

NNI-Rapport 267

Småkraftverk og vannverk i Matlandselva, Fusa kommune. Utredning av tema biologisk mangfold



Arnold Håland, Beate Hult og
Åge Simonsen

NNI-Rapport 267
Bergen, desember 2011

NNI

NNI - Rapport nr. 267

Bergen, desember 2011

Tittel: Småkraftverk og vannverk i Matlandselva, Fusa kommune. Utredning av tema biologisk mangfold.

Forfattere:

Arnold Håland, Beate Hult og Åge Simonsen

Prosjektansvarlig:

Cand. real. Arnold Håland,
Leder NNI AS

ISSN / ISBN: 1504 - 2367

www.nni.no

Oppdragsgiver

Matlandselva Kraftverk AS

NNI ©

Besøksadresse: Lillehatten 11, 5148 Fyllingsdalen

Postadresse: Lillehatten 11, 5148 Fyllingsdalen

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: Parti i midtre del av Matlandselva. 9. august 2011. Beate Hult©

FORORD

Matlandselva Kraftverk AS arbeider med planer om å bygge et småkraftverk i Matlandselva, i Fusa kommune, i forbindelse med at elven er planlagt utnyttet som vannkilde til Nore Fusa vassverk. På oppdrag fra Matlandselva Kraftverk AS har NNI gjennomført feltkartlegging i tiltaks- og influensområdet for tema biologisk mangfold – akvatisk og terrestrisk naturmiljø. Planen om utbygging og aktuelle tiltak/inngrep er konsekvensvurdert kontra konkrete og potensielle 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 5,35 km² og med en årlig produksjon på 11 GWh (i hovedalternativet) og noe lavere uten bruk av dempingsmagasin. Vannverket skal sikre vannforsyning til nordre del av Fusa kommune, samt bedre brannberedskapen i området.

En takk til K. J. Grimstad og Oddvar Olsen for deltagende kartlegging av kryptogamer langs Matlandselva i august 2011. En takk også til Matlandselva Kraftverk AS v/Erlend Ekeberg for oppdraget og Torfinn Kolle, SKL for godt support i prosjektperioden.

Bergen, 4. desember 2011

Arnold Håland
Leder NNI

SAMMENDRAG

Det er planlagt et kraftverk med utnyttelse av vannressursen i Matlandselva, Fusa kommune, Hordaland. Vassdraget er ikke påvirket av tidligere utbygginger. NNI har gjennomført feltundersøkelser i 3 omganger i perioden mai til august 2010, med hovedfokus på naturtyper, flora og botaniske elementer i de vassdragsnære biotoper og i aktuelle tiltaksområder (inntak, rørtrasé, stasjon og veier), og på bunndyr og ferskvannsøkologi i Hafskorvatnet i den andre runden. Innledningsvis ble en befaring i området gjennomført av prosjektleder.

Den foreliggende utbyggingsplan, hovedalternativet, for kraftverket i Matlandselva har sitt inntak på kote 270 og stasjon på kote 14 (avløpet), dvs. utnyttelse av et fall på 256 meter. Rørtraséen er planlagt nedgravd. Vannveien er samlet på 1,23 km. Kraftstasjonen er planlagt plassert ved hovedelva nedi dalen ved Ådland. Berørt elvestrekning er ca. 1,5 km. Hovedalternativet inkluderer også etablering av et dempingsmagasin i Hafskorvatnet som ligger et stykke ovenfor inntaket i Matlandselva (på kote 278). Et alt. 2 inkluderer ikke dette dempingsmagasinet. Årsproduksjon i anlegget er beregnet til 10,86 GWh for hovedalternativet, og 11 GWh for alt. 2.

Matlandselva nedenfor Hafskorvatnet løper i et nordvestvendt skoglandskap, ned til et fosseparti ved Rv48. Her møter elven kulturlandskapet og renner videre i rolige partier ned til sjøen. Det ble ikke registrert nasjonalt viktige naturtyper innen influensområdet i det terrestre naturmiljøet, med furudominert blandingsskog som den dominerende skogtypen. Uregulert elv er pt nasjonalt rødlistet (NT), og er således en viktig naturtype. Hafskorvatnet, en uregulert innsjø, har ikke spesielle forekomster av arter (gruppene bunndyr, hydrofytter og vannfugler kartlagt), utover at en rødlistet fugleart, strandsnipe, hekker i området. Registrerte bunndyr i littoralsonen i Hafskorvatnet er alle vanlige arter, bortsett fra en art svikott som tilhører en slekt som tidligere ikke er påvist i Norge. Når det gjelder fisk i vassdraget finnes ørret finnes med tett bestand i Hafskorvatnet (observasjoner og lokale opplysninger), samt ål som ble registrert i innsjøen på slutten av 1980-tallet. Arten er pt rødlistet og kritisk truet. Det er ikke kjent nye undersøkelser/informasjon om ål i vassdraget. På planlagt utbygd strekning i Matlandselva finnes liten bestand av stasjonær ørret. I det nedre avsnittet, nedenfor planlagt kraftstasjon, er det en kortere anadrom strekning som har en bestand av sjøørret og noe smålaks, uten at det foreligger konkret faglig kunnskap utover lokal informasjon om disse fiskebestander.

I og ved Matlandsleva ble 3 rødlistede moser registrert (flommose, kystfloke og kystskeimose – alle rødlistet i kat. VU). Flommosen har en stor bestand i denne elven og forekomstene trekker opp BM-verdien. Mosefloraen var samlet sett noe over middels artsrik og regionstypisk. Forekomsten av lav innen influensområdet var middels artsrik. Blant lavene er 2 arter rødlistet, dvs. praktlav (VU) og kystkorallav (NT). Videre ble soppen kastanjestilkkjeuke (VU) registrert i området. Matlandselva og Hafskorvatnet er i hovedtrekk omgitt av furuskog. Kun vanlige karplanter ble registrert i tiltaksområder og innen influensområdet i det terrestre naturmiljøet. Miljøstatus i vassdraget er også god, basert på en analyse av bunndyr i Hafskorvatnet som bioindikatorer. Samlet verdi for naturmangfoldet i berørte vassdragsområder og aktuelle influensområder er vurdert til

nivået middels verdi, omfanget av tiltaket som middels negativt omfang, og konsekvenser av tiltaket til en middels negativ konsekvens for natur- og biomangfoldet.

Avslutningsvis er avbøtende tiltak og fremlagt forslag til minstevannføring drøftet.

INNHold

FORORD	3
SAMMENDRAG	4
INNHold.....	6
INNLEDNING	9
1 LOKALISERING, STATUS OG UTBYGGINGSPLANER	10
1.1 Lokalisering av vassdraget	10
1.2 Forvaltningsstatus	10
1.3 Nedbørsfelt og hydrologi	11
1.3.1 Avgrensning av feltet. Feltkarakteristika.	11
1.3.2 Hydrologi og vannføring	14
1.4 Planlagt utbygging	16
1.4.1 Alternativ 1	16
1.4.2 Alternativ 2	16
1.4.3 Inntak, manøvrering og overføringer	18
1.4.4 Rørgaten	18
1.4.5 Kraftstasjon	19
1.4.6 Riggområde og tipp	19
1.4.7 Eksisterende veier og stier	19
1.4.8 Midlertidige anleggsveier	19
1.4.9 Permanente veier	19
1.4.10 Kraftlinjer	19
1.4.11 Massetak og massedeponi	19
1.4.12 Berørt areal – omfang av inngrepet	19
1.5 Alternative utbyggingsløsninger	19
2 MATERIALE OG METODER.....	20
2.1 Tema og utredningens struktur	20
2.2 Foto	20
2.3 Gjennomføring av feltarbeidet	20
2.4 Kunnskapsgrunnlaget	22
2.4.1 Eksisterende kunnskap i databaser og skriftlige kilder	22
2.4.2 Rødlistede arter	22
2.4.3 Terrestrisk miljø – nytt feltarbeid i 2011	22
2.4.4 Akvatisk miljø – nytt feltarbeid i 2011	23
2.5 Vurdering av verdier og konsekvenser	23
3 AVGRENSNING AV INNGREPS- OG INFLUENS- OMRÅDET	25
3.1 Inngrepsområdet	25
3.2 Influensområdet	25
4 NATURGRUNNLAG OG NATURGEOGRAFI	26
4.1.1 Berggrunn	26
4.1.2 Topografi og løsmasser	26
4.2 Naturgeografi og klima	28
4.3 Eksisterende inngrep i influensområdet	28
4.4 Påvirkning på det akvatiske miljøet	29
4.5 Fusa kommune - arealdel	29

5	BIOLOGISK MANGFOLD – STATUS, VERDI OG KONSEKVENSER	31
5.1	Eksisterende kunnskap om natur- og biomangfoldet	31
5.2	Nye feltundersøkelser i 2011	33
5.3	Terrestrisk miljø	34
5.3.1	Dominerende naturtyper i influensområdet	34
5.3.2	Naturforhold rundt Hafskorvatnet	34
5.3.3	Naturforhold langs Matlandselva	36
5.3.4	Naturforhold i rørtraséen	39
5.4	Akvatisk miljø – Hafskorvatnet	41
5.4.1	Vannvegetasjon i Hafskorvatnet	42
5.4.2	Bunndyrfaunaen i Hafskorvatnet	42
5.4.3	Omtale av noen av artsgruppene	47
5.4.4	Oppsummering bunndyr i Hafskorvatnet	48
5.4.5	Vurdering av artsmangfold og artsdiversitet	48
5.4.6	Artsrikhet	49
5.4.7	Fordeling og jevnhet av arter i bunndyrsamfunnet	50
5.4.8	Artsrikhet og diversitet beregnet for hovedgrupper	51
5.4.9	Miljøtilstanden i Hafskorvatnet	52
5.4.10	Forsuringsstatus	54
5.4.11	Fisk i Hafskorvatnet	57
5.4.12	Vannfugler tilknyttet Hafskorvatnet	57
5.5	Akvatisk miljø i rennende vann - Matlandselva	58
5.5.1	Miljøtilstand i Matlandselva	58
5.5.2	Biomangfold tilknyttet Matlandselva og elvas nærområder	58
5.6	Rødlistede arter – samlet oversikt	60
5.7	Samlet verddivurdering for terrestrisk og akvatisk biomangfold	63
6	KONSEKVENSER AV REGULERINGSTILTAK	64
6.1	Konsekvenser av 2 ulike alternativer	64
6.2	Konsekvenser etter Alt. 1 – en regulering med bruk av Hafskorvatnet som inntaksmagasin	64
6.2.1	Generelle konsekvenser ved reguleringer	64
6.2.2	Konsekvenser av en utbygging i Matlandselva	65
6.2.3	Konsekvenser for Hafskorvatnets biomangfold	70
6.3	Konsekvenser av regulering etter Alt. 2 – uten bruk av Hafskorvatnet som magasin	73
6.4	Konsekvenser for det terrestre naturmiljøet	77
6.5	Samlet konsekvensvurdering	77
6.6	0-alternativet	77
6.7	Sammenligning med øvrig nedbørsfelt/andre vassdrag	77
7	AKTUELLE AVBØTENDE TILTAK	79
8	USIKKERHET	80
8.1	Usikkerhet i datagrunnlag og verdisetting	80
8.2	Usikkerhet i omfangsvurdering	81
8.3	Usikkerhet i konsekvensvurderingene	81
9	SAMMENSTILLING SKJEMA	82
10	REFERANSER	84
10.1	Internettreferanser	87
11	VEDLEGG 1	88

Arter registrert ved Matlandselva og i skogsmiljøet i rørtraséen	88
11.1 Tidligere funn av rødlistede kryptogamer	92
11.2 Rødliste-definisjoner	94

INNLEDNING

Utnyttelse av naturressurser har et innebygget potensial for negative virkninger på plante- og dyrelivet, på naturmangfoldet, både i akvatiske og terrestre naturmiljøer. Virkninger kan være både store og små, og i gitte tilfeller også med positiv virkning. 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 på større vassdrag og større vannkraftreguleringer, i mindre grad konsekvenser knyttet til småkraftverk og vannverk. Kunnskapen innen temaet er imidlertid økende (Frilund 2010), men ennå er det usikkerhet om hvilke konsekvenser slike reguleringer gir for naturmangfoldet, for eksempel for moser og mosesamfunn (Evju *mfl.* 2011).

Denne rapporten behandler tema biologisk mangfold (BM), inklusive en vurdering av miljøtilstand i vann, knyttet til planer om utbygging av småkraftverk og vannverk i Matlandselva i Fusa kommune. Rapporten belyser biologiske forhold med delt fokus på to ulike økosystem, hhv biomangfoldet knyttet til det terrestre- og det akvatiske naturmiljøet. I tillegg har vi hatt særlig fokus på konkrete inngrepsområder som inntak, rørtrasé, kraftstasjon og veier. Prosjektet inneholder også et nytt vannverk/vannbehandlingsanlegg i regi av Fusa kommune. Verdimessig er det gitt spesiell oppmerksomhet til nasjonalt viktige naturtyper (DN 2007), inkl. eventuelle prioriterte naturtyper, samt fokus på rødlistede arter (Kålås *mfl.* 2010, NVE 2011). Når det gjelder det kommunale vannverket betinger det en ny vei og et mindre areal for selve vannbehandlingsanlegget. Dette kommer i tillegg til de inngrep som vanligvis er knyttet til etablering av et småkraftverk.

Metodiske forhold knyttet til ulik feltarbeid og ny datafangst er kort omtalt. I tillegg omtale av innhenting av eksisterende informasjon innen de ulike fagfelt. Løsningsmodellen i dette prosjektet er basert på en metode som er knyttet opp til Håndbok 140 (Statens Vegvesen 2006), dvs. med gjennomført naturfaglig verdisetting, omfangsvurdering av tiltakene og vurdering av konsekvenser for natur og tilknyttet biologisk mangfold, både naturtyper og arter.

Feltarbeidet, med datafangst av biologiske parametre samt fokus på status og karakteristika i naturlandskapet, ble gjennomført i perioden ultimo mai – primo august 2011 av fagbiologene Arnold Håland (*Cand. real*) og Åge Simonsen (*Dr. scient*), og feltkartleggere B. Hult (fagkonsulent NNI), K. J. Grimstad og Oddvar Olsen. Dataanalyse og skriving av rapporten er gjort av de 3 førstnevnte.

1 LOKALISERING, STATUS OG UTBYGGINGSPLANER

1.1 Lokalisering av vassdraget

Vassdraget ligger i Fusa kommune, lokalisert på nordøstsiden av Bjørnafjorden i Midthordaland, med avløp til Ådlandsfjorden. Småkraft- og vannverkprosjektet er planlagt i Matlandselva, lokalisert ved Matland nordøst i Årlandsfjorden (Fig. 1), ca. 7 km fra tettstedet Eikelandssosen.

Reguleringen er planlagt på elvestrekket mellom Hafskorvatnet og ned mot Årlandsfjorden (stasjon ca 350 m før elvens utløp i fjorden). Vassdraget ligger i en nordvestgående dal, der både innsjø og elvestrekning er lokalisert under skoggrensen (fra ca 270 moh og ned til 14 moh).

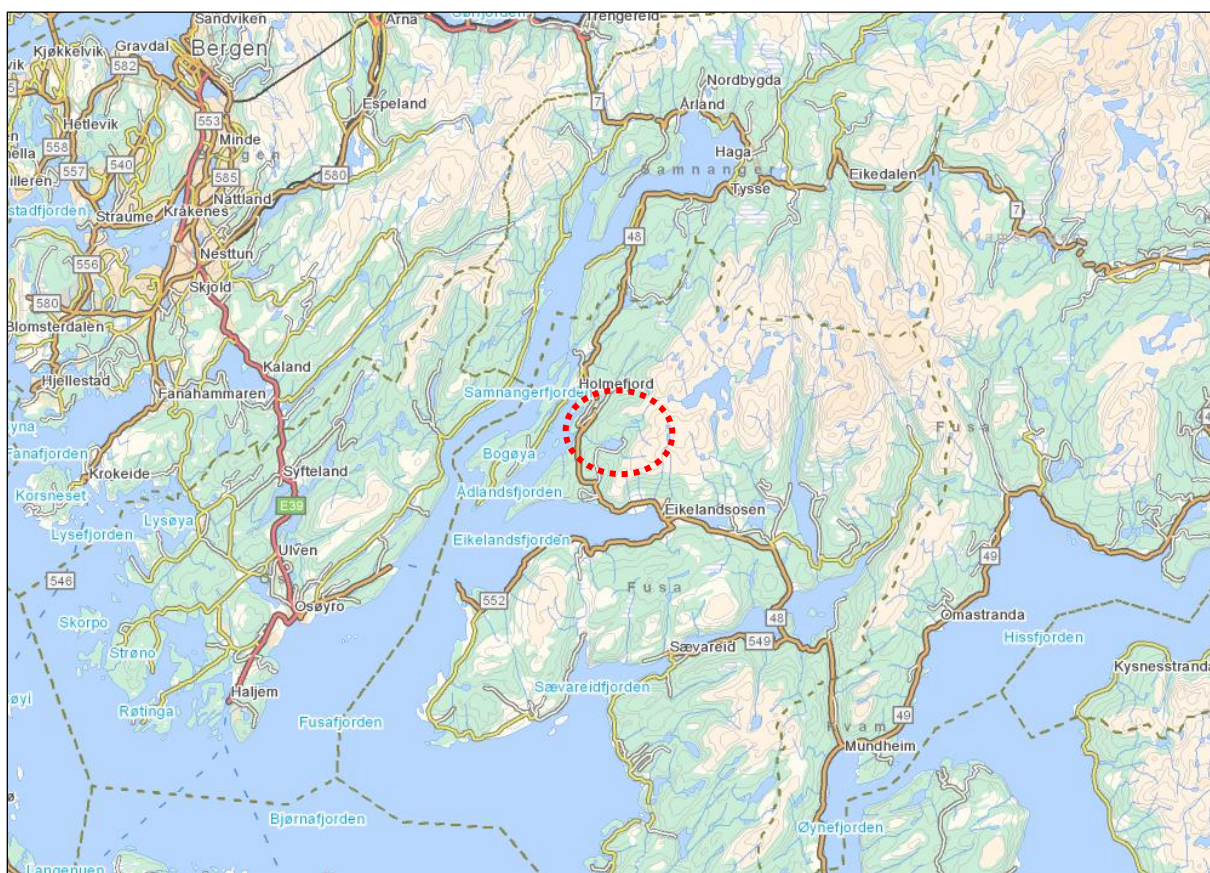


Fig. 1. Lokalisering av Hafskorvatnet og Matlandselva i Fusa kommune. Prosjektområdet er markert med rødt. Kartkilde: NVE 2011.

1.2 Forvaltningsstatus

Vassdraget som er planlagt benyttet i forbindelse med Matlandselva kraftverk og Nore Fusa vannverk er ikke vernet iht. Verneplan for vassdrag, jfr. oversiktskartet i Fig. 2. De nærmest vernede vassdrag er Eikjedalselvi/Fosselvi, beliggende i Samnanger, Kvam og Fusa kommuner, samt Oselva, Os og Bergen kommuner.

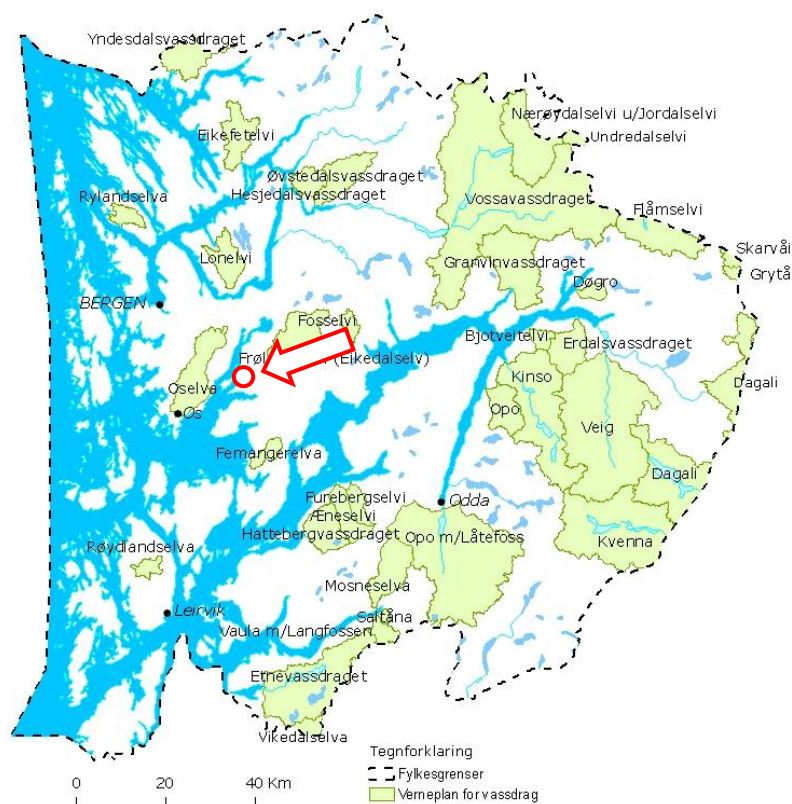


Fig. 2. Kart over vassdrag i Hordaland. Matlandselva, Fusa kommune, lokalisert med rødt, inngår ikke i VP som et vernet vassdrag. Kilde: NVE 2011.

1.3 Nedbørsfelt og hydrologi

1.3.1 Avgrensning av feltet. Feltkarakteristika.

Kraftverket og vannverket er planlagt i vassdraget Matlandselva med vassdragsnummer (Regime-enhet) 055.31, jfr. Fig. 3. Planlagt utnyttet nedbørsfelt er samlet på 5,33 km² (Fig. 5). Breareal finnes ikke innen delfeltet.

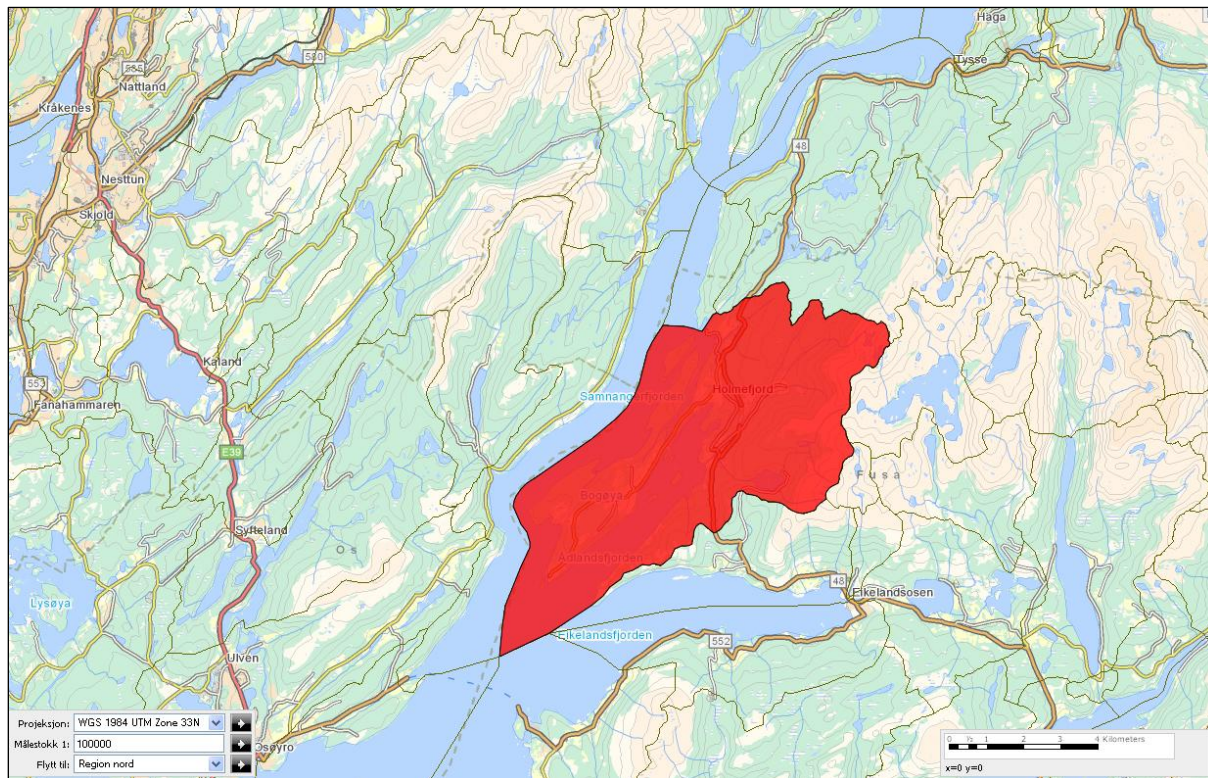
Innsjøandelen er 6,1 %, der Hafskorvatnet er dominerende innsjøelement. Nedbørsfeltet omfatter Hafskorvatnet og Hafskortjørna, samt noen mindre vann og tjern i øvre del av vassdraget. Andelen snaufjell i feltet er 42 %. Høyeste punkt i feltet er 805 moh (Grytefjellet). Restfeltet nedenfor planlagt inntak i Hafskortjørna er på 0,7 km².

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

Stasjon	Måle- periode	Feltareal (km ²)	Snaufjell (%)	Effektiv sjø	Q _N (l/s·km ²)	Q _m (l/s·km ²)	Høgdeintervall. (moh.)
55.5 Dyrdalsvatnet	1978- d.d.	3,25	93	4,0	145,9	126,2	436 - 808
55.4 Røykens	1978-d.d.	50,5	32	2,2	101	101	53 - 960
55.31 Matlandselva	-	5,35	42	7,1	145,8	-	270 - 805

Q_N uttrykker års middelvrenninga i perioden 1961-90 utrekna frå NVE sitt avrenningskart.

Q_m uttrykker middelvrenninga utrekna frå observasjonsperioden 1978 – 2009

**Fig. 3.** Hafskorvatnet og Matlandselva er en del av REGINE-enhet nr 055.31. Kilde: NVE Atlas 2011.

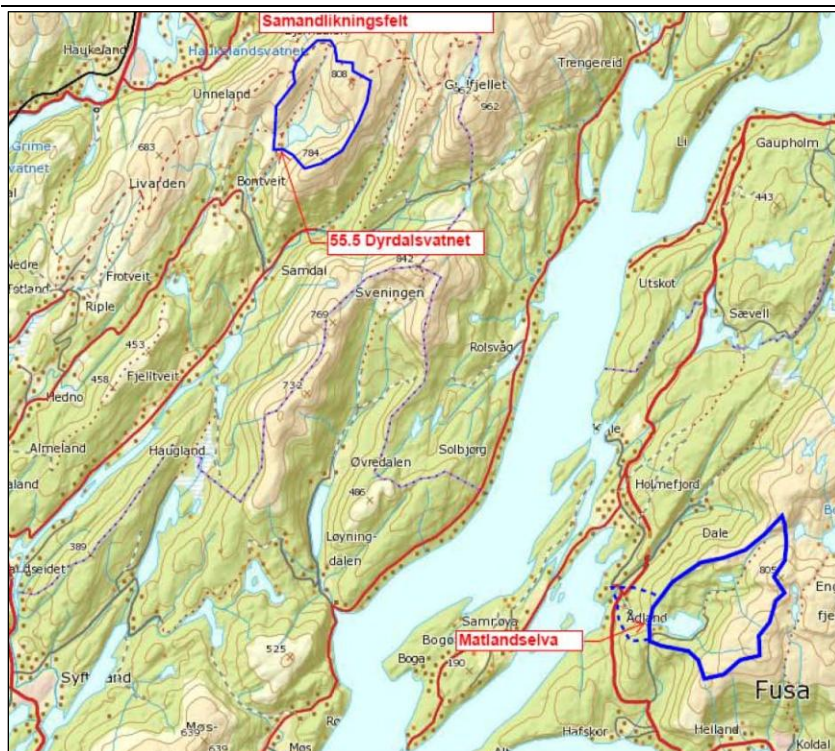


Fig. 4. Nedbørsfeltene for 055.31 Matlandselva (tiltaksområdet) og sammenligningsfelt 55.5 Dyralsvatnet i Bergen. Kilde: Tiltakshaver.

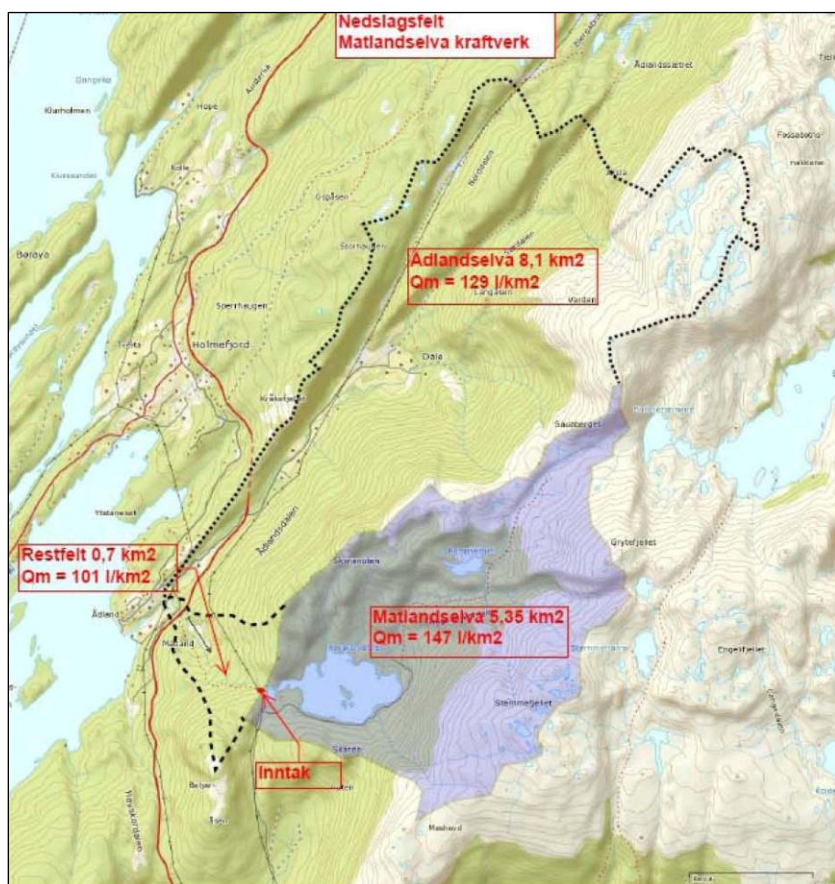


Fig. 5. Matlandselva med avgrensning av planlagt utnyttet nedbørsfelt på 5,33 km². Nabovassdraget Ådlandselva er også vist. Kartkilde: Tiltakshaver.

1.3.2 Hydrologi og vannføring

Hydrologiske data er utarbeidet av SKL for dette småkraftprosjektet. I det følgende er kort presentert utdrag av prosjektnotatet for å vise vannføring og flomdynamikk over året. Hydrologisk karakteristik fra sammenlignende felt er hentet fra Dyrdalsvatnet, i Bergen kommune, lokalisert i NV, på motsatt side av Samnangerfjorden, ikke så langt unna Matlandselva (jfr. Fig. 4).

Hydrologiske data er tilpasset Matlandselva sitt nedbørfelt på 5,33 km² (jfr. Fig. 5) ved skalering, dvs. med hensyn på feltareal og spesifikt normalavløp. Skaleringsfaktoren i forhold til Dyrdalsvatnet er: $(147 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 / 128 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2) \cdot (5,35 \text{ km}^2 / 3,25 \text{ km}^2) = 1,89$

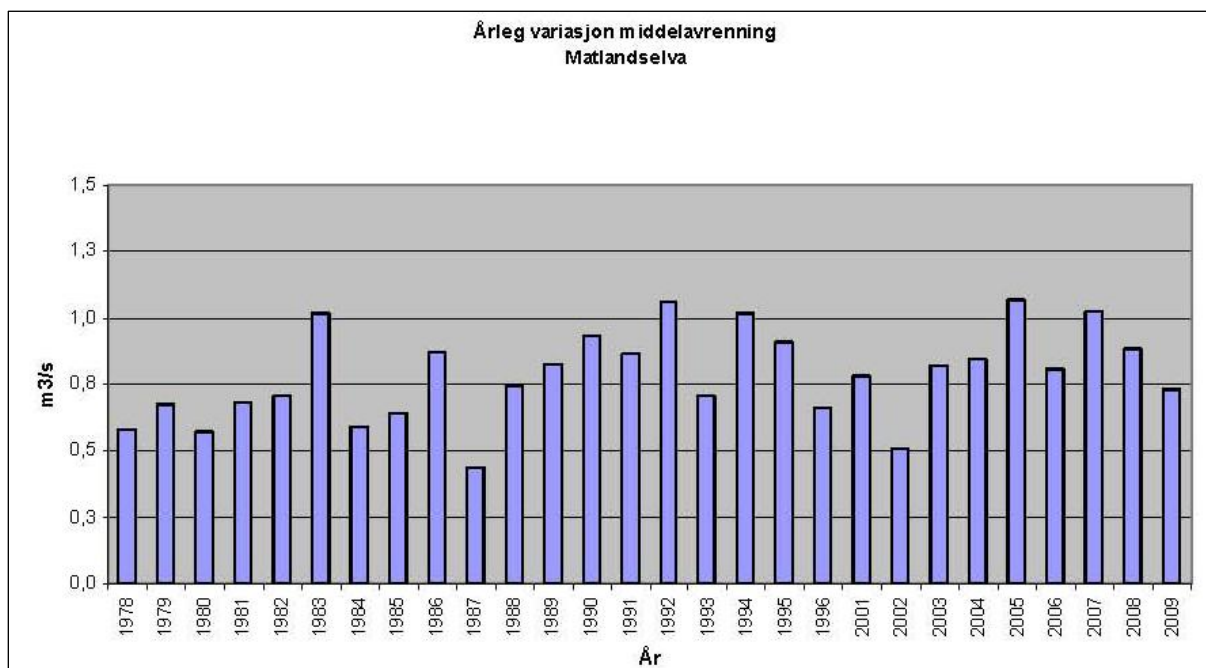


Fig. 6. Årlig variasjon i middelvannføring (m³/s) for Matlandselva ved inntak på kote 270. Kilde: NVE.

Vassdragets middelvannføring ved planlagt inntak på kote 270 er 792 l/s (hele året). Variasjon *mellom år* er vist i Fig. 6. Laveste middelvannføring har vært nede på 441 l/s i det tørreste året i perioden (i 1987) og opp til 1066 l/s i det våteste året (i 2005). Kun i 5 år (1983, 1992, 1994, 2005 og 2007) er middelvannføringen over 1 m³/s. Middelvannføring sommer (1/5 til 30/9) er 695 l/s og vinter (1/10 til 30/4) er 861 l/s, jevnfør vannføringsregimet gjennom året (Fig. 7). Den alminnelige lavvannføring er beregnet til 19 l/s.

Variasjon i vannføring *gjennom året* er vist i Fig. 7. Vannføring viser en mindre topp om våren, hovedsakelig knyttet til snøsmelting, men med større nedbørsmengder på høsten og også vinterstid (Fig. 7), dvs. et mønster som er karakteristisk for kystnære vassdrag (Fig. 7).

Vassdraget har regelmessige flommer, dvs. hele året. De største flommene i nyere tid (ekstremflommer) var høsten 2005 (i september og november). De fleste flommer ligger med vannføring mellom 4 og 10 m³/s, men med maksimum over 16 m³/s (Fig. 8).

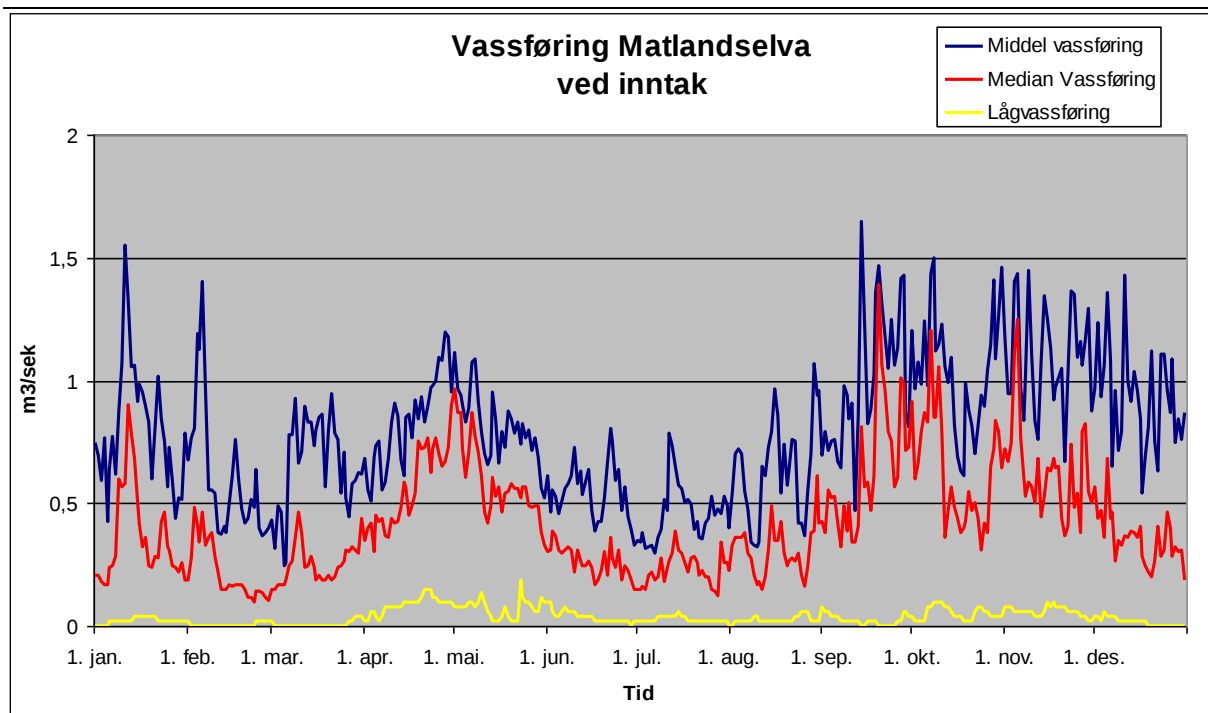


Fig. 7. Variasjon i vannføring i Matlandselva gjennom året, vist med middel vannføring, median vannføring og lavvannsføring. Kilde: SKL.

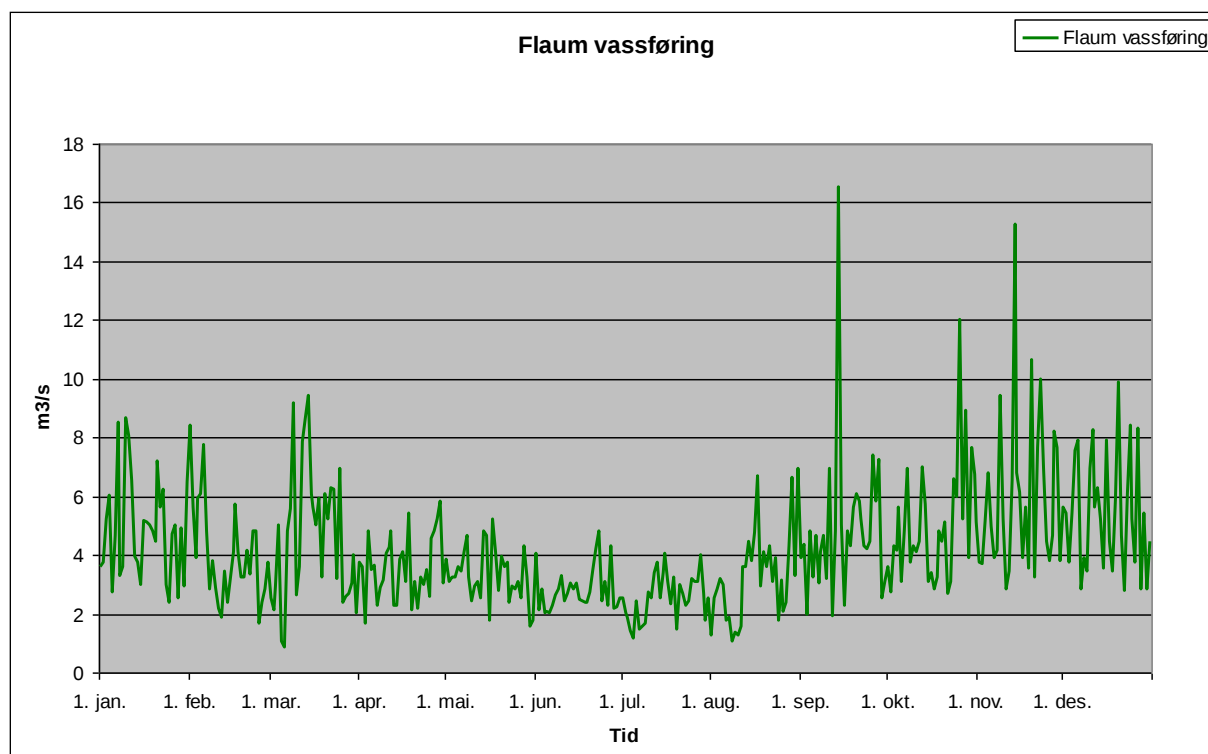


Fig. 8. Flomvannføring i Matlandselva gjennom året. Kilde: SKL.

1.4 Planlagt utbygging

Nedbørsfeltet ligger som en del av NVE's Regime-enhet 055.31 (Fig. 3), med et samlet felt på 6,05 km² (jfr. Fig. 5). Planlagt utnyttet felt er på 5,35 km². Inntaket er planlagt i Matlandselva, ca 70 m nedstrøms utløpet av Hafskortjørna, på kote 270 (for begge alternativene), med rørtrasé/vannvei ned til vannbehandlingsanlegg på kote 150 og kraftstasjon på kote 14. Utløpet fra stasjonen til Matlandselva ligger like oppstrøms samløpet med Daleelva (jfr. Fig. 9). Rørgatens lengde, fra inntak til kraftstasjon, er på ca. 1150 m. Middelvannføring ved inntaket er 0,79 m³/s og årstilsiget samlet på 24,7 mill m³. Det er også planlagt et mindre regulerings tiltak i Hafskorvatnet. Hafskorvatnet har en normalvannstand på 277,15 moh (NVE), med en anført egenregulering på noe over 1,0 meter. Prosjektets to alternative løsninger er omtalt nedenfor, med tekniske data i Tab. 2.

1.4.1 Alternativ 1

I hovedalternativet er det lagt opp til å benytte Hafskorvatnet som et dempingsmagasin. Vannet er planlagt passivt regulert hele året, fra alminnelig lavvannstand og opp 1,0 m., dvs. mellom LRV = 277,1 og HRV = 278,1. Av denne reguleringen kan 0,9 m benyttes til kraftproduksjon ved å redusere flomtapet i anlegget. Det skal etableres en terskel ved utløpet fra vannet med fast åpning på LRV + 0,1m for slipp av vann til kraftproduksjon. Denne åpningen skal ha slukeevne lik den del av maksimal slukeevne i turbinen som feltet (med tilsig til Hafskorvatnet) bidrar med. Ved LRV blir det i tillegg en åpning med kapasitet tilsvarende vannforsyningsbehovet til Nore Fusa vassverk (kommunalt tiltak). Videre etableres en luke i terskelen som gir muligheter for slipp av større vannmengder til miljøbasert flomvannføring i elven, jfr. dokumenterte forekomster av rødlistede moser tilknyttet Matlandselva og mulig behov for tidvise flommer som et avbøtende tiltak. Etablering av et dempingsmagasin innebærer at en kan avgrense slukeevnen i turbinen til 165% av middelvannføringen.

1.4.2 Alternativ 2

Dette alternativet er utan bruk av dempingsmagasin i Hafskorvatnet, dvs. kraftverket vil bli kjørt på tilgjengelig tilsig ved inntaket på kote 270 i Hafskortjørna.

Tab. 2. Tekniske data for de 2 utbyggingsalternativ. Kilde: Fusa Kraftlag AS.

Matland kraftverk, hovuddata				
TILSIG		Hovudalternativ	Ev. alt. 2	Overføringer
Nedbørfelt*	km ²	5,35	5,35	
Årleg tilsig til inntaket	mill.m ³	24,6	24,6	
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	145,8	145,8	
Middelvassføring	m ³ /s	0,78	0,78	
Alminnelig lågvassføring	l/s	43	43	
5-persentil sommar (1/5-30/9)	l/s	55	55	
5-persentil vinter (1/10-30/4)	l/s	41	41	
Restvassføring**	m ³ /s	0,219	0,241	

KRAFTVERK				
Inntak	moh.	270	270	
Magasinivolum	Mill.m ³	0,32	0	
Avløp	moh.	14	14	
Lengde på råka elvestrekning	km	1,5	1,3	
Brutto fallhøgd	m	256	256	
Gjennomsnittleg energiekvivalent	kWh/m ³	0,56	0,58	
Slukeevne, maks	m ³ /s	1,23	1,50	
Slukeevne, min	m ³ /s	0,025	0,03	
Planlagt minstevassføring, sommar	l/s	55	55	
Planlagt minstevassføring, vinter	l/s	41	41	
Tilløpsrøyr, diameter	mm.	700	800	
Tunnel, tverrsnitt	m ²	-	-	
Tilløpsrøyr/tunnel, lengde	m	1230	1230	
Overføringsrøyr/tunnel, lengde	m	-	-	
Installert effekt, maks	MW	2,55	3,1	
Brukstid	timar	4185	3420	
DEMPINGSMAGASIN				
Magasinivolum	mill. m ³	0,32	-	
HRV	moh.	278,1	-	
LRV	moh.	277,1	-	
Innvundne naturhestekrefter (vassdragsreguleringslova omsyn teke planlagt minstevassføring)	nat..hk	354	-	
PRODUKSJON***				
Produksjon, vinter (1/10 - 30/4)	GWh	7,0	7,01	
Produksjon, sommar (1/5 - 30/9)	GWh	3,86	3,99	
Produksjon, årleg middel	GWh	10,86	11,0	
ØKONOMI				
Utbyggingskostnad (2014)	mill. kr	38,8	40,6	
Utbyggingspris (2014)	Kr/kWh	3,57	3,69	

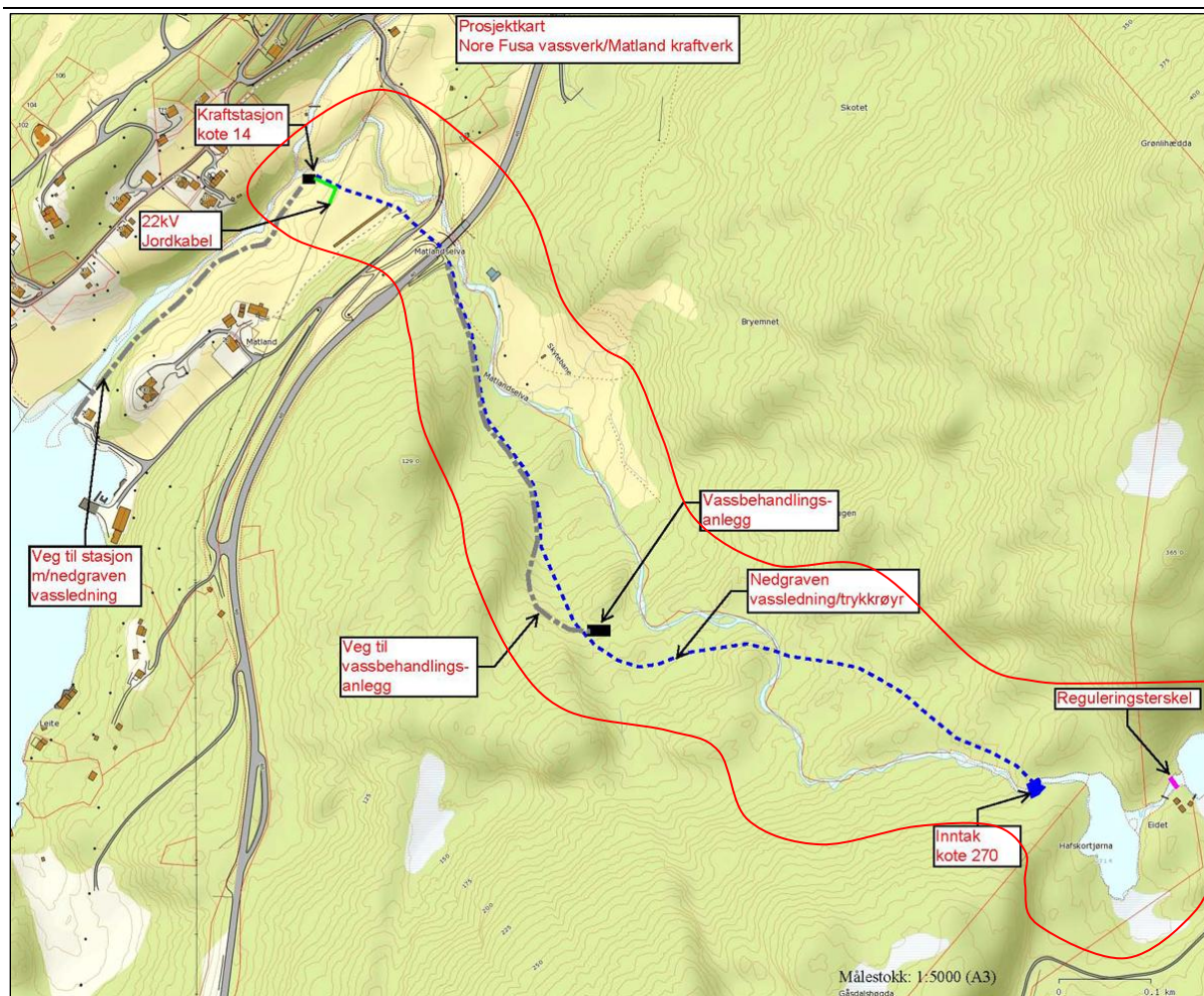


Fig. 9. Lokaliserte reguleringsiltak i Hafskorvatnet og Matlandselva, med dempingsmagasin, inntak, rørgate, veier og kraftstasjon (14 moh). I tillegg anlegg for kommunalt vannverk. Et generelt influensområde på 100 meter ut fra påvirkede økosystem (akvatiske og terrestre) er vist. kartkilde: Tiltakshaver.

1.4.3 Inntak, manøvrering og overføringer

For begge alternativa er det planlagt inntak ved kote 270 ca. 70 m nedstrøms utløpsosen i Hafskortjørna, jfr. Fig. 9. I hovedalternativet er det planlagt et passivt dempingsmagasin i Hafskorvatnet. Planlagt regulerings høyde er 1,0m, og gjennom dammen/terskelen ved utløpet fra vatnet, blir det en fast åpning med kapasitet tilsvarende middeltilsiget til vatnet. Vannstanden i Hafskorvatnet vil endre seg i takt med tilsiget, men med litt raskere stigning ved tilsig større enn middeltilsiget og noe saktere senking ved tilsig mindre enn middeltilsiget.

Alternativ 2 blir som hovedalternativet, men med større slukeevne og uten dempingsmagasinet i Hafskorvatnet.

For begge alternativene vil kraftverket bli kjørt på det til en hver tid tilgjengelige tilsiget til inntaket. Effektkjøring er ikke planlagt.

1.4.4 Rørgaten

Fra inntaket i Hafskortjørna er det planlagt en rørtrasé på nordsiden av elven ned til ca kote 185 der Matlandselva krysses og så videre på sørsiden av elven ned til vannbehandlingsanlegg/kraftstasjonen på kote 150/14 (Fig. 9). Rørtraséen er planlagt nedgravd på hele strekningen, bortsett ved passering av Rv48 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.

1.4.5 Kraftstasjon

En ny kraftstasjon vil bli plassert ved Matlandselva på kote 14, jfr. prosjektkart (Fig. 9).

1.4.6 Riggområde og tipp

Det er ikke lagt frem planer om lokalisering av rigg for prosjektet.

1.4.7 Eksisterende veier og stier

Matlandselva passerer Rv48 (Fig. 9). I tillegg lokale veier ved Ådland samt skogs/anleggsvei opp til Hafskorvatnet fra SØ.

1.4.8 Midlertidige anleggsveier

Det er ikke planlagt midlertidige anleggsveier.

1.4.9 Permanente veier

I forbindelse med utbygging av vannverket (Fusa kommune) er det planlagt vei opp til vannbehandlingsanlegget, samt vei bort til kraftstasjon der rør til Nore Fusa vannverk er planlagt etablert (jfr. Fig. 9).

1.4.10 Kraftlinjer

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

1.4.11 Massetak og massedeponi

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

1.4.12 Berørt areal – omfang av inngrepet

Samlet permanent berørt areal er beregnet til følgende omfang:

- ✓ adkomstveg til kraftstasjon – 0,8 daa
- ✓ adkomstveg til vannbehandlingsanlegget – 1,8 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 og etableres som skogsbilvei kl 7)

Samlet arealbeslag: – 28 daa (inkl. skogsvei i rørtraséen).

1.5 Alternative utbyggingsløsninger

Det er utarbeidet 2 alternative utbyggingsløsninger for Matlandselva, jfr. kap. 1.4.1.

2 MATERIALE OG METODER

2.1 Tema og utredningens struktur

Denne utredningen tar for seg tema natur og biologisk mangfold, både i det terrestre og akvatiske miljøet, i og ved tiltaksområdet. Utredning av tema som landskap, friluftsliv, kulturminner, forvatningsstatus, INON og andre brukerinteresser er presentert i en egen fagrapport fra NNI (jfr. Håland & Hult 2011).

I vurdering av verdi og 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 data- og kunnskapsgrunnlaget for gjennomføring av utredning av relevante problemstillinger, er det hentet opplysninger og data fra tilgjengelige kilder, i tillegg til gjennomføring av eget feltarbeid i vassdraget i perioden ultimo mai til medio august 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 behandlet i rapporten.

2.2 Foto

Foto i denne rapporten er fra feltarbeidet sommeren 2011 (ultimo mai til primo august). Alle foto er tatt av Arnold Håland og Beate Hult.

2.3 Gjennomføring av feltarbeidet

Feltarbeidet i Hafskorvatnet og langs Matlandselva ble gjennomført i perioden ultimo mai – primo august 2011, av A. Håland, B. Hult, Å. Simonsen, K. J. Grimstad og O. Olsen. Aktuelle undersøkelsesområder er knyttet til planlagt regulert innsjø (Hafskorvatnet), planlagt regulert elvestrekning i Matlandselva, rørtraséen, lokale veier og stasjonsområdet nede i bygda (14 moh), samt aktuelle inngrepsområder knyttet til kommunens vannanlegg. Feltbefaringer langs elv og rørtrasé samt stasjoner for bunndyrprøver er dokumentert vha GPS (jfr. Fig. 10 og Fig. 11).

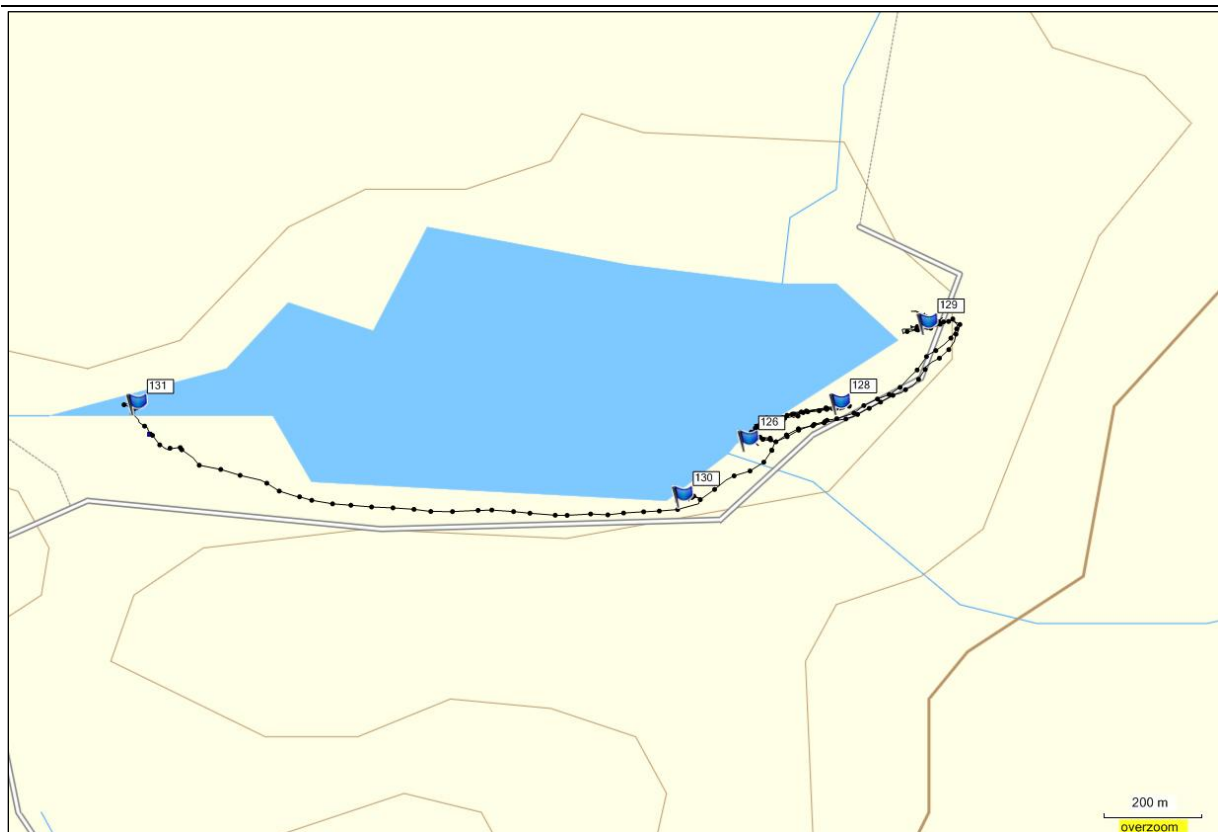


Fig. 10. Lokalisering av stasjoner for bunndyrinnsamling i littoralsonen i Hafskorvatnet. Ved veipunkt 131 ligger 2 stasjoner, likeså ved 126. 4. august 2011.

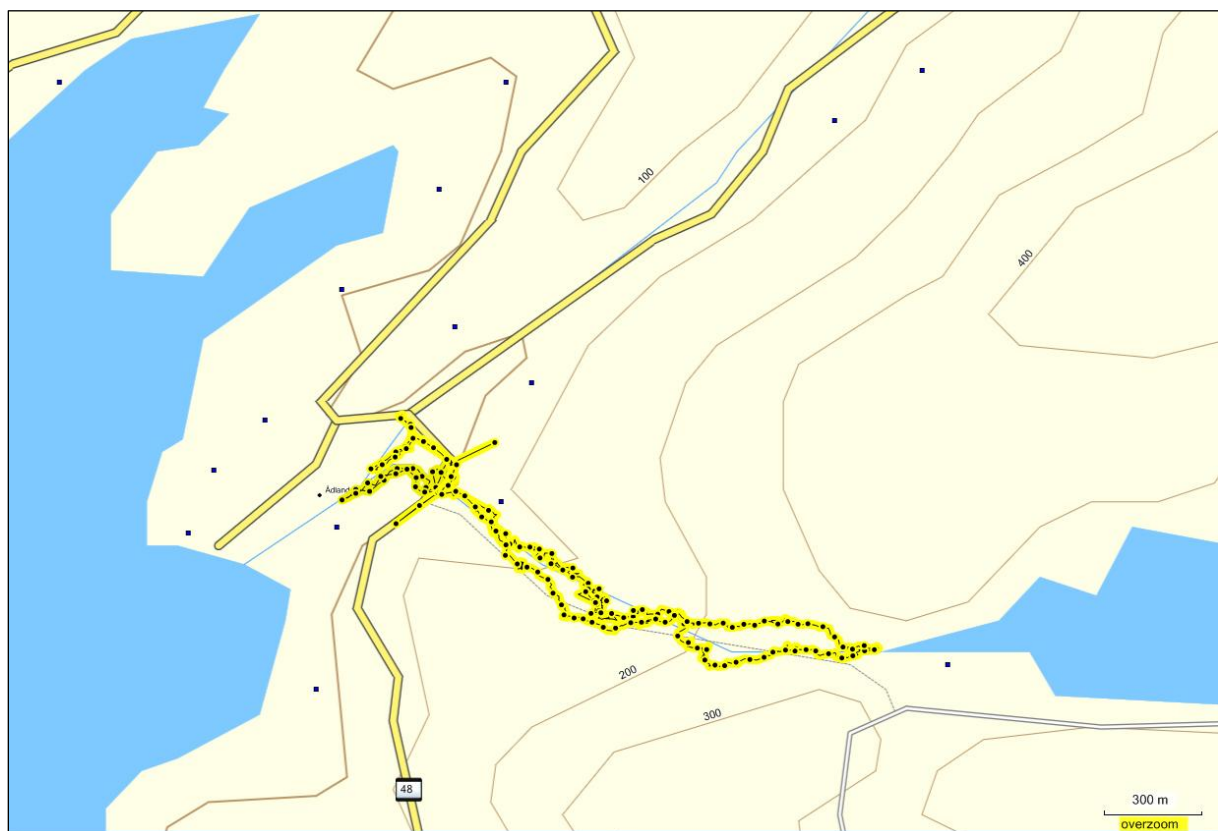


Fig. 11. GPS-rute fra feltarbeidet langs Matlandselva, 9. august 2011. Fra område for inntak nedstrøms Hafskortjørna til stasjonsområdet nede ved Åtlandselva.

2.4 Kunnskapsgrunnlaget

Vurderinger av tiltaksområdets verdier for natur og biologisk mangfold er basert på gjennomføring av eget feltarbeid i perioden mai - primo august 2011. I tillegg har vi innhentet eksisterende kunnskap om naturforholdene i tiltaks- og influensområdet i nedbørsfeltet, i den grad slik kunnskap foreligger. I eget feltarbeid har vi hatt fokus på både naturtyper samt botaniske og zoologiske artsgrupper både i det terrestre og akvatiske miljø.

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 internettsadresser:

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, med adresser 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 Fusa kommune generelt (naturtypekartlegging og viltkartlegging), samt eventuelle spesifikke biologiske undersøkelser i tiltaksområdet ved Hafskorvatnet og Matlandselva. Vi har ellers sammenlignbar naturkunnskap 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 konkrete funn er basert både på eget feltarbeid i 2011, samt på tidligere registreringer i området.

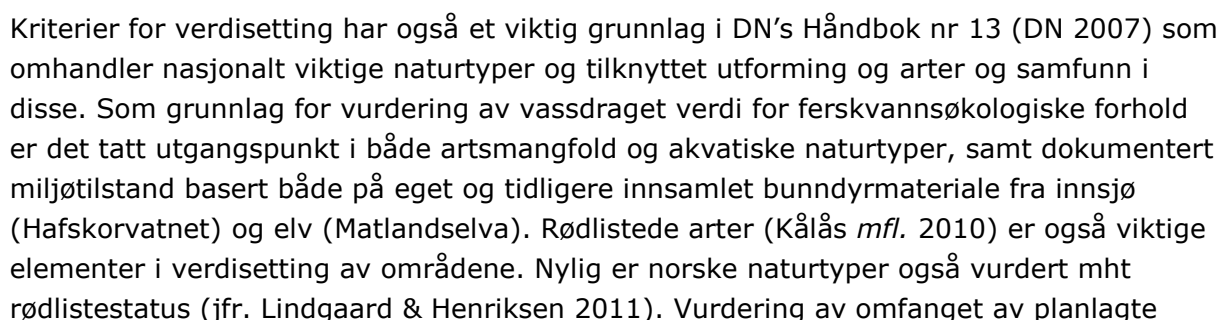
2.4.3 Terrestrisk miljø – nytt feltarbeid i 2011

Vi har gjennomført egne feltundersøkelser i perioden mai - primo august 2011 med særlig fokus på karplanter, moser og lav i Matlandselvas nærhet, spesielt eventuelle forekomster av fuktighetskrevende arter. Hele elvestrekningen mellom inntaket i Hafskorvatnet og kraftstasjon ved ble befart/undersøkt (Fig. 11). 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 Hafskorvatnet). Tilsvarende har vi undersøkt rørtraséen, planlagt område for kraftstasjon samt nye veier som er aktuelle å bygge. Den botaniske undersøkelsen ble gjennomført

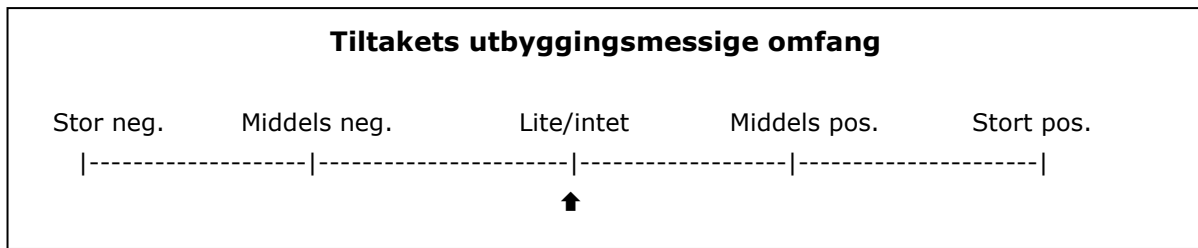
Vurderinger av tiltaksområdets verdier for det akvatiske biomangfold og de ferskvanns-økologiske forhold ellers er basert både på eksisterende informasjon samt gjennomføring av eget feltarbeid i perioden ultimo mai til primo august 2011.

2.5 Vurdering av verdier og konsekvenser

Denne BM-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 fagtema. 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. 12. Verdien for de ulike tema er vurdert etter en 3-trinns skala fra *liten* til *stor verdi*, jfr. glideskalaen.



reguleringstiltak 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. 12). 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), Saltveit (2006) og Evju *mfl.* (2011).

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

Fig. 12. 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 de planlagte reguleringstiltak og tilhørende virksomhet.

Inngrepsområdet i dette prosjektet er de avsnitt av vassdraget som ligger fra Hafskorvatnet (strandsonen, reguleringssone, inntak og dempingsmagasin) og Matlandselva ned til utløpet fra kraftstasjonen (planlagt på kote 14). Konkrete fysiske inngrep er knyttet til: 1) inntak og dempingsmagasin; 3) areal tilrettelagt for rørtraséen; 4) areal for kraftstasjon og utløpet fra denne og 5) anleggsveier og riggområder, permanente og midlertidige. I tillegg til småkraftverket også et vannbehandlingsanlegg knyttet til vannverket (jfr. Fig. 9), inkl. ny vei til dette. Strandsonen i Hafskorvatnet vil etter hovedalternativet bli påvirket av mindre, temporære vannstandsreguleringer. Strandsonen i innsjøen er et viktig livsmiljø for planter og dyr, selv om bare en liten del av selve strandsonen fysisk utsettes 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 (jfr. Fig. 9).

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.

4 NATURGRUNNLAG OG NATURGEOGRAFI

Matlandselva ligger i Fusa kommune, sentralt i Hordaland fylke. Vassdraget har sin egen karakteristikk mht berggrunn, topografi, løsmasser og arealbruk, alt faktorer som legger premisser for biologiske og økologiske forhold i vann- og landmiljøet. Innledende kartlegging av naturtyper er gjennomført i Fusa kommune og alle syv hovednaturtyper som omfattes av DN Håndbok 13 forekommer i kommunen.



Fig. 13. Matlandselva (blå) og Hafskorvatnet, Fusa kommune. Ortofoto. Kilde: Norkart AS 2008.

4.1.1 Berggrunn

Berggrunnen i tiltaks- og influensområdene for Matlandselva og Hafskorvatnet er dominert av gneisararter, jfr. Fig. 14. I områder med hard berggrunn, som forvitrer seint, vil vegetasjonsgrunnlaget være fattigere enn vegetasjonen som forekommer ved en kombinasjon mellom et godt jordsmonn og en gunstig eksponering (spesielt sørvendte lier). Øvre deler av nedbørsfeltet har mindre berggrunnssoner av fyllitt, glimmerskifer, amfibolitt og grønnstein som gir en relativt rik berggrunn, og som igjen danner grunnlaget for en rikere vegetasjonsutforming.

4.1.2 Topografi og løsmasser

Nedbørsfeltet varierer en del topografisk, men er i hovedsak et innsjø- og åslandskap dominert av furu- og blandingsskoger i øvre del og noe rikere skog og kulturmark i den nedre delen av nedbørsfeltet ved Ådland. Høydeforskjeller i nedbørsfeltet er moderate, med topper opp til 805 moh (Fig. 15). Når det gjelder løsmasser finnes et belte i området Hafsskorvatnet og vestover langs Matlandselva (Fig. 16).

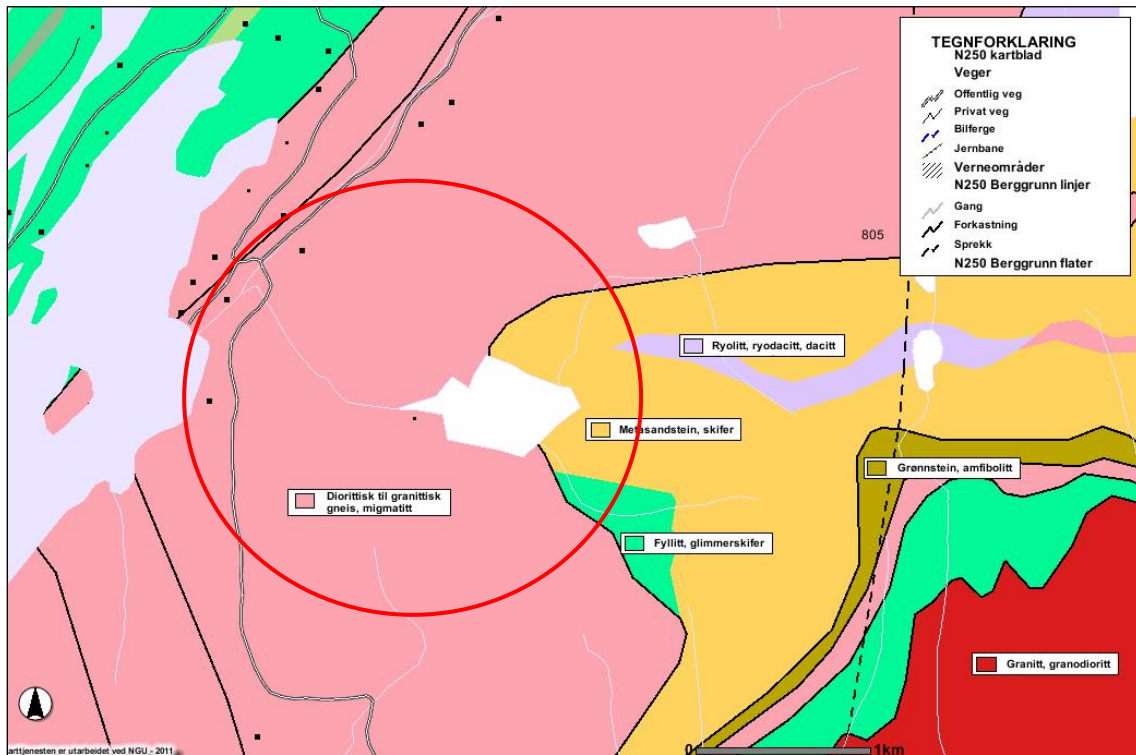


Fig. 14. Berggrunnskart for området Matlandselva og Hafskorvatnet i Fusa kommune. Berggrunnen i tiltaks- og influensområdet er dominert av harde gneisarter. Kilde: NGU 2011.

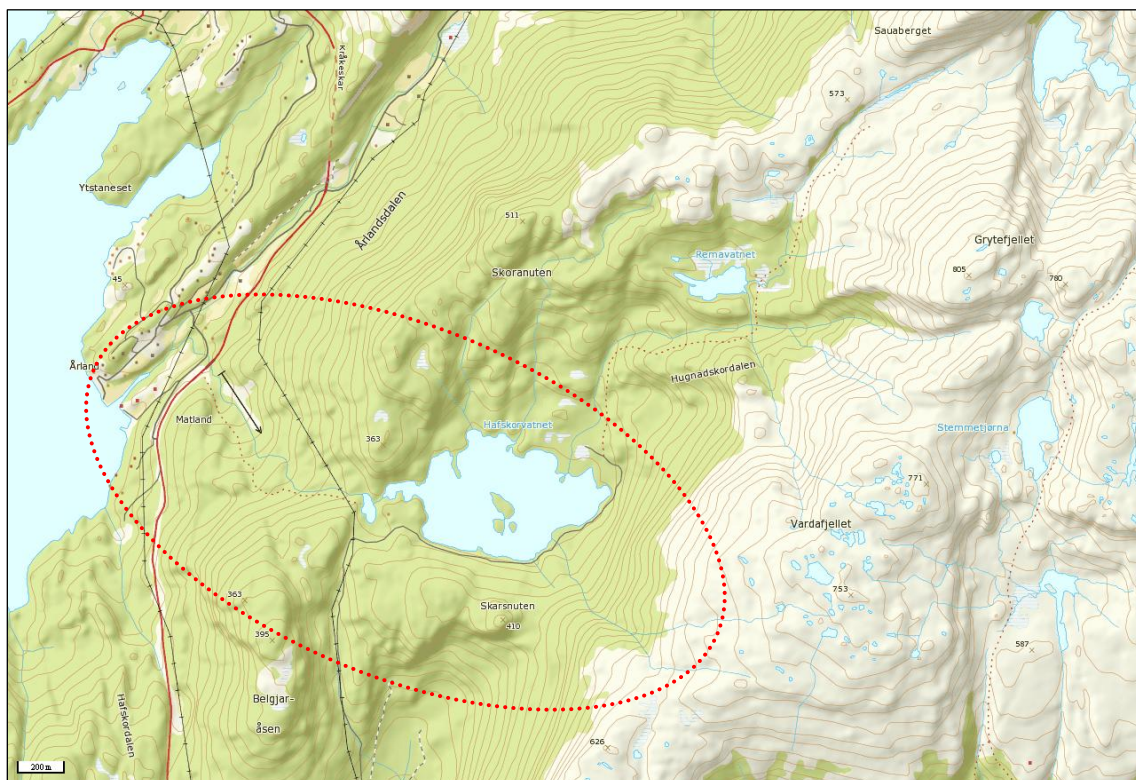


Fig. 15. Topografiske forhold i Matlandselva og det omgivende landskapet. Kilde: NGU 2011.

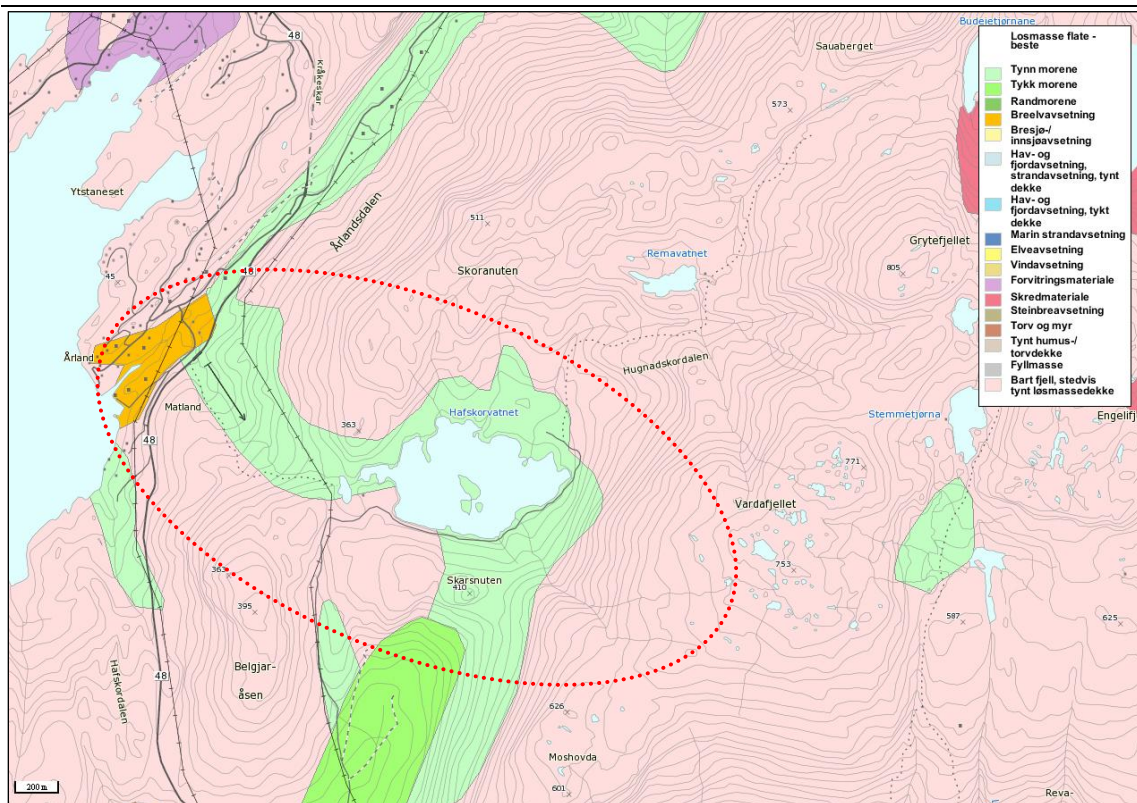


Fig. 16. Løsmasser i landskapet ved Matlandselva og Hafskorvatnet. Kilde: NGU 2011.

4.2 Naturgeografi og klima

Plantelivet i Norge har stor regional variasjon med en klar sammenheng i klimavariasjoner fra sør mot nord, og fra vest mot øst, fra kysten til innlandet og fra lavland til fjell. På bakgrunn av dette er vegetasjonskarakteristika inndelt i 2 systemer, 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 Matlandselva i den boreonemorale sone med gradienter i nedbørsfeltet fra sørboreal og mellomboreal vegetasjonssone. Fjellområdet i øst er typiske kystfjell. Klimatisk tilhører området ved Matlandselva 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.

4.3 Eksisterende inngrep i influensområdet

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 og boliger, både ny og eldre bebyggelse ved fjorden. Veier i influensområdet er, i tillegg til den gjennomgående Rv48, lokale veier ned til Ådland fra Rv48, til boligfelt og gårdsbruk. Lokal kraftlinje krysser Matlandselva (Fig. 15). I overkant av Rv48 er det etablert en skytebane (ca 300 m lang – Fig. 9) på elvas nordøstre side. Sør for vassdraget, før Moshovdatunnelen, går det grusvei fra Rv48 opp til Hafskorvatnet og langs sør/øst siden

av vatnet. En mindre terskel er laget like ovenfor Rv48 (Fig. 17).



Fig. 17. Like ovenfor Rv48 er bygget en liten terskel i elven.
Foto: B. Hult aug. 2011.

4.4 Påvirkning på det akvatiske miljøet

Vassdraget er uregulert.

4.5 Fusa kommune - arealdel

Per i dag er ikke Matlandselva og Hafskorvatnet regulert. Sammen med resten av influensområdet og nedbørsfeltet er dette området i kommunen avsatt som LNF-område i kommuneplanens arealdel. Arealet for skytebane er avsatt i kommuneplanen, i tillegg er et mindre område ved sørvestenden av Hafskorvatnet regulert til fritidsbygg. I dag ligger det 3 hytter ved Eidet (Fig. 18).



Fig. 18. Fritidsbolig ved Eide, ved sørvestre del av Hafskorvatnet. Foto: A. Håland, mai 2011.



Fig. 19. Rv48 (venstre bildet) krysser Matlandselva i overgangssonen fra skoglandskapet til det nedenforliggende kulturlandskapet. Foto: B. Hult, 9. aug. 2011.

5 BIOLOGISK MANGFOLD – STATUS, VERDI OG KONSEKVENSER

5.1 Eksisterende kunnskap om natur- og biomangfoldet

Faktagrunnlag fra tidligere gjennomført kartlegging av naturtyper og viltområder i kommunen gir en del informasjon vedrørende tiltaksområdets funksjon for biomangfoldet. Viktige områder og funksjoner i dette landskapet i Fusa kommune er vist i Fig. 20. Det er ikke registrert nasjonalt viktige naturtyper (DN 2007) i tiltaks- og influensområdet, og nærmeste registrert område er den nasjonalt/regionalt viktige gamle barskogen ved Altaneset, SV for Matlandselva (jfr. Fig. 20).

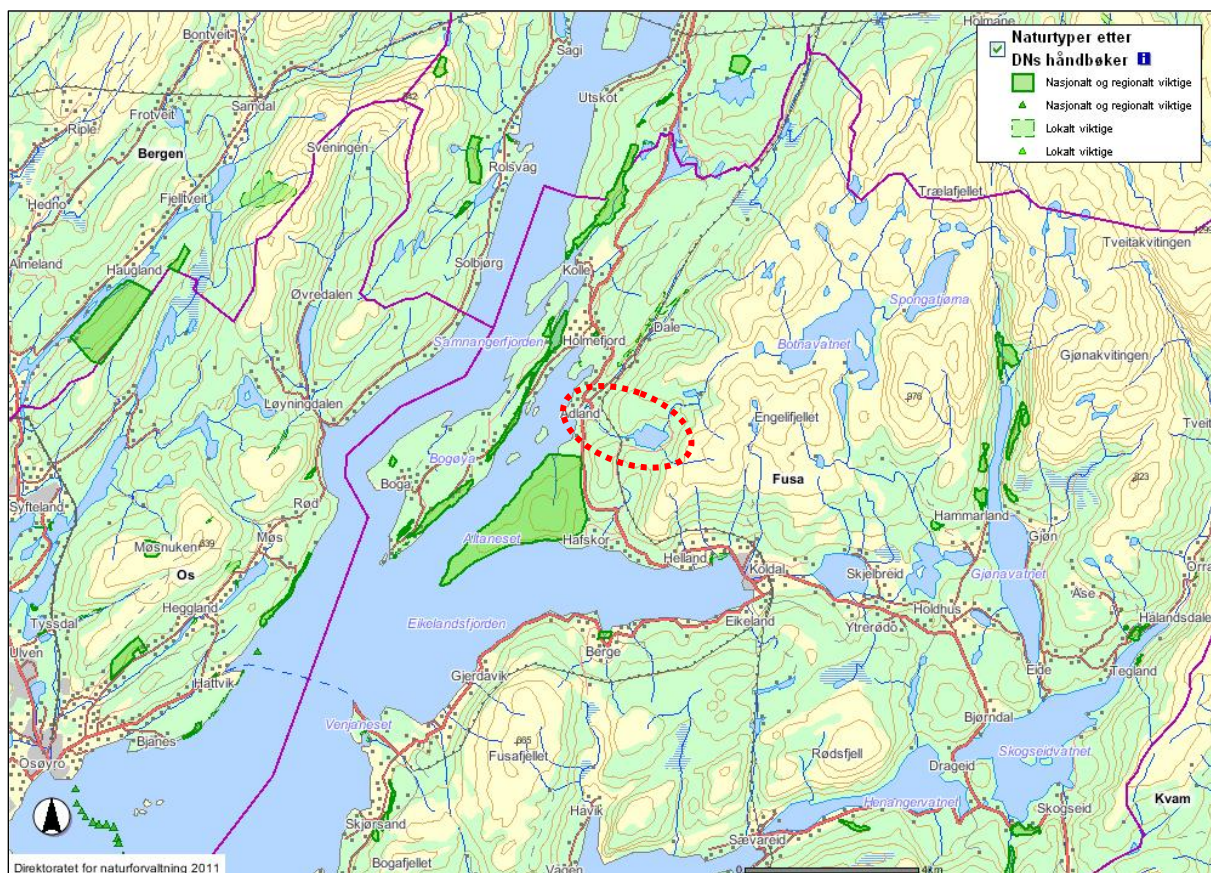


Fig. 20. Viktige naturtyper i det nærliggende naturlandskapet. Kilde: DN – Naturbasen, sept. 2011.

Når det gjelder viktige leve- og funksjonsområder for viltet er noen arealer registrert og avgrenset, jfr. Fig. 21 og Tab. 3 (info fra i Naturbasen). Et område SV for Hafskorvatnet er registrert som spillområde for storfugl (A), og en trekkvei for hjorten, mot beiteområder nord for tiltaks- og influensområdet (B), er også lagt inn i basen.

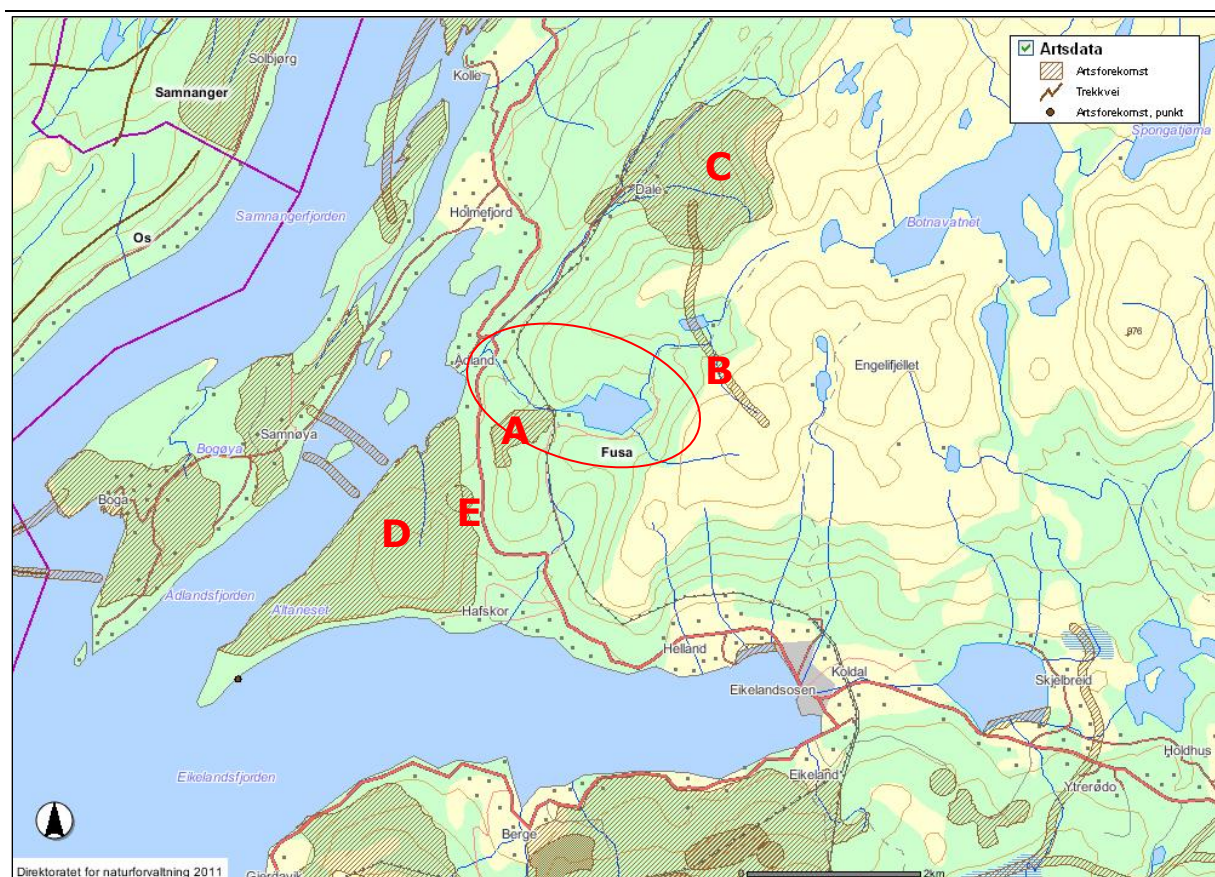


Fig. 21. Grafisk presentasjon av områder som hittil er registrert som viktige for viltet i området rundt Hafsorvatnet og Matlandselva. Kilde: DN - Naturbasen 2011.

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>Beljaråsen</i>						
Storfugl	BA00001778	A	Spillområde	Påvist	01.01.1997	
Hjort	BA00001730	B	Trekkvei	Påvist	01.01.1997	
Hjort	BA00001860	C	Beiteområde	Påvist	01.01.1997	
-						
Hjort	BA00001870	D	Trekkvei	Påvist	01.01.1997	
<i>Altaneset</i>						
Storfugl	BA00001791	E	Spillområde	Påvist	01.01.1997	

5.2 Nye feltundersøkelser i 2011

Tiltaksområder knyttet til utbyggingsprosjektet ble undersøkt i perioden mai - august 2011, med hovedfokus på Hafskorvatnet som er planlagt regulert som et dempingsmagasin, samt Matlandselva fra Hafskorvatnet og ned til samløpet med Ådlandselva. Aktuell rørtrasé ble også undersøkt, i tillegg til område for inntak nedstrøms Hafskortjørna og stasjonsområdet nede på kote 14 (Fig. 9).

I det terrestre miljøet har vi hatt fokus på BM-tema som naturtyper, vegetasjonstyper og arter, spesielt i aktuelle inngrepsområder (inntak, rørtrasé, kraftstasjon, veier og riggområder) samt i det omgivende influensområdet.

Langs Matlandselva, som får fraført det meste av vannet ved etablering av kraftanlegget, var feltarbeidet rettet spesielt mot fuktighetskrevende 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 Hafskorvatnet har vi undersøkt bunndyr i strandsonen på 5 ulike stasjoner i vannet (jfr. Fig. 10). Vannfugler ble taksert på 3 ulike feltdager, fra 27. mai, til primo august 2011. Botaniske forhold i innsjøen (akva-botanikk) samt dominerende vegetasjonsforhold i influensområdet (i 100 meters sone rundt vannet) ble registrert i august måned (akvatisk vegetasjon når normalt sitt maksimum i løpet av august måned).

Resultater fra feltarbeid og vurdering av verdi og konsekvenser er delt på 2 hoved - kapitler; for det terrestre miljøet der rørtrasé, veier og kraftstasjon er aktuelle nye inngrep (samt anlegg for det kommunale vannbehandlingsanlegget) og det akvatiske naturmiljøet med fokus på endret vannføring i Matlandselva (fraføring av vann; nytt regime basert på minstevannføring fra inntaksdam og vann fra restfeltet nedstrøms inntaket) samt reguleringstiltak i Hafskorvatnet.

5.3 Terrestrisk miljø

5.3.1 Dominerende naturtyper i influensområdet

Matlandselva ligger i et fjordnært, åpent landskap, i hovedsak eksponert mot sør og vest (Fig. 13, Fig. 22). Dominerende naturtyper i området er gjennomgående skog av ulik type, med et mindre kulturlandskap og boligområder i den nedre delen, ved Ådland. I de øvre deler av nedbørsfeltet er dominerer fjell og fjellheier. Bonitet i skoglandskapet varierer mellom særs høy og høy bonitet i liene i den nedre delen, til middels og lav bonitet i de høyereliggende områdene (Fig. 22). Skogsnaturen rundt Hafskorvatnet er en del påvirket av skogbruk, med nye hogstfelt i flere deler av området. Det er kjørbar vei opp til Hafskorvatnet fra sør (Fig. 22). Langs Matlandselva er skogsbildet stort sett inntakt, bortsett fra et åpent område ved skytebanen ved elvas nedre del (jfr. foto i rapporten og Fig. 9).



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

5.3.2 Naturforhold rundt Hafskorvatnet

Skoglandskapet rundt Hafskorvatnet, dvs. midtre del av nedbørsfeltet, har i 2011 gjennomgående en god økologisk og inngrepsmessig status, selv om det er en større hogstflate i det tilgrensende skogarealet i SØ og flere mindre i nord. Skogen strekker seg ellers stort sett ned i selve strandsonen rundt vannet, bortsett fra i et mindre kulturmarksområde i øst (gammelt stølsområde?). Skogsnaturen varierer mellom eldre furuskog (furu – bjørkeskoger) og partier dominert av bjørkeskog i influensområdet rundt Hafskorvatnet (jfr. Fig. 23, Fig. 24, Fig. 25). Typemessig veksler furuskogen mellom A2 *Bærlyngskog* og A4 *Blåbærskog* (etter Fremstad 1997). Skogsnaturen i området rommer

derfor vanlige naturtyper i regionen. Registrerte vegetasjonstyper ved Hafskorvatnet er vanlige og vidt utbredte i Norge (Fremstad 1997) og ingen regnes som truet (se Fremstad & Moen 2001, Artsdatabanken 2011). Når det gjelder funksjon for viltet er en viktig furuskog SV for Hafskorvatnet avgrenset i forbindelse med kommunale viltkartleggingen (jfr. Fig. 20). Artsregistreringer i aktuelt inngrepsområde (terskel i utløpsosen, inkl. en utgravd kanal), viste ikke områder med sjeldne og rødlistede arter, kun vanlige arter (karplanter, moser og lav). Vannvegetasjon er omtalt i kap. om det akvatiske naturmiljøet.

I det følgende er vist foto fra naturlandskapet rundt Hafskorvatnet samt fra utløpet av Hafskortjørna der inntaket er planlagt.



Fig. 23. Hafskorvatnet med omgivende skogsnatur dominert av furu- og bjørkeblandingsskoger. Holmer utgjør viktige elementer i innsjøen. 27. mai 2011. Foto: A. Håland©



Fig. 24. Hafskorvatnet ved utløpsosen. 27. mai 2011. Foto: A. Håland©.



Fig. 25. Hafskortjørnas utløp. Inntak er planlagt ca 70 m nedover i elven. 27. mai 2011. Foto: A. Håland©.

5.3.3 Naturforhold langs Matlandselva

Matlandselva renner fra Hafskortjørna ned til samløpet med Ådlandselva (Fig. 9). Mellom Hafskortjørna og Rv48 er elven omgitt av furudominert blandingsskog, med innslag av bjørk, rogn, selje og osp. Skogtypen er gjennom- gående bærlyngdominert med et typisk utvalg av karplanter for denne naturtypen (jfr. artsliste i vedlegg 1 og Fremstad 1997 for type-klassifisering). I nedre deler finnes et litt større uthogd parti ved etablert skytebane, ellers er skogbildet stort sett inntakt. Løvtrær opptre mer frekvent langs elven enn i furuskogen, spesielt i de nedre deler langs planlagt regulert strekning (jfr. foto). Blant de vanlige karplantene i området finnes også noe mer krevende arter som hassel og vivendel. En mindre forekomst av hinnebregne kan også nevnes (tidligere (2006) en rødlistet art). Mosefloraen er artsrik, med samlet 67 arter registrert fra elvebredd/flomsone til ut i skogsmiljøet. Lavfloraen er relativt artsrik, med 38 ulike arter registrert, deriblant 30 langs Matlandselva og 22 arter i rørtraséen. Viktigste forekomster vi registrerte er de rødlistede lavene *praktlav* (kat. VU) og *kystkorallav* (kat. NT), jfr. nærmere omtale i kap. 5.5 og 5.6. Relativt få sopparter ble påvist, men en rødlistet art ble registrert (*kastanjestiftkjuke* – jfr. kap. 5.6).



Fig. 26. Øvre del av Matlandselva, ved planlagt inntak. 9. aug. Foto: B. Hult©



Fig. 27. Naturforhold langs den midtre delen av Matlandselva. 9. august. 2011. Foto: B. Hult©



Fig. 28. Naturforhold langs den midtre delen av Matlandselva. 9. august. 2011. Foto: B. Hult©

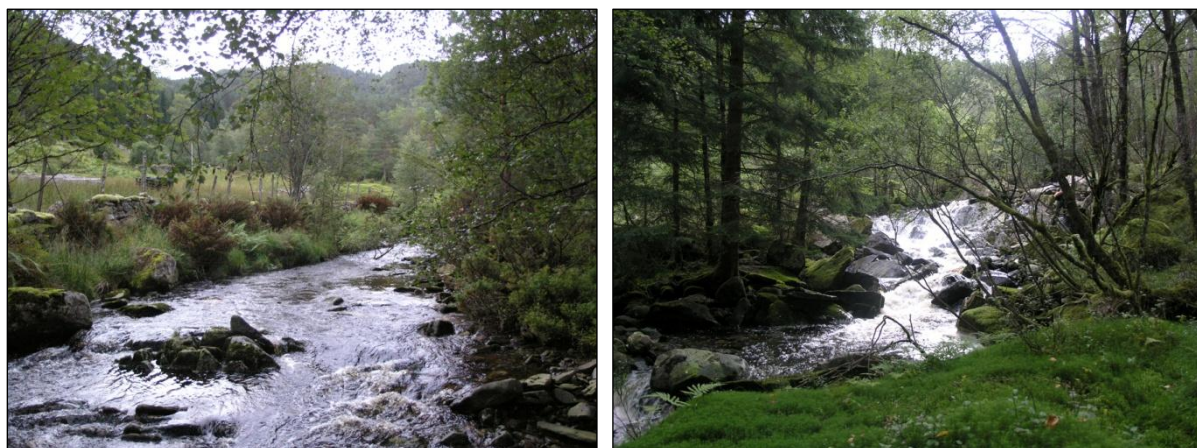


Fig. 29. Naturforhold langs den nedre delen av Matlandselva (ovenfor riksveien). Elveløpet ligger tett inntil skytebanen ovenfor Rv48 (venstre). 9. august. 2011. Foto: B. Hult©

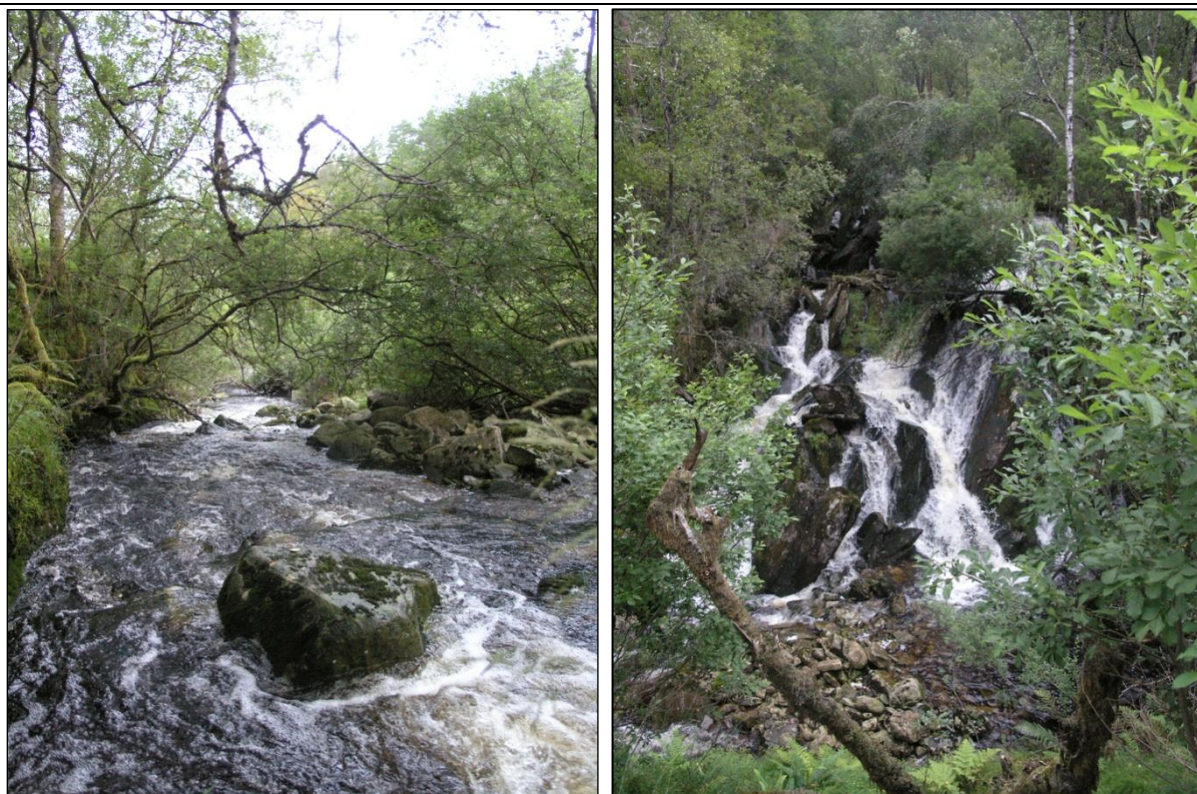


Fig. 30. Naturforhold langs den nedre delen av Matlandselva. 9. august. 2011. Foto: B. Hult©



Fig. 31. Kulturlandskapet i nedre deler av vassdraget, ved Ådland, sett fra broen over Ådlandselva ned mot samløpet med Matlandselva. Rv48 oppe til venstre i bildet. Denne elvestrekningen har anadrom fisk (sjørret og smålaks). 27. mai 2011. Foto: A. Håland©

5.3.4 Naturforhold i rørtraséen

Naturforholdene i rørtraséen, fra inntaket nedstrøms Hafskortjørna og ned til RV48, er stort sett lik naturlandskapet langs Matlandselven (omtalt ovenfor) og gjennomgående med de samme natur- og vegetasjonstypene og de samme artene. Traséen er planlagt å krysse elven (jfr. Fig. 9), dvs. i øvre del av området går rørtraséen på nordsiden av elven og så på sørsiden i midtre og nedre deler. Foto fra området viser skogtilstand og dominerte arter i tre- og busksjiktet (jfr. Fig. 32, Fig. 33, Fig. 34). Karplanter og kryptogamer registrert i traséen er listet i vedlegg 1.



Fig. 32. Rørtrasé øvre del, på nordsiden av Matlandselva. Krysningpunkt i midtre del der rørtraséen er planlagt ført over til sørsiden av elva. 9. aug. 2011. Foto: B. Hult©



Fig. 33. Rørtrasé på sørsiden av Matlandselva. En gammel rogn med mye påvekst av moser og lav står i kanten av planlagt rørtrasé, vis a vis skytebanen som ligger på elvas nordside. Ingen rødlistede arter ble funnet akkurat her. Foto: B. Hult, 9. aug. 2011©



Fig. 34. Areal for rørtrasé nederst mot Rv48. Ung løvskog og einer dominerer tre- og busksjiktet. Feltsjiktet er lyng og grasdominert, vekslende i partier, og med vanlige arter. 9. aug. 2011. Foto: B. Hult©

5.4 Akvatisk miljø – Hafskorvatnet

Ferskvannøkologi omhandler økologiske forhold i vann med fokus på både abiotiske og biotiske forhold, både plantelivet og dyrelivet tilknyttet vann. Dette kapittelet omhandler viktige elementer i ferskvannsøkologien, dvs. omtale av akvatiske planter, bunndyr, fisk og vannfugl. Det er gjennomført nye feltundersøkelser rettet mot flere fagtema i perioden ultimo mai – primo august 2011, med hovedfokus på Hafskorvatnet (276 moh) som er planlagt som et dempingsmagasin ved regulering etter Alt. 1. Matlandselva er omtalt i neste kapittel. Vegetasjon i landmiljøet og langs Hafskorvatnet og Matlandselva er omtalt tidligere, i kap. 4.3 om det terrestre naturmiljøet.



Fig. 35. Hafskorvatnet (276 moh) er omkranset av skogkledde åser i sør og vest og fjell i nord og øst. 27. mai 2011. Foto: A. Håland© Panoramabilde: NNI.

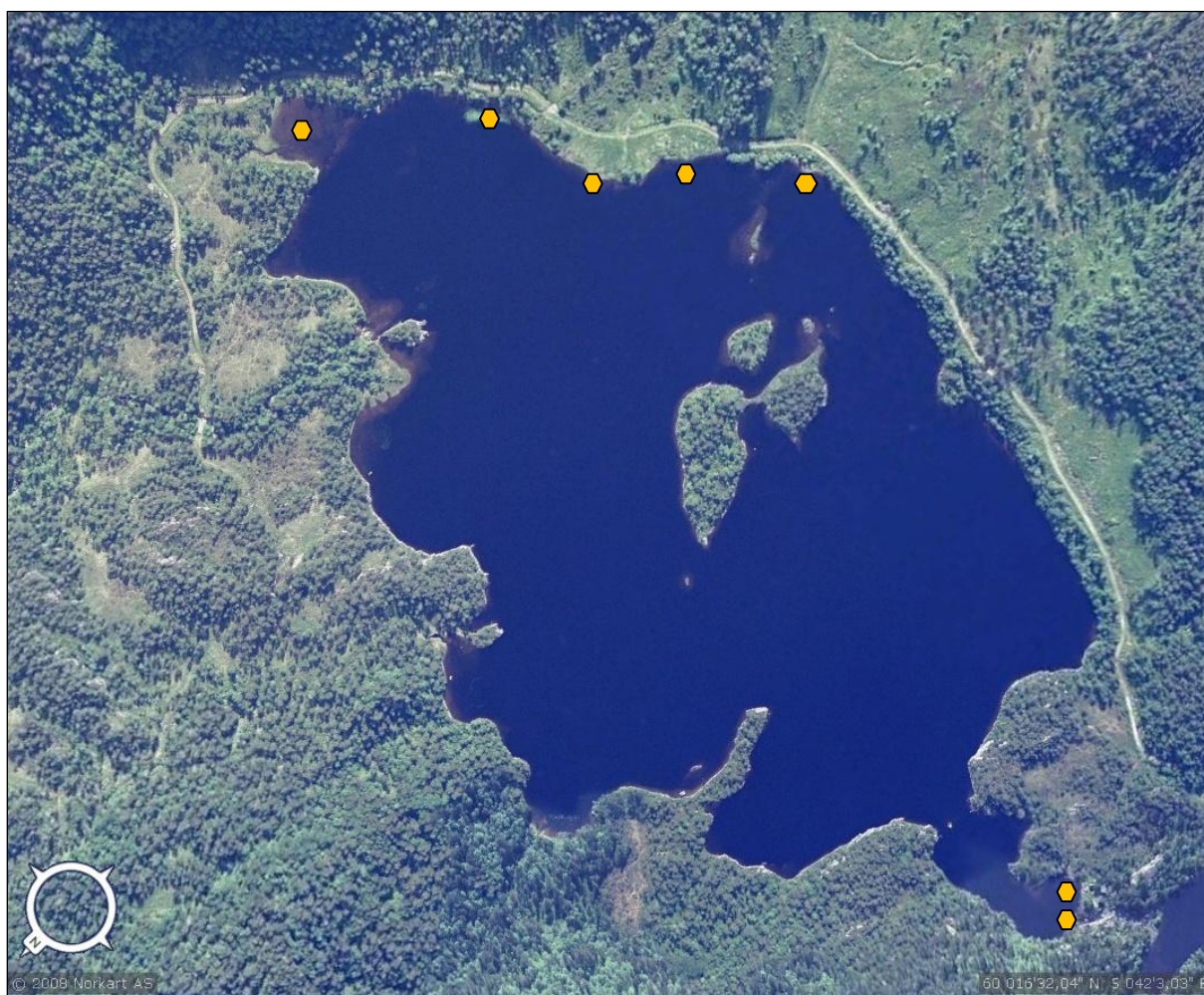


Fig. 36. Hafskorvatnet med lokalisering av 7 stasjoner for innsamling av bunndyr i littoralsonen.

5.4.1 Vannvegetasjon i Hafskorvatnet

Forekomst av vannplanter, både helofytter og hydrofytter, ble registrert primo juli, parallelt med prøvetaking av bunndyr. Grunnere områder i innsjøen finnes i nordøst, i viker i nordvest, samt i utløpsosen (jfr. Fig. 36). Ellers er strandsonen brattere og raskere dyp, men med muligheter for kortskuddplanter. I hovedsak er strandsonen i Hafskorvatnet preget av steinet og/eller berglendt strandsone (jfr. Fig. 23, Fig. 24 og Fig. 36).

Tab. 4. Vannvegetasjon registrert på de 7 stasjonene for bunndyrprøver. Registrert vann- vegetasjon er representativt for partier med vannvegetasjon i Hafskorvatnet.

Stasjon	Type strandsone	Registrerte vannplanter	Veipunkt (Fig. 10).
1	Grunn strand	<i>Botnegrass, flotgras, gul vannlije,</i>	126
2	Grunn strand	<i>Kysttønnaks, flotgras og tusenblad</i>	127
3	Grunn strand	<i>Tusenblad (mye) og gul nøkkerose</i>	128
4	Grunn strand, leiret evje	<i>Elvesnelle – glissen bestand, litt tusenblad, litt flotgras, kysttønnaks, sumpsivaks, duskull (i vannkant)</i>	129
5	Grunn strand	<i>Tusenblad, flaskestarr, elvesnelle</i>	130
6	Grunn/mudder	<i>Elvesnelle</i>	131
7	Grunn/mudder	<i>Vasshår sp.</i>	131



Fig. 37. Hafskorvatnet har en del akvatisk vegetasjon, blant annet bestander med gul nøkkerose. 7. juli 2011. Foto: A. Håland 2011©

5.4.2 Bunndyrfaunaen i Hafskorvatnet

Metoden vi benyttet for innsamling av bunndyr i strandsonen i Hafskorvatnet var bruk av vannhåv, med såkalt Z-metode, der vannhåven føres *tett* over bunnen i et Z-mønster, slik at bunndyr og organisk material samles i håven. Det ble benyttet en håv med åpning 30 x 30cm montert på et skaft og 0,25 mm duk. Varighet av et Z-sveip er ca 15 sek. Det ble tatt 1 prøve på hver av stasjonene 1, 2, 6 og 7 samt 2 prøver på stasjonene 3, 4 og 5 (Tab. 4, Fig. 36). Prøvene ble tatt på eksponerte grunnvannsområder i littoralsonen (ca på 0,5 til 0,7 m dybde). Z-metoden regnes som semikvantitativ og kan også brukes til anslag over tetthet/abundans av bunndyr. Prøvene ble konserverte med 70

% sprit for seinere sortering og artsbestemmelser i laboratoriet.

Artsfunn (Tab. 5) er vurdert i et faunistisk perspektiv, dvs. om registrerte arter er vanlige, sjeldne og/eller rødlistede i lokal, regional eller nasjonal sammenheng. Vi registrerte samlet 27 ulike taksa i Hafskorvatnet i 2011 (Tab. 5), hvorav 5 EPT-arter (døgnfluer, steinfluer og vårfluer) og 5 arter øyenstikkere (Odonata).

Tab. 5. Artsliste makrovertebrater i Hafskorvatnet, fordelt på stasjoner.
Innsamlet 7. juli 2011.

TAKSA	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7
Nematoda			2	2		1	1
Oligochaeta		2	7	3	1	2	
Hirudinea							
Glossiphoniidae							
Helobdella stagnalis			1				
Bivalvia							
Sphaeriidae							
Pisidium sp			5	21	6		
Acari		3	2				
Gastropoda							
Lymnaeidae							
Lymnaea peregra			1	4	1		
Crustacea							
Cladocera	1		5	3	1		
Copepoda				1			
Amphipoda			2		1		
Heteroptera							
Gerridae							
Gerris lacustris				2			
(Neuroptera)							
(Crysoperla cornea)				1 ad.			
Coleoptera							
Dytiscidae							
Agabus guttatus				1 ad			
Hydroporus sp.				1			
Ordonata							
Libellulidae	1						
Sympetrum striolatum		4			3		
Corduliidae							
Somatochlora metallica		1			1		
Coenagrionidae							
Coenagrionidae indet		2					
Ischnura elegans		1			1		
Enallagma cyathigerum					2		
Aeshnidae							
Aeshnia caerulea		1		3	1	1	

Ephemeroptera							
Leptophlebiidae							
Leptobhlebia sp	1						
Trichoptera							
Polycentropodidae							
Plectrocnemia conspersa	4	1	2		2		
Limnephilidae indet sp.1							2
Limnephilidae indet sp.2			2	1			
Limnephilidae indet sp.3				1			
Diptera							
Ceratopogonidae							
Culicoides sp.				7	2	1	
Atrichopogon sp.				1			
Tabanidae							
Hybomitra sp.				1			
Chironomidae	40	121	112	155	35	72	19
Samlet	47	136	141	208	55	79	22



Fig. 38. Grunnere partier i strandsonen har til dels rik akvatisk flora, bl.a. med vanlig tusenblad og gul nøkkerose. Her fra stasjon 3. den 7. juli 2011. Foto: A. Håland©

Tab. 6. Artsliste bunndyr for Hafskorvatnet. August 2011.

TAKSA	Antall
Nematoda	6
Oligochaeta	15
Hirudinea	
Glossiphoniidae	
Helobdella stagnalis	1
Bivalvia	
Sphaeriidae	
Pisidium sp	32
Acari	5
Gastropoda	
Lymnaeidae	
Lymnaea peregra	6
Crustacea	
Cladocera	10
Copepoda	1
Amphipoda	3
Heteroptera	
Gerridae	
Gerris lacustris	2
(Neuroptera)	
(Crysoperla cornea)	x
Coleoptera	
Dytiscidae	
<i>Agabus guttatus</i>	1
<i>Hydroporus sp.</i>	1
Ordonata	
Libellulidae	1
<i>Sympetrum striolatum</i>	7
Corduliidae	
<i>Somatochlora metallica</i>	2
Coenagrionidae	
Coenagrionidae indet	2
<i>Ischnura elegans</i>	2
<i>Enallagma cyathigerum</i>	2
Aeshnidae	
Aeshnia caerulea	6
Ephemeroptera	
Leptophlebiidae	
<i>Leptophlebia sp</i>	1
Trichoptera	
Polycentropodidae	
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	9
<i>Limnephilidae indet sp.1</i>	2
<i>Limnephilidae indet sp.2</i>	3

Limnephilidae indet sp.3	1
Diptera	
Ceratopogonidae	
Culicoides sp.	10
Atrichopogon sp.	1
Tabanidae	
Hybomitra sp.	1
Chironomidae	554
Antall taksa	29
Antall individ	688

5.4.3 Omtale av noen av artsgruppene

I det følgende omtales de viktigste *artsgruppene* som ble registrert i Hafskorvatnet under feltarbeidet 7. juli 2011, samt omtale av enkelte av *artene*.

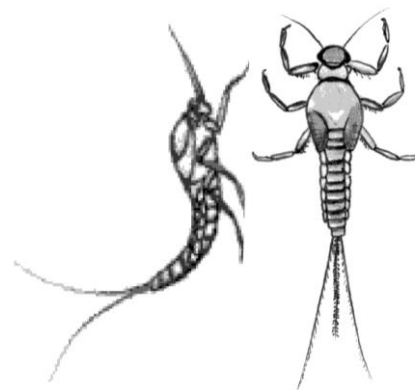
Fåbørstemark (Oligochaeta)

Vannlevende makk i familien *Naididae* ble funnet på de fleste stasjoner. Oligochaeter er normalt surhets-sensitive (krever gode forhold), men tolerante overfor organisk belastning.



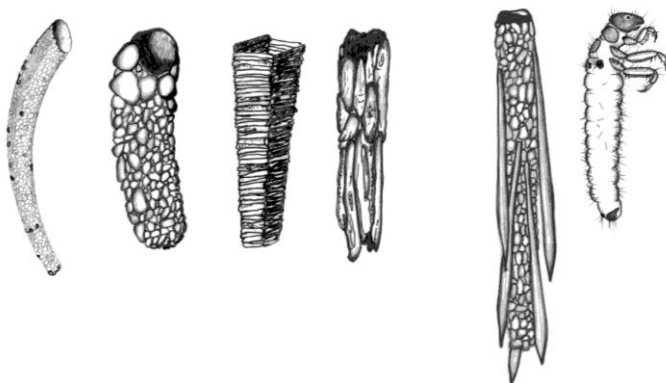
Døgnfluer (Ephemeroptera)

Døgnfluer (Orden *Ephemeroptera*) er i Norge registrert med 44 arter, hvorav 12 arter er registrert i Hordaland (Aagaard & Dolmen 1996). Et individ av den forsuringstolerante slekten *Leptophlebia* ble registrert på stasjon 1. Representanter for slekten er tidligere funnet i Samnanger kommune, og regnes som svært vanlig både i elver og innsjøer i regionen.



Vårfluer (Trichoptera)

Av de totalt 110 artene vårfluer (Trichoptera) som er påvist i Hordaland, ble kun 4 arter funnet i Hafskorvatnet (Tab. 6), bl.a. arten *Plectrocnemia conspersa* som 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).



Øyenstikkere Odonata

Det ble funnet flere arter øyenstikkere i strandsonen. Libellen *Sympetrum*

striolatum er vanlig og tidligere bl.a. registrert flere steder i Hordaland. Arten finnes vanligvis i næringsfattige til middels næringsfattige vann og foretrekker vannområder med lav pH. Fjelløyenstikkeren *Aeshnia caerulea* lever i myrtjern og små dammer under alpin sone i fjellet. Den er funnet opp til omtrent 1 000 moh. Arten kan også påtreffes i lavlandet, på egnede lokaliteter. Den foretrekker flytende torvmose langs bredden, men stiller ikke store krav til leveområdet. Vanlig metalløyenstikker, *Somatochlora metallica*, lever i næringsrike innsjøer eller myrtjern i lavlandet, men også litt opp i fjellet. Den er tidligere funnet flere steder i Hordaland, bl.a. i nærliggende Samnanger kommune. Arten er vanlig i regionen.

Enallagma cyathigerum er en av de få vann-nymfene som regelmessig forekommer i oligotrofe innsjøer. Arten er vanlig i regionen. *Ischnura elegans* lever i ulike typer innsjøer eller i stilleflytende elver med godt utviklet vegetasjon langs bredden. Arten er

vanlig i lavlandet ved kysten.

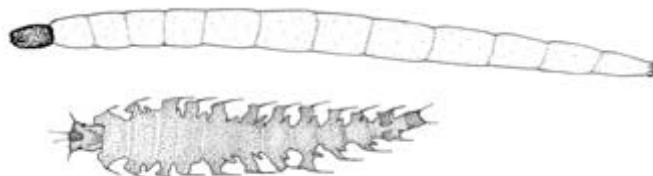
Snegler

Gastropoden *Lymnaea peregra*, som ble funnet på stasjon 3, 4 og 5, er svært forsuringsfølsom og god indikatorart på lite surt vann og høy pH. Vanlig art i passende innsjøer i regionen.

Fluer

Sviknotten *Atrichopodon* sp., som ble registrert på stasjon 4, tilhører en slekt som ikke tidligere er påvist i Norge.

Øverst: Sviknotter i slekten *Culicoides* sp. er vanlige i Norge.



Nederst: Sviknott i slekten *Atrichopodon*.

Slekten er representert med 24 arter i på den nordlige halvkule, og er relativt vanlig i deler av Øst- og Sentral Europa, med 10 arter i Sverige og 7 i Danmark. Årsaken til at slekten ikke er registrert i Norge tidligere kan skyldes at sviknott som artsgruppe er lite studert i Norge. Enkelte arter *Atrichopogon* er ikke blodsugende, mens andre suger blod fra andre større insekter.

5.4.4 Oppsummering bunndyr i Hafskorvatnet

Hafskorvatnets strandsone har en relativ normal bunndyrfauna, men skiller seg faunistisk sett noe ut ved forekomst av en art sviknott som ikke tidligere er registrert i Norge. Det ble ellers ikke registrert nasjonalt rødlistede bunndyrarter i innsjøen eller andre arter som er sjeldne i vestlandsregionen.

5.4.5 Vurdering av artsmangfold og artsdiversitet

Artsmangfold og artsdiversitet kan fortelle en god del om naturtilstanden i et økosystem. *Diversitet* angir et områdes antall av arter samt hvordan antallet *individer* fordeler seg på de artene som finnes i området, og er et mål på antall arter og deres relative tetthet i et organismesamfunn. Lav diversitet relaterer til få arter eller ujevn fordeling, høy diversitet relaterer til mange arter eller mer lik fordeling. Diversiteten avhenger med andre ord både av artsrikheten og frekvensfordelingen mellom artene i samfunnet.

Simpsons indeks D er beregnet for samtlige prøvestasjoner, som grunnlag for beregning av 1/D som er ett av flere mål for artsmangfoldet.

$$D = \frac{\sum n(n-1)}{N(N-1)}$$

Indeksen (1/D) har 1 som laveste verdi og antall arter i prøven (N) som høyeste verdi. I tillegg er ***a*-diversiteten** beregnet ut fra **$S = a(1 + N/a)$** , hvor **S** er antall arter i prøven og **N** er antall individer.

Shannon diversitetsindeks (grunntall 2): $H = - \sum (n_i/N) \cdot \log_2(n_i/N)$ er ett annet mål på artsdiversitet som er mye benyttet og som også forteller noe om miljøtilstanden. Svenske myndigheter (Naturvårdsverket) har tatt hensyn til dette og satt opp følgende grenseverdier for indekser og avvik fra normaltilstander for innsjøers littoralsone, jfr. Tab. 7.

Tab. 7. 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

Resultater

Både antall taxa og diversitet varierer mye mellom de ulike stasjonene (Tab. 8), med stasjonene S4, S5 og S3 som de rikeste. Stasjonene ved utløpet (S6 og S7) hadde få arter og lav diversitet.

Tab. 8. Diversitet og α -diversitet for de 7 stasjonene i Hafskorvatnet.

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	Samlet
Arter/taksa	5	9	11	17	12	6	3	29
Individ	47	136	141	208	55	79	22	688
1/D	1,38	1,26	1,58	1,77	2,42	1,20	1,32	1,54
α-diversitet	1,42	2,17	2,79	4,38	4,73	1,51	0,93	6,13

Artsdiversiteten (H) i Hafskorvatnets strandsone er samlet sett lav (Tab. 9).

Tab. 9. Shannon diversitet H, samlet for alle stasjoner.

Shannon diversitet H (grunntall 2) Hele innsjøen	1,48	Lav verdi
--	------	-----------

5.4.6 Artsrikhet

Indeksen Chaos: $S_{\max} = S_{\text{obs}} + (a^2/2b)$, hvor a er antall arter med 1 individ i prøven og b er antall arter med 2 individer i prøven, er ett mål for artsrikhet og er her beregnet for innsjøen som helhet.

Artsrikhetsindeksen $R = (S-1)/\ln N$ hvor S er antall taksa og N er antall individ i prøvene (Tab. 10).

Tab. 10. Nivåer av rikhet målt med rikhetsindeksen **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

Artsrikhetsindeksen viser en artsrikhet som er moderat eller normalt høyt på de ulike stasjoner. Også antall taksa er som normalt.

Tab. 11. Antall arter og Chaos-indeks for Hafskorvatnet samlet.

Antall arter	Chaos indeks
29	37 ± 9

Tab. 12. Beregnet artsrikhetsindeks på de ulike stasjoner.

Stasjoner	Artsrikhet	Vurdering
St.1	1,04	Moderat
St.2	1,62	Moderat
St.3	2,02	Normalt høy
St.4	3,00	Svært høy
St.5	2,75	Normalt høy
St.6	1,14	Moderat
St.7	0,65	Moderat

5.4.7 Fordeling og jevnhet av arter i bunndyrsamfunnet

Arts-abundans fordelingen for de 7 stasjonene i innsjøen er beregnet, i tillegg er beregnet **Berger-Parker dominans indeks** (n_i/N hvor n_i er antall individ av den tallrikeste arten, og N er totalt individantall i prøven). Videre bergning av **Jevnhet** = $H'/\ln S$, hvor H er Shannon-Wiener diversitets indeks

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

for de enkelte stasjonene. J-verdier lavere enn 0,5 betyr at ett eller ett fåtalls taksa er betydelig individrikere enn andre i utvalget. I ett relativt upåvirket vann vil jevnhetsindeksen variere mellom verdiene 0,6 og 0,9.

Gini Coefficienten og Lorenz graf er beregnet samlet for innsjøen. **Gini-koeffisient** er et s mål for statistisk spredning. Koeffisienten angis som en tallverdi fra 0 til 1, hvor 0 indikerer at alle taksa har like stor abundans/tetthet, mens tallverdien 1 indikerer at samtlige individ tilhører samme taksa.

Resultater

Arts-abundans fordelingen viser tilpasning til en log-serie fordeling, som betyr at relativt få faktorer influerer bunndyrenes samfunnsstruktur. En log-serie fordeling betyr at relativt få arter dominerer i samfunnet. I Hafskorvatnet er dette forårsaket av den relativt store dominansen av Chironomidae (fjærmygg) på samtlige prøvestasjoner. Jevnhetindeksene viser det samme, noe som indikerer at faunasammensetningen og samfunnet er bestemt av få påvirkningsfaktorer.

Tab. 13. Berger-Parker indekser og J-verdier (jevnhet).

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	Samlet
B-P dominans	0,85	0,89	0,79	0,75	0,64	0,91	0,86	0,81
Jevnhet	0,37	0,26	0,39	0,39	0,58	0,24	0,44	0,31

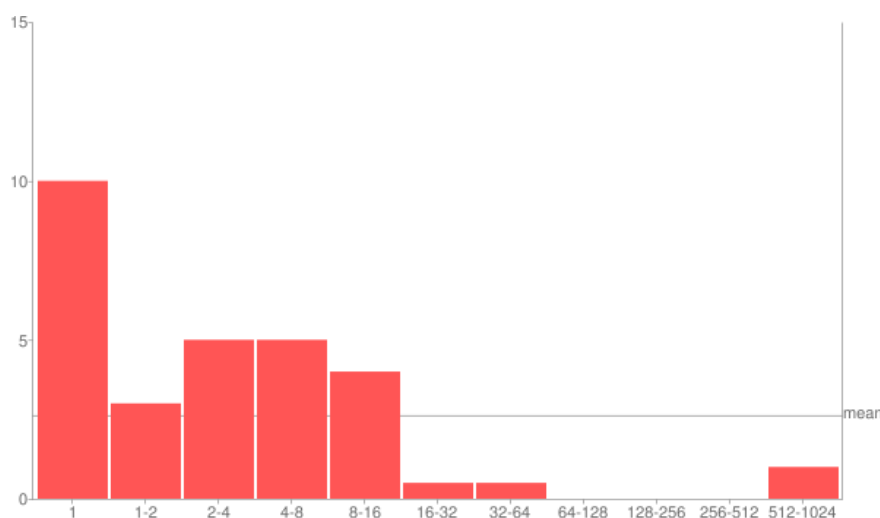


Fig. 39. Preston arts-abundans fordeling.

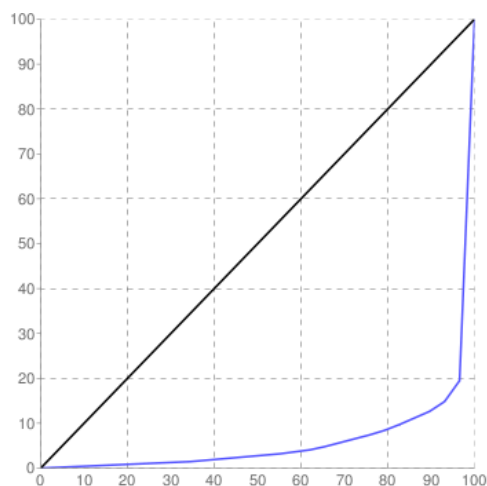


Fig. 40. Lorenz kurve, Gini koeffisient = 0,87 for hele innsjøen. Den høye Gini koeffisienten viser også at ett eller få taksa dominerer, noe som indikerer lav diversitet.

5.4.8 Artsrikhet og diversitet beregnet for hovedgrupper

Artsrikheten og diversiteten av EPT-arter synes å være som normal for innsjøer i

vestlandsregionen, med totalt 5 arter, som er det samme som gjennomsnittet for 40 undersøkte innsjøer i Sogn og Fjordane (Sivertsen *mfl.* 2009). Hafskorvatnet skiller seg ut med relativt god diversitet av øyestikkere (Odonata), noe som mest sannsynlig skyldes stedvis gode bestander av akvatisk flora, blant annet med hydrofytter som tusenblad og botngras (Tab. 4), samt åpne partier i den øvre standsonen (viktige jaktområder for libeller).

Tab. 14. Parametre for artsrikhet og diversitet, beregnet for hovedgrupper.

	Odonata	EPT arter	Diptera	Diptera uten Chironomidae	Alle taksa
Arter/taksa	7	5	4	3	29
Individ	22	16	566	12	688
Rikhet R	1,94	1,44	0,47	0,80	4,29
Chaos	7,13 ±0,13	7,0±9,1			37±9
1/D	5,78	3,00			1,54
H´	1,73	1,24	0,17	0,82	1,03
B-P	0,32	0,56	0,98	0,83	0,81
dominans					
Jevnhet	0,89	0,77	0,08	0,33	0,31

5.4.9 Miljøtilstanden i Hafskorvatnet

Med basis i kartlagt bunndyrfauna er miljøtilstanden i Hafskorvatnet vurdert med grunnlag i standard metoder, bl.a. for vurdering av organisk belastning og eventuelle forurensningsproblemer. Vurdering av naturtypers miljøtilstand gir et viktig perspektiv når områder skal verdivurderes og når konsekvenser av nye inngrep skal drøftes.

Beregningsmetoden for klassifisering av miljøtilstand i vann med mulig eutrofiering/organisk belastning som hovedpåvirkning er beskrevet i "Veileder 01:2009 - Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringsystem for ferskvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften". Analyser foretas 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 innsjøer 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 bunndyr- familiene i prøvene. Hver av familiene gis en toleranseverdi i henhold til en standardisert artsliste. Verdiene summeres, og summen deles på antall registrerte familier:

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

Indeks for miljøtilstand vurderes etter skala vist i Tab. 15.

Tab. 15. Klasse og 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 for innsjøer, og metode/indeks 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 taxa (her familier), må den anses som en relativ grov og lite følsom indeks. Svenske myndigheter har tatt hensyn til dette og modifisert verdiene slik at de passer bedre for faunaen i innsjøers littoralsone (jfr. Naturvårdsverket, Håndbok 2007:4). For innsjøer på den Fennoskandiske høysletten (boreale innsjøer) brukes verdier som vist i Tab. 16. I forhold til typifisering av innsjøer er det denne som ligger nærmest Hafskorvatnet. Det er ikke gjennomført prøvefiske i Hafskorvatnet, men observasjoner av og samtaler med lokale friluftsfolk som regelmessig fisker i vannet, antyder en tett og livskraftig bestand i innsjøen, jfr. ellers omtale av fisk seinere i rapporten (5.4.10).

Tab. 16. Referanseverdier for ASPT for svenske innsjøer.

Referanseverdi	5,80
Svært god	>0,90
God	>0,70 og <0,90
Moderat	>0,45 og <0,70
Dårlig	>0,25 og <0,45
Svært dårlig	<0,25

Ut fra setting av grenseverdier kan ASPT inndeles i 5 klasser med tilhørende verdier (Tab. 17).

Tab. 17. 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. Referanseverdiene er satt til 5,8 for innsjøer tilknyttet det Fennoskandiske skjoldet. På bakgrunn av data over de forskjellige arters optimale preferanser for totalt fosfor (PT) er det også beregnet gjennomsnitt for faunaen i prøvene som et estimat for fosformengden i littoralsonen.

Resultater

Det er ingen kjente lokale forurensingskilder knyttet til innsjøen, og ASPT-verdiene vil derfor i stor grad gjenspeile den naturlige trofigraden. Det kan derfor konkluderes med at innsjøen inneholder lite organisk materiale og at miljøtilstanden er god.

Tab. 18. ASPT-indeks for de 7 stasjonene i Hafskorvatnet. For vurdering av ASPT er brukt svenske grenseverdier for littoralzone i innsjøer.

Stasjon	ASPT
1	6,75
2	6,50
3	3,72
4	4,25
5	4,88
6	4,50
7	4,50

Faunaen i littoralsonen er dominert av arter med preferanse for totalfosfor mengde mellom 11 og 102 µg/l, med et gjennomsnitt på 20 µg/l. Figuren nedenfor viser korrelasjonen mellom snitt-verdiene for de forskjellige prøvestasjonene og alfa-diversitetsverdiene. Prøvestasjonene har høyere artsdiversitet desto større andel av arter med preferanse for større fosfortilgang, dvs. større lokal næringstilgang.

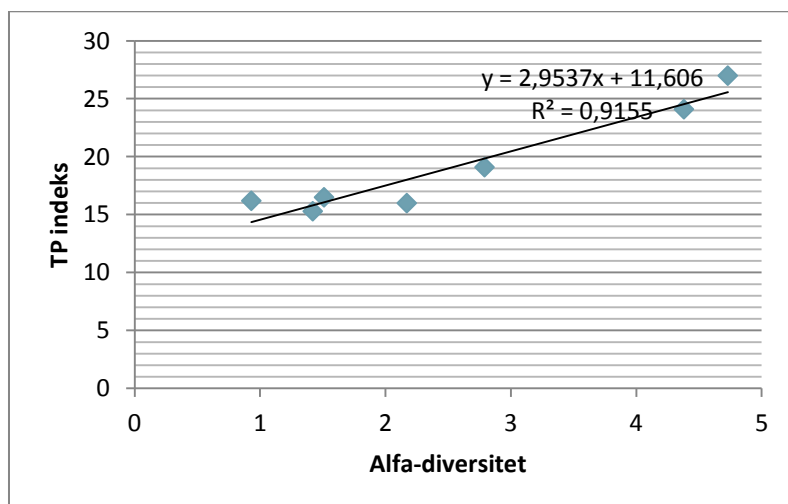


Fig. 41. Artsdiversiteten er høyest på de prøvestasjonene som er mest næringsrike.

5.4.10 Forsuringsstatus

Beregningsmetode

Det finnes flere forsuringsindekser basert på akvatiske makrovertebrater. Felles for flere er imidlertid at de er utviklet primært for elvefaunaen og derfor dårlig tilpasset til innsjøer. Spesielt gjelder dette Raddum indeks 1 og 2, men vi har beregnet indeksene for

en sammenligning med mer representative indekser. Vi har derfor beregnet den engelske AWIC-indeksen (Acid Water Indicator Community), som også er mye brukt i Sverige for innsjøer, samt den engelske LAMM-indeksen (Lake acidification macro-invertebrate metric) som er utviklet spesielt for å beregne surhetsgraden i innsjøer.

Raddum forsøringsindeks 1

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

- 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 forsøringsindeksen, kalt Indeks I. Dersom det finnes arter som hører til gruppe (i) i lokaliteten, settes indeksen til verdi = 1 (lite/ingen forsuring). Dersom artene i gruppe (i) mangler, men det finnes arter som tilhører gruppe (ii), får lokaliteten indeksverdi = 0,5 (moderat påvirket av forsuring). 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 forsuring mangler alle artene som nevnt ovenfor, og faunaen består da bare av tolerante arter og lokaliteten får indeksverdi = 0.

Tab. 19. 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

AWIC indeksen

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

AWIC = $\Sigma(\text{Familie score})/\Sigma \text{Antall familier}$, score er sensitivitetsverdier gitt i vedlegg.

Tab. 20. 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. 21. 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

Surhetsindeksene indikerer noe surere forhold på enkelte av prøvestasjonene, men hovedtrekket er et vann som generelt er uten forsursingsproblem. AWIC og LAMM indeksene differensierer i større grad enn den enkle Raddum-indeksen (Tab. 23). Flere svært surhetsfølsomme arter og grupper, som iglen *Helobdella stagnalis*, sneglen *Lymnaea peregra* og vannlopper, ble registrert i innsjøen.

Tab. 22. Beregnede verdier for de ulike surhetsindekser.

Stasjoner	AWIC	LAMM	Raddum 1
1	3,67	2,00	0,25
2	4,25	3,0	0,25
3	4,20	4,77	1
4	5,00	3,99	1
5	5,33	4,91	1
6	3,67	2,0	0,25
7	4,00	2,0	0,25

Tab. 23. Beregnede verdier for indeksene AWIC, LAMM og Raddum1, alle stasjoner samlet.

Surhet	AWIC	LAMM	Raddum 1
Hele innsjøen	4,42	4,53	1
Gj.sn. for stasjoner	4,30	3,24	0,57

Status forsuring i 2011 står i perspektiv til at Hafskorvatnet ble kalket på 1990-tallet (Johnsen & Kålås 1996, Branderud 1999), begrunnet med variabel pH-status i vassdraget gjennom året og med fokus mot anadrom fisk i det nedre avsnittet av vassdraget. Vassdraget blir imidlertid ikke lengre kalket (Kilde: K. Hegna, Fylkesmannen i Hordaland).

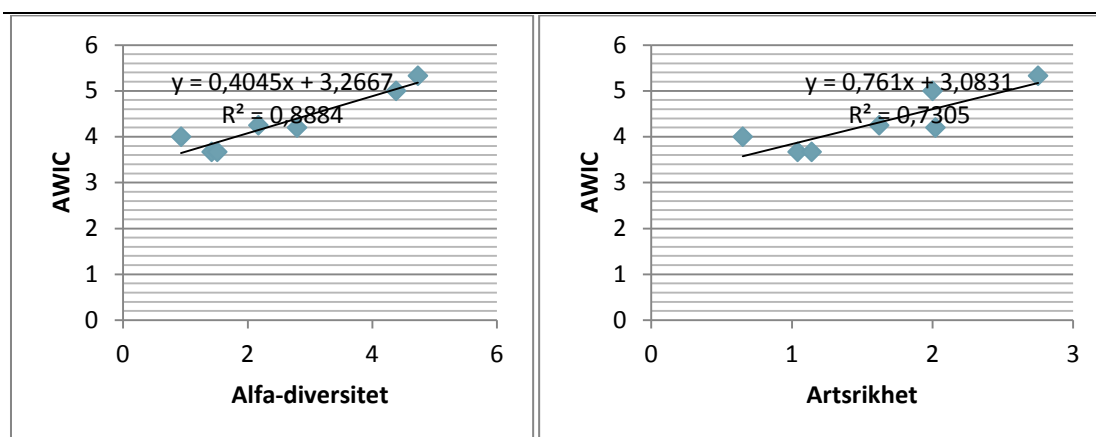


Fig. 42. Både artsdiversiteten og artsrikheten er størst på de prøvestasjonene som har høyest AWIC-indeks (dvs. høyest pH).

5.4.11 Fisk i Hafskorvatnet

Vi har ikke gjennomført fiskeundersøkelser i Hafskorvatnet, men ørret ble observert i strandsonen og mange vakende fiske ble observert både i mai, juli og august 2011. Bestanden er sannsynligvis tett med relativt småfallen fisk., noe som samsvarer med at innsjøens fiskebestand tidligere er klassifisert til tett ørretbestand, med gode gyteforhold i innløpselv i NØ (Johnsen & Kålås 1996). Når det gjelder andre fiskearter ble ål påvist i 1989 (kilde: Artskart.no - NIVA), men artens status i nyere tid er ukjent, dvs. vi kjenner ingen konkrete undersøkelser rettet mot denne arten. Ål er nå plassert i rødlistekategori CR – kritisk truet i Norge (Kålås *mfl.* 2010). Ellers fiskes det relativt mye i friluftssammenheng i Hafskorvatnet, jfr. Håland & Hult (2011), der brukerinteresser i vassdraget, inkl. friluftsliv og fiske, er nærmere behandlet.

5.4.12 Vannfugler tilknyttet Hafskorvatnet

Hafskorvatnet ble taksert 3 ganger, 27. mai, 7. juli og 9. august, med fokus på vannfugler og/eller fuglearter som nytter akvatisk produsert næring. Kun 3 arter, strandsnipe (nå nasjonalt rødlistet i kat. NT – Kålås *mfl.* 2010), linerle og sivspurv ble påvist i innsjøens strandsonen. *Strandsnipe* hadde en middels tett bestand i Hafskorvatnet, 3 - 4 par, konsentrert til den grunnere delen av vannet (med holmer) i NØ (Fig. 36). *Linerle* var etablert i 3 strandsonerområder, sannsynligvis med 3 par i området. *Sivspurv*, som ofte holder territorier i strandsonen med utnyttelse av den akvatiske insektfauna, ble påvist i et område i nordøst (en syngende hann). Fossekall ble ikke påvist i Hafskorvatnet eller på utløpselven/Havskortjørnet. Ingen andefugler ble observert i innsjøen, ei heller noen av lomartene.

Områdets funksjon for vannfugl er *liten-middels stor*, begrunnet i en inntakt bestand av rødlistet art (NT), strandsnipe, som den viktigste lokale fugleforekomsten.

5.5 Akvatisk miljø i rennende vann - Matlandselva

5.5.1 Miljøtilstand i Matlandselva

Det ble ikke innsamlet bunndyrmateriale fra Matlandselva, så det er ikke utarbeidet status for miljøtilstanden i elven basert på bioindikatorer. Basert på observasjoner av vannfarge og lukt synes imidlertid vannkvalitet og miljøtilstand å være god, jfr. vurderinger for det overforliggende Hafskorvatnet.

5.5.2 Biomangfold tilknyttet Matlandselva og elvas nærområder

Det er ikke gjennomført undersøkelser i elva som fokuserer zoologiske artsgrupper. Elvas zoologiske biomangfold vurderes derfor i utgangspunktet å være regionstypisk og ha lokal verdi. Når det gjelder forekomster av fisk finnes *ørret* på elvestrekningen, blant annet observert i august 2011 på befart elvestrekning. *Laks* og *sjøørret* er tilknyttet et kort elvestrekning fra sjø og opp til fossen i Ådlandselva, dvs. *nedenfor* planlagt regulert elveavsnitt. *Anadrom* elvestrekning blir således ikke berørt av de planlagte tiltak. Fossefall som hekkende art er sannsynligvis tilknyttet Matlandselva med 1 par, basert på elvas lengde (jfr. Håland 1994 for tettheter i vestlandske vassdrag). Reirområdet ligger sannsynligvis på den nedre del ved fosser og bro. Den regionale bestand i 2011 er redusert etter 2 kalde vintre (NNI-data).



Fig. 43. Den rødlistede arten flommose har gode bestander i tiltaksområdet og ble funnet over en lengre strekning i Matlandselva. Foto: B. Hult©

Når det gjelder botaniske forhold langs Matlandselva ble 42 mosearter registrert langs elven i august 2011 (jfr. vedlegg 1), deriblant de rødlistede artene flommose *Hyocomium armoricum* (kat. VU – sårbar – Kållås mfl. 2010), kystfloke *Heterocladium wulfsbergii* (kat. VU) og kystskeimose *Platyhypnidium lusitanicum* (kat. VU). Når det gjelder **flommose** ble det påvist en god bestand lokalisert over lengre strekning sentralt i Matlandselva (Fig. 50). Flommosen har en kystnær, SV-utbredelse i Norge (Fig. 43), og er registrert med 72 poster i Artskart (jfr. Tab. 24). Flommose er ny art for Fusa kommune og har så langt få funnlokaliteter i Hordaland (Fig. 44). Flommose ble også nylig påvist i Aldalselva i Samnanger kommune (Håland mfl. 2011). **Kystfloke** har en lignende utbredelse som flommosen, men er så langt kun påvist på den søndre delen av Vestlandet (Fig. 45). **Kystskeimose** er en nasjonalt sjelden art, kun oppgitt med funn i Rogaland i Artskart (Fig. 46 og Tab. 24), men



Fig. 44. Flommose *Hyocomium armoricum* har en vestlig, kystnær utbredelse med relativt få funn i Norge. Kilde: Artskart okt. 2010.

Artsportalen oppgir også funn i Sogn & Fjordane (faktaark nevner samlet 4 funn – kilde: Artsdatabanken.no). Det er sannsynlig at det foreligger flere funn for disse rødlistede moseartene som ennå ikke er registrert i Artskart, men det er lite sannsynlig at artenes forekomst- og rødlistestatus blir endret på kort sikt.

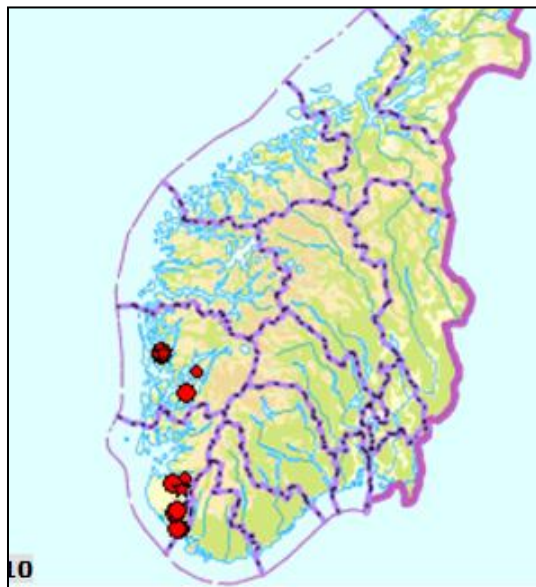


Fig. 45. Den rødlistede arten kystfloke *Heterocladium wulfsbergii* (kat. VU) finnes kun kystnært, SV i Norge, med så langt med relativt få funn. Kilde: Artskart, okt. 2011.



Fig. 46. Den rødlistede arten kystskeimose *Platyhypnidium lusitanicum* (kat. VU) er tidligere påvist kun i Rogaland. Kilde: Artskart, okt. 2011.



Fig. 48. Den rødlistede arten kystkorallav *Bunodophoron melanocarpum* (kat. NT) har en kystnær og vestlig utbredelse i Norge. Kilde: Artskart, okt 2011.



Fig. 47. Kastanjestilkjukke *Polypurus badius* (kat. VU) har en spredt forekomst i Sør-Norge, også med få funnlokalteter på Vestlandet. Kilde: Artskart.

Det ble påvist et middels antal arter /lav langs Matlandselva, samlet 30 ulike arter. Blant disse er **praktlav** (kat. VU) og **kystkorallav** (kat. NT – Fig. 47), to viktige forekomster (jfr. vedlegg 1 for full artsliste).

Noe få arter sopp ble registrert i tiltaks- og influensområdet i august 2011 (vedlegg 1),

der funnet av kastanjestilkkjuka *Polyporus badius* i rødlistekategori VU klart er det mest interessante. Arten forekommer spredt i Sør-Norge, med få funn også på Vestlandet (Fig. 48). Arten ble også nylig påvist på en annen lokalitet i Samnanger i 2011 (Håland *mfl.* 2011).

Når det gjelder karplanter ble ingen rødlistede arter registrert i tiltaks- eller influensområdet. Samlet ble 53 karplanter registrert i det elvenære, stort sett furuskogdominerte naturmiljøet, jfr. vedlegg 1

5.6 Rødlistede arter – samlet oversikt

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. 24, med plott i Fig. 50. I feltarbeidet knyttet til dette prosjektet (juni – august 2011), påviste vi 6 ulike arter på rødlisten, der *flommose*, *kystfloke*, *kystskeimose*, *praktlav* og *kastanjestilkkjuka* alle er klassifisert til kategori VU - sårbar, mens *strandsnipe* og *kystkorallav* er listet i kat. NT -nær truet (jfr. Kålås *mfl.* 2010). Flommosen er knyttet til flomsonen i Matlandselva, mens kystfloke og kystskeimose er knyttet til berg tett innpå elven. Kystkorallav vokste på berg nær elven, mens praktlav vokste epifyttisk på løvtrær som rogn (Fig. 500). Strandsnipene (3-4 par) er knyttet til Hafskorvatnet. Soppen kastanjestilkkjuka ble funnet på eldre læger (liggende, død stamme av ukjent art) ved Matlandselva, like ovenfor Rv48. For vel 20 år siden (i 1989) ble ål påvist i Hafskor - vatnet. Arten er nå kritisk truet.

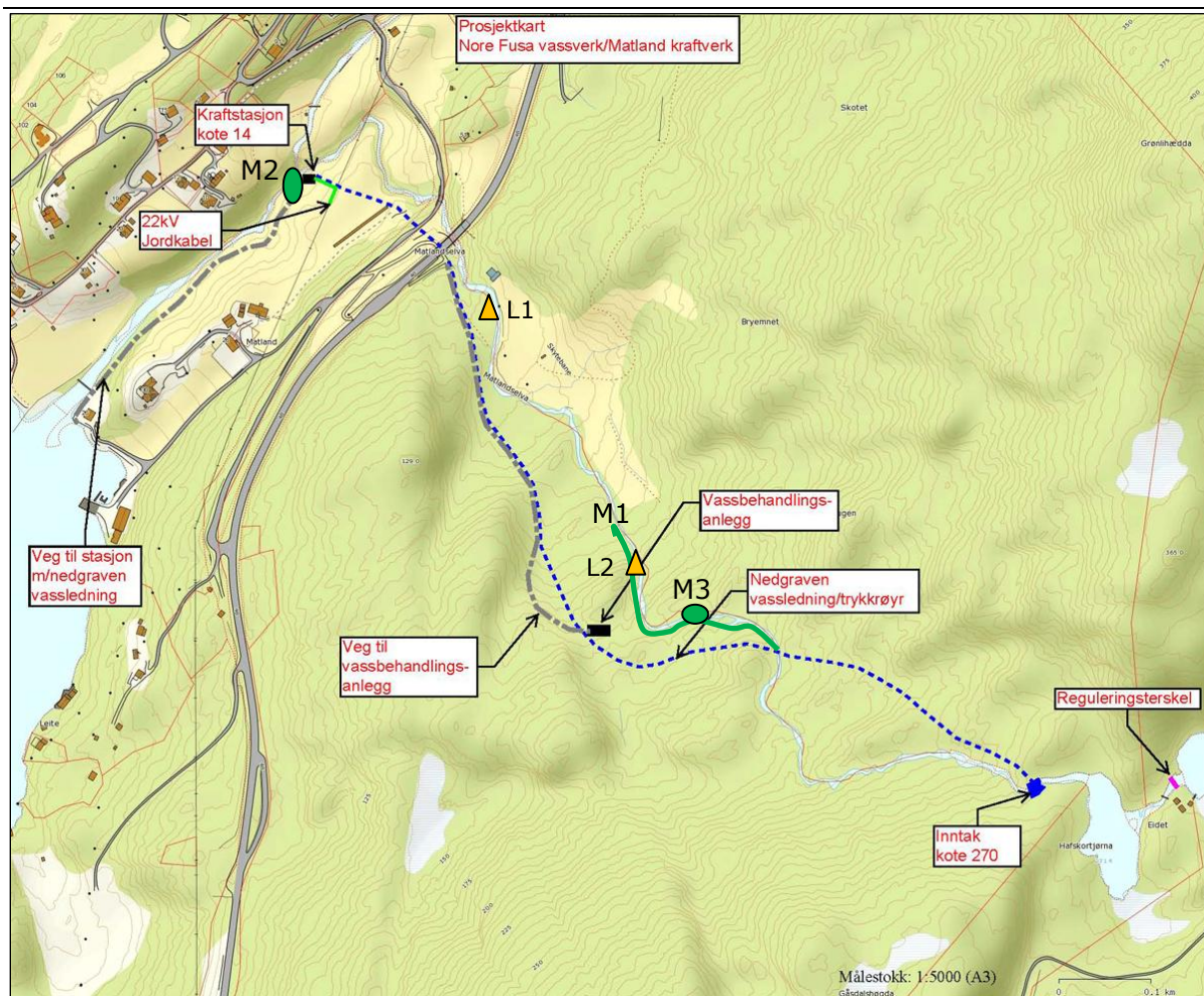


Fig. 49. Plott av rødlistede moser og lav langs Matlandselva – august 2011. Grønn linje – M1 - flere forekomster av flommose i elvekanten; M2: Kystskeimose; M3: Kystfloke; L1: Praktlav; L2: Kystkorallav.

Tab. 24. Rødlistede arter registrert i og ved vassdraget Matlandselva i mai – august i 2011.

Gruppe	Art	Rødliste-kategori	Artskart*	Funnsted	Påvirknings-faktorer*
Fugler	Strandsnipe	NT	41416	Hafskorvatnet	Påvirkning utenfor Norge
Moser	Flommose	VU	72	Ved Matlandselva	Habitatpåvirkning
	Kystfloke	VU	16	Ved Matlandselva	Habitatpåvirkning
	Kystskeimose	VU	3	Ved Matlandselva/ Ådlandselva	Habitatpåvirkning og forurensning
Lav	Kystkorallav	NT	226	Ved Matlandselva	Skogbruk; annen utbygging
	Praktlav	VU	494	Ved Matlandselva	Skogbruk, opphørt drift, habitat- påvirkning
Sopp	Kastanjestilkkjuke	VU	27	Ved Matlandselva	Habitatpåvirkning

*: Antall poster i Artskart – pr. primo oktober 2011.



Fig. 50. De rødlistede artene kystkorallav (til venstre) og praktlav (til høyre) er to av tre rødlistede lavararter registrert ved Matlandselva. 9. aug. 2001. Foto: B. Hult©

5.6.1.1 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. 25). Elveløp i norske vassdrag er derved rødlistet i kat. NT (nær truet), jfr. Lindgaard & Henriksen 2011.

Tab. 25. Rødlistede naturtyper i tiltaks- og influensområdet.

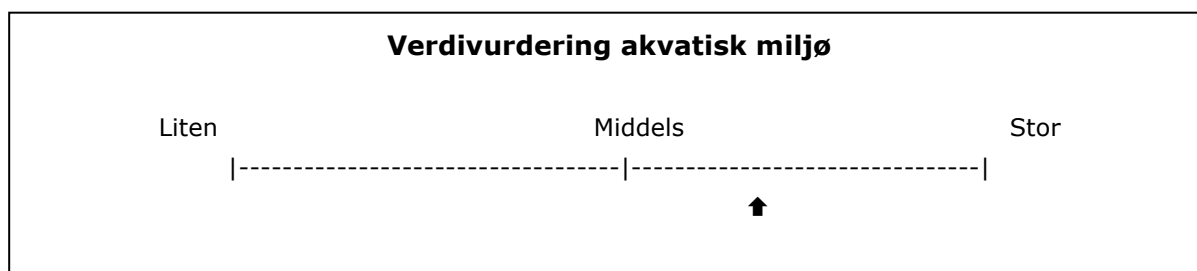
Rødlistet naturtype	Rødlistekategori	Lokalitet	Påvirkningsfaktorer*
Elveløp	NT	Matlandselva	Kraftreguleringer, andre inngrep

*Kilde: www.artsportalen.artsdatabanken.no/

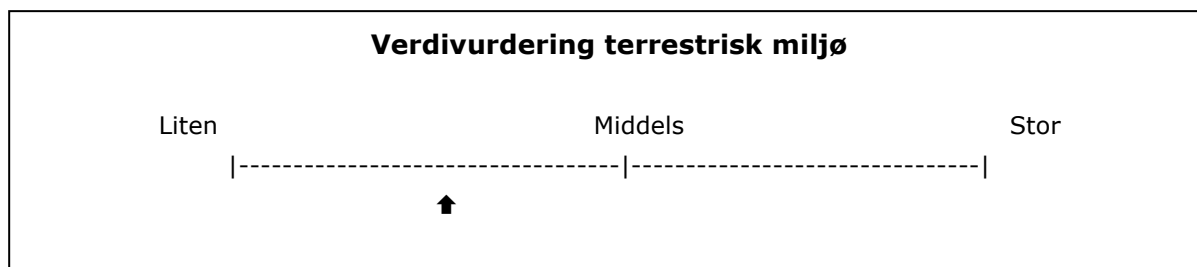
5.7 Samlet verdivurdering for terrestrisk og akvatisk biomangfold

En oppsummering av naturfaglige verdier vurdert i dette prosjektet er delt mht det akvatiske og terrestre naturmiljøet, en inndeling som står i direkte relasjon til planlagte inngrep som a) regulering av vann og elv og b) bygging av rørtrasé, kraftstasjon, vei og sperredam (samt vannbehandlingsanlegg m/tilførselsvei).

Hafskorvatnet har et biomangfold som er typisk for denne type innsjøer i regionen, uten at vi hadde funn av regionalt sjeldne arter akvatiske insekter, men en god lokal bestand av strandsnipe (rødlistet – kat. NT) samt en god miljøstatus som et viktig kriterium i et økosystem-perspektiv. Ål er tidligere påvist (1989), og kan fremdeles finnes i vassdraget. I og ved Matlandselva påviste vi flere sjeldne og rødlistede arter av moser, lav og sopp, derav 4 arter i kat. *VU - sårbar*. Vassdraget har imidlertid ikke naturtyper som skogsbekkekløft eller fossesprutvegetasjon (jfr. DN 2007) og den geomorfologiske utforming av elveløpet vurderes som vanlig for regionen. Vassdragets samlede verdi for biologisk mangfold vurderes til nivå *middels til stor verdi* i et nasjonalt perspektiv, der relativt mange rødlistede arter vekter tungt i verdisettingen.



Ser vi på det terrestre (land)miljøet er skogtypene i den øvre delen ved Hafskorvatnet vanlige naturtyper, med lokal, liten verdi (sett i et nasjonalt perspektiv). Skogtypen langs Matlandselva, inkl. i rørtraséen, er også en vanlig naturtype, selv om det ble påvist flere rødlistede arter i området. Det forteller at den økologiske tilstanden i influensområdet langs elv og trasé er god, bortsett fra der hvor det er gjort inngrep (som i skytebaneområdet), men også det faktum at vi i denne regionen har klimatisk gunstige forhold for mange kryptogamer. Furuskogen i området er ikke spesielt gammel skog. Samlet verdi for det terrestre naturmiljø i tiltaks- og influensområdet vurderes derfor ut fra funn og økologisk tilstand til nivået *liten til middels verdi*.



6 KONSEKVENSER AV REGULERINGSTILTAK

6.1 Konsekvenser av 2 ulike alternativer

De foreslåtte reguleringstiltak innebærer en stor reduksjon i vannføring i Matlandselva, mellom inntaket nedstrøms Hafskortjørna (270 moh) og ned til kote 14, til utslippet fra kraftstasjon. Det er foreslått 2 ulike alternativer, der hovedalternativet (Alt. 1) innebærer å bruke Hafskorvatnet som et inntaks- og dempingsmagasin og med muligheter for å styre vannføringen i Matlandselva, for eksempel med kunstige flommer (av hensyn til viktige BM-forekomster). Alt. 2 innebærer utbygging uten bruk av dempingsmagasin i Hafskorvatnet, men med inntak og stasjon i Matlandselva likt som i Alt. 1. Konsekvenser av de planlagte reguleringstiltak i Matlandselva og Hafskorvatnet er drøftet, med utgangspunkt i registrerte planter og dyr, miljøtilstand og økologisk status, samt BM-verdier tilknyttet vassdraget og vurdering av omfanget av de ulike inngrep og reguleringstiltak. Innledningsvis gjennomgås generelle og kjente virkninger av regulering av vannføring i elv for begge alternativer.

6.2 Konsekvenser etter Alt. 1 – en regulering med bruk av Hafskorvatnet som inntaksmagasin

6.2.1 Generelle konsekvenser ved reguleringer

Reduksjon i vannføring i elver og endring i den hydrologiske dynamikk er et tiltak som kan være av stort økologisk omfang, avhengig av reguleringstiltakets karakteristikk, selv om minstevannføring, restvannføring og tidvis flomvannføring vil sikre en varierende mengde vann gjennom elveløpet. Regulering av vannføring i elv gir en rekke fysiske endringer (Saltveit 2006), viktige endringer som i neste omgang påvirker elvens biologiske mangfold. Aktuelle endringer er:

- Stor reduksjon i vannføring (reguleringstiltaket - jfr. Tab. 29)
- Mindre vanddekt 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 (omgivelsesindusert) 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 kunne 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 – endringer avhengig av flere faktorer

Virkningene på elvens fysiske forhold etter en stor regulering (>90% fraføring av vannet

utenom flomperioder) kan således være mange, og med potensielt store økologiske effekter på planter og dyr knyttet til det akvatiske økosystemet. Virkninger av reguleringsinngrep i store og mellomstore vassdrag er godt utforsket i Norge (jfr. Faugli *mfl.* 1994, Saltveit 2006), men mindre kunnskap foreligger om virkninger av reguleringer i våre mindre elver/vassdrag, dvs. for småkraftprosjekter (Frilund 2010, Evju *mfl.* 2011).

FAKTABOKS

Dyreliv i rennende vann – noen tilpasninger

I bekker og elver lever de akvatiske organismene et risikofyllt 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 insektpupper som er festet til underlaget eller larver av døgnfluer, steinfluer, vårflyer, 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 derfor stor betydning for livet i rennende vann.

6.2.2 Konsekvenser av en utbygging i Matlandselva

Den foreslåtte regulering av Matlandselva (Tab. 29) vil, med basis i kjent, forskningsbasert kunnskap, kan få følgende konsekvenser for zoologisk biomangfold tilknyttet det akvatiske miljøet: Endret og redusert vannføring (jfr. Tab. 26, Tab. 27 og Tab. 28; Fig. 51, Fig. 52 og Fig. 53) og mindre vanndekt areal vil redusere populasjonsstørrelsen av akvatiske insekter og andre virvelløse dyr (Bremnes *mfl.* 2010). Noen arter vil sannsynligvis forsvinne, men nye kan komme til, dvs. at i tillegg til endringer i populasjonsstørrelser vil også samfunnsstrukturen i bunndyrsamfunnet endres under et nytt vannføringsregime. Regulering av vannføring elv har også resultert i at små arter øker i antall, på bekostning av store arter (Raddum *mfl.* 1991). Virkningen av redusert vannføring vil være forskjellig i ulike deler av Matlandselva, sannsynligvis større i de øvre deler der restfeltet tilfører mindre vann enn på de midtre og nedre deler av elven, men sammen med foreslått minstevannføring ut fra inntaket vil sikre en viss vannføring være sikret i elveløpet. Tidvis, flest ganger i normalår og våte år, vil overløp og flommer gi økt økologisk dynamikk i elven (jfr. beregnet flomdynamikk). Bygges småkraftverket ut etter Alt. 1, med bruk av Hafskorvatnet som et dempingsmagasin, vil dynamikken endres noe med en noe forsinket økning i vannføring i elven ved et stort tilsig til innsjøen eller en redusert vannføring i elven ved midlere stort tilsig. Hele hensikten ved magasinet er å

Tab. 26. Vannføringsbudsjett - m³/sek etter hovedalternativet. Kilde: SKL.

Vassføringsbudsjett (m ³ /sek)		Tørt 1996	Middels 2003	Vått 1990
Sum vassføring ved inntak i Matlandselva før utbygging	Gjennomsnitt	0,509	0,806	0,982
	Minimum	0,016	0,033	0,033
	Maksimum	5,129	5,606	6,115
Sum vassføring nedstrøms inntak i Matlandselva etter utbygging <i>Restvassføring av års middelvassføring</i>	Gjennomsnitt	0,118	0,163	0,238
	Minimum	0,016	0,033	0,033
	Maksimum	3,917	4,394	4,903
		23,13 %	20,27 %	24,26 %
Vassføring oppstrøms utløp kraftstasjonen før utbygging	Gjennomsnitt	0,560	0,886	1,080
	Minimum	0,018	0,036	0,036
	Maksimum	5,639	6,164	6,724
Vassføring oppstrøms utløp kraftstasjonen etter utbygging <i>Restvassføring av års middelvassføring</i>	Gjennomsnitt	0,164	0,236	0,327
	Minimum	0,018	0,036	0,036
	Maksimum	4,098	4,902	5,458
		29,29 %	26,69 %	30,31 %

Tab. 27. Antall dager med vannføring større enn maksimal slukeevne og mindre enn minste slukeevne tillagt planlagt minstevannføring i utvalgte år. Kilde: SKL.

	Tørt - 1996	Normal - 2003	Vått år 1990
Tal dager med vassføring > maksimal slukeevne + Minstevassføring og assutak til vassverk	22	36	42
Tal dager med vassføring < planlagt minstevassføring + minste slukeevne og vassutak vassverk	113	37	50

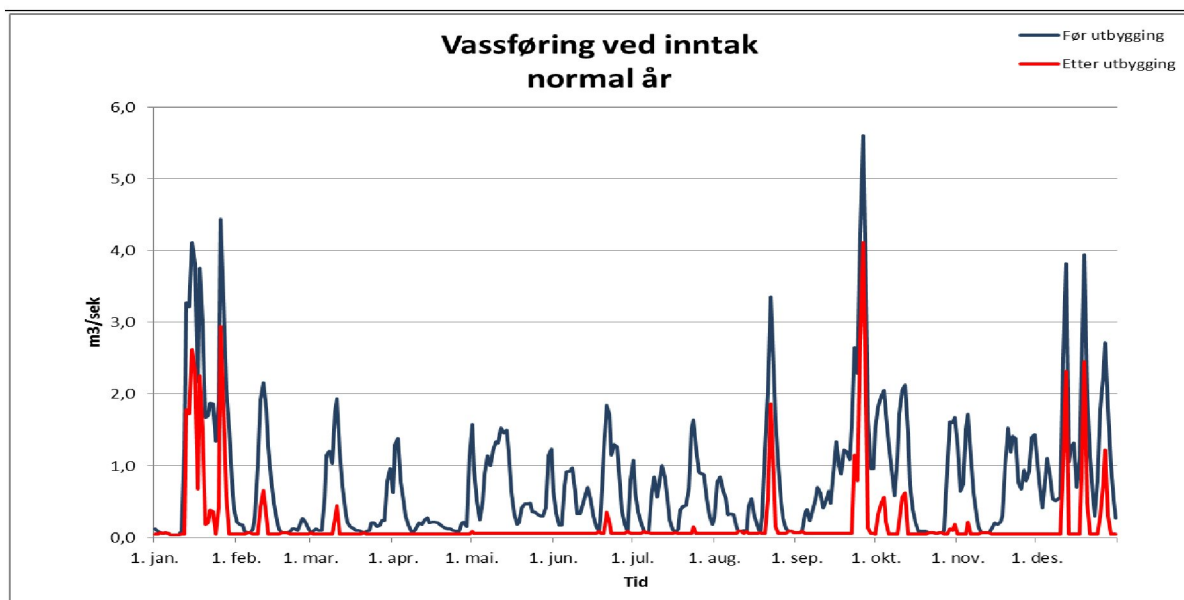


Fig. 51. Vannføring (m^3/s) i Matlandselva før og etter regulering i et normalår (2003). Kilde: SKL.

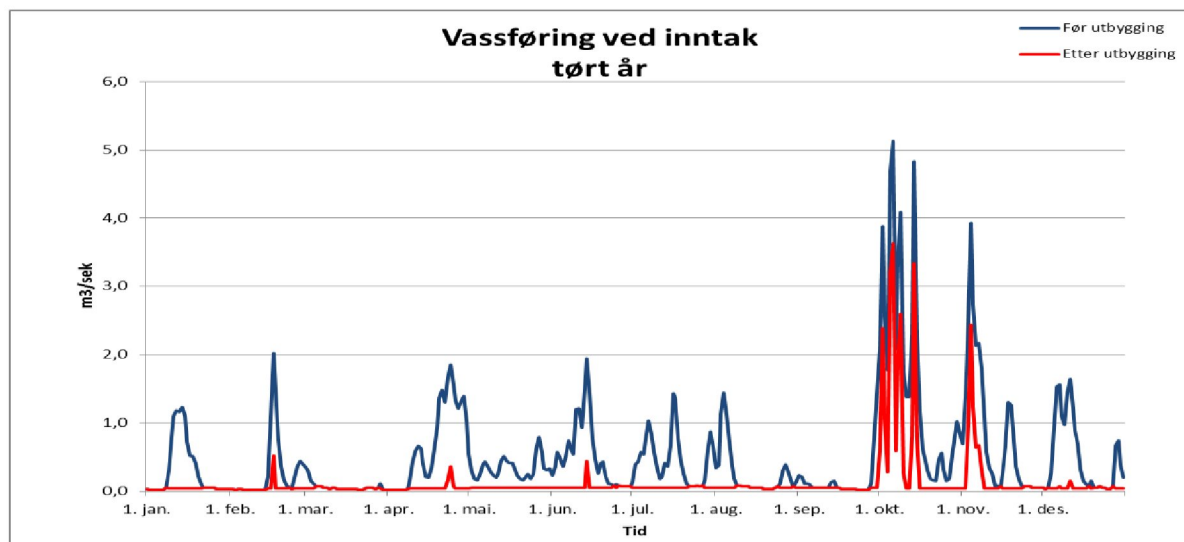


Fig. 52. Vannføring (m^3/s) i Matlandselva før og etter regulering i et tørt år (1996). Kilde: SKL.

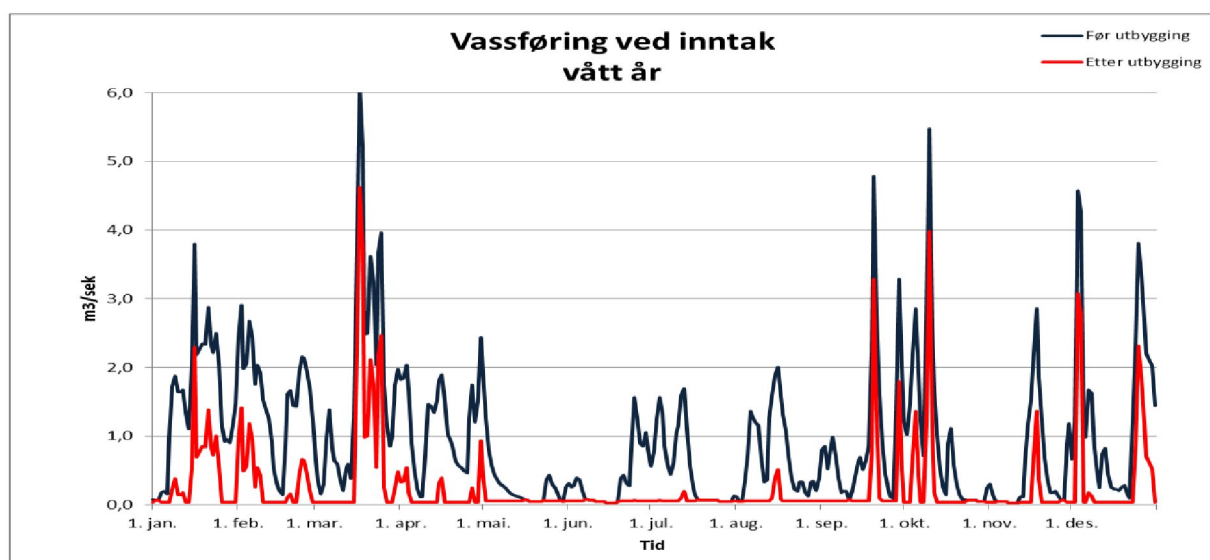


Fig. 53. Vannføring (m^3/s) i Matlandselva før og etter regulering i et vått år (1990). Kilde: SKL.

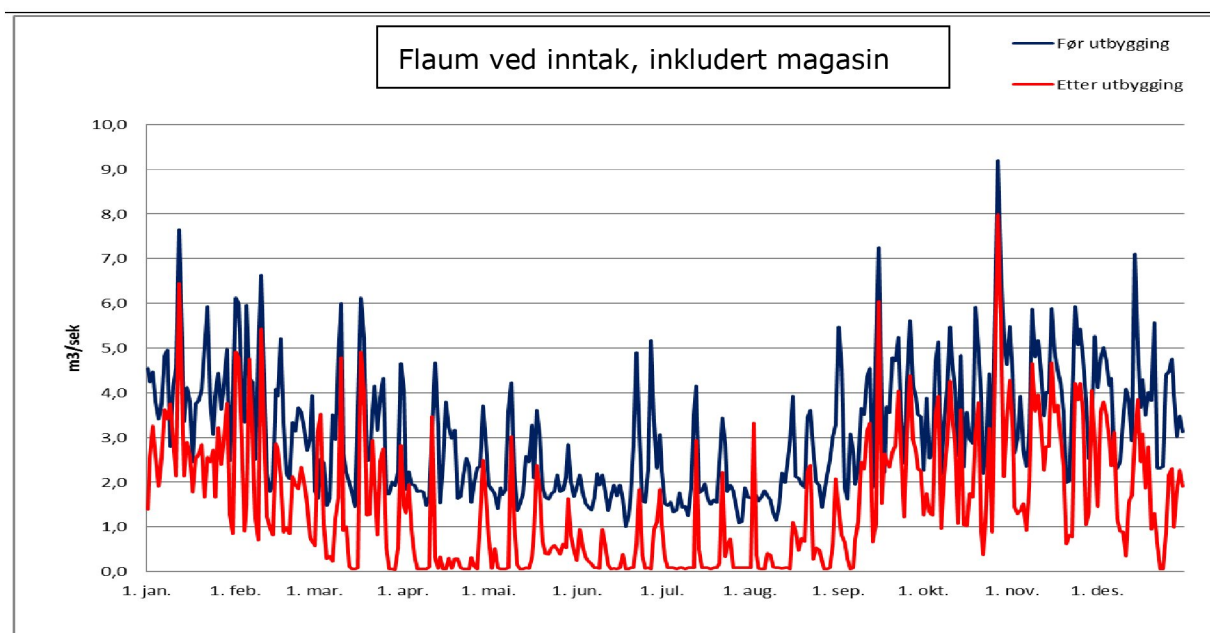


Fig. 54. Flomvannføring nedstrøms inntaket i Matlandselva før og etter regulering, med bruk av Hafskorvatnet som dempingsmagasin. Kilde: SKL.

Tab. 28. Gjentakingsintervall og størrelse på *maksimal flom* før og etter utbygging.

Gjentakingsintervall år	Flaumvassføring	Flaumvassføring m ³ /s etter m/mag.
2	5,13	3,83
5	6,35	4,94
10	7,15	5,67
20	7,93	6,38
50	8,93	7,29
100	9,68	7,97
500	10,43	8,65
1000	12,16	10,23
10000	14,63	12,49

Tab. 29. Antall dager med flom $\geq$ årsikker* flom etter utbygging (hovedalt.).

Periode	Tørt år (1996)		Normal år (2003)		Vått år (1990)	
	Før utbygging	Etter utbygging	Før utbygging	Etter utbygging	Før utbygging	Etter utbygging
Sommer 1/5-30/9	0	0	4	3	2	0
Vinter 1/10-30/4	7	0	10	2	18	3

øke produksjonen via et redusert flomtap. Om denne justeringen i forhold til kun en elveregulering ("tradisjonelt småkraftverk" – Alt. 2) vil endre virkningene for arter og samfunn tilknyttet Matlandselva, er noe usikkert. Mest sannsynlig vil virkningene ikke endres særlig mye kontra Alt. 2. Bruk av dempingsmagasin vil imidlertid gi en mulighet til slipp av ekstra vann ("kunstige flommer"), noe som gir økte muligheter for fremtidig

bevaring av flomsone mosesamfunn der feler rødlistede og sjeldne mosearter inngår (flommose, kystfloke og kystskeimose). Ellers vil endringer i bunndyrsamfunnet påvirke næringstilgangen for fisk (ørret) og for vannfugler som fossekall og strandsnipe negativt. Både fisk og vannfugl utnytter akvatisk 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 næringssøkhabitat for både ørret og elvefugler. Dersom store arter av EPT-artene forsvinner og erstattes av små former, vil det også kunne endre næringsgrunnlaget, kanskje særlig for fossekall som generelt prederer store arter (et viktig næringsøkologisk og energetisk aspekt). Sumeffekten blir redusert bæreevne for de arter som ernærer seg på vanninsekter og andre vanntransporterte byttedyr og samlet sett kan det forventes noe reduserte bestander. Verken strandsnipe eller fossekall ble observert på Matlandselva i slutten av mai, men tidspunktet kan a) være for seint for fossekall (starter hekking tidlig i kystnære lavlandsvassdrag) og b) i rugeperioden for strandsnipe som har lav oppdagbarhet så lenge ruging pågår. Det er derfor usikkerhet knyttet til reguleringens konkrete virkninger på elvefugler. I forhold til en begrenset bestand av ørret i Matlandselva (ovenfor anadrom strekning) og sannsynlig lav – middels tetthet av elvefugler (jfr. Håland 1994), er verdien av de zoologiske forekomster lokale og av liten verdi (forutsatt at ikke sjeldne/rødlistede arter finnes). Med et tiltak av middels stort omfang vurderes konsekvensene til *liten til middels negativ konsekvens* når det gjelder zoologiske BM-elementer knyttet til Matlandselva. Når det gjelder forekomster av virvelløse dyr knyttet til elvemiljøet er det en usikkerhet knyttet til denne konklusjonen, ettersom den delen av elvefaunaen ikke er kartlagt.

Når det gjelder an art som elvemusling er det ikke kjent forekomster fra Matlandselva, men arten er kjent fra den nærliggende Hopselva, lokalisert NØ for Ådlandsområdet.

Når det gjelder bestander av vanntilknyttede moser i vann/flomsone i Matlandselva, blant annet store bestander av flommose (kat. VU), samt forekomst av kystfloke og kystskeimose (begge kat. VU) er det usikkerhet om virkningene (jfr. Frilund 2010, Evju *mfl.* 2011), knyttet til mangel på forskningsbasert kunnskap om hvilke tålegrenser disse artene har når det gjelder virkninger av en typisk småkraftregulering. Spesielt vil situasjonen være usikker i tørrår etter gjennomført regulering (Fig. 51, Tab. 26, Tab. 27 og Tab. 28). Om minstevannføring vil være tilstrekkelig for fremtidig overlevelse er tilsvarende usikkert. Risiko for tap av deler av mosesamfunnet, inkl. rødlistede arter, er således til stede. Negativ konsekvens for moser og mosesamfunn vurderes således til *middels til stor negativ konsekvens*.

Samlet konsekvens for zoologiske og botaniske artsforekomster settes ut fra dette til middels negativ konsekvens. Realisering av vannverket, med uttak av bare en liten del av vannressursen, vil ikke endre dette konsekvensnivået.

6.2.3 Konsekvenser for Hafskorvatnets biomangfold

I foreliggende plan for småkraftverket (Alt. 1) er Hafskorvatnet planlagt benyttet som et passivt dempingsmagasin. Hensikten med å benytte Hafskorvatnet som slikt dempingsmagasin er å øke tilgjengelig vannmengde for kraftproduksjon, dvs. redusere flomtapet noe på årsbasis. Reguleringstiltaket er omtalt i beskrivelse av prosjektet. Konsekvensen for Hafskorvatnet er at ved vannføring i feltet utover kapasitet i utløpsdammen (som er samordnet med slukeevnen i anlegget), vil vannstanden innsjøen stige og være høy i den perioden det tar å produsere fra oppdemmet vannmengde til vannstand igjen er nede på normalvannstand. Ettersom dette er en passiv regulering vil *frekvensen av flommer* være den samme, jfr. beregnet vannstand i et normalt og typisk vått og tørt år (Fig. 54, 55 og 56). Reguleringstiltaket som har som mål å redusere flomtapet vil medføre en noe raskere vannstandsøkning i innsjøen, en noe høyere maksimal flomvannstand (avhengig av tilsiget i den enkelte flomperiode) samt en lengre varighet på vannstand over normalvannstanden. For flomsonen gir dette et resultat av neddemt areal vil være noe lengre i limnisk fase.

En slik regulering (Alt. 1) vil generelt gi små endringer i innsjøens økosystem, for eksempel for bunndyr tilknyttet strandsonen. Regelmessige flommer inn i flomsonen er helt avgjørende for produksjonen i littoralsonen (Murkin & Kadlec 1986, Taylor 1978, Pehrsson 1979, Håland *mfl.* 1988). De økologiske mekanismene er at: 1) evertebrater i flomsonen vil kunne vandre inn og nyttiggjøre seg organisk materiale, noe som igjen kan gi økt vekst i populasjonen; 2) enkelte arter med kort livssyklus, for eksempel fjærmygg Chironomidae, og 3) organisk materiale føres fra flomsonen ut i littoralsonen, og spesielt til sublittoralen, der produksjonen av evertebrater vil øke (for eksempel fjærmygg og fåbørstemakk Oligochaeta). Virkningen i flomsonen vil forsterkes hvis flomsekvensene sammenfaller med artens års- og livssyklus. Ettersom reguleringsforslaget innebærer en passiv regulering vil flommene komme naturlig som i dag (førtilstanden – jfr. Fig. 55, Fig. 56 og Fig. 57). Virkningene av vil være motsatt av den vi ser ved flomdempende tiltak, for eksempel en permanent senking av innsjøer der flomdynamikken dempes med mindre areal i limnisk fase (Håland *mfl.* 1988).

Endringene i flomdynamikk (raskere vannstandsøkning, noe høyere flomvannstand og økt varighet på flomsituasjonen – Fig. 55 - 57), vil i teorien kunne gi negative virkninger for vann- og våtmarksfugl i rugeperioden, med økt risiko for oversvømming av reir. Det vil i størst grad gjelde for artgruppene lom og dykkender, som ofte legger sine reir tett i vannkant eller i sivbeltet. I Hafskorvatnet hekker ikke arter i disse gruppene, selv om innsjøen i sin karakteristikk ser velegnet ut for storlom *Gavia arctica*. For denne arten er sannsynligvis innsjøens egenregulering (ca 1 m) noe for stor for etablering og varig hekkefunksjon (selv om det ikke utelukker at arten kan prøve en hekking i innsjøen). Dykkender ble ikke påvist i hekkesesongen 2011, ei heller er det kjent hekking av dykkender fra tidligere år. Det foreligger derfor ikke et grunnlag for å postulere negative konsekvenser for sårbare arter av lom og dykkender. Takseringene i 2011 viste en lokal bestand av strandsnipe, Norges sannsynligvis vanligste vadefugl, som når er rødlistet i kat. NT – nær truet). De etablerte par, 3 – 4, var knyttet til den nordøstre delen av innsjøen, som er karakterisert av mer grunne strandsoner enn i resten av Hafskorvatnet. Strandsnipene velger imidlertid ofte sine reirplasser et stykke unna strandsonen (og høyere i terrenget), selv om de også tidvis kan finne reirplass lavt og

nær strandsonen (egne erfaringer). Når det gjelder virkninger på innsjøens ørretbestand vil det planlagte reguleringstiltaket sannsynligvis ikke gi noen negativ virkning. Mer sannsynlig er det at tiltaket vil føre til en noe øket næringstilgang via økt produksjon i strandsonen og noe lengre varighet av limnisk fase i flomperioder. Særlig vil dette gjelde for de yngre årsklasser/mindre fisk som generelt beiter mer i grunnere områder en større fisk (Hegge *mfl.* 1989, 1993 og Hesthagen *mfl.* 1991), noe som igjen kan bedre vekst og rekruttering i bestanden. Når det gjelder en art som ål, som er påvist tidligere i Hafskorvatnet, er det lite sannsynlig at tiltaket vil påvirke livsvilkårene for denne arten. Når det gjelder opp og nedvandring er det foreslått å bruke et Coanda-inntak, en løsning som reduserer risiko for tap av vandrende fisk forbi inntaket.

En samlet vurdering av konsekvenser knyttet til Alt. 1 for bunndyr, fisk og vannfugler er *ingen til liten positiv konsekvens*, men unntak for en mulig risiko for strandsnipe i rugeperioden (oversvømming av reir – liten sannsynlighet).

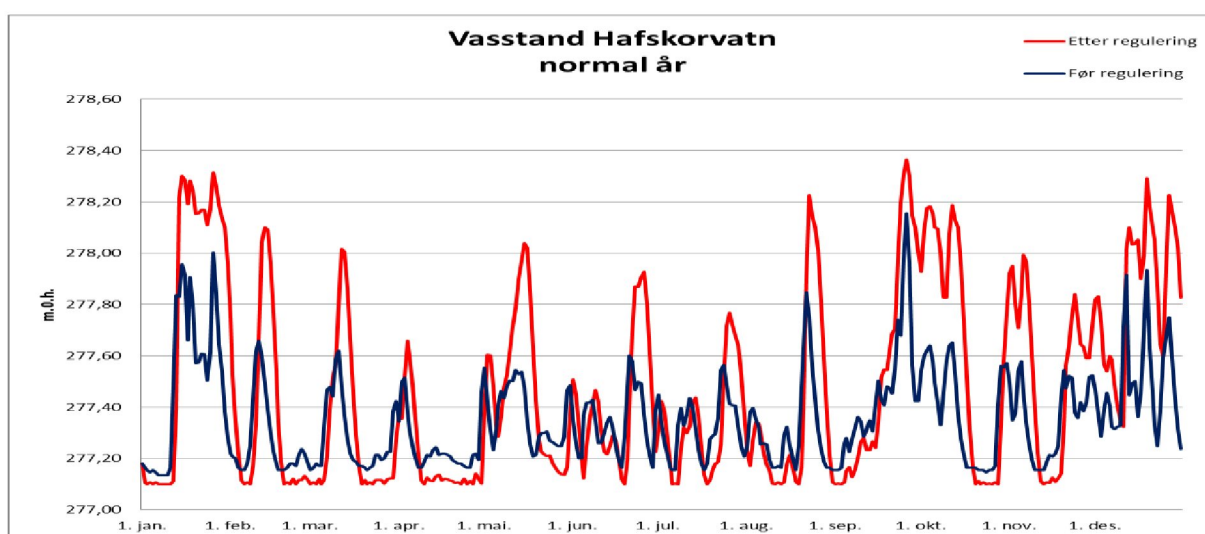


Fig. 55. Vannstand (moh) i Hafskorvatnet i et normalår (2003). Kilde: SKL.

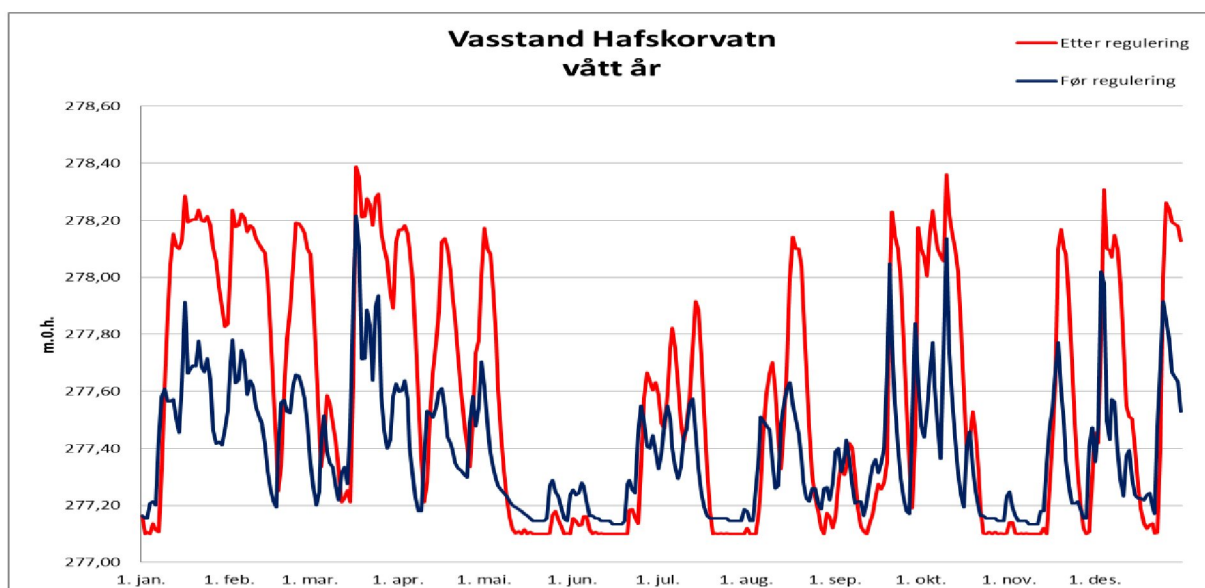


Fig. 56. Vannstand (moh) i Hafskorvatnet i et vått år (1990). Kilde: SKL.

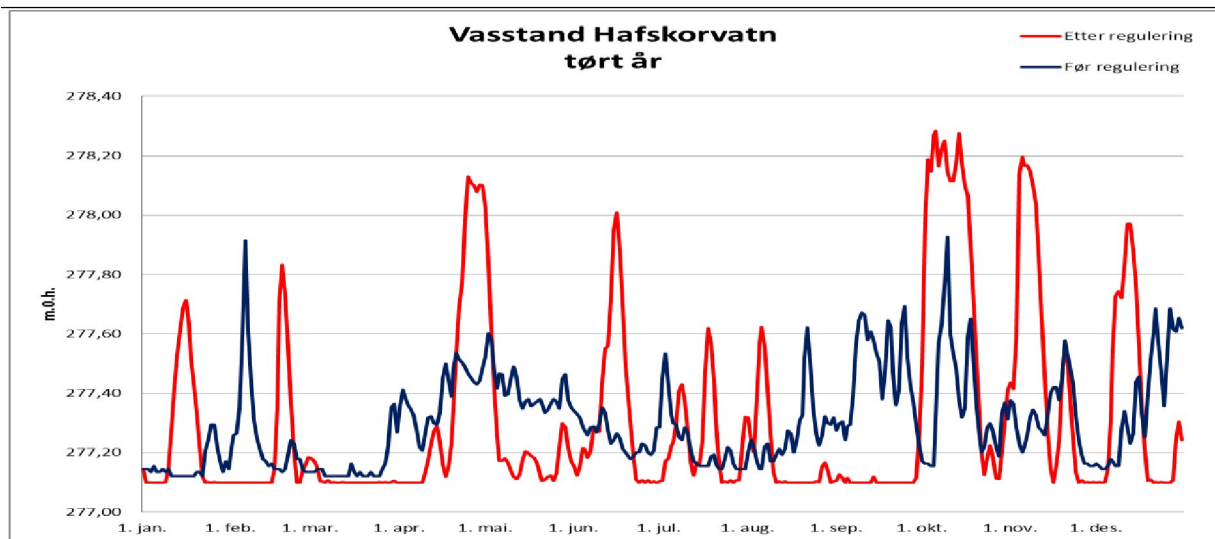


Fig. 57. Vannstand (moh) i Hafskorvatnet i et tørt år (1996). Kilde: SKL.



Fig. 58. Bruk av Hafskorvatnet som dempingsmagasin vil endre flomdynamikken og øke flomsonens utstrekning noe, både i et normalt, våt og tørt år (jfr. Fig. 55 - 57). Foto: A. Håland.

6.3 Konsekvenser av regulering etter Alt. 2 – uten bruk av Hafskorvatnet som magasin

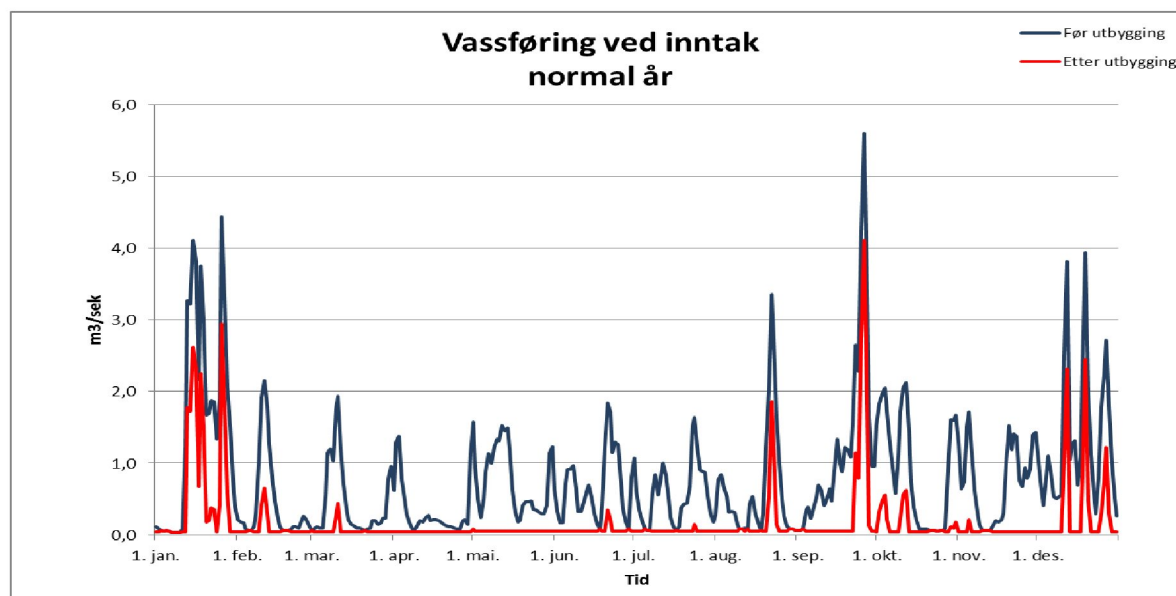
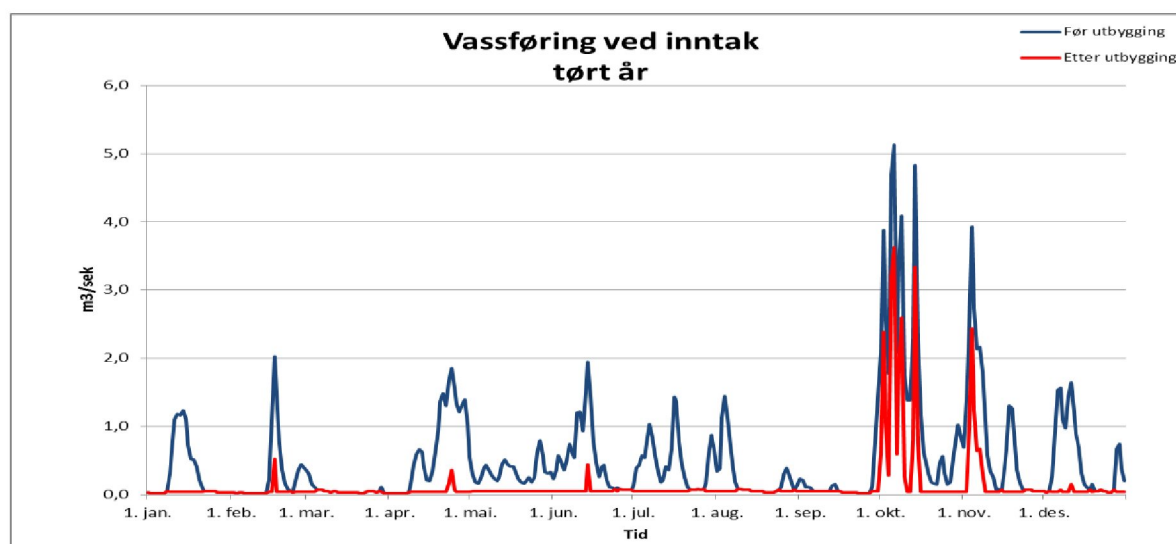
På samme måte som for hovedalternativet (Alt. 1) vil etablering av et småkraftverk etter Alt. 2 påvirke vannføringen i Matlandselva negativt, dvs. med vesentlig mindre vann året rundt, men med minstevannføring og avrenning fra restfeltet gir det en restvannføring i elven. Inntak og stasjon har den samme plassering og konsekvensene blir lignende som for Alt. 1 når det gjelder virkninger på biologisk mangfold, selv om etablering av et dempingsmagasin i Hafskorvatnet gir en noen annen vannføringsdynamikk i flomperioder (se ovenfor om regulering av Hafskorvatnet). De negative konsekvenser for biomangfoldet i Matlandselva etter Alt. 2 settes derfor til same nivå som for Alt. 1- *middels negativ konsekvens* ettersom kunnskapsgrunnlaget for å differensiere mellom de 2 alternativer ikke er tilstede, for eksempel for fuktighetskrevede arter som moser (jfr. Evju *mfl.* 2011). Fravær av et dempingsmagasin fjerner ellers en mulighet for å slippe ekstra vann i perioder (kunstig flom – jfr. avbøtende tiltak), utan at et slikt tiltak er konkretisert.

Tab. 30. Vannføringsbudsjett - m³/sek, etter Alt. 2. Kilde: SKL.

Vassførings budsjett (m ³ /sek)		Tørt 1996	Middels 2003	Vått 1990
Sum vassføring ved inntak i Matlandselva før utbygging	Gjennomsnitt	0,535	0,847	1,032
	Minimum	0,017	0,035	0,035
	Maksimum	5,392	5,893	6,429
Sum vassføring nedstraums inntak i Matlandselva etter utbygging	Gjennomsnitt	0,127	0,190	0,268
	Minimum	0,016	0,033	0,033
	Maksimum	3,633	4,110	4,619
<i>Restvassføring av års middelvassføring</i>		23,79 %	22,42 %	25,95 %
Vassføring oppstraums utløp kraftstasjonen før utbygging	Gjennomsnitt	0,560	0,923	1,125
	Minimum	0,018	0,038	0,038
	Maksimum	5,639	6,423	7,007
Vassføring oppstraums utløp kraftstasjonen etter utbygging	Gjennomsnitt	0,173	0,263	0,357
	Minimum	0,018	0,036	0,036
	Maksimum	4,098	4,618	5,174
<i>Restvassføring av års middelvassføring</i>		30,99 %	28,49 %	31,72 %

Tab. 31. Antall dager med vannføring større enn maksimal slukeevne og mindre enn minste slukeevne tillegg planlagt minstevannføring i utvalgte år (Alt. 2).

	Tørt - 1996	Normal - 2003	Vått - 1990
Tal dager med vannføring > maksimal slukeevne + minstevassføring	26	54	89
Tal dager med vannføring < planlagt minstevassføring + minste slukeevne	137	41	58

**Fig. 59.** Vannføring (m^3/s) i Matlandselva før og etter regulering i et normalår (Alt. 2). Kilde: SKL.**Fig. 60.** Vannføring (m^3/s) i Matlandselva før og etter regulering i et tørt år (Alt. 2). Kilde: SKL.

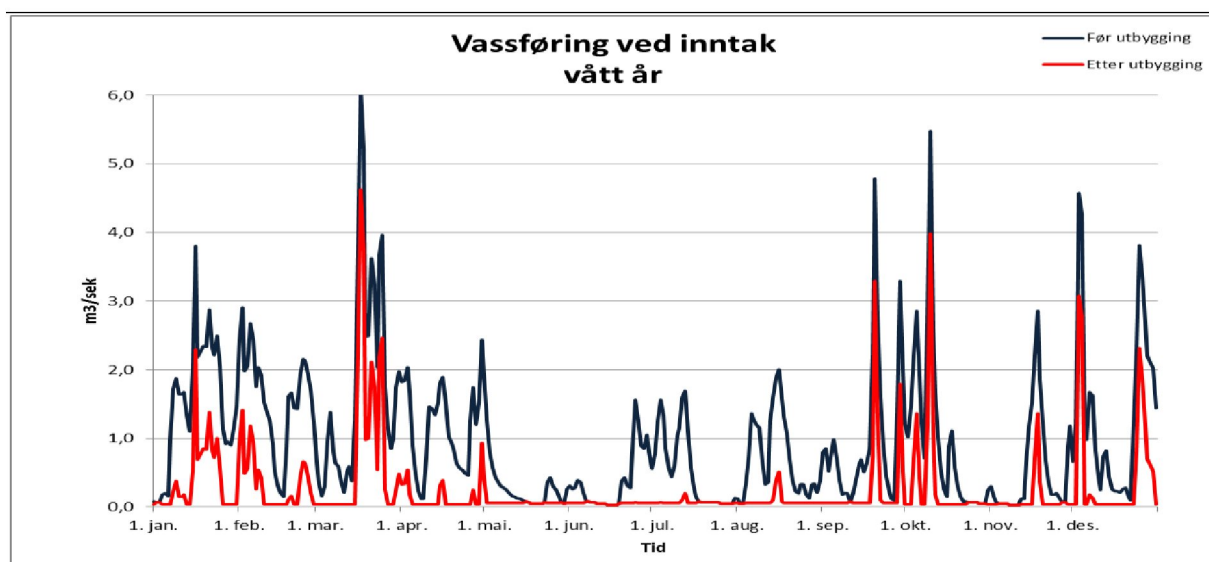


Fig. 61. Vannføring (m^3/s) i Matlandselva før og etter regulering i et vått år (Alt. 2). Kilde: SKL.

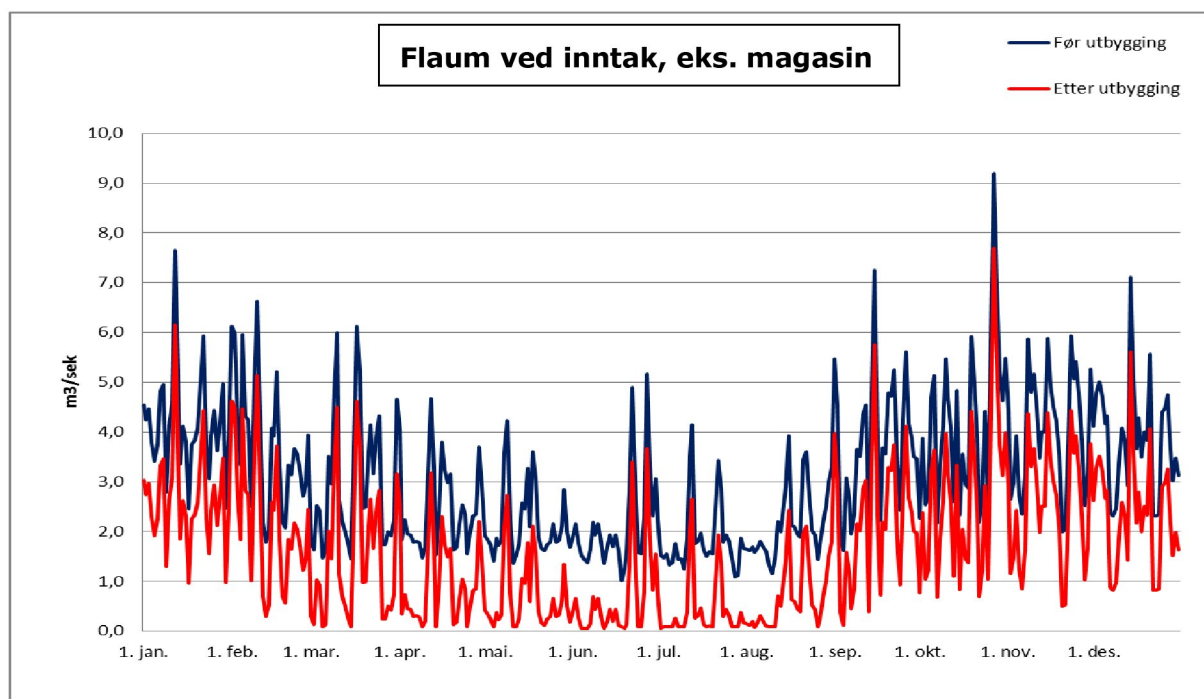


Fig. 62. Flomvannføring ved inntaket i Matlandselva før og etter utbygging *uten* bruk av Hafskorvatnet som et dempingsmagasin (Alt. 2). Kilde: SKL.

Tab. 32. Antall dager med flom $\geq$ årsikker flom etter utbygging (Alt. 2).

Periode	Tørt år (1996)		Normal år (2003)		Vått år (1990)	
	Før utbygging	Etter utbygging	Før utbygging	Etter utbygging	Før utbygging	Etter utbygging
Sommer 1/5- 30/9	0	0	4	1	2	1
Vinter 1/10-30/4	7	3	10	1	18	4

Tab. 33. Gjentakingsintervall og størrelse på maksimal flom før og etter utbygging (Alt. 2).

Gjentakingsintervall år	Flaumvassføring m3/s før	Flaumvassføring, eks. mag. m3/s etter
2	5,13	3,64
5	6,35	4,85
10	7,15	5,65
20	7,93	6,42
50	8,93	7,42
100	9,68	8,17
200	10,43	8,91
1000	12,16	10,63
10000	14,63	13,10

6.4 Konsekvenser for det terrestre naturmiljøet

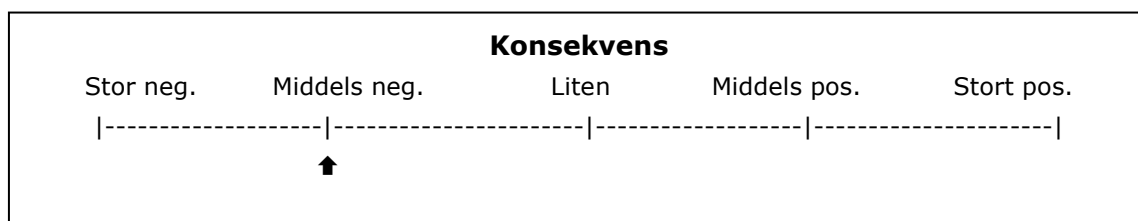
Tiltaket innebærer inngrep knyttet i første rekke til nedgraving av vannvei/rør mellom Hafskortjørnet (inntaket) og kraftstasjon på kote 14, samt inngrep knyttet til lokale veier, en dam i utløpet av Hafskorvatnet samt selve kraftstasjonsområdet. Bygging av et vannbehandlingsanlegg, og tilhørende vei, vil også gripe inn i det terrestre naturmiljøet.

I den øvre delen, fra inntaket i elven, går rørtraséen gjennom vanlige naturtyper i skog, hovedsakelig gjennom furudominert blandingsskog. Konsekvenser for det biologiske mangfoldet her vurderes som små dersom funnlokaliteter for rødlistede moser og lav unngås. Den negative konsekvens for naturtypene i skog, inkl. tilhørende plante- og dyrearter, vurderes til nivå *liten – middels negativ konsekvens*, nedjustert forutsatt at rørtrasé og veier justeres i forhold til prosjektets rødlistefunn.

6.5 Samlet konsekvensvurdering

Samlet negativ konsekvens for det biologiske mangfoldet, knyttet til de berørte vassdragsavsnitt i Hafskorvatnet og Matlandselva, samt de aktuelle terrestre inngrepsområder, er vurdert til nivået *middels negativ konsekvens*.

Usikkerhet mht negative virkninger og nivået på den negative konsekvens er knyttet til hvordan fraført vannføring på Matlandselva vil påvirke viktige forekomster av i første rekke flere rødlistede moser.



6.6 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.

6.7 Sammenligning med øvrig nedbørsfelt/andre vassdrag

Vassdraget er lokalisert nordvest i Fusa kommune. Naturforholdene i Norge (og i regionen) varierer langs flere gradienter, blant annet 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 det samme naturmangfoldet og verdier som er knyttet til Matlandselva. Sannsynligvis forekommer lignende livsmiljøer og landskap i flere av de mange småelvene som har avrenning til Samnanger- og Eikelandsfjorden og de nærliggende fjordstrøkene. Når det gjelder naturverdier knyttet til vassdrag er det viktig å ha et perspektiv på en samlet oversikt over denne naturtypen (nå rødlistet naturtype i kat. NT) i forhold til utbygd vannkraft og

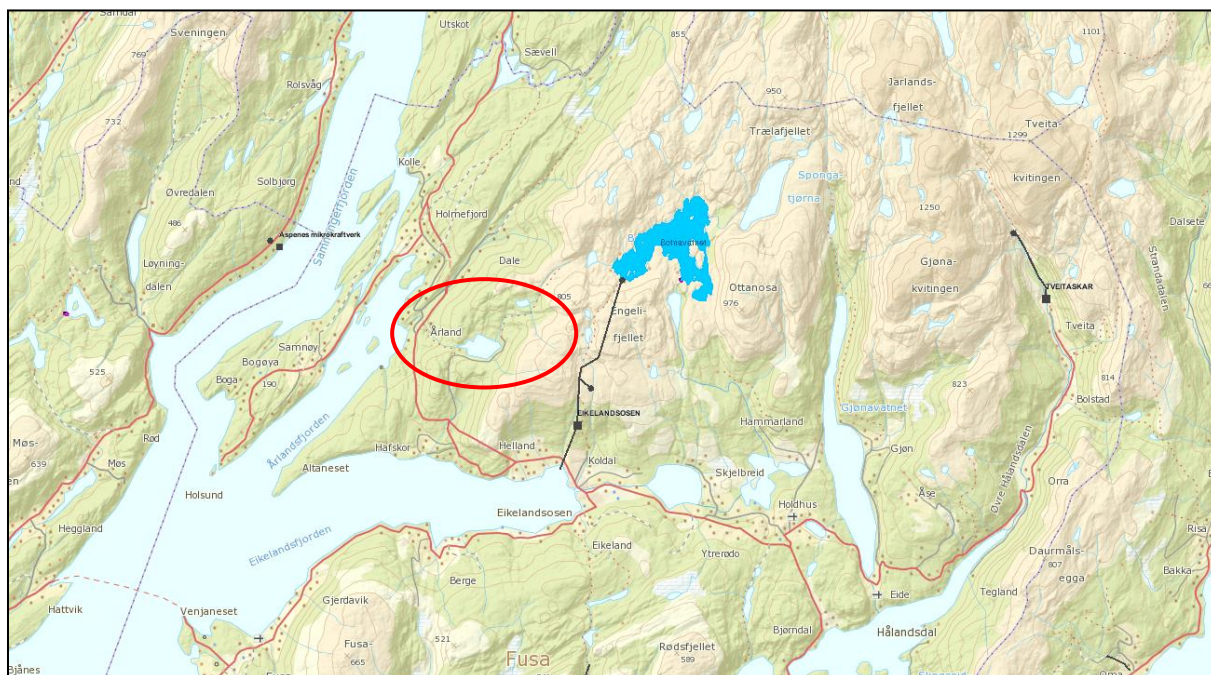


Fig. 63. Utbygd vannkraft i regionen er avgrenset. Kilde: Miljøstatus okt 2011.

7 AKTUELLE AVBØTENDE TILTAK

Vi har påvist viktige biomangfoldsforekomster knyttet til Matlandelva. For å kunne redusere negative virkninger ved en realisering av småkraftverket er det nødvendig å vurdere de mulige avbøtende tiltak som finnes.

Minstevannføring, som beskrevet i prosjektet, er et nødvendig som et minste tiltak for å kunne opprettholde forekomster av rødlistede moser (flommose, kystfloke og kystskeimose – alle kat. VU), samt bestander av bunndyr på hele elvestrekningen. Sammen med restvannføring *kan* dette være tilstrekkelig for å sikre overlevelse av viktige BM-forekomster.

Utbygging etter hovedalternativet (Alt. 1) med bruk av Hafskorvatnet som et dempingsmagasin, gir også muligheter for slipp av ekstra vann (kunstig flom i nedenforliggende elv). Frekvens og omfang av slipp av ekstra vann er så langt ikke konkretisert. Grunnlaget bør være at vann slippes på tidspunkter på året som normalt har litt ekstra vannføringsdynamikk i elveløpet. Alt. 2 har ikke den muligheten, men vil gi noe mer vann på årsbasis, dvs. mer vann vil passere utbygd elveavsnitt kontra Alt. 1.

Det er også planlagt å nytte et *Coanda-inntak* i dette prosjektet, en løsning som reduserer risikoen for tap av vandrende fisk, i dette tilfellet ål (hvis arten ennå finnes i vassdraget) og for så vidt også for elvestasjonær ørret (og ørret som slipper seg ned fra Hafskorvatnet).

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. Ved bygging og detaljer ved valg av vannvei samt vei til kommunens planlagte vannbehandlingsanlegg er det viktig å ta hensyn til lokaliteter med rødlistede arter.

Hvis småkraftverket bygges bør virkninger på viktige BM-forekomster evalueres, som et grunnlag for justering av og eventuelle nye, avbøtende tiltak.

8 USIKKERHET

8.1 Usikkerhet i datagrunnlag og verdisetting

Grunnlaget for verdisetting og konsekvensvurdering er basert på både eksisterende data og naturkunnskap om området, samt eget, nytt feltarbeid gjennomført i felt omganger i perioden mai til august 2011. Verdisetting av natur og biologisk mangfold må alltid ha basis i konkrete feltregistreringer, men også av vurderinger av potensialet for arter og artssamfunn ut fra hvilken type natur som finnes i vurderingsområdet (naturtyper og vegetasjonstyper), geografisk lokalisering, karakteristikk på ulike abiotiske forhold og ikke minst registreringstidspunktet. Med basis i slike forhold er det grunnlag for naturfaglige vurderinger av områdets verdi, selv om ikke alle organismegrupper er feltkartlagt. Usikkerheten øker imidlertid dersom konkrete feltdata mangler, ikke minst gjelder det vurderinger ned til artsnivå.

Mal (Korbøl *mfl.* 2009) og praksis i utredning av småkraftprosjekter har frem til nå gitt begrenset med muligheter for en artsmessig brei kartlegging av det biologiske mangfoldet. Generelt beskrives dominerende naturtyper i tiltaks- og influensområdet, sammen med vegetasjonsmessig karakteristikk i berørte vegetasjonstyper. Hovedmålet med dette er å avklare om det finnes nasjonalt viktige natur- og vegetasjonstyper (DN 2007, Fremstad & Moen 2001, Lindgaard & Henriksen 2011) som ligger inne blant de rødlistede og truede/sårbare typer. Slik beskrivelse er gjennomført for prosjektet i Matlandfdselva og har en *lav grad av usikkerhet* mht verdisetting.

Ut over beskrivelse og kategorisering av de berørte økosystem (naturtyper/ vegetasjonstyper) er dominerende botaniske artsforekomster kartlagt langs elv og i aktuelle inngrepsområder (inntak i vann og elv, rørtraséen, veier, vannverk og kraftstasjon) til et nivå som følger etablert praksis, men som ikke vil være en uttømmende artskartlegging. Usikkerhet mht botaniske artsforekomster (karplanter), er på samme nivå som for natur- og vegetasjonstyper, dvs. en *lav grad av usikkerhet* for dette deltema.

I dette prosjektet er det for zoologiske fagtema innsamlet vesentlig mer feltdata enn det som er vanlig i småkraftutredninger, der kunnskapsgrunnlaget for *de zoologiske fagfelt* som oftest er mangelvare (men det også i tråd med gjeldende praksis i utredning av småkraftprosjekter, jfr. temaveileder i Korbøl *mfl.* 2009). Artsgruppene vann- og elvefugler, samt bentiske evertebrater i Hafskorvatnet er kartlagt i dette prosjektet. Ellers forligger det noe informasjon fra før for enkelte av artsgruppene. Det er til stede et middels til stort potensial for forekomster av terrestre arter som står på Bern- og Bonn-listene, dvs. arter som ville gitt stor verdi etter NVE-mal (jfr. verdikriterier). Det er derfor samlet *liten til middels usikkerhet* knyttet til zoologiske forhold i det terrestre naturmiljøet. Faglig skjønn, dvs. vurdering av potensialet, modifierer denne usikkerheten noe. For det akvatiske naturmiljøet er det *middels usikkerhet* knyttet til fravær av fiskeundersøkelser i vassdraget og bunndyrundersøkelser i rennende vann (i Matlandselva). Kunnskap om bunndyr i Havskorvatnet og bestandstakseringer av vanntilknyttede fugler (egne, nye undersøkelser i 2011) reduserer usikkerhet fra stor til middels usikkerhet.

Samlet usikkerhet for verdisetting av tiltaks- og influensområdets verdi for biologisk

mangfold (både botanisk og zoologisk arts mangfold) settes derved til nivået **middels usikkerhet**, med mangel på en del zoologiske feltkartlegginger som styrende element i denne nivåsettingen.

8.2 Usikkerhet i omfangsvurdering

De fremlagte utbyggingsplaner for Matlandselva er konkrete og avgrensede, dvs. med fysiske inngrep i det terrestre naturlandskapet (inntak, rørtrasé, veier og kraftstasjon) og med hydrologiske endringer i vannføring i elven, er usikkerhet i omfanget av nye tiltak/inngrep vurdert til nivået **liten usikkerhet**.

8.3 Usikkerhet i konsekvensvurderingene

Konsekvenser av de planlagte inngrep og endringer i vannføringer vil være mange, jfr. kapittel om konsekvenser. Minst usikkerhet er knyttet til hvordan inngrep i det terrestre naturmiljøet vil påvirke de botaniske forhold (naturtyper, vegetasjonstyper og flora) og tilknyttede verdier. Usikkerhet for hvilke konsekvenser utbygging vil ha for dette deltema er *liten usikkerhet*.

Usikkerheten er også på et middels nivå når det gjelder konsekvenser for *botaniske forhold* langs selve elven, dvs. i overgangssonen der fuktighetskrevende karplante- og mosesamfunn kan finnes (jfr. Evju *mfl.* 2011 for omtale av manglende forskningsbasert kunnskap), men lavere for det terrestre naturmiljøet. Usikkerheten i vurdering av konsekvensnivået for denne delen av det biologiske mangfoldet er *liten til middels usikkerhet*. Med minstevannføring som planlagt er det sannsynlig at de negative konsekvenser blir moderate for botaniske forhold.

Når det gjelder dyrelivet, både på land (terrestrisk naturmiljø) er usikkerheten i konsekvensvurderingene på overordnet nivå ikke så store, men uten konkret kartlegging av særlig akvatiske organismer (bunndyr i elv og fisk) kan ikke konsekvenser for enkeltarter gjennomføres. Samlet er det til stede en *middels usikkerhet når det gjelder konsekvenser for lokal fauna*. Konsekvenser for *en lang rekke arter på Bonn og Bern listene* (jfr. verditabell) er ikke vurdert da artene ikke er kartlagt, m.a.o. er usikkerhet for de aktuelle arter *stor usikkerhet mht. konsekvenser* (jfr. også stor usikkerhet i verdisetting for aktuelle arter på de aktuelle konvensjonslistene).

Samlet usikkerhet i konsekvensvurderinger er **middels usikkerhet**.

9 SAMMENSTILLING SKJEMA

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

Generell beskrivelse	Vurdering av verdier
Det er registrert ikke registrert nasjonalt viktige naturtyper i aktuelle tiltaks- og influensområder i det terrestre naturmiljøet, men uregulert elv er pt nasjonalt rødlistet (NT), og er således en viktig naturtype. Hafskorvatnet, en uregulert innsjø, har ikke spesielle forekomster av arter, utover at en rødlistet fugleart, strandsnipe, hekker i området. Registrerte bunndyr i littoralsonen er alle vanlige arter, bortsett fra en svikott i en slekt som ikke er påvist tidligere i Norge. Ørret finnes med god bestand i innsjøen (observasjoner) og ål er påvist i 1989. I og ved Matlandsleva ble 3 rødlistede moser registrert (flommose, kystfloke og kystskeimose – alle i kat. VU). Flommosen har en stor bestand i denne elven. I tillegg ble 2 rødlistede lav (praktlav (VU), og kystkorallav (NT) registrert i influensområdet til elv og vannvei. Videre ble soppen kastanjestilkjuke (VU) påvist. Sjørørret og noe smålaks (<i>anadrom strekning</i>) finnes, men <i>nedenfor</i> planlagt utbygd elvestrekning. På planlagt utbygd strekning i elven finnes liten bestand av stasjonær ørret. Det er ikke kjent forekomster av elvemusling i Matlandselva. Hafskorvatnet og Matlandselva er gjennomgående omgitt av furuskog. En noe over middels artsrik og regionstypisk moseflora ble påvist. Forekomsten av lav i undersøkte områder var middels artsrik. Kun vanlige karplanter ble registrert. Miljøstatus i vassdraget er og god (analyse for Hafskorvatnet basert på bunndyr som bioindikatorer).	Verdi for natur og biomangfold Liten Middels Stor ----- ----- ↑
Datagrunnlag: undersøkelser gjennomført sommeren 2011 med fokus på naturtyper, karplanter, moser og lav, sopp, ferskvannsøkologi, bunndyr og vannfugler. Gjennomført søk i aktuell litteratur og databaser.	Kunnskapsgrunnlag Godt
Beskrivelse/vurdering av mulige virkninger og konfliktpotensial	Samlet vurdering av konsekvenser

Tiltak Inntaksdam i Matlandselva, nedstrøms Hafskortjørna, (270 moh). Kraftstasjon på kote 14, ved Ådlandselva. Passiv regulering av Hafskorvatnet. Anlegg for vannbehandling kote 150.	Omfanget av planlagte tiltak Tiltaket fører til redusert vannføring i Matlandselva fra nedstrøms Hafskortjørna til stasjon på kote 14. Videre +1 m regulering av Havskorvatnet (dempingsmagasin). Minstevannføring = 5-persentil sesongvannføring er planlagt (55 l/s i sommersesongen og 41 l/s i høst/vintersesongen). Stor neg. Middels neg. Lite/intet Middels pos. Stort pos. ----- ----- ----- ----- ↑	Middels negativ konsekvens (--).
--	---	--

10 REFERANSER

Branderud, T. E. 1999. Undersøkelse av vannvegetasjonen i forsurte/kalkete lokaliteter i Hordaland 1996 -1997. - *NIVA-rapport 4074-99*.

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 vanddirektivet 2009. Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften. Pp. 184.

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. 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.

Hegge, O., Dervo, B. K., Skurdal, J. & Hessen, D.O. 1989. Habitat utilization by sympatric arctic charr (*Salvelinus alpinus* (L.)) and Brown trout (*Salmo trutta* (L.)) in Lake Atnsjø, southeast Norway. - *Freshw. Biol.* 22: 143 - 152.

Hegge, O. Hesthagen, T. & Skurdal, J. 1993. Vertical distribution and substrate preference og brown trout in a littoral zone. - *Env. Biol. Fish.* 36: 17- 24.

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.

Johnsen, G. H., Kålås, S. & Bjørklund, A. E. 1996. Kalkingsplan for Fusa kommune. RB-rapport 203, 33 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.

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.

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

Murkin, H. R. & Kadlec, J. A. 1986. Responses by benthic macroinvertebrates to prolonged flooding of a marsh habitat. - *Can. J. Zool.* 64: 65 -72.

Naturvårdsverket 2004. Handbok 2004:4

Naturvårdsverket 2007. Handbok 2007:4

NIJOS, 2003. Biologisk mangfold i Fusa kommune. NIJOS rapport 04/2003. 66 s.

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.

Raddum, G.G., Fjellheim, A., Barlaup, B. & Åtland, Å. 1991. Undersøkelser av bunndyr i Aurlandsvassdraget: En sammenligning av forholdene før og etter utbygging. – Rapport Laboratorium for Ferskvannsekologi og Innlandsfiske, Universitetet i Bergen 70. 1-69.

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.

Sivertsen, B., Mossestad, H. & Stokke, T. 2009. Faunaundersøkingar i vassdrag i Sogn & Fjordane. - *HiS-rapport 1/2009*. 166 s.

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

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

Taylor, T. S. 1978. Spring food of migrating Blue-winged Teal on seasonally flooded impoundments. – *J. Wildl. Manage.* 42 : 900 – 903.

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

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

Den Norske Turistforeningen [www.turistforeningen.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>]

Fusa kommune [<http://www.fusa.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>]

Muntlige kilder:

Torfinn Kolle, Samnanger

11 VEDLEGG 1

Arter registrert ved Matlandselva og i skogsmiljøet i rørtraséen

Oppsummeringstabell				
Antall sopp registrert	Totalt: 5	Elvemiljø: 5	Rørtrasè: 2	Rødlistede: 1
Antall moser registrert	Totalt: 67	Elvemiljø: 42	Rørtrasè: 35	Rødlistede: 3
Antall lav registrert	Totalt: 38	Elvemiljø: 30	Rørtrasè: 21	Rødlistede: 2
Antall karplanter registrert	Totalt: 56	Elvemiljø: 53	Rørtrasè: 47	Rødlistede: 0

Sopp

Latin	Norsk	Langs elven	Rørtrasé	Rødlistekategori
<i>Amanita muscaria</i>	Rød fluesopp	x	x	
<i>Cantharellus cibarius</i>	Kantarell	x		
<i>Fomes fomentarius</i>	Knuskkjuka	x	x	
<i>Polyporus badius</i>	Kastanjestilkjuka	x		VU
<i>Scutellinia scutellata</i>	Rødt kransøye	x		

Moser

Latin	Norsk	Langs elven	Rørtrasé	Rødlistekategori
<i>Anastrepta orcadensis</i>	Heimose		X	
<i>Anastrophyllum michauxii</i>	Røtedraugmose	X		
<i>Bazzania tricenata</i>	Småstylte		X	
<i>Bazzania trilobata</i>	Storstylte		X	
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	Piggtrådmose	X	X	
<i>Blindia caespiticia</i>	Sigdmose		X	
<i>Calypogeia azurea</i>	Blåflak		X	
<i>Calypogeia integristipula</i>	Skogflak		X	
<i>Calypogeia neesiana</i>	Torvflak		X	
<i>Calypogeia suecica</i>	Røteflak		X	
<i>Campylopus atrovirens</i>	Pelssåtemose	X		
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	Broddglefsemose	X	X	
<i>Chiloscyphus coadunatus</i>	Tobladblonde	X		
<i>Ctenidium molluscum</i>	Kammose	X		
<i>Dicranodontium denudatum</i>	Fleinljamose	X	X	
<i>Diplophyllum albicans</i>	Stripefoldmose	X	X	
<i>Douinia ovata</i>	Vengemose		X	
<i>Eurhynchium pumilum</i>	Trådmoldmose		X	
<i>Fontinalis dalecarlica</i>	Duskelvemose	X		
<i>Fontinalis squamosa</i>	Evjeelvemose	X		
<i>Frullania dilatata</i>	Hjelmbælremose		X	
<i>Herzogiella striatella</i>	Stridfauskmose	X		
<i>Heterocladium wulfsbergii</i>	Kystfloke	X		VU
<i>Hygrohypnum ochraceum</i>	Klobekkemose	X		
<i>Hylocomium splendens</i>	Etasjemose	X	X	
<i>Hycomium armoricum</i>	Flommose	X		VU
<i>Hypnum cupressiforme</i>	Matteflette	X		
<i>Hypnum sauteri</i>	Trådflette	X		
<i>Jungermannia caespitici</i>	Knoppsleivmose	X		
<i>Kindbergia praelonga</i> var. <i>Storeksii</i>	Sprikemoldmose		X	

<i>Leiocolea badensis</i>	Dvergflik		X	
<i>Lepidozia pearsonii</i>	Grannkrekmose		X	
<i>Lepidozia reptans</i>	Skogkrekmose	X		
<i>Lophozia adscendens</i>	Røteflik		X	
<i>Lophozia incisa</i>	Lurvflik	X		
<i>Marsupella emarginata</i>	Mattehutremose	X		
<i>Mnium hornum</i>	Kysttornemose		X	
<i>Nardia scalaris</i>	Oljetrappemose	X		
<i>Nowellia curvifolia</i>	Larvemose	X	X	
<i>Pellia epiphylla</i>	Flikvårmose	X	X	
<i>Plagiochila porelloide</i>	Berghinnemose	X		
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	Flakjamnemose	X		
<i>Plagiothecium undulatum</i>	Kystjamnemose	X		
<i>Platyhypnidium lusitanicum</i>	Kystskeimose	X		VU
<i>Pleurozium schreberi</i>	Furumose		X	
<i>Polytrichum commune</i>	Storbjørnemose	X	X	
<i>Ptilidium ciliare</i>	Bakkefrynse		X	
<i>Ptilidium pulcherrimum</i>	Barkfrynse	X		
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	Fjærmose	X	X	
<i>Racomitrium aciculare</i>	Buttgråmose		X	
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	Heigråmose	X		
<i>Radula complanata</i>	Krinsflatmose	X	X	
<i>Rhizomnium punctatum</i>	Bekkerundmose	X		
<i>Rhytidadelphus loreus</i>	Kystkransmose	X		
<i>Riccardia multifida</i>	Fjørsaftmose		X	
<i>Riccardia palmata</i>	Fingersaftmose	X		
<i>Scapania gracilis</i>	Kysttvebladmose	X		
<i>Scapania nemorea</i>	Fjordtvebladmose	X		
<i>Scapania scandica</i>	Butt-tvebladmose	X		
<i>Scapania uliginosa</i>	Kildetvebladmose	X		
<i>Scapania umbrosa</i>	Sagtvebladmose	X		
<i>Scapania undulata</i>	Bekketvebladmose	X		
<i>Sciuro-hypnum plumosum</i>	Bekkelundmose	X		
<i>Sphagnum fuscum</i>	Rusttorvmose		X	
<i>Sphagnum squarrosum</i>	Spriketorvmose		X	
<i>Tetraphis pellucida</i>	Firtannmose		X	
<i>Trichostomum tenuirostre</i>	Kaursvamose	X		
<i>Tritomaria quinqueidentata</i>	Storhoggtann		X	
<i>Ulota crispa</i>	Krusgullhette		X	

Lav

Latin	Norsk	Langs elven	Rørtrasé	Rødlistekategori
<i>Bunodophoron melanocarpum</i>	Kystkorallav	X		NT
<i>Cetrelia olivetorum</i>	Praktlav	X		VU
<i>Cladonia arbuscula</i>	Lys reinlav	X	X	
<i>Cladonia gracilis</i>	Syllav	X		
<i>Cladonia merochlorophaea</i>	Brunbeger	X		
<i>Cladonia rangiferina</i>	Grå reinlav		X	
<i>Cladonia subcervicornis</i>	Kystpute	X		
<i>Cladonia uncialis</i>	Pigglav	X		
<i>Ephebe lanata</i>	Vanlig trådlav	X		
<i>Evernia prunastri</i>	Bleiktjafs	X		
<i>Hypogymnia physodes</i>	Vanlig kvistlav	X	X	

<i>Hypogymnia vittata</i>	Randkvistlav	X		
<i>Icmadophila ericetorum</i>	Rosenlav		X	
<i>Lobaria scrobiculata</i>	Skrubbenever	X	X	
<i>Mycoblastus sanguinarius</i>	Vanlig blodlav	X	X	
<i>Nephroma bellum</i>	Glattvrenge	X	X	
<i>Nephroma laevigatum</i>	Kystvrenge		X	
<i>Normandina pulchella</i>	Muslinglav	X	X	
<i>Parmelia saxatilis</i>	Grå fargelav	X	X	
<i>Parmelia sulcata</i>	Bristlav	X	X	
<i>Peltigera canina</i>	Bikkjenever		X	
<i>Platismatia glauca</i>	Vanlig papirlav	X	X	
<i>Platismatia norvegica</i>	Skrukkelav		X	
<i>Ramalina farinacea</i>	Barkragg		X	
<i>Sphaerophorus fragilis</i>	Grå korallav	X		
<i>Sphaerophorus globosus</i>	Brun korallav	X		
<i>Stereocaulon dactylophyllum</i>	Fingersaltlav	X		
<i>Stereocaulon vesuvianum</i>	Skjoldsaltlav	X	X	
<i>Sticta fuliginosa</i>	Rund porelav	X	X	
<i>Sticta limbata</i>	Grynporelav	X		
<i>Sticta sylvatica</i>	Buktporelav	X	X	
<i>Usnea chaetophora</i>	Flokestry	X		
<i>Usnea filipendula</i>	Hengestry		X	
<i>Usnea subfloridana</i>	Piggstry	X	X	

Karplanter

Latin	Norsk	Langs elven	Rørtrasé	Rødlistekategori
<i>Avenella flexuosa</i>	Smyle	X	X	
<i>Betula pubescens</i>	Bjørk	X	X	
<i>Blechnum spicant</i>	Bjørnekam	X	X	
<i>Calluna vulgaris</i>	Røsslyng	X	X	
<i>Chamaepericlymenum suecicum</i>	Skrubbær	X	X	
<i>Chamerion angustifolium</i>	Geitrams	X		
<i>Convallaria majalis</i>	Liljekonvall	X	X	
<i>Corylus avellana</i>	Hassel	X	X	
<i>Dactylorhiza maculata</i>	Flekkmarihånd		X	
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Sølvbunke	X	X	
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Ormetelg	X	X	
<i>Empetrum nigrum</i>	Krekling	X	X	
<i>Equisetum fluviatile</i>	Elvesnelle	X		
<i>Filipendula ulmaria</i>	Mjødurt	X	X	
<i>Galium saxatile</i>	Kystmaure	X	X	
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	Fugletelg	X	X	
<i>Hymenophyllum wilsonii</i>	Hinnebregne	X		
<i>Juncus effusus</i>	Lyssiv	X	X	
<i>Juncus filiformis</i>	Trådsiv		X	
<i>Juniperus communis</i>	Einer	X	X	
<i>Leontodon autumnalis</i>	Føllblom	X		
<i>Linnaea borealis</i>	Linnea	X	X	
<i>Lonicera periclymenum</i>	Vivendel	X		
<i>Luzula pilosa</i>	Hårfrytle	X	X	
<i>Luzula sylvatica</i>	Storfrytle	X	X	
<i>Lycopodium annotinum</i>	Stri kråkefot	X	X	
<i>Maianthemum bifolium</i>	Maiblomst	X	X	

<i>Melampyrum sylvaticum</i>	Småmarimjelle	X	X	
<i>Molinia caerulea</i>	Blåtopp	X	X	
<i>Oxalis acetosella</i>	Gauksyre	X	X	
<i>Oxycoccus microcarpus</i>	Småtranebær	X		
<i>Phalaris arundinacea</i>	Strandrør	X	X	
<i>Phegopteris connectilis</i>	Hengeving	X	X	
<i>Picea (slekt)</i>	Gran	X	X	
<i>Pinus sylvestris</i>	Furu	X	X	
<i>Plantago lanceolata</i>	Smalkjempe	X	X	
<i>Polypodium vulgare</i>	Sisselrot	X	X	
<i>Potentilla erecta</i>	Tepperot	X	X	
<i>Pteridium aquilinum</i>	Einstape	X	X	
<i>Rubus chamaemorus</i>	Multe	X	X	
<i>Rubus idaeus</i>	Bringebær	X		
<i>Rumex acetosa</i>	Engsyre		X	
<i>Salix aurita</i>	Ørevier	X	X	
<i>Salix caprea</i>	Selje	X	X	
<i>Scrophularia nodosa</i>	Brunrot	X	X	
<i>Solidago virgaurea</i>	Gullris	X	X	
<i>Sorbus aucuparia</i>	Rogn	X	X	
<i>Succisa pratensis</i>	Blåknapp	X		
<i>Trichophorum cespitosum</i>	Bjønnskjegg	X	X	
<i>Trientalis europaea</i>	Skogstjerne	X	X	
<i>Urtica dioica</i>	Brennenesle	X		
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Blåbær	X	X	
<i>Vaccinium uliginosum</i>	Blokkebær	X	X	
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	Tyttebær	X	X	
<i>Viola palustris</i>	Myrfiol	X	X	
<i>Viola riviniana</i>	Skogfiol	X	X	

11.1 Tidligere funn av rødlistede kryptogamer

Status i aktuelle databaser (jfr. rapportens metodekapittel).

Norsk mosedatabase

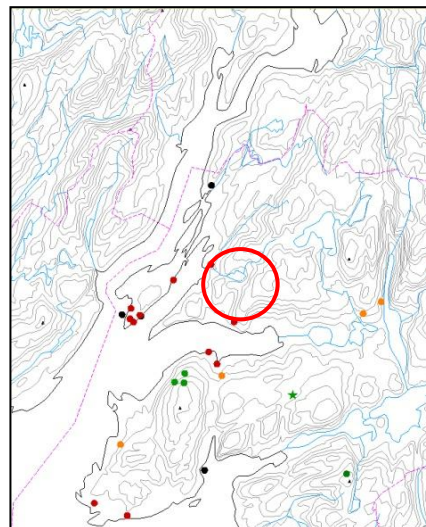
Søkeresultat av registrerte rødlistede moser

Registreringer jfr. Norsk mosedatabase pr okt. 2011.

Søkekriterier:

- Fylke: Hordaland
- Kommune: Fusa

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



Norsk lavdatabase

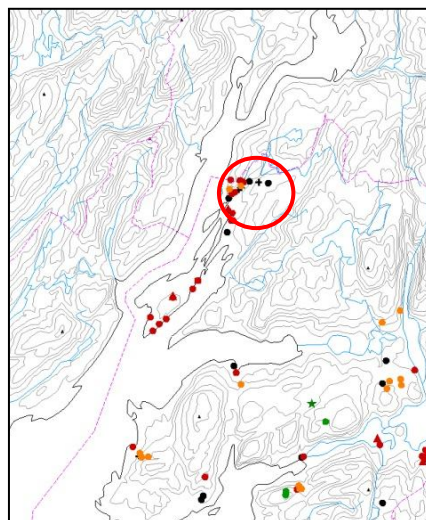
Søkeresultat av registrerte rødlistede lav

Registreringer jfr. Norsk lavdatabase pr. okt. 2011.

Søkekriterier:

- Fylke: Hordaland.
- Kommune: Fusa

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



Norsk soppdatabase

Søkeresultat av registrerte rødlistede sopp

Registreringer jfr. Norsk soppdatabase pr. okt. 2011.

Søkekriterier:

- Fylke: Hordaland
- Kommune: Fusa

Registreringskart ikke tilgjengelig.

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

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.