



---

# DET NORSKE VERITAS

---

## Energy Rapport Kartlegging av bunnflora og -fauna ved innseilingsled Borg havn



★ Kystverket Sørøst ★

1864

Rapportnr. /DNV Referansnr.: 2009-1870/ 12B2J9D-9  
Rev. 01, 2010-02-11



Kartlegging av bunnflora og -fauna ved innseilingsled Borg havn	DET NORSKE VERITAS AS P.O.Box 300 1322 Høvik, Norway Tlf: +47 67 57 99 00 Faks: +47 67 57 99 11 http://www.dnv.com Org. nr.: NO 945 748 931 MVA
Oppdragsgiver: Kystverket Sørøst Serviceboks 625 4809 ARENDAL Norway	
Oppdragsgivers referanse: Frode Seiersnes	

Dato for første utgivelse:	2010-02-11	Prosjektnr.:	EP005438
Rapportnr.:	2009-1870	Organisasjonsenhet:	Environmental Risk Management
Revisjon nr.:	01	Emnegruppe:	Marin overvåking
Utarbeidet av:	<i>Navn og tittel</i> Tormod Glette Senior Consultant	<i>Signatur</i>	
Verifisert av:	<i>Navn og tittel</i> Sam-Arne Nøland Principal Consultant	<i>Signatur</i>	
Godkjent av:	<i>Navn og tittel</i> Tor Jensen Business Development Manager	<i>Signatur</i>	

<input checked="" type="checkbox"/>	Ingen distribusjon uten tillatelse fra oppdragsgiver eller ansvarlig organisasjonsenhet, men fri distribusjon innen DNV etter 3 år	<b>Indekseringstermer</b>	
<input type="checkbox"/>	Ingen distribusjon uten tillatelse fra oppdragsgiver eller ansvarlig organisasjonsenhet	Nøkkelord	Bunnfauna, bunnflora, salinitet, naturreservat
<input type="checkbox"/>	Strengt konfidensiell	Service-område	SHE Management
<input type="checkbox"/>	Fri distribusjon	Markeds-segment	General Energy

Revisjon nr. / Dato:	Årsak for utgivelse:	Utarbeidet av:	Godkjent av:	Verifisert av:

© 2008 Det Norske Veritas AS

Det er forbudt på noen som helst måte å kopiere hele eller deler av denne rapporten (inkludert papirkopiering eller ved bruk av elektroniske hjelpemiddel) uten forutgående skriftlig samtykke fra Det Norske Veritas AS.



---

## Innholdsfortegnelse

<b>FORORD</b> .....	<b>1</b>
<b>KONKLUDERENDE SAMMENDRAG</b> .....	<b>2</b>
<b>1 INNLEDNING</b> .....	<b>4</b>
Bakgrunn og mål for undersøkelsen .....	4
<b>2 ARBEIDSOMFANG</b> .....	<b>5</b>
<b>3 RESULTATER</b> .....	<b>7</b>
3.1 Feltinformasjon .....	7
3.2 Sedimentanalyser .....	9
3.3 Biodata .....	9
3.4 Hydrografiske forhold .....	2
<b>4 VURDERING</b> .....	<b>5</b>
<b>5 REFERANSELISTE</b> .....	<b>7</b>
Vedlegg 1     Vegetasjonsundersøkelse	
Vedlegg 2     Figurer	
Vedlegg 3     Sedimentanalyse (data)	



## FORORD

Kartleggingen av bunnfauna og flora ved Øra naturreservat, Fuglevikbukta og Alshusbukta er utført i fellesskap av Det Norske Veritas og Carex-Bioprint v/ Jan Ingar Iversen Båtvik på oppdrag fra Kystverket.

Rapporten beskriver resultatene av den biologiske kartlegging, fysiske og kjemiske analyser av sedimentet og hydrografiske forhold med fokus på salinitet i området.

### Medarbeidere:

Feltarbeid: Tormod Glette ( toktleder)

Ludvig Søgne Jensen (feltassistent)

Sedimentanalyser: Camilla Boye Fredriksen (Eurofins)

Biologiske analyser: Øyvind Fjukmoen - Børstemark, varia

Thomas Møskeland - Krepsdyr

Per B. Wikander (Molltax) - Muslinger

Antonio Poleo (Skolopender) - Krepsdyr, muslinger, varia)

Jan Ingar Iversen Båtvik (Carex-Bioprint) - Vegetasjonsundersøkelse

Utarbeidelse av rapport:

Biologi: Amund Ulfsnes

Generell rapportering: Tormod Glette

Verifikatør: Sam Arne Nøland



## KONKLUDERENDE SAMMENDRAG

### *Innledning/problemstilling*

I forbindelse med planer om utvidelse av farled ved innseilingen til Borg havn (Fredrikstad) har Kystverket engasjert Det Norske Veritas til å utføre en kartlegging av bunnflora og -fauna i det omkringliggende området som kan bli påvirket av utvidelsen. Kartleggingen gir bakgrunnsinformasjon i forkant av utvidelse/mudring, men også informasjon om endringer i flora og fauna etter tidligere mudringsaktiviteter.

Borg Havn ligger ved utløpet av Glomma og i nærhet av Øra naturreservat, Fuglevikbukta naturreservat og Alshusbukta. Spørsmålet er om en utvidelse av farleden vil kunne påvirke bunnflora og -fauna enten direkte (nedslamming eller redusert leveområde) eller indirekte ved endring av saliniteten i interesseområdene.

### *Kartlegging fauna*

Det foreligger lite eller ingen relevant bakgrunnsinformasjon om Alshusbukta og Fuglevikbukta naturreservat. Kartleggingen av bunnfauna viser generelt stor heterogenitet i prøvene og det er vanskelig å skille disse områdene fra hverandre eller fra Øra naturreservat. Krepser (amphipoder og isopoder) er den dominerende dyregruppen mhp både antall arter og individer. I tillegg ble det registrert noen dominante arter av børstemark. De dominerende artene har vært gjengangere også i tidligere undersøkelser (Pethon 2001). Selv om det i 2009 var en utvidelse av tidligere undersøkelsesområde, er det funnet over 5000 individer (9600 ind. pr m<sup>2</sup>), noe som er langt høyere enn ved tidligere undersøkelser.

Sammenlignet med tidligere års undersøkelser på utvalgte stasjoner i Øra naturreservat, er det i 2009 registrert en svak nedgang i antall individer av børstemark, varierende andel amphipoder, og en sterk økning i antall isopoder. Disse variasjonene kan vanskelig tilskrives én årsak, men flere forklaringer knyttet til både metodiske forskjeller og naturlige variasjoner er mest sannsynlig.

### *Kartlegging flora*

Vegetasjonsundersøkelsen ved utvalgte områder i Øra Naturreservat, Fuglevik Naturreservat og i Alshusbukta, med tilhørende vannarealer, ga ingen oppsiktsvekkende funn i sommer. De fleste organismene var velkjente arter fra tidligere undersøkelser. Likevel bør det bemerkes at store forekomster av gulgrønnalgen *Vaucheria dichotoma* ikke har vært særlig påaktet tidligere. I sommer var denne algen dominerende på mange bunnsedimenter, mest i Fuglevikbukta og i Gansrødbukta, men også ved Hestholmen og i Alshusbukta. Hjertetjernakset er nede i et minimum i sin utbredelse, og med tendenser til å flytte sin utbredelse østover i Gansrødbukta, muligens som en respons på ugunstige utslipp fra deponier fra industriområdet på Øra (se vedlegg1).

### *Hydrografi*

Saliniteten i Øra naturreservat er forholdsvis stabilt lav og påvirkes av vannføringen i Glomma. Reservatet har god tilførsel av ferskvann fra Øra-kanalen, men blir tidvis preget av dypere sjøvann som "skyller" innover reservatet fra syd og blander seg med ferskvannet. Høst- og vintersituasjon fjerner barrierer i vannsøylen. Dette fører til vertikalblanding, dvs. en sammenblanding av ferskvann og sjøvann syd av Øra naturreservat. Forskjellen i salinitet mellom dyplaget og topplaget i vannsøylen avtar.



---

### *Mulige effekter av mudring*

En utvidelse av Fuglevikbukta naturreservat vil endre bathymetrien (dypet) som igjen vil påvirke artssammensetningen i bunnfauna og -flora i området. For plantene vil mudringen føre til en arealreduksjon av deres habitat. Hovedandelen av den marine bløtbunnsfaunaen lever i de øverste 10 cm av sedimentet, derfor vil faunaen innen mudringsområdet forsvinne for en kort periode. Det kan imidlertid forventes en rekolonisering og et stabilt bunnfaunasamfunn vil utvikles etter noen år.

Nedslamming av omkringliggende områder ved mudring er avhengig av mudringsmetodikk, sedimenttype og strømforhold når mudringen gjennomføres. Lav strømhastighet innebærer beskjeden spredning, og vil i de fleste tilfeller medføre kun lokal nedslamming. Tilførsel av sediment fra en mudringsaktivitet ved Fuglevikbukta naturreservat via Ørakanalen til Øra naturreservat vil være av liten betydning grunnet avstanden til kanalen og den forholdsvis smale inngangen til kanalen.



## 1 INNLEDNING

Det Norske Veritas har på oppdrag fra Kystverket og Dr. Tech Olav Olsen AS, utført sonderende kartlegging av bunnflora og fauna i områdene Øra Naturreservat, Fuglevikbukta naturreservat og Alshusbukta høsten 2009. I tillegg er det utført kontinuerlige salinitets- og temperaturmålinger i og rett syd av Øra naturreservat.

### Bakgrunn og mål for undersøkelsen

Kystverket planlegger å utvide seilingsleden inn til Borg havn. Leden vil fortsatt følge den nåværende traseen sørover fra kaiene ved Øra, men den vil bli utvidet i bredde og dybde. Strømningsforholdene i området og dermed vanntilførselen til Øra naturreservat kan i denne forbindelse bli endret. I forbindelse med utdypingsprosjektet er det også planer om å etablere et snuområde ved Fuglevikbukta naturreservat litt lenger nord i Østerelva. Dette snuområdet vil da strekke seg ca 60 m inn i det nåværende Fuglevikbukta naturreservat og medføre en arealreduksjon av dette reservatet. I forbindelse med revisjon av grensene for Øra naturreservat er avgrensningen mot elva foreslått forskjøvet vestover. Alshusbukta som ligger syd av Fuglevikbukta, har også vært vurdert i forbindelse med mulig farledsutvidelse.

I Øra naturreservat er det jevnlig fulgt utvikling av flora- og faunasamfunnene som følge av fysiske inngrep og endringer i strømningsforhold (Fylkesmannen i Østfold, 2001a; 2001b; 2005). I Fuglevikbukta naturreservat og vest for Øra naturreservat er ikke dyre- og plantelivet like godt dokumentert.

For å få oversikt over tidligere utvikling og et grunnlag for å forstå endringene i fremtiden vil Kystverket kartlegge bunnflora og -fauna før mudringsarbeidene tar til. Slik kartlegging gir også grunnlag for nærmere vurdering av eventuelt tap av areal i Fuglevikbukta naturreservat og av foreslått areal for utvidelse av Øra naturreservat.

Målet for denne undersøkelsen har vært å kartlegge bunnfauna og -flora i Øra naturreservat, Fuglevikbukta naturreservat og i området mellom Øra naturreservat og den planlagte utvidede skipsleden inn mot Borg havn. Alshusbukta ble inkludert i undersøkelsen som en grunnlagsundersøkesle for dette området. Målinger av hydrografiske forhold (med fokus på salinitet) i området blir utført i ca et år (sommer 2009 til sommer 2010).

Øra er Norges største estuarie med store arealer grunne brakkvannsområder, dannet av landets lengste elv Glomma som drenerer 13% av landets samlede areal. Til tross for områdets nærhet til et stort befolkningsentrum og viktig industriområder, er store deler av området lite berørt.

De store fluktuasjoner i vannføring, samt strøm i sjøen og vind som presser salt sjøvann inn fra sør og sørvest, gir stor endring i salinitet. Dette sammen med elvas aktivitet gir svært vekslende naturforhold. Det er generelt et svært grunt område med enkelte dyprenner og kanaler (Ramsar, (<http://www.elvedelta.no/index.php?aid=4164>)).





## 2 ARBEIDSOMFANG

Undersøkelsen er delt inn i tre aktiviteter:

- *Sonderende kartlegging av bløtbunnsfauna ved Øra naturreservat, Fuglevikbukta og Alshusbukta.*

Prøvetakingen ble gjennomført ved bruk av samme utstyr som i tidligere undersøkelser (0,025m<sup>2</sup> Van-Veen grabb), for å kunne sammenlikne med tidligere data. En prøve fra hver av de 23 stasjonene ble innhentet (Figur 2-1). I tillegg ble sedimentet på utvalgte stasjoner analysert for kornstørrelse, totalt organisk materiale (TOM) og tørrstoffinnhold. Prøvene ble analysert på DNVs Biolaboratorium med bistand fra Skolopender og Molltax.

- *Vegetasjonsundersøkelse ved utvalgte lokaliteter i Øra naturreservat, Fuglevikbukta naturreservat og Alshusbukta.*

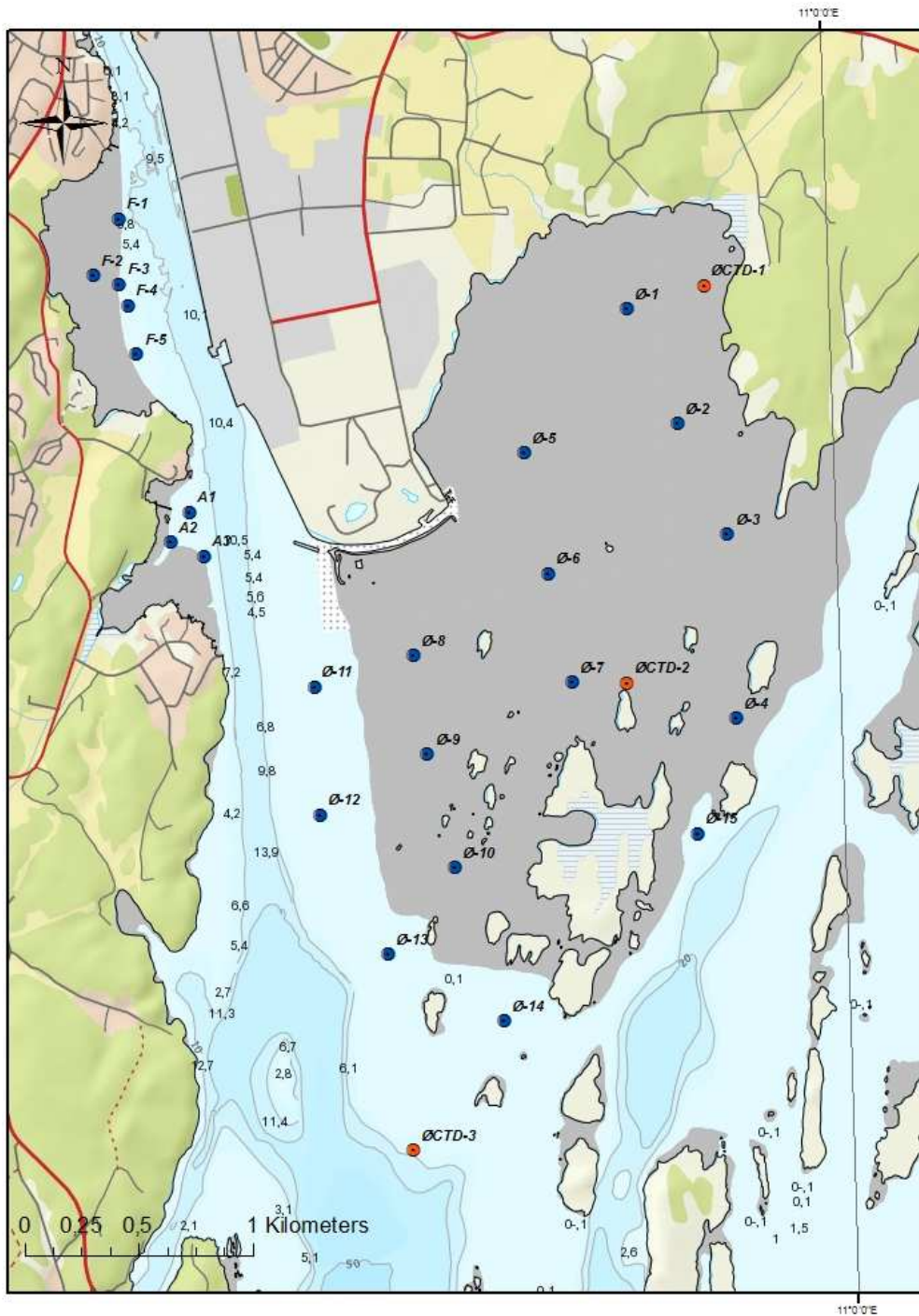
Semikvantitativ botanisk undersøkelse for å beskrive utvalgte områder i Øra naturreservat, Fuglevikbukta naturreservat og Alshusbukta. Denne aktiviteten ble utført av Jan Ingar Båtvik, og hans rapport fra vegetasjonsundersøkelsen finnes i sin helhet i vedlegg 1.

- *Målinger av hydrografiske forhold, primært i Øra naturreservat.*

Hydrografiske målinger med fokus på salinitetsendringer er igangsatt og skal utføres over en ettårs periode. Det er utplassert CTD-målere fra Star Oddi (<http://www.star-oddi.com/products/3/DST-CTD/default.aspx>) som måler salinitet, temperatur og dyp på tre punkter ved Øra naturreservat (Figur 2-1). To stasjoner er plassert inne i selve reservatet og en stasjon med to måler-dyp på utsiden av reservatet. Dette er gjort for å måle salinitetsvariasjonene både over tid og i forskjellige områder



## Øra naturreservat august-2009



**Blå punkter = sedimentstasjoner**  
**Orange punkter = salinitet og temperatur loggere**

**Figur 2-1.** Kart over prøvetakingsområdet med stasjonslokasjoner, Borg havn 2009.

### 3 RESULTATER

#### 3.1 Feltinformasjon

Feltarbeidet ble utført mandag 31.08 og tirsdag 01.09. Tabell 3-1 viser posisjon og dyp på hvert prøvetakingspunkt og utsetningspunkt for CTD-målerene.

**Tabell 3-1.** Stasjonsinformasjon fra feltarbeidet utført ved Borg havn 2009.

Stasjon	Lat (WGS84)	Long (WGS84)	Dyp	Kommentar
A1	59,17793	10,95065	4,6	
A2	59,17678	10,94908	2,9	
A3	59,17618	10,95167	3	
F-1	59,18955	10,94587	1	
F-2	59,18737	10,94380	4,2	
F-3	59,18698	10,94575	2,2	
F-4	59,18615	10,94637	4,2	
F-5	59,18422	10,94692	4,3	
Ø-1	59,18542	10,98462	1,3	
Ø-10	59,16365	10,97012	3,1	
Ø-11	59,17093	10,95980	4,1	
Ø-12	59,16587	10,95992	3	
Ø-13	59,16032	10,96483	3,2	
Ø-14	59,15757	10,97355	3,1	
Ø-15	59,16470	10,98883	5,3	
Ø-2	59,18085	10,98823	1,5	
Ø-3	59,17643	10,99182	1	
Ø-4	59,16920	10,99205	1,2	
Ø-5	59,17988	10,97643	1,8	
Ø-6	59,17512	10,97797	1	
Ø-7	59,17082	10,97955	1	
Ø-8	59,17205	10,96747	2	
Ø-9	59,16815	10,96832	2,9	
ØCTD-1	59,18627	10,99058	2	ctd på 1m, bøye
ØCTD-2	59,17072	10,98382	2	ctd på 1m, festet til land
ØCTD-3	59,15258	10,96637	11	ctd på 2m og på 8 meter, bøye

Dypet varierte fra 1 til 5 meter i prøvetakingsområdet. Sedimentprøver for støtteparametere ble innhentet fra alle delområdene (1 blandprøve i Fuglevikbukta naturreservat, 1 blandprøve i Alshusbukta og 4 enkeltprøver i Øra naturreservat). Tykkelsen på grabbprøven samt en visuell beskrivelse er gitt i Tabell 3-2.

**Tabell 3-2. Beskrivelse av grabbprøven på hver stasjon, Borg Havn 2009**

stasjon	dyp (m)	prøvetykkelse (cm)*	sedimentbeskrivelse	Bløtbunns fauna	Sedimentprøve	Kommentar
F-1	1	4	Brun fluffy topp, grå leire	X	X	blandprøve sedimentprøve
F-2	4,2	5	Brun fluffy topp, grå leire	X	X	
F-3	2,2	4	Brun fluffy topp, grå leire	X	X	
F-4	4,2	4	Brun fluffy topp, grå leire	X	X	
F-5	4,3	5	Brun fluffy topp, grå leire	X	X	
A-1	4,6	8	brun topp, svart mudder, humus	X		
A-2	2,9	5	brun topp, grå leire	X	X	blandprøve sedimentprøve
A-3	3	5,5	brun topp, grå leire	X	X	
Ø-1	1,3	4	brun topp, grå leire	X		
Ø-2	1,5	5	brun topp, grå leire	X		
Ø-3	1	7	brun topp, grå leire	X	X	enkelt sedimentprøve
Ø-4	1,2	6,5	brun topp, grå leire	X		
Ø-5	1,8	7	brun topp, grå leire	X		
Ø-6	1	3,5	brun topp, grå leire	X		
Ø-7	1	5	brun topp, grå leire	X	X	enkelt sedimentprøve
Ø-8	2	5	brun topp, grå leire	X		
Ø-9	2,9	6	lysebrun topp, grå leire	X	X	enkelt sedimentprøve
Ø-10	3,1	7	brun topp, grå leire	X		
Ø-11	4,1	4	brun topp, mørk grå leire	X		
Ø-12	3	4	brun sandig topp, grå leire	X	X	enkelt sedimentprøve
Ø-13	3,2	5	lyse brun sandig leire	X		
Ø-14	3,1	6	brun topp, grå leire	X		
Ø-15	5,3	7	lysebrun topp, gråbrun leire	X		

\*Prøvetykkelse er maksimal sedimenttykkelse i grabben

Det ble ikke registrert store forskjeller av sedimentet i de forskjellige områdene. Det var kun et punkt i Alshusbukta (st: A-1) som skilte seg ut på sedimenttype med innhold av humus og litt råtten lukt.

### 3.2 Sedimentanalyser

Sedimentet fra de utvalgte prøvetakingsområdene var forholdsvis homogene med 31% - 63% finstoff (slit/leire). Innhold av totalt organisk materiale (TOM) i sedimentet var generelt lavt (Tabell 3-3) og varierte lite mellom Øra naturreservat, Fuglevikbukta naturreservat og Alshusbukta.

**Tabell 3-3.** Kornstørrelse, organisk innhold og tørrstoff prosent av sedimentet på et utvalg stasjoner, Borg Havn 2009.

Stasjon	Finstoff (< 63µm) (%)	TOM (%)	Tørrstoff (%)
Ø9 0-2 cm	63,4	2	68,1
Ø7 0-2 cm	45,6	1,6	69,9
Ø2 0-2 cm	49,3	2,1	60,3
Ø12 0-2 cm	31,2	2,1	67,3
A (ALSHUS) 0-2 cm	52	3,2	57,3
F (FUGLEVIKA) 0-2 cm	49,9	2,9	60,7

### 3.3 Biodata

Generelt samsvarer artsforekomsten fra faunakartleggingen ved Øra naturreservat, Fuglevikbukta naturreservat og Alshusbukta i august 2009 med tidligere undersøkelser i området (Pethon 1984 og 2001). Sjeldne arter som tidligere er registrert i Øra naturreservat (*Alkmaria romjini* og *Spaeroma rugicauda*) ble ikke registrert på noen av stasjonene i årets undersøkelse. I Øra naturreservat er det imidlertid registrert tre ganger så høyt individantall per kvadratmeter i 2009 (9600 ind.) som i undersøkelsen fra 2001 (3200 ind.) (Pethon, 2001; <http://www.elvedelta.no/ramsar/ramsar-1.pdf>). Tilsvarende høy individtetthet ble også registrert i Fuglevikbukta naturreservat og Alsbukta.

Krepsdyr er den dominerende dyregruppen mhp. både antall arter og individer (Tabell 3-4). Flest individer ble registrert av isopodene *Corophium volutator* og *Cyathura carinata*, som dominerer i midtre del av Øra naturreservat (se artsliste i Tabell 3-5). I tillegg er det høy tetthet av *C. volutator* i Fuglevikbukta naturreservat og Alshusbukta. Tanaidæen og amphipoden *Heterotanais oerstedii* og *Leptocheirus pilosus* ble funnet kun på stasjoner helt innerst i Øra (Gansrødbukta), men i stor individtetthet. Disse artene er tidligere registrert i et større område i reservatet.

Blant børstemarkene dominerte *Hediste diversicolor* (tidligere kalt *Nereis diversicolor*) og *Streblospio benedicti* som er typiske brakkvannsarter. Disse artene er funnet på nesten samtlige stasjoner i 2009. Polychaeten *Polydora cornuta* som tidligere er funnet både helt innerst i reservatet og syd av Hesteholmen, er nå funnet kun i ytre del (i kantene) av reservatet. Den er i tillegg funnet på alle stasjonene i Alshusbukta.

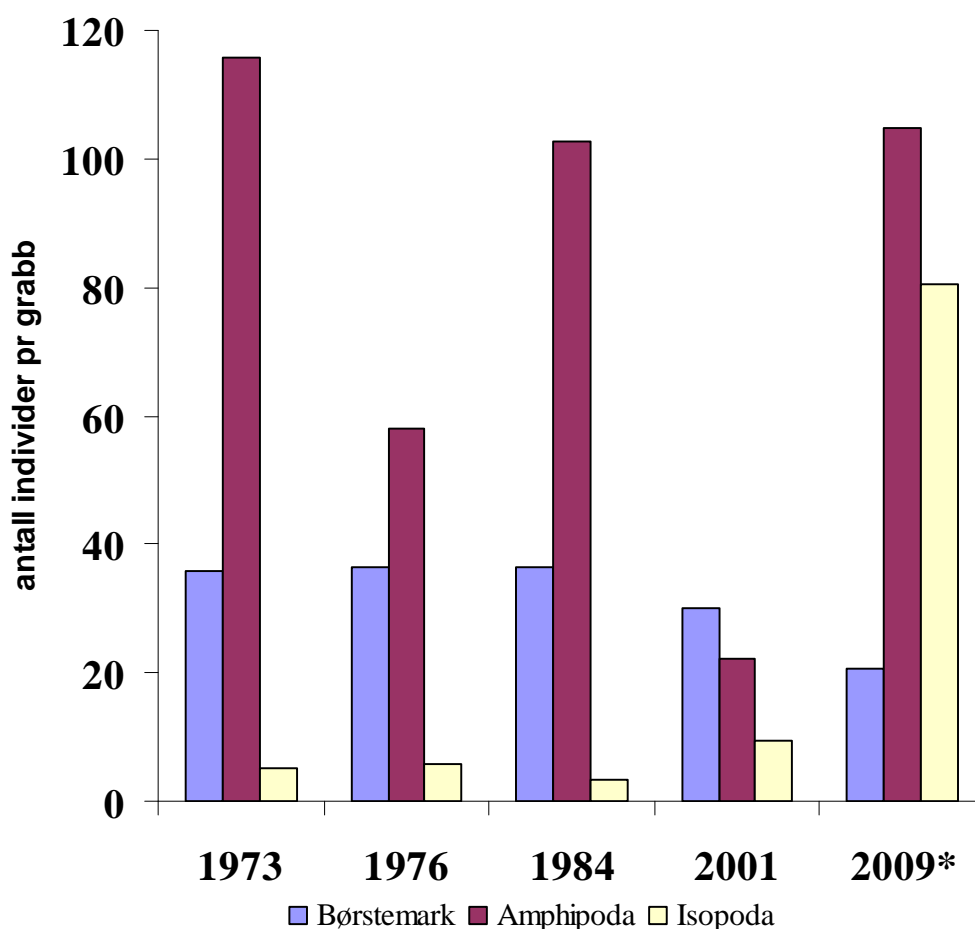
**Tabell 3-4** Fordeling av antall arter og individer på de ulike dyregruppene

	Arter		Individer*	
	Antall	%	Antall	%
Krepsdyr	9	32 %	3112	57 %
Børstemark	6	21 %	1055	19 %
Bløtdyr	6	21 %	916	17 %
Varia	6	21 %	400	7 %
Insekter	1	4 %	7	0 %
<b>Sum</b>	<b>28</b>	<b>100 %</b>	<b>5490</b>	<b>100 %</b>

\* inkl juvenile

Sneglen *Hydrobia* sp. og til dels muslingen *Mya arenaria* er funnet i samme område og omfang som tidligere ved Øra naturreservat, i tillegg til høy tetthet på enkelte stasjoner i både Alshusbukta og Fuglevika.

Sammenlignet med tidligere års undersøkelser på utvalgte stasjoner i Øra naturreservat (ref Tab IV, Pethon 2001)<sup>1</sup> ser man en svak nedgang i antall individer av børstemark, varierende andel amphipoder, og en sterk økning i antall isopoder i 2009-undersøkelsen. Det er ingen korrelasjoner mellom fauna indeksene (ant arter, ant individer, diversitet etc) og ytre faktorer (kornstørrelse, organisk materiale, dyp). Variasjonene kan ikke tilskrives én årsak, men flere forklaringer knyttet til både metodiske forskjeller og naturlige variasjoner er mest sannsynlig.



Figur 3-1. Sammenligninger med tidligere års undersøkelser på utvalgte stasjoner i Øra naturreservat (ref Tab IV, Pethon 2001)

<sup>1</sup> Middelerverdi fra stasjonene 4, 8, 14, 9, 9c, 19, 26, 17 (1974-2001) og stasjonene Ø2-5,7,9 og 14-15 (2009)

**Tabell 3-5. Artsliste fra bløtbunnsprøver i Øra naturreservat, Fuglevikbukta og Alshusbukta, Borg havn 2009.**

ART	Ø1	Ø2	Ø3	Ø4	Ø5	Ø6	Ø7	Ø8	Ø9	Ø10	Ø11	Ø12	Ø13	Ø14	Ø15	A1	A2	A3	F1	F2	F3	F4	F5
<b>VARIA</b>																							
Hydroidolina indet.									1														
Nematoda indet.				1				1					5					1					
Tunicata indet.										8													
Oligochaeta indet.	1	2		1	2	39	6		1		1		4		5			1	8	178	26	56	23
Tetrastemma sp													4				3		5	8	6	2	
Nemertina indet																		1					
<b>POLYCHAETA</b>																							
Hediste diversicolor	15	7	6	5	5	26	34	29	10	3	22	30	17	4	6	15	22	25	8		15	23	16
Hediste diversicolor juv*	2	1				7	7	3	1	1	1	2									1		2
Polydora cf cornuta											51	9			10	26	1	17					
Polydora cf ciliata/limicola											2	3				3							
Marenzelleria viridis								2			24	14	4			21	4	8			2		1
Streblospio benedicti	2	6	4	6	8				3	36	61	123	1	26	15	11	14	22	8		2	23	10
Capitellidae indet.		1														69	23	8					
<b>CRUSTACEA</b>																							
Cyathura carinata	174	292	26	30	29		1	4	34	58			5	76	7			14					
Cyathura carinata juv*									148	72													
Jaera sp.												1											
Aoridae sp.									3	2	19	11		1		1	6	27					
Gammarus cf. zaddachi												3											
Gammarus sp.	27	21																					
Corophium volutator	5	5				143	170	204	8		19	44				23	49	47	193		1	22	11
Tanaidacea indet.									6	5								1					
c	73	133			1																		
Leptocheirus pilosus	226	598	32		1																		
<b>INSECTA</b>																							
Chironomidae - larve	1	2			3				1														
<b>MOLLUSCA</b>																							
Cerastoderma glaucum											1	3				1							
Hydrobia sp.		15	4			4	4	1	1	4	2	2	3				280	10		24	1	264	1
Mya arenaria	1	1	1	4								64	4	1	17			186	2			2	1
Mytilus edulis											1	2											
Macoma balthica										3													
Nassarius sp.																		1					



### Indeksberegninger og vannrammedirektivet (VRD)

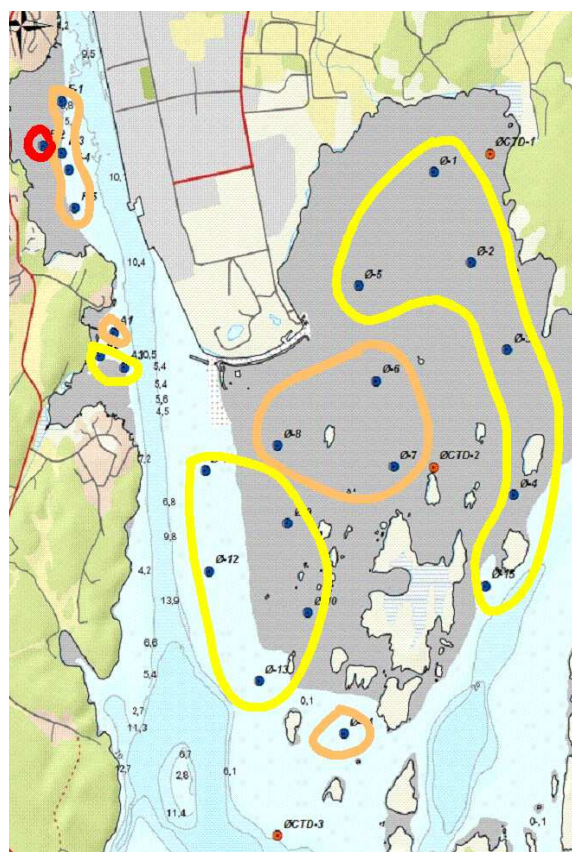
I forbindelse med implementeringen av Vannrammedirektivet er det revidert og etablert flere indekser for tilstandsklassifisering av kystvann (veileder 01, 2009 - [www.vannportalen.no](http://www.vannportalen.no)). For grenseverdiene i klassifiseringssystemet er det foreløpig ikke differensiert mellom ulike vannforekomster slik at en sterkt ferskvannspåvirket vannforekomst (f.eks. Øra naturreservat) kategoriseres på lik linje med kystvann. I og med at indeksene i høy grad beregnes etter antall arter og individer vil eksempelvis artsfattige brakkvannssamfunn få dårlig status.

Likevel er både indeksverdier og tilstandsklasse presentert for å illustrere forskjeller mellom stasjonene fra årets undersøkelse (mest vekt er tillagt NQII - ref veilederen), samt for å danne grunnlag for senere undersøkelser. Det er verdt å merke seg at indeksberegninger baserer seg på ett grabbhugg (0,025 m<sup>2</sup> overflateareal) tilsvarende tidligere prøvetaking ved Øra naturreservat. Vanlig grabbstørrelse i marine undersøkelser er 0,1 m<sup>2</sup>. Dette kan være med å påvirke stasjonenes diversitet og derved hvilken tilstandsklasse de tilhører.

Foruten midtre deler av reservatet (tilstandsklasse "dårlig") er Øra naturreservat i "moderat" tilstandsklasse.

Stasjon	dyp	Arter	Individer	ES <sub>100</sub>	H'	NQII	NQI2
Ø1	1,3	9	524	6	1,9	0,52	0,46
Ø2	1,5	11	1081	6	1,7	0,52	0,43
Ø3	1	6	73	6	1,9	0,50	0,44
Ø4	1,2	6	47	6	1,7	0,51	0,43
Ø5	1,8	6	46	6	1,6	0,50	0,41
Ø6	1	4	212	4	1,3	0,40	0,36
Ø7	1	5	215	4	1,0	0,45	0,36
Ø8	2	6	241	4	0,8	0,48	0,35
Ø9	2,9	9	67	9	2,3	0,55	0,48
Ø10	3,1	7	111	7	1,8	0,51	0,44
Ø11	4,1	11	203	9	2,6	0,53	0,49
Ø12	3	14	317	11	2,7	0,58	0,53
Ø13	3,2	9	47	9	2,8	0,56	0,52
Ø14	3,1	5	108	5	1,2	0,47	0,38
Ø15	5,3	6	60	6	2,4	0,50	0,48
A1	4,6	9	170	8	2,5	0,43	0,40
A2	2,9	9	402	7	1,6	0,50	0,41
A3	3	15	369	11	2,5	0,61	0,55
F1	1	6	224	6	0,9	0,47	0,35
F2	4,2	3	210	3	0,7	0,22	0,17
F3	2,2	7	53	7	2,0	0,43	0,35
F4	4,2	7	392	6	1,6	0,45	0,39
F5	4,3	7	63	7	2,2	0,45	0,39

**Figur 3-2.** Univariate analyser: Dyp, antall arter og individer, Shannon Wiensers diversitetsindeks (H'), ES<sub>100</sub> Hurlberts rarefraction, VRD-indeksene NQII og -2. Markeringene i kartet viser til NQII. Tilstandsklassene "god" ■ "moderat" ■ "dårlig" ■ og "meget dårlig" ■ etter VRD er vist med fargekoder





### 3.4 Hydrografiske forhold

Vannføringen i Glomma (Figur 3-3) er et samlet volum av vannføringen i Sarpefoss og Åsgårdelva. Vannføringen er over 1000 m<sup>3</sup>/s fra slutten av juli til midten av august. I september avtar vannføringen og stabiliserer seg mellom 400 og 600 m<sup>3</sup>/s. Det er en liten økning fra midten av november til begynnelsen av desember, før den igjen stabiliserer seg på ca 600 m<sup>3</sup>/s ut året.

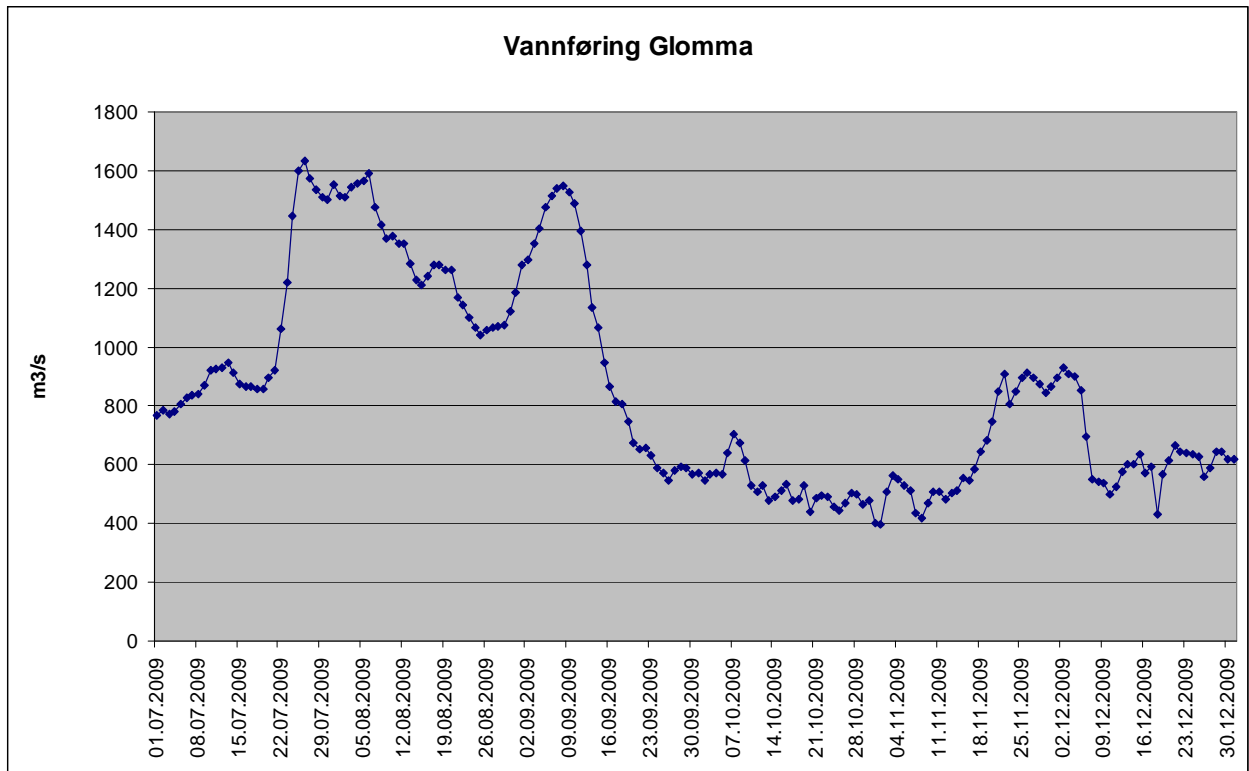
Tabell 3-6 viser salinitetsvariasjonene ved Øra naturreservat i tidsrommet 1. september til 16. november 2009. Resultatene er fra stasjon ØCTD3 (to dyp) og ØCTD1 (et dyp) (Figur 2-1). På stasjon ØCTD2 var installasjonen med måleren forsvunnet. Overflatemåleren på stasjon ØCTD3 viser stor variasjon i salinitet gjennom hele perioden. Disse vannmassene, rett syd av Hesteholmen, påvirkes i en sterk grad av både sjøvann som presses inn fra syd og avrenning fra Glomma, noe som skaper store variasjoner avhengig av meteorologiske forhold (eksempelvis vind) og vannføringen fra Glomma. Salinitetsvariasjonene i dypvannet utenfor Hesteholmen viser en viss korrelasjon med salinitetsvariasjonene inne i Øra på stasjon ØCTD1 (Figur 3-4). Dette kan forklares med at sjøvann fra dypere lag presses inn fra syd (som kompensasjonsstrøm til Glomma) og påvirker saliniteten inne i naturreservatet. Temperaturen på OCTD1 varierer forholdsvis mye grunnet måling i vannets overflatelag (1m dyp) (Figur 3-4).

Resultatene indikerer vertikalblanding i området syd av Hesteholmen i oktober november Både temperatur og salinitet avtar i dyplaget, samtidig som saliniteten øker noe i vannets topplag.

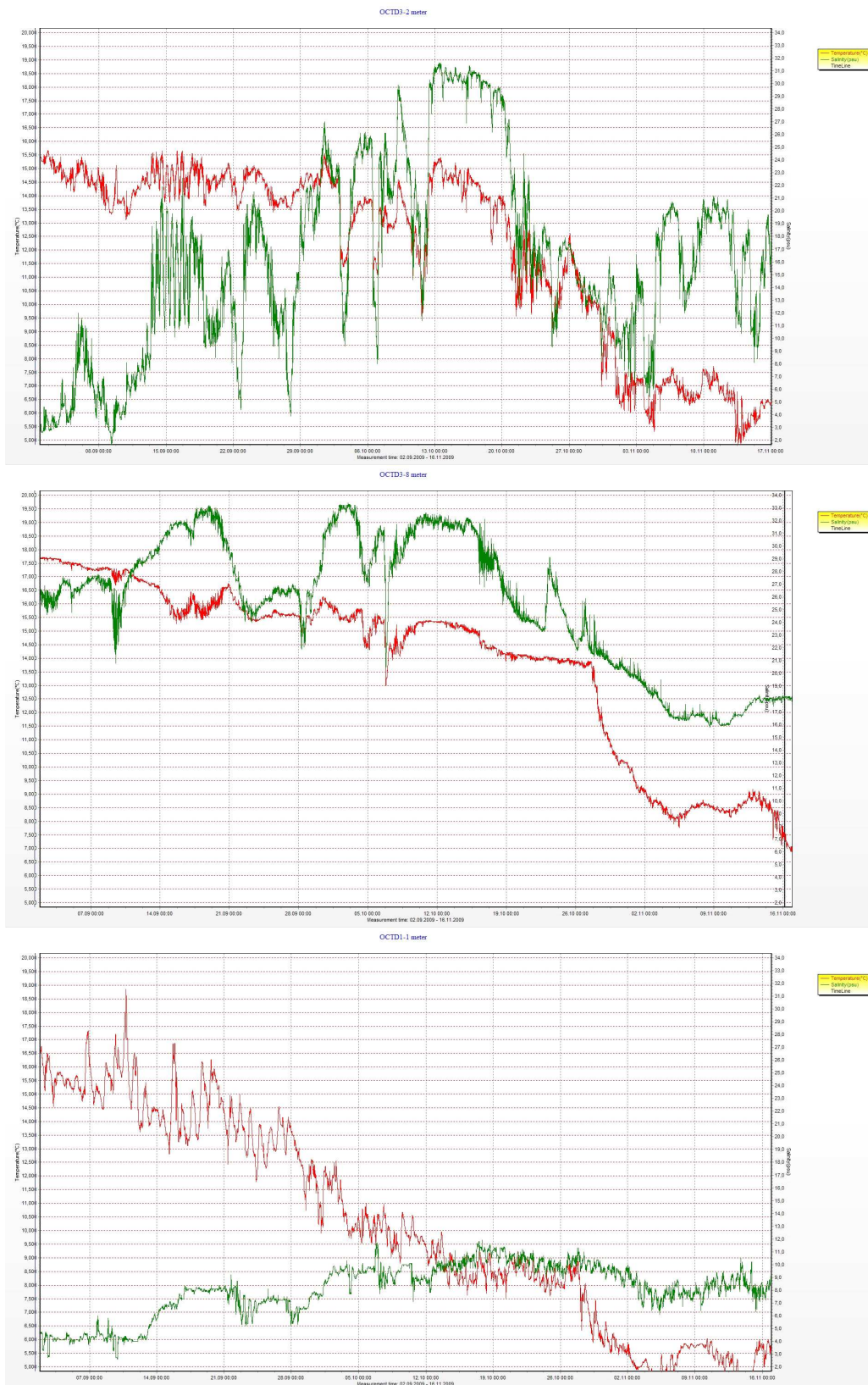
Det ser ut til at effekten av den "høye" vannføringen i slutten av juli til midten av september demper saliniteten i Gansrødbukta. Fra midten av september minker vannføringen og saliniteten inne i reservatet øker noe.

**Tabell 3-6.** Minimum, maksimum og middelværdi for salinitet (PSU) på to stasjoner ved Øra naturreservat i perioden 1. september til 16. november 2009, Borg Havn.

CTD TAGS	MIN (PSU)	MAX (PSU)	MIDDELS (PSU)
ØCTD 1 (1meter)	2,6	11,9	8,0
ØCTD 3 (2meter)	1,5	31,6	16,3
ØCTD 3 (8meter)	15,8	31,4	25,6



**Figur 3-3.** Vannføring i Glomma (Sarpefoss + Åsgårdelva) fra 1. juli til 31. desember 2009 (m<sup>3</sup>/s pr døgn).



**Figur 3-4.** Salinitet (PSU) og temperatur (deg) fra tre CTD målere (st. ØCTD3 (2m og 8 m dyp) og ØCTD1 (1m dyp)) ved Øra naturreservat i perioden 1.9 til 16.11 2009. Borg havn.

## 4 VURDERING

Resultatene viser ingen større endringer siden forrige undersøkelser i 1984 og 2001. Etter en nedgang i antall amphipoder i 2001, er antallet i 2009 tilbake på et nivå fra 1984 og tidligere. Den høye andelen isopoder i 2009 er primært arten *Cyathura carinata*. Denne arten er definert som brakkvannsart (Jazdzewski *et. al.* 2005) og ble funnet i stort antall både som voksne og juvenile. Den har høyest individantall inne i Gansrødbukta, men finnes også spredt utover Øra naturreservat og er i tillegg funnet i Alshusbukta. Dette er ingen ukjent art for området og ble beskrevet som en voksende art i utbredelse i 2001. Amphipoden *Corophium volutator*, som tidligere har vist et spredningsmønster mot vestsiden av Hestholmen og fjernet seg fra nordområdene, fortsetter i det samme mønsteret i 2009. Arten ble også funnet i moderat til stort antall i Fuglevikbukta naturreservat og Alshusbukta. *Corophium volutator* er definert som en marin euryhalin art (Jazdzewski *et. al.* 2005) og kan se ut til og trives godt i områder med dels store salinitetsfluktuasjoner. *Leptocheirus pilosus* (typisk brakkvannsart) (Jazdzewski *et al* 2005; Pethon, 2001), som tidligere er funnet i nesten hele Øra naturreservat, ble i 2001 registrert i færre antall og over et mindre område. I 2009 ble arten kun funnet innerst i Gansrødbukta men i stort antall. Ostracodene som på 70-tallet var et markant innslag ved Øra naturreservat, har ikke blitt påvist verken i 1984 eller 2001 og de ble heller ikke påvist i 2009. Tanaidaen *Heterotanais oersted* (typisk brakkvannsart; Pethon 2001) ble påvist i stort antall innerst i Gansrødbukta og noen individer vest av Hestholmen. Dette stemmer godt med utbredelsen i 2001.

Gruppen mollusca med sneglen *Hydrobia* sp. og muslingen *Mya arenaria* viser samme mønster som i 2001. Det ser ut til at artene er forholdsvis vanlige for området. De er funnet i forholdsvis stort antall i Fuglevikbukta naturreservat og Alshusbukta i tillegg til Øra naturreservat. Området med høyest antall arter børstemark er vestsiden av Øra naturreservat og Alshusbukta. I tillegg har gruppen registreringer på alle stasjonene med unntak av en stasjon i fuglevikbukta naturreservat. Som nevnt i tidligere rapporter (Pethon 2001) er børstemarkgruppen veldig stabil i individantall og har ikke endret mønsteret i noe særlig grad siste 30 år. Innad i gruppen er det registrert endringer men det er vanskelig og finne noen forklaring på dette.

Salinitetsmålinger syd av Hestholmen fra 2001 viser samvariasjon med data fra samme tidsperiode i 2009. Saliniteten inne i Gansrødbukta var lavere i 2009 (ca 4 PSU) enn i 2001 (ca 8-9 PSU), noe som kan ha sammenheng med at vannføringen i Glomma i samme tidsperiode var lavere i 2001 enn i 2009. Det er samsvar mellom salinitetsvariasjonen inne i Gansrødbukta og vannføringen i Glomma. Høy vannføring gir lavere salinitet enn ved lav vannføring. Gjennomsnittlig salinitet er 8 PSU inne i Gansrødbukta fra september til november. Dette er noe høyere enn hva som er anbefalt tidligere (7 PSU) for å ikke endre flora- og faunasammensetningen (NIVA *et. al.* 1973). Denne forskjellen er imidlertid liten og gjennomsnittlig salinitet vil sannsynligvis reduseres ytterligere dersom man inkluderer data fra hele året.

I starten av måleperioden er det en forholdsvis stabil haloklin på 2-3 meters dyp syd av Hestholmen, dvs. at det er forskjeller i salinitet og temperatur mellom overflate- og bunnvann. Høstsituasjonen, med lav vannføring og synkende temperaturer, svekker barrierene i vannsøylen, noe som øker vertikalblandingen og fører til at ferskvannet fra Glomma gjør seg mer gjeldende i dypere lag.

Det er vanskelig å se noen sammenheng mellom faunamønsteret og ytre faktorer, spesielt salinitet. Tilførsel av ferskvann fra Øra-kanalen brer seg sannsynligvis inn i reservatet i nordøstlig



retning og bøyer av i sydlig retning når det støter mot land. Reservatområdets grense i vest vil også i stor grad være påvirket av ferskvannet fra Glomma, noe som kan være grunnen til mønsteret med lav diversitet i ”midten” og noe høyere diversitet på sidene (Figur 3-2). En annen forklaring til faunamønsteret kan være at deler av Øra naturreservat til tider blir tørrlagt gjennom året, noe som vil påvirke organismene i området. Generelt er faunaen preget av både ”opportunist” og ”likevektsarter” som er påvirket av forholdsvis store fluktuasjoner i salinitet og temperatur, tørrlegging og bunnfrysing enkelte steder, samt varierende nedslamming av partikler som følger Glomma inn i Øra kanalen. Det er ingen klare trender i artsvariasjonen til bunnfaunaen og spredningsmønsteret til artene over tid som kan indikere endringer i hydrografiske parametere i Øra naturreservat.

Vegetasjonsundersøkelsen ved utvalgte områder i Øra Naturreservat, Fuglevik naturreservat og i Alshusbukta, med tilhørende vannarealer, ga ingen oppsiktsvekkende funn i sommer. De fleste organismene var velkjente arter fra tidligere undersøkelser (se vedlegg 1).

En utvidelse av Fuglevikbukta vil endre bathymetrien (dypet) som igjen vil påvirke artssammensetningen av bunnfauna og -flora i området. Om deler av Alshusbukta og Fuglevikbukta mudres, vil dypet øke i vestkanten av elva. For vegetasjonens del vil dette fjerne deler av populasjonene til *Vaucheria* som ikke får lys nok for å reetablere seg på dypere vann. I dag klarer denne gulgrønnalgen lysforholdene ned til omkring 2 meters dyp. Større elvedyp kan også føre til en forskyvning av elvestrømmen mot Kråkerøysiden med større problemer for hjertetjernaks til å finne feste og livsvilkår i denne delen av reservatet. Hovedandelen av den marine bløtbunnfaunaen lever i de øverste 10 cm av sedimentet, og derfor vil faunaen i mudringsområdet forsvinne for en kort periode. Det kan imidlertid forventes at området rekoloniseres og at det i løpet av noen få år vil ha etablert seg et stabilt bløtbunnssamfunn. Dette forutsetter at strøm- og sedimentasjonsforholdene ikke endres nevneverdig. Generelt vil senking av sjøbunnen gi et økt tverrsnittsareal som vil gi lavere strømhastigheter (DNV, 2006), og i dette tilfellet vil endringene være små.

Nedslamming av omkringliggende områder ved mudringer er avhengig av mudringsmetodikk, sedimenttype og strømhastigheten når mudringen gjennomføres. Lav strømhastighet vil kunne føre til mindre partikkelspredning og kun medføre lokal nedslamming. Sedimentforstyrrelsene ved en mudring utenfor Borg Havn vil rimeligvis føre med seg større mengder mudderpartikler inn i Gansrødbukta under mudringsprosessen enn normalt. Denne effekten kan vedvare i ganske lang tid etter at belastningen fra selve arbeidene er ferdig, da sedimentene vil mangle en stabiliserende vekst av alger slik som i dag. Økt tilsig av sedimenter i Gansrødbukta vil være ugunstig for særlig hjertetjernaks og småvasskrans. Faunaen vil i større grad takle denne situasjonen da de er dels mobile og at de lever delvis nedgravd og i rør.

Det er ikke sannsynlig at en eventuell mudring vil påvirke de rødlistede artene som hører hjemme i strandengene på land og på mudderflater i nevneverdig grad. Fra et botanisk synspunkt kan det derfor synes som det er *Vaucheria*-bestandene, småvasskrans og hjertetjernaks som vil bli mest negativt berørt av planene om mudring blir gjennomført (vedlegg 1). Større elvedyp gir oftere innsig av saltvann. Dette vil neppe påvirke vegetasjonen i nevneverdig grad da fenomenet er mest fremtredende der det er for lite lys til at fotosyntese kan skje.



---

## 5 REFERANSELISTE

- /1/ Fylkesmannen i Østfold, *Naturfaglige undersøkelser ved Øra naturreservat 2001*, (bunndyr; Per Pethon) rapport nr. 4/2001
- /2/ DNV 2006, *Utvidelse av farled til Borg Havn*. Rapport nr. 2006-1502, 43 sider.
- /3/ NIVA og Universitetet i Oslo. *Øraundersøkelsene 1973-1977*. 7 rapporter av Pethon, P., Hovde, H.R. & Gjelland, A. Zoologisk Museum
- /4/ Jazdzewski, K., Konopacka, A., Grabowski, M. 2005. *Native and alien malacostracan crustacea along the Polish baltic sea coast in the twentieth century*. Institute of Oceanography, University of Gdansk (s175-193)
- /5/ NIVA, NTH, UIO, 1973. *Hydrografiske undersøkelser i Øra området*. Fylkesmannen i Østfold miljøvern avdelingen



## VEDLEGG

---

### 1

## VEGETASJONSUNDERSØKELSE



**BOTANISK INVENTERING AV  
ALSHUSBUKTA OG FUGLEVIBUKTA PÅ  
KRÅKERØY, VESTSIDEN AV  
HESTHOLMEN OG DELER AV  
GANSRØDBUKTA I ØRA  
NATURRESERVAT, FREDRIKSTAD  
KOMMUNE**

**Rapport til Det Norske Veritas as, Oslo**



**Jan Ingar I. Båtvik**

Carex-Bioprint  
oktober 2009

## INNHALDSFORTEGNELSE

<b>1.</b>	<b>INNLEDNING</b> .....	<b>s. 3.</b>
<b>2.</b>	<b>TAKKSIGELSER</b> .....	<b>s. 3.</b>
<b>3.</b>	<b>METODE</b> .....	<b>s. 4.</b>
<b>4.</b>	<b>BELIGGENHET</b> .....	<b>s. 4.</b>
<b>5.</b>	<b>VERNESTATUS</b> .....	<b>s. 4.</b>
<b>6.</b>	<b>RESULTAT</b> .....	<b>s. 6.</b>
6.1.	ALSHUSBUKTA .....	s. 6.
6.2.	FUGLEVIKBUKTA .....	s. 7.
6.3.	HESTHOLMEN VEST .....	s. 9.
6.4.	GANSRØDBUKTA .....	s. 11.
6.5.	ALGEVEKSTEN I GLOMMA-ESTUARET .....	s. 13.
<b>7.</b>	<b>NØKKELARTER OG RØDLISTETE ARTER</b> .....	<b>s. 15.</b>
7.1.	BUKKEBEINURT ( <i>Ononis arvensis</i> ) .....	s. 15.
7.2.	DVERGGYLDEN ( <i>Centaurium pulchellum</i> ) .....	s. 16.
7.3.	DVERGSIVAKS ( <i>Eleocharis parvula</i> ) .....	s. 16.
7.4.	HJERTETJERNAKS ( <i>Potamogeton perfoliatus</i> ) .....	s. 16.
7.5.	SALTSOLEIE ( <i>Ranunculus cymbalaria</i> ) .....	s. 18.
7.6.	SMÅVASSKRANS ( <i>Zannichellia palustris</i> ssp. <i>palustris</i> ) ..	s. 19.
7.7.	STRANDRØDTOPP ( <i>Odontites vernus</i> ssp. <i>litoralis</i> ) .....	s. 19.
<b>8.</b>	<b>KONKLUSJON MED MULIGE EFFEKTER PÅ PLANTELIVET VED MUDRING I GLOMMA</b> .....	<b>s. 20.</b>
<b>9.</b>	<b>LITTERATUR</b> .....	<b>s. 21.</b>

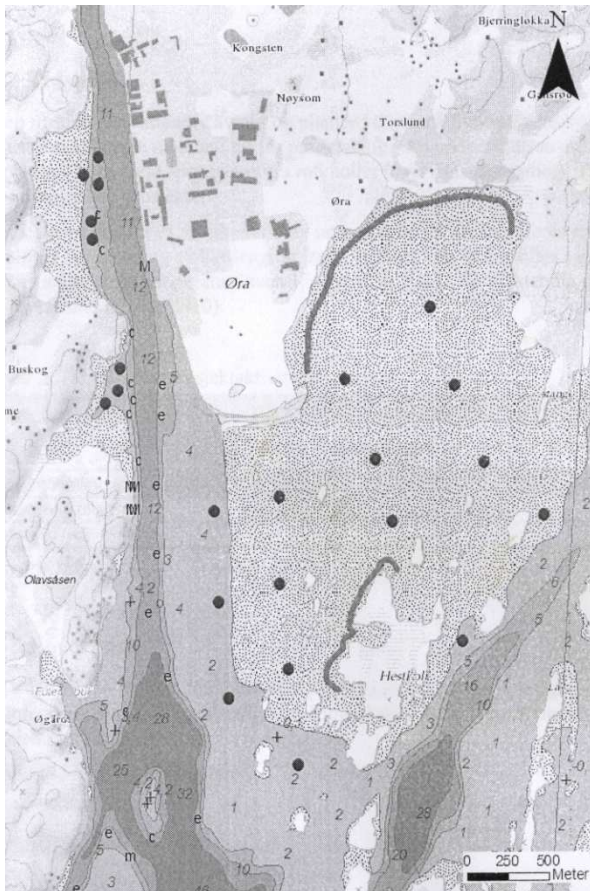
Forsidebildet: Fuglevikbukta sett fra Kråkerøy mot sørøst hvor deler av industriområdet ved Øra med kaianlegg er med.

Alle bildene i rapporten er tatt av forfatteren høsten 2009 med unntak av enkelte artsbilder som kan være tatt på andre tidspunkter.

## 1. INNLEDNING

Oppdraget ble gitt av Det Norske Veritas AS (DNV), Lysaker, ved seniorkonsulent Tormod Glette, med gjensidig underskrevet avtale av 22.10.2009. I forkant av denne har det vært flere e-poster og muntlige avtaler gjennom hele 2009 knyttet til gjennomføringen av prosjektet.

DNV har gitt en skisse med en orientering om hva som ønskes og hvor man bør legge hovedvekten i felt under inventeringen. I tillegg til en botanisk inventering, ønskes også flere prøvetakinger av bunnsedimentene for å se hvilken zoologi man har å forvalte i området. Sammen med flere abiotiske målinger ønsker man å sette resultatene inn i et lys som forklarer nærmere hvilke konsekvenser det vil kunne ha på en eventuell sårbar natur om foreslåtte inngrep iverksettes.



Av aktuelle inngrep vil være mudringsarbeider på vestsiden av Glomma for å bedre innseilingsleden til industrien på Øra. Både i Alshusbukta og i Fuglevikbukta, begge på Kråkerøysiden, er det således av interesse å se hvilken biodiversitet som vil berøres om slike tiltak iverksettes. Samtidig vil det kunne ha innvirkning på ferskvannstilstrømningen til Gansrødbukta og andre deler av Øra Naturreservat.

Botaniske undersøkelser ønskes i både Alshusbukta, inklusive Kalderabukta, og Fuglevikbukta, samt å se dagens situasjon i lys av hva som er funnet her av biodiversitet i tidligere undersøkelser. Områdene innerst i Gansrødbukta og omkring Hestholmen har således en del tidligere undersøkelser å sammenligne dagens tilstand med.

*Figur 2. Kartet viser hvor en tenker ta sedimentprøver i Glomma-estualet. Linjene er satt som avgrensning på hvor oppdragsgiver ønsker en nærmere botanisk inventering (fra DNV).*

## 2. TAKKSIGELSER

DNV, ved seniorkonsulent Tormod Glette, takkes for oppdraget med å kartlegge botaniske forhold i området etter nærmere retningslinjer.

Professor Olav Skulberg ved NIVA takkes for identifikasjon av den dominerende gulgrønnalgen samt synspunkter på dens funksjon i området.

Miljøvernavdelingen hos Fylkesmannen i Østfold takkes for lån av båt til bruk under feltarbeidet.

### 3. METODE

Området ble inventert den 13. og 14. september 2009 samt en tur langs land midt i oktober. Under feltdagene i september var det urolig vær med en del vind og til dels vanskelige observasjonsforhold. Innsamlingsarbeidet og feltarbeidet ble utført fra båt (Fylkesmannens lille plastjolle).

I Alshusbukta og i Fuglevikbukta ble det for det meste benyttet påhengsmotor som fremkomstmiddel, mens ved Hestholmen og langs Gansrødbukta var det bare årer som egnet seg da det her var for grunt til å bruke propell.

Det meste av registreringsarbeidet langs Gansrødbukta ble foretatt fra landsiden med langstøvler langs vannkanten. Annet nødvendig utstyr var vannkikkert fra båt og kasterive både fra båt og fra land. GPS hører til feltutstyret hvor særskilte funn, yttergrenser, etc lar seg kontrollere. Alle innsamlinger eller interessante funn ble koordinatfestet. Som vanlig ved botaniske innsamlinger ble det benyttet UTM-koordinater etter WGS84 som standardssystem.

Alle høyere planter med tilknytning til vannet ble notert samt enkelte alger enten notert eller innsamlet for nærmere identifikasjon. I noen grad ble det også notert hvilke vannfugler som fantes i området disse dagene, særlig de med påvirkning på områdets vannvegetasjon.

Alle organismer er nevnt med latinsk navn i kursiv, men bare en gang i den løpende tekst, primært første gang det forekommer. Ingen latinske navn er nevnt under bilder eller figurer med mindre de mangler norske navn. Norske og latinske navn følger de retningslinjer og anbefalinger gitt av Artsdatabanken (<http://www.artsdatabanken.no/>).

### 4. BELIGGENHET

Inventeringsområdet ligger på hver side av utløpet for Glomma sør for Fredrikstad by. Aktuelt areal for denne undersøkelsen går fram av figur 2 med forklaring.

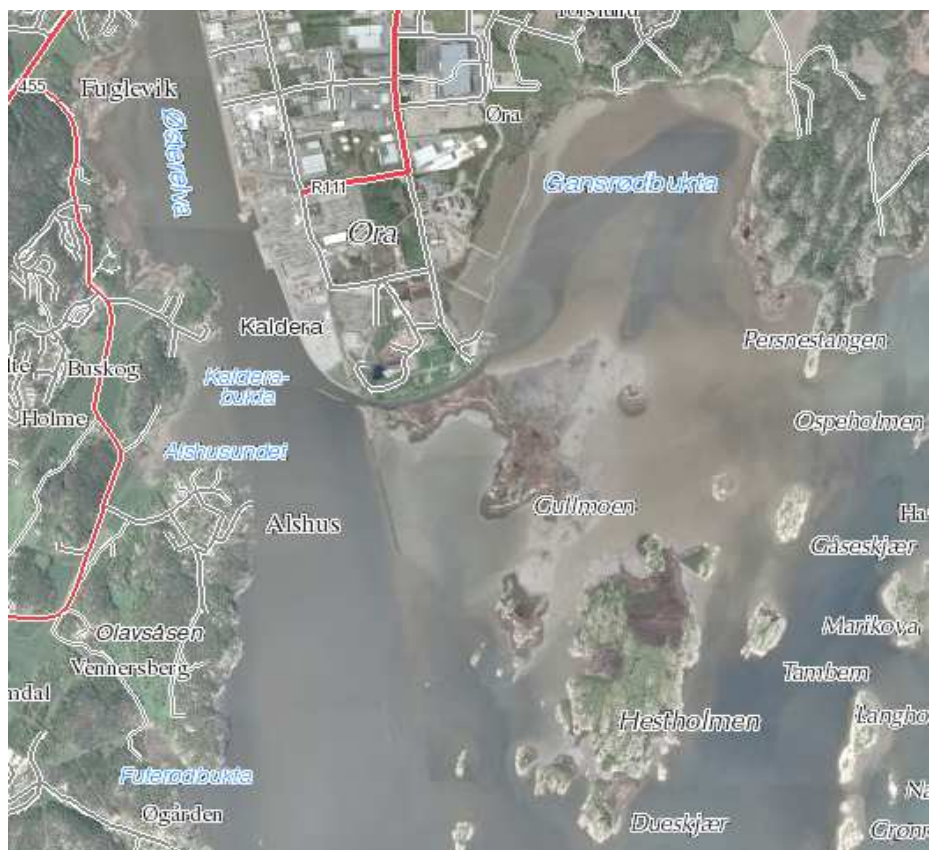
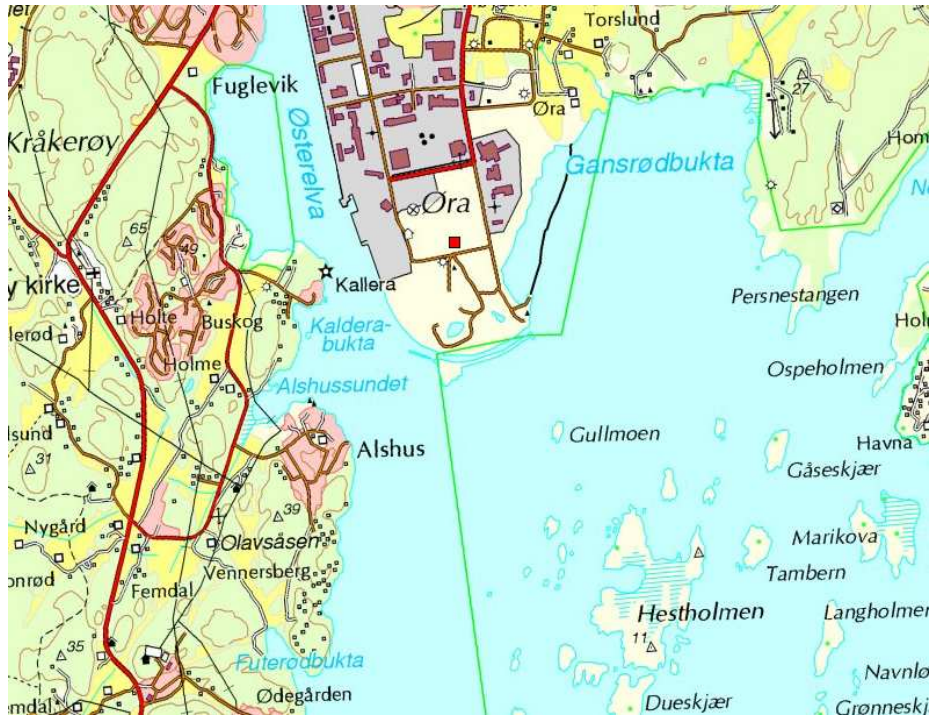
Figur 3 viser et landkart over området, mens figur 4 viser samme kartutsnitt, men hvor også bunnforholdene går fram.

### 5. VERNESTATUS

Øra Naturreservat er hovedsakelig et gruntvannsområde med tilhørende øyer, inklusive Hestholmen, samt smale marginer ved land hvor strandarealene i Gansrødbukta inkluderes. Reservatet ble opprettet 29. september 1979 primært for å ivareta et delta med store, grunne sjøarealer rikelig besøkt av trekkfugl, sjeldne hekkfuglforekomster og opprinnelig store bestander av overvintrende vannfugler. En tilhørende interessant brakkvannsfauna og flora inngår også som viktige vernekriterier. Reservatet har internasjonal status som et Ramsarområde (Størkersen 1992).

Fuglevikbukta ble opprettet som naturreservat 8. mai 1992 primært for å verne fuglelivet. Alshusbukta har ikke oppnådd vernestatus tidlige, men fremmes nå som Alshusbukta Naturreservat i 'Verneplanen for Oslofjorden – delplan Østfold'. I den samme verneplanen foreslås det å innlemme både Øra Naturreservat og Fuglevik Naturreservat slik at de gamle verneplaner erstattes med denne nye, ofte kalt *Oslofjordverneplanen* (Fylkesm.i Østf. 2005).





Kartene viser beliggenhet av øyene i Øra Naturreservat slik de ligger på Statens Kartverks 'Norgesglasset' (figur 3, øverst) og på ortofoto i 'Norgebilder' (figur 4, nederst). Ferdes man i reservatet i dag framstår øyer og skjær ganske annerledes pga sedimentering og gjengroing av primært takrør enn hva figur 3 viser. Hvordan sedimentene fraktes inn i Gansrødbukta via elvevannet og sprer seg i hele reservatet, går fram av brunfargen i figur 4. Rundt Hestholmen kan man for eksempel ikke ta seg fram med båt og påhengsmotor ved normal vannstand lenger.

## 6. RESULTAT

### 6.1. Alshusbukta

Alshusbukta, hvor nordre del kalles Kalderabukta, ligger så langt sør at elvevannet har liten innvirkning på vegetasjonen her. Imidlertid går en markert bekk fra Femdal, parallelt med Fv. 455 som har med seg en del ferskvann til Alshusbukta. Langs denne bekkens ytre deler beiter storfe på et gjødslet beiteareal med forekomster av lyssiv *Juncus effusus* i grupper og spredte forekomster av den nitrogenkrevende brennesle *Urtica dioica*. Langs bekken dominerer takrør *Phragmites australis* mens havsivaks *Bolboschoenus maritimus* dominerer ut mot selve bukta og de fleste steder langs land i sørvest og vest. Sør i bukta dominerer takrør, mens i sørøst går stedvis en del bart berg ut i elva og danner svaberg. Der havsivaks eller takrør ikke danner tette bestander, kan vannformer av kryptkvein *Agrostis stolonifera* påvises helt ned til vannkanten. Lenger oppe langs bekken finnes bra bestander av kjempesøtgras *Glyceria maxima* og spredte forekomster av sløke *Angelica sylvestris*.



Figur 5. Alshusbukta sett fra sør mot Øra industriområde. Her dominerer havsivaks vegetasjonsbremmen mot elvevannet, mens takrørbestander kommer inn til høyre i bildet og danner dominerende bestander lenger sør i bukta, langs bekken og i sørøst.

Ute i selve bukta finnes lite vannvegetasjon. Ved land i sør dominerer brunalgen spiraltang *Fucus spiralis* og med spredte forekomster av sagtang *F. serratus* der det finnes berg eller stein de kan feste seg til, se figur 6. Begge er klare indikatorer på at her har det ferske elvevannet liten påvirkning på det for øvrig salte sjøvannet. Ved siden av de nevnte tangartene, ble kun gulgrønnalgen *Vaucheria* sp. notert ute i selve bukta (se egen omtale), men ikke så mye av den her som i Fuglevikbukta. *Vaucheria* fantes mest langs land der vannet ikke er så salt, på en halvmeters dyp og til knapt to meter ute i bukta.





Nord i Alshusbukta ved enkelte av bryggene fantes noe hjertetjernaks *Potamogeton perfoliatus*, men knapt fastsittende. Forekomstene her er derfor mest trolig ført hit med elvevannet og havnet i bakevjen nord i Alshusbukta (Kalderabukta).

Ved utløpet av bekken og langs havsivaksbestandene nordover i bukta fantes denne dagen (13.9.2009) 2 sothøner *Fulica atra*, 2 (1 par) knoppsvane *Cygnus olor* og 6 stokkender *Anas platyrhynchos*.

*Figur 6. Helt sør i Alshusbukta finnes svaberg helt ned til elvebredden. Her dominerer saltvannsarter som spiraltang og sagtang som viser at så langt sør har det ferske vannet fra Glomma liten effekt på artssammensetningen.*

## **6.2. Fuglevikbukta**

Ved båthavna sør i Fuglevikbukta dominerer grupper eller belter av pollsvaks *Schoenoplectus tabernaemontani* sammen med en del takrør. Der ikke belter av denne grove vegetasjonen ved land går ut i vannet, finnes det noe svartor *Alnus glutinosa* og hestehov *Tussilago farfara*, hvor sistnevnte indikerer leire helt ned til vannkanten. Nord for denne båthavna dominerer takrørbelter.

Innerst, sentralt i Fuglevikbukta fantes spredte forekomster av hjertetjernaks, relativt store bestander på 70 cm dyp ved PL 1089,6250 og jevne forekomster ved PL 1090,6254. Det ble også konstatert noe småvasskrans *Zannichellia palustris* ssp. *palustris* langt inne nær pollsvakstuene og der havsivakset er bestandsdannende og går ned til vannkanten.

Ute i bukta, fra PL 1098,6263 og nordover, forsvant hjertetjernakset helt, og den dominerende bunnvegetasjonen besto av gulgrønnalgen *Vaucheria*. *Vaucheria* har sentralt i bukta en dekningsgrad på 60-80 % av bunnen på omkring 70 cm dyp, temmelig enerådende og fremtredende (se egen omtale). På dypere vann, for eksempel mellom stolpe 52 og 54, blir dybden raskt 2 meter og mer og bunnen synes vegetasjonsfri.

Sør i Fuglevikbukta lå denne dagen (13.9.2009) 3 krikkender *Anas crecca*, småflokker med stokkand, 1 knoppsvane, 6 sothøner, 2 storskarv av underart mellomskarv *Phalacrocorax carbo* ssp. *sinensis*. Det er denne skarven som har hekket i Øra naturreservat siden 1997 (Fredriksen & Johansen 1999).





Figur 7. Fuglevikkbukta og Alshusbukta, inklusive Kalderabukta, hvor bunnforholdene går fram samt i noen grad den tiltagende gjengroing. Brun farge viser grunne partier. Bildet er tatt så tidlig på året at verken pollsvaks eller takrør er særlig utviklet (ortofoto fra Norgebilder).

Lenger nord i Fuglevikbukta fantes svært lite hjertetjernaks, og det som fantes var sterkt nedbeitet av vannfugler. På denne dagen (samme dato) fantes 9 knoppsvaner, 35 krikvand, 12-15 stokkand og ca 10 sothøns i dette området. De fleste av disse fuglene påvirker vannvegetasjonen betydelig. Det er vanskelig å finne reproduserende hjertetjernaks i disse buktene pga beitepresset fra disse fuglene. Om vannfuglene i tillegg spiser *Vaucheria* er usikkert. Det ble i alle fall ikke observert denne dagen selv om det ble benyttet noe tid på nettopp dette.

### **6.3. Hestholmen vest**

Hestholmen er en allsidig øy hvor beitedyr, engbeiter, spor etter gjerder og enkelte hustuffer setter sitt preg på holmen. Fortsatt går det beitedyr her ute. I høst (14.9.2009) gikk det hest, storfe og sau her. Sammenlignet med tidligere feltsesonger har småbukter, sund og vannkanter grodd betydelig igjen med hovedsakelig takrør. Arealene er også grunnet opp som et resultat av sedimenteringsprosessen fra elvevannet, se figur 4. Gråfargen i Glomma skyldes for det meste partikkelavrenningen fra dyrket mark langs vassdragets nedslagsfelt. Dette gjør at reservatet gror mer og mer igjen, og at vannplanter har problemer med fotosyntesen pga nedslammingen.



*Figur 8. Hestholmen beites fortsatt slik at mange av strandengene holdes i hevd med det biomangfoldet som opprettholdes der beitedyr går.*

Langs vestsiden av holmen, som var dette prosjektets fokus, finnes langs de fleste strandstrekninger, dominans av takrør og lite annet. Dette er særlig markert i nordkant. Enkelte tuer av pollsivaks finnes også, men denne er langt vanligere lenger nord i reservatet hvor vannet er mindre salt. Der takrøra ennå ikke har fått fotfeste, finnes kortbeitete strandenger, engflekker og tørrenger dominert ytterst av strandkryp *Glaux maritima*, gåsemure *Argentina anserina*, krypkvein, saltsoleie *Ranunculus cymbalaria* (ved PL 1292,5965) og med mer spredte forekomster av strandkvann *Angelica archangelica* ssp. *litoralis*, saltbendel *Spergularia maritima*, strandstjerne *Tripolium pannonicum* ssp. *maritimum*, kattehale *Lythrum salicaria*, fjellblom *Scorzoneroideis autumnalis*, strandrødtopp *Odontites vernus* ssp. *litoralis*, fuglevikke *Vicia cracca*, krusfrø *Selinum carvifolia*, dverggylden *Centaurium pulchellum* og mjøduert *Filipendula ulmaria*.

Lenger inne kommer mer typiske engbeitearter inn som ryllik *Achillea millefolium*, reinfann *Tanacetum vulgare*, åkertistel *Cirsium arvense*, tiriltunge *Lotus corniculatus*, matsyre *Rumex acetosa*, gulaks *Anthoxanthum odoratum*, beitestarr *Carex viridula* ssp. *viridula*, kornstarr



Mange av beitearealene gror igjen med einer (figur 9, til venstre), mens grunne partier, bukter og fuktmark gror til med store mengder takrør (figur 10, til høyre). Bunnfellingen av elvebårne sedimenter er påtagelig i hele reservatet og påvirker strandlinjen omkring Hestholmen i stor grad med en tiltagende gjengroingstakt av takrør.

*C.panicea*, engsoleie *Ranunculus acris*, sølvbunke *Deschampsia cespitosa*, blåtopp *Molinia caerulea*, grasstjerneblom *Stellaria graminea*, smalkjempe *Plantago lanceolata*, firkantperikum *Hypericum maculatum*, rødkløver *Trifolium pratense* og ulike former for einer *Juniperus communis* med både krypende og søyleformete utgaver. Einere er mange steder i ferd med å bre seg utover slik at mange verdifulle beitemarker med tilhørende artsmangfold fortrenses, jfr. figur 9.

På tørre partier finnes småsmelle *Atocion rupestre*, sauesvingel *Festuca ovina*, finnskjegg *Nardus stricta*, flerårsknavel *Scleranthus perennis*, knegras *Danthonia decumbens*, småsyre *Rumex acetosella*, bitter bergknapp *Sedum acre*, tepperot *Potentilla erecta*, lintorskemunn *Linaria vulgaris*, tunsmåarve *Sagina procumbens*, engtjæreblom *Viscaria vulgaris* og smørbukk *Hylotelephium maximum*.

I fuktigere partier står lyssiv, knappsiv *Juncus conglomeratus*, myrtistel *Cirsium palustre*, krushøymol *Rumex crispus*, strandrør *Phalaris arundinacea*, grøftsoleie *Ranunculus flamma* i søkk og med svartor i bakkant. Flere ospeholt *Populus tremula* finnes også ganske nær vannkanten.

Ingen av disse artene er oppsiktsvekkende eller særlig sjeldne i dette området. De mest spennende i nasjonal sammenheng er saltsoleie, dverggylde og strandrødtopp. De to sistnevnte er tatt med i nasjonale rødlister, se egen omtale.

En viktig nøkkelart i reservatet er hjertetjernaks. Denne fantes i store mengder omkring Hestholmen på 1960-tallet, men ble kraftig desimert herfra etter anleggsarbeidene på land, fullført i 1971, og som ga et altfor salt vann i Gansrødbukta (Båtvik 2001). Arten ble siste gang registrert fastsittende ved Hestholmen i 2002 selv om det i ettertid i flere år har vært lett etter arten (Båtvik 2005a, 2005b). Hjertetjernaks ble heller ikke registrert ved Hestholmen i 2009.

Som nevnt beites Hestholmen i dag. Øya har de fleste år blitt kultivert av beitende dyr, et fortsatt viktig bidrag for at øya skal opprettholde mange av sine kjente kvaliteter som et viktig kulturlandskap med verdifullt artsmangfold (jfr. Båtvik 1996).

#### **6.4. Gansrødbukta**

Oppdragsgiver ønsket en inventering av botanikken langs land i Gansrødbukta, inklusive moloen i vest, jfr. figur 2.

Langs den nyanlagte moloen, som avgrenser industriområdet fra naturreservatet, finnes det praktisk talt ingen bunnvegetasjon. I tidligere undersøkelser har det også vært svært sparsom vegetasjon langs industriområdets østside ut mot reservatet. Dette er satt i sammenheng med utvikling og lekkasje av hydrogensulfid ( $H_2S$ ) til reservatet fra organisk materiale på land (septikkdeponier) som et resultat av manglende oksygentilgang i forråtnelsesprosessen (Pethon i Krohn 1981, Båtvik 2001). Giftig  $H_2S$ -tilførsler til reservatet kan fortsatt forklare den manglende vegetasjon langs moloen, men toleransegrenser for denne gassen for de aktuelle karplantene og utslippsnivået til reservatet, er dårlig kjent. I tillegg er moloen nyanlagt og det skapte rimeligvis ekstra omrøring av sedimentene med tilhørende manglende siktedyp og lystilgang for plantevekst under anleggsperioden.



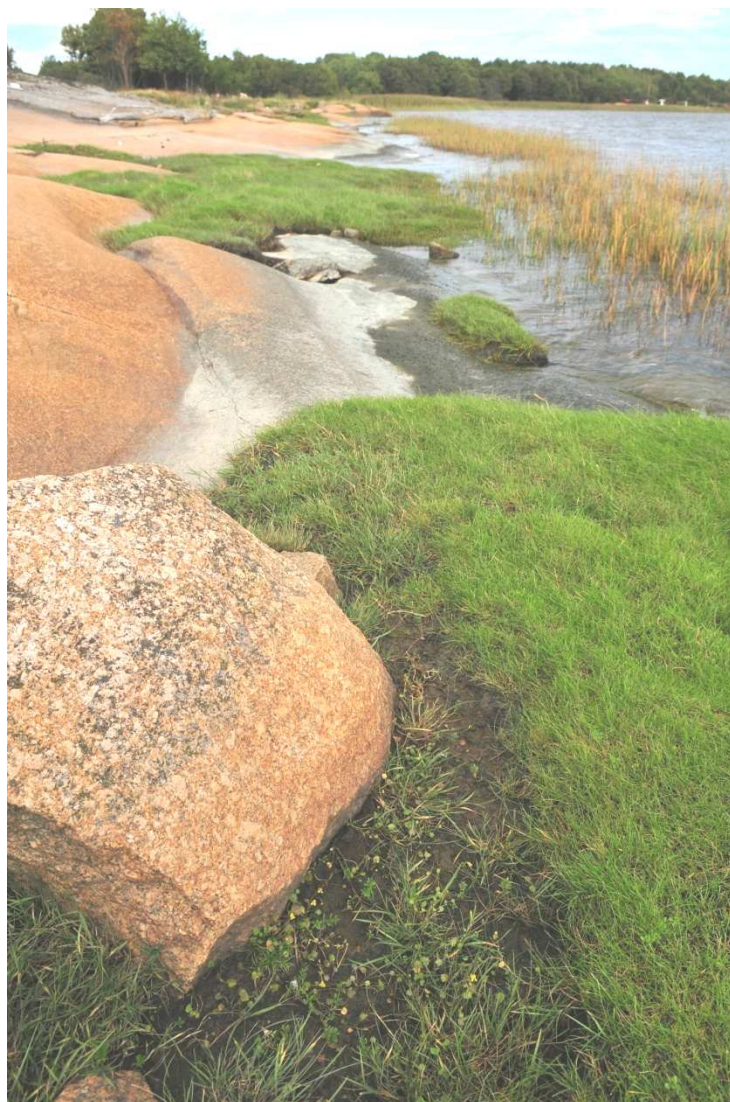
*Figur 11. Den nyanlagte steinfyllingen som skiller industriområdet på Øra fra reservatet i Gansrødbukta. Moloen går fra båthavna i sør til vestsiden av Gansrødbukta i nord.*

Store deler av de botaniske forhold i Gansrødbukta har vært inventert relativt hyppig, jfr Båtvik (2005c, 2007). Det har vært størst fokus på forekomstene av hjertetjernaks som er regnet som en viktig nøkkelart i reservatet (Båtvik 2001). I sommer fantes noe hjertetjernaks langs land, men mindre i vest mot Øra industriområde enn tidligere. Bestandene var småfalne og åpenbart vantrivelige. Det fantes mest hjertetjernaks nær brygga litt mot øst i bukta ganske nær utløpet av bekken som kommer fra sørvestsiden av Ulfengårdene. Her fantes kanskje et hundretalls skudd, men ingen så tett at de kan karakteriseres som dominerende da det kunne være 2-3 skudd per  $m^2$  på det meste. Det ble ikke observert reproduserende individer, men feltarbeidet ble gjennomført så sent i sesongen (13.9.2009) at de fleste frø normalt burde ha sluppet morplantene. Praktisk talt alle individene bar preg av å ha vært beitet. De eneste nær intakte eksemplarer som ble sett fantes under bryggestolpene i båthavna på Øra, ikke mange individer da lysforholdene nok ikke er gode her, men enkelte skudd var over 2 meter lange.

Gansrødbukta er svært tilslammet med jordpartikler hitført med ellevannet, jfr. figur 4. Sedimenterte jordpartikler ligger som et brunt belegg på det meste av vannvegetasjonen og vanskeliggjør effektiv fotosyntese. Det var for eksempel langt mindre havgras *Ruppia* ssp. og ålegras *Zostera marina* i Gansrødbukta i sommer enn hva som tidligere er observert. Mot industrien på Øra og moloen i vest ble disse artene ikke observert i det hele tatt slik som tidligere (Båtvik 2001), men spredte individer fantes nær båthavna midt i bukta.



Strandengene og engvegetasjonen like innenfor flomålet i Gansrødbukta viser enkelte interessante arter. Her finnes rikelige bestander av saltsoleie både på øst- og vestsiden av moloen. Bestandene av saltsoleie er her trolig av de fineste i landet. I tillegg ble de rødlistete artene dvergshivaks *Eleocharis parvula* på mudderflater, dverggylden på tørrbakkene, nitrofil bukkebeinurt *Ononis arvensis* i strandengene mest i vest, og i enkelte søkk og grøfter rikelig med småvasskrans påvist, se egen omtale. Ingen av disse var nye for området, men bestandsstatus endrer seg rimeligvis noe fra år til år (Båtvik 2005c, 2007).



Figur 12. Vestsiden av Gansrødbukta har en del svaberg med smal strandeng mot vannet og med flekkvis, kortvokst vegetasjon i mellom. Her finnes ofte fine utforminger av saltsoleie som ses i forkant av steinen nederst, sentralt på bildet.

I strandengene fantes for øvrig knappsiv, engsoleie, krypsoleie *Ranunculus repens*, tiggersoleie *R. scleranthus*, saltbendel, strandkryp, krypkvein, nålesivaks og myrmaure *Galium palustre*, tiriltunge, rødsvingel *Festuca rubra*, kattehale og kveke *Elytrigia repens*. På litt tørrere partier ble gulaks, enkvein *Agrostis capillaris*, engrapp *Poa pratensis*, tunsmåarve og engreverumpe *Alopecurus pratensis* notert.

Vest for moloen finnes enkelte tørrberg med smørbutikk, småsyre, bitter bergknapp, strandnellik *Armeria maritima* og i enkelte bergsprekker reinfann, hvit bergknapp *Sedum album* og strandkjeks *Ligusticum scoticum*. I bakkant står enkeltrær av selje *Salix caprea* sammen med den velduftende urten korsknapp *Glechoma hederacea* og de nitrofile artene hundekjeks *Anthriscus sylvestris*, åkerdylle *Sonchus arvensis*, haredylle *S. oleraceus*,

brennesle og burot *Artemisia vulgaris*. Her finnes også en grøft, ved PL 1272,6254, med rikelig av blomstrende kystvasssoleie *Ranunculus aquatilis* sammen med småvasskrans og vassgro *Alisma plantago-aquatica*. Rikelig fertil småvasskrans finnes også i et dike ved PL 1269,6254.

På litt avstand preger belter av takrør og grupper med pollsvaks Gansrødbukta. Takrøra er mest dominerende ved utløpet av Oldenborgbekken og i bekken sørvest for Ulfenggårdene med utløp nordøst i Gansrødbukta. Ved utløpet av sistnevnte bekk er vegetasjonen særlig grov, og her beitet ingen dyr høsten 2009 da gjerder mot øst hindrer tilgangen for dyra.

Engene ble hardt beitet av sau i høst. De preges av typiske beitearter som åkertistel, føyblom, sølvbunke, mjørdurt, ryllik, grasstjerneblom, gåsemure, balderbrå *Matricaria inodora*, krushøymol, strandkjempe *Plantago maritima*, hvitkløver *Trifolium repens*, åkersvineblom *Senecio vulgaris*, karve *Carum carvi*, åkergull *Erysimum cheiranthoides*, stivdylle *Sonchus asper*, løvetann *Taraxacum* spp, steinnype *Rosa canina* og raigras *Lolium perenne*.



*Figur 13 (til venstre). Store deler av engarealene i Gansrødbukta beites av sau. Dette gir bedre vekstvilkår for småplanter og som derfor bidrar til å øke arts mangfoldet. Figur 14 (til høyre). Sauebeitet begrenses av gjerder mot øst slik at store deler av Pernestangen gror igjen av grov takrør og pollsvaks.*

Sauebeitet opphører ved gjerdet ved PL 1306,6276. Øst for gjerdet dominerer takrør og flekkvis pollsvaks med noe strandvindel *Calystegia sepium* og slyngsøtvier *Solanum dulcamara* i mellom. Etter hvert kommer også betydelig mengder inn av den svartelistete kjempespringrø *Impatiens glandulifera* (Gederaas m.fl. 2007), en trussel som allerede danner dominante bestander de fleste steder langs Oldenborgbekken fra Rv. 107 og mot Gansrødbukta til takrøra tar over ved utløpet av bekken.

## **6.5. Algeveksten i Glomma-estualet**

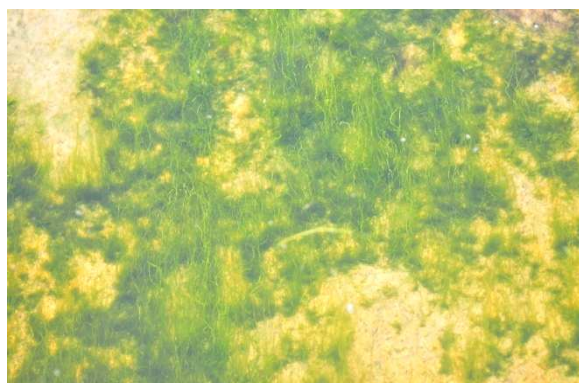
Det er lite makroalger å se i inventeringsarealet. I Alshusbukta fantes som kjent brunalgene spiraltang og sagtang, hvor førstnevnte var den hyppigst forekommende. Dette er som forventet i en bukt hvor sjøvannet har mest å si for vannvegetasjonen.

Både i Alshusbukta, Fuglevikbukta og deler av Hestholmens vestsida finnes en betydelig begroing av en lysegrønn, trådformet alge. Denne vokste ganske tett på bunnen i til dels



sterkt strømmende elvevann, men også inne på berget langs land. Den ble også konstatert i Gansrødbukta, men i langt mer beskjedne mengder.

Algen ble samlet inn og sendt til professor Olav Skulberg ved NIVA som har identifisert den. Algeprøven utgjorde et nettverk av sylindriske filamenter (70-80 mikrometer i diameter) av siphonal karakter (uten tverrgående cellevegger, med tallrike cellekjerner og discoidale plastider). Basert på thallusmorfologi og cytologiske egenskaper ble organismen bestemt til slekten *Vaucheria* i familien gulgrønnalger Xanthophyceae. Nå finnes det om lag 70 beskrevne arter i slekta *Vaucheria* med nesten 20 arter i vårt geografiske område, men ifølge Skulberg, er det sannsynlig at det er *V.dichotoma* som danner denne masseutviklingen i Glomma-estualet.



Figur 15 (til venstre). Slik så store deler av bunnvegetasjonen ut i den relativt strie elvestrømmen i Glomma, dominerende bestander av sannsynligvis *Vaucheria dichotoma*. Figur 16 (til høyre). I Gansrødbukta fantes også betydelige mengder av den samme gulgrønnalgen, her på tørr fjære ved lavvann.

Dette er altså ingen grønnalge Chlorophyceae, men en gulgrønnalge Xanthophyceae fordi kloroplastene blant annet ikke inneholder fargepigmentet fucoxanthin (Christensen 1987, Adl m.fl. 2005). Slik sett blir gulgrønnalgene ofte satt i samme klasse (Chrysis) med brunalgene Phaeophyceae og gullalgene Chrysophyceae og ikke sammen med de snarlige grønnalgene hvor både klorofyll, fargepigmenter og flageller er annerledes (Chavalier-Smith 1998).

I moderne inndeling av algene regnes xanthophycèene til divisjonen heterokonte alger i riket Heterokontophyta hvor flagellate stadier viser to flageller av ulik størrelse som et viktig kriterium i systematisk sammenheng (Hoek m.fl. 1995, Patterson 1999, Riisberg m.fl. 2009).

*Vaucheria* var dominerende både langs land og ute i Glomma på dybder ned til nesten 2 meter. Flo og fjære, fra- eller pålandsvind vil i betydelig grad påvirke vannstanden i området, men i praksis betyr dette at *Vaucheria* vokser så langt ned som lyset går i Glomma. I perioder må vi anta vannet kan være ganske salt på disse dybder noe denne arten åpenbart tolererer.

I tidligere undersøkelser av Øra naturreservat har denne algen vært lite påaktet. Dette henger sammen med at algeforekomster har vært tillagt liten oppmerksomhet da fokus har vært rettet mot nøkkelarter av høyere planter som hjertetjernaks *Potamogeton perfoliatus* og havgras *Ruppia* spp. En annen viktig årsak er at i de fleste tidligere undersøkelser av ytre Glomma-området botaniske forhold har feltarbeidet blitt utført i bukter og langs land der vannet har liten strøm. Her har ikke denne algen vært så fremtredende og enerådende som der strømmen er mer betydelig slik den er i både Alshusbukta og i Fuglevikbukta. Nå har vel knapt denne



algen vært så synlig i tidligere undersøkelser av Hestholmens strandbotanikk og i deler av Gansrødbukta heller slik den var i sommer ifølge tidligere undersøkelser.

Det er vanskelig å gi en åpenbar forklaring på de store forekomstene av *Veucheria* slik det var i sommer, men en kombinasjon av feltarbeid sent i sesongen, hvor algen viste velutviklete, lett synlige populasjoner, svært lite annen botanikk å finne i inventeringsområdet, trolig gunstige næringstilførsler for slik algevekst, og sannsynligvis også gunstige, stabile strømningsforhold i Glomma gjennom en sesong preget av mye og jevn nedbør etter at vårtørken tok slutt tidlig i juli denne sommeren.

*Vaucheria*-begroing har en viktig økologisk funksjon (Skulberg pers.medd.). Den fester seg med rhizoider i sedimenter av leirnatur, og beskytter mot slamerosjon med sine stabiliserende egenskaper. Samtidig danner *Vaucheria*-begroingen et rikholdig organismsamfunn av mikroorganismer med betydelig for vannmassenes selvrensingsprosesser.

## 7. NØKKELARTER OG RØDLISTETE ARTER

I tidligere rapporter er det beskrevet alle kjente, rødlistete karplanter kjent fra Øraområdet gjennom innsamlinger belagt ved nordiske, naturhistoriske samlinger (Båtvik 2005c). Mange av de beskrevne artene her er borte fra Øra i dag av ulike årsaker.

I Norge har vi så langt utgitt tre nasjonale rødlister (Størkensen 1992, DN 1999, Kålås m.fl. 2006). Fra sommerens feltarbeid ble flere av de velkjente rødlistete artene gjenfunnet. Ingen funn var særlig overraskende. I tillegg er enkelte ikke-rødlistete karplanter gitt omtale da de oppfattes som særlig viktige arter i estuaret.

Her presenteres kort de utvalgte artene i alfabetisk rekkefølge etter norske navn og eventuell rødlistestatus.

### 7.1. Bukkebeinurt *Ononis arvensis*



Bukkebeinurt ble rødlistet som *EN* (sterkt truet) (Kålås 2006) og har ikke figurert som en utsatt karplante i verken nasjonale eller regionale sammenhenger tidligere. Årsaken til dens økte fokus, er trolig at mange strandenger utsettes for nedbygginger og andre omdisponeringer slik at den mange steder blir stadig sjeldnere. I Østfold kjennes arten fra ganske mange lokaliteter, både langs kysten og som veikantplante (jfr. Båtvik m.fl. 2001).

Bukkebeinurt ble tidligst samlet fra Øra i 1902 av Hartvig Johnsen (Båtvik 2005c). Senere ble den samlet her i 1905 og på 1940-tallet. Fra 1970-tallet og senere finnes det også innsamlinger herfra. Arten er kjent både som ballastplante og som en naturlig forekommende art i strandengene. Sommeren 2009 ble den fortsatt konstatert i strandenga sammen med strandrødtopp og saltsoleie, men ikke lenger øst i Gansrødbukta der den fantes tidligere. Skal

bukkebeinurt fortsatt være en Øraplante, må strandenga vest for steinmoloen bli liggende temmelig urørt og gjengroingen av grov vegetasjon må holdes på avstand med (Båtvik 2007).

### **7.2. Dverggylde *Centaureum pulchellum***



Dverggylde ble rødlistet nasjonalt som *hensynskrevende* (Størkersen 1992, DN 1999). I den siste rødlisten er den gradert som *VU* (sårbar) (Kålås m.fl. 2006). Dette er en anonym art som blir lettere å bemerke i sollys hvor den slår ut sine små, dyprøde kronblader.

På Øra ble den innsamlet første gang på Hestholmen av Finn Wischmann i 1973 (Båtvik 2005c). Senere ble den samlet øst for avfallsplassen i 1990 og bemerket flere ganger i Gansrødbukta, også i glissen vegetasjon av takrør bare det blir nok lys mellom stråene. På Hestholmen og i Gansrød beites det i dag, og skal dverggylde klare seg på sikt, må engarealene fortsatt beites om den ikke skal konkurreres ut.

### **7.3. Dvergsivaks *Eleocharis parvula***



Dvergsivaks ble nasjonalt rødlistet som *hensynskrevende* (Størkersen 1992, DN 1999), men er i dag ansett som enda sjeldnere og betraktes som *NT* (nær truet) (Kålås m.fl. 2006). Arten ble første gang oppdaget på Øra i 1924 av Hanna Resvoll-Holmsen. Senere ble den samlet både i 1926 og 1936. Arten omtales som en art som ikke er sett i Østfold på over 20 år (Løfall 2001). På Øra er dvergsivaks ikke sett på 65 år, men i 2001 ble den konstatert både på mudderbankene sørøst for kanalen og innerst i Gansrødbukta av Båtvik (2005c). Bestandene var relativt gode, og en kan undres over at ingen har

funnet dvergsivaks siden 1936 da området jo har vært relativt hyppig besøkt av vannbotanikere. Forklaringen kan være at denne lille planten oftest er steril, og størrelsen tatt i betraktning, er det lett å gå forbi (jfr. Båtvik 2005c). I sommer ble dvergsivaks funnet på mudderbankene innerst i Gansrødbukta, mest på mudderflatene vest for steinmoloen.

Skjøtsel av dvergsivaks er den samme som for strandeng- og mudderplanter. Det er viktig at beitetrykket opprettholdes for å holde konkurrerende vegetasjon på avstand. Arten er tolerant for vannstandvariasjoner og tåler å være både oversvømmet av bakkvann over flere dager, og å stå på tørt land bare det ikke blir altfor tørt. Mest mulig stabile mudderbanker vil trolig være det beste for denne interessante pusleplanten på Øra.

### **7.4. Hjertetjernaks *Potamogeton perfoliatus***

Hjertetjernaks er ikke med på noen rødlistene. Arten er likevel behandlet her da den betraktes som en viktig og truet nøkkelart i Øras gruntvannsområder. Den ga tidligere grunnlag for store flokker svaner og andre vannfugler som beitet på artens stengler, skudd og turioner (vinterknopper) om vinteren. Bestanden av hjertetjernaks har vært fulgt relativt nøye de siste 40 år, med velbegrunnede oppfatninger om hvor god bestanden var også før 1970. Dette er beskrevet i flere rapporter, kort oppsummert hos Båtvik (2001, 2005c).

I dag har hjertetjernaks en lite fremtredende plass i økosystemet i naturreservatet. Årsaken må primært søkes i mangelfull tilstrømning av ferskvann fra Glomma gjennom mange år. Omfattende mottiltak, med anlegg av en fangmolo i elva og kanal inn i Gansrødbukta for å sikre bedre ferskvannstilstrømning, har ikke gitt seg utslag i tilnærmedesvis så store bestander av hjertetjernaks som tidligere.



En annen viktig årsak til manglende vekst av hjertetjernaks, er partikkelavrenningen fra dyrket mark som elva bringer inn i Gansrødbukta. Dette skaper stor sedimentasjon i gruntvannsområdet med påfølgende problemer med lystilgang for plantelivets fotosyntese. En tredje årsak kan være ugunstig påvirkning av de mange utslipp via avfallsplassen og den nærliggende industri (jfr. Pethon i Krohn 1981).

I tillegg blir de få individene som fortsatt holder stand i estuaret relativt hardt beitet av vannfugl. Pethon (1984) antar derfor at oversomrede svaner i området spiller en viktig rolle for utbredelsen av hjertetjernaks. Det er vist at en voksen svane trenger 4-5 kg grønt plantemateriale per døgn. Det er derfor rimelig å anta at svanene innen reservatet forsyner seg i stor grad av blad og stengeldeler som ellers kunne bidratt til å spre arten. Hvis svanene i tillegg beiter på jordstenglene i vintre med liten islegging, må vi anta at beitetrykket fuglene representerer, har betydelig innflytelse på tjernaksbestanden i Øra. Imidlertid har tjernakset tålt intensiv svanebeiting i de gode årene fram mot 1970. En viktig forskjell er at Gansrødbukta lå islagt store deler av vintrene og skjernet vinterknoppene av hjertetjernaks overfor beitende fugler i tidligere tider (Båtvik 2001).

I 2009 ble hjertetjernaks påvist flere steder i Gansrødbukta, mer mot øst enn tidligere, noe som kan henge sammen med ugunstige utslipp fra industri og avfallsdeponier fra Øra, samt nylig ferdigbygging av en steinmolo med tilhørende dårlig siktedyp og forstyrrelser. Hjertetjernaks ble også funnet i Fuglevikbukta, men bare i de indre deler relativt nær takrør-, havsivaks- og pollsivaksbestander der elvestrømmen er liten. I Alshusbukta ble hjertetjernaks bare funnet flytende og trolig hitbrakt med elvevannet.

For å bedre forholdene for hjertetjernaks, bør arbeidet med å begrense partikkelavrenningen fra landbruket fortsette. Stimulanser for å unngå høstpløying, anlegg av fangdammer, ikke pløye nær elvekanten etc, vil virke positivt langs hele nedslagsfeltet til Glomma, inklusive sideelvene (Båtvik 2005c).

En mudring av Fuglevikbukta og i Alshusbukta vil trolig gi sterkere elvestrøm nærmere land. I Alshusbukta vil dette neppe ha noen betydning for hjertetjernaks da vannet her er naturlig så salt at arten ikke trives, men i Fuglevikbukta vil dette neppe fremme artens livsvilkår. Nå har hjertetjernaks ingen dominerende plass i økosystemet her lenger, men er ikke uten betydning



for beitende vannfugl som søker skjul langs tuer og bremmer av sivaks og takrør der hjertetjernaks har sin hovedutbredelse i området i Fuglevikbukta i dag.

### 7.5. Saltsoleie *Ranunculus cymbalaria*



Saltsoleie er en art som ikke behandles av nasjonale eller regionale rødlistet. Imidlertid er den med i en oversikt over *Innførte karplantearter som er innkommet til landet før middelalder og som siden har hatt stabile forekomster* (DN 1999 vedlegg 4). I denne oversikten er den rødlistet som *R* (sjelden). Arten hører vel strengt tatt ikke med under en slik overskrift da den ble oppdaget som ny art for Europa i 1916 på Hvaler (Nordhagen 1916).

Ganske raskt etter oppdagelsen spredte saltsoleie seg til flere strandenger både på Hvaler og utenfor Fredrikstad (Tambs-Lyche 1937). Senere har svenskene også fått saltsoleie, først i Bohuslän og senere lenger nedover kysten (Sternier 1945). Svenskene har rødlistet arten som *sårbar* (VU) da den i Sverige bare er kjent i Västra Götalands län der Bohuslän inngår som ett av tre landskap (Gärdenfors 2005). I Norge karakteriseres arten som ”ikke opprinnelig i landet og blir dermed uegnet for en nasjonal rødliste” etter de siste kriterier for hvilke arter som skal vurderes i denne oversikten (Kålås m.fl. 2006).

Utenfor Østfold fylke ble saltsoleie første gang påvist i 1960 i Vest-Agder (Berg 1962). I Norge er den nå kjent fra fylkene Østfold, Vestfold, Aust- og Vest-Agder (Lid & Lid 2005). Om arten er kjent både i Vest-Sverige og i Vest-Finland, regner vi med å ha opptil 50 % av bestanden i Norge (jfr. <http://www.artsdatabanken.no/Article.aspx?m=39&amid=1864>).

Det er fortsatt en gåte hvordan den kan ha kommet hit fra Amerika hvor den opprinnelig hører hjemme. Nå hadde Amerikafarten vært et begrep i mange tiår, og det er nærliggende å anta at noen kan ha hatt med seg frø til Norge, mens frø med ekte ballast (fremmed jord for å skaffe stabilitet i seilskuter), som forklarer at mange amerikanske vekster har funnet feste i norsk jord i dag, synes ikke som noen god forklaring da tidspunktet er for tidlig til at man hadde noen etablert ballastfrakt den veien ifølge Ouren (1979). Nordhagen (1916) selv antok at fugler kunne ha tatt med seg planten til Østfold som Europas første forekomst på østsiden av Atlanterhavet, men dette er heller ikke særlig sannsynlig da fugletrekket i svært beskjeden grad går vest-øst.

Saltsoleie ble i sommer påvist både på Hestholmens vestsida og i Gansrødbukta, både vest og øst for steinmoloen. Langs Gansrødbuktas strandenger finnes trolig de flotteste bestander for denne arten i landet, men vi kjenner den fra ganske mange strandenger og øyer etter hvert i ytre deler av fylket på til sammen over 60 lokaliteter (Båtvik 2007).

I dag beites store deler av Gansrødbuktas strandarealer. Beitetrykket har trolig vært enda mer fremtredende i tidligere tider. Beitingen sørger for å dempe nitrofile, grove arter langs vannkanten, noe som er nødvendig for å bevare kortvokste, konkurransesvake arter. En viktig

skjøtsel av saltsoleie-forekomstene i Øra naturreservat, er derfor å sørge for og opprettholde beitetrykket, helst både fra storfe og sau.

### 7.6. Småvasskrans *Zannichellia palustris* ssp. *palustris*



Småvasskrans er i dag rødlistet som *VU<sup>o</sup>* (sårbar) (Kålås m.fl. 2006). Hovedarten er oppdelt i flere underarter og det er egentlig denne som er rødlistet. I tidligere, nasjonale rødlistet er det bare den sjeldneste av underartene, storvasskrans ssp. *polycarpa* (synonym ssp. *major*), som har oppnådd rødlistestatus (Størkersen 1992, DN 1999). Nå som hele arten er rødlistet, blir også den vanligste underarten, ssp. *palustris*, med blant de rødlistete.

Småvasskrans danner flere steder masseforekomster på Øra. Den er sårbar for strømmende vann og trives best i grøfter og sakteflytende bekker og bakevjer. Arten ble samlet første gang i 1936 av Ralph Tambs Lyche, men underarten ble ikke samlet og bestemt før Båtvik i 2001 (Båtvik 2005c).

I dag fins den best utviklet i grøftene utenfor reservatgrensene vest for moloen i Gansrødbukta, langs den nyanlagte veien til industrifeltet, og i bakevjer ved utløpet av Oldenborgbekken (Båtvik 2007). Småvasskrans ble også påvist innerst i Fuglevikbukta, men svært sparsomt. I Gansrødbukta var det mindre vasskrans enn vanlig, den ble knapt observert her i 2009, men dette kan skyldes at feltarbeidet ble gjennomført relativt sent i sesongen.

### 7.7. Strandrødtopp *Odontites vernus* ssp. *litoralis*



Strandrødtopp er i dag nasjonalt rødlistet som *LC* (livskraftig bestand) (Kålås m.fl. 2006). Arten er også nevnt i tidligere nasjonale rødlistet som *hensynskrevende* (Størkersen 1992, DN 1999). Regionalt regnes ikke strandrødtopp som særlig sjelden da den relativt hyppig dukker opp på egnete strandenger langs fylkets kyststripe.

Tidligere er strandrødtopp ikke nevnt som en Øraplante da det ikke finnes innsamlinger av den herfra (jfr. Båtvik 2005c), men den er kjent fra flere steder i området. I Øra naturreservat i sommer ble den funnet både på Hestholmens vestsida og i Gansrødbukta. I Gansrødbukta ble den notert i strandenga vest for den nyanlagte steinmoloen som går fra båthavna til Gansrødbukta utenfor reservatgrensene der den er kjent fra tidligere undersøkelser (jfr. Båtvik 2007).

Strandrødtopp regnes ikke som særlig utsatt i Østfold, men som alle strandengarter er den sårbar for inngrep i strandsonen. Om strandenga vest for steinmoloen får ligge slik som i dag, synes den ivaretatt og vil trolig klare seg bra forutsatt at



beitedyra holder strandenga fri for brutalvegetasjon. På Hestholmen er den også utsatt for gjengroing av grovere vegetasjon. Så lenge beitedyra holder oppe dagens strandenger, synes arten å fortsatt klare seg ganske bra på Hestholmen.

## **8. KONKLUSJON MED MULIGE EFFEKTER PÅ PLANTELIVET VED MUDRING I GLOMMA**

Inventeringen av utvalgte områder i Øra Naturreservat, Fuglevik Naturreservat og i Alshusbukta, med tilhørende vannarealer, ga ingen oppsiktsvekkende funn i sommer. Det meste av det påviste var velkjente arter fra tidligere undersøkelser. Likevel bør det bemerkes at store forekomster av gulgrønnalgen *Vaucheria dichotoma* ikke har vært særlig påaktet tidligere. I sommer var denne algen dominerende på mange bunnsedimenter, mest i Fuglevikbukta og i Gansrødbukta, men også ved Hestholmen og i Alshusbukta. Den fantes mange steder som eneste observerbare plante i store mattelignende populasjoner fra fjæremålet og ned til nesten 2 meters dyp, også i ganske sterkt strømmende elvevann. Slike forekomster er angitt å gi gunstige vilkår for mikroskopiske organismesamfunn til nytte for naturlige selvrensingsprosesser og for å stabilisere bunnsedimentene.

Hjertetjernaket er nede i et minimum i sin utbredelse, og med tendenser til å flytte sin utbredelse østover i Gansrødbukta, muligens som en respons på ugunstige utslipp fra deponier fra industriområdet på Øra. Arten er forsvunnet fra omkring Hestholmen, men finnes spredt langs kanten av takrør og sivaksbestander i Fuglevikbukta. I Alshusbukta ble den ikke konstatert fastsittende på senhøsten 2009. Hjertetjernaks er også sterkt preget av beitetrykket fra vannfugler.

Vi har et ansvar for å følge med i bestandssvingningene for de nasjonalt rødlistete artene. Innenfor aktuelt areal ble det i sommer påvist bukkebeinurt, dverggylden, dvergsivaks, småvasskrans og strandrødtopp. I tillegg er saltsoleie gitt særskilt omtale da vi har særlig fine bestander i reservatet og forvalter således viktige populasjoner av denne interessante art. Alle disse hører til vegetasjonssamfunn som er avhengig av at konkurrerende vekster ikke får fotfeste der de finnes. Dette gjøres best ved å opprettholde et ganske intenst beitetrykk. Både Hestholmen og i Gansrødbukta beites de mest aktuelle arealene i dag. Om ikke dette viser seg å være tilstrekkelig, bør mekanisk rydding anbefales.

Det meste av de aktuelle arealer er vernet som en del av Øra Naturreservat med planer for å innlemme reservatet i et utvidet verneareal, i *Oslofjordverneplanen*. Innerst i Gansrødbukta, på vestsiden av steinmoloen, finnes en verdifull strandeng utenfor reservatgrensene som i dag tilhører Øra industriområde. En grusvei er bygget nord-sør over strandenga i ny tid. Verdiene her er kjent fra tidligere undersøkelser, og både bukkebeinurt, dvergsivaks, småvasskrans strandrødtopp og saltsoleie er kjent herfra (Båtvik 2007). Skal vi ha håp om å berge denne lille strandenga, må forvalterne oppfordres til ikke å nedbygge restene av den samt fortsatt la beitedyr gå her.

Om deler av Alshusbukta og Fuglevikbukta mudres, vil vi rimeligvis oppnå et større dyp i vestkanten av elva. Dette vil fjerne deler av populasjonene til *Vaucheria* som heller ikke får lys nok for å reetablere seg på dypere vann. I dag klarer denne gulgrønnalgen lysforholdene ned til omkring 2 meters dyp. Større elvedyp kan også føre til en forskyvning av elvestrømmen mot Kråkerøysiden med større problemer for hjertetjernaks til å finne feste og livsvilkår i denne delen av reservatet.

Større elvedyp gir oftere innsig av salt vann. Dette vil neppe påvirke vegetasjonen i nevneverdig grad da fenomenet er mest fremtredende der det er for lite lys til at fotosyntese kan skje.

Sedimentforstyrrelsene ved en mudring vil rimeligvis føre med seg større mengder mudderpartikler inn i Gansrødbukta under mudringsprosessen enn normalt. Denne effekten vil vedvare i ganske lang tid etter at belastningen fra selve arbeidene er gjort unna da sedimentene vil mangle en stabiliserende vekst av alger slik som i dag. Økt tilsig av sedimenter i Gansrødbukta vil være til ugunst for særlig hjertetjernaks og småvasskrans.

Det er ikke sannsynlig at en eventuell mudring vil påvirke de rødlistete artene som hører hjemme i strandengene på land og på mudderflater i nevneverdig grad. Fra botanisk synspunkt kan det derfor synes som det er *Vaucheria*-bestandene, småvasskrans og hjertetjernaks som vil bli mest negativt berørt av planene om mudring blir gjennomført.

## 9. LITTERATUR

- Adl, S.M, A.G.B.Simpson, M.A.Farmer, R.A.Andersen, O.R.Anderson, J.R.Barta, S.S.Bowser, G.Brugerolle, R.A.Fensome, S.Fredericq, T.Y.James, S.Karpov, P.Kugrens, J.Krug, C.E.Lane, L.A.Lewis, J.Lodge, D.H.Lynn, D.G.Mann, R.M.McCourt, L.Mendoza, Ø.Moestrup, S.E.Mozley-Standridge, T.A.Nerad, C.A.Shearer, A.V.Smirnov, F.W.Spiegel & M.F.J.R.Taylor 2005.** The new higher level classification of eukaryotes with emphasis on the taxonomy of protists - Journ. Eukaryot. Microbiol. 52(5):399–451.
- Berg, Rolf 1962.** Nye utbredelsesdata for norske karplanter. - Blyttia 20:49-82.
- Båtvik, J.I.I. (red.). 1996.** Verdifulle kulturlandskap i Østfold. - Fylkesmannen i Østfold, Miljøvernadv. og Landbruksadv. rapp. 9/1996. 712 s. (Carex-Bioprint, august 1996.)
- Båtvik, J.I.I. 2001.** Utviklingen av hjertetjønnaks-bestanden *Potamogeton perfoliatus* L. i Øra naturreservat de siste 30 år, Fredrikstad kommune. - Fylkesmannen i Østfold, miljøvernadv., Rapp. 4/2001:1-12.
- Båtvik, J.I.I. 2005a.** Bestanden av hjertetjønnaks *Potamogeton perfoliatus* L. i Øra naturreservat 2002. – Fylkesmannens i Østfold, miljøvernadv., Rapp. 3/2005. Vedlegg 1, 2 s.
- Båtvik, J.I.I. 2005b.** Bestanden av hjertetjernaks *Potamogeton perfoliatus* L. i Øra naturreservat 2004. – Fylkesmannens i Østfold, miljøvernadv. delingen, Rapp. 3/2005:1-2. Moss. ISBN 82-7395-173-1.
- Båtvik, J.I.I. 2005c.** Karplantene på Øra i Fredrikstad, både i reservatet og på avfallsplassen, med forslag til skjøtsel av verdifulle forekomster. – Fylkesmannens i Østfold, miljøvernadv. delingen, Rapp. 3/2005. Vedlegg 2, 58 s. ISBN 82-7395-173-1.
- Båtvik, J.I.I. 2007.** Biologisk inventering av arealet mellom Øra Naturreservat og Øra Industriområde, Fredrikstad. – Rapp. til Fredrikstad kommune, plan- og miljøadv. (Carex-Bioprint, Okt. 2007). 24 s. Upubl.
- Båtvik, J.I.I., M.Kristiansen & B.P.Løfall 2001.** Veikanter i Østfold, verdier og skjøtsel. Sluttrapport fra prosjektet *Skjøtsel av vegetasjon langs europa- riks og fylkesveier i Østfold*. – Statens vegvesen Østfold i samarbeid med Fylkesmannen i Østfold, Landbruksadv. og Østfold Botaniske Forening. Moss.124 s.
- Cavalier-Smith, T. 1998.** A revised six-kingdom system of life. – Biol. Rev. Camb. Philos. Soc. 73(3):203-266. Vancouver, Canada.
- Christensen, T. 1987.** Seaweeds of the British Isles. Vol. 4. Tribophyceae (Xanthophyceae). – Brit. Nat. Hist. Mus. London.

- DN (Direktoratet for Naturforvaltning) 1999.** Nasjonal rødliste for truede arter 1998. *Norwegian Red List 1998*. – DN-rapp. 1999-3. Trondheim. 161 s.
- Fredriksen, Å.S. & P.A.Johansen 1999.** Storskarv *Phalacrocorax carbo* ny hekkefugl i Østfold. - Natur i Østfold 18(1): 21-24.
- Fylkesmannen i Østfold 2005.** Vernplan for Østfoldkysten. Vern av viktige naturområder rundt Oslofjorden og Telemarskysten "Oslofjord-verneplanen". Utkast til vernplan for Østfold, høringsforslag. – Rapp. 6/2005. 177 s.
- Gederaas, L., I.Salvesen & Å.Viken (red.) 2007.** Norsk Svarteliste 2007. Økologiske risikovurderinger av fremmede arter. – Artsdatabanken, Trondheim. 151 s.
- Gärdenfors, U. (red.) 2005.** Rødlistade arter i Sverige 2005. The 2005 Red List of Swedish Species. – ArtDatabanken. Uppsala. 496 s.
- Hoek, C. van den, D.G.Mann & H.M.Jahns 1995.** *Algae: An Introduction to Phycology*. - Cambridge University Press.
- Krohn, O. 1981.** Øra naturreservat. - Østlandske naturvernforening og Østfold naturvern. Ås. 60 s.
- Kålås, J.A., Å. Viken & T. Bakken (red.) 2006.** Norsk rødliste 2006, 2006 Norwegian Red List – Artsdatabanken. 416 s.
- Lid, Johannes & Dagny Tande Lid 2005.** Norsk Flora. 7 utg. ved Reidar Elven (red.). – Det Norske Samlaget. Oslo. 1230 s.
- Løfall, Bjørn Petter 2001.** Truede karplanter i Østfold. Forvaltningsplan. – Fylkesmannen i Østfold, miljøvernadv. rapp. 3/2001. 199 s.
- Nordhagen, R. 1916.** *Ranunculus Cymbalaria* Pursh. funnet i Norge. — Nyt Mag.f. Naturv. 55:19-145. Oslo.
- Ouren, T. 1979.** Ballastplasser og ballastplanter i Østfold. - Blyttia 37:167-179.
- Patterson, D.J. 1999.** The Diversity of Eukaryotes. - Am. Nat. 154(4):96–124.
- Pethon, P. 1984.** Befaringer på Øra naturreservat 1984. Notat - Zool. Mus., Oslo. Upag.
- Riisberg, I., J.S.Russell Orr, R.Kluge, K.Shalchian-Tabrizi, H.A.Bowers, V.Patil, B.Edvardsen & K.S.Jakobsen 2009.** Seven gene phylogeny of heterokonts. - Protist 160(2):191–204.
- Sterner, R. 1945.** Nordiska havsstrandsväxter. En växtgeografisk överblick. — Fauna och Flora, s. 28-43. Uppsala.
- Størkersen, Ø. (red.) 1992.** Truede arter i Norge. – DN-rapport 1992/6. 89 s.
- Tambs-Lyche, H. 1937.** Forekomsten av *Ranunculus Cymbalaria* Pursh i Østfold og Bohuslän. — Nyt Mag. f. Naturv. 77:15-38. Oslo.

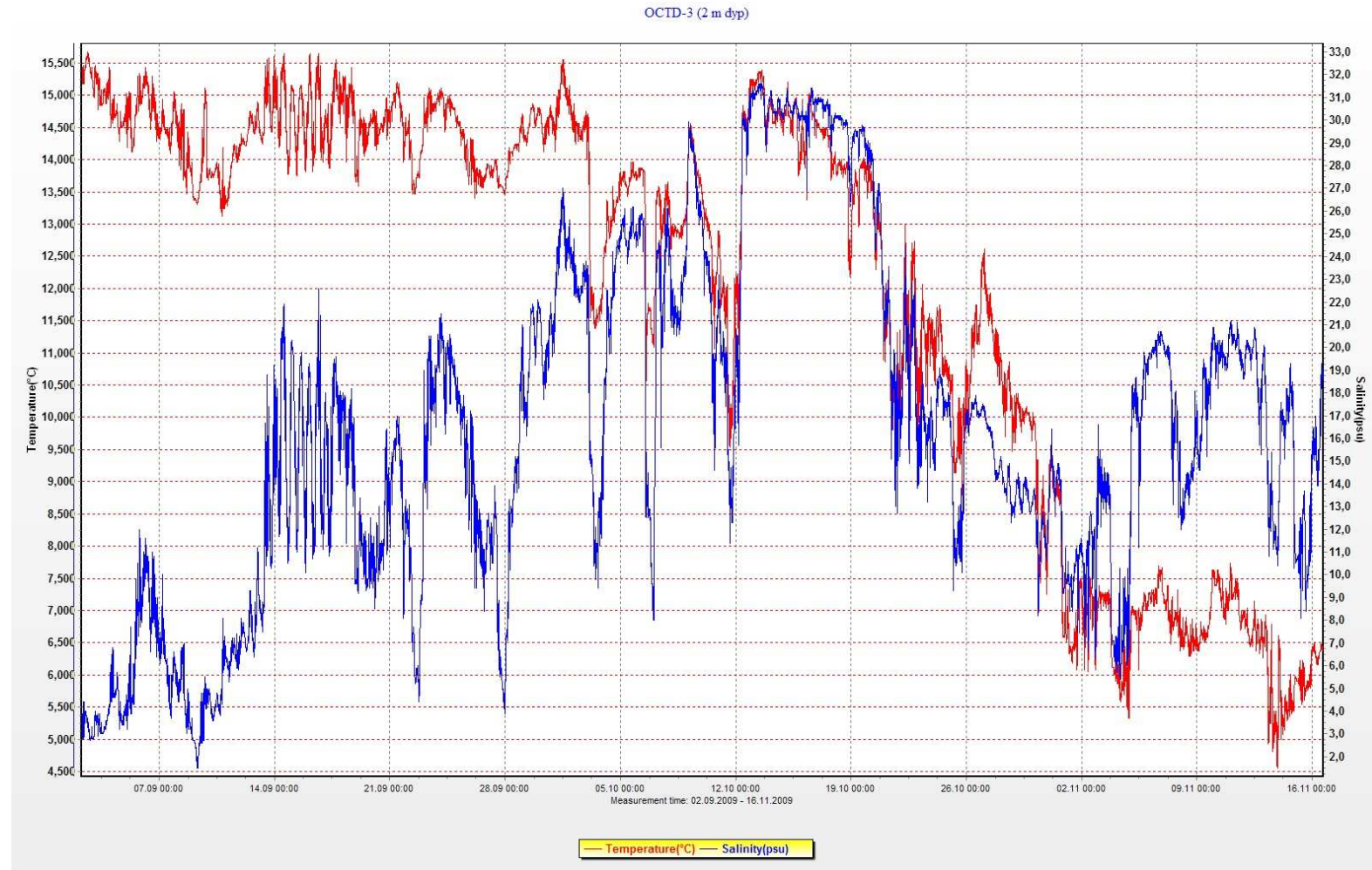


## VEDLEGG

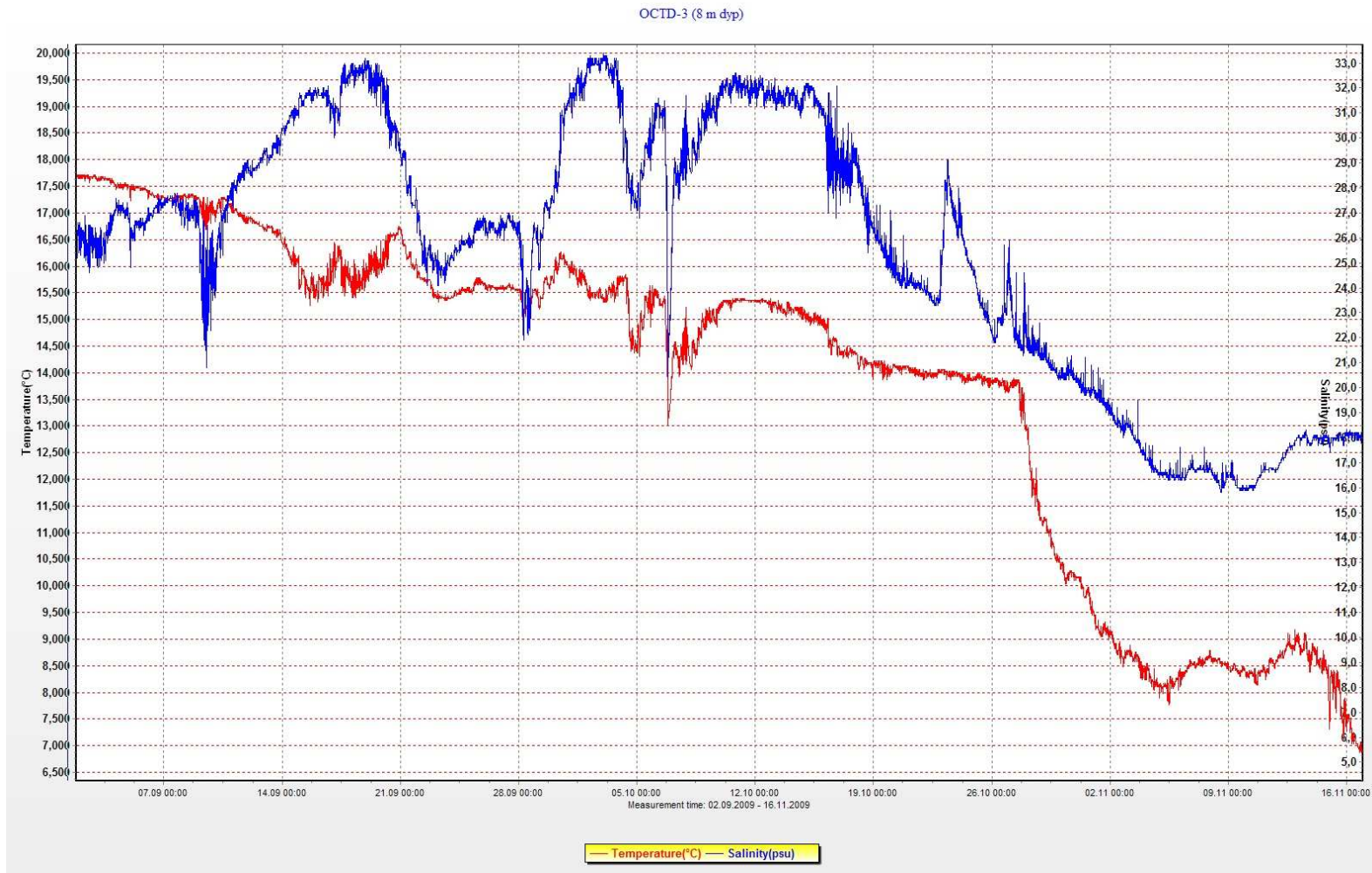
---

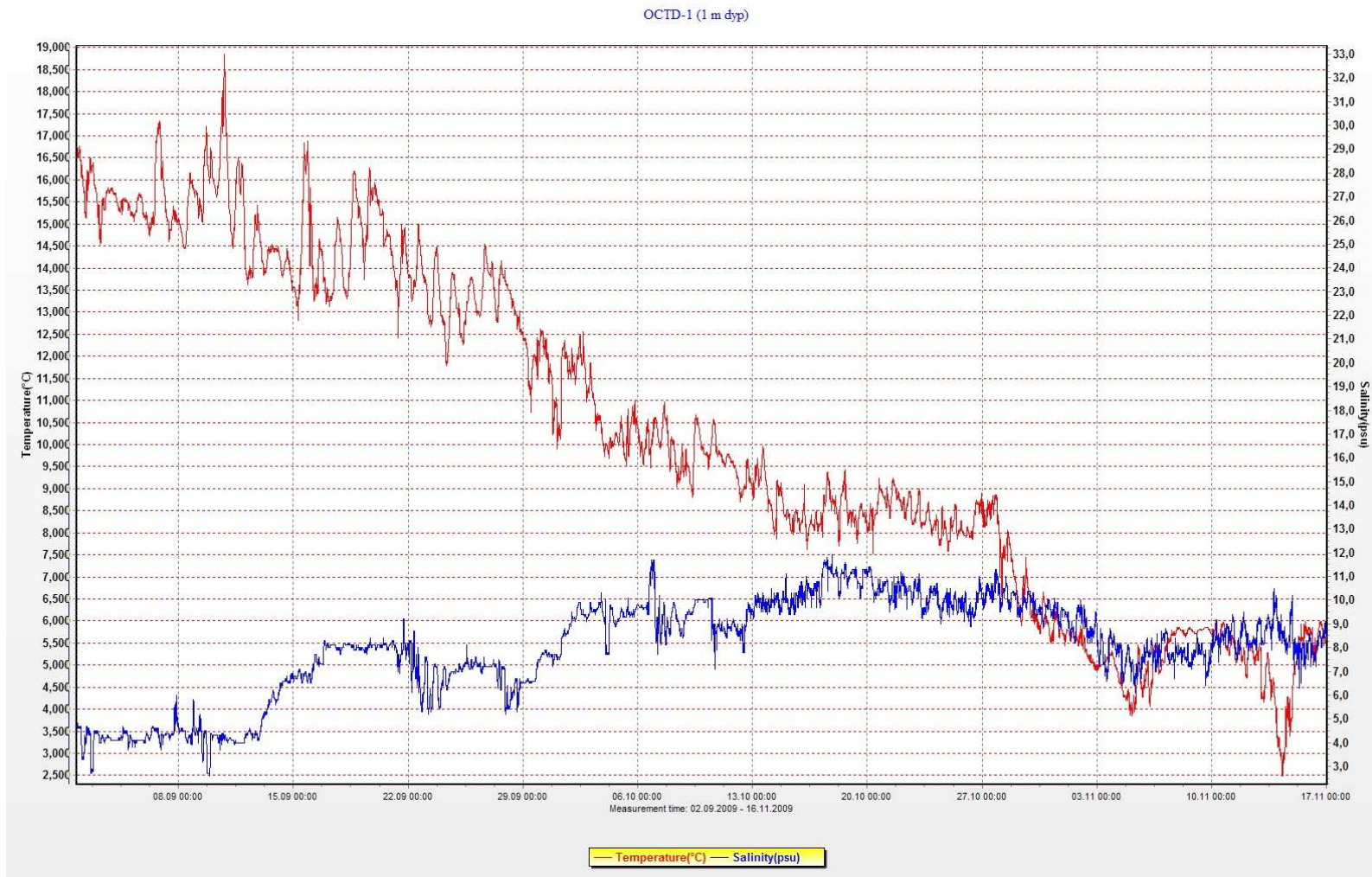
### 2

## FIGURER











## VEDLEGG

---

### 3

### ANALYSERESULTATER (SEDIMENT)

# Analyserapport

Moss

Det Norske Veritas  
Tormod Glette  
Veritasveien 1  
1322 Høvik

Rapport utført av  
akkreditert laboratorium

Report issued by  
Accredited Laboratory



Side 6 (14)

Kundenummer	8183164-1566476	Prøvemottak	05.10.2009
Prøvetyp	Sedimentprøve	Analyserapport klar	28.10.2009
Oppdragsmerket	TOHAN 05.10.2009 sediment, Att: Tormod Glette		
Sted for prøvetaking	Borg Havn		

Lab.nr.	NOV059366-09	NOV059367-09	NOV059368-09	NOV059369-09	NOV059370-09
Tatt ut	05.10.2009	05.10.2009	05.10.2009	05.10.2009	05.10.2009
Merket	S25 0-2 cm	SB15 0-2 cm	Ø9 0-2 cm	Ø7 0-2 cm	Ø2 0-2 cm

Parameter	Enhet					
*Finstoff < 63µm (våtsikting)	%			63.4	45.6	49.3
*Finstoff < 2µm (visuell)	%					
*Finstoff < 2µm (Sedimentasjon)	%			0.0	1.5	0.0
Tørrestoff	%	57.2	60.0	68.1	69.9	60.3
Glødetap	% TS	1.3	3.1	2.0	1.6	2.1
Sum PAH(16)	mg/kg TS					
Naftalen	mg/kg TS					
Acenaftylene	mg/kg TS					
Acenaften	mg/kg TS					
Fluoren	mg/kg TS					
Fenantren	mg/kg TS					
Antracen	mg/kg TS					
Fluoranten	mg/kg TS					
Pyren	mg/kg TS					
Benzo(a)antracen	mg/kg TS					
Krysen/Trifenylen	mg/kg TS					
Benzo(b)fluoranten	mg/kg TS					
Benzo(k)fluoranten	mg/kg TS					
Benzo(a)pyren	mg/kg TS					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS					
Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg TS					
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS					
PCB(7) Totalsum	mg/kg TS					
PCB 28	mg/kg TS					
PCB 52	mg/kg TS					
PCB 101	mg/kg TS					
PCB 118	mg/kg TS					
PCB 153	mg/kg TS					
PCB 138	mg/kg TS					
PCB 180	mg/kg TS					
Tributyltinn.	µg/kg TS					
*Total organisk karbon, TOC	g/kg TS					
Arsen, As	mg/kg TS					



# Analyserapport

Moss

Det Norske Veritas  
Tormod Glette  
Veritasveien 1  
1322 Høvik

Rapport utført av  
akkreditert laboratorium

Report issued by  
Accredited Laboratory



Side 7 (14)

Kundenummer	8183164-1566476	Prøvemottak	05.10.2009
Prøvetyp	Sedimentprøve	Analysereport klar	28.10.2009
Oppdragsmerket	TOHAN 05.10.2009 sediment, Att: Tormod Glette		
Sted for prøvetaking	Borg Havn		

Lab.nr.		NOV059371-09	NOV059372-09	NOV059373-09			
Tatt ut		05.10.2009	05.10.2009	05.10.2009			
Merket		Ø12 0-2 cm	A (ALSHUS) 0-2 cm	F (FUGLEVIKA) 0-2 cm			
Parameter	Enhet				Måleu.	Ref/Metode basert på	Lab
*Finstoff < 63µm (våtsikting)	%	31.2	52.0	49.9		Intern metode	Multiconsult
*Finstoff < 2µm (visuell)	%					Intern metode	Multiconsult
*Finstoff < 2µm (Sedimentasjon)	%	0.1	0.0	0.0		Intern metode	Multiconsult
Tørrestoff	%	67.3	57.3	60.7	±15%	NS 4764-1	○
Glødetap	% TS	2.1	3.2	2.9	±10%	NS 4764-1	○
Sum PAH(16)	mg/kg TS				±25-40%	ISO/DIS 16703-m	○
Naftalen	mg/kg TS				±25-40%	ISO/DIS 16703-m	○
Acenaftalen	mg/kg TS				±25-40%	ISO/DIS 16703-m	○
Acenaften	mg/kg TS				±25-40%	ISO/DIS 16703-m	○
Fluoren	mg/kg TS				±25-40%	ISO/DIS 16703-m	○
Fenantren	mg/kg TS				±25-40%	ISO/DIS 16703-m	○
Antracen	mg/kg TS				±25-40%	ISO/DIS 16703-m	○
Fluoranten	mg/kg TS				±25-40%	ISO/DIS 16703-m	○
Pyren	mg/kg TS				±25-40%	ISO/DIS 16703-m	○
Benzo(a)antracen	mg/kg TS				±25-40%	ISO/DIS 16703-m	○
Krysen/Trifenylene	mg/kg TS				±25-40%	ISO/DIS 16703-m	○
Benzo(b)fluoranten	mg/kg TS				±25-40%	ISO/DIS 16703-m	○
Benzo(k)fluoranten	mg/kg TS				±25-40%	ISO/DIS 16703-m	○
Benzo(a)pyren	mg/kg TS				±25-40%	ISO/DIS 16703-m	○
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS				±25-40%	ISO/DIS 16703-m	○
Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg TS				±25-40%	ISO/DIS 16703-m	○
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS				±25-40%	ISO/DIS 16703-m	○
PCB(7) Totalsum	mg/kg TS				±25-40%	ISO/DIS 16703-M	○
PCB 28	mg/kg TS				±25-40%	ISO/DIS 16703-M	○
PCB 52	mg/kg TS				±25-40%	ISO/DIS 16703-M	○
PCB 101	mg/kg TS				±25-40%	ISO/DIS 16703-M	○
PCB 118	mg/kg TS				±25-40%	ISO/DIS 16703-M	○
PCB 153	mg/kg TS				±25-40%	ISO/DIS 16703-M	○
PCB 138	mg/kg TS				±25-40%	ISO/DIS 16703-M	○
PCB 180	mg/kg TS				±25-40%	ISO/DIS 16703-M	○
Tributyltinn.	µg/kg TS				±40-40%	Intern metode	○
*Total organisk karbon, TOC	g/kg TS					NEN-EN 13137	Analytico
Arsen, As	mg/kg TS				±20%	NS-EN ISO 11885	○

Analysevurderingen er ikke endel av det akkrediterte dokument, kun som ett tillegg til analyserapporten

# DNV Energy

DNV Energy is a leading professional service provider in safeguarding and improving business performance, assisting energy companies along the entire value chain from concept selection through exploration, production, transportation, refining and distribution. Our broad expertise covers Asset Risk & Operations Management, Enterprise Risk Management; IT Risk Management; Offshore Classification; Safety, Health and Environmental Risk Management; Technology Qualification; and Verification.

## DNV Energy Regional Offices:

### **North America**

Det Norske Veritas (USA) Inc  
16340 Park Ten Place  
Suite 100  
Houston, TX 77084  
United States  
Phone: +1 281 721 6600

### **South America and West Africa**

Det Norske Veritas Ltda  
Rua Sete de Setembro  
111/12 Floor  
20050006 Rio de Janeiro  
Brazil  
Phone: +55 21 2517 7232

### **Asia and Middle East**

Det Norske Veritas Sdn Bhd  
24th Floor, Menara Weld  
Jalan Raja Chulan  
50200 Kuala Lumpur  
Phone: +603 2050 2888

### **Europe and North Africa**

Det Norske Veritas Ltd  
Palace House  
3 Cathedral Street  
London SE1 9DE  
United Kingdom  
Phone: +44 20 7357 6080

### **Nordic and Eurasia**

Det Norske Veritas AS  
Veritasveien 1  
N-1322 Hovik  
Norway  
Phone: +47 67 57 99 00

### **Offshore Class and Inspection**

Det Norske Veritas AS  
Veritasveien 1  
N-1322 Hovik  
Norway  
Phone: +47 67 57 99 00

### **Cleaner Energy & Utilities**

Det Norske Veritas AS  
Veritasveien 1  
N-1322 Hovik  
Norway  
Phone: +47 67 57 99 00