

Dypvannsfisk i Førdefjorden

Sannsynlighet for miljøkonsekvenser for bestander av dypvannsfisk som følge av dypvannsdeponi av gruveavgang fra rutil-utvinning i Engebøfjellet, Naustdal kommune

Av Otte Bjelland og Kristin Helle



Dypvannsfisk i Førdefjorden

Sannsynlighet for miljøkonsekvenser for bestander av dypvannsfisk som følge av dypvannsdeponi av gruveavgang fra rutil-utvinning i Engebøfjellet, Naustdal kommune

av
Otte Bjelland og Kristin Helle



Dypvannsfisken skolest tatt i Førdefjorden med Engebøfjellet i bakgrunnen

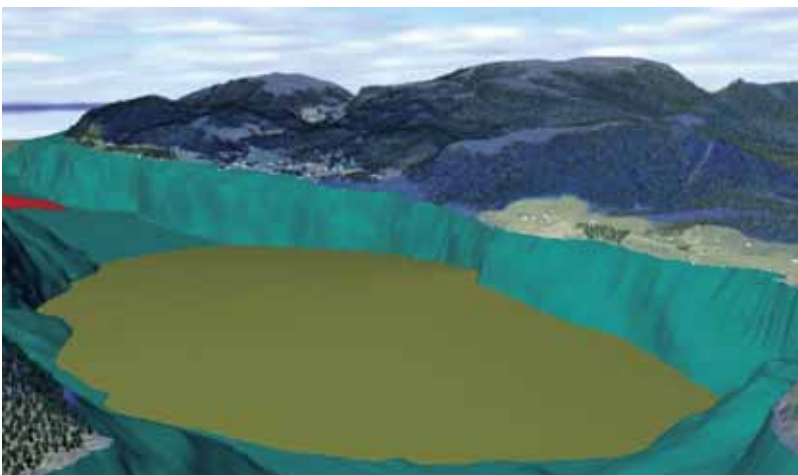
Bakgrunn

Nordic Mining ASA planlegger å utvinne rutil fra en forekomst i Engebøfjellet på nordsiden av Førdefjorden i Naustdal kommune i Sogn og Fjordane. Tiltaket er konsekvens-utredningspliktig etter bestemmelser i Plan- og bygningsloven, og Norsk institutt for vannforskning (NIVA) fikk oppdraget med å koordinere KU-prosessen. Havforskningsinstituttet fikk i denne sammenheng i oppdrag å utrede sannsynligheten for miljøkonsekvenser for bestander av dypvannfisk som følge av etablering av dypvannsdeponi for gruveavgang i fjorden. Fiskeridirektoratet har påpekt at det kan være potensielle ressurser av dypvannsfisk i fjorden, og oppfordret til å få vurdert disse bestandene på forhånd.

I Nordic Mining sin beskrivelse av tiltaket fremgår det at finkornete avgangsmasser fra gruvedriften skal tilsettes sjøvann og føres i rør ned til fjordbunnen. De første planene indikerte at hele dypbassenget mellom Hegreneset i vest og Russeneset i øst skulle benyttes som deponi (se kartskisse nedenfor), mens dette er noe begrenset i den siste beskrivelsen fra Nordic Mining, og deponiområdet er tenkt å strekke seg i vifteform ut fra foten av Engebøfjellet mot Vevring i nord-vest, Leknes i sør-vest, Russeneset i sør-øst og Redalsvika i nord-øst (se illustrasjon nedenfor).



Dypbasseng og foreslått deponerings-område i Førdefjorden mellom Hegreneset i vest og Russeneset i øst.



Illustrasjon av deponiområdet i Førdefjorden mellom Vevring og Engebø.

Kunnskapen om bestander av dypvannsfisk i fjorder på Vestlandet er generelt sett mangelfull, selv om noen fjorder har blitt undersøkt (Tambs-Lyche 1987) så har ingen kartlegging blitt gjort i Førdefjorden. Havforskningsinstituttet har vært inne i fjorden på noen av sine fjordtokt, men det er kun bestander av brisling og sild som har blitt kartlagt. For å kartlegge dypvannsfisk i området så måtte vi gjennomføre et prøvefiske med en innleid sjark. Havforskningsinstituttet har siden 2005 bygd opp et samarbeid med garnsjarker langs hele norskekysten og en av disse har hjemmehavn i Rognaldsvåg (Flora kommune), omlag tre timers gangtid fra Vevring. Denne sjarken ble kontaktet med forespørsel om en ukes prøvefiske i Førdefjorden og sa seg villig til å la seg leies inn for dette oppdraget.

Metodikk

Prøvefisket ble utført med sjarken "Tom Robert" i perioden 21-31. oktober 2008. Fartøyet er 28 fot og er rigget for garndrift. Redskapene som ble benyttet var to lenker med monofilgarn, 360 mm maskevidde (strekt maske) med 35 garn (27.5 meter) i hver lenke, og to lenker med monofilgarn, 132 mm maskevidde med 15 garn i hver lenke. Prøvefisket i det aktuelle dypbassenget ble delt i et indre og et ytre delområde, der det indre området tilsvarer deponiområdet i følge de siste planene fra Nordic Mining. De stormaskete garnlenkene ble satt langs med dybdekotene i fjorden, mens de småmaskete ble satt på tvers av disse. Posisjon og dyp for begge ender av lenkene ble registrert fra fartøyets GPS og ekkolodd under haling av garna. All fisk ble artsbestemt, lengdemålt og veid under haling, og for de småmaskete garna ble plassering på garnlenka notert ved å angi hvilket garn den enkelte fisk ble tatt på (garna ble nummerert fra 1-15). Dette ble gjort for å få en oversikt over dybdeutbredelsen til de enkelte artene. For enkelte arter ble det innsamlet øresteiner for aldersbestemmelse, samt vevsprøver fra lever og muskel for senere analyser av tungmetallnivåer.

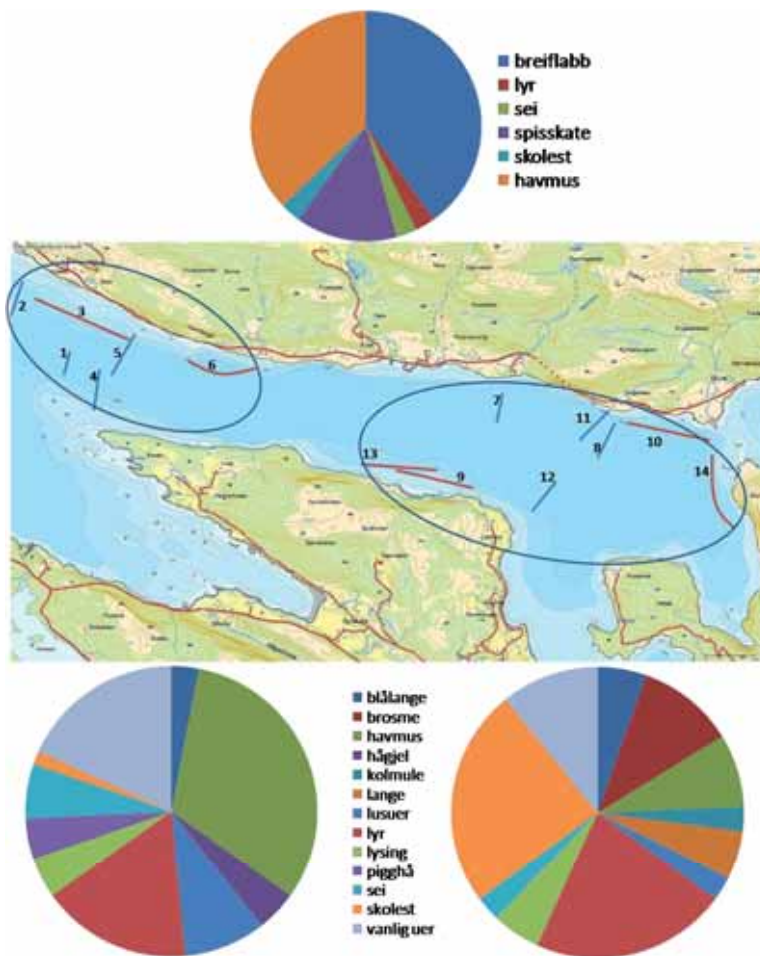
Resultater og diskusjon

Figur 1 viser området prøvefisket ble utført med totalt 14 settinger av garnlenker i to delområder og tabell 1 viser det registrerte maksimums- og minimumsdypet som ble registrert for de enkelte lenkene samt garntype. Totalt ble det fanget 139 fisk fordelt på 15 arter under prøvefisket. Fangstratene for begge garntypene var lave sett i et kommersielt perspektiv. Arts sammensetningen i de to delområdene er vist i figur 1 for småmaskete garn og samlet for de stormaskete garna.

Følgende arter av dypvannsfisk ble registrert under prøvefisket:

Havmus (*Chimaera monstrosa*) var den hyppigst forekommende arten under prøvefisket og 37 individer ble fanget totalt. Den ble fanget i begge delområdene og i begge garntypene. Havmusa hadde også den videste dybdeutbredelsen og ble tatt i garn som fisket på fjordbunnen ned mot 320 meter samt oppover skråningene opp til rundt 50 meters dyp. Havmusa trekker vanligvis ned mot dypere vann om vinteren og det kan tenkes at fjordbunnen i Førdefjorden da er et viktigere tilholdssted for denne arten. Størrelsen varierte

mellom 400-1600 gram og 38-59 cm (målt fra snutespiss til slutten av andre ryggfinne). Havmusa har liten økonomisk verdi og det blir ikke drevet noe kommersielt fiske på denne arten i norske farvann.



Figur 1. Område for prøvefiske i Førdefjorden. Garnlenker med 132 mm (blå) og 360 mm (rød) maskevidde er fordelt på to delområder, og fangstsammensetning (% av antall) for 132 mm garn er vist for disse nederst. Fangstsammensetning (% av antall) for 360 mm garn for begge delområdene slått sammen (på grunn av lite antall) er vist øverst. Nummerering korresponderer med tabell 1.

Tabell 1. Dybdeutbredelse for garnlenkene vist i Figur 1.

Lenke nummer	Garn type	Maksimum dybde	Minimum dybde
1	132 mm	320	200
2	132 mm	270	50
3	360 mm	100	90
4	132 mm	310	50
5	132 mm	310	120
6	360 mm	270	90
7	132 mm	330	315
8	132 mm	310	190
9	360 mm	130	60
10	360 mm	280	200
11	132 mm	310	10
12	132 mm	310	200
13	360 mm	110	50
14	360 mm	170	150

Vanlig uer (*Sebastes marinus*) ble også tatt i begge delområdene, men de fleste individene ble fanget i det ytre området (12 av 16 individer totalt). Den syntes å ha en ganske begrenset dybdeutbredelse og ble helst tatt i garn som hadde fisket i skråningen på nordsiden av fjorden på dybder rundt 200-250 meter. Den varierte relativt lite i størrelse (41-50 cm total lengde og 875-1950 gram) og det innsamlede aldersmaterialet indikerte at dette var fisk i aldersgruppen 20-40 år. Ueren i Førdefjorden er noe eldre enn artsfrender av tilsvarende størrelse i Havforskningsinstituttet sine prøver fra kontinentalsokkelen utenfor norskekysten. Vevsprøver for analyser av tungmetall er tatt av ni individer. Vanlig uer har relativt stor økonomisk verdi, og den norske totalfangsten har ligget på rundt 6-7000 tonn de seneste årene, men svært lite av dette blir tatt i fjorder sør for Stad. Det er lite som tyder på at Førdefjorden kan gi grunnlag for et drivverdig fiske etter denne arten. Arten er oppført på den norske rødlisten som "sårbar" og relativt strenge reguleringer er satt i verk for å bygge opp bestanden.

Lusuer (*S. viviparus*) er en mindre slektning av vanlig uer som ble tatt sammen med denne under prøvefisket i Førdefjorden. Den var også vanligst i det ytre delområdet, men ble tatt litt grunnere i skråningen enn vanlig uer. Den blir sjelden større enn 30 cm og de sju individene vi fikk var mellom 21 og 30 cm lange. Arten har ingen økonomisk verdi.

Skolest (*Coryphenoides rupestris*) ble helst tatt i det indre delområdet, kun et eksemplar av de totalt 11 individene ble tatt i det ytre. Den ble nesten utelukkende tatt i de dypeste garna på lenkene og syntes å vere sterkest assosiert med fjordbunnen på mer enn 300 meters dyp. Størrelsen varierte mellom 12 og 20 cm (snutespiss-gatt), og 375-1320 gram. Vevsprøver for analyser av tungmetall er også tatt av tre fisker. Skolesten har velsmakende kjøtt, men det norske fisket er foreløpig svært begrenset. Det eneste fiskeriet på denne arten i norske farvann som har en viss betydning er et dansk fiske i Skagerrak. Garn er nok et relativt dårlig egnet redskap til å fastslå hvor mye skolest det finnes i et område, og man kan ikke se bort fra muligheten for at et trålfiske i Førdefjorden kunne gitt brukbare fangstrater. Bestanden består trolig av relativt gammel fisk, og fangstratene ville sannsynligvis avtatt relativt raskt. Skolesten vokser sakte og produksjonen i slike fjordbestander er så lav at det er vanskelig å se for seg et bærekraftig høstingsnivå som ville være kommersielt interessant.

Spisskate (*Dipturus oxyrinchus*) er en art som utelukkende ble tatt på stormaskete garn i det indre området. Fire av de totalt fem individene ble fanget i den østlige delen av det indre delområdet på dybder mellom 150 og 250 meter og størrelsen på spisskatene var 7-10 kg. Skater er vanlig bifangst i ulike fiskerier langs norskekysten, og disse blir noen ganger landet som skatevinger. Fangststatistikken er ikke arts-spesifikk for skater, men spisskate utgjør sannsynligvis en viktig del av dette kvantumet, særlig i garnfisket etter breiflabb. I rødlistesammenheng er status for mange av skatene at man mangler kunnskap til å plassere arten i en enkel rødlistekategori (dette gjelder også spisskate), men at det på bakgrunn av en vurdering av eksisterende kunnskap er stor sannsynlighet for at arten er truet.

Blålange (*Molva dypterygia*) var representert i begge delområdene, to individer ble fanget i hvert område. Disse ble tatt på garn som fisket i den dypeste delen av skråningen, nær

overgangen til fjordbunnen på rundt 250-300 meters dyp. Individene var 69, 95, 98 og 117 cm lange. Den største blålanga var delvis oppspist av slimål og kunne ikke veies, mens de andre var 3600, 3100 og 1125 gram. Begge individene som ble sjekket for parasitten *Sarcotaces arcticus* viste seg å vere infisert med denne. Den kan finnes som store, mørke svulster i fileteten på fisken og ødelegger i praksis denne som salgsvare. Aldersmaterialet fra blålangene viste seg vanskelig å tolke og vi greide ikke å estimere alderen med tilfredstillende grad av presisjon. Vevsprøver for metallanalyser ble samlet inn fra tre individer. Det norske fisket etter blålange er kraftig redusert i løpet av de siste 25-30 år, mest sannsynlig pga en tilsvarende trend i bestandstørrelsen. Den negative bestandsutviklingen har ført arten inn på rødlisten som ”sårbar”.



Spisskate fra Førdefjorden.



Blålange fra Førdefjorden.

Brosme (*Brosme brosme*) ble kun fanget i det indre delområdet og de fire registrerte individene ble alle tatt i fjordskråningen rundt 210-220 meters dyp. Brosmene målte 55-60 cm og veide 1880-2670 gram. Aldersmateriale og vevsprøver ble samlet fra alle individene og alderen var mellom 10-20 år. Garn er et relativt dårlig redskap i forhold til fangst av brosmes, men de lave fangstratene indikerer likevel at forekomsten er lavere enn forventet. Vi hadde forventet å finne arten i randsonen mellom skråning og fjordbunn, og et stykke ut på den relativt flate fjordbunnen dypere enn 300 meter. Det er godt mulig at et teinefiske hadde gitt bedre resultater på et annet tidspunkt av året. Et slikt fiske foregår til en viss grad i andre fjorder sør for Stad, men resultatene fra vårt prøvofiske gir ikke grunnlag for å antyde at dette kunne gitt et godt utbytte i Førdefjorden.

Lange (*Molva molva*) ble kun fanget to ganger på lenker satt ut fra den gamle utskipingskaaien ved Engebø; et 84 cm langt individ delvis oppspist av slimål på 320 meters dyp og et på 97 cm og 4150 gram fra omtrent 150 meters dyp. Langene var 11 og 13 år gamle og vevsprøve er tatt fra det største individet. Fangsten av lange var, i likhet med brosmes, noe lavere enn forventet, men vi er sikrere på at resultatet fra prøvofisket indikerer en relativt lav bestandstetthet av lange i Førdefjorden sammenlignet med andre fjorder sør for Stad siden garn er et mer effektivt redskap for lange. Fangstratene i det norske linefisket har hatt en negativ trend i løpet av de siste tiårene og lange er vurdert som "nær truet" i rødlistesammenheng. I tillegg til disse åtte artene som vi vurderer som typiske dypvannsarter så gav prøvofisket noen arter med vid dybdeutbredelse som også potensielt kan finnes ved fjordbunnen til enkelte tider av året. Disse artene er:

Breiflabb (*Lophius piscatorius*) ble fanget i stormaskete garn satt på dybder mellom 50 og 130 meter. Elleve av de 14 individene ble tatt i det indre delområdet, men her var også innsatsen dobbelt så høy i forhold til det ytre delområdet for stormaskete garn. Fiskene var 78-105 cm og veide mellom 6 og 14 kg. Garn er de samme som blir brukt i det kommersielle fisket etter breiflabb langs norskekysten, men fangstratene under prøvofisket i Førdefjorden var samlet sett relativt lave sammenlignet med tall fra tilgrensende områder og andre felt nord for Stad. Gytetiden for breiflabb trekker ned mot fjordbunnen i forbindelse med gytetida i perioden februar-mai, og det kan tenkes at dette også skjer i Førdefjorden. I denne perioden kommer det sannsynligvis også fisk inn fra tilgrensende områder utenfor fjordene for å gyte. Den er en viktig art for kystfiskere sør for Stad og vi kjenner til at det også foregår noe fiske etter breiflabb i Førdefjorden i enkelte deler av året, men kanskje helst i området vest for det aktuelle dypbassenget.

Lysing (*Merluccius merluccius*) kan treffes fra overflaten og ned til store dyp, men ble under prøvofisket i Førdefjorden fanget relativt grunt på de småmaskete garn i begge delområder. De fem individene målte 43-89 cm og veide mellom 620 og 5300 gram. I likhet med breiflabben så bruker den sannsynligvis fjorder som gyteområder, men opptrer da helst på noe grunnere vann enn det man finner i ved fjordbunnen i Førdefjorden. Den er kjent for å bevege seg opp og ned i vannsøylen gjennom døgnet, den kommer opp fra fjordbunnen om kvelden for å beite og bunnslår igjen om morgenen. Det kommersielle fisket etter lysing er økende langs norskekysten. Det foregår helst lenger ute ved kysten og i mindre grad inne i fjordene



Breiflabb fra Førdefjorden.

Haiartene **pigghå** (*Squalus acanthias*) og **hågjel** (*Galeus melastomus*) var representert med tre individ av hver art i det ytre området. Pigghåen ble fanget grunnere enn 100 meter, men kan også treffes på dybder tilsvarende det man finner på fjordbunnen av Førdefjorden. En av hågjelene ble tatt ute på fjordbunnen, mens de to andre ble tatt grunt. Pigghå i nordøst-atlanteren har hatt en svært negativ bestandsutvikling siden 1960-tallet og er nå oppført som ”kritisk truet” i rødlisten. Den blir tatt som bifangst i ulike norske fiskerier og garnfiske etter arten foregår fremdeles i mindre grad enkelte steder langs norskekysten. De årlige norske landingene ligger for øyeblikket på rundt 1000 tonn. Hågjelen har ingen kommersiell verdi.

Lyr (*Pollachius pollachius*) ble fisket i skråningen på dybder mellom 200 og 10 meter jevnt fordelt i begge delområder og mesteparten av de 21 individene kom fra garn som hadde fisket på rundt 100-150 meters dyp. Størrelsen var relativt jevn med en snittvekt på 2400 gram tilsvarende 62 cm. Den vil nok i svært liten grad benytte seg av fjordbunnen dypere enn 300 meter i Førdefjorden. Lyren blir helst tatt som bifangst i ulike fiskerier langs kysten, men et visst direktefiske blir gjennomført av garnsjarker langs kysten av vestlandet og midtnorge. Dette fisket foregår helst lenger ute og fjordene er mindre viktige i denne sammenheng.

Sei (*P. virens*) hadde omtrent den samme vertikale og horisontale utbredelsen som lyr, men de seks individene var noe større (68 cm og 3 kg i gjennomsnitt). Seien vil heller ikke utnytte de dypeste delene av fjorden i særlig grad selv om dette er noe mer sannsynlig enn for lyr. Den er en viktig art for kystfiskere som opererer med garn sør for Stad, og mye av dette fisket foregår inne i fjordene. Vi kjenner ikke til at det foregår noe fiskerier etter sei i Førdefjorden, og det kan tenkes at de bratte skråningene gjør området lite attraktivt for et fiske med seigarn. I tillegg til disse artene kan det også nevnes at vi fikk en kolmule (*Micromesistius poutassou*) på et av de småmaskete garna ved utskipingskaaien samt at rognkjeks (*Cyclopterus lumpus*) og ål (*Anguilla anguilla*) ble funnet i dietten til en av breiflabbene. Det er videre verdt å merke seg at prøvofisket ikke resulterte i fangst av hverken torsk eller hyse.

Prøvefisket som ble utført gjennom vel en uke i oktober med garn har sine begrensninger i forhold til det som er diskutert under enkelte av artene listet over, men vi mener likevel at det gir et bra bilde over forekomsten av dypvannsfisk i det aktuelle området. Den relativt flate fjordbunnen med bunndyp på over 300 meter huser lite fisk. Skolest og havmus er de eneste artene som finnes der i noen særlig grad for øyeblikket, men denne delen av fjorden kan også være viktig for andre dypvannsarter (brosme, blålange, lange og vanlig uer) i andre deler av året. Det er vanskelig å fiske med garn i de bratte skråningene i Førdefjorden, men på tross av dette gav garnlenkene som ble satt nedover disse skrentene relativt bra fangster, særlig i dybder mellom 100-250 meter. Her finner man arter som blålange, brosme, vanlig uer og lyr. Når det gjelder forskjeller mellom det ytre og det indre delområdet så er det verdt å merke seg at arter som skolest, lange, brosme og spisskate nesten utelukkende ble fanget i det indre delområdet, mens uerartene helst ble tatt i det ytre delområdet.

Lite er kjent når det gjelder rekrutteringsmekanismer for fjordbestander av dypvannsfisk i Norge. Det foregår noe lokal gyting, men hvor viktig dette er for egenrekruttering til den enkelte fjord er uklart. Mest sannsynlig er fjordbestandene avhengig av at egg og larver driver med strømmen inn i fjordene på samme måte som det har vist seg at den lokale produksjonen av zooplankton kan være lavere enn det som blir tilført utenfra gjennom adveksjon (Lopes 1979 og Aksnes & al. 1989).

Konsekvenser av tiltaket på dypvannsfisk

Deponering av avgangsmasser på fjordbunnen i Førdefjorden vil i praksis medføre at det aktuelle habitatet forsvinner som leveområde for dypvannsfisk. Det er imidlertid flere dybbasseng i fjorden, og andre fjorder med tilsvarende dybder i regionen.

Bestanden av skolest vil mest sannsynlig forsvinne fra det aktuelle dybbassenget mellom Vevring og Engebø. Det samme vil sannsynligvis gjelde for spisskaten. En del av blålangens leveområde i dette dybbassenget vil også forsvinne, så denne arten vil også påvirkes negativt av tiltaket. Det samme gjelder sannsynligvis også for brosme, mens artene vanlig uer og lange er mer knyttet til skråningene og vil ha store deler av dette leveområdet tilgjengelig såfremt de deponerte løsmassene sedimenteres raskt og ikke påvirker disse områdene. Når det gjelder spredning av mudder og småpartikler vises det til eget utredningstema for testing/simulering av hvordan gruveavgangen vil sedimenteres i sjøen. For breiflabben så vil det potensielle gyteområdet som dette dybbassenget representerer falle bort, men dybbassengene øst og vest for det aktuelle deponeringsområdet vil fortsatt være upåvirket og eventuell gyting vil kunne finne sted i disse. Lysing og pigghå vil sannsynligvis også påvirkes negativt av tiltaket, men i langt mindre grad enn de foregående artene da dypvannsområdene sannsynligvis er mindre viktig for disse artene. For artene lyr og sei vil bortfallet av dybbassenget som leveområde sannsynligvis kun ha liten negativ konsekvens.

Dette er de negative konsekvensene som følger av bortfallet av de dype delene av bassenget som leveområde for fisk, men det kan også tenkes at tiltaket kan medføre andre effekter for

dypvannsfisk i området. Mange av artene er avhengig av byttedyr som utnytter dypet av fjorden. Skolesten har reker som en viktig del av dietten, og disse er tilknyttet bunnen av fjorden. Vertikalvandrende bytteorganismer som krill, hoppekreps, pelagiske reker, laksesild og lysprikkfisk er viktige deler av næringskjeden i fjordene, og disse beveger seg gjennom hele vannsøylen i løpet av døgnet. Eventuelle negative effekter på disse artene ved deponering av avgangsmasser i dybbassenget vil også kunne få følger for mange av fiskebestandene i fjorden gjennom redusert vekst eller skifte av beiteområde.

Verdien av fiskebestandene i Førdefjorden er vanskelig å vurdere. Prøvefisket har ikke dokumentert kommersielt interessante forekomster av fisk i dybbassenget i særlig grad, men fiskebestandene har sannsynligvis en viss rekreasjonsverdi for fritids- og sportsfiske og en kommersiell verdi for området gjennom et eventuelt turistfiske. Rødlisteartene pigghå, blålange og vanlig uer som ble tatt under prøvefiske hører til, og blir sannsynligvis rekruttert fra bestander i tilgrensende, større havområder og det drives fremdeles et kommersielt fiske i disse områdene. Forekomsten av disse artene i Førdefjorden er på ingen måte unik siden man vil finne disse i flere av nabofjordene. Forekomsten i Førdefjorden har en marginal betydning i forhold til resten av disse bestandenes utbredelse.

Oppfølgende undersøkelser

Det innsamlede materialet av vevsprøver fra lever og filet fra de viktigste artene av dypvannsfisk fra Førdefjorden bør analyseres for innhold av tungmetaller for å sikre etablering av et referansemateriale på nivået av disse før en eventuell gruvedrift i Engebøfjellet med sjøvannsdeponering av avgangsmasser starter opp. Det er gjort avtaler med NIFES om dette og analysene kan gjennomføres like etter nyttår. Havforskningsinstituttet foreslår at man også planlegger et overvåkningsfiske i det ytre delområdet og i området på andre siden av fjorden (ved Leknes) i forhold til utførselen av avgangsmasser. Dette kan som et minimum utføres på samme måte og tid på året som det presenterte prøvefisket, og vil kunne dokumentere hvordan fiskesamfunnet i deponeringsområdet endrer seg over tid.

Referanser

Aksnes, D.L., Aure, J., Kaartvedt, S., Magnesen, T., Richards, J. 1989. Significance of advection for the carrying capacity of fjord populations. *Marine Ecology Progress Series* 50:263-274.

Lopes, P. do C. 1979. Eggs and larvae of *Maurolicus muelleri* (Gonostomatidae) and other fish eggs and larvae from two fjords in western Norway. *Sarsia* 64:199-210.

Tambs-Lyche, H. 1987. The natural history of the Hardangerfjord. 14. The fishes. *Sarsia* 72:101-124.