

# Økosystema i ferskvatn langs planlagt gong- og sykkelveg ved fv.57 i Lindås





Uni Research Miljø  
Thormøhlensgt. 49B  
5006 Bergen

**Telefon:** 55 58 22 28

**ISSN nr:** ISSN-1892-889

**LFI-rapport:** 253

**Tittel:** Økosystema i ferskvatn langs planlagt gong- og sykkelveg ved fv.57 i Lindås

**Dato:** 30.09.2015

**Forfattar:** Gaute Velle

**Geografisk område:** fv.57 mellom Skodvin skule og Vågseidet i Lindås kommune

**Oppdragsjever:** Statens vegvesen region vest

**Sider:** 20 + 8 sider vedlegg

**Forsidefoto:** Gauleelva med eksisterande gong- og sykkelveg langs fv.57. Foto: Gaute Velle

#### **Samandrag:**

Statens vegvesen skal utarbeide reguleringsplan for gong- og sykkeltiltak langs vestsida av fv.57 i Lindås kommune. I denne rapporten gjer vi ein kvalitativ vurdering og beskriving av verknader av planane for økosystem knytt til vatn.

Undersøkinga inkluderer Skodvinstjøret, Skodvinstvatnet, Kanalen mellom Skodvinstvatnet og Gaulevatnet, Gauleelva, Eidsvatnet og våtmark knytt til Eidsvatnet. Vi fann inga raudlista eller sjeldne artar av botndyr ved lokalitetane. Naturtypene ved dei undersøkte førekomstane av vatn i Lindås er heller ikkje raudlista. Viktige overvintringshabitat for fugl i dei rennande delane av vatna, samt områder med våtmark i tilknytning til vatna, bør bevarast. Når det gjeld økologisk tilstand er Gauleelva klassifisert på grensa mellom «God» og «Moderat». Dette vil sei at det kan vera mogleg tilførsle av gjødslande stoff, til dømes frå landbruk. For at økologisk status ikkje skal minke bør ein derfor sørge for at næringssalt ikkje spreiest under anleggsfasen. Ein bør også redusere utslepp av fínsediment. Ein kvalitativ vurdering av botndyra i resten av vatna indikerer normale økologiske førehald.

I Skodvinstjøret er nivå av PAH høgt og tilsvara grensa mellom klasse III "Moderat" og klasse II "Dårlig". Dersom det er fare for oppmudring og spreiding av sediment frå Skodvinstjøret under bygging av ny gang- og sykkelveg, må ein først finne kor omfattande forureininga er. Innhaldet av andre miljøgift i dei undersøkte vatna visar god kjemisk tilstand.

Ein ny gang- og sykkelveg vil mest sannsynleg ikkje minke verdien til økologiske status i dei undersøkte vatna. Likevel bør ein merke seg at naturen i ferskvatn og våtmark har redusert tilstand for mange lokalitetar i Noreg. Det inneber at alle inngrep i ferskvatn bør vera skånsame.

---

# Innhald

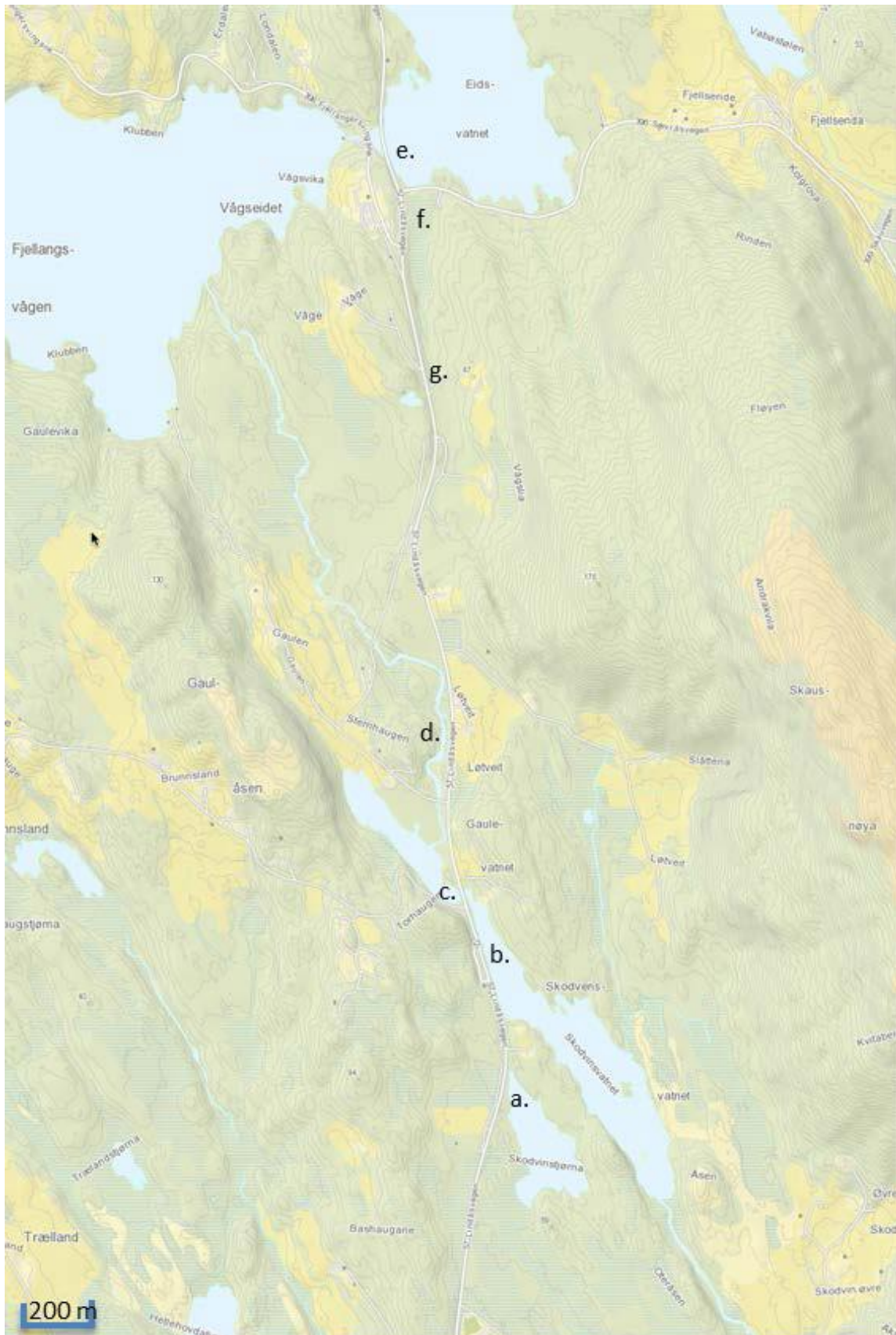
<b>1</b>	<b>Introduksjon.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Metodar.....</b>	<b>7</b>
	Analyse av fauna.....	7
	Analyse av miljøgift i sediment.....	8
<b>3</b>	<b>Resultat .....</b>	<b>12</b>
	Fauna.....	12
	Miljøgift .....	12
	Beskriving av økosystema .....	14
<b>4</b>	<b>Omsyn ved ny gong- og sykkelveg .....</b>	<b>17</b>
	Økologi.....	17
	Forureining.....	18
<b>5</b>	<b>Referansar .....</b>	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>Vedlegg .....</b>	<b>19</b>

# 1 Introduksjon

Statens vegvesen Region vest skal utarbeide reguleringsplan for gong- og sykkeltiltak langs vestsida av fv.57 i Lindås kommune (ÅDT= omlag. 4000 kjt/d med 12% tungtrafikk) mellom Skodvin Skule og Vågseidet (3 km strekning; Figur 1).

Lindås kommune som er planmyndigheit har ikkje satt krav om konsekvensutgreiing. I denne rapporten vil det gjerast ei kvalitativ vurdering og beskriving av verknadar av planane for miljø og samfunn innanfor områda naturmangfald, i samband med ressursar i vatn. Rambøll AS beskriv forhold knyta til habitat på land.

Uni Research Miljø har utført oppdraget som underleverandør for Rambøll Norge AS, og som ein del av rammeavtalen mellom Rambøll Norge AS og Statens vegvesen.



**Figur 1.** Strekninga langs fv.57 som er analysert i dette arbeidet inkluderer ferskvatn a. Skodvinstjønet, b. Skodvinstvatnet, c. Kanal mellom Skodvinstvatnet og Gaulevatnet, d. Gauleelva, e. Eidsvatnet, f. våtmark nord for Eidsvatnet, e. tilløpsbekk til våtmark f. Ny gong- og sykkelveg er planlagt på vestsida av vegen. Sjå også Tabell 1 for detaljar og Figurane 2 til og med 11 for bilete av lokalitetane.

## 2 Metodar

### Analyse av fauna

Alle ferskvatn langs fv.57 vart saumfart, og det vart teken prøvar etter botndyr frå Skodvinstjørnet, Skodvins vatnet, Gauleelva og Eidsvatnet (Tabell 1, Figur 2-9). Kvar prøve av botndyr vart teken ved å rote opp substratet i ein lengde på omlag 9 m (sparketid 3 min), der vi sørgja for at mange ulike habitat vart dekt. Prøvane vart teken med rotehåv med 0,25 maskevidde og konservert på 96% alkohol. I laboratoriet vart standard metode følgt der botndyr sorteras under lupe i ein time før dei vart artsbestemd. Metoden følgjer NS-ISO 7828 og rettleiaren for Vatndirektivet (Direktoratsgruppa Vatndirektivet 2009), som anbefaler at det vert teke 5-10 prøver for kvar førekomst av vatn. Prøvane som vart tatt samsvarar med Direktoratet for Naturforvaltning sine krav når det gjeld fastsetting av økologisk tilstand. Artanes sjeldanheit vart kontrollert mot Artsdatabanken sin Norsk raudliste for arter (Kålås m.fl. 2010). Sidan status for artanes sjeldsyn og utbreiing i mange tilfelle er dårleg kjend vart også artane kontrollert mot databasane til Uni Research Miljø. Vi har samla tilsvarende data frå botndyrundersøkingar frå store deler av Noreg frå 1960-tallet og fram til i dag.

Den totale prøven for lokaliteten i rennande vatn vart brukt i utrekninga av ASPT indeksen (Average Score Per Taxon) (Armitage m.fl. 1983; Sandlund og Pedersen 2013). Dette er ein indeks som angir organisk belastning (eutrofiering) på ein lokalitet. Ein tilstand som er dårlegare enn «god» indikerer sannsynleg tilførsel av næringssalt. Det finst system for å klassifisera innsjøar etter botndyr. Desse baserast på fjørmygg (Chironomidae) og er svært tidkrevjande, og vart ikkje nytta her. Alle prøvar vart samla inn 3. og 4. September 2015.

For å undersøke førekomstane av fisk og/ eller amfibier i dei påverka strekningane som det bør tas særskilt omsyn til, vart det fiska med straum (el-fiske) punktvis langs dei påverka økosystema. El-fisket vart gjennomført vadande og med eit batteridrevet impulsstraumaggregat (1400 V, impulsstraum). Dette fisket kan ikkje reknast som eit fullverdig prøvefiske, men gjev like vel ein god indikasjon på førekomst av artar som lever i dei undersøkte habitata.

Lokalitetane vart også kontrollert mot Norsk Raudliste for naturtypar (Halvorsen 2015; Lindgaard og Henriksen 2011), som er ei vurdering av risiko for at naturtypar kan forsvinne frå natur i Noreg.

## Analyse av miljøgift i sediment

Dersom det er grunn til å tru at ein eigedom er forureina, må tiltakshavar undersøke om dette er tilfelle, og i så fall finne ut kor omfattande forureininga er. Det er grunn til å tru at ein eigedom kan vere forureina dersom den ein gong har vore nytta til føremål som til dømes handsaming av avfall, punktutslipp og deponiverksemd.

For å undersøkje mogleg forureining vart det teken sedimentprøvar med ein 0,025 m<sup>2</sup> stor vanVeen grabb i lokalitetane oppgjeven i Tabell 1 (sjå også Figur 2 til 9). Det vart teken blandprøve av dei øvste 2 cm av botnsedimenta der ein prøve kjem frå fire hugg med grabben. Djupne på prøvestaden vart målt med eit Hummingbird 797 c2 ekkolodd med 200 khz frekvens. Sediment til analyse av metall og til andre stoffar vart skilt i felt og oppbevart i rilsanposer. Prøvane vart frosen ned og, innan tre dagar etter innsamling, levert til Eurofins AS for analysering (analysepakke PMM57, sjå tabell 3 og vedlegg 1 for liste over analyserte stoff). Tilstandsklassar vart tildelt etter rettleiar TA-2229/2007 frå Statens forureiningstilsyn (2007a).

**Tabell 1.** Undersøkte lokalitetane i Lindås langs fv.57. Bokstavane før namna refererer til plassering som syna i Figur 1. Kolonnane Botndyr og Miljøgift viser om dette er analysert ved lokaliteten.

Lokalitet	Botndyr	Miljøgift	Koordinatar	Djupne
a. Skodvinstjørnet	Ja	Ja	60.70081°N 5.22989°E	6
b. Skodvinsvatnet	Ja	Nei	60.70475°N 5.22672°E	
c. Kanal Skodv.-Gaulevv.	Nei	Ja	60.70582°N 5.22497°E	2
d. Gauleelva	Ja	Nei	60.70921°N 5.22263°E	
e. Eidsvatnet	Ja	Ja	60.72537°N 5.21634°E	12
f. Våtmark ved Eidsvatnet	Nei	Nei	60.72253°N 5.21761°E	
g. Tilløpsbekk våtmark	Nei	Nei	60.71874°N 5.21980°E	



**Figur 2.** Skodvinstjørnet sett frå nordleg bredde og mot sør. Foto G. Velle





**Figur 3.** Skodvinstjøret sett mot nordleg bredde i retning fv.57. Legg merke til at vatnet er noko skjerma mot passerande trafikk. Merka a i Figur 1. Foto G. Velle



**Figur 4.** Skodvinsvatnet sett mot søraust. Steinfyllinga frå fv. 57 går delvis ut i vatnet. Merka b i Figur 1. Foto G. Velle



**Figur 5.** Nordvestre hjørne av Skodvinsvatnet. Vegen går omlag 380 langs vasskanten. Merka b i Figur 1. Foto G. Velle



**Figur 6.** Kanal/ elv mellom Skodvinsvatnet og Gaulevatnet. Deler av kanalen er dekt av ein kulvert. Merka c i Figur 1. Foto G. Velle



**Figur 7.** Kanalen frå Skodvinsvatnet renn ut i Gaulevatnet. Langs vasskanten er det våtmark med tett vegetasjon som for det meste består av bukkeblad. Merka c i Figur 1. Foto G. Velle



**Figur 8.** Frå Gaulevatnet renn Gauleelva mot Fjellangsvågen. Elva er omlag 2,1 km lang, der dei første 700-800 m renn langs fv.57, vest for vegen. Denne strekninga er for det meste sakteflytande og med våtmark langs land. Merka d i Figur 1. Foto G. Velle



**Figur 9.** Eidsvatnet ligg rett aust for fv.57. Vatnet er ikkje skjerma for vegen. I forgrunnen veks det kvit nøkkerose og kjerringrokk. Storlom hekkar i vatnet. Merka e i Figur 1. Foto G. Velle



**Figur 10.** Mellom Våge og Vågseidet ligg ein våtmark, her fotografert mot nord. Fv.57 ligg omlag 15 meter frå våtmarka (mot venstre for biletet). Ein vegfylling ligg mot sør. Merka f i Figur 1. Foto G. Velle.



**Figur 11.** Ein tillopsbekk renn frå sør mot våtmarka mellom Våge og Vågseidet. Merka g i Figur 1. Foto G. Velle.

## 3 Resultat

### Fauna

Samansetjinga av botndyr er vist i Tabell 2. Artane frå dei undersøkte lokalitetane i Lindås er vanlege i Noreg og på Vestlandet. Ingen artar er oppført på den norske raudlista eller vurdert til å være sjeldne samanlikna med vår database. Av dyra som vart funne er det berre ertemusling som mogleg kan være raudlista. Vi har ikkje bestemt ertemuslingane lengre ned enn til slekt. Det er to av i alt 18 artar innan slekta som er klassifisert som "nær trua" i Norge. Dei sjeldne artane (dvergertemusling og sumpertemusling) er klassifisert som "nær trua" fordi dei berre er funne i nokre svært få innsjøar lokalisert på Austlandet. Det er derfor lite truleg at dei også fins i Lindås. Det må nemnast at kompetanse i å bestemme ertemuslingartar er mangelfull i Noreg. Dette kan bety at artane klassifisert som "nær trua" kan ha ei større utbreiing enn det som er anteken.

Når det gjeld økologisk tilstand er Gauleelva klassifisert på grensa mellom «God» og «Moderat», basert på ASPT-indeksen. Dette vil seie at det er god tilgang på næring i elva, og med mogleg tilførsel av gjødslande stoff, til dømes frå landbruk. Ein kvalitativ vurdering av botndyra i resten av vatna indikerer normale økologiske førehald. Det er til dømes lite fåbørstemark i prøvane, noko som indikerer at vatna ikkje er eutrofiert (Wiederholm 1980).

Det vart ikkje funne nokon raudlista artar under el-fisket langs land eller under synfaringa omkring vatna. Artane som vart funne inkluderer buttsnutefrosk (*Rana temporaria*), trepigga stingsild (*Gasterosteus aculeatus*) og aure (*Salmo trutta*). Alle er klassifisert som LC-livskraftig.

### Miljøgift

Innhaldet av miljøgift i sedimenta i dei undersøkte vatna viser for det meste god kjemisk tilstand (Tabell 3, sjå også Vedlegg 1: Analysebevis), tilsvarande bakgrunnsnivå og ingen påverknad. Unntaket er polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH. I Skodvinstjønet har sum PAH (16 EPA høgt nivå tilsvarande grensa mellom klasse III "Moderat" og klasse II "Dårlig" (Statens forureiningsstilsyn 2007b). PAH er ein lite nedbrytbar miljøgift som ofte omtalast som sotstoff. Hos menneske kan PAH vera kreftfremkallande. PAH binder seg til organisk sediment vil vera lite tilgjengeleg i vatnet. Stoffet kan takast opp av dyr som et organisk sediment, slik som enkelte botndyr, og derifrå vidare opp næringskjeda hos fisk i fugl som et botndyra. Av dei 16 analyserte PAH-ane er det særleg konsentrasjonen av Benzo[b]fluor anten som er høg (Vedlegg 1). Dette tyder på at opphavet til PAH kan vera oljesøl. Under bygging av ny gang- og sykkelveg bør ein unngå oppmoding og spreining av sediment frå Skodvinstjønet.

**Tabell 2.** Fauna av botndyr (prosent) i dei undersøkte lokalitetane i Lindås med ein vurdering av sjeldanheit frå raudlista artar. Dyra er samla som sparkeprøve. \*vurdert som vanleg førekommande ut ifrå databasen av botndyr samla av Uni Research Miljø i Noreg i løpet av dei siste 40 åra. APST for Gauleelva= 6,0 (på grensa mellom «Moderat» og «God»).

Latinsk namn	Norsk namn	Skodvinstjernet	Skodvinsvatnet	Gaulelva	Hopevatnet	Raudlistevurdering/kommentarar
<b>Nematoda</b>	Rundorm		0,3			Ikkje vurdert på raudlista- mange arter
<b>Oligochaeta</b>	Fåbørstemark	3,8	0,3	0,8	5,3	Ikkje vurdert på raudlista- mange arter
<b>Acari</b>	Midd		0,6	1,3	6,0	Ikkje vurdert på raudlista- mange arter
<b>Bivalvia</b>	Muslinger					
<i>Pisidium</i> sp.	Ertemusling		1,6	13,0	35,5	18 arter i Noreg- 2 er NT-Nær trua
<b>Hirudinea</b>	Igler					
<i>Helobdella stagnalis</i>	Toøydflatigle				0,9	LC-Livskraftig
<b>Gastropoda</b>	Snegler					
<i>Radix balthica</i>	Ovaldamsnegl		0,9	0,3	2,5	Ikkje vurdert på raudlista, vanlig*
<b>Zygoptera</b>	Vatnymfer					
<i>Enallagma cyathigerum</i>	Stor blåvatnymfe	0,9	1,3		0,6	LC-Livskraftig
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	Raud vatnymfe	0,5				LC-Livskraftig
<i>Erythromma najas</i>	Raudøyevatnymfe	0,9				LC-Livskraftig
Coenagrionidae indet.	Blåvatnymfer	0,5	0,3			
<b>Anisoptera</b>	Libeller					
<i>Cordulia aenea</i>	Smaragdaugnestikkar	0,5				LC-Livskraftig
<i>Sympetrum danae</i>	Svart haustlibelle	0,5				LC-Livskraftig
<b>Ephemeroptera</b>	Døgnfluger					
<i>Baetis rhodani</i>	Vanlig smådøgnfluge			0,8		LC-Livskraftig
<i>Caenis horaria</i>	Håret skjoldgjelled.		2,2		2,8	LC-Livskraftig
<i>Nigrobaetis niger</i>				2,5		Ikkje vurdert på raudlista, vanlig*
<i>Cloeon dipterum</i>	Gul damdøgnfluge			2,4	0,3	LC-Livskraftig
<i>Leptophlebia marginata</i>	Stor spissgjelled.			0,6		LC-Livskraftig
<i>Leptophlebia vespertina</i>	Liten spissgjelled.	2,8		1,8		LC-Livskraftig
<b>Plecoptera</b>	Steinfluger					
<i>Amphinemura sulcicollis/borealis</i>					5,9	
<i>Leuctra hippopus</i>				0,3		LC-Livskraftig
<i>Protonemura meyeri</i>				0,6		LC-Livskraftig
<i>Isoperla</i> sp.				0,3		LC-Livskraftig
<b>Trichoptera</b>	Vårfluger					
<i>Rhyacophila nubila</i>				0,8		LC-Livskraftig
<i>Limnephilus rhombicus</i>		0,5	0,3			LC-Livskraftig
Limnephilidae indet.			0,3			
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>					3,6	
<i>Neureclipsis bimaculata</i>				2,3		LC-Livskraftig
<i>Cyrnus trimaculatus</i>				0,8		LC-Livskraftig
<i>Cyrnus insolutus</i>					0,3	LC-Livskraftig
<i>Molannodes tinctus</i>			0,3			LC-Livskraftig

<i>Lype reducta</i>			0,3			LC-Livskraftig
<i>Athripsodes aterrimus</i>			1,6			LC-Livskraftig
<i>Agrypnia obsoleta</i>		0,5				LC-Livskraftig
Phryganidae indet.		1,9				
<i>Oxyethira</i> sp.		0,6	0,8	0,3		8 arter i Noreg, vanlig gruppe*
<i>Mystacides</i> cf. <i>azurea</i>		3,8				LC-Livskraftig
<i>Mystacides</i> sp.			2,4			LC-Livskraftig
<i>Hydropsyche siltalai</i>			2,3			LC-Livskraftig
<i>Hydropsyche</i> sp.			0,6			9 arter i Noreg, vanlig gruppe*
<b>Chironomidae</b>	Fjørmygg	78,2	71,7	53,7	32,4	Raudlistevurdering manglar, 600 arter
<b>Ceratopogonidae</b>	Sviknott	0,9	0,9		0,6	Raudlistevurdering manglar, 75 arter
<b>Simuliidae</b>	Knott			1,5	0,6	Raudlistevurdering manglar, 50 arter
<b>Diptera</b>	Tovinger					
Muscidae indet.	Møkkfluger			0,3		Vanleg gruppe i Noreg med 310 arter
<b>Corixidae</b>	Buksymjar					
<i>Sigara scotti</i>		0,5	0,9			LC-Livskraftig
<i>Sigara dorsalis</i>		2,4	1,9			LC-Livskraftig
indet.nymphar		0,5	2,5			
<b>Gerridae</b>	Vasslaupar					LC-Livskraftig
<i>Gerris argentatus</i>				0,3		LC-Livskraftig
<b>Coleoptera</b>	Biller					
<i>Ilybius</i> sp.			0,9			Vanleg gruppe vatnkalv, 19 arter
<i>Haliplus</i> sp.			0,3	0,3	0,3	Vanleg gruppe vatntråkkare, 18 arter
<i>Elmis aenea</i>				1,2		LC-Livskraftig
<b>Crustacea</b>	Krepsdyr					
<i>Polyphemus pediculus</i>					0,6	LC-Livskraftig
Cyclopoida		2,4	1,9		3,5	Vanleg gruppe i ferskvatn*
Calanoida					6,9	Vanleg gruppe i ferskvatn*
Chydoridae		0,9	0,9	0,3	0,3	Vanleg gruppe i ferskvatn*
Macrotrichidae indet.			1,3			Vanleg gruppe i ferskvatn*
<i>Eurycercus lamellatus</i>	Linsekrep	0,5	0,6	0,3		LC-Livskraftig
<i>Iliocryptus</i> sp.		0,5				Raudlistevurdering manglar
<b>Collembola</b>	Spretthaler				0,3	Raudlistevurdering manglar
<b>Bryozoa</b>	Mosdyr		0,3	0,3		Raudlistevurdering manglar
<b>Pisces</b>	Fisk					
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Trepigga stingsild		0,9	0,3		LC-Livskraftig

## Beskriving av økosystema

Økosystema i vatna er i varierende grad påverka av dagens veg og av den planlagde gong- og sykkelvegen. Skodvinstjørnnet ligg noko avskjerma på austsida av fv.57 der passerande trafikk opplevast frå den nordlege delen av vatnet (Figur 3 og 4). Her er vegetasjon beståande av bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*), kjerringrokk (*Equisetum fluviatile*) og kvit nøkkerose (*Nymphaea alba*). Det er ikkje påvist økosystem eller artar som er raudlista eller sjeldne. Det er påvist høge konsentrasjonen av PAH i vatnet (Tabell 3). Ny gong- og sykkelveg vil ligge på motsett side av vegen i forhold til vatnet (Figur 1), og er ikkje forventa å ha nokon negativ effekt på økosystema.

**Tabell 3.** Innhald av valde tungmetall og kvantifiserte miljøgift i sediment frå ulike vatn i Lindås i 2015. Tilstandsklassar og fargekoder er tildelt etter rettleiar TA-2229/2007 frå Statens forureiningstilsyn (2007a). Utførleg liste over analyserte stoff finst i Vedlegg 1: Analysebevis. LOQ: kvantifiseringsgrense, nd: ikkje påvist, MU: målevisse, \*gjeld for kvar av dei enkelte komponentar som inngår; \*\* nivå er akkurat på grensa mellom ”Moderat” og ”Dårlig”; \*\*\*kvantifiseringsgrensa vart auka til 5 pga lågt % TS (tørrstoff).

Analyse	Skodvins- tjørnet	Kanal Skodvinsvatn	Eidsvatnet	Måleining	MU	LOQ
Arsen	< 0,5	< 0,5	< 0,5	mg/kg TS		0,5
Bly	3,4	1,3	6,2	mg/kg TS	40%	0,5
Kadmium	0,025	0,027	0,051	mg/kg TS	40%	0,01
Kobbar	1,7	2,8	4,1	mg/kg TS	30%	0,5
Krom	0,41	0,67	2,2	mg/kg TS	30%	0,3
Nikkel	0,62	1,1	1,8	mg/kg TS	30%	0,5
Kvikksølv	0,007	0,006	0,01	mg/kg TS	20%	0,001
Sink	3,0	2,2	5,6	mg/kg TS	25%	2,0
Sum PAH (16) EPA	6,0**	0,88	1,8	mg/kg TS	30%	0,01*
Sum PCB 7	nd	nd	nd	mg/kg TS		0,0005*
Tributyltinn (TBT)	< 5***	< 1,0	< 1,0	µg/kg TS		1
Totalt organisk karbon (TOC)	23	23	21	%	20%	0,1
Totalt tørrstoff (TS)	5,0	9	13	%	12%	0,02

I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved kort-tidseksponering	Omfattende akutt-toksiske effekter

Skodvinsvatnet ligg langs austsida av vegen og omlag 380 meter av strandlinja grenser mot fv.57 (Figur 4 og 5). Vatnet strekker seg eit stykke nordover i forhold til vegen og hovuddelen av vatnet er lite påverka av vegen, anna enn støy. Økosystemet i Skodvinsvatnet likner nabovatnet Skodvinstjørnet, men har noko høgare biologisk mangfald (Tabell 2). Det er som forventa at Skodvinsvatnet har høgare mangfald enn Skodvinstjernet sidan vatnet er større og er ein del av eit nedslagsfelt som startar oppstraums Skodvinsvatnet og renn via Gaulevatnet til Gauleelva og ut i sjøen i Fjellangsvågen. Det vart ikkje påvist trua eller sjeldne botndyr, fisk eller amfibier i Skodvinsvatnet, men storlom (*Gavia arctica*) brukar vatnet til næringssøk (kjelde: Naturbase frå Miljødirektoratet; <http://faktaark.naturbase.no/Arter?id=BA00059198> ). I raudlista er storlom klassifisert som NT-nær trua. Ny gong- og sykkelveg vil gå langs motsett side av vegen i forhold til Skodvinsvatnet og det er ikkje forventa at ny veg vil påverke økosystemet i Skodvinsvatnet, og heller ikkje bestanden av Storlom.

Frå Skodvinsvatnet renn det ein sakteflytande kanal, eller elv, i kuvert under fv.57 og vidare ut i Gaulevatnet (Figur 6 og 7). Langs breidda av kanalen/ elva er det tett vegetasjon dominert av bukkeblad. Konsentrasjonen av miljøgift er låg og tilsvarende bakgrunnsnivå (Tabell 3). Heile

økosystemet frå Skodvinsvatnet og nedstrøms vert mykje brukt av songsvanar, andefugl og hegre til næringsøk, og spesielt om vinteren kan det ligge mykje fugle i dei opne rennande delane når stillestående vatn er dekt av is.

Gaulevatnet dreneras mot nordaust til Gauleelva. Denne elva renn 700-800 meter langs vestsida av fv.57 før den snor seg bort frå vegen mot vest (Figur 1 og 8). Det er allereie gong- og sykkelveg langs elvestrekninga. Elva renn vidare ut i Fjellangervågen. Det er verdt å merke seg at det er eit strykparti nedst i elva som mest sannsynleg fungerer som vandringshinder for anadrom fisk (laks og sjøaure) frå sjøen og opp i vassdraget. Elvestrekninga langs fv.57 er for det meste sakteflytande og omkransa av låg og frodig vegetasjon, med unntak av eit kort strykparti som ligg avskjerma frå vegen. Det er berre ein kort strekke som har substrat og straumforhold som kan vera velegna gyteområde for fisk.

Sjølv om elva renn langs vegen er det 10-60 m med vegetasjon og stadvis tre mellom vegen og elva (Figur 8), slik at vassøkosystema blir lite påverka av ny gong- og sykkelveg. Deler av området mellom elva og vegen har sannsynlegvis tidlegare vore vassdekt areal, men har sedimentert og grodd att, og er berre dekt av vatn ved flaum. Det vart ikkje påvist raudlista eller sjeldne artar i elva (Tabell 2). Den økologiske tilstanden i Gaulelva er noko redusert og er på grensa mellom «God» og «Moderat». Dette indikerer at det mest sannsynleg er ei tilførsel av næring (gjødsling) til vassdraget.

Eidsvatnet ligg aust for fv.57 langs den siste strekninga som kan verta påverka av ny gong- og sykkelveg (Figur 9). Heller ikkje i Eidsvatnet vart det funne raudlista og sjeldne evertebratar, raudlista naturtypar eller høge konsentrasjonar av miljøgifter. Eidsvatnet er likevel større enn dei andre vatna i undersøkinga, og vi undersøkte berre delen av vatnet mot fv.57 som kan påverkast. Vatnet er lite skjerma mot fv.57, spesielt sørenden av vatnet. Det er hekkande Storlom i Eidsvatnet (kjelde: Ola Moen, sjå også Naturbase frå Miljødirektoratet), og smålom på næringsøk besøker vatnet. Fuglen vil mest sannsynleg i liten grad bli påverka av inngrep i denne delen av vatnet.

Sør for Eidsvatnet ligg eit mindre våtmarksområde langs fv.57. Det er 10-20 m med trær mellom vegen og våtmarka. Området har ein tilløpsbekk frå nord (sjå f og g i Figur 1). Bekken har svært liten vassføring i tørre periodar, noko som tydar på at den inneheld ein avgrensa botnfauna og manglar fisk. Økosystema er ikkje raudlista.



## 4 Omsyn ved ny gong- og sykkelveg

Oppføringa av ein ny gong- og sykkelveg bør utførast så skånsamt som mogleg med tanke på naturmiljøet. Ifølge handbok V131 frå Statens Vegvesen (merk at handboken er utfasa frå 15.12.2014) kan avbøtande tiltak nyttast dersom uheldige inngrep må gjennomførast. Målsettinga blir at tiltaket gjennomførast utan ei verdiminking av økologisk status. Eventuelle avbøtande tiltak bør utførast etter tre grunnprinsipp (Alfredsen m.fl. 2006; NOU 1999):

- Tiltaket må oppfylle økologiske krav arten stiller
- For å unngå skadeverknadar bør avbøtande tiltak ikkje ha innverknad på kapasitet til transport av vatn eller is
- Ein bør føresjå og følgje opp langtidsstabiliteten til tiltaket slik at tiltaket ikkje blir øydelagt eller får redusert funksjon på grunn av naturlege prosesser

### Økologi

Ei vegutbygging vil først og fremst være eit inngrep i naturen som fører til arealendring i form av fylling og tap av naturlig areal. Ifølge Norsk Raudliste for naturtypar (Halvorsen 2015; Lindgaard og Henriksen 2011) er ikkje dei undersøkte førekomstane av vatn i Lindås raudlista. Dette er likevel særskilt viktig at inngrep i naturen vert gjennomført så skånsamt som mogleg. Norsk raudliste for naturtypar viser at naturen i ferskvatn og i våtmark har redusert tilstand for mange stader i Noreg. Dette er først og fremst ei konsekvens av arealendringar, som til dømes tørrelegging av bekkeløp, drenering og fylling med massar eller vasskraftutbygging. I tillegg er eutrofiering og forsuring viktige faktorar som har ført til redusert tilstand i ferskvatn. Sidan påverknad av ferskvatn i Noreg oftast skuldast menneskelege inngrep bør tal på nye inngrep minimeras og/eller utførast skånsamt. For lokalitetane langs den påverka strekninga skil særleg våtmarka vest for fv. 57 seg ut som gunstige oppvekst- og mathabitat for fugl, frosk og insekt. I tillegg er dei rennande delane Gauleelva viktige som overvintringshabitat for fugl. Slike habitat bør følgjeleg bevarast, og dette gjeld særskilt området vest for fv.57 som blir mest påverka av inngrepet (kanalen mellom Skodvinsvatnet og Gaulevatnet, samt langs Gauleelven, sjå figurane 5, 7 og 8).

Moglegheit for fiskevandring må sikras der ein veg kryssar ein fiskeførande bekk eller elv (Statens Vegvesen 2005). Det er allereie gong- og sykkelveg over kanalen mellom Skodvinsvatnet og Gaulevatnet, og det er ikkje andre betydelige elvar som kryssar vegen langs strekka.

Ein potensiell negativ effekt av inngrepet på naturmiljøet i elva er tilslamming av sediment nedstrøms for anleggsområdet. Dette kan medføre redusert kvalitet på eventuelt gytesubstrat og tetning av skjul for fisk. Generelt bør ein derfor unngå utslepp av finsediment (sand, silt og eventuelt leire) under anleggsfasen. Dette gjeld spesielt Gauleelva.

Når det gjeld økologisk status har vassføreskrifta som overordna målsetting at alle vatn skal oppnå ein tilstand som er «God» i tråd med nærare oppgitte kriterier (Sandlund og Pedersen 2013). Det er derfor viktig å merke seg skilnaden mellom tilstanden «God» og tilstanden «Moderat». Dersom tilstanden er dårlegare enn «God» er det krav om at tiltak vert sett i verk for å nå miljømålet. For at økologisk status ikkje skal minke bør ein derfor sørgje for at næringssalt, for eksempel nitrogen, ikkje spreiest under anleggsfasen. Dette gjeld spesielt Skodvinsvatnet, Gaulevatnet og Gauleelva, som er i same vassførekomst. Forureining med næringssalt kan påverke ein innsjø via indre gjødsling fleire år etter at kjelda er fjerna. Indre gjødsling skjer dersom det er lågt nivå av oksygen i vatnet. I slike tilfelle vil organisk sediment brytast ned bakterielt slik at næringssaltar frigjørast. Prosessen er sjølvforsterkande der frigjering av næringsstoff frå sediment forsterkar oksygenvinnet. Anleggsverksemd med sprenging vil føre til utslepp av drens- og driftsvatn med auka konsentrasjon av silt og innhald av ikkje-omsett nitrogen frå sprenging som fungerer som gjødsel. Ustrakt bruk av sprengstein kan også spreie silt og ikkje-omsett nitrogen.

For å sikre at oppføring av ny gong- og sykkelveg ikkje har skada habitatet bør det utførast ein synfaring etter at inngrepet er utført. Dette vil avdekke om vidare avbøtande tiltak bør setjas i verk, til dømes å tilføre gytegrus, endre hydraulikken i Gauleelva eller rette opp att habitat for fugl. Ein ny synfaring bør gjennomførast ei viss tid etter anleggsfasen, for eksempel etter eit år eller når forholda er anteken å vera stabil. Eventuelle avbøtande og forbetrande tiltak bør også tilpassast dei rådande sedimentforhold og hydraulikk etter anleggsfasen. Det er lite å vinne på å utføre avbøtande tiltak dersom tiltaka ikkje er tilpassa rådande forhold eller vert øydelagt under første flaumepisode.

## Forureining

I Skodvinstjørnnet er nivå av PAH høgt og på grensa mellom klasse III ”Moderat” og klasse II ”Dårlig”. Etter § 2-4 i forureiningsforskrifta har tiltakshavar eit ansvar for å vurdere om ein eigedom kan vere forureina. Dette skal mellom anna vere vurdert og eventuelt teken omsyn til, jf. §§ 2-5 og 2-6, ved oversending av melding eller søknad til kommunen etter plan- og bygningslova.

Dersom det er fare for oppmudring og spreining av sediment fra Skodvinstjørnnet under bygging av ny gang- og sykkelveg, må ein først finne kor omfattande forureininga er. Dette vil krevje nye analysar frå fleire prøvepunkt.

## 5 seReferansar

Alfredsen K, Stickler M, Linnansaari T (2006) Verknader av is på habitat for fisk i elver med habitattiltak og minstevassføring. Miljøbasert vannføring. Norges vassdrags- og energidirektorat, 47 s.

Armitage PD, Moss D, Wright JF, Furse MT (1983) The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Research* 17: 333-347

Statens Forurensningstilsyn (2007a) TA-2229/2007: Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Revidering av klassifisering av organiske miljøgifter i vann og sedimenter. 12 s.

forurensningstilsyn S (2007b) Veileder for risikovurdering av forurenset sediment TA- 2230/2007 SFT, 64 s.

Halvorsen R, Bryn, A., Erikstad, L. & Lindgaard, A. (2015) Natur i Norge - NiN. Versjon 2.0.0. Artsdatabanken, Trondheim

Kålås JA, Viken Å, Henriksen S, Skjelseth S (2010) Norsk Rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge, Trondheim

Lindgaard A, Henriksen S (2011) Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim

NOU (1999) Til laks åt alla kan ingen gjera. Norges Offentlige utredninger. Statens forvaltningstjeneste, Oslo, 394 s.

Sandlund OT, Pedersen A (2013) Klassifisering av miljøtilstand i vann - Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen Vannportalen, 263 sider

Vegvesen S (2005) Veger og dyreliv. 136 s.

Wiederholm TE (1980) Use of benthos in lake monitoring. *Journal of Water Pollution Control Federation* 52: 537-547

## 6 Vedlegg

Analysebevis av miljøgift frå Eurofins. Merk at analysebeviset inneheld fleire lokalitetar enn omtala i denne rapporten.



eurofins



**Eurofins Environment Testing Norway  
AS (Bergen)**

F. reg. 965 141 618 MVA

Box 75

NO-5841 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42

Fax:

**PR-15-MX-000149-01**

**EUNOBE-00016022**

Prøvemottak: 08.09.2015

Temperatur:

Analyseperiode: 08.09.2015-09.10.2015

Referanse: 1350010742 /

Naturkartlegging Lindås

Rambøll Norge AS  
Mellomlia 79  
7493 TRONDHEIM  
Attn: **Geir Langelo**

## Midlertidig rapport

(Resultatene på rapporten er validerte. Endelig analyserapport  
oversendes når alle validerte resultater foreligger)

# ANALYSERAPPORT

---

#### Tegnforklaring:

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
<: Mindre enn      >: Større enn      nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Prøvenr.:	<b>441-2015-0909-005</b>	Prøvetakingsdato:	03.09.2015		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Gaute Velle (Uni Research)		
Prøvemerkning:	ROSS; ROSS1	Analysestartdato:	08.09.2015		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)	3.2	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	9.5	mg/kg TS	0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.40	mg/kg TS	0.01	25%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	5.4	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	3.9	mg/kg TS	0.3	30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksølv (Hg)	0.014	mg/kg TS	0.001	20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	2.9	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	20	mg/kg TS	2	25%	NS EN ISO 11885
<b>b) PAH 16 EPA</b>					
b) Naftalen	<0.020	mg/kg TS	0.01		ISO/DIS 16703-Mod
b) Acenaftalen	<0.020	mg/kg TS	0.01		ISO/DIS 16703-Mod
b) Acenaften	<0.020	mg/kg TS	0.01		ISO/DIS 16703-Mod
b) Fluoren	<0.020	mg/kg TS	0.01		ISO/DIS 16703-Mod
b) Fenantren	0.032	mg/kg TS	0.01	40%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Antracen	<0.020	mg/kg TS	0.01		ISO/DIS 16703-Mod
b) Fluoranten	0.19	mg/kg TS	0.01	25%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Pyren	0.16	mg/kg TS	0.01	25%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Benzo[a]antracen	0.067	mg/kg TS	0.01	30%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Krysen/Trifenylen	0.17	mg/kg TS	0.01	35%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Benzo[b]fluoranten	0.79	mg/kg TS	0.01	25%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Benzo[k]fluoranten	0.24	mg/kg TS	0.01	25%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Benzo[a]pyren	0.19	mg/kg TS	0.01	35%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.54	mg/kg TS	0.01	30%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Dibenzo[a,h]antracen	0.080	mg/kg TS	0.01	40%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Benzo[ghi]perylen	0.44	mg/kg TS	0.01	40%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Sum PAH(16) EPA	2.9	mg/kg TS		30%	ISO/DIS 16703-Mod
<b>b) PCB 7</b>					
b) PCB 28	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 52	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 101	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 118	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 138	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 153	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 180	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) Sum 7 PCB	nd				ISO/DIS 16703-Mod
b) Tørrstoff	10.0	%	0.1	5%	EN 12880
a) Tributyltinn (TBT)	76	µg/kg TS	1	40%	Intern metode
a) Totalt organisk karbon (TOC)	13	% TS	0.1	20%	Internal method
a) Total tørrstoff	7.0	%	0.02	12%	NS 4764
<b>Merknader:</b>					
*Vi velger å oppgi alle svarene på TBT vi har fått for denne prøven, for å vise den store variasjonen i disse prøvene, og at det kan skyldes inhomogenitet i prøvene. Et lite malingsflak gjør en stor forskjell hvis det er en partikkel av malingsflak i ett prøveuttak, men ikke i et annet. Her er resultatene fra re-analysene:					

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense    MU: Måleusikkerhet  
 <: Mindre enn    >: Større enn    nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Re1: 141,4875  
Re2: <8 (forhøyet pga.lavt %TS)  
Re3: 76,0206  
Re4: 1373,0191  
Re5: 75,7054

---

Tegnforklaring:

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense    MU: Måleusikkerhet  
<: Mindre enn    >: Større enn    nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Prøvenr.:	<b>441-2015-0909-009</b>	Prøvetakingsdato:	03.09.2015		
Prøvetype:	Ferskvannssedimenter	Prøvetaker:	Gaute Velle (Uni Research)		
Prøvemerkning:	1; Skodvenstjørn	Analysestartdato:	08.09.2015		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)	< 0.50	mg/kg TS	0.5		NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	3.4	mg/kg TS	0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.025	mg/kg TS	0.01	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	1.7	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	0.41	mg/kg TS	0.3	30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksølv (Hg)	0.007	mg/kg TS	0.001	20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	0.62	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	3.0	mg/kg TS	2	25%	NS EN ISO 11885
<b>b) PAH 16 EPA</b>					
b) Naftalen	<0.020	mg/kg TS	0.01		ISO/DIS 16703-Mod
b) Acenaftalen	<0.020	mg/kg TS	0.01		ISO/DIS 16703-Mod
b) Acenaften	0.024	mg/kg TS	0.01	40%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Fluoren	0.058	mg/kg TS	0.01	25%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Fenantren	0.39	mg/kg TS	0.01	25%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Antracen	0.050	mg/kg TS	0.01	40%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Fluoranten	0.88	mg/kg TS	0.01	25%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Pyren	0.69	mg/kg TS	0.01	25%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Benzo[a]antracen	0.55	mg/kg TS	0.01	30%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Krysen/Trifenylene	0.86	mg/kg TS	0.01	35%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Benzo[b]fluoranten	1.3	mg/kg TS	0.01	25%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Benzo[k]fluoranten	0.40	mg/kg TS	0.01	25%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Benzo[a]pyren	0.38	mg/kg TS	0.01	35%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.16	mg/kg TS	0.01	30%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Dibenzo[a,h]antracen	0.15	mg/kg TS	0.01	40%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Benzo[ghi]perylene	0.14	mg/kg TS	0.01	40%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Sum PAH(16) EPA	6.0	mg/kg TS		30%	ISO/DIS 16703-Mod
<b>b) PCB 7</b>					
b) PCB 28	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 52	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 101	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 118	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 138	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 153	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 180	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) Sum 7 PCB	nd				ISO/DIS 16703-Mod
b) Tørrstoff	7.6	%	0.1	10%	EN 12880
a) Tributyltinn (TBT)	<5	µg/kg TS	1		Intern metode
TBT :Kvantifiseringsgrensen ble forhøyet pga lavt% TS.					
a) Totalt organisk karbon (TOC)	23	% TS	0.1	20%	Internal method
a) Total tørrstoff	5.0	%	0.02	12%	NS 4764

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense    MU: Måleusikkerhet  
 <: Mindre enn    >: Større enn    nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Prøvenr.:	<b>441-2015-0909-010</b>	Prøvetakingsdato:	03.09.2015		
Prøvetype:	Ferskvannssedimenter	Prøvetaker:	Gaute Velle (Uni Research)		
Prøvemerkning:	2; Skodvensvatn	Analysestartdato:	08.09.2015		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)	< 0.50	mg/kg TS	0.5		NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	1.3	mg/kg TS	0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.027	mg/kg TS	0.01	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	2.8	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	0.67	mg/kg TS	0.3	30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksølv (Hg)	0.006	mg/kg TS	0.001	20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	1.1	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	2.2	mg/kg TS	2	25%	NS EN ISO 11885
<b>b) PAH 16 EPA</b>					
b) Naftalen	<0.020	mg/kg TS	0.01		ISO/DIS 16703-Mod
b) Acenaftalen	<0.020	mg/kg TS	0.01		ISO/DIS 16703-Mod
b) Acenaften	<0.020	mg/kg TS	0.01		ISO/DIS 16703-Mod
b) Fluoren	<0.020	mg/kg TS	0.01		ISO/DIS 16703-Mod
b) Fenantren	0.049	mg/kg TS	0.01	40%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Antracen	<0.020	mg/kg TS	0.01		ISO/DIS 16703-Mod
b) Fluoranten	0.13	mg/kg TS	0.01	25%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Pyren	0.097	mg/kg TS	0.01	25%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Benzo[a]antracen	0.047	mg/kg TS	0.01	40%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Krysen/Trifenylene	0.11	mg/kg TS	0.01	35%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Benzo[b]fluoranten	0.21	mg/kg TS	0.01	25%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Benzo[k]fluoranten	0.059	mg/kg TS	0.01	25%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Benzo[a]pyren	0.078	mg/kg TS	0.01	35%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.046	mg/kg TS	0.01	40%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Dibenzo[a,h]antracen	<0.020	mg/kg TS	0.01		ISO/DIS 16703-Mod
b) Benzo[ghi]perylene	0.058	mg/kg TS	0.01	40%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Sum PAH(16) EPA	0.88	mg/kg TS		30%	ISO/DIS 16703-Mod
<b>b) PCB 7</b>					
b) PCB 28	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 52	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 101	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 118	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 138	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 153	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 180	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) Sum 7 PCB	nd				ISO/DIS 16703-Mod
b) Tørrstoff	8.4	%	0.1	10%	EN 12880
a) Tributyltinn (TBT)	<1	µg/kg TS	1		Intern metode
a) Totalt organisk karbon (TOC)	23	% TS	0.1	20%	Internal method
a) Total tørrstoff	9.0	%	0.02	12%	NS 4764

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense    MU: Måleusikkerhet  
 <: Mindre enn    >: Større enn    nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	<b>441-2015-0909-011</b>	Prøvetakingsdato:	03.09.2015		
Prøvetype:	Ferskvannssedimenter	Prøvetaker:	Gaute Velle (Uni Research)		
Prøvemerkning:	3; Eidsvatn	Analysestartdato:	08.09.2015		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)	< 0.50	mg/kg TS	0.5		NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	6.2	mg/kg TS	0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.051	mg/kg TS	0.01	25%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	4.1	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	2.2	mg/kg TS	0.3	30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksølv (Hg)	0.010	mg/kg TS	0.001	20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	1.8	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	5.6	mg/kg TS	2	25%	NS EN ISO 11885
<b>b) PAH 16 EPA</b>					
b) Naftalen	<0.020	mg/kg TS	0.01		ISO/DIS 16703-Mod
b) Acenaftalen	<0.020	mg/kg TS	0.01		ISO/DIS 16703-Mod
b) Acenaften	<0.020	mg/kg TS	0.01		ISO/DIS 16703-Mod
b) Fluoren	<0.020	mg/kg TS	0.01		ISO/DIS 16703-Mod
b) Fenantren	0.061	mg/kg TS	0.01	25%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Antracen	<0.020	mg/kg TS	0.01		ISO/DIS 16703-Mod
b) Fluoranten	0.17	mg/kg TS	0.01	25%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Pyren	0.12	mg/kg TS	0.01	25%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Benzo[a]antracen	0.060	mg/kg TS	0.01	30%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Krysen/Trifenylene	0.25	mg/kg TS	0.01	35%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Benzo[b]fluoranten	0.59	mg/kg TS	0.01	25%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Benzo[k]fluoranten	0.15	mg/kg TS	0.01	25%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Benzo[a]pyren	0.086	mg/kg TS	0.01	35%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.15	mg/kg TS	0.01	30%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Dibenzo[a,h]antracen	0.054	mg/kg TS	0.01	40%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Benzo[ghi]perylene	0.092	mg/kg TS	0.01	40%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Sum PAH(16) EPA	1.8	mg/kg TS		30%	ISO/DIS 16703-Mod
<b>b) PCB 7</b>					
b) PCB 28	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 52	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 101	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 118	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 138	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 153	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 180	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) Sum 7 PCB	nd				ISO/DIS 16703-Mod
b) Tørrstoff	12.2	%	0.1	5%	EN 12880
a) Tributyltinn (TBT)	<1	µg/kg TS	1		Intern metode
a) Totalt organisk karbon (TOC)	21	% TS	0.1	20%	Internal method
a) Total tørrstoff	13	%	0.02	12%	NS 4764

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense    MU: Måleusikkerhet  
 <: Mindre enn    >: Større enn    nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Prøvenr.:	<b>441-2015-0909-012</b>	Prøvetakingsdato:	03.09.2015		
Prøvetype:	Ferskvannssedimenter	Prøvetaker:	Gaute Velle (Uni Research)		
Prøvemerkning:	4; Tjukkhellevatn	Analysestartdato:	08.09.2015		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)	< 0.50	mg/kg TS	0.5		NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	13	mg/kg TS	0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.086	mg/kg TS	0.01	25%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	11	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	4.1	mg/kg TS	0.3	30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksølv (Hg)	0.025	mg/kg TS	0.001	20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	4.1	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	23	mg/kg TS	2	25%	NS EN ISO 11885
<b>b) PAH 16 EPA</b>					
b) Naftalen	<0.020	mg/kg TS	0.01		ISO/DIS 16703-Mod
b) Acenaftalen	<0.020	mg/kg TS	0.01		ISO/DIS 16703-Mod
b) Acenaften	<0.020	mg/kg TS	0.01		ISO/DIS 16703-Mod
b) Fluoren	<0.020	mg/kg TS	0.01		ISO/DIS 16703-Mod
b) Fenantren	0.066	mg/kg TS	0.01	25%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Antracen	<0.020	mg/kg TS	0.01		ISO/DIS 16703-Mod
b) Fluoranten	0.15	mg/kg TS	0.01	25%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Pyren	0.12	mg/kg TS	0.01	25%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Benzo[a]antracen	0.052	mg/kg TS	0.01	30%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Krysen/Trifenylene	0.12	mg/kg TS	0.01	35%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Benzo[b]fluoranten	0.25	mg/kg TS	0.01	25%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Benzo[k]fluoranten	0.051	mg/kg TS	0.01	25%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Benzo[a]pyren	0.063	mg/kg TS	0.01	35%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.067	mg/kg TS	0.01	30%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Dibenzo[a,h]antracen	<0.020	mg/kg TS	0.01		ISO/DIS 16703-Mod
b) Benzo[ghi]perylene	0.067	mg/kg TS	0.01	40%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Sum PAH(16) EPA	1.0	mg/kg TS		30%	ISO/DIS 16703-Mod
<b>b) PCB 7</b>					
b) PCB 28	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 52	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 101	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 118	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 138	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 153	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 180	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) Sum 7 PCB	nd				ISO/DIS 16703-Mod
b) Tørrstoff	23.3	%	0.1	5%	EN 12880
a) Tributyltinn (TBT)	3.4	µg/kg TS	1	45%	Intern metode
a) Totalt organisk karbon (TOC)	5.6	% TS	0.1	20%	Internal method
a) Total tørrstoff	24	%	0.02	12%	NS 4764

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
 <: Mindre enn      >: Større enn      nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Prøvenr.:	<b>441-2015-0909-013</b>	Prøvetakingsdato:	03.09.2015		
Prøvetype:	Ferskvannssedimenter	Prøvetaker:	Gaute Velle (Uni Research)		
Prøvemerkning:	5; Hopevatn	Analysestartdato:	08.09.2015		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)	< 0.50	mg/kg TS	0.5		NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	6.1	mg/kg TS	0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.13	mg/kg TS	0.01	25%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	7.3	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	2.6	mg/kg TS	0.3	30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksølv (Hg)	0.019	mg/kg TS	0.001	20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	3.6	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	28	mg/kg TS	2	25%	NS EN ISO 11885
<b>b) PAH 16 EPA</b>					
b) Naftalen	<0.020	mg/kg TS	0.01		ISO/DIS 16703-Mod
b) Acenaftalen	<0.020	mg/kg TS	0.01		ISO/DIS 16703-Mod
b) Acenaften	<0.020	mg/kg TS	0.01		ISO/DIS 16703-Mod
b) Fluoren	<0.020	mg/kg TS	0.01		ISO/DIS 16703-Mod
b) Fenantren	0.14	mg/kg TS	0.01	25%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Antracen	0.021	mg/kg TS	0.01	40%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Fluoranten	0.56	mg/kg TS	0.01	25%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Pyren	0.46	mg/kg TS	0.01	25%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Benzo[a]antracen	0.26	mg/kg TS	0.01	30%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Krysen/Trifenylen	0.59	mg/kg TS	0.01	35%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Benzo[b]fluoranten	0.92	mg/kg TS	0.01	25%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Benzo[k]fluoranten	0.25	mg/kg TS	0.01	25%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Benzo[a]pyren	0.25	mg/kg TS	0.01	35%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.25	mg/kg TS	0.01	30%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Dibenzo[a,h]antracen	0.089	mg/kg TS	0.01	40%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Benzo[ghi]perylen	0.20	mg/kg TS	0.01	40%	ISO/DIS 16703-Mod
b) Sum PAH(16) EPA	4.0	mg/kg TS		30%	ISO/DIS 16703-Mod
<b>b) PCB 7</b>					
b) PCB 28	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 52	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 101	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 118	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 138	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 153	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) PCB 180	<0.0010	mg/kg TS	0.0005		ISO/DIS 16703-Mod
b) Sum 7 PCB	nd				ISO/DIS 16703-Mod
b) Tørrstoff	10.6	%	0.1	5%	EN 12880
a) Tributyltinn (TBT)	<1	µg/kg TS	1		Intern metode
a) Totalt organisk karbon (TOC)	19	% TS	0.1	20%	Internal method
a) Total tørrstoff	5.2	%	0.02	12%	NS 4764

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a) NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003, Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss  
 b) ISO/IEC 17025 SWEDAC 1125, Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
 <: Mindre enn      >: Større enn      nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



**Kopi til:**

Generell post (miljo.trondheim@ramboll.no)

**Bergen 09.10.2015**

A handwritten signature in blue ink that reads "Helene L. Botnevik". The signature is written in a cursive style and is positioned above a dashed horizontal line.

Helene Lillethun Botnevik

ASM Bergen, Kvalitetsansvarlig

---

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
<: Mindre enn      >: Større enn      nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Laboratorium for ferskvannsekologi og Innlandsfiske (LFI)

## Ferskvannsekologi - laksefisk - bunndyr

LFI ble opprettet i 1969, og er nå en seksjon ved Uni Miljø, en avdeling i Uni Research AS, et forskningselskap eid av universitetet i Bergen og stiftelsen Universitetsforskning Bergen. LFI Uni Miljø tar oppdrag som omfatter forskning, overvåking, tiltak og utredninger innen ferskvannsekologi. Vi har spesiell kompetanse på laksefisk (laks, sjøaure, innlandsaure) og bunndyr, og på hvilke miljøbetingelser som skal være til stede for at disse artene skal ha livskraftige bestander. Sentrale tema er:

- Bestandsregulerende faktorer
- Gytebiologi hos laksefisk
- Biologisk mangfold basert på bunndyrsamfunn i ferskvann
- Effekter av vassdragsreguleringer
- Forsuring og kalking
- Biotopjusteringer
- Effekter av klimaendringer

Oppdragsgivere er offentlig forvaltning (direktorater, fylkesmenn), kraftselskap, forskningsråd og andre.

Våre internettsider finnes på [www.miljo.uni.no](http://www.miljo.uni.no)

