Lindgaard, A. & Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken.

Lyche Solheim, A. & Schartau, A. K. 2004. Revidert typology for norske elver og

innsjøer. 18 s.

Madsen, J. P 1974. Fiskeundersøkelser i Fitjavatn i Samnanger 1974. Notat 3 s.

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

Naturvårdsverket 2004. Handbok 2004:4

Naturvårdsverket 2007. Handbok 2007:4

McFarland, B. et al. 2010. Littoral macroinvertebrates as indicators of lake acidification within the UK. - *Aquatic conservation: Marine and Freshwater Ecosystems. Volume 20, 1 issue supplement 1*, pp. 105-116.

OeD 2007. Retningslinjer for små vannkraftverk. 54 s.

Odland, A. 1991. Klassifisering av vassdrag på Vestlandet ut fra deres floristiske sammensetning. - *NINA Forskningsrapport 016*. 88 s.

Odland, A. 2006. Vegetasjon. Effekter av vannføringsreduksjon på vannkantvegetasjonen. I: Saltveit, S.J. (red.) Økologiske forhold i vassdrag – konsekvenser av vannføringsendringer. NVE 2006. 152 s.

Pushmann, O. 2005. Nasjonalt referansesystem for landskap. - *NIJOS-Rapport 10/2005*, 196 s.

Raddum, G. G. 1999. Large scale monitoring of invertebrates: Aims, possibilities and acidification indexes. In: Raddum, G. G., Rosseland, B. O. & Bowman, J. (eds.). Workshop on biological assessment and monitoring; evaluation of models. *ICP-Waters Report 50/99*, pp. 7-16, NIVA.

Statens Vegvesen, Vegdirektoratet. 2006. Konsekvensanalyser. Håndbok Nr. 140 i Vegvesenets handbokserie. 290 s.

Sulebak, J. R. 2007. Landformer og prosesser. Fagbokforlaget, Bergen. 391 s.

Ugelvik, M. & Helle, S. 1988. Konesjonsavgjørende ornitologiske undersøkelser i Aldalsvassdraget, Hordaland 1988. - *Rapport Terrestrisk Økologi nr 44*, 23 s.

Ugelvik, M. & Håland, A. 1989. Viltundersøkelser i Aldalsvassdraget, Hordaland 1988. - *Rapport Terrestrisk Økologi nr 47*, 21 s.

Weibull, H. & Rydin, H. 2005. Bryophyte species richness on boulders: relationship to area, habitat diversity and canopy species. - *Biological Conservation 122*: 171 – 179.

10.1 Internettreferanser

Databaser

Artsdatabanken [<http://www.artsdatabanken.no/frontpage.aspx?m=2>]

Den Norske Turistforening [www.turistforening.no]

Digitalt ressursbibliotek for nordisk arkeologi [<http://www.arkeoland.uib.no/>]

Direktoratet for Naturforvaltning – DN

[http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/NB3_viewer.asp]

[http://dnweb12.dirnat.no/inon/NB3_viewer.asp]

Hordaland fylkeskommune [<http://kart.ivist.no>]

Samnanger kommune [<http://www.samnanger.kommune.no/>]

Miljøstatus i Norge [<http://www.miljostatus.no>]

Norges geologiske undersøkelse - NGU [<http://www.ngu.no/kart/bg250/>]

Norges vassdrag og energi – NVE [<http://arcus.nve.no/website/nve/viewer.htm>]

Riksantikvaren [<http://www.riksantikvaren.no>] [<http://www.kulturminnesok.no/>]

Skog og landskap [<http://kart4.skogoglandskap.no/karttjenester/markslag/>]

Skog og landskap

[<http://kilden.skogoglandskap.no/map/kilden/index.jsp?theme=LANDSKAP>]

Statens Kartverk [<http://www.statkart.no/>]

Universitetet i Oslo [<http://www.nhm.uio.no/botanisk/mose/index.htm>]

[http://www.nhm.uio.no/botanisk/nxd/sopp/nsd_b.htm]

[<http://www.nhm.uio.no/botanisk/lav/index.html>]

10.2 Muntlige kilder

John Haukanes, Samnanger

Olav Lien, Samnanger

11 VEDLEGG

Arter registrert ved Aldalselva og i skogsmiljø ved rørtraséen

Oppsummeringstabell				
Antall sopp registrert	Totalt: 6	Elvemiljø: 5	Rørtrasè: 1	Rødlistede: 2
Antall moser registrert	Totalt: 56	Elvemiljø: 44	Rørtrasè: 32	Rødlistede: 1
Antall lav registrert	Totalt: 19	Elvemiljø: 16	Rørtrasè: 13	Rødlistede: 0
Antall karplanter registrert	Totalt: 103	Elvemiljø: 89	Rørtrasè: 56	Rødlistede: 3

Sopp

Latin	Norsk	Elvemiljø	Rørtrasè	Rødlistekategori
<i>Hygrocybe glutinipes</i>	Limvokssopp	x		
<i>Hypoxylon vogesiacum</i>	Almekullsopp		x	NT
<i>Mycena haematopus</i>	Blodhette	x		
<i>Polyporus badius</i>	Kastanjesilkkjuke	x		VU
<i>Stereum rugosum</i>	Skorpelærsopp	x		
<i>Trametes versicolor</i>	Silkekjuke	x		

Moser

Latin	Norsk	Elvemiljø	Rørtrasè	Rødlistekategori
????	Gullbusthette	x	x	
<i>Andreaea alpina</i>	Kystsotmose	x		
<i>Andreaea rupestris</i>	Bergsotmose	x		
<i>Antitrichia curtipendula</i>	Ryemose	x	x	
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	Piggtrådmose	x	x	
<i>Calypogeia azurea</i>	Blåflak	x	x	
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	Broddglefsemose	x	x	
<i>Chiloscyphus profundus</i>	Stubbeblonde		x	
<i>Conocephalum conicum</i>	Krokodillemose		x	
<i>Dicranodontium denudatum</i>	Fleinlåmose		x	
<i>Diplophyllum albicans</i>	Stripectormose	x	x	
<i>Eurhynchium praelongum</i>	Sprikemoldmose	x	x	
<i>Fissidens dubius</i>	Kystlommemose	x		
<i>Frullania dilatata</i>	Hjelmbælremose		x	
<i>Frullania tamarisci</i>	Matteblæremose	x	x	
<i>Heterocladium heteropterum</i>	Trådfloke	x		
<i>Hylocomiastrum umbratum</i>	Skyggehusmose	x	x	
<i>Hylocomium splendens</i>	Etasjemose	x	x	
<i>Hycomium armoricum</i>	Flommose	x		VU
<i>Hypnum cupressiforme</i>	Matteflette	x		
<i>Jungermannia exsertifolia</i>	Kildesleivmose	x		
<i>Jungermannia obovata</i>	Sprikesleivmose	x		
<i>Lejeunea patens</i>	Kystperlemose		x	
<i>Lescurea patens</i>	Røysraspmose		x	
<i>Marsupella emarginata</i>	Mattehutmose	x		
<i>Metzgeria conjugata</i>	Kystband		x	
<i>Mnium hornum</i>	Kysttornemose	x	x	
<i>Nardia scalaris</i>	Oljetrappemose	x		
<i>Neckera crispa</i>	Krusfjellmose	x		

<i>Nowellia curvifolia</i>	Larvemose	x	x	
<i>Pellia epiphylla</i>	Flikvårmose	x	x	
<i>Plagiochila asplenioides</i>	Prakthinnemose		x	
<i>Plagiochila porelloides</i>	Berghinnemose	x		
<i>Plagiomnium rostratum</i>	Nebbfagermose	x	x	
<i>Plagiomnium undulatum</i>	Krusfagermose	x	x	
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	Flakjamnemose	x	x	
<i>Pleurozium schreberi</i>	Furumose	x		
<i>Polytrichum commune</i>	Storbjørnemose	x		
<i>Polytrichum juniperinum</i>	Einerbjørnemose	x	x	
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	Fjærmose		x	
<i>Racomitrium aciculare</i>	Buttgråmose	x		
<i>Radula complanata</i>	Krinsflatmose	x	x	
<i>Radula lindenbergiana</i>	Særbuflatmose		x	
<i>Rhizomnium punctatum</i>	Bekkerundmose	x	x	
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	Kystkransmose	x	x	
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	Storkransemose	x		
<i>Scapania irrigua</i>	Sumptveblad	x		
<i>Scapania nemorea</i>	Fjordtvebladmose	x		
<i>Scapania scandica</i>	Butt-tvebladmose		x	
<i>Scapania umbrosa</i>	Sagtvebladmose	x		
<i>Scapania undulata</i>	Bekketvebladmose	x		
<i>Sphagnum palustre</i>	Sumptorvmose	x		
<i>Tetraphis pellucida</i>	Firtannmose		x	
<i>Thamnobryum alopecurum</i>	Revmose	x		
<i>Trichostomum tenuirostre</i>	Kaursvamose	x		
<i>Tritomaria quinquedentata</i>	Storhoggtann	x		

Lav

Latin	Norsk	Elvemiljø	Rørtrasè	Rødlistekategori
<i>Cladonia bellidiflora</i>	Blomsterlav	X		
<i>Cladonia gracilis</i>	Syllav	X		
<i>Collema flaccidum</i>	Skjellglye		X	
<i>Graphis scripta</i>	Vanlig skriftlav	X	X	
<i>Graphis scripta</i>),	Skriftlav	X		
<i>Hypogymnia physodes</i>	Vanlig kvistlav	X	X	
<i>Leptogium lichenoides</i>	Flishinnelav		X	
<i>Lobaria virens</i>	Kystnever	X	X	
<i>Massalongia carnosa</i>	Moseskjell	X		
<i>Normandina pulchella</i>	Muslinglav	X	X	
<i>Omphalina umbellifera</i>	Torvnavlesopp		X	
<i>Pannaria conoplea</i>	Grynfiltlav	X	X	
<i>Parmelia sulcata</i>	Bristlav	X	X	
<i>Parmeliella triptophylla</i>	Stiftfiltlav	X	X	
<i>Peltigera neopolydactyla</i>	Bred fingernever	X		
<i>Peltigera praetextata</i>	Skjellnever	X	X	
<i>Platismatia glauca</i>	Vanlig papirlav	X	X	
<i>Protopannaria pezizoides</i>	Skålfiltlav	X	X	
<i>Stereocaulon vesuvianum</i>	Skjoldsaltlav	X		

Karplanter

Latin	Norsk	Elvemiljø	Rørtrasè	Rødlistekategori
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Platanlønn	x		
<i>Alchemilla sp</i>	Marikåpe			
<i>Alnus incana</i>	Gråor	x	x	
<i>Andromeda polifolia</i>	Hvitlyng		x	
<i>Anemone nemorosa</i>	Hvitveis	x	x	
<i>Angelica sylvestris</i>	Sløke	x	x	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Gulaks	x		
<i>Asplenium trichomanes</i>	Svartburkne	x		
<i>Athyrium filix-femina</i>	Skogburkne		x	
<i>Avenella flexuosa</i>	Smyle	x	x	
<i>Betula pubescens</i>	Bjork	x	x	
<i>Blechnum spicant</i>	Bjønnekam	x		
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Lundgrønaks	x	x	
<i>Calluna vulgaris</i>	Røsslyng	x	x	
<i>Caltha palustris</i>	Bekkeblom	x		
<i>Cardamine amara</i>	Bekkekarse	x		
<i>Carex remota</i>	Slakkstarr	x		
<i>Carex serotina</i>	Beitestarr	x		
<i>Carex sylvatica</i>	Skogstarr	x		
<i>Chamaepericlymenum suecicum</i>	Skrubbær	x	x	
<i>Circaea alpina</i>	Trollurt	x	x	
<i>Cirsium arvense</i>	Åkertistel	x		
<i>Conopodium majus</i>	Jordnøtt	x	x	
<i>Convallaria majalis</i>	Liljekonvall	x	x	
<i>Corylus avellana</i>	Hassel	x		
<i>Dactylorhiza maculata</i>	Flekkmariehånd	x		
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Sølvbunke	x		
<i>Digitalis purpurea</i>	Revebjelle		x	
<i>Dryopteris expansa</i>	Sauetelg	x	x	
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Ormetelg	x	x	
<i>Elymus caninus</i>	Hundekveke	x		
<i>Equisetum fluviatile</i>	Elvesnelle	x		
<i>Equisetum sylvaticum</i>	Skogsnelle	x		
<i>Eriophorum angustifolium</i>	Duskull	x		
<i>Eriophorum sp</i>	Myrull	x		
<i>Filipendula ulmaria</i>	Mjødurt	x	x	
<i>Fragaria vesca</i>	Markjordbær	x	x	
<i>Fraxinus excelsior</i>	Ask	x	x	NT
<i>Galeopsis ladanum</i>	Dundå	x		
<i>Galium odoratum</i>	Myske	x	x	
<i>Galium saxatile</i>	Kystmaure	x	x	
<i>Galium spurium</i>	Småklengemaure	x		
<i>Geranium robertianum</i>	Stankstorkenebb	x	x	
<i>Geranium sylvaticum</i>	Skogstorkenebb	x		
<i>Geum rivale</i>	Enghumleblom	x		
<i>Geum urbanum</i>	Kratthumleblom	x		
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	Fugletelg	x	x	
<i>Hypericum maculatum</i>	Firkantperikum	x		
<i>Juncus effusus</i>	Lyssiv	x		

<i>Juniperus communis</i>	Einer		x	
<i>Leontodon autumnalis</i>	Føllblom	x		
<i>Lonicera periclymenum</i>	Vivendel		x	
<i>Luzula multiflora</i>	Engfrytle	x		
<i>Luzula pilosa</i>	Hårfrytle	x		
<i>Luzula sylvatica</i>	Storfrytle	x		
<i>Lycopodium annotinum</i>	Stri kråkefot	x		
<i>Maianthemum bifolium</i>	Maiblomst	x	x	
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	Strutseving	x		
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	Småmarimjelle		x	
<i>Melica nutans</i>	Hengeaks	x		
<i>Molinia caerulea</i>	Blåtopp	x		
<i>Mycelis muralis</i>	Skogsalat	x	x	
<i>Oreopteris limbosperma</i>	Smørtelg	x	x	
<i>Oxalis acetosella</i>	Gauksyre	x	x	
<i>Phegopteris connectilis</i>	Hengeving	x	x	
<i>Picea</i> (slekt)	Gran	x	x	
<i>Pinguicula vulgaris</i>	Tettegras	x		
<i>Pinus sylvestris</i>	Furu	x	x	
<i>Polygala serpyllifolia</i>	Heiblåfjær	x		
<i>Polypodium vulgare</i>	Sisselrot	x	x	
<i>Polystichum aculeatum</i>	Falkbregne		x	
<i>Populus tremula</i>	Osp	x		
<i>Potentilla erecta</i>	Tepperot	x	x	
<i>Prunella vulgaris</i>	Blåkoll	x	x	
<i>Prunus padus</i>	Hegg	x	x	
<i>Pteridium aquilinum</i>	Einstape	x	x	
<i>Ranunculus acris</i>	Engsoleie		x	
<i>Rubus chamaemorus</i>	Multe		x	
<i>Rubus idaeus</i>	Bringebær	x	x	
<i>Rumex acetosa</i>	Engsyre	x		
<i>Rumex acetosella</i>	Småsyre		x	
<i>Salix caprea</i>	Selje	x		
<i>Scrophularia nodosa</i>	Brunrot	x		
<i>Silene dioica</i>	Jonsokblom	x	x	
<i>Solidago virgaurea</i>	Gullris	x		
<i>Sorbus aucuparia</i>	Rogn	x		
<i>Stachys sylvatica</i>	Skogsvinerot	x	x	
<i>Stellaria nemorum</i>	Skogstjerneblom	x	x	
<i>Taxus baccata</i>	Barlind	x		VU
<i>Tilia cordata</i>	Lind		x	
<i>Trichophorum cespitosum</i>	Bjønnskjegg		x	
<i>Trientalis europaea</i>	Skogstjerne	x	x	
<i>Trifolium repens</i>	Hvitkløver	x		
<i>Ulmus glabra</i>	Alm	x	x	NT
<i>Urtica dioica</i>	Stornesle	x	x	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Blåbær	x	x	
<i>Vaccinium uliginosum</i>	Blokkebær	x		
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	Tyttebær	x	x	
<i>Valeriana sambucifolia</i>	Vendelrot	x	x	
<i>Veronica chamaedrys</i>	Tveskjeggveronika	x		
<i>Vicia sepium</i>	Gjerdevikke	x		

<i>Viola palustris</i>	Myrfiol	x	x	
<i>Viola riviniana</i>	Skogfiol		x	

11.1 Tidligere funn av rødlistede kryptogamer i de sentrale deler av Samnanger

Status i aktuelle databaser (jfr. rapportens metodekapittel).

Norsk mosedatabase

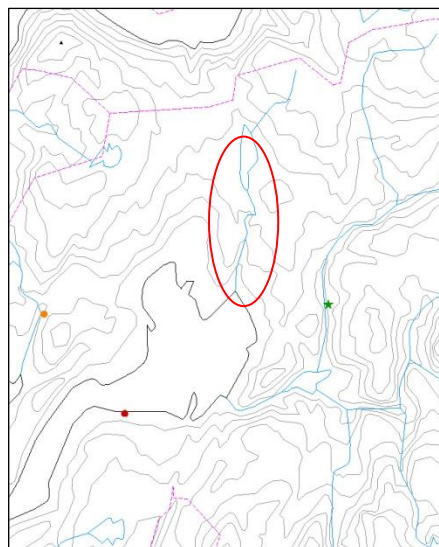
Søkeresultat av registrerte rødlistede moser

Registreringer jfr. Norsk mosedatabase pr juni. 2011.

Søkekriterier:

- Fylke: Hordaland
- Kommune: Samnanger

Listen avgrenses i forhold til registreringer vist i kartet. Ingen rødlistede arter er registrert i tiltaks- og influensområdet ved Aldalselva.



Norsk lavdatabase

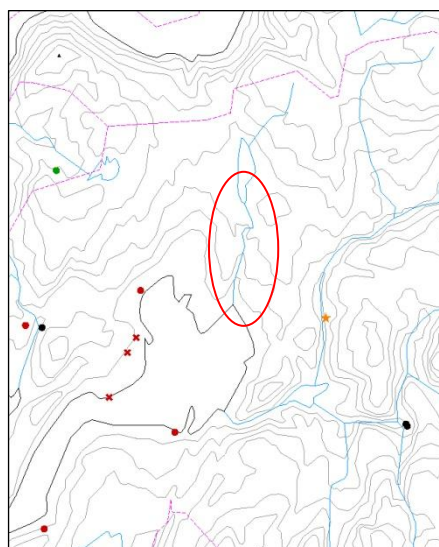
Søkeresultat av registrerte rødlistede lav

Registreringer jfr. Norsk lavdatabase pr juni. 2011.

Søkekriterier:

- Fylke: Hordaland
- Kommune: Samnanger

Ingen rødlistede arter er registrert i tiltaks- og influensområdet ved Aldalselva.



Norsk soppdatabase**Søkeresultat av registrerte rødlistede sopp**

Registreringer jfr. Norsk soppdatabase
pr juni 2011.

Søkekriterier:

- Fylke: Hordaland
- Kommune: Samnanger

Registreringskart ikke tilgjengelig. Ingen rødlistede arter er registrert i tiltaks- og influensområdet ved Aldalselva.

Nærmeste funnområde for rødlistet sopp er ved Årland, nordvest for tiltaksområdet, jfr. oversikt over rødlistede sopparter i Samnanger

- *CORTINARIUS CUMATILIS* (Praktslørsopp) (**NT**): HORDALAND, SAMNANGER, Årland, Samnanger Under hassel/granplanting på skifrig berggrunn , UTM(WGS84): LN 1841 0028, Alt.: ca. 60.0 m, 2005.09.11, Flatabø, Geir (**O**-F361730 - *edit*: 2010.02.15)
- *PHELLODON CONFLUENS* (Lodnesølvpigg) (**NT**): HORDALAND, SAMNANGER, Ved Populus tremula, 1977.08.28, Holm, Wenche - Hanssen, S.W. 1990 <Note: BAS-Aphy det. S.W. Hanssen 1990> (**BG**-F122 - *edit*: 2003.03.20)
- *RUSSULA ALBONIGRA* (Gråsvart kremle) (**NT**): HORDALAND, SAMNANGER, Samnanger, Oppheim. Vekselfuktig furublandingskog kalkpåvirka , UTM(WGS84): LM 1588 9970, Alt.: ca. 210 m, 2006.09.17, Flatabø, Geir (**O**-F362014 - *edit*: 2010.01.25)
- *TECTELLA PATELLARIS* (Velumlærhatt) (**NT**): HORDALAND, SAMNANGER, Uten lokalitetsangivelse , 1927.06.23, Lyng, B. - Det. Anon. <Note: sp. 3-4 x 1-1,3 µ. Opprinnelig ombestemt til Panellus p. - taxon må legges til.> (**O**-F60477 - *edit*: 1998.03.25)

11.2 Rødliste-definisjoner

Rødlistedefinisjoner, etter Kålås *mfl* (2010).

De seks kategoriene som brukes i den gjeldende nasjonale rødlisten for truede arter er utviklet i regi av Den internasjonale naturvernorganisasjonen (IUCN). Etter anbefaling av IUCN brukes de engelske forkortelsene også i de nasjonale rødlistene:

Lokalt utryddet – RE (Regionally extinct)

Arter som tidligere har reprodusert i Norge, men som nå er utryddet i aktuell region (dvs. Norge) (gjelder ikke arter utryddet før år 1800).

Kritisk truet – CR (Critically endangered) (50 % sannsynlighet for utdøing innen 10 år) Arter som i følge kriteriene har ekstrem høy risiko for utdøing.

Sterkt truet – EN (Endangered) (20 % sannsynlighet for utdøing innen 20 år) Arter som i følge kriteriene har svært høy risiko for utdøing.

Sårbar – VU (Vulnerable) (10 % sannsynlighet for utdøing innen 100 år) Arter som i følge kriteriene har høy risiko for utdøing.

Nær truet – NT (Near threatened) (5 % sannsynlighet for utdøing innen 100 år) Arter som i følge kriteriene ligger tett opp til å kvalifisere for de tre ovennevnte kategoriene for truethet, eller som trolig vil være truet i nær fremtid.

Datamangel – DD (Data deficient)

Arter der man mangler gradert kunnskap til å plassere arten i en enkel rødlistekategori, men der det på bakgrunn av en vurdering av eksisterende kunnskap er stor sannsynlighet for at arten er truet i henhold til kategoriene over.