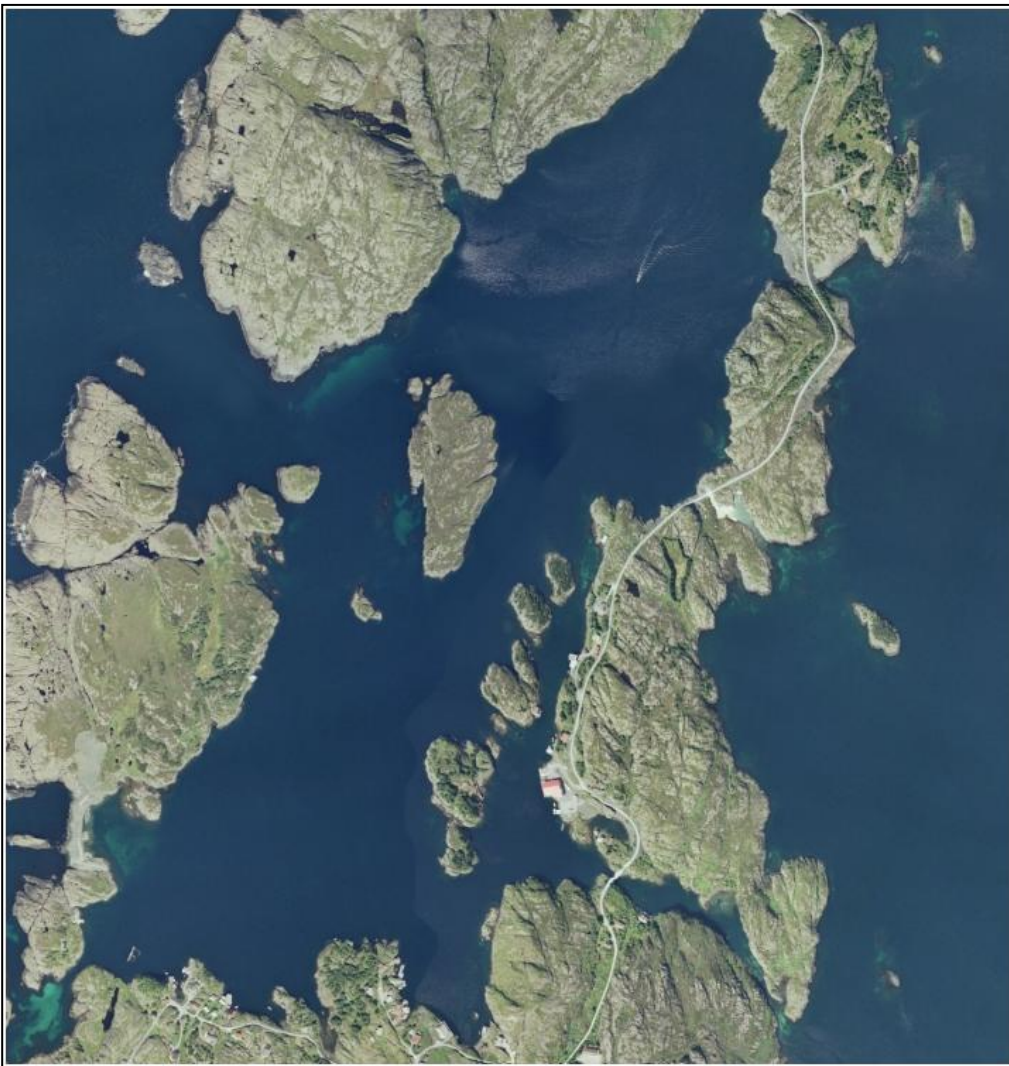


Kopar i grisetang i sjøområda  
ved notvaskeriet til  
Selstad AS ved Ytrøy  
i Solund kommune  
2011



R  
A  
P  
P  
O  
R  
T

**Rådgivende Biologer AS 1460**





# Rådgivende Biologer AS

**RAPPORT TITTEL:**

Kopar i grisetang i sjøområda ved notvaskeriet til Selstad AS ved Ytrøy i Solund kommune 2011

**FORFATTARAR:**

Mette Eilertsen & Geir Helge Johnsen.

**OPPDRAGSGJEVAR:**

Selstad AS avd Ytrøy, 6927 Ytrøygrend

**OPPDRAGET GITT:**

2011

**ARBEIDET UTFØRT:**

juli 2011

**RAPPORT DATO:**

12. september 2011

**RAPPORT NR:**

1460

**ANTAL SIDER:**

9 sider

**ISBN NR:**

ISBN 978-82-7658-863-7

**EMNEORD:**

Kopar ureining  
Grisetang

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS  
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen  
Foretaksnummer 843667082-mva

Internett : [www.radgivende-biologer.no](http://www.radgivende-biologer.no) E-post: [post@radgivende-biologer.no](mailto:post@radgivende-biologer.no)

Telefon: 55 31 02 78 Telefaks: 55 31 62 75

**Framsidedfoto:** Oversikskart over Ytrøy i Solund kommune.  
Kart er henta frå <http://www.gislink.no/gislink/>.

## FØREORD

Fylkesmannen i Sogn og Fjordane har i brev av 17. desember 2010 varslet pålegg om oppfølgjande miljøgranskningar ved Selstad AS notvaskeri på Ytrøy i Solund kommune sommaren 2011. Det vert vist til rapporten frå granskingane i 2009, der det vart konkludert med at sjøområda ved Ytrøy i Solund kommune dei siste åra har vore utsett for ei betydeleg koparureining, og konsentrasjonane i sediment og i organismar, samt fråverande alge og dyresamfunn, syner at kjelda ligg i området ved Selstad AS notvaskeri (Eilertsen mfl 2009).

Fylkesmannen gav Selstad AS frist til 1. mai 2011 å sende inn framlegg til undersøkingsprogram for 2011. Slikt vart utarbeidd og oversendt Selstad AS 28. februar 2011, og innhaldet i dette er sidan godkjend av Fylkesmannen. Feltarbeid med innsamling av tilsvarande prøver av grisetang som i 2009, vart utført 21. juli 2011. Analysane er utført av det akkrediterte laboratoriet Eurofins Norsk Miljøanalyse AS.

Rådgivende Biologer AS takker Selstad AS ved Hans Petter Selstad og Trond Lillebø for oppdraget.

Bergen, 12. september 2011

## INNHALD

Føreord .....	2
Innhald .....	2
Samandrag .....	3
Selstad notvaskeri og koparureining .....	4
Metode og datagrunnlag .....	5
Resultat .....	6
Diskusjon og konklusjon .....	8
Referansar .....	9

## SAMANDRAG

*Eilertsen, M. & G.H. Johnsen 2011.*

*Kopar i grisetang i sjøområda ved notvaskeriet til Selstad AS ved Ytrøy i Solund kommune 2011  
Rådgivende Biologer AS rapport 1460, 9 sider, ISBN 978-82-7658-863-7.*

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Selstad AS, gjennomført ei oppfølgjande gransking av kopar i grisetang i sjøområda ved notvaskeriet på Lundøy, ved Ytrøy i Solund kommune. Tilsvarande vart gjennomført sommaren 2009.

### SELSTAD AS

Selstad notvaskeri vart etablert på Lundøy, ved Ytrøy i Solund kommune, vinteren 2006. Anlegget vaskar og impregnerer nøter for oppdrettsverksemdar. Anlegget har etablert reinseanlegg som ikkje skal ha utslepp. Avfall frå vaske- og reinse-prosessane vert oppsamla og levert til godkjent avfallshandteringsselskap. Reinseanlegg og rutinar i samband med notvaskinga er omtala i nærare detaljar i rapporten frå 2009 (Eilertsen mfl 2009).

### KOPAR I GRISETANG

Innhaldet av kopar i dei to siste årsskota frå undersøkinga i 2011 var vesentleg lågare enn ved undersøkinga i 2009 på alle dei fire stadane, og koparinnhaldet i årsskota frå 2011 hadde dei lågaste verdiane som er målt ved dei to granskingane. Grisetang tek opp kopar frå vassmassane, og resultatata tydar at tilførslane av kopar til vassmassane er vidare redusert i høve til kva som vart funne i 2009.

Men tilførslar av kopar til miljøet har framleis tydelege effektar på grisetang i nærområda til Selstad notvaskeri, men verknadane er no avgrensa til sjølve kjerneområdet ved vaskeriet og til nærområda i nord sidan dominerande straumretning langs kysten er nordover. Koparinnhaldet i årsskota frå 2011 ved Selstad (T3) og Lundøy (T2) hadde verdiar tilsvarande SFTs tilstandsklasse IV="sterkt forurenset" og III = "markert forurenset", medan det på lokalitetane ved Ytrøygrend og Kårøyosen nord var relativt låge verdiar tilsvarande SFTs tilstandsklasse "moderat forurenset".

### KONKLUSJON KOPARUREINING

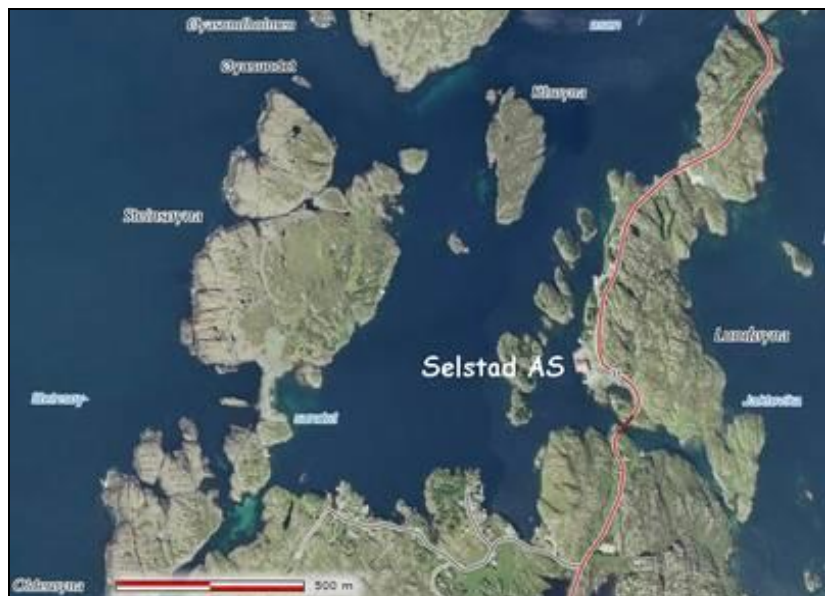
Resultata frå begge granskingane i 2011 og 2009 syner at tilførslane av kopar til miljøet har avtatt årleg dei siste fem åra etter at drifta ved Selstad AS notvaskeri starta opp i 2006. Dei framleis høge konsentrasjonane i årsskota til grisetangen i sjølve nærområdet til notvaskeriet tydar på nye tilførslar. Dette skuldast sannsynlegvis i hovudsak aktivisering frå sedimentet av tidlegare tilførslar, meir enn direkte tilførslar til overflatevatnet i området.

## SELSTAD NOTVASKERI OG KOPARUREINING

Selstad notvaskeri vart etablert på Lundøy ved Ytrøy i Solund kommune (**figur 1**) vinteren 2006, og første vask var utført 17. mars 2006. Vasking av nøter er regulert av ureiningsforskrifta ”kapittel 25 – forurensing fra vask og impregnering av oppdrettsnøter”. Utslepp av vaskevatt som inneheld miljøskadelege kjemikalier er forbode, og utslepp av ikkje miljøskadelege stoff er berre lovleg når ureininga er ubetydeleg.

Anlegget har difor etablert seg med ein reinseteknologi som ikkje skal ha utslepp. I starten var det rett nok ein del utslepp som rann over kai og til sjø. Men årsakene til desse vart fortløpende retta, og det skal ikkje vere slike tilfeller lenger. Det var også ein del problem med spenningsfall på elektrisitetsnettet, som ga nokre uheldige konsekvensar. Dette er nå ordna, og slike problem oppstår ikkje i dag.

I området ved Ytrøygrend har det tidlegare også vore ein del andre næringsaktivitetar. Det gjeld t.d.: matfiskanlegg for laks med eigen notvaskar, matfiskanlegg for villfanga torsk, eit mottak med lagring av tang og tare, eit lakselakteri og eit fiskemottak, slipp for reingjering og botnsmøring av små båtar, oppdrettsanlegg med mellomlagring av nøter og base for 2 ringnotbåtar og 3 kystnotbåtar. Mange av desse aktivitetane har også vore kjelder for tilførsel av koparstoff til miljøet.



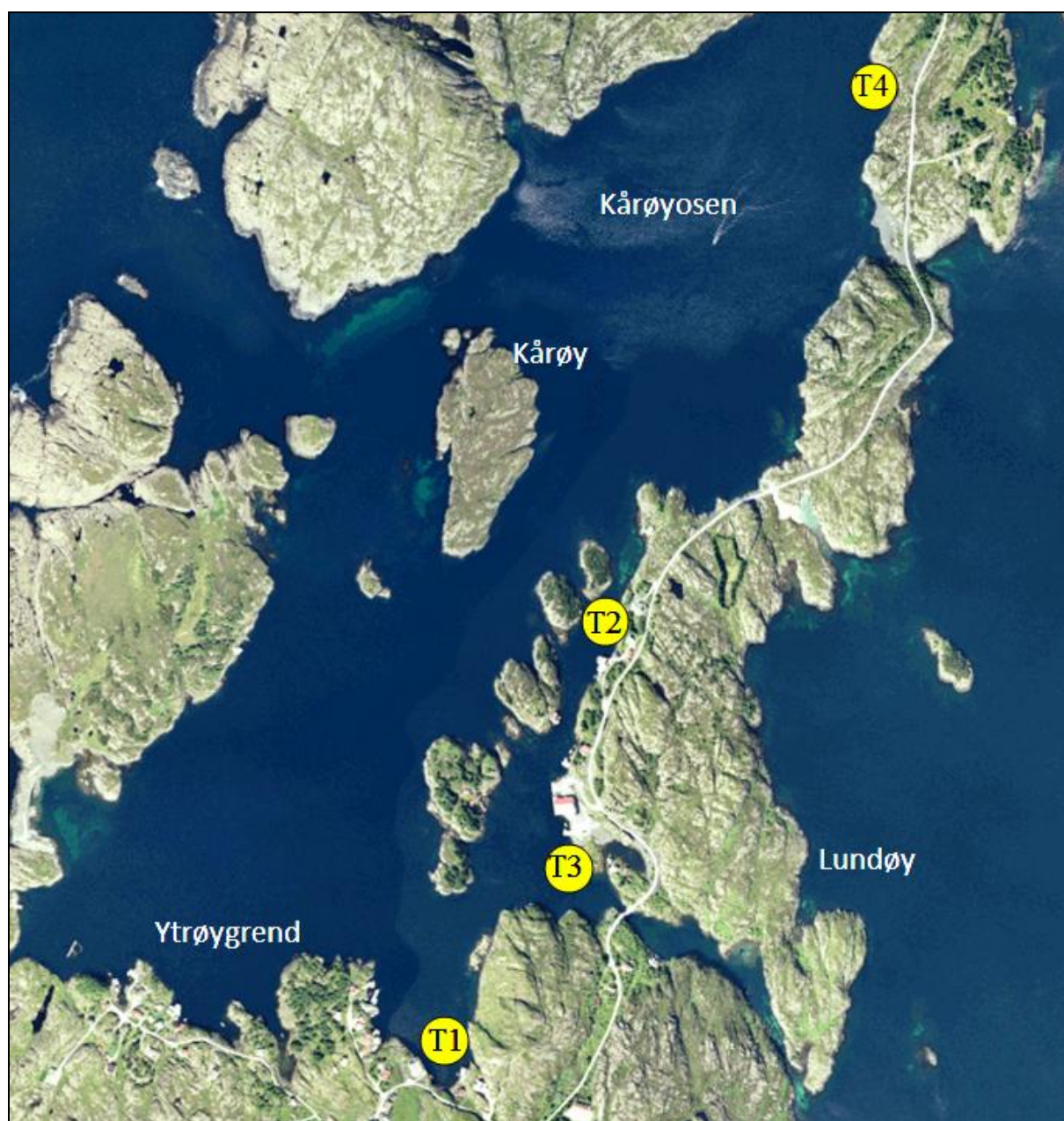
**Figur 1.** Flyfoto over plasseringa av Selstad AS notvaskeri på Lundøy ved Ytrøy i Solund kommune. Frå: [www.norgebilder.no](http://www.norgebilder.no)

Granskingane utført i 2009 konkluderte: *Sjøområda ved Ytrøy i Solund kommune har dei siste åra vore utsett for ei betydeleg koparureining, og konsentrasjonane i sediment og i organismar, samt fråverande alge og dyresamfunn, syner at kjelda ligg i området ved Selstad AS notvaskeri. Her er det tydelege og omfattande miljøskadar på marint naturmiljø, og den tydelege påverknaden strekkjer seg også 3-400 meter nordover med dominerande straumretning, medan påverknaden ved Ytrøygrend 4-500 meter sør for notvaskeriet er merkbar, men vesentleg mindre. Resultata tyder på at det kan ha vore fleire kjelder for koparureining i området som kan ha hatt ein negativ påverknad på det marine naturmiljøet. Det synes heva over tvil at det har vore sær stor koparureining til sjøområda ved notvaskeriet dei siste åra, men utsleppa synest å vere kraftig redusert siste året (Eilertsen mfl 2009).*

## METODE OG DATAGRUNNLAG

Denne miljøgranskinga er ei oppfølging av tilsvarende undersøking frå 2009, der analyse av kopar i grisetang på fire ulike stasjonar vart utført. Det vart anlagt ei ny blære hjå grisetang kvar vår, den første blæra kjem først etter at tangen er vorte 2-3 år gamal.

Det vart samla inn årsskot og fjorårsskot av grisetang 21. juli 2011 på dei same fire stadane (**figur 2**) som i 2009, då skot frå grisetang frå dei siste *fem* åra vart samla inn. Skota vart kutta like under ystte blære, deretter like under kvar blære suksessivt innover mot basis av grisetanga, slik at det er mogleg å få prøver for kvart år tilbake. Samleprøver for kvar einskild årgang på kvar stasjon vart analysert for tørrstoff og innhald av kopar.



**Figur 2.** Oversiktskart over stasjonar for prøvetaking i 2009, då det vart samla inn prøver av både grisetang (T1-T4), samt blåskjel og albogesnegl (1-5). Kart frå Fiskeridirektoratet: <http://kart.fiskeridir.no>.

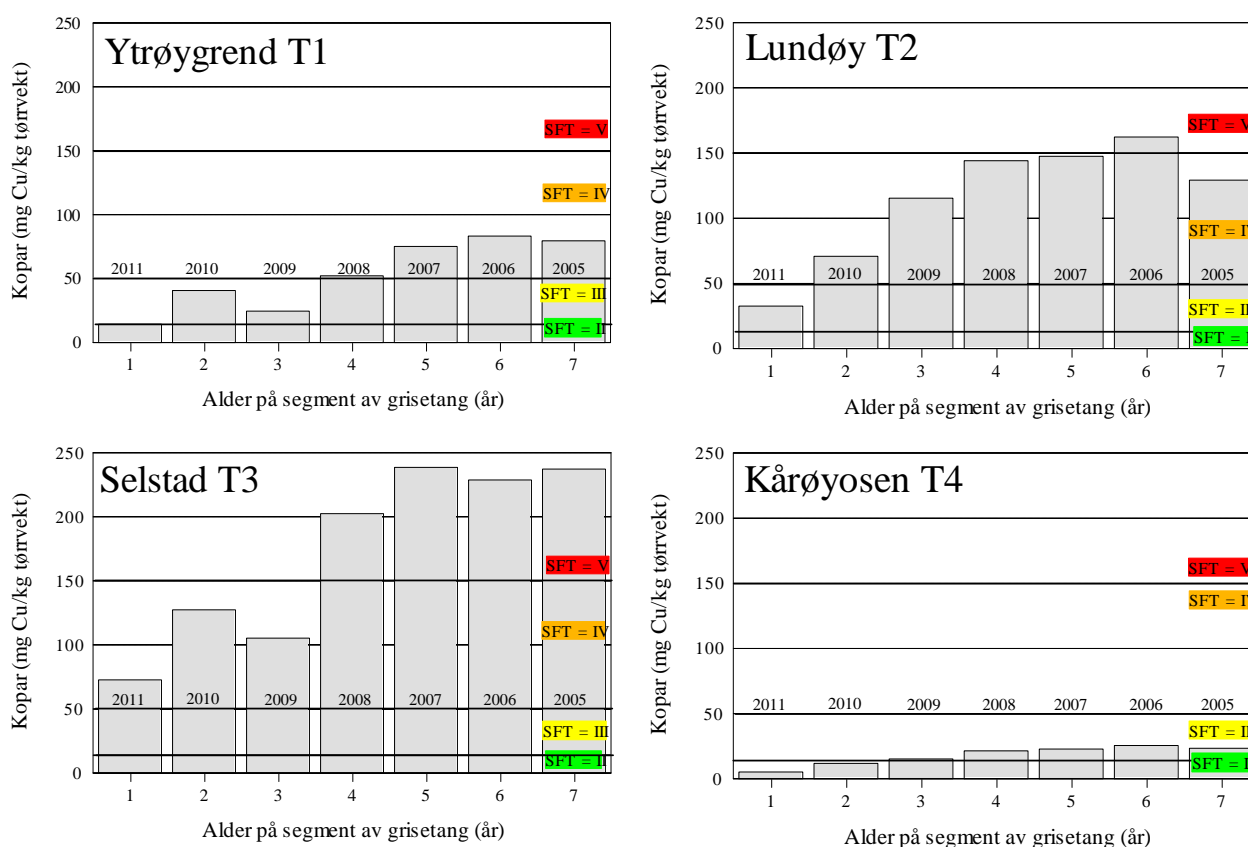
## RESULTAT

Grisetang undersøkt ved denne oppfølgjande undersøkinga sommaren 2011, syner at innhaldet av kopar i dei to siste årsskota var lågare enn ved undersøkinga i 2009 på alle dei fire stadane. Tilførslane til miljøet kan difor synast enda meir redusert dei siste to åra enn ved førre gransking i 2009, men framleis er det tilstand IV = ”sterkt forurenset” med 72,2 mg Cu/kg like ved notvaskeriet og tilstand III = ”markert forurenset” med 32,6 mg Cu/kg ved Lundøy for årsskota, og enno høgare for fjorårsskota (tabell 1 og figur 3).

**Tabell 1.** Analyseresultat biologiske prøver av grisetang frå 21.juli 2011. Analysane er utført av det akkrediterte laboratoriet Eurofins Norsk Miljøanalyse AS.

Innsamlingsstad	Årsskot frå 2011			Årsskot frå 2010		
	% tørrstoff	mg Cu/kg våtvekt	mg Cu/kg tørrvekt	% tørrstoff	mg Cu/kg våtvekt	mg Cu/kg tørrvekt
T1 Ytrøygrend	30,5	4,4	14,4	34,4	14	40,7
T2 Lundøy	29,1	9,5	32,6	32,5	23	70,8
T3 Selstad notvaskeri	33,0	24	72,7	36,1	46	127,4
T4 Kårøyosen nord	30,5	1,6	5,2	33,1	3,9	11,8

Nord i Kårøyosen vart det i 2009 registrert verdiar tilsvarande SFTs tilstandsklasse III = ”markert forurenset”, rett nok ned mot grense til tilstand II = ”moderat forurenset”. Resultata i 2011 syner ei monaleg betring her, og tilstanden er no tilsvarande II = ”moderat forurenset” og for årsskota heilt på grensa til tilstand I = ”ubetydelig forurenset”. Også for årsskota ved Ytrøygrend sør for notvaskeriet er tilstanden no tilsvarande II = ”moderat forurenset” (tabell 1 og figur 3).



**Figur 3.** Innhald av kopar i sju årssegment av grisetang ved Ytrøygrend (T1, oppe til venstre), Lundøy (T2, oppe til høgre), ved Selstad AS (T3, nedst til venstre) og nord i Kårøyosen (T4, nedst til høgre). Dei to yngste er samla inn 21.juli 2011 og dei fem føregåande 18. juni 2009 og rapportert i Eilertsen mfl. (2009).



Frå innsamlinga i 2011 ved Ytrøygrend (T1) og ved Selstad AS (T3) var innhaldet av kopar i fjorårsskota (2010) høgare enn i årsskota frå 2009. Årsaka til dette er vanskeleg å seie då ein ikkje ser dette mønsteret på samtlige stasjonar. Men årsskota frå 2011 var betydeleg lågare enn i tilsvarande eitt år gamle skot frå 2009. Ved Lundøy (T2) og nord i Kårøyosen (T4) vart det i 2011 funne lågare konsentrasjonar i begge dei siste årsskota enn i nokon av årssegmenta av griselang samla inn i 2009 (**tabell 1** og **figur 3**).

**Tabell 2.** Resultata frå 2011 samanlikna med resultata frå dei fem siste årsskota av griselang frå 2009 (Eilertsen mfl 2009), med Klif sin klassifisering (Molvær mfl. 97) og fargeskala etter denne oppdelinga:

	I = "ubetydelig" < 5 mg Cu / kg	II = "moderat" 5 – 15 mg Cu/kg	III = "markert" 15 – 50 mg Cu/kg	IV = "sterkt" 50-150 mg Cu/kg	V = "meget sterkt" > 150 mg Cu/kg		
Innsamlingsstad/Årsskot	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005
T1 Ytrøygrend	14,4	40,7	24,6	52,2	75,2	83,3	79,6
T2 Lundøy	32,6	70,8	115,4	144,1	147,5	162,3	129,2
T3 Selstad notvaskeri	72,7	127,4	105,3	202,5	238,6	228,8	237,3
T4 Kårøyosen nord	5,2	11,8	15,2	21,4	22,8	25,5	23,4

## DISKUSJON OG KONKLUSJON

Innhaldet av kopar i dei to siste årsskota frå undersøkinga i 2011 var vesentleg lågare enn ved undersøkinga i 2009 på alle dei fire stadane, og koparinnhaldet i årsskota frå 2011 hadde dei lågaste verdiane som er målt ved dei to granskingane. Grisetang tek opp kopar frå vassmassane, og resultat tydar at tilførslane av kopar til vassmassane er vidare redusert i høve til kva som vart funne i 2009.

Laboratorieforsøk har vist at ved tilførslar av kopar, har yngre delar av grisetanga høgast konsentrasjon, og er meir sensitive til endringar i metallkonsentrasjonar i vatnet enn eldre delar. I naturen har ein funne at konsentrasjonen av kopar minkar i yngre delar av thallus ved ein reduksjon i tilførslar av kopar eller ved auka vassutskifting i vassøyla (Stengel & Dring 2005). Sidan grisetang ikkje berre dannar nye skot og blærer ytst kvart år, men også dannar eit nytt ytre cellelag (epidermisceller) årleg også på dei gamle skota, kan dette resultere i at nyare ureining også kan påverke eldre skot.

Ved førre gransking inneheldt det femte årssegmentet av grisetang frå 2005 om lag like mykje kopar som segmenta frå 2006 og 2007. Blæra som vart danna i 2005, fekk fire nye cellelag fram mot 2009, som alle kan ha teke opp kopar. Resultata synte såleis ikkje at det også må ha vore tilsvarande store utslepp av kopar før Selstad notvaskeri starta opp vinteren 2006, men ein kan heller ikkje utelukke dette. Dei lågare verdiane frå blærer som vart danna i 2009, indikerte imidlertid at det hadde vore mindre tilførslar av kopar det siste året, og også blærene frå 2008 hadde noko lågare innhald enn dei eldste.

Men tilførslar av kopar til miljøet har framleis tydelege effektar på grisetang i 2011 då det vart funne høge konsentrasjonar i nærområda til Selstad notvaskeri, men verknadane er no avgrensa til sjølve kjerneområdet ved vaskeriet og til nærområda i nord sidan dominerande straumretning langs kysten er nordover. Dette skuldast sannsynlegvis i hovudsak aktivisering frå sedimentet av tidlegare tilførslar, meir enn direkte tilførslar til overflatevatnet i området. Men det er ikkje noko mønster i reduksjonen i koparinnhaldet på dei fire stadane som eintydig peikar i den retninga. Reduksjonane er relativt sett minst ved Selstad AS (T3) og er ikkje eit uventa resultat då ein fann svært høge konsentrasjonar av kopar i sedimentet rett utanfor notvaskeriet, der koparionar ved opphvirvling truleg vert frigjort til vassmassane i området.

**Resultata frå begge granskingane syner at tilførslane av kopar til miljøet har avtatt årleg dei siste fem åra etter at drifta ved Selstad AS notvaskeri starta opp i 2006.**

## REFERANSAR

EILERTSEN, M., E. BREKKE, J.A. HOLM & G.H. JOHNSEN 2009.

Miljøgransking i sjøområda ved notvaskeriet til Selstad AS ved Ytrøy i Solund kommune 2009. Rådgivende Biologer AS rapport 1251, 45+ 18 sider vedlegg, ISBN 978-82-7658-710-4.

MOLVÆR, J., J. KNUTZEN, J. MAGNUSSON, B. RYGG, J. SKEI & J. SØRENSEN 1997.

Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. SFT Veiledning 97:03. TA-1467/1997.

STENGEL, D.B. & DRING, J.M. 2000.

Copper and iron concentrations in *Ascophyllum nodosum* (Fucales, Phaeophyta) from different sites in Ireland and after culture experiments in relation to thallus age and epiphytism *Journal of experimental marine biology and ecology*. Vol. 246, pp. 145-161