

MOM B-gransking
av oppdrettslokaliteten
Smalskar i Finnøy
vinteren 2007



Rådgivende Biologer AS

982



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

MOM B-gransking av oppdrettslokaliteten Smalskar i Finnøy vinteren 2007

FORFATTARAR:

Bjarte Tveranger

OPPDRAGSGIVAR:

Eidesvik Laks AS

OPPDRAGET GITT:

januar 2007

ARBEIDET UTFØRT:

mars 2007

RAPPORT DATO:

2. april 2007

RAPPORT NR:

982

ANTAL SIDER:

25

ISBN NR:

ISBN 978-82-7658-529-2

EMNEORD:

- Oppdrettslokalitet i sjø
- MOM B-gransking
- Finnøy kommune

SUBJECT ITEMS:

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

FORORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Eidesvik Laks AS utført ei utvida MOM B-gransking på oppdrettslokalitet nr. 11939, Smalskar i Finnøy kommune. Granskinga er utført med basis i eit pålegg dagsett 5. desember 2006 frå Fiskeridirektoratet, Region sør om utvida MOM B-gransking på Smalskar. Lokaliteten er godkjent for ein MTB (maksimalt tillatt biomasse) på 2340 tonn.

Den nye 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. Ved granskinga 6. september 2006 vart det funne uakseptable tilhøve (tilstand 4) på lokaliteten (Brekke m. fl. 2006).

Denne rapporten presenterer resultatata frå MOM B-granskinga med innsamling av prøver av sediment og botndyr på lokaliteten den 22. mars 2007. Granskinga er gjort i slutten av brakkleggingsperioden (ca 3,5 - 6 månader etter siste utslakt).

Rådgivende Biologer AS takkar Eidesvik Laks AS ved Lars Magne Eidesvik for oppdraget, og dei tilsette ved anlegget for hjelp i samband med arbeidet.

Bergen, 2. april 2007

INNHALDSLISTE

Føreord og innhaldsliste	2
Samandrag	3
Innleiing	4
Område- og lokalitetsskildring	7
Anlegget	11
Metode	12
Resultat	14
Diskusjon	23
Referansar	25

SAMANDRAG

Tveranger, B. 2007.

MOM B-gransking av oppdrettslokaliteten Smalskar i Finnøy vinteren 2007

Rådgivende Biologer AS, rapport 982, 25 sider. ISBN 978-82-7658-529-2

Det er utført ei MOM B-gransking av oppdrettslokaliteten Smalskar i Finnøy kommune den 22. mars 2007. Granskinga er utført med utgangspunkt i akvakulturdriftsforskrifta sitt krav om miljøovervaking av lokalitetar med produksjon av fisk. Lokaliteten har vore i bruk sidan 2001, og er godkjent for ein MTB på 2340 tonn. Lokaliteten Smalskar ligg relativt ope og noko eksponert til mot nord i sundet mellom Randøya og Halsnøya. Lokaliteten ligg relativt godt skjerma i retning sør og vest og er såleis relativt lite vérutsett for dei mest vanlege vindretningane ved dårlege vértilhøve.

Botn i lokalitetsområdet skrånar jamt og slakt nedover frå land på austsida av Halsnøy i retning aust og nordaust, og i retning nord frå Gullholmen. Det djupaste punktet i sundet mellom Halsnøy og Randøy ligg på ca 130 m djup i eit aust - vestgåande basseng som har ein terskel på 106 m djup ca 0,5 km nordvest for lokaliseringsområdet. Anlegget ligg omlag over det djupaste området i resipienten, med djupner på ca 123 – 128 m til botnen, som er nesten heilt flat under heile anlegget. Resipienten er terskla, men med ein så djup terskel, og ein høgdeforskjell på berre ca 24 m mellom terskelen og djupområdet, er det grunn til å tru at ein har bra utskifting heilt ned til botnen på lokaliteten.

Anlegget er eit kompakt Bømlo Construction stålanlegg og besto på prøvetakingstidspunktet av 8 stk 25x25 m stålbur (innvendige mål) som låg parvis langs ei midtbrygge. Ved granskinga var anlegget tomt for fisk, og hadde vore brakklagt i ca 3,5 - 6 månader. Produsert mengde fisk i 2006 var ca 890 tonn.

MOM B-granskinga syner at lokaliteten på prøvetakingstidspunktet var middels belasta av oppdrettsverksemda (tilstand 2) etter om lag 3,5 - 6 månaders brakklegging. Anlegget sin primærbotn består hovudsakleg av finkorna materiale som fin sand, silt og leire. Botn var tildels godt rehabilitert på sidene rundt heile anlegget (tilstand 1 og 2) og under den nordlege delen av anlegget (tilstand 1 under merd nr 3A, 4A og 4B og tilstand 2-3 under merd nr 2A). Her var prøvene for det meste lite påverka, dvs frå grå til svarte, mjuke og utan lukt av hydrogensulfid innehaldande mest primærsediment iblanda delvis til heilt nedbrote organisk materiale. Botn sentralt under anlegget var framleis uakseptabelt påverka (tilstand 4 midt under merd nr 1A og 1B - 3B og inn mot midtbrygga), sjølv om tilstanden var monaleg betre enn i september 2006. Her fann ein gammalt oppdrettsmudder innblanda i primærsedimentet. Det var gassbobling og sterk lukt av H₂S i 7 av prøvene her, og desse prøvene var svarte og mjuke. Det vart også observert spontanbobling ein stad her og bobling ved prøvetaking ytterlegare to stader. Vurdert under eitt var sju prøver sentralt i anlegget og inn mot midtbrygga uakseptabelt belasta og hamna i dårlegaste tilstandsklasse med omsyn til organisk belastning (tilstand 4), tre prøver langs anleggets ytterkant mot vest og mellom merd nr 2A og 3A var middels belasta (tilstand 2), medan åtte prøver på utsida av anleggets nordlege og austlege del samt under merd nr 3A, 4A og 4B var lite belasta og hamna i beste tilstandsklasse (tilstand 1) med omsyn til organisk belastning. Det vart påvist infauna på 11 av 18 stasjonar, og i høge tettleikar på fleire av desse. Funn av skjel på 4 stasjonar indikerer særskilt god rehabilitering under merd nr 3A og 4A

Belastningsbiletet på lokaliteten viser at straumen hovudsakleg går om lag i retning sørvest - sør - søraust. Straumen er relativt sterk og retningsstabil, men anlegget ligg slik at det meste av straumen truleg vil gå på langs av anlegget, og ein har mindre gjennomstrøyming og spreining på tvers av anlegget. Anlegget bør i så måte liggje mest mogeleg på tvers av straumretninga, dvs om lag rett aust - vest, eller eventuelt noko meir i retning vestsørvest - austnordaust. Sidan anlegget ligg over finsedimentbotn, vil ein tilrå at drifta føregår i ei merdrekkje. Då vil ei truleg få betre gjennomstrøyming i anlegget, samt at belastninga på botn vil bli redusert, og ein får ei raskare rehabilitering ved brakklegging. Ved utsett av fisk no i vår vil ein tilrå av H-06 fisken som står i Skartveitvågen vert plassert i merd nr 2A, 3A, 4A og 4B, samt i dei 4 bura som skal plasserast nordanfor 4A og 4B (som no ligg på Nautvik) der botntilhøva er dei beste. V-07 bør settast ut i merd nr 1A og 1B, 2B og 3B. Her vil rehabiliteringa halde fram i fleire månader framover sidan utføringa dei første 5-6 månadane vil vere låg.

INNLEIING

Val av lokalitet har etterkvart vorte ein kritisk suksessfaktor for å oppnå vellykka driftsresultat all den tid 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, botntopografi, samt lokaliteten og området omkring si evne til å omsetje det tilførte materialet frå anlegget. 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, Miljøovervåking av marine matfiskanlegg.

Minimumsbehovet for straum i eit anlegg er avhengig av temperaturen i sjøen, årstid, fiskemengde i anlegget, føringa, tettleik i merdene, djupne på nøtene, om nøtene er reine, anlegget si plassering i høve til straumretning, osv. For lite straum medfører oksygensvikt samt opphoping av ammoniakk ut over tilrådde grenseverdier i merdene. Spesielt kritiske periodar har ein om sommaren og eit stykke utover hausten (ut september) med høg temperatur i sjøen kombinert med lite oksygen tidleg om morgonen før algebløminga startar (oksygen vert forbrukt av algane i mørket).

LOKALITETSTYPAR

Oppdrettslokalitetar eller sjøresipientar langs kysten av Vestlandet kan generelt delast i fire hovudtypar: **Fjordar og pollar, straumsund, viker og bukter** eller **opne sjøområde**. Desse forskjellige områdetypene skil seg frå kvarandre på grunnlag av topografiske tilhøve, noko som medfører at vassmassane har ulik vassutskifting og sjiktingstilhøve 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 tilførsel av oppløyst næringsstoff raskt bli ført bort. Tilførsel 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 om tilførsel 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 strøymar fritt inn og ut. I dei store fjordane vil djupvatnet utgjere svært store volum, og djupnene kan vere på mange hundre meter.

I det stabile djupvatnet innanfor tersklane i fjordane i slike sjøbasseng, er tettleiken vanlegvis større enn i det dagleg innstrøymande tidevatnet, og her går det føre seg to viktige prosessar. For det første vert oksygenet i vassmassane jamt forbrukt på grunn av biologisk aktivitet knytta til nedbryting av tilført organisk materiale. For det andre skjer det ein jamn tettleiksreduksjon i djupvatnet på grunn av dagleg påverknad frå det inn- og utstrøymande tidevatnet. Dersom munningen er kanalforma, vil det inn- og utstrøymande tidevatnet kunne få ein betydeleg fart, og påverknaden på dei underliggjande vassmassane kan verte stor. Når tettleiken i djupvatnet har vorte så låg at han tilsvarar tettleiken til tidevatnet, kan djupvatnet verte skifta ut med tilførsel av friskt vatn heilt til botn i bassenget. Utskifting av djupvatnet kan også skje vinterstid. Når tyngre og saltare vassmassar kjem nærare overflata i sjøområda langs kysten, fordi ferskvasspåverknaden til kystområda då er liten og brakkvasslaget blir tynnare, vil dette tyngre vatnet kunne bidra til fullstendig utskifting av djupvatnet innanfor terskelen, dersom det kjem opp over terskelnivå. Frekvensen av slike utskiftingar avheng i stor grad av djupet til terskelen, - dess grunnare terskel, dess sjeldnare har ein utskiftingar av denne typen.

I slike innestengte djupvassområde, som altså finnest naturleg i alle fjordar under terskelnivået til fjorden, vil balansen mellom desse to nemnde prosessane avgjere miljøtilstanden i djupvatnet. Dersom

oksygenforbruket er stort grunna store tilførsler, slik at oksygenet blir brukt opp raskare enn tidsintervallet mellom djupvassutskiftingane, vil det oppstå oksygenfrie tilhøve med danning av hydrogensulfid i djupvatnet. Under slike tilhøve er den biologiske aktiviteten mykje lågare, slik at nedbryting av organisk materiale vert sterkt redusert. Motsett vil ein heile tida ha oksygen i djupvatnet dersom oksygenforbruket i djupvatnet anten er lågt eller tidsintervallet mellom djupvassutskiftingane er kort. Det er utvikla modellar for teoretisk berekning av balansen mellom desse to tilhøva (Stigebrandt 1992).

Straumsund omfattar ofte trange, nesten kanal-liknande nord-sør gåande område der tidevasstraumen periodevis er svært sterk. Dersom slike strausund 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 strausund vil vanlegvis ha ein svært god resipientkapasitet, fordi sjølv betydelege tilførsler vert spreidd utover store område, medan djupare strausund vil ha sedimenterande 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 strausund 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 sedimenterande tilhøve og kunne ha lokal påverknad av utslepp.

Innslaget av straumstille periodar mellom tidevasstraumane i slike **strausund**, gjer at ein kan risikere at fisken i lengre periodar sym i tilnærma det samme vatnet. Pulsvis vassutskiftingsstraum på slike lokalitetar gir ikkje 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.

Bukter og vikar viser til lokale område som gjerne ligg i tilknytning til anten større fjordar, strausund 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 botntopografien og straumtilhøva. **Opne havområde** ligg utanfor tersklane til dei store fjordane, vest i havet. Her er det store djup og jamn utskifting av vassmassane uten stagnerande djupvatn mot botnen. Her er resipienttilhøva svært gode, og eit eventuelt utslepp vil ikkje ha nokon innverknad på miljøet ved utsleppet.

LOKAL BELASTNING

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 bygge 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 tilførsler 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. 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 **fjordlokalitetar** har ein dessutan ofte bratt stein- og fjellbotn med lite primærsediment, der det i utgangspunktet finnest lite gravande botnfauna som kan ta seg av nedbrytinga av avfallet frå anlegget.

På denne type botn 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 prøver 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 då får opp, 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 resultata i lys av korleis lokaliteten er.

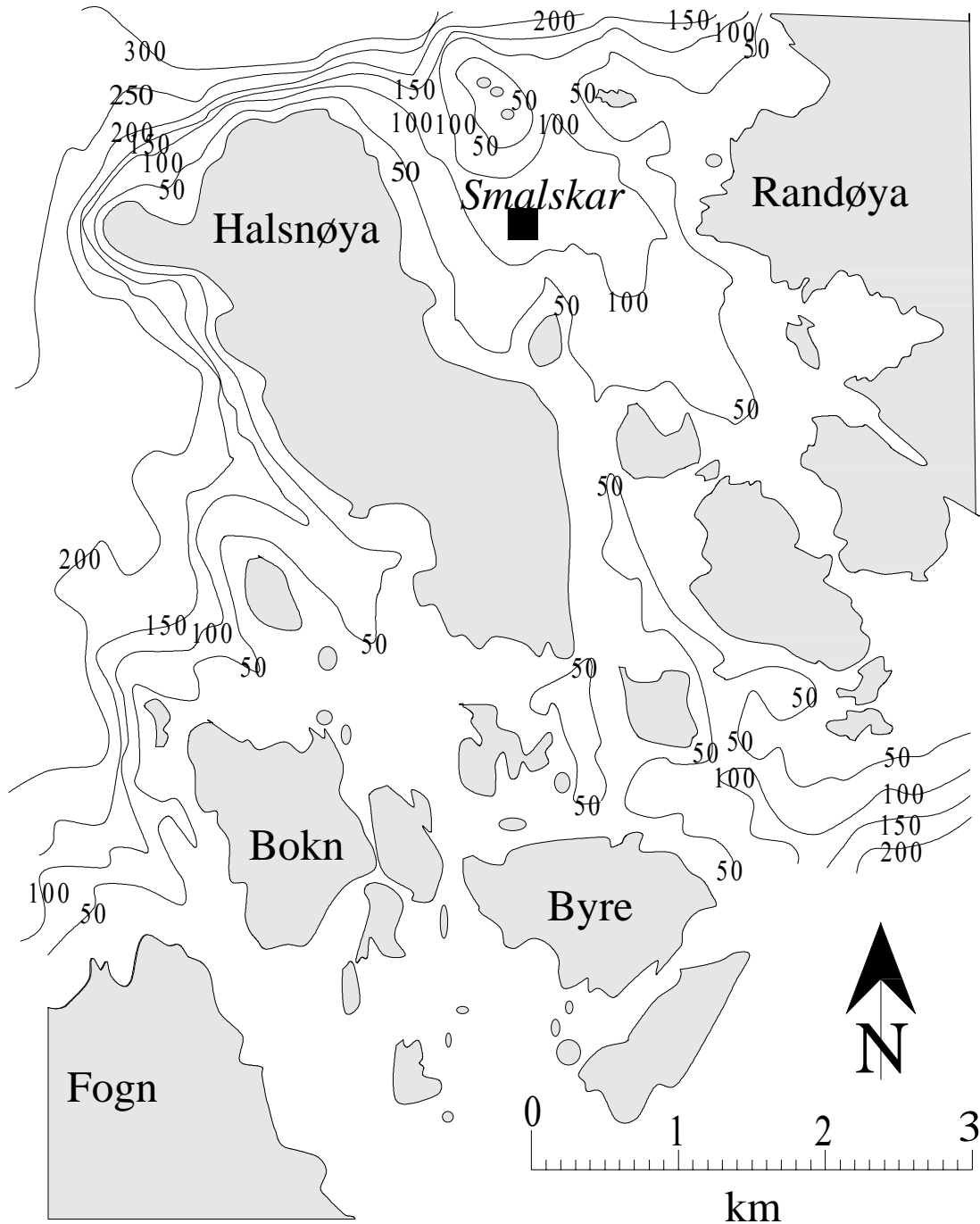
PÅVERKNAD, TYPE ANLEGG OG DRIFTSSYKLUS

Drift i kompaktanlegg vil i tillegg bidra til ei høgare punktbelastning over eit større areal enn drift i plastringar der det gjerne er noko avstand mellom kvar ring. 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 spreing av avfallet.

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.

OMRÅDE- OG LOKALITETSSKILDNING

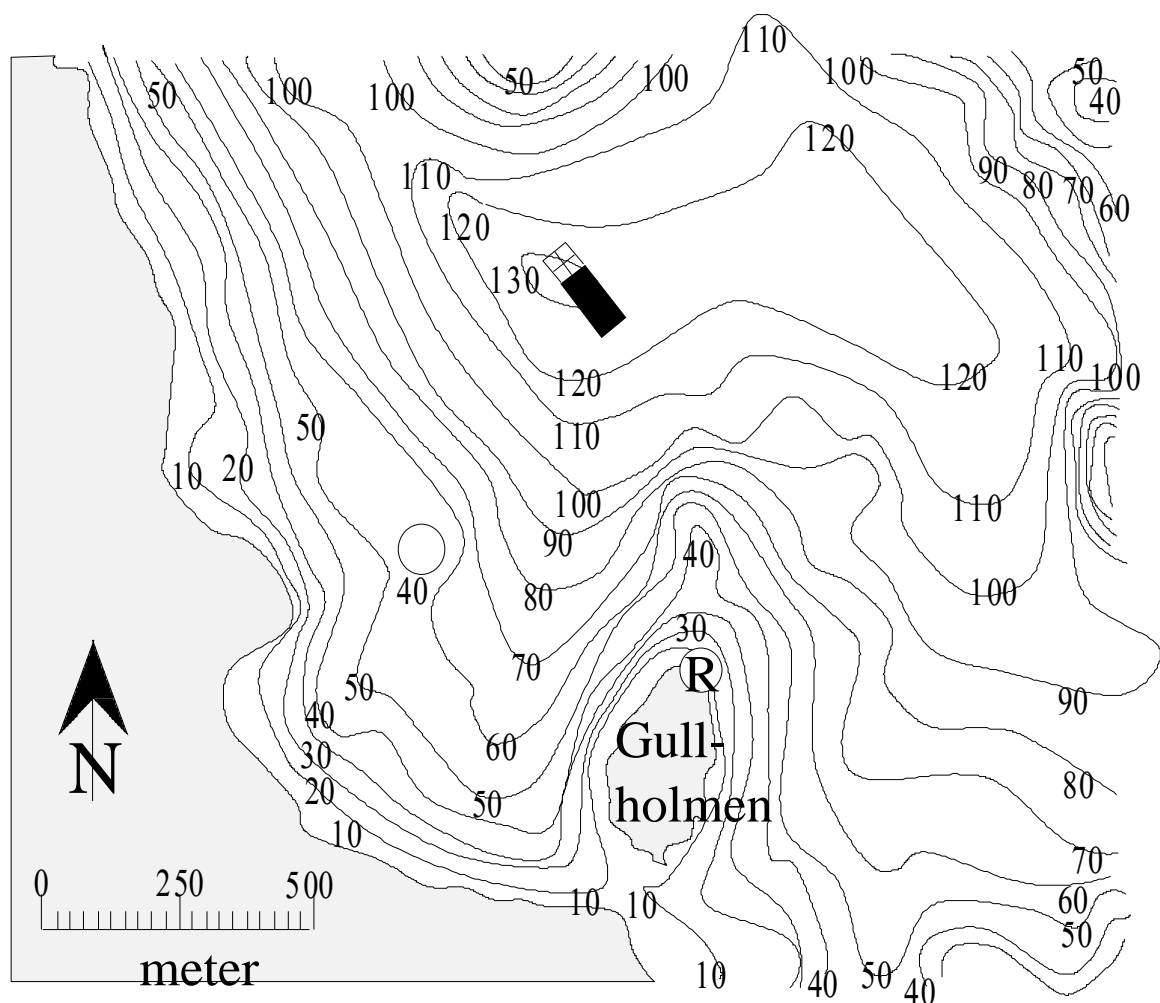
MOM B-granskinga er utført på lokaliteten Smalskar i Finnøy kommune (**figur 1 og 2**). Smalskar ligg relativt ope og noko eksponert til mot nord i sundet mellom Randøya og Halsnøya. Lokaliteten ligg relativt godt skjerma i retning sør og vest og er såleis ein lokalitet som er relativt lite vérutsett for dei mest vanlege vindretningane ved dårlege vértilhøve.



Figur 1. Djupnetilhøve på og rundt lokaliteten ved Smalskar (svart firkant) og nordover mot Gardssundfjorden, med 50-meters djupnekoter teikna etter sjøkart.

Botn er jamt og slakt skrånande frå land på austsida av Halsnøy i retning aust og nordaust, og i retning nord frå Gullholmen (**figur 2**). Ein må ca 200 m frå land i retning aust frå Vågsnes før det blir djupare enn 50 m. Deretter djupnest det gradvis vidare nedover i retning aust, og ca 500 m frå land aust for Vågsnes er det 100 m djupt. Det djupaste punktet i sundet mellom Halsnøy og Randøy ligg på 130 m djup i eit aust - vestgåande basseng som har ein terskel på 106 m djup ca 0,5 km nordvest for lokaliseringsområdet. Herifrå djupnest det vidare nedover mot nord til fleire hundre meters djup i Gardssundfjorden. Resipienten er terskla, men med ein så djup terskel, og ein høgdeforskjell på berre ca 24 m mellom terskelen og djupområdet, er det grunn til å tru at ein har bra utskifting heilt ned til botnen på lokaliteten. Det vil imidlertid truleg vere lite botnstraum i djupområdet, mellom anna fordi terskeldjupna på knappe 50 meter mot sør mellom Halsnøy og Herøy er for lita til at den gjennomgåande straumen i dette nord-sørgåande straumsundet vil ha særleg effekt så langt ned som til 130 m djup.

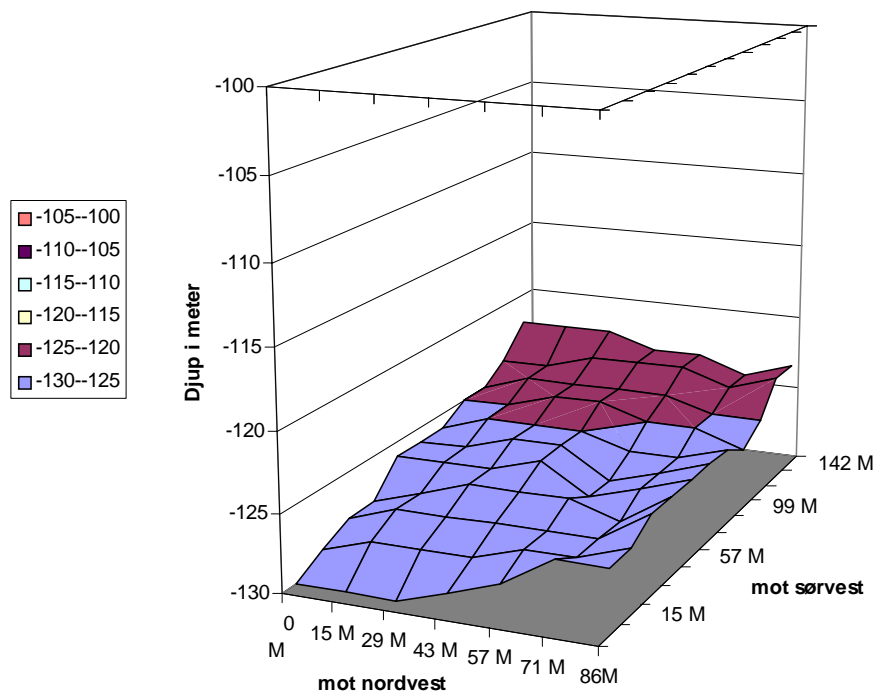
Anlegget bestod på granskingstidspunktet av 8 stk stålbur á 25x25m (innvendige mål) som låg parvis langs ei midtbryggje, og låg omlag over det djupaste området i resipienten, med djupner på ca 123 – 128 m til botnen (**figur 2** og **3**). Botnen var nesten heilt flat under heile anlegget.



Figur 2. Djupnetilhøve på og rundt lokaliteten Smalskar med 10-meters djupnekoter teikna etter hydrografisk original. Plassering av anlegget er teikna inn, med dei åtte bura som låg på lokaliteten, samt fire bur som var tekne vekk to månader før granskinga i september 2006. Posisjonsreferansepunktet på Gullholmen er merka med 'R' (N 59/11,888' / Ø 05/58,368').

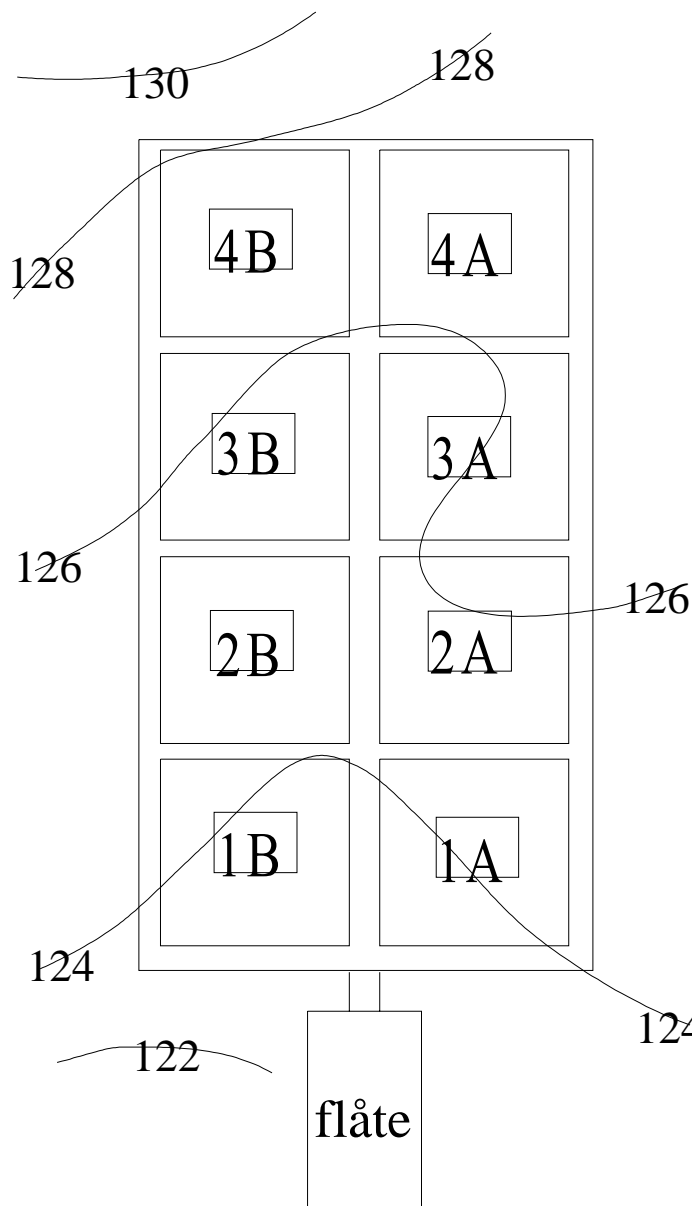
For å få eit detaljert bilete av botntilhøva på lokaliteten målte ein djupna under dei 8 merdene som låg på lokaliteten 6. september 2006 med eit berbart smalstråle-ekkolodd (Humminbird). Ein tok punktmålingar slik at ein fekk eit tilnærma kvadratisk rutenett av målingar under og rundt anlegget med ein avstand på ca 14 - 15 m mellom kvar djupnemåling. I **figur 3** er desse målingane grafisk framstilt og syner botn under anlegget og ca 15 meter utforbi. Ein har og oppgjeve retningsposisjonane og avstanden mellom målingane på figuren slik at ein lettare ser for seg anlegget si plassering og skala i figuren. Desse djupnemålingane har ein og nytta til å teikne koter av botn under anlegget (**figur 4**). **Figur 3** skal illustrere botn sett om lag frå det nordvestre hjørnet av anlegget og søraustover i retning Børøysundet.

Ein ser at anlegget ligg over ein nesten flat botn med djupner mellom ca 123 og 128 meter under anlegget, der botn skrånar litt nedover i anleggets lengderetning mot nordvest, og litt på tvers av anlegget frå midten og ned på begge sider. På tvers av anlegget er det frå midten og til kvar av sidene ca 0 - 2 m forskjell i djupna over ein distanse på 28 m, noko som tilsvarar ein helningsgrad på ca 0 - 7 %. Botn skrår 0 - 0,7 m for kvar 10. meter, og dette er i praksis flatt. I anlegget si lengderetning er største djupneforskjell 5 meter sentralt i anlegget, og over ein distanse på ca 108 m tilsvarar dette ein helningsgrad på ca 5 %.



Figur 3. Djupnetilhøve under anlegget ved Smalskar. Ein ser botnen om lag frå det nordvestre hjørnet, i retning søraustover mot Børøysundet. Anlegget ligg om lag midt over dette botnkartet i tilnærma retning nordvest - søraust. Sjå teksten for nærare forklaring.

Botn skrår litt nedover i anlegget si lengderetning mot nordvest og litt frå midten av anlegget og ned på kvar side, men høgdeskilnaden er så liten at botnen i praksis kan seiast å vere tilnærma flat (**figur 3 og 4**). På den flate botnen kan ein i hovudsak vente at organisk avfall frå anlegget vil sedimentere relativt jamt under anlegget, noko avhengig av korleis straumbiletet er på lokaliteten.



Figur 4. Oversyn over anlegget ved Smalskar med innteikna 2-meters djupnekoter. Kartet er teikna etter opploddingar med berbart ekkolodd 6. september 2006. Merdene er nummerert frå 1A - 4B.

ANLEGGET

Lokaliteten ved Smalskar har vore i bruk sidan 2001. Lokaliteten er godkjent for ein MTB på 2340 tonn.

Anlegget ligg fritt oppankra i tilnærma lengderetning nordvest - søraust der anlegget sin kortende mot søraust ligg ca 650 m nord for Gullholmen. Anlegget som ligg på lokaliteten er eit kompakt Bømlø Construction stålanlegg, som på granskingstidspunktet bestod av 8 stk stålbur á 25x25m (innvendige mål) som låg parvis langs ei midtbryggje, med ein fôrflåte på enden av anlegget sin kortende mot søraust (**figur 4**). Det låg tidlegare ei 4 burs eining (25x25 m) i forlenginga av merdene mot nordvest, men desse vart flytta eit par månader før granskinga i september 2006. Nøtene er 16 m djupe til blylina, og ca 25 m djupe totalt.

På prøvetakingstidspunktet var anlegget tomt for fisk. Merd nr 1A-3A vart tømt for fisk i byrjinga av desember 2006, medan dei øvrige merdene var utslakta ca 2-3 månader før. Anlegget hadde soleis vore brakklagt i ca 3,5-6 månader før denne granskinga.

Fôrforbruk og produsert mengde fisk i perioden 2004 - 2007 har vore som følgjer (**tabell 1**):

Tabell 1. Anlegget sin driftshistorikk dei siste fire åra.

	2004	2005	2006	fram til 22. mars 2007
Fôrmengde (tonn)	220	1207	1064	0
Bruttoproduksjon (tonn)	100	1072	890	0

METODE

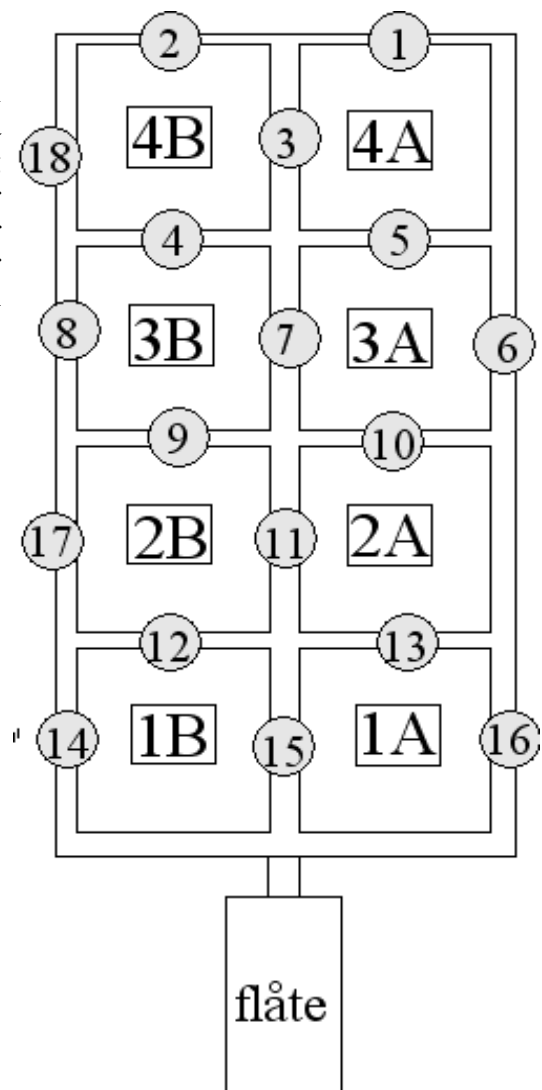
BOTNGRANSKINGAR (MOM B)

MOM (Matfiskanlegg, Overvåking og Modellering) består av eit overvakingsprogram (A, B og C-granskingar) og ein modell for berekning av lokaliteten si bereevne og fastsetjing av lokaliteten sin produksjonskapasitet. For nærare skildring av overvakingsprogrammet viser ein til «Konsept og revidert utgave av overvåkingsprogrammet 1997» (Hansen m. fl., 1997). Det er også utarbeidd ein «Norsk Standard for miljøovervåking av marine matfiskanlegg» (NS 9410), og miljøovervåkingsprogrammet (A, B og C-granskingane) basert på MOM-konseptet er allereie delvis innført i oppdrettsnæringa. B-granskingane vert gjennomført metodisk i samsvar med NS 9410.

MOM B-granskinga på lokaliteten

På lokaliteten Smalskar er det gjennomført ei MOM B-gransking i tråd med metodikken gjeven i Norsk Standard, NS 9410. Granskinga vart gjennomført 22. mars 2007. MOM B-granskingane er ei enkel trendovervåking 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.

Til prøvetakinga vart det nytta ein 0,028 m² stor van Veen grabb. Det vart teke prøver på 18 stasjonar for analyse ut frå ein standardisert MOM-prøvetakingsmetodikk (**figur 5** og **tabell 2**). Det vart teke 1 - 4 grabbhogg på kvar stasjon for å få opp ein representativ prøve. Ved utvelging av stasjonar har ein teke omsyn til anlegget si utforming, kor hovudproduksjonen har føregått, straumretning og at botn under anlegget skrånar litt på langs av anlegget.



Figur 5. Oversyn over prøveuttak med plassering av dei 18 grabbhogga som vart tekne 22. mars 2007. Posisjonar for grabbhogg er avmerka med nummererte sirkelar (1-18) og merdene er nummerert med firkantar (1A - 4B). Anlegget var tomt for fisk på prøvetakingstidspunktet.

Grabbhogg

Kvart grabbhogg vart undersøkt med omsyn på tre sedimentparametrar, som alle vart tildelt poeng etter kor mykje sedimentet var påverka av tilførsel 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 gransking (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. **Sensorisk gransking (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 parametrar etter NS 9410.

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 tilsvarande målt eit lågt redokspotensial, noko som er eit mål på at det er lite eller ikkje noko oksygen i sedimenta. Måling av pH/Eh vart gjort ved å åpne ei luke i grabben, og så plassere elektrodane forsiktig 1 – 2 cm nedi sedimentet. pH/Eh vart lest av når Eh synte tilnærma stabil verdi.

Utrekning av middelvei 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 eit rettare tilhøve mellom måling av gruppe II parametrar (pH/Eh) og gruppe III parametrar (sedimenttilstand), reknar ein ut middelveidien av desse to gruppene. Det blir gjort ved å slå saman poengsummen for måling av pH/Eh og den korrigerde summen av sedimenttilstanden for kvar enkelt prøve, og så dele på to. Gjennomsnittet av desse middelveidiane gir så tilstanden for gruppe II & III, som er grunnlaget for utrekning av lokaliteten sin tilstand (sjå “PRØVESKJEMA”, **tabell 2**).

I dei tilfella der ein ikkje har målte verdiar av pH/Eh nyttar ein korrigert sum for gruppe III i staden for middelveidien av gruppe II og III. I dei tilfella der ei vurdering av sedimenttilstand for ein prøve (gruppe III) gir ein høgare poengscore enn vurdering av pH/Eh for samme prøve (gruppe II) nyttar ein korrigert sum for gruppe III i staden for middelveidien av gruppe II og III dersom det er lite prøvemateriale (under 1/5 grabb).

Dette grunnjev ein med at det metodisk er vanskeleg å måle pH/Eh der ein får opp lite prøvemateriale avdi det er litt tilfeldig om ein får elektrodane ned i så lite sediment og får målt pH/Eh i sedimentet. Med lite sediment i grabben vil ein som oftast måle pH/Eh delvis i sedimentet i grabben og delvis i vatnet omkring sedimentet, og pH/Eh vil då kunne få ein høgare verdi i høve til tilsvarande små prøver der elektrodane treff sedimentet under måling av pH/Eh. Det er såleis lettare å fastsetje rett sedimenttilstand der ein har lite prøvemateriale i grabben enn det er å måle rett pH/Eh. Sjølv lite sediment i grabben vil kunne vere svart, lukte litt og ha mjuk konsistens, og såleis gi poeng ut frå ei vurdering av gruppe III, medan ei måling av pH/Eh i same prøve vil kunne gi pH på 7,8 – 8,2 i kombinasjon med Eh over +100, og dermed 0 poeng. I dei tilfella ein har nok prøvemateriale (> 1/5 grabb) til at ein på ein tilfredsstillande måte får målt pH/Eh, men der prøven er så lite påverka at pH/Eh gir 0 poeng, vel ein også å nytte middelveidien av gruppe II og III.

RESULTAT

KARAKTERISTIKK AV PRØVENE

Det var enkelt å få opp eit representativt prøvemateriale, bortsett frå på ein stasjon (**tabell 2**). Prøvetakinga synte at anlegget sin primærbotn er sedimentbotn som hovudsakleg består av finkorna materiale som fin sand, silt og leire. På sidene rundt heile anlegget og under den nordlege delen av anlegget (under merd nr 2A, 3A, 4A og 4B) var prøvene for det meste lite påverka, dvs frå grå til svarte, mjuke og utan lukt av hydrogensulfid innehaldande mest primærsediment iblanda delvis til heilt nedbrote organisk materiale. På botn sentralt under anlegget (midt under merd nr 1A og 1B - 3B og inn mot midtbrygga) fann ein gammalt oppdrettsmudder innblanda i primærsedimentet. Det var gassbobling og sterk lukt av H₂S i 7 av prøvene her, og desse prøvene var svarte og mjuke. Det vart også observert spontanbobling ein stad her og bobling ved prøvetaking ytterlegare to stader. Vurdert under eitt var sju prøver sentralt i anlegget og inn mot midtbrygga uakseptabelt belasta og hamna i dårlegaste tilstandsklasse med omsyn til organisk belastning (tilstand 4), tre prøver langs anleggets ytterkant mot vest og mellom to merder var middels belasta (tilstand 2), medan åtte prøver på utsida av anleggets nordlege og austlege del samt under merd nr 3A, 4A og 4B var lite belasta og hamna i beste tilstandsklasse (tilstand 1) med omsyn til organisk belastning. Det vart påvist infauna på 11 av 18 stasjonar på lokaliteten, og i høge tettleikar på fleire av desse.

Tabell 2. SKJEMA FOR PRØVETAKINGSSTAD for granskingane 22. mars 2007 ved Eidesvik Laks AS, konsesjon R/f 6 + R/sd 1 + 11 sin lokalitet Smalskar.

Prøvetakingsstad:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Djup (meter)	127	128	127	126	126	127	125	126	125	127
Antal forsøk	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Spontan bobling	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bobling ved prøvetaking	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bobling i prøve	-	-	-	Ja	-	-	Ja	-	Ja	-
Primær sediment										
Skjelsand										
Grus										
Sand/silt	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	30/30	Ja	Ja	Ja
Leire	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	40%	Ja	Ja	Ja
Mudder*	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja
Fjellbotn										
Steinbotn										
Pigghudingar, antal										
Krepsdyr, antal										
Blautdyr, antal	ca 20				2	ca 30				
Makk, antal (ca)	50-100	200-300	ca 200		ca 100	ca 100		ca 100		ca 100
<i>M. fuliginosus</i> (ca)										
Fôr / fekalier										
Beggiatoa										
Blåskjelrestar	20%	10%	20%	5%	10%	30%	5%	10%		20%

* Oppdrettsrelatert

Tabell 2, forts. SKJEMA FOR PRØVETAKINGSSTAD for granskingane 22. mars 2007 ved Eidesvik Laks AS, konsesjon R/f 6 + R/sd 1 + 11 sin lokalitet Smalskar.

Prøvetakingsstad:	11	12	13	14	15	16	17	18
Djup (meter)	125	124	125	124	124	125	126	126
Antal forsøk	4	1	1	1	1	1	1	1
Spontan bobling	-	Ja	-	-	-	-	-	-
Bobling ved prøvetaking	Ja	Ja	-	-	-	-	-	-
Bobling i prøve	Ja	Ja	Ja	-	Ja	-	-	-
Primær sediment								
Skjelsand								
Grus								
Sand/silt	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Leire	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Mudder*	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Fjellbotn								
Steinbotn								
Pigghudingar, antal								
Krepsdyr, antal								
Blautdyr, antal						5		
Makk, antal (ca)				ca 50		ca 50	3	ca 100
<i>M. fuliginosus</i> (ca)								
Fôr / fekalier								
Beggiatoa								
Blåskjelrestar	5 %	5 %	20%	10 %	20%	50%	20%	50%

* Oppdrettsrelatert

På **stasjon 1** fekk ein frå ca 127 m djup opp ca 3/5 grabb med eit grått, luktfritt, mjukt mudderaktig sediment, bestående av gammalt oppdrettsmudder, fin sand, silt og leire. Ca 20 % blåskjelrestar, 20 skjell og 50-100 sedimentgravande makkar (jf. **fig. 6**). På **stasjon 2** fekk ein frå ca 128 m djup opp > 3/4 grabb gråsvart, luktfritt, mjukt mudderaktig sediment, bestående av gammalt oppdrettsmudder, fin sand, silt og leire. Ca 10 % blåskjelrestar og 200-300 sedimentgravande makkar. På **stasjon 3** fekk ein frå ca 127 m djup opp < 3/4 grabb med eit svart, luktfritt, mjukt mudderaktig sediment, bestående av gammalt oppdrettsmudder, fin sand, silt og leire. Ca 20 % blåskjelrestar og ca 200 sedimentgravande makkar. På **stasjon 4** fekk ein frå ca 126 m djup opp ein full grabb med eit svart, gassboblande, sterkt luktande og mjukt gammalt oppdrettsmudder innblanda med primærsediment. Ca 5 % blåskjelrestar. Ingen dyr. På **Stasjon 5** fekk ein frå ca 126 m djup opp ca 1/2 grabb med eit svart, luktfritt, mjukt mudderaktig sediment, bestående av gammalt oppdrettsmudder, fin sand, silt og leire. Ca 10 % blåskjelrestar, 3 skjell og ca 100 sedimentgravande makkar. På **stasjon 6** fekk ein frå ca 127 m djup opp litt under 1/4 grabb med ein grå, luktfri, mjuk prøve, bestående av primærsediment (ca 30 % fin sand, og 70 % silt og leire). Ca 30 % blåskjelrestar, ca 30 skjell og ca 100 sedimentgravande makkar. På **stasjon 7** fekk ein frå ca 125 m djup opp ein full grabb av same type som på stasjon 4. Ca 5 % blåskjelrestar. På **stasjon 8** fekk ein frå ca 126 m djup opp ein full grabb med eit gråsvart, luktfritt, mjukt mudderaktig sediment, bestående av gammalt oppdrettsmudder, fin sand, silt og leire. Ca 10 % blåskjelrestar og ca 100 sedimentgravande makkar. På **stasjon 9** fekk ein frå ca 125 m djup opp ein full grabb av same type som på stasjon 4. Ingen dyr. På **stasjon 10** fekk ein frå ca 127 m djup opp < 3/4 grabb med eit svart, luktfritt, mjukt mudderaktig sediment, bestående av gammalt oppdrettsmudder, fin sand, silt og leire. Ca 20 % blåskjelrestar og ca 100 sedimentgravande makkar. På **stasjon 11** fekk ein frå ca 125 m djup på 4. forsøk opp ein full grabb av same type som på stasjon 4. Ca 50 % blåskjelrestar. Ingen dyr. På **stasjon 12** fekk ein frå ca 124 m djup opp ein full grabb av same type som på stasjon 4. Ca 5 % blåskjelrestar. Ingen dyr. På **stasjon 13** fekk ein frå ca 125 m djup opp ein full grabb av same type som på stasjon 4. Ca 20 % blåskjelrestar. Ingen dyr. På **stasjon 14** fekk ein frå ca 124 m djup opp ein full grabb med eit svart, svakt luktande, mjukt mudderaktig

sediment, bestående av gammalt oppdrettsmudder, fin sand, silt og leire. Ca 10 % blåskjelrestar og ca 50 sedimentgravande makkar. På **stasjon 15** fekk ein på andre forsøk frå ca 127 m djup opp full grabb av same type som på stasjon 4. Ca 20 % blåskjelrestar. Ingen dyr. På **stasjon 16** fekk ein frå ca 125 m djup opp ca 1/6 grabb med ein grå, luktfri, fast/mjuk prøve, bestående av primærsediment (ca 30 % fin sand, og 70 % silt og leire). Ca 50 % blåskjelrestar, 5 skjell og ca 50 sedimentgravande makkar. På **stasjon 17** fekk ein frå ca 125 m djup opp ein full grabb med eit svart, svakt luktande, mjukt mudderaktig sediment, bestående av gammalt oppdrettsmudder, fin sand, silt og leire. Ca 20 % blåskjelrestar og 2 sedimentgravande makkar. På **stasjon 18** fekk ein frå ca 127 m djup opp ca 1/4 grabb med ein grå, luktfri, fast/mjuk prøve, bestående av primærsediment (ca 30 % fin sand, og 70 % silt og leire). Ca 50 % blåskjelrestar og ca 100 sedimentgravande makkar.

Gruppe I: Fauna

Det vart påvist representative dyr i 11 av prøvene. Innan hovudgruppa **blautdyr** vart det funne frå 3 til ca 30 skjell (*Thyasira sp.*) på stasjon 1, 5, 6 og 16, dvs på botnen under merd nr 3A og 4A og på utsida av merd nr 1A. Innan hovudgruppa **børstemakk** vart det funne frå 2 til 200-300 makkar på 11 stasjonar, dvs stasjon 1-3, 5, 6, 8, 10, 14 og 16-18. Dominerande art i prøvene var *Capitella capitata*.

Indeksen for gruppe I er 0.39, og lokaliteten sin miljøtilstand med omsyn på fauna er A, dvs akseptabel jf. «prøveskjema» (tabell 3).

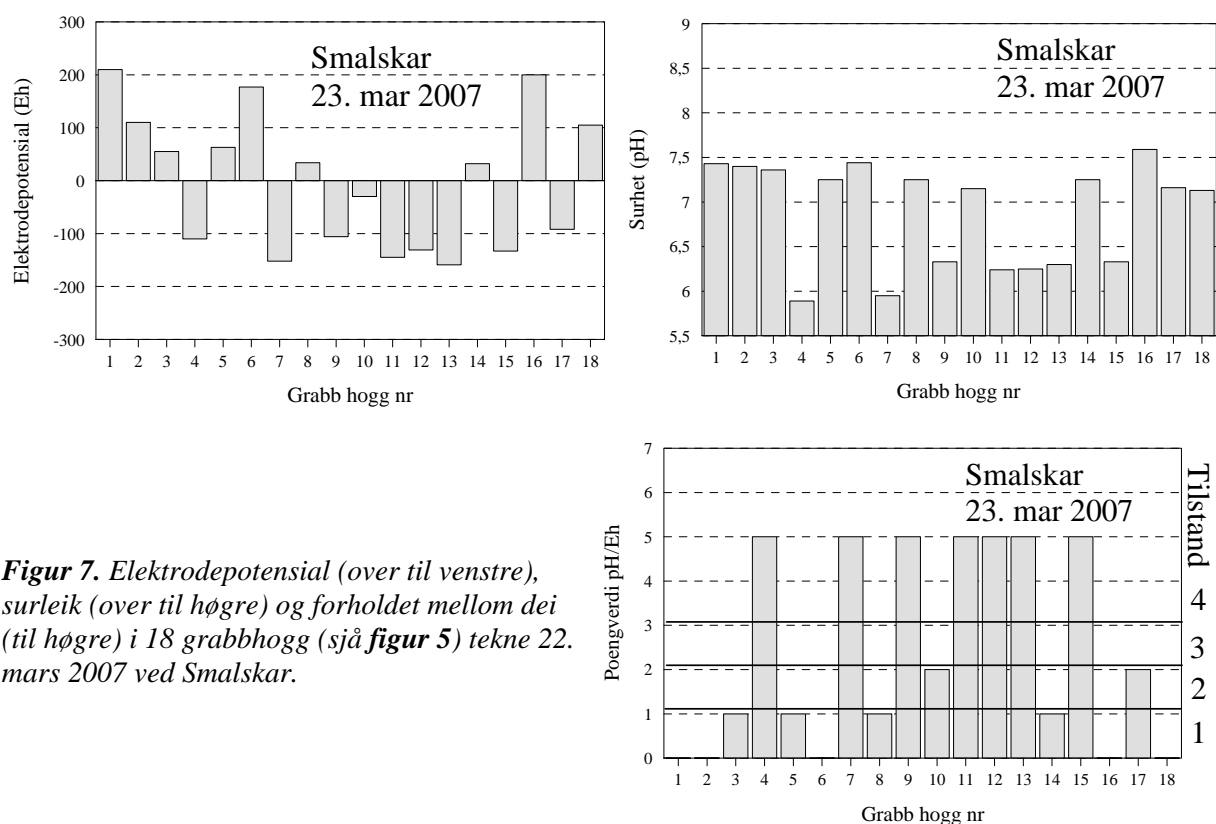


Figur 6. Botnprøve teke på stasjon 1 (til venstre) samt skjelet *Thyasira sp.* som vart funne på 4 stasjonar.

Gruppe II: Surleik og elektrodepotensial - pH/Eh

Det vart målt pH/Eh på 18 stasjonar (**figur 7**). 7 av dei målte verdiane av pH var svært låge, og låg mellom 5,89 og 6,33. Tilhøyrande redokspotensial (Eh) for desse prøvene vart avlest og låg mellom -152 og -110mV etter tillegg for eit referanseelektrodepotensial på + 200 mV. Sedimentet var altså kjemisk sett uakseptabelt belasta på desse 7 stasjonane. 11 prøver hadde pH på mellom 7,15 og 7,59, med eit tilhøyrande redokspotensial på mellom -92 og +200, og desse prøvene var middels (2 stk) og lite (9 stk) belasta.

Ut frå poengberekninga i **tabell 3** ser ein at samla poengsum for dei 18 prøvene var 43. Dette gir ein indeks på 2,39, og måling av pH og Eh for heile lokaliteten tilsvarar tilstand 3, dvs at heile lokaliteten vurdert under eitt var sterkt belasta ut frå ei vurdering av gruppe II parameteren.



Figur 7. Elektrodepotensial (over til venstre), surleik (over til høgre) og forholdet mellom dei (til høgre) i 18 grabbhogg (sjå figur 5) tekne 22. mars 2007 ved Smalskar.

Tabell 3. PRØVESKJEMA for granskingane 22. mars 2007 ved Eidesvik Laks AS, konsesjon R/f6 + R/sd 1 + 11 sin lokalitet Smalskar.

Gr	Parameter	Poeng	Prøve nr										Indeks																												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																													
I	Dyr	Ja=0 Nei=1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0																													
	Tilstand gruppe I																																								
II	pH	verdi	7,43	7,40	7,36	5,89	7,25	7,44	5,95	7,25	6,33	7,15																													
	Eh	verdi	210	110	55	-110	63	177	-152	34	-106	-30																													
	pH/Eh	frå figur	0	0	1	5	1	0	5	1	5	2																													
	Tilstand prøve		1	1	1	4	1	1	4	1	4	2																													
Tilstand gruppe II																																									
Buffertemp:4 °C Sjøvannstemp:3,8°C Sedimenttemp:6,5°C pH siø: 7,71 Eh siø: +272 Referanseelektrode: +200 mV																																									
III	Gassbobler	Ja=4 Nei=0	0	0	0	4	0	0	4	0	4	0																													
	Farge	Lys/grå=0	0	1				0																																	
		Brun/svart=2			2	2	2		2	1	2	2																													
	Lukt	Ingen=0	0	0	0		0	0		0		0																													
		Noko=2																																							
		Sterk=4				4			4		4																														
	Konsistens	Fast=0																																							
		Mjuk=2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2																													
		Laus=4																																							
	Grabb- volum	<¼ =0						0																																	
		¼ - ¾ = 1	1		1		1					1																													
		> ¾ = 2		2		2			2	2	2																														
	Tjukkelse på slamlag	0 - 2 cm =0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																													
		2 - 8 cm = 2																																							
		> 8 cm = 4																																							
SUM:		3	5	5	14	5	2	14	5	14	5																														
Korrigert sum (*0,22)		0,66	1,1	1,1	3,08	1,1	1,1	3,08	1,1	3,08	1,1																														
Tilstand prøve		1	2	2	3	2	2	3	2	3	2																														
Tilstand gruppe III																																									
Middelverdi gruppe II & III		0,33	0,55	1,05	4,04	1,05	1,05	4,04	1,05	4,04	1,55																														
Tilstand gruppe II & III																																									
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>“pH/Eh” “Korr.sum” “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" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2">“Tilstand”</td> <td rowspan="2">Lokalitetstilstand</td> </tr> <tr> <td>Gruppe I</td> <td>Gruppe II & III</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>1, 2, 3</td> <td>1, 2, 3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1, 2</td> <td>1, 2</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> </table>										“Tilstand”		Lokalitetstilstand	Gruppe I	Gruppe II & III	A	1, 2, 3	1, 2, 3	A	4	4	4	1, 2	1, 2	4	3	4	4	4	4
“pH/Eh” “Korr.sum” “Indeks”	Tilstand																																								
< 1,1	1																																								
1,1 - 2,1	2																																								
2,1 - 3,1	3																																								
> 3,1	4																																								
“Tilstand”		Lokalitetstilstand																																							
Gruppe I	Gruppe II & III																																								
A	1, 2, 3	1, 2, 3																																							
A	4	4																																							
4	1, 2	1, 2																																							
4	3	4																																							
4	4	4																																							
LOKALITETENS TILSTAND :																																									

Tabell 3, forts. PRØVESKJEMA for granskingane 22. mars 2007 ved Eidesvik Laks AS, konsesjon R/f 6 + R/sd 1 + 11 sin lokalitet Smalskar.

Gr	Parameter	Poeng	Prøve nr								Indeks																						
			11	12	13	14	15	16	17	18																							
I	Dyr	Ja=0 Nei=1	1	1	1	0	1	0	0	0	0.39																						
	Tilstand gruppe I		A																														
II	pH	verdi	6,24	6,25	6,30	7,25	6,33	7,59	7,16	7,47																							
	Eh	verdi	-145	-131	-159	32	-133	200	-92	105																							
	pH/Eh	frå figur	5	5	5	1	5	0	2	0	2.39																						
	Tilstand prøve		4	4	4	1	4	1	2	1																							
Tilstand gruppe II		3								Buffertemp:4°C Sjøvannstemp:3,8°C Sedimenttemp:6,9°C pH siø: 7.71 Eh siø: +272 Referanseelektrode: +200 mV																							
III	Gassbobler	Ja=4 Nei=0	4	4	4	0	4	0	0	0																							
	Farge	Lys/grå=0						0		0																							
		Brun/svart=2	2	2	2	2	2		2																								
	Lukt	Ingen=0						0		0																							
		Noko=2				1			1																								
		Sterk=4	4	4	4		4																										
	Konsistens	Fast=0																															
		Mjuk=2	2	2	2	2	2	1	2	2																							
		Laus=4																															
	Grabbvolum	<¼ =0							0		0																						
		¼ - ¾ = 1																															
		>¾ = 2	2	2	2	2	2		2																								
	Tjukkelse på slamlag	0 - 2 cm =0	0	0	0	0	0	0	0	0																							
		2 - 8 cm = 2																															
> 8 cm = 4																																	
SUM:		14	14	14	7	14	1	7	2																								
Korrigert sum (*0,22)		3.08	3.08	3.08	1.54	3.08	0.22	1.54	0.44	1.77																							
Tilstand prøve		3	3	3	2	3	1	2	1																								
Tilstand gruppe III		2																															
Middelverdi gruppe II & III		4.04	4.04	4.04	1.27	4.04	0.11	1.77	0.22	2.08																							
Tilstand gruppe II & III		2																															
<table border="1"> <tr> <td>“pH/Eh” “Korr.sum” “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 rowspan="2">Lokalitetstilstand</td> </tr> <tr> <td>Gruppe I</td> <td>Gruppe II & III</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>1, 2, 3</td> <td>1, 2, 3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1, 2</td> <td>1, 2</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> </table>		“Tilstand”		Lokalitetstilstand	Gruppe I	Gruppe II & III	A	1, 2, 3	1, 2, 3	A	4	4	4	1, 2	1, 2	4	3	4	4	4	4
“pH/Eh” “Korr.sum” “Indeks”	Tilstand																																
< 1,1	1																																
1,1 - 2,1	2																																
2,1 - 3,1	3																																
> 3,1	4																																
“Tilstand”		Lokalitetstilstand																															
Gruppe I	Gruppe II & III																																
A	1, 2, 3	1, 2, 3																															
A	4	4																															
4	1, 2	1, 2																															
4	3	4																															
4	4	4																															
LOKALITETENS TILSTAND :										2																							

Gruppe III: Sedimenttilstand

Med omsyn til sedimenttilstand fekk 7 prøver 14 poeng og var sterkt belasta (tilstand 3). Sju prøver fekk frå 5 til 7 poeng og var middels belasta (tilstand 2), medan fire prøver fekk frå 1 til 3 poeng og var lite belasta (tilstand 1), (**tabell 3**).

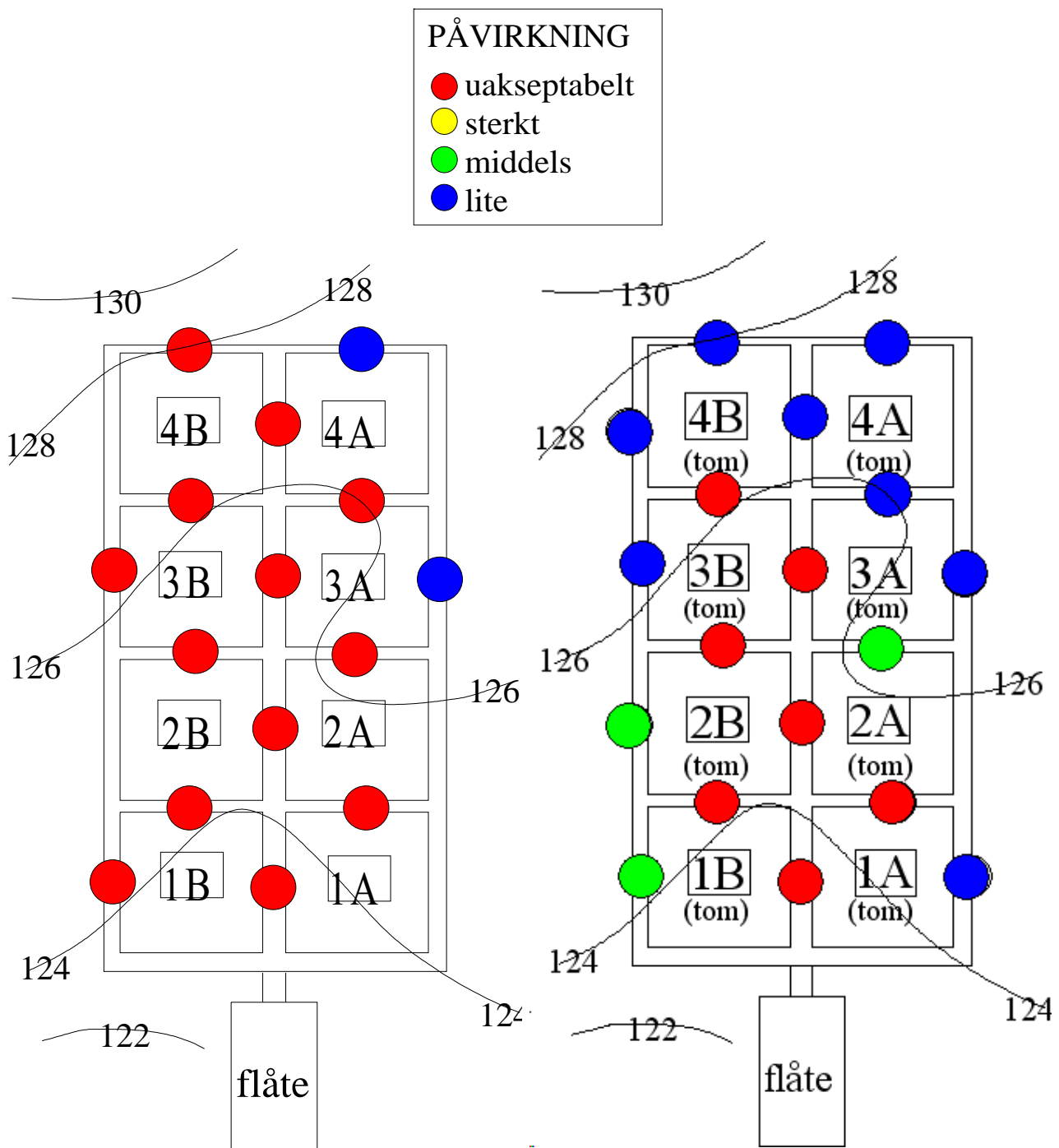
Samla poengsum for alle prøvene var 145, og korrigert sum er 31,9. Dette gir ein indeks på 1,77 når ein deler på 18 prøver, og sedimenttilstand for heile lokaliteten tilsvarar tilstand 2, dvs at heile lokaliteten vurdert under eitt er middels belasta ut frå ei vurdering av gruppe III parameteren, jf. **tabell 3**.

Lokaliteten sin tilstand

Samla poengsum for middelveien av samtlege 18 prøver var 37,45. Dette gir ein indeks på 2,08 når ein deler på 18 prøver, og tilstand for gruppe II (pH/Eh) og III (sedimenttilstand) vurdert under eitt blir dermed 2, dvs middels belasta, jf. «prøveskjema» (**tabell 3**).

Ei oppsummering av sedimenttilstanden for kvar enkelt prøve basert på middelveien av gruppe II og III syner at botnen på anlegget sine ytterkantar samt under den nordlege delen var middels til lite belasta, medan botnen midt under merdrekka 1B-3B og inn mot anlegget si midtbrygge mellom dei to merdrekkene var uakseptabelt belasta (**figur 8**).

Basert på undersøking av dyr (tilstand A), pH/Eh og sediment (samla tilstand 3 og 2) er lokaliteten i nest beste tilstandsklasse, dvs tilstand 2. Lokaliteten var på prøvetakingstidspunktet i samsvar med vurderingskriteria for ei B-undersøking middels belasta av oppdrettsverksemda omlag 3,5 - 6 månader etter brakklegging.



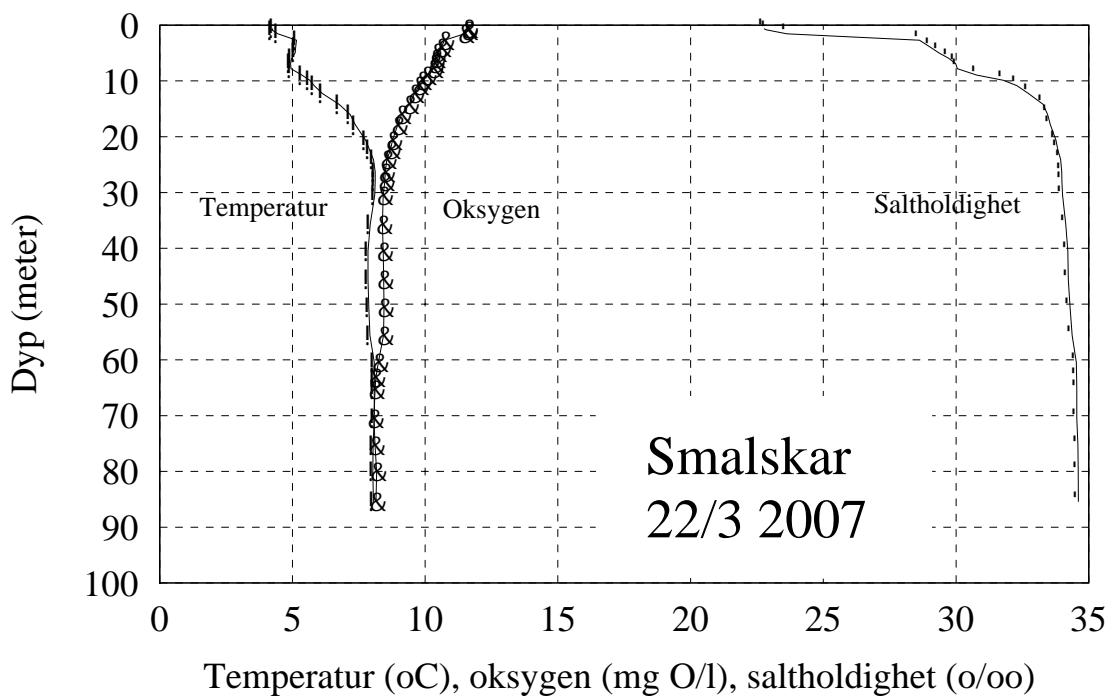
Figur 8. Oversikt over MOM B-tilstand (middelverdien av gruppe II og III parametrar) for dei 15 grabbhogga som vart tekne på lokaliteten Smalskar 6. september 2006 (til venstre) og dei 18 grabbhogga som vart tekne på lokaliteten 22. mars 2007 (til høgre).

SJIKTINGSTILHØVE

Den 22. mars 2007 om lag kl 10 vart temperatur, oksygeninnhald og saltinnhald målt i vassøyla ned til ca 85 meters djup på den vestre langsida av anlegget, ved merd 1B. Det vart nytta ein YSI 600 XLM nedsenkbar sonde.

Det var eit noko kaldare og mindre salt overflatelag ned til ca 8 meters djupne der temperaturen var 4,3 °C i overflata og ca 5,0 °C på 8 m djup. Saltinnhaldet var 22,8 i overflata og 30,1 på 8 m djup. I overgangslaget steig temperaturen til 7,9 °C på 22 m djup, og saltinnhaldet auka til 33,8. I djupvasslaget var temperaturen stabil rundt 7,9 - 8,1 °C ned til 85 m djup, og saltinnhaldet auka svakt til 34,6 (**figur 9**).

Oksygenmålingane synte normale verdiar nedover i djupet, med ei metting på 104 % i overflata, tilsvarande eit oksygeninnhald på 11,6 mg O/l (82 %). Oksygeninnhaldet sokk gradvis og jamt ned til 85 m djup til 8,2 mg O/l på 85 m djup, tilsvarande ei metting på 86 %.



Figur 9. Måling av temperatur (°C), oksygeninnhald (mg O/l) og saltinnhald i vassøyla ved anlegget på lokaliteten Smalskar 22. mars 2007 om lag kl. 10.

DISKUSJON

Ut frå vurderingskriteriene i NS 9410 er det dokumentert at lokaliteten på prøvetakingstidspunktet var middels belasta av oppdrettsverksemda (tilstand 2) om lag 3,5 - 6 månader etter brakklegging av lokaliteten. Rehabiliteringa var kommen lengst på anlegget sine ytterkantar mot vest, nord og aust, samt under merdene 3A, 4A og 4B. Botnen var her lite til middels belasta (tilstand 1 og 2). Under merd nr 2A var det og betre tilhøve, med ein tilstand på mellom 2 og 3. Her var prøvene for det meste lite påverka, dvs frå grå til svarte, mjuke og utan lukt av hydrogensulfid, innehaldande mest primærsediment iblanda delvis til heilt nedbrote organisk materiale.

Det var framleis uakseptabel belastning (tilstand 4) midt under merdrekka 1B - 3B og inn mot midtbrygga mellom dei to merdrekkeane samt midt under merd nr 1A, med m.a. spontanbobling og bobling ved prøvetaking mellom merd nr 1B og 2B. Her fann ein gamalt oppdrettsmudder innblanda i primærsedimentet. Det var gassbobling og sterk lukt av H₂S i 7 av prøvene her, og desse prøvene var svarte og mjuke.

Vurdert under eitt var sju prøver sentralt i anlegget og inn mot midtbrygga uakseptabelt belasta og hamna i dårlegaste tilstandsklasse med omsyn til organisk belastning (tilstand 4), tre prøver langs anleggets ytterkant mot vest og mellom merd nr 2A og 3A var middels belasta (tilstand 2) medan åtte prøver på utsida av anleggets nordlege og austlege del samt under merd nr 3A, 4A og 4B var lite belasta og hamna i beste tilstandsklasse (tilstand 1) med omsyn til organisk belastning.

Totalinntrykket var likevel at belastninga på den "dårlege" delen av lokaliteten var monaleg betre enn ved forrige MOM B-gransking i september 2006. Det var m.a. ikkje noko definert slamlag her, som ved forrige MOM B-gransking. Det var meir ei blanding av primærsediment og organisk materiale, noko som indikerer ei viss nedbryting sidan forrige MOM B-gransking, og totalinntrykket var at belastninga var på veg nedover der ein innan ein månad og to ville kunne forvente ein ytterlegare reduksjon ned mot tilstand 2 og så på desse stasjonane.

Forrige gransking vart føreteke om lag ved maksimal produksjon på lokaliteten og gav ein høg lokalitetsindeks på 3,93, medan denne granskinga vart føreteke ca 3,5 - 6 månader etter brakklegging og gav ein middels lokalitetsindeks på 2,08. Belastninga var soleis omlag "halvert" sidan forrige MOM B-gransking og indikerer god rehabiliteringsevne på lokaliteten trass i at botn er relativt flat og i all hovudsak består av finsediment.

Det vart påvist infauna på 11 av 18 stasjonar, og i høge tettleikar på fleire av desse. Det vart funne frå 3 til ca 30 skjel (*Thyasira sp.*) på stasjon 1, 5, 6 og 16, dvs på botnen under merd nr 3A og 4A og på utsida av merd nr 1A. Funn av skjel på desse stadene indikerer veldig god rehabilitering her. Det er relativt sjeldan å finne skjel direkte på botnen under eit anlegg. Det vart funne børstemakk på 11 av stasjonane, og det var tildels høge forekomstar fleire stader. Dominerande art i prøvene var *Capitella capitata*, dvs spesialisten på å omsette større mengder organisk materiale.

Belastningsbiletet på lokaliteten viser at straumen hovudsakleg går om lag i retning sørvest - sør - søraust. Straumen er relativt sterk og retningsstabil, men anlegget ligg slik at det meste av straumen truleg vil gå på langs av anlegget, og ein har mindre gjennomstrøyming og spreining på tvers av anlegget. Anlegget bør i så måte ligge mest moegeleg på tvers av straumretninga, dvs om lag rett aust - vest, eller eventuelt noko meir i retning vestsørvest - austnord aust. Belastningsbiletet på lokaliteten bekreftar framleis langt på veg straummålingane. Botnen på utsida av og under merd nr 3A, 4A og 4B var mest rehabilitert, medan botnen sentralt i anlegget og mot vest under merdrekka 1B - 3B var minst rehabilitert. Dette indikerer at straumen hovudsakleg går om lag i retning sørvest - sør - søraust, dvs at hovudstraumen kjem frå Gardssundfjorden i nord.

Anlegget ligg over finsedimentbotn, som generelt fungerer dårlegare som substrat for organiske tilførsler enn grovare sediment, slik som skjelsand og sand. No er det slik at på dei fleste litt djupe fjordlokaltetar er dette den dominerande sedimenttypen på litt flatare og middels skrånande botn. Det handlar om å finne ei driftsform tilpassa denne botntypen. Med ei so pass god djupne til botn som 125 - 130 m djup, vil det ved drift i merder med ei totaldjupne på 25 - 30 m vere ca 100 meter til botnen. Med ei så god djupn er det lite truleg at periodar med belastning på botn vil påverke fisken negativt. For ytterlegare å redusere belastninga på botnen i høve til dagens drift, vil ein tilrå at drifta føregår i berre ei merdrekkje ved nytt utsett av fisk på lokaliteten om to år. Dersom anlegget og vert snudd ca 45 grader i høve til dagens plassering, vil ein også få ei betre gjennomstrøyming i anlegget. Ei slik dreining av anlegget må vurderast opp mot eksponeringa, som er høgast frå nord til nordvest (Tveranger & Johnsen 2005).

Med ei slik plassering vil botnpåverknaden bli redusert, ein vil få ei raskare rehabilitering ved brakklegging, og ein vil betre gjennomstrøyminga for fisken i anlegget. Det vil både botnen og fisken i anlegget tene på.

Ved utsett av fisk no i vår vil ein tilrå av H-06 fisken som står i Skartveitvågen vert plassert i merd nr 2A, 3A, 4A og 4B, samt i dei 4 bura som skal plasserast nordanfor 4A og 4B (som no ligg på Nautvik) der botntilhøva er dei beste. V-07 bør settast ut i merd nr 1A og 1B, 2B og 3B. Erfaringar frå andre lokalitetar syner at rehabiliteringa vil halde fram under desse merdene i fleire månader framover ved utsett av smolt, sidan utføringa dei første 5-6 månadane vil vere låg.

REFERANSAR

BREKKE, E., B. TVERANGER & G.H. JOHNSEN 2006.

MOM B-gransking av oppdrettslokaliteten Smalskar i Finnøy hausten 2006
Rådgivende Biologer AS, rapport 951, 24 sider.

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.

NORSK STANDARD NS 9410:

Miljøovervåking av marine matfiskanlegg. 1. utgave mars 2000.
Norges standardiseringsforbund, 22 sider.

STIGEBRANDT, A. 1992.

Beregning av miljøeffekter av menneskelige aktiviteter.
ANCYLUS, rapport nr. 9201, 58 sider.

TVERANGER, B. & G.H. JOHNSEN 2005.

Lokalitetsklassifisering av lokaliteten Smalskard i Finnøy kommune
Rådgivende Biologer AS, rapport 789, 18 sider.