

MOM B-gransking av
oppdrettslokaliteten Langøy
i Lindås kommune, januar 2016



R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS 2196



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

MOM B-gransking av oppdrettslokaliteten Langøy i Lindås kommune, januar 2016.

FORFATTARAR:

Hilde E. Haugsøen

OPPDRAKSGJEVAR:

Eide Fjordbruk AS

OPPDRAGET GJEVE:

September 2015

ARBEIDET UTFØRT:

Januar 2016

RAPPORT DATO:

Februar 2016

RAPPORT NR:

2196

ANTAL SIDER:

22

ISBN NR:

ikkje nummerert

EMNEORD:

- Oppdrettslokalitet i sjø
- Lokalitetstilstand

SUBJECT ITEMS:

- Organisk belastning
- Fôrbruk

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082-mva
www.radgivende-biologer.no
Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75 E-post: post@radgivende-biologer.no

FØREORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Eide Fjordbruk AS utført ei MOM B-gransking på lokalitet nr 26295, Langøy i Lindås kommune i Hordaland. Lokaliteten er godkjent for ein maksimalt tillaten biomasse (MTB) på 3120 tonn.

Akvakulturdriftsforskrifta gjeldande frå 1. januar 2005 stiller krav om miljøovervaking av oppdrettslokalitetar i samsvar med NS 9410. Første gongs miljøovervaking skal fortrinnsvis utførast når produksjonen er på topp, men granskinga bør seinare også utførast til andre tider av produksjonssyklusen for å kunne kartleggje lokaliteten sitt belastningsbilete i løpet av ein produksjonssyklus og rehabiliteringsevne i brakkleggingsperioden.

MOM B granskinga skulle vert utført i løpet av sommaren 2015, medan granskinga vart utsett til produksjonen var nærare maksimal produksjon, ettersom lokaliteten var i startfasen av produksjon i sommar 2015 med nytt anlegg og delvis ny plassering. Denne rapporten presenterer resultatata frå ei MOM B-granskinga med innsamling av botnprøver av sediment og botndyr på lokaliteten den 27. januar 2016, etter om lag 9 månader drift på lokaliteten.

Rådgivende Biologer AS takkar Eide Fjordbruk AS ved Arne Herre Staveland for oppdraget.

Bergen, 15. februar 2016.

INNHALDSLISTE

FØREORD	2
INNHALDSLISTE	2
SAMANDRAG	3
OMRÅDE- OG LOKALITETSSKILDRING.....	4
ANLEGGET	7
METODE	8
RESULTAT	10
DISKUSJON	18
REFERANSAR	19
OM OPPDRETTSLOKALITETAR.....	20

SAMANDRAG

Haugstøen H.E. 2016

MOM B-gransking av oppdrettslokaliteten Langøy i Lindås kommune, januar 2016.
Rådgivende Biologer AS, rapport 2196, 22 sider.

Det er utført ei MOM B-gransking av oppdrettslokaliteten MOM B-gransking på lokaliteten Langøy i Lindås kommune i Hordaland. Lokaliteten er ein fjordlokalitet og ligg litt nordvest for Fonnebost, ope og nordaustvendt ut mot Austfjorden. Botn i området skrånar bratt nedover frå land i lokalitetsområdet til over 585 m djup berre ca 650 m frå land. Det er over 550 m djupt om lag 3 km både innover og utover i Fensfjorden/Austfjorden frå lokaliteten.

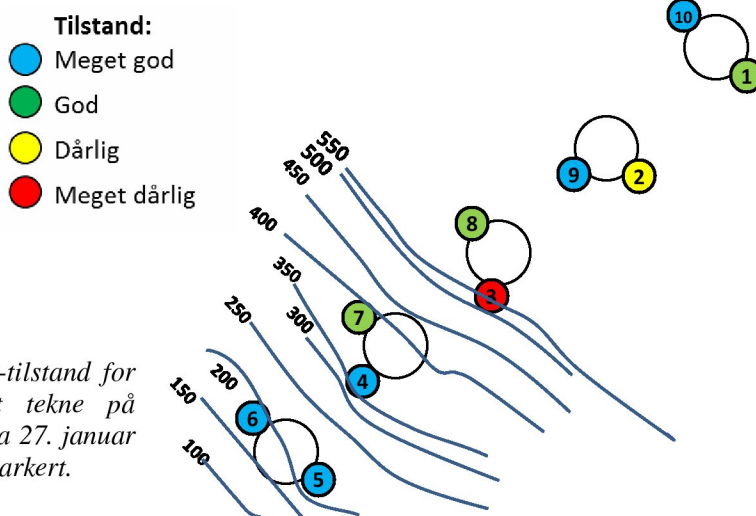
Tabell 1. Informasjon om lokalitet, produksjon og resultat.

Lokalitet			
Lokalitetsnummer:	26295	Kartkoordinatar:	N60° 46.748'/Ø5° 09,648'
Type resipient:	Fjord	Djupne under anlegget:	175 – 585 m
Botntype/substrat:	Leire, sand, skjelsand og fjellbotn.		
Produksjonsdata:			
MTB-tillatelse:	3120 tonn	Fiskegruppe:	Vår 2015 generasjon
Biomasse ved granskinga:	2214 tonn	Utföra mengde:	2789 tonn
		Produsert mengde:	2112 tonn
Resultat:			
Tidspunkt for gransking:	Høg produksjon	Indeks Gr. II+III:	1,02
		MOM B tilstand:	1 = "meget god"

MOM B-granskinga syner at lokaliteten på prøvetakingstidspunktet fekk tilstand 1 = "meget god". Fem av ti enkeltprøver fekk tilstand 1 = "meget god", tre enkeltprøver fekk tilstand 2 = "god", ein enkeltprøve fekk tilstand 3 = "dårlig", og ei "prøve fekk tilstand 4 = "meget dårlig" (**figur 1**).

Det vart påvist dyr på alle ti stasjonar. Det vart funne 1-5 fleirbørstemakkar på sju stasjonar, og ca 20-30 makkar på 2 stasjonar. Det vart også mellom anna funne over 100 små sneglhs (gastropoder) på ein stasjon.

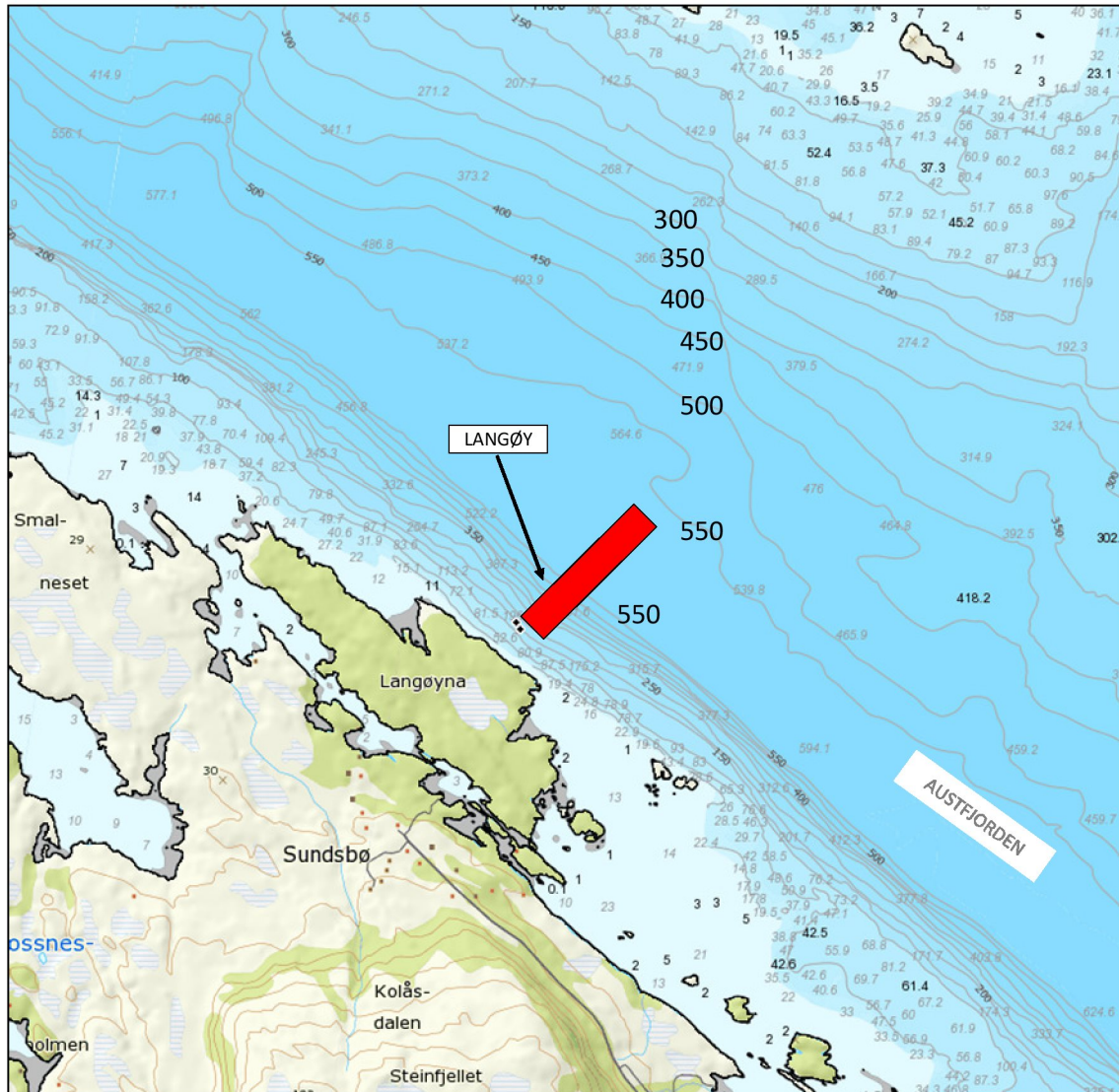
Lokaliteten var, med unntak av to stasjonar, lite belasta på prøvetakingstidspunktet, noko som heng saman med gode straumtilhøve på lokaliteten, skrånande botn, djupne og at sedimentet på store delar av botnen har ein så pass grov struktur at det utgjer eit godt substrat for dei mest effektive gravande botndyra. Dette bidreg effektivt til ei god sedimentomsetjing av organisk materiale på botnen. Totalt sett verkar lokaliteten å handtere dagens produksjon godt.



Figur 1. Oversyn over MOM B-tilstand for dei 10 grabbhogga som vart tekne på lokaliteten Langøy ved granskinga 27. januar 2016. 50-meters djupnekoter er markert.

OMRÅDE- OG LOKALITETSSKILDNING

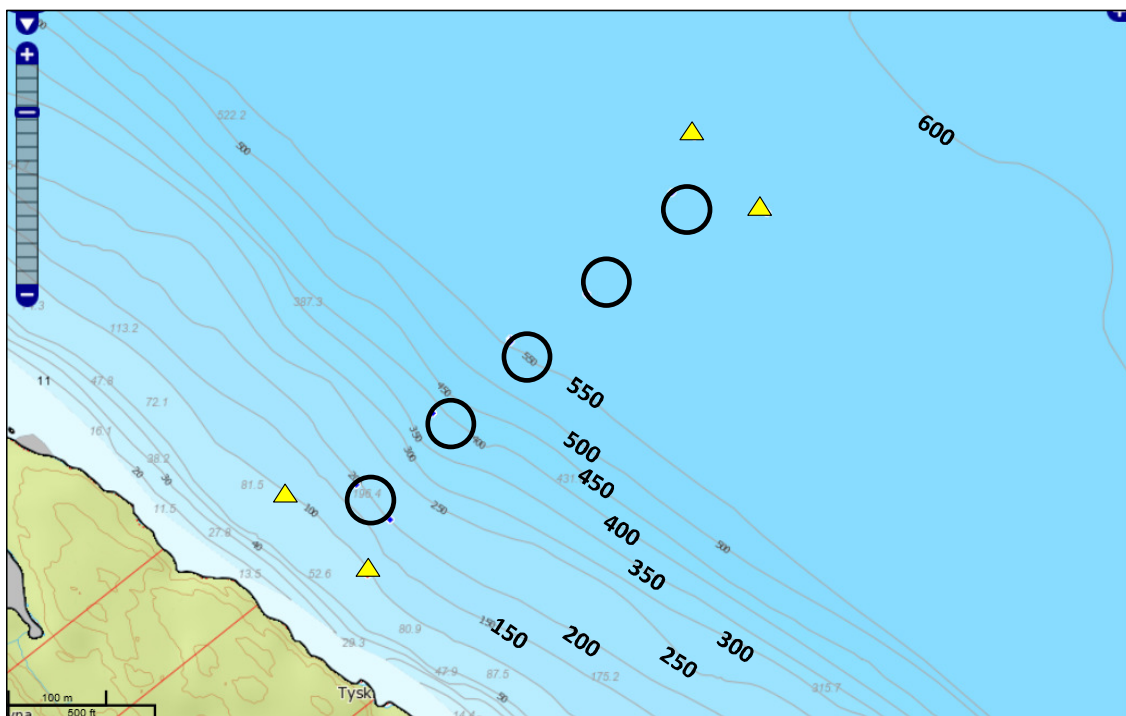
MOM B-granskinga er utført på lokaliteten Langøy i Lindås kommune. Lokaliteten ligg om lag 2,5 km nordvest for Fonnebost, ope og nordaustvendt ut mot Austfjorden (**figur 2**), og ligg eksponert til med vindretningar frå nordvest og søraust. Botn i området skrånar bratt nedover frå land i lokalitetsområdet til over 550 m djup berre ca 400 m frå land. Fjorden er over 550 m djup 3,3 km utover i Fensfjorden/Austfjorden frå lokaliteten før det vert noko grunnare. Mellom Sandøyna i Gulen og Håvarden i Lindås er det mellom 340 og 360 m djupt på det grunnaste, men fjorden er elles over 400 m djup ut til den møter Fedjefjorden som kjem frå sør og Nordsjøen i vest. Djupna ligg på meir enn 550 meter om lag 15 km innover Austfjorden før det vert grunnare. Munningen til Masfjorden ligg om lag 5 km vest for lokaliteten på fjorden si nordside.



Figur 2. Oversynskart over fjordsystemet rundt lokaliteten Langøy (raud firkant). Djupnekoter er avmerka på nordsida av fjorden, på sørsida ligg dei for tett til at dei kan avmerkast. Kartgrunnlag er henta frå Fiskeridirektoratet si kartteneste: <http://kart.fiskeridir.no>.

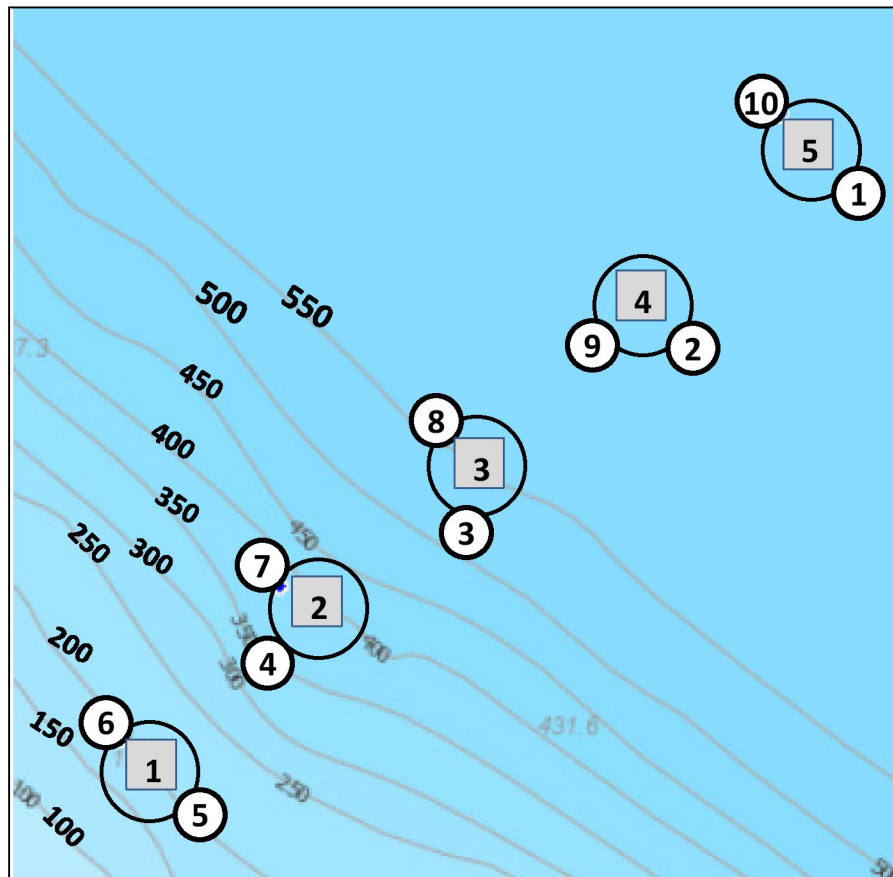
Lokaliteten Langøy

Anlegget er plassert om lag vinkelrett ut frå land på Langøy omlag i retning nordaust – sørvest, ca 130 m frå land (**figur 2** og **3**). Anlegget ligg over ein jamt skrånande bakke med ei djupne på ca 175 – 585 m under anlegget (**figur 3** og **4**). Det skrånar relativt jamt og bratt til omtrent midt under anlegget før det flater ut, men det kan sjå ut til at det er noko slak helning frå midtre del til ytre del av anlegget i nordaustlig retning (**figur 4**). Eit anlegg plassert i dette området ser med omsyn til belastning og resipientkapasitet ut til å ha ei svært gunstig plassering. Ut frå kartet verkar det ikkje å vere nokon tersklar i området eller vidare utover i fjorden, og botn synest for det meste å vere bratt skrånande nedover. Det er svært god djupne i det aktuelle området kor anlegget er plassert, og området omkring bør ha tilnærma uavgrensa resipientkapasitet og vere svært godt eigna til fiskeoppdrett.



Figur 3. Djupnetilhøve i området rundt anlegget på lokalitet Langøy i Lindås kommune, med innteikna 50-meters djupnekoter. Kartgunnlaget er henta frå Fiskeridirektoratet si kartteneste: <http://kart.fiskeridir.no>.

Anlegget ved lokaliteten Langøy er frittliggjande og ligg plassert vinkelrett på land, ca 130–650 meter frå land (**figur 3**). Under anlegget er det frå ca 175 til ca 585 meter djupt (**figur 4**). Det brattaste partiet er hovudsakleig under merd 1 til 3 før helinga blir slakare. Dette medfører at noko organisk materiale frå dei tre innarste merdane vil då kunne skli nedover botnen mot midtre del av anlegget, dersom ikkje straumtilhøve og store djupnar bidreg til å føre materiale vekk frå lokaliteten og utover resipienten.



Figur 4. Oversyn over anlegget ved lokaliteten Langøy i Lindås kommune med merdnummer (grå firkantar), og plassering av dei 10 grabbhogga (nummererte sirkclar) som vart tekne 27. januar 2016. Kartgrunnlaget er henta frå <http://kart.fiskeridir.no>.

ANLEGGET

Lokaliteten Langøy har vore i drift sidan mai 2011. Lokaliteten er godkjent for ein MTB på 3120 tonn.

Anlegget som ligg på lokaliteten består av fem frittliggande 160 m ringar på ei rekkje, som ligg rundt 130 – 650 meter frå land om lag i lengderetning nordaust - sørvest. Anlegget vart endra i 2015 frå eit frittliggjande Bømlo Constructions stålanlegg , beståande av seks merdar á 35x35 m på ei rekke utover på lokaliteten.

Førre generasjon på lokaliteten (vår 2013-utsett) var ferdig utslakta 16. august 2014. I april 2015 vart det sett ut totalt 567 320 fisk med ein snittvekt på ca. 142 gram og total biomasse på 99 tonn på lokaliteten. Det har vore fisk i alle merdane i produksjonssyklusen. Total biomasse på anlegget på prøvetidspunktet var ca 2214 tonn.

Fôrforbruk og produsert mengde fisk i perioden 2011 – 2016 har vore som følger (**tabell 2**):

Tabell 2. Årleg driftshistorikk for anlegget sidan 2011.

	2011*	2012*	2013	2014	2015	Pr. 27. januar 2016
Fôrmengde (tonn)	1067	1328	1962	1577	2535	254
Produksjon (tonn)	889	1107	1635	1314	2112	212

*Anlegget bestod av færre merdar.

METODE

MOM B-gransking på lokaliteten

På lokaliteten er det gjennomført ei MOM B-gransking i tråd med metodikken gjeven i Norsk Standard, NS 9410:2007. Til prøvetakinga vart det nytta ein 0,028 m² stor van Veen grabb. Det vart teke prøvar på 10 stasjonar for analyse ut frå ein standardisert MOM-prøvetakingsmetodikk (**figur 4** og **tabell 4**). Posisjonar (WGS 84) er oppgitt i **tabell 3**.

Tal på grabbhogg teke på kvar stasjon for å få opp representativ prøve går fram av **tabell 3**. Ved utveljing av stasjonar vart det hovudsakleg lagt vekt på å få ein jamn fordeling av stasjonar som dekker botnområdet under anlegget.

Til kjemiske analyser vart det nytta ein WTW Multi 3420 med ein SenTix 980 pH-elektrode til måling av pH og ein SenTix ORP 900 platinaelektrode med intern referanseelektrode til måling av redokspotensial (Eh). pH-elektroden blir kalibrert med buffer pH 4 og 7 før kvar feltøkt. Eh-referanseelektroden gir eit halvcellepotensial på +207 mV ved 25 °C, +217 mV ved 10 °C og +224 mV ved 0 °C. Ved feltarbeid vert 215 mV lagt til avlest verdi før innføring i "prøveskjema" (**tabell 4**). Litt ulike halvcellepotensial ved ulike temperaturar ligg innanfor presisjonsnivået for denne type granskingar på ± 25 mV, som oppgitt i NS 9410:2007.

Skjema for prøvetakingspunkt

For å skildre innhaldet i grabben er det i skjema for prøvetakingspunkt i NS 9410:2007 oppgitt rubrikkar for primærsediment (jf. **tabell 3** **Feil! Fant ikke referanseilden.**). Under dei fleste oppdrettsanlegg finst det i varierende grad restar av døde blåskjel som stammar frå anlegget. I ein skilde prøver kan desse utgjere eit betydeleg volum av den totale grabbprøven. Det vil ikkje vere rett å rubrisere dette som primærsediment, og me har valt å oppgje andelen blåskjelrestar og primærsediment kvar for seg, slik at desse til saman utgjer 100 % av prøven (eit unntak vil vere fjellbotn utan akkumulert materiale).

Mudder er oppgitt som ein type primærsediment i skjema for prøvetakingspunkt. Dette finst naturleg somme stader der det er store tilførsler av organisk materiale og/eller dårlege nedbrytingstilhøve, som til dømes utanfor elveosar (mykje lauv, kvist og mose m.m.) og nokre terskla basseng langs kysten (mykje fragment av tang og tare og lite oksygen). Oppdrettsanlegg blir vanlegvis ikkje lagt på slike plassar, og "naturleg" mudder er såleis lite aktuelt i skjemaet. Imidlertid kan ein etter ei tids drift på ein oppdrettslokalitet finne mudder-liknande materiale. Dette er delvis nedbrote organisk materiale (forkorta "dnom") som oppstår etter at botndyr (børstemakkar m.m.) har omsett fekalier frå anlegget. Dnom vil som regel vere små mørkebrune, luktfrie og mjuke fragment (tilsvarar om lag matjord), og skil seg frå lag av ferske fekalier, som er meir gulbrunt, sleipt og luktande. Eventuelle førekomstar av dnom i ein prøve blir rubrisert som mudder i skjemaet, for å skilje frå førekomst av ferskare fekalier.

Grabbhogg

Kvart grabbhogg vart undersøkt med omsyn på tre sedimentparametrar, som alle vart tildelt poeng etter kor mykje sedimentet var påverka av tilførsler av organisk stoff. Til fleire poeng prøva får, til meir påverka er ho.

Fauna-gransking (gruppe I) består i å konstatere om dyr større enn 1 mm er til stades i sedimentet eller ikkje. Det vert også utført ei enkel bestemming av organismane på staden, men det vert ikkje teke med prøver til laboratoriet for nærare bestemming. Vurderinga blir gjeven 0 eller 1 poeng. Observasjonane av dyr er ikkje meint å vere noko anna enn ei grov, enkel vurdering av dyresamfunnet i prøvene der både antal artar og antal dyr (spesielt børstemakkar) er omtrentlege. Hovudføremålet er

å vise om ein finn dyr, om ein finn fleire hovudgrupper samt ei grov, forenkla fordeling av artar innan kvar gruppe. **Kjemisk granskning (gruppe II)** av surleik (**pH**) og redokspotensial (**Eh**) i overflata av sedimentet vert gjeven poeng etter ei samla vurdering av pH og Eh etter nærare bruksanvisning i NS 9410:2007. **Sensorisk granskning (gruppe III)** omfattar eventuell førekomst av gassboblar og lukt i sedimentet, og skildring av sedimentet sin konsistens og farge, samt grabbvolum og tjukkeleik på deponert slam. Her vert det gjeve opp til 4 poeng for kvar av eigenskapane. **Vurderinga** av lokaliteten sin tilstand vert fastsett ved ei samla vurdering av gruppe I – III parametarar etter NS 9410:2007.

Måling av pH og Eh gjev ei kjemisk bestemming av belastningsgraden i sedimenta. Belasta sediment er sure, og i slike sediment vil ein måle låg pH. I sure sediment vert det tilsvarende målt eit lågt redokspotensial, noko som er eit mål på at det er lite eller ikkje noko oksygen i sedimenta. Måling av pH/Eh blir gjort ved å opne ei luke i grabben, og så plassere elektrodane forsiktig 1 – 2 cm nedi sedimentet. pH/Eh blir lest av når Eh syner tilnærma stabil verdi. Ved lite prøvemateriale i grabben vert innhaldet overført til ein plastbalje for måling av pH/Eh, for å unngå kontakt mellom platinaelektroden og metallet i grabben, noko som kan gje utslag på Eh-verdiane.

Utrekning av middelverdi gruppe II & III i “PRØVESKJEMA”

Erfaringar med måling av pH/Eh har synt at lokalitetar kan få tildelt ein dårlegare tilstand enn dei fortener når ein samanliknar med vurderinga av sedimenttilstanden. For å vege opp dette misforholdet slik at ein får rettare tilhøve mellom måling av gruppe II parametarar (pH/Eh) og gruppe III parametarar (sedimenttilstand), reknar ein ut middelverdien av desse to gruppene ved å slå saman poengsummen for måling av pH/Eh og korrigert sum av sedimenttilstanden for kvar enkelt prøve. Gjennomsnittet av desse middelverdiane gir så tilstanden for gruppe II & III, som er grunnlaget for utrekning av lokaliteten sin tilstand (sjå “PRØVESKJEMA”, **tabell 4**). I dei tilfella der ein ikkje har målte verdiar av pH/Eh nyttar ein korrigert sum for gruppe III i staden for middelverdien av gruppe II og III.

RESULTAT

Delresultat er samanfatta i **tabell 3**.

Tabell 3. SKJEMA FOR PRØVETAKINGSSTAD for granskinga 27. januar 2016 ved Eide Fjordbruk AS sin lokalitet Langøy.

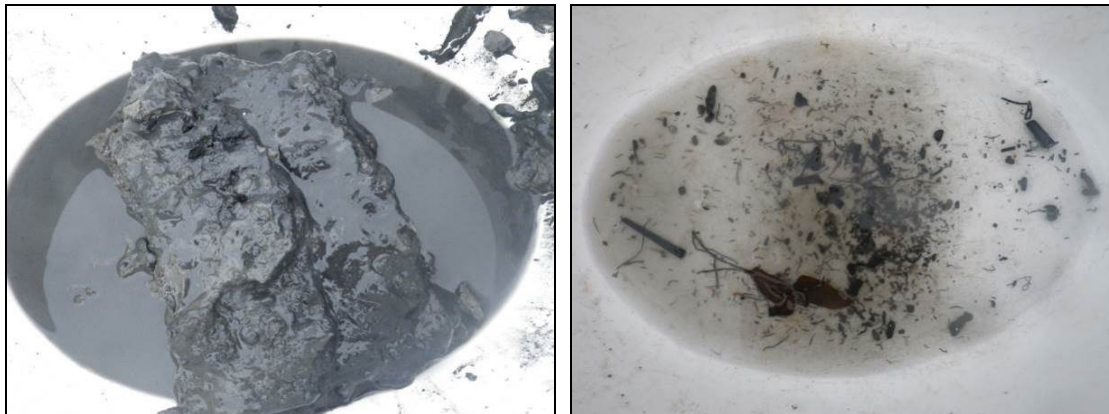
Prøvetakingsstad:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Djup (meter)	585	585	570	375	225	175	393	570	580	585
Posisjon nord: 60° 46,	802	792	737	692	647	664	709	758	790	855
Posisjon aust: 5° 09,	848	716	639	543	511	465	540	616	969	778
Antal forsøk	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
Spontan bobling										
Bobling v/prøvetaking										
Bobling i prøve			ja							
Andel blåskjelrestar (%)			20 %	5 %	15 %	spor	litt	spor	spor	
Andel primærsediment (%)	100 %	100 %	80 %	95 %	85 %	litt	100 %	100 %	spor	spor
Fordeling av primærsediment	Skjelsand		10 %	10 %	30 %		5 %	60 %		
	Grus			10 %	10 %		5 %			
	Sand	10 %	10 %	20 %	80 %	70 %	litt	30 %	20 %	spor
	Silt	35 %	30 %	20 %				30 %	10 %	spor
	Leire	50 %	40 %						5 %	
Mudder*	5 %	20 %	40 %	spor	spor	spor	30 %	5 %		spor
Fjellbotn				ja?	ja?	ja?	ja?		ja?	ja?
Steinbotn				?						
Pigghudingar, antal										
Krepsdyr, antal										
Blautdyr, antal								100?		
Børstemakk, ca antal	30	5	4	20	5	3	4		1	5
<i>M. fuliginosus</i>										
Fôr / fekalier										
Beggiatoa										

*) Organisk materiale frå oppdrettsverksemda.

SKILDRING AV DEI EINSKILDE PRØVENE:

Bilda viser prøvene *før* og *etter siling*, dette er gjennomgåande.

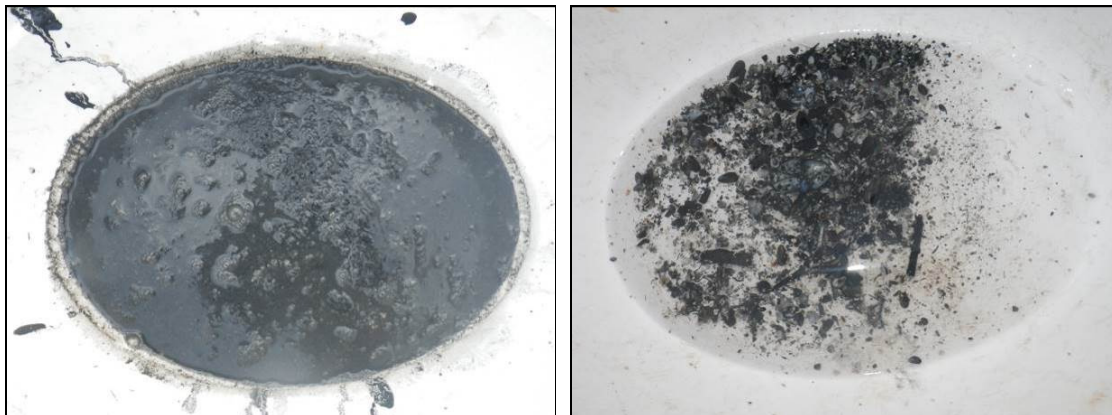
På **stasjon 1** fekk ein frå 585 m djup opp full grabb med grå og luktfri prøve med mjuk konsistens. Prøven besto av 50 % leire, 35 % silt, 5 % organisk materiale og 10 % sand. Det var ca 30 makkar (*Ophyotrocha sp.*), litt lauv, algerest og nokre tomme makkrør i prøven.



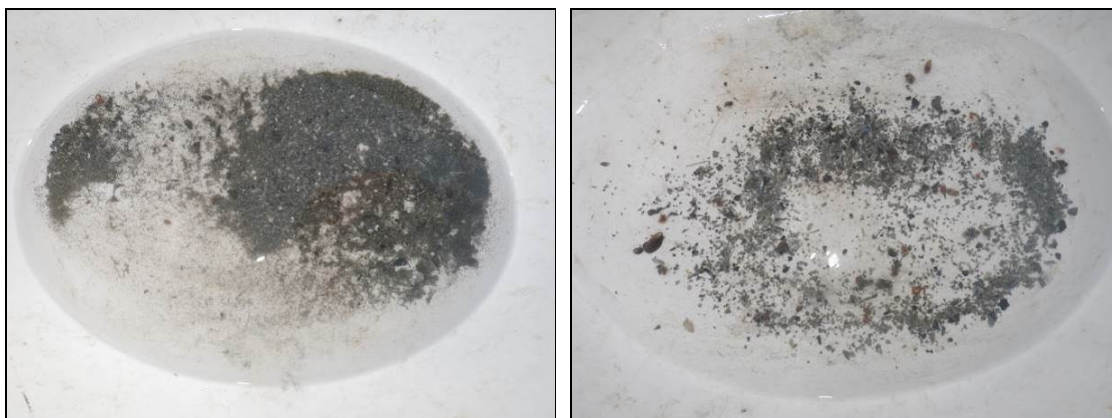
På **stasjon 2** fekk ein frå 585 m djup opp full grabb med gråsvart og svakt luktande prøve med mjuk konsistens. Det var et tynt mørkare lag med silt og organisk materiale oppå en nedre og meir kompakt del av silt, sand og leire. Prøven besto av 40 % leire, 30 % silt, 20 % organisk materiale og 10 % sand. Det var ca 5 makkar (mest *Ophyotrocha sp.*), nokre tomme makkrør og litt terrestrisk materiale og algerest i prøven.



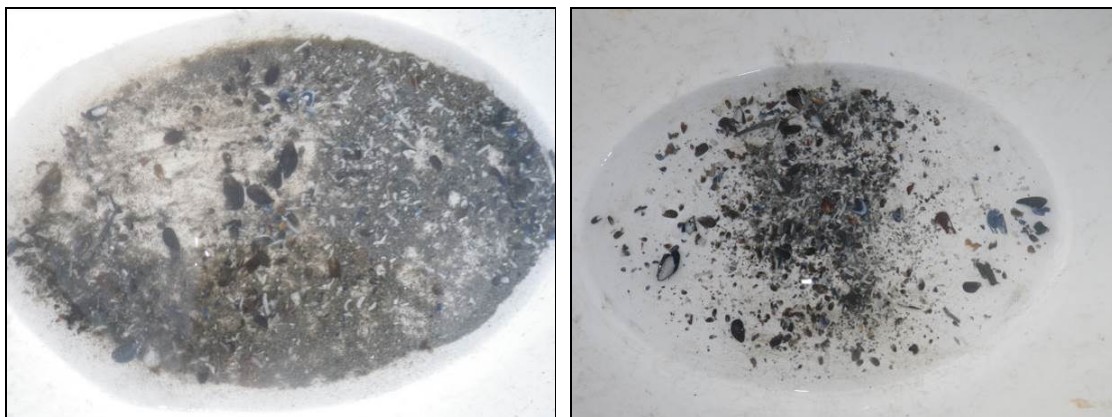
På **stasjon 3** fekk ein frå 570 m djup opp ¼ grabb med svart og noko til luktande sediment med mjuk til laus konsistens og ca 2 cm slamlag. Prøva bestod av ca 20 % blåskjelrestar og 80 % primærsediment, derav ca 10 % skjelsand, 20 % sand, 20 % silt, 10 % grus og 40 % mudder. I prøva var det 4 makkar (*Ophyotrocha sp.*) og litt terrestrisk materiale.



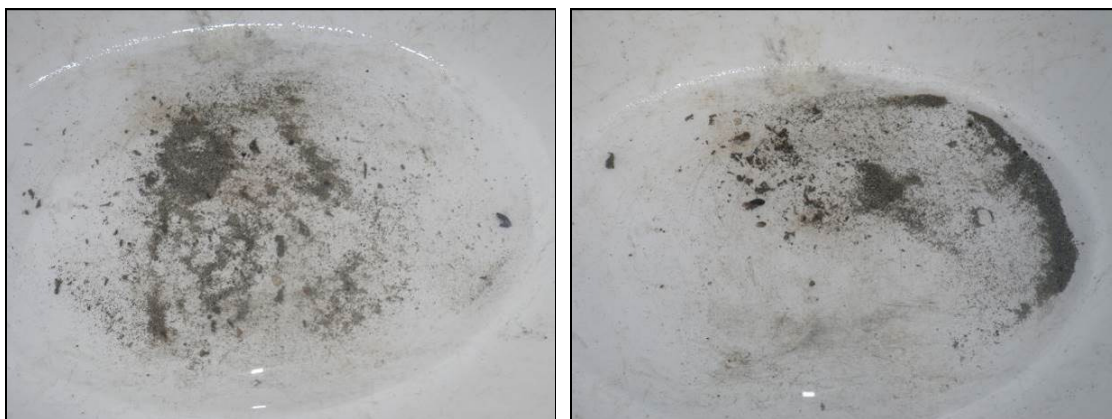
På **stasjon 4** fekk ein 375 djup opp ½ dl med grå og luktfri prøve med fast konsistens. Prøven bestod av 5 % blåskjel og 95 % primærsediment, derav ca 10 % skjelsand, 10 % grus, 80 % sand og spor av mudder. Det var ca 20 makkar (*Capitella capitata*) i prøven.



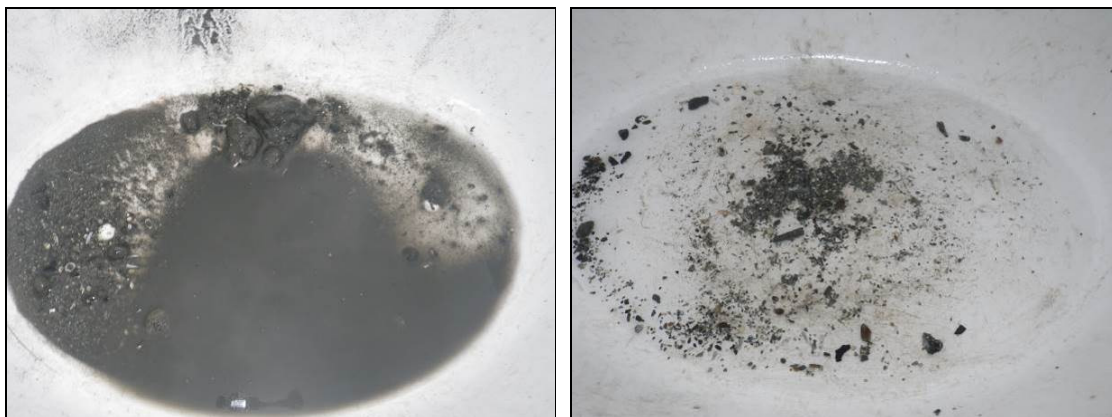
På **stasjon 5** fekk ein frå 225 djup opp 2 dl med grå og luktfri prøve med fast konsistens. Prøven bestod av 15 % blåskjel og 85 % primærsediment, derav ca 30 % skjelsand og 70 % sand. Det var ca 5 makkar (*Ophyotrocha sp.*) og spor av rur i prøven.



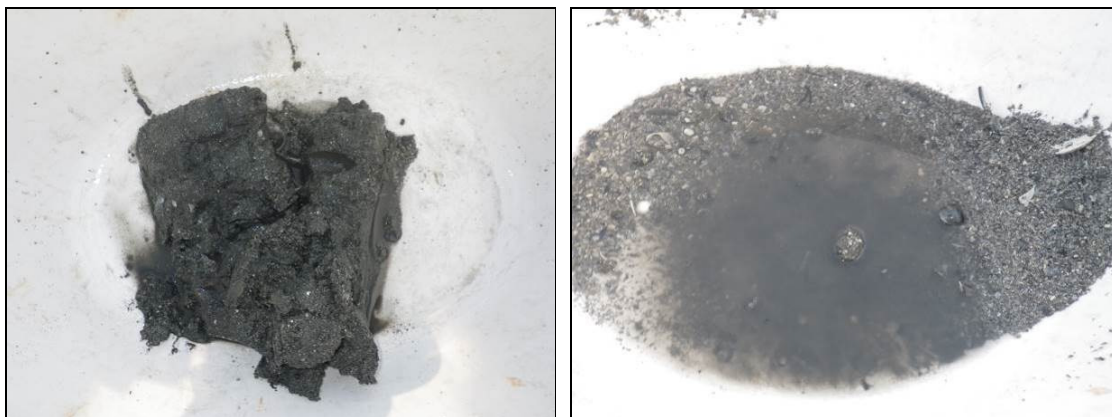
På **stasjon 6** fekk ein frå 175 djup opp 1 spiseskei med grå og luktfri prøve med fast konsistens. Prøven bestod av spor av blåskjel, mudder og litt sand. Det var 3 makkar (*Ophyotrocha sp.*) i prøven



På **stasjon 7** fekk ein frå 393 djup opp 1,5 dl med gråbrun og luktfri prøve med mjuk konsistens. Prøven bestod av litt blåskjel 100 % primærsediment, derav ca 5 % skjelsand, 30 % organisk materiale, 30 % silt 5 % grus og 30 % sand. Det var ca 4 makkar (*Ophyotrocha sp.*), nokre makkrør og spor av terrestrisk materiale.



På **stasjon 8** løyste ikkje grabben seg ut på første forsøk. På andre forsøk fekk ein frå 570 djup opp ¾ grabb med grå og luktfri prøve med fast konsistens. Prøven innehaldt spor av blåskjel, ca 60 % skjelsand, 5 % organisk materiale, 10 % silt, 5 % leire og 20 % sand. Det var over 100 små sneglus og hundrevis med små makkrør og scapopoda som var uråd å fastslå om dei var tomme eller levande



På **stasjon 9** fekk ein frå ca 580 m djup opp spor av sand og blåskjel og 1 makk (*Ophyotrocha sp.*)



På **stasjon 10** fekk ein frå ca 585 m djup opp spor av sand og mudder/silt og 5 makkar (*Ophyotrocha sp.*)



Gruppe I: Fauna

Det vart påvist representative dyr på ti stasjonar. Minst seks prøver vart tekne på fjellbotn, og i høve til NS 9410:2007 går prøver tekne på fjellbotn ut av berekninga av indeks for gruppe I. Desse prøvene inneheldt likevel gravande botndyr, og er difor inkludert i berekninga. Det vart funne dyr tilhøyrande hovudgruppa **børstemakk** på 9 stasjonar, der det vart funne 1-5 dyr på sju stasjonar og ca 20 og 30 dyr på to stasjonar. Det vart mellom ann funne individ av artane *Ophyotrocha sp.* og *Capitella capitata*. Innan hovudgruppa **blautdyr** vart det funne over 100 små juvenile gastropoder på ein stasjon.

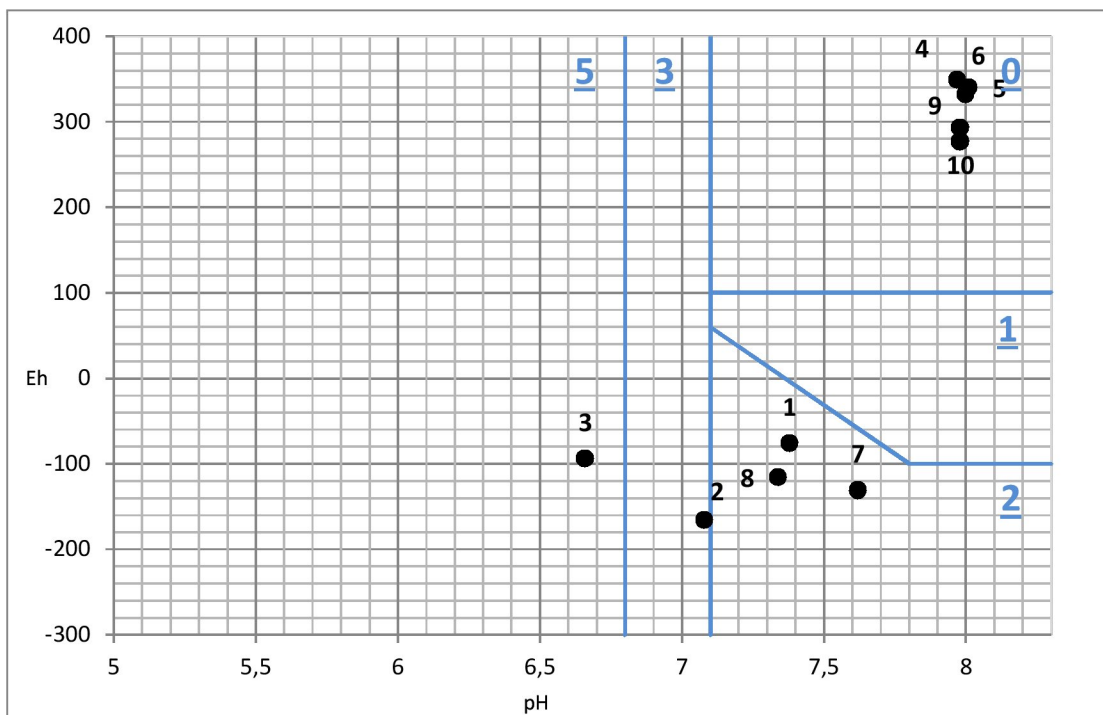
Indeksen for gruppe I er 0,0 og lokaliteten sin miljøtilstand med omsyn på fauna er A, dvs akseptabel jf. «prøveskjema» (**tabell 4**).

Gruppe II: Surleik og elektrodepotensial - pH/Eh

Det vart målt pH/Eh på 10 stasjonar (**figur 5, tabell 4**). Fem prøver fekk 0-1 poeng og hamna i tilstand 1 = "meget god" med pH-verdiar på 7,97 til 8,01, med tilhøyrande redokspotensial (Eh) på 277 til 349 mV. Tre prøver fekk 2 poeng og hamna i tilstand 2 = "god" med pH på 7,34 til 7,62, og Eh på -131 til -76 mV. Ei prøve fekk 3 poeng og hamna i tilstand 3 = "dårlig" med pH på 7,08 og Eh -166, og ei prøve fekk 5 poeng og hamna i tilstand 4 = "meget dårlig" med pH 6,66 og Eh -94 mV.

Ut frå poengberekninga i **tabell 4** ser ein at samla poengsum for dei ti prøvene var 14. Dette gir ein

indeks på 1,40, og måling av pH og Eh for heile lokaliteten tilsvarar tilstand 2 = "god" ut frå vurdering av gruppe II-parameteren.



Figur 5. Forholdet mellom elektrodepotensial (Eh) og surleik (pH) for 10 grabbhogg (nummererte punkt) tekne 27. januar 2016 ved Langøy. Poengkategoriar med støttelinjer for gruppe II-parameteren er markert (NS 9410:2007).

Gruppe III: Sedimenttilstand

Med omsyn til sedimenttilstand fekk åtte prøver frå 0 til 4 poeng og hamna tilstand 1 = "meget god" (tabell 4). Ein prøve fekk 6 poeng og hamna i tilstand 2 = "god", og ei prøve fekk 14 poeng og hamna i tilstand 4 = "meget dårlig".

Samla poengsum for alle prøvene var 29, og korrigert sum er 6,38, noko som gir ein indeks på 0,64. Sedimenttilstand for heile lokaliteten tilsvarar dermed tilstand 1 = "meget god", dvs at heile lokaliteten vurdert under eitt er lite belasta ut frå ei vurdering av gruppe III parameteren, jf. tabell 4.

Lokaliteten sin tilstand

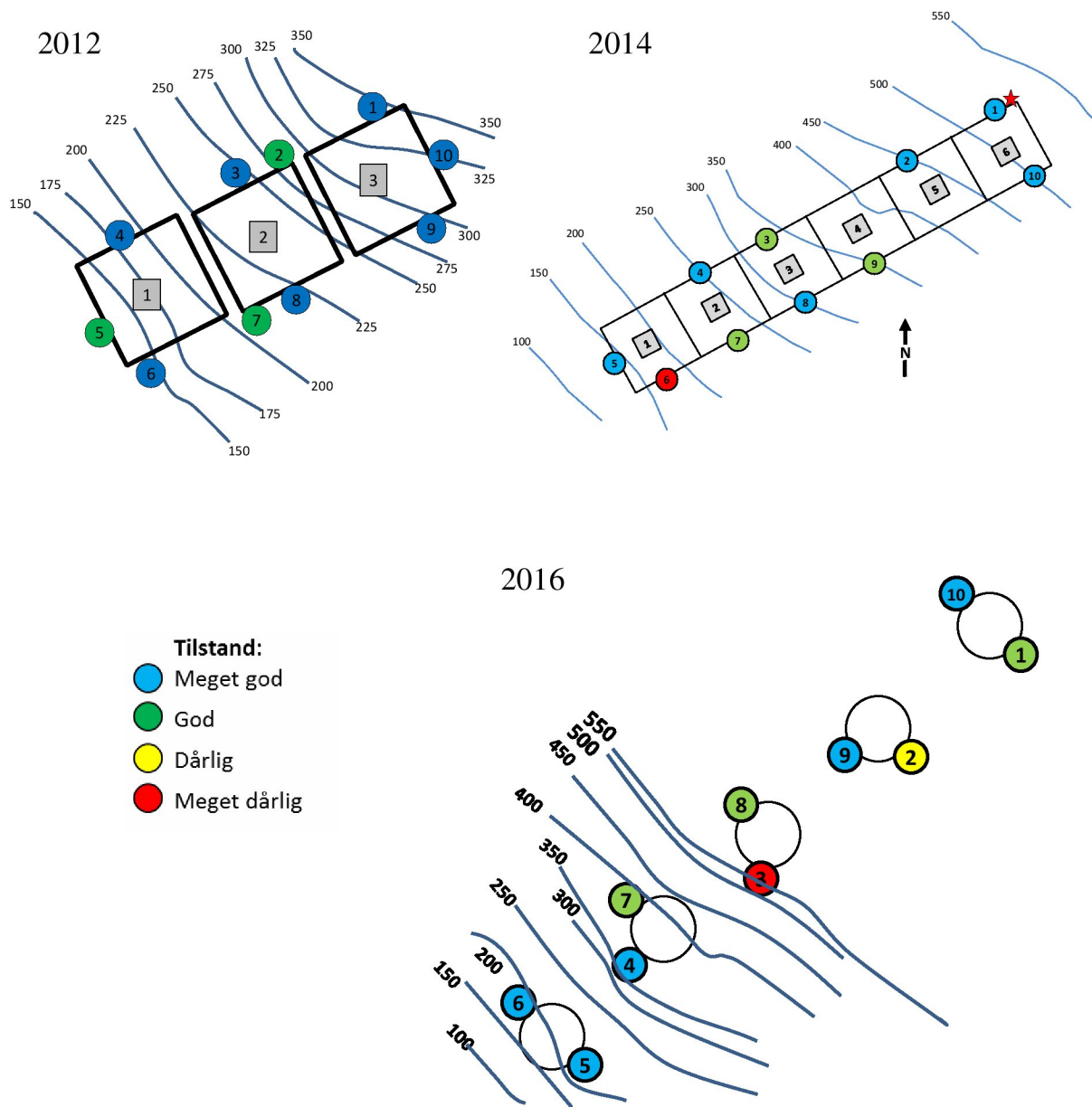
Samla poengsum for middelværdien av samtlege 10 prøver var 10,52. Dette gir ein indeks på 1,02, og tilstand for gruppe II (pH/Eh) og III (sedimenttilstand) vurdert under eitt blir dermed 1 = "meget god", jf. "prøveskjema" (tabell 4).

Ei oppsummering av sedimenttilstanden for kvar enkelt prøve basert på middelværdien av gruppe II og III syner at tilstanden var "meget god" på fem stasjonar, "god" på tre stasjonar, "dårlig" på ein stasjon og "meget dårlig" på ein stasjon (figur 6).

Basert på undersøking av dyr, pH/Eh og sediment er lokaliteten i tilstandsklasse 1 = "meget god".

Tabell 4. PRØVESKJEMA for granskinga 27. januar 2016 ved Eide Fjordbruk AS sin lokalitet Langøy i Lindås kommune.

Gr	Parameter	Poeng	Prøve nr										Indeks																											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																												
	Dyr	Ja=0 Nei=1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00																										
I	Tilstand gruppe I		A																																					
II	pH	verdi	7,38	7,08	6,66	7,97	8,01	8,00	7,62	7,34	7,98	7,98																												
	Eh	verdi	-76	-166	-94	349	340	332	-131	-116	277	293																												
	pH/Eh	frå figur	2	3	5	0	0	0	2	2	0	0		1,40																										
	Tilstand prøve		2	3	4	1	1	1	2	2	1	1																												
Tilstand gruppe II		2		Buffertemp: 7,4 °C Sjøvasstemp: 7,2 °C Sedimenttemp: 6,2 °C pH sjø: 7,41 Eh sjø: 164 mV Referanseelektrode: +221 mV																																				
III	Gassbobler	Ja=4 Nei=0	0	0	4	0	0	0	0	0	I N G E N P R Ø V E	I N G E N P R Ø V E																												
	Farge	Lys/grå=0	0	1		0	0	0	1	0																														
		Brun/sv=2			2																																			
	Lukt	Ingen=0	0	1		0	0	0	0	0																														
		Noko=2			3																																			
	Sterk=4	Fast=0				0	0	0		0																														
		Mjuk=2	2	2	3				2																															
	Laus=4	<1/4 =0				0	0	0	0																															
		1/4 - 3/4 = 1			1																																			
	Grabb- volum	> 3/4 = 2	2	2						2																														
		0 - 2 cm =0	0	0		0	0	0	0	0																														
	Tjukkelse på	2 - 8 cm = 1			1																																			
		> 8 cm = 2																																						
SUM:		4	6	14	0	0	0	3	2	0	0																													
Korrigert sum (*0,22)		0,88	1,32	3,08	0	0	0	0,66	0,44	0	0	0,64																												
Tilstand prøve		1	2	3	1	1	1	1	1	1	1																													
Tilstand gruppe III		1																																						
II +	Middelverdi gruppe II+III	1,44	2,16	4,04	0	0	0	1,33	1,22	0	0	1,02																												
	Tilstand prøve	2	3	4	1	1	1	2	2	1	1																													
III	Tilstand gruppe II+III	1																																						
<table border="1"> <tr><td>"pH/Eh"</td><td></td></tr> <tr><td>"Korr.sum"</td><td></td></tr> <tr><td>"Indeks"</td><td>Tilstand</td></tr> <tr><td>< 1,1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1,1 - 2,1</td><td>2</td></tr> <tr><td>2,1 - 3,1</td><td>3</td></tr> <tr><td>> 3,1</td><td>4</td></tr> </table>		"pH/Eh"		"Korr.sum"		"Indeks"	Tilstand	< 1,1	1	1,1 - 2,1	2	2,1 - 3,1	3	> 3,1	4	<table border="1"> <tr><td colspan="2">"Tilstand"</td><td>Lokalitetens</td></tr> <tr><td>Gruppe I</td><td>Gruppe II & III</td><td>tilstand</td></tr> <tr><td>A</td><td>1, 2, 3, 4</td><td>1, 2, 3, 4</td></tr> <tr><td>4</td><td>1, 2, 3</td><td>1, 2, 3</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr> </table>		"Tilstand"		Lokalitetens	Gruppe I	Gruppe II & III	tilstand	A	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	4	1, 2, 3	1, 2, 3	4	4	4	<table border="1"> <tr><td colspan="2">LOKALITETENS</td></tr> <tr><td colspan="2">TILSTAND :</td></tr> <tr><td colspan="2">1</td></tr> </table>		LOKALITETENS		TILSTAND :		1	
"pH/Eh"																																								
"Korr.sum"																																								
"Indeks"	Tilstand																																							
< 1,1	1																																							
1,1 - 2,1	2																																							
2,1 - 3,1	3																																							
> 3,1	4																																							
"Tilstand"		Lokalitetens																																						
Gruppe I	Gruppe II & III	tilstand																																						
A	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4																																						
4	1, 2, 3	1, 2, 3																																						
4	4	4																																						
LOKALITETENS																																								
TILSTAND :																																								
1																																								

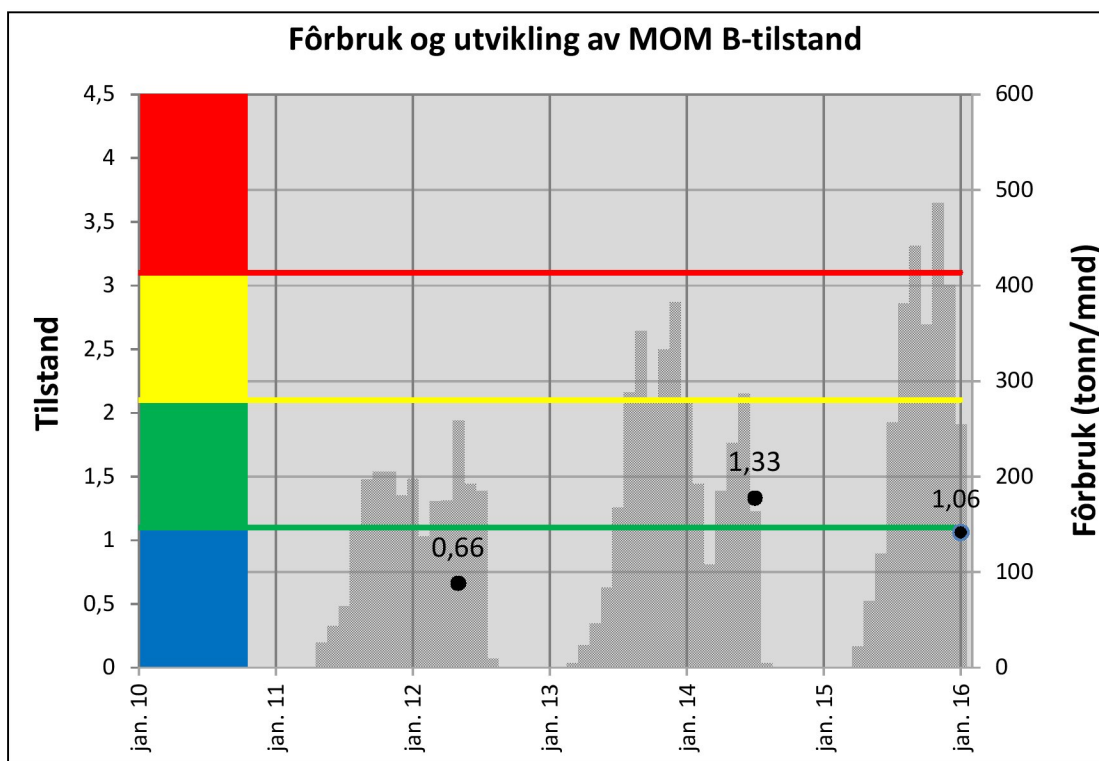


Figur 6. Oversikt over MOM B-tilstand (middelverdien av gruppe II og III parametrar) for dei 10 grabbhogga som vart tekne på lokaliteten Langøy ved granskinga 25. mai 2012 (Furset 2012) (oppe), 6. juli 2014 (Tverberg mfl. 2014) (midten) og noverande gransking 27. januar 2016.

DISKUSJON

Ut frå vurderingskriteriene i NS 9410 er det dokumentert at lokaliteten på prøvetakingstidspunktet fekk tilstand 1 = "meget god" etter ca 9 månader samanhengande drift på lokaliteten. Fem av ti enkeltprøver fekk tilstand 1 = "meget god", tre enkeltprøver fekk tilstand 2 = "god", ei enkeltprøve fekk tilstand 3= "dårlig" og ei prøve fekk tilstand 4 = "meget dårlig".

Plasseringa og anlegget på lokaliteten vart endra i 2016 og er difor ikkje direkte samanliknbar med tidligare granskingar (**figur 6**). Det frittliggjande stålanlegget med fem bur i rekkje er bytta ut med fem frittliggjande 160 m ringar i ei rekkje, og plasseringa er strekt noko lengre mot nordaust med over 585 m djupne. Tidligare granskinga har vist at lokaliteten har hatt god kapasitet ved maksimal belastning for utsetta som til dømes i 2012 (Furset 2012) og 2014 (Tverberg mfl. 2014) då lokaliteten hamna i tilstand 1 og 2 med ein tilstandsindeks på høvesvis 0,66 og 1,33 (**figur 7**). Noverande gransking vart utført ved høg produksjon, og synte tilstand 1 = "meget god" med ein indeks på 1,02. Produksjonen på lokaliteten har auka jamlig sidan 2012 (**figur 7**), og produksjonsåret 2015 visar til høgast oppnådd produksjon på lokaliteten, og utslakting av besetninga er planlagd til sommaren 2016.



Figur 7. Fôrforbruk (grå stolpar) og utvikling av MOM B-tilstand (svarte punkt) ved lokaliteten Langøy i Lindås kommune sidan 2011. Anlegget i 2011 besto av tre bur, og vart utvida med ytterlegare tre bur før utsettet våren 2013, og i 2015 vart anlegget endra til fem 160 m ringar med lengre utstrekning.

Granskinga i 2015 tyda på at bottilhøve under anlegget varierte med fjellbotn, blautbotn og botn bestående av sand eller skjelsand. På dei to yste stasjonane på den søraustleg langsida bestod botn av blautbotn med høg andel leire og silt, og slike samansetningar har ofte frå naturen sin side noko lågare pH og Eh verdi enn botn med grovare struktur. Ved stasjon 3 på søraustre langsida fekk ein opp organisk materiale frå oppdrettsverksem med tydelig belastning, medan dei to stasjonane (4 og 5) innerst var dominert av grovare sediment dominert av sand. På den nordvestre langsida var dei innerste stasjonane også dominert av sand og skjelsand, medan dei yste truleg besto av fjellbotn. Straummålingar utført på lokaliteten hausten 2010 synte at det er ein dominans av

vassutskiftingsstraum mot søraust på lokaliteten (Staveland og Brekke 2010). Det same såg ein også ved utførte strømmålingar på lokaliteten Ospeneset i 2010 rundt 7 km søraust for Langøy der ein hadde ein dominans av innoverretta straum langs med land mot søraust ned til 50 m djup (Brekke og Staveland 2010). Dette vil naturleg nok medføre at spreingsstraumen under anlegget på Langøy fører med seg fekalier ol. mot søraust.

Dette er tredje gongen det er gjennomført ei MOM B-gransking på denne lokaliteten etter at det vart sett ut fisk på lokaliteten, og dei gode tilhøva på lokaliteten heng saman med gode straumtilhøve, skrånande botn og den store djupna under anlegget og utover i fjorden. Store deler under anlegget består av sediment med så pass grov struktur at det utgjer eit godt substrat for dei mest effektive gravande botndyra, og bidreg effektivt til ei god sedimentomsetjing av organisk materiale på botnen. Totalt sett verkar lokaliteten å handtere dagens produksjon godt.

REFERANSAR

TIDLEGARE RAPPORTAR:

TVERBERG, J. & CH. TODT 2014

MOM B-gransking av oppdrettslokaliteten Langøy i Lindås kommune, juli 2014.
Rådgivende Biologer AS, rapport 1933, 23 sider.

FURSET, T. T. 2012

MOM B-gransking av oppdrettslokaliteten Langøy i Lindås, mai 2012.
Rådgivende Biologer AS, rapport 1559, 23 sider.

STAVELAND, A. H. & E. BREKKE 2010

Straummålingar, botngransking og lokalitetsvurdering av oppdrettslokalitet Langøy, Lindås kommune.
Rådgivende Biologer AS, rapport 1389, 49 sider.

ANDRE REFERANSAR:

BREKKE E. & A. H. STAVELAND 2010

Lokalitetsvurdering av oppdrettslokalitet Ospeneset i Lindås kommune.
Rådgivende Biologer AS, rapport 1359, 22 sider.

GAUSEN, M., A. NÆSS, A. BERGHEIM, P. HØLLAND & J. RAVNDAL 2004.

Oksygentilsetting i laksemerder gir økt slaktekvantum.
Norsk Fiskeoppdrett, nr 6, 2004, side 52 – 54.

HANSEN, P.K., A. ERVIK, J. AURE, P. JOHANNESSEN, T. JAHNSEN, A. STIGEBRANDT & M. SCHAANNING 1997.

MOM - Konsept og revidert utgave av overvåkningsprogrammet. 1997
Fisken og Havet nr 5, 55 sider.

KOSMO, J.P. 2003.

Norske oppdrettere og benchmarking – økt konkurransekraft.
Norsk Fiskeoppdrett, nr 15, 2003, side 38 – 39.

NORSK STANDARD NS 9410: 2007

Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg.
Standard Norge, 23 sider.

OM OPPDRETTSLOKALITETAR

Val av lokalitet har etterkvart vorte ein kritisk suksessfaktor for å oppnå vellykka driftsresultat, då det i dei seinare åra har gått mot ein stadig større konsentrasjon av volum og biomasse pr lokalitet. Dette stiller større krav til straumtilhøve og djupne på lokaliteten, botnografi, samt lokaliteten og området omkring si evne til å omsetje det tilførte materialet frå anlegget.

Akvakulturdriftsforskrifta har krav om miljøovervaking av lokalitetar med produksjon av fisk. Det er eit mål at oppdrettsaktiviteten ikkje skal påføre det ytre miljø skade og påverknad utover det som er akseptert i etablerte standarder og normer for næringa, slik som m.a. definert i NS 9410:2007, "Miljøovervåking av bunnpåverknad fra marine akvakulturanlegg". Standarden er utvikla på bakgrunn av mellom anna rapporten "MOM (Matfiskanlegg - Overvåking - Modellering) - Konsept og revidert utgave av overvåkingsprogrammet" (Hansen m. fl., 1997). MOM består av eit overvåkingsprogram (B- og C-granskingar) og ein modell for berekning av lokaliteten si bereevne og fastsetjing av lokaliteten sin produksjonskapasitet. MOM B-granskingane er ei enkel trendovervaking av botntilhøva under eit oppdrettsanlegg. Dette er granskingar som i hovudsak skal skildre ein lokalitet og omfanget av påverknaden på denne frå fiskeanlegget. Både middeltilstanden for lokaliteten og tilstanden under dei ulike delane av anlegget vert kartlagt. Ei MOM B-gransking vurderer altså ikkje verknaden på sjølve resipienten. Det skjer gjennom ei MOM C-gransking.

Alle lokalitetar skal såleis i varierende grad underleggjast ulike typar miljøgranskingar. Mellom anna skal det utførast miljøgranskingar under anlegga ved topp-produksjon i kvar driftssyklus. Hovudmålet med miljøgranskingar på oppdrettsanlegg er å avgjere i kva grad drifta påverkar det ytre miljøet. Fram til no har det derimot vore lite merksemd retta mot korleis dei ytre miljøtilhøva påverkar velferda til fisken, då det indre miljøet i anlegget i stor grad blir påverka av det ytre miljøet.

I samband med søknad om ny lokalitet eller utviding på gjeldande lokalitet, skal det også presenterast straummålingar. NYTEK-forskrifta stiller tekniske krav til flytande oppdrettsanlegg med omsyn på dei ytre påkjenningene. Alle lokalitetar skal såleis vere klassifisert i høve til dette, der måling av overflatestraum er eitt sentralt element. Minimumsbehovet for straum i eit anlegg er avhengig av temperaturen i sjøen, årstid, fiskemengde i anlegget, føring, tettleik i merdene, djupne på nøtene, om nøtene er reine, anlegget si plassering i høve til straumretning, osv. For lite straum, eller lange straumstille periodar, vil kunne medføre oksygensvikt i merdene. Spesielt kritiske periodar har ein om sommaren og utover hausten med høg temperatur i sjøen kombinert med lite oksygen og høg biomasse i anlegga.

Lokalitetstypar og vassutskifting

Oppdrettslokalitetar eller sjøresipientar langs kysten av Vestlandet kan generelt delast i fire hovudtypar: **Fjordar og pollar, straumsund, viker og bukter** eller **opne sjøområde**. Disse forskjellige områdetypene skil seg frå kvarandre på grunnlag av topografiske tilhøve, noko som medfører at vassmassane har ulik vassutskifting og sjikningstilhøve på dei ulike djup. Dette er avgjerande for dei lokale sedimentasjonstilhøva, noko som vert lagt vekt på ved vurdering av resipienttilhøve og lokal påverknad av eventuelle utslepp til dei ulike typene sjøområde. På stader med god "overflatestraum" og dermed stor vassutskifting i overflatevassmassane, vil tilførsler av oppløyst næringsstoff raskt bli ført bort. Tilførsler av organisk stoff søkk ned og vil sedimentere avhengig av straumtilhøva lenger nede i vassøyla. Vi snakkar då om "spreiingsstraum" i vassmassane under overflatevassmassane, og denne er avgjerande for i kva grad tilførsler vil påverke lokalitetane.

Fjordar og pollar er pr. definisjon skilde frå dei tilgrensande utanforliggjande sjøområda med ein terskel i munningen/utløpet. Dette gjer at vassmassane innanfor ofte er sjikta, der djupvatnet som er innestengt bak terskelen, kan være stagnerande, medan overflatevatnet hyppig vert skifta ut fordi tidevatnet to gonger dagleg strøymer fritt inn og ut. Mellom tidevatnstraumane kan det vere periodar med straumstille. I dei store fjordane vil djupvatnet utgjere svært store volum, og djupnene kan vere på mange hundre meter.

Straumsund omfattar ofte trange, nesten kanal-liknande nord-sør gåande område der tidevasstraumen periodevis er svært sterk. Dersom slike straumsund er grunne, vil dei kunne ha ei fullstendig utskifting av vassmassane heilt til botn, men vanlegvis er det mindre sterk straum nedover i djupet. Det vil imidlertid

berre vere høge straumhastigheiter i avgrensa tidsperiodar, og innimellom tidevasstraumen vil det kunne vere straumstille. Grunne straumsund vil vanlegvis ha ein svært god resipientkapasitet, fordi sjølv betydelege tilførsalar vert spreidd utover store område, medan djupare straumsund vil ha sedimenterende tilhøve i djupet i dei periodane straumhastigheita er mindre. Den lokale påverknaden av utslepp vil difor variere avhengig av djupna til sundet. Større sjøområde kan også ha karakter av straumsund i overflata, medan dei kan ha relativt grunne tersklar i begge endar og dermed ha eigenskapar av fjordar med tilhøyrande stagnerande djupvatn under terskelnivå. Slike større område vil også ha sedimenterende tilhøve og kunne ha lokal påverknad av utslepp.

Bukter og vikar viser til lokale område som gjerne ligg i tilknytning til anten større fjordar, straumsund eller opne havområde. Buktene og vikene vert skilt frå pollar ved at dei ikkje er fråskilt dei utanforliggjande sjøområda med nokon terskel, og difor ikkje har stagnerande djupvatn ved botnen. Vanlegvis vil difor ei bukt / vik ha skrånande botn frå land og utover mot det utanforliggjande området, slik at også dei djupare delane av vassøyla her vert skifta ut. Slike område har relativt god resipientkapasitet, sjølv om eit utslepp vil kunne ha ein lokal miljøeffekt på lokaliteten avhengig av den lokale botnografi og straumtilhøva. Dette er fordi ei bukt eller vik vil kunne liggja i ei "bakevje", og ha betydeleg dårlegare straumtilhøve i høve til sjøområda utanfor.

Opne havområde ligg utanfor tersklane til dei store fjordane, vest i havet. Her er det store djup og jamn utskifting av vassmassane utan stagnerande djupvatn mot botnen. Her er resipienttilhøva svært gode, og eit eventuelt utslepp vil ikkje ha nokon innverknad på miljøet ved utsleppet.

Innslaget av straumstille periodar på straumsvake lokalitetar (t.d. innerst i ein fjordarm, inne i ein os, ei bukt eller ei vik) gjer at ein kan risikere at fisken i lengre periodar sym i tilnærma det same vatnet. På straumsvake lokalitetar har ein ikkje alltid kontinuerleg utskifting av vatnet i anlegget. Dette treng ikkje vere kritisk i den kalde årstida, men i periodar med høg temperatur i sjøen og mykje fisk i anlegget og intensiv føring, vil fisken kunne få tilført for lite oksygen. Dette vil i særlege tilfelle kunne verke negativt inn på veksten og trivselen til fisken.

Lokal belastning på ytre miljø

Ved alle vurderingar av belastning må ein skilje mellom det som utgjer ei **lokal** punktbelastning på ein oppdrettslokalitet og det som resipienten **regionalt** har kapasitet til å omsetje av organisk materiale før han blir overbelasta. Uansett om resipienten har god kapasitet, så vil bereevna til sjølve lokaliteten i stor grad vere avhengig av terrenget ved botn, djupnetilhøva og straumtilhøva i vassøyla.

Når belastninga på ein lokalitet er i likevekt med omsetjinga i sedimenta under oppdrettsanlegget, betyr det at den tilførte mengda organisk materiale blir broten ned og omsett i sedimenta, i all hovudsak av botngravande dyr. Forholdsvis store mengder sediment kan omsetjast på lokalitetar der ein har ein rik botnfauna, har straum ved botnen som medfører jamn tilførsel av oksygen, og som også spreier avfallet frå anlegget ut over eit større område.

Dersom belastninga frå anlegget er større enn det lokaliteten kan omsetje, vil sedimenta byggje seg opp under anlegget, dei vert surare, oksygenmengda vert redusert, og botnfauna som er lite tolerant for miljøendringar forsvinn. Dei dyra som toler større endringar i miljøtilhøva blir verande inntil sedimenta er så sure og oksygenfattige at desse dyra også må gje tapt. Det er svært uheldig ikkje å ha botngravande dyr på botnen under merdene, fordi mesteparten av nedbrytingsprosessane då stoppar opp. Graveaktiviteten til dyra skapar omrøring og tilfører sedimentet vatn og oksygen. Dyra konsumerer sedimentet, bryt det ned og omdannar det. Når dyra forsvinn, er det berre den bakterielle nedbrytinga som held fram, noko som går vesentleg seinare. Då skal det berre små tilførsalar til før sedimenthaugane byggjer seg opp under merdene.

Erfaring viser at **fjordlokalitetar** er meir utsett for punktbelastning enn drift på meir kystnære lokalitetar, og det medfører at desse lett vert overbelasta. I store og djupe fjordar kan belastninga vere eit lokalt problem for oppdrettar, medan det regionalt utgjer eit lite problem for resipienten. Årsaka til at botnen på fjordlokalitetar lettare vert overbelasta, skuldast både at det generelt er mindre spreingsstraum nedover i vassmassane og at botnen ofte består av fjell utan særleg mykje opprinneleg sediment. Det vil dermed i utgangspunktet finnest lite gravande botnfauna som kan ta seg av nedbrytinga av avfallet frå anlegget. Ein **kystlokalitet** har som oftast sedimentbotn og god spreingsstraum nedover i vassmassane, og i **straumsund** har ein difor ofte svært gode lokalitetar med sedimentbotn og liten lokal påverknad under anlegga.

På typiske **fjordlokaliteter** med bratt stein- og fjellbotn med lite primærsediment vil avfall frå anlegget skli nedover på det bratte berget og lande på hyller og verte liggjande i små lommer og groper i terrenget. Når ein tek prøvar på ein slik fjordlokalitet, vil prøven som oftast vise dårlege tilhøve der det er mogeleg å få opp sediment, medan det 1 – 2 m frå treffpunktet kan vere tilnærma reint for sediment og avfall. Det prøvematerialet ein får opp slike stader består ofte av oppskrapte sure, brune, lause og luktande sediment, som automatisk får ein noko høgare poengsum ut frå dei formelle MOM B-vurderingskriteria. Denne type lokalitetar kan difor lett verte vurdert som overbelasta, og MOM-metodikken bør difor ikkje alltid nyttast slavisk. Det er viktig å tolke resultatata i lys av korleis lokaliteten er.

Drift i kompaktanlegg vil generelt bidra til ei høgare punktbelastning over eit større areal enn drift i plastringar, der det gjerne er noko avstand mellom kvar ring. I tillegg vil store merder innehalde meir fisk pr arealeining enn små merder, og følgjeleg gje større belastning. På straumsvake lokalitetar vil dette kunne gje store utslag i belastning på ein lokalitet, då avfallet stort sett sedimenterer rett under nøtene. På bratte fjordlokalitetar kan denne effekten til ein viss grad vegast opp ved at ein oppnår ei viss spreiring av avfallet på ein skrånande botn.

Ved planlegging av større anlegg i fjordsystem kan det være fornuftig å vurdere tolegrensa til lokaliteten opp mot val av anleggstype, plassering av anlegget i høve til dominerande straumretning, og også å sikre lokaliteten tilstrekkeleg kviletid mellom driftsperiodane.

Indre- og ytre miljøtilhøve, sjukdom.

Dei siste åra har antal fisk på kvar lokalitet, og i kvar merd, auka kraftig utan at ein har sett nok fokus på kva konsekvensar dette kan ha for fisken sitt indre miljø i anlegga. Fisken treng oksygen til alle livsfunksjonane, og straumtilhøva på lokaliteten, anleggstype og anlegget si plassering i høve til dominerande straumretning har vesentleg betydning for om fisken får nok oksygen. Det er viktig at vasstraumen får kortast mogeleg veg gjennom anlegget.

Særleg i den varme årstida vil det vere viktig at fisken til ei kvar tid får nok oksygen. Då er oppløyslegeheita til oksygen i vatnet lågast, og fisken har samtidig høg metabolisme og dermed større behov for oksygen. Algane i sjøen brukar oksygen om natta, og med avtakande daglengde utover sommaren og hausten vil tilgjengeleg oksygen i sjøen minke, slik at ein vil kunne oppleve periodar med for lite oksygen, spesielt tidleg om morgonen. Det er også ofte på sommaren og hausten at ein har den mest intensive drifta 2. året i sjø etter utsett.

For lite oksygen i merdene kan vere ein av dei viktigaste forklaringane på kvifor nokre oppdrettarar føler at ”dei køyrer med handbremsa på”, og er truleg ei av dei viktigaste årsakene til at nokre anlegg er meir utsett for sjukdom og oppnår dårlegare produksjonsresultat enn andre. Stress over lengre tid på grunn av ugunstige oksygen- og miljøtilhøve, vil kunne redusere allmenntilstanden for fisken slik at den lettare vert ramma av sjukdom, og gje høgare dødelegheit når sjukdommen først har ramma fisken (t.d. PD og PGI). Rådgivende Biologer AS har dei siste åra målt profilar av oksygen, temperatur og saltinnhald ved og i anlegg i samband med lokalitetsvurderingar, og det er ikkje uvanleg å finne verdiar på mellom 50 og 70 % oksygenmetning i anlegg med mykje fisk.

Oksygenmålingar som EWOS innovation har utført syner at låge oksygenverdiar ikkje berre er avgrensa til den varme årstida, men vil også kunne oppstå heile hausten fram mot nyttår. Føringforsøk som dei har utført i karanlegg på land viser at med dei låge oksygenkonsentrasjonane som er påvist i anlegga, vil oksygenstresset føre til at både fisken sin appetitt samt førutnytting blir redusert i betydeleg grad. (Kjelde: Per Krogedal, EWOS Innovation, Trøndelag fiskeoppdretterlag årsmøte 07.03.2005). Dei siste åra har EWOS Innovation også utført føringforsøk under variable oksygenkonsentrasjonar i sjøen i konvensjonelle matfiskanlegg, som viser at oksygentilsetjing i laksemerdar gjev auka slaktekvantum (Gausen m.fl. 2004).

Djupna under anlegget viser seg å samsvara positivt med førutnyttinga til fisken i eit oppdrettsanlegg. Dette viser ei samanstilling presentert i bladet Norsk Fiskeoppdrett (Kosmo 2003). Eit stort materiale basert på utsettet av fisk i år 2000, viste at dess djupare det var under anlegget, dess betre førfaktor vart oppnådd. Dette kan sjølvstags også vere ein verknad av fleire uavhengige årsaker, der lokalitetar med gode djupnetilhøve gjerne også ligg opnare til og dermed har betre vassutskifting.