

Danske Bank

Danske Bank
Konsernkunder
Postboks 1170, Sentrum
0105 Oslo
Telefon 06030
Telefaks 85407990
SWIFT-BIC: DABANO22
www.danskebank.no

Betalingstype: Overføring med melding
Betalingen er lagret i mappen: 04102016-6C7408-2 Lukket

Betalingsopplysninger

Fra konto: Cermaq Norway AS NOK
97600519119 NOK
Tekst på egen kontoutskrift: gebyr Holmvåg
Til konto: 76940509048
Mottaker: Fiskeridirektoratet
Melding: gebyr Holmvåg
Tekst på mottakers kontoutskrift: gebyr Holmvåg
Beløp: 12.000,00 NOK
Betalingsdato: 04.10.2016

Statusopplysninger

Betalingsstatus: Utført

Betalingshistorikk

Opprettet: 04.10.2016 av 6C7408
Godkjent: 04.10.2016 av 6C7408
Godkjent: 04.10.2016 av 9G5012

Tekniske referanser

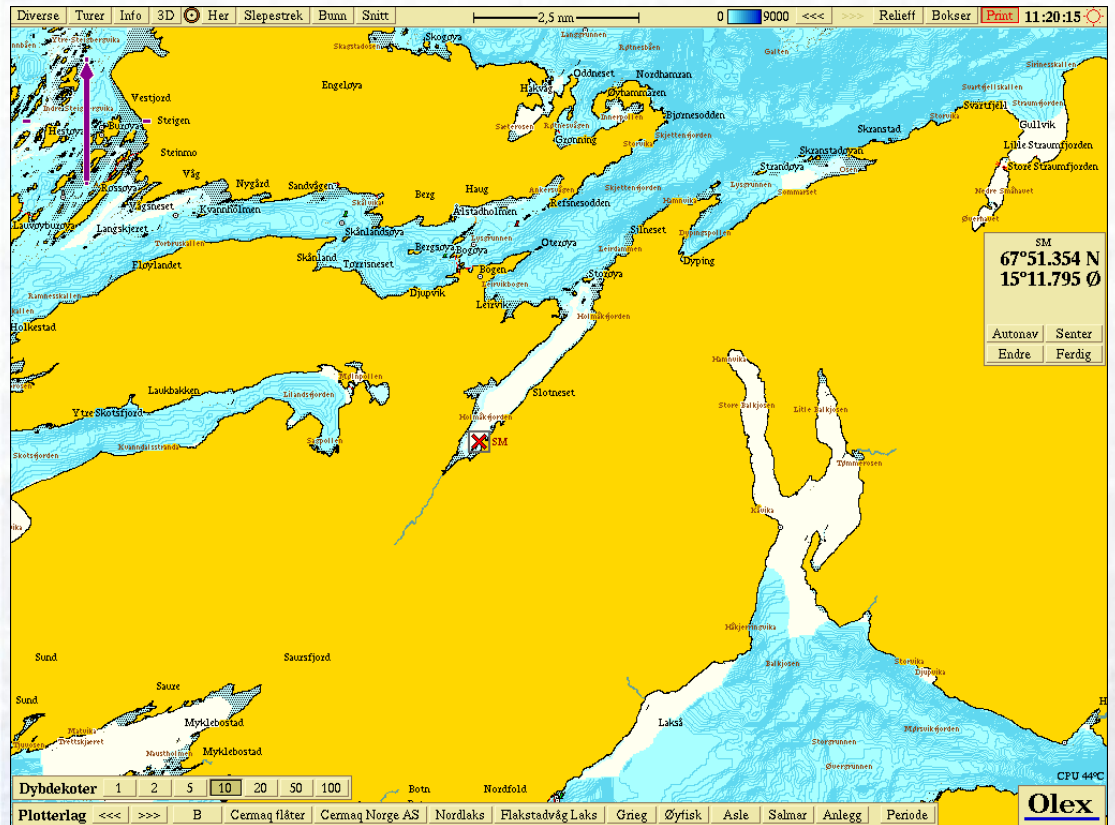
Bankens arkivreferansenr: 6560978867

Utskrift fra Business Online (CET) 13:17 - 04.10.2016 av 6C7408 - KAREN SOFIE DAHL OLSEN

Cermaq Norge AS

Strømmålinger Holmåkfjorden

5 m, 7 m, 13 m og 16 m



This page is intentionally left blank

Akvaplan-niva AS

Rådgivning og forskning innen miljø og akvakultur

Org.nr: NO 937 375 158 MVA

Framsenteret

9296 Tromsø

Tlf: 77 75 03 00, Fax: 77 75 03 01

www.akvaplan.niva.no

**Rapporttittel / Report title**

Cermaq Norge AS
Strømmålinger Holmåkfjorden.
5 m, 7 m, 13 m og 16 m

Forfatter(e) / Author(s)

Steinar Dalheim Eriksen

Akvaplan-niva rapport nr / report no

7117.01

Dato / Date

8.9.2014

Antall sider / No. of pages

6+ Vedlegg

Distribusjon / Distribution

Gjennom oppdragsgiver

Oppdragsgiver / Client

Cermaq Norge AS

8286 Nordfold

Oppdragsg. referanse / Client's reference

Marit Hansen

Sammendrag / Summary

Akvaplan-niva har gjennomført strømmålinger i Holmåkfjorden i Steigen kommune. Hovedfunnene er oppsummert i tabellen under:

Dybde (m)	Maks strøm (cm/s)	Gj.snitt strøm (cm/s)	Hoved vann-transport (grader)	Temp Gj.sn (grader)
5 meter*	15,1	3,8	15-60	xx
7 meter	13,1	3,6	30-45	xx
13 meter	13,0	3,4	30-45	xx
16 meter	12,1	3,2	30	12,0

* Måleperiode oppfyller ikke krav

Strømmålerens posisjon : N 67°51.354 / Ø 15°11.795. Måleperiode: 15.7 – 15.8.2014

Prosjektleder / Project manager

Steinar Dalheim Eriksen

Kvalitetssikring

Asle Generiussen

© 2014 Akvaplan-niva AS. Rapporten kan kun kopieres i sin helhet. Kopiering av deler av rapporten (tekstutsnitt, figurer, tabeller, konklusjoner, osv.) eller gjengivelse på annen måte, er kun tillatt etter skriftlig samtykke fra Akvaplan-niva AS.

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 INNLEDNING	2
2 METODE	3
2.1 Utsett og opptak av målere	3
2.2 Plassering og dyp	3
2.3 Beskrivelse av rigg	3
2.4 Kvalitetssikring og framstilling av grafikk	3
2.5 Datakvalitet	4
2.6 Instrumentbeskrivelse	4
3 RESULTATER	5
3.1 Strømmålinger	5
4 LITTERATURLISTE	6
5 VEDLEGG	7
5.1 Strømmålinger	7
5.1.1 Måling 5 m dyp	7
5.1.2 Måling 7 m dyp	11
5.1.3 Måling 13 m dyp	15
5.1.4 Måling bunnstrøm 16 m dyp	19
5.2 Riggskjema	23

1 Innledning

Akvaplan-niva har på oppdrag fra Cermaq Norge AS foretatt strømmålinger utenfor den landbaserte lokaliteten 13935 Holmvåg, Steigen kommune i Nordland. Strømmålingene er utført som ledd i arbeidet med søknad om utvidelse av settefiskanlegget innerst i Holmåk fjorden. Målingene med unntak av måling på 5 meter tilfredsstiller de krav som stilles i Fiskeridirektoratets *veileder for utfylling av søknadsskjema for tillatelse til akvakultur i flytende eller landbasert anlegg 20.02.2012*.

Det sto ingen installasjoner i sjøen i de aktuelle områdene som kunne ha påvirket målingenes hastighet eller retning.

Metodikk er i henhold til *NS 9425 – Del 1 Strømmåling i faste punkter* og *NS 9425 Oseanografi – Del 2. Strømmålinger vha. ADCP/RDCP 600 profilerende måler*.

Figur 1 viser plassering av strømmåler utenfor lokalitet Holmvåg.

Strømmåling Holmvåg



Figur 1. Plassering av strømmålere i punktet merket med grønt kryss.

2 Metode

2.1 Utsett og opptak av målere

Målerne er satt ut og tatt opp av personell fra Akvaplan-niva AS.

2.2 Plassering og dyp

Plassering av måler er vurdert ut fra at det går en utslippsledning fra settefiskanlegget i tilknytning av det aktuelle området. Akvaplan-niva AS har valgt plassering og satt måler slik at denne ikke påvirkes fra etablert utslippsledning, men likevel gir representative data for denne undersøkelsen.

Posisjon, måledyp, totalt dyp og intervall for målingene er angitt i Tabell 1.

Tabell 1. Måledyp, posisjon, totalt dyp, målerperiode og –intervall for strømmålingene.

Måledyp	5 m*	7 m	13 m	16 m
Posisjon	N 67°51.354 Ø 15°11,795	N 67°51.354 Ø 15°11,795	N 67°51.354 Ø 15°11,795	N 67°51.354 Ø 15°11,795
Dyp posisjon	17,3	17,3	17,3	17,3
Dato måleserie	15.07.2014 15.08.2014	15.07.2014 15.08.2014	15.07.2014 15.08.2014	15.07.2014 15.08.2014
Reell målerperiode	25,3 døgn	30 døgn	30 døgn	30 døgn
Dato start - stopp	15.07.2014 15.08.2014	15.07.2014 15.08.2014	15.07.2014 15.08.2014	15.07.2014 15.08.2014
Registreringsavbrudd	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen
Målerintervall	10 minutter	10 minutter	10 minutter	10 minutter
Navigasjonssystem	gps	gps	gps	gps
Bestemmelse av dyp	Olex	Olex	Olex	Olex

*Måling 5 m tilfredstiller ikke krav til målerperiode

2.3 Beskrivelse av rigg

Måler ble satt i en strømrigg. Måler var montert på 17,3 meters dyp. Denne måler typen analyserer vannstrøm i dybdeprofiler fra bunnen og opp mot overflate (Vedlegg 5.2)

2.4 Kvalitetssikring og framstilling av grafikk

Resultatene fra strømmålingene er importert over til Microsoft Excel og manuelt kontrollert for feil. Målinger fra før og under utsett, samt under og etter opptak er fjernet.

Måleseriene kontrolleres manuelt. Målingene forkastes dersom det oppdages mulige feil på serien. Resultatene som presenteres er i sin helhet direkte overført fra rådata. Det utføres ingen reduksjon av støy, filtrering eller datakompresjon.

Kalibrering av målere er gjennomført iht. leverandørens anbefaling. Historikk over kalibrering lagres internt hos Akvaplan-niva.

2.5 Datakvalitet

Det var ingen usikkerhetsmomenter i målerperiodene

Det er ikke gjort korreksjoner av dataene.

2.6 Instrumentbeskrivelse

Strømmålingene er utført ved hjelp av akustiske punktmålere fra Nortek. Instrumentbeskrivelse finnes i Tabell 2.

Tabell 2. Instrumentbeskrivelse.

Måledyp	5 m	7 m	13 m	16 m
Type måler	Nortek, Aquadopp Prof 2	Nortek, Aquadopp Prof 2	Nortek, Aquadopp Prof 2	Nortek, Aquadopp Prof 2
Modell	Aquadopp Prof 2	Aquadopp Prof 2	Aquadopp Prof 2	Aquadopp Prof 2
Målerprinsipp	Doppler, profilerende	Doppler, profilerende	Doppler, profilerende	Doppler, profilerende
Serienr	AQD 9533 AQP 4689	AQD 9533 AQP 4689	AQD 9533 AQP 4689	AQD 9533 AQP 4689
Nøyaktighet	± 1 %	± 1 %	± 1 %	± 1 %
Oppløsning	0,1 mm/s	0,1 mm/s	0,1 mm/s	0,1 mm/s
Responsoområde	0 – 3 m/s	0 – 3 m/s	0 – 3 m/s	0 – 3 m/s
Varighet midlingsperiode	2,5 min	2,5 min	2,5 min	2,5 min
Antall rådatamålinger pr. aggregert dataverdi	4	4	4	4
Modifikasjon	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen
Kalibrering	APN-logg	APN-logg	APN-logg	APN-logg
Instrumentlogg	APN-logg	APN-logg	APN-logg	APN-logg

3 Resultater

3.1 Strømmålinger

Resultatene fra alle strømmålingene er vist i tabeller og grafikk i Vedlegg (5.1).

Resultatene fra strømmåling på 5 meters representerer data for 25,3 døgn. Er dermed ikke en hel måleperiode jf veileder Fiskeridirektoratet. Akvaplan-niva AS har etter ønske vedlagt datagrunnlag til rapporten. På 5 meter er hovedstrømsretning og massetransport av vann definert mot nordøst (15-60 grader) med en returstrøm mot sørvest (195-210 grader). Det er sammenheng mellom retningsendringene og tidevannskift. Høyeste strømhastighet er målt til 15,1 cm/s. Gjennomsnittlig strømhastighet er 3,8 cm/s. 1 % av målingene er sterkere enn 10 cm/s. 57 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s. 36 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 6 % av målingene er < 1 cm/s.

Resultatene fra strømmåling på 7 meters dyp viser at hovedstrømsretning og massetransport av vann er definert mot nordøst (30-45 grader). Det er sammenheng mellom retningsendringene og tidevannskift. Høyeste strømhastighet er målt til 13,1 cm/s. Gjennomsnittlig strømhastighet er 3,6 cm/s. 1 % av målingene er større enn 10 cm/s. 55 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s. 38 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 6 % av målingene er < 1 cm/s.

Resultatene fra strømmåling på 13 meters dyp viser at hovedstrømsretning og massetransport av vann er definert mot nordøst (30-45 grader). Det er sammenheng mellom retningsendringene og tidevannskift. Høyeste strømhastighet er målt til 13 cm/s. Gjennomsnittlig strømhastighet er 3,4 cm/s. 1 % av målingene er større enn 10 cm/s. 50 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s. 41 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 8 % av målingene er < 1 cm/s.

Resultatene fra strømmåling på 16 meters dyp (bunnstrøm) viser at hovedstrømsretning og massetransport av vann er definert mot nordøst (30 grader). Det er sammenheng mellom retningsendringene og tidevannskift. Høyeste strømhastighet er målt til 12,1 cm/s. Gjennomsnittlig strømhastighet er 3,2 cm/s. 48 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s. 43 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 9 % av målingene er < 1 cm/s.

4 Litteraturliste

Fiskeridirektoratet. Veileder søknadsutfylling. 20.02.2012. Veileder for utfylling av søknadsskjema for tillatelse til akvakultur i flytende eller landbasert anlegg.

NS 9415. 2009. Krav til lokalitetsundersøkelse, risikoanalyse, utforming, dimensjonering, utførelse, montering og drift.

NS 9425-1. 1999. Oseanografi – Del 1. Strømmålinger i faste punkter.

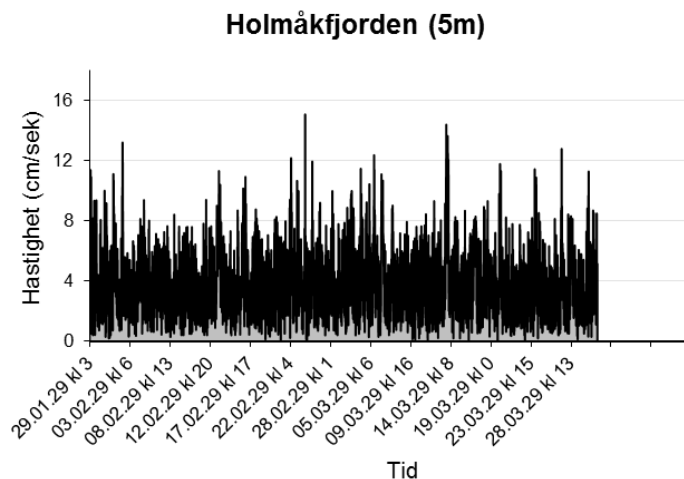
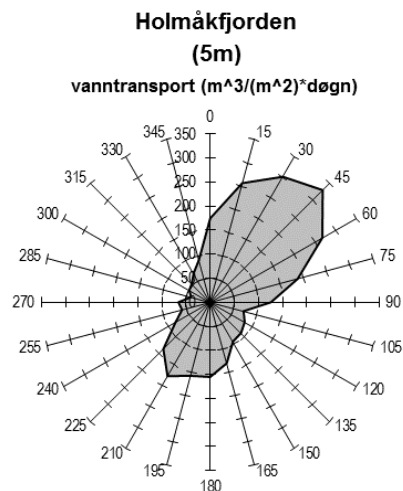
NS 9425-2. 2003. Oseanografi – Del 2. Strømmåling vha ADCP/RDCP.

5 Vedlegg

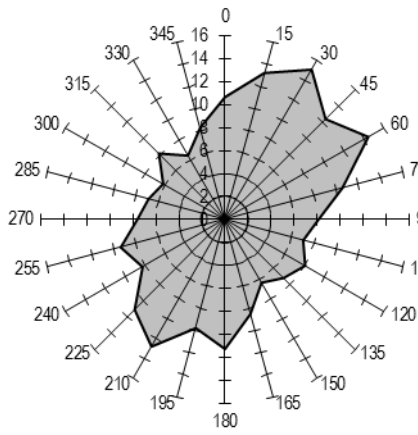
5.1 Strømmålinger

5.1.1 Måling 5 m dyp

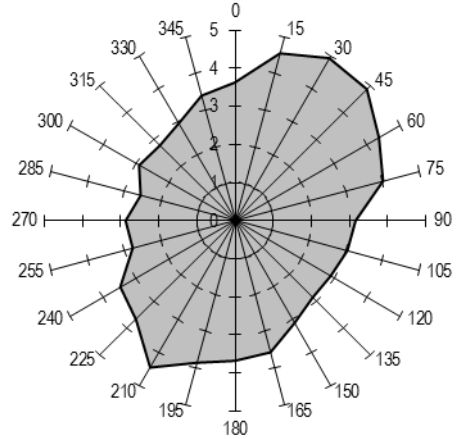
Holmåkfjorden		
(5m)		
	Hastighet (cm/s.)	Temp
Max	15,1	14,1
Min	0,0	8,8
Gj.snitt	3,8	12,1
% av målinger > 10 cm/s	1 %	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	57 %	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	36 %	
% av målinger < 1 cm/s	6 %	
95-prosentil (95 % av målinger ligger mellom 0 og ant cm/s. =>	7,7	
Residual strøm	0,9	
Residual retning	61	
Varians (cm/sek) ²	4,7	0,8
Standardavvik	2,2	
Stabilitet (Neumanns parameter)	0,2	



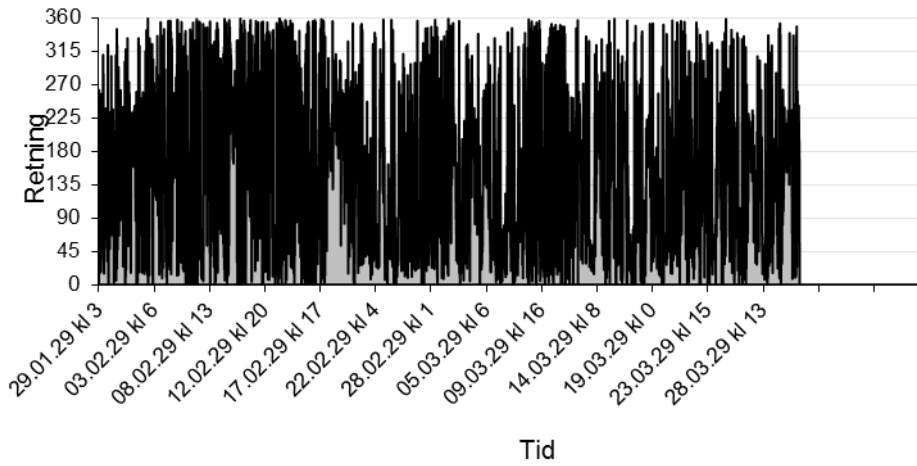
**Holmåkfjorden
(5m)
Maks hastighet (cm/s)**



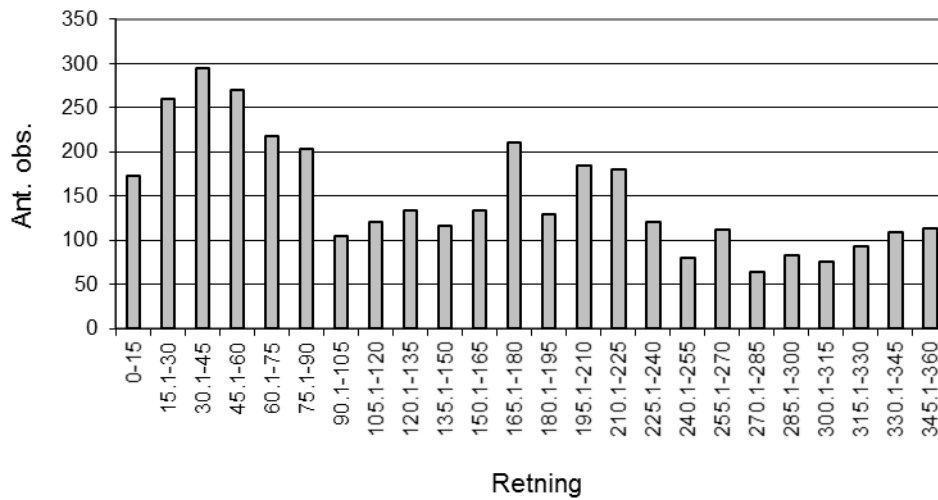
**Holmåkfjorden
(5m)
Gjennomsnittshastighet (cm/s)**



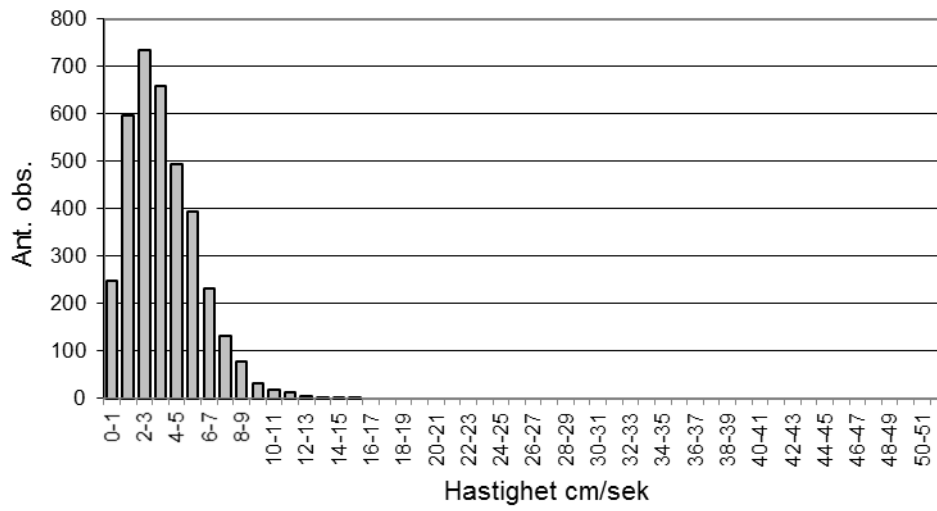
Holmåkfjorden (5m)



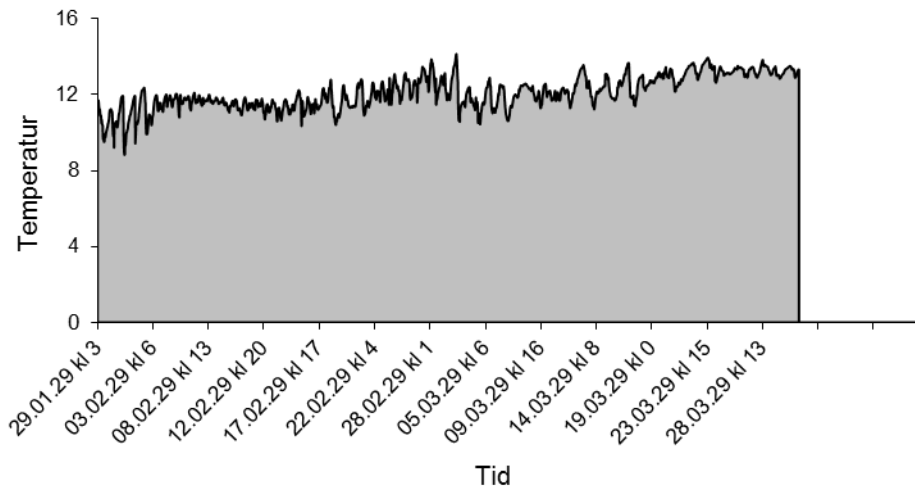
Holmåkfjorden (5m)



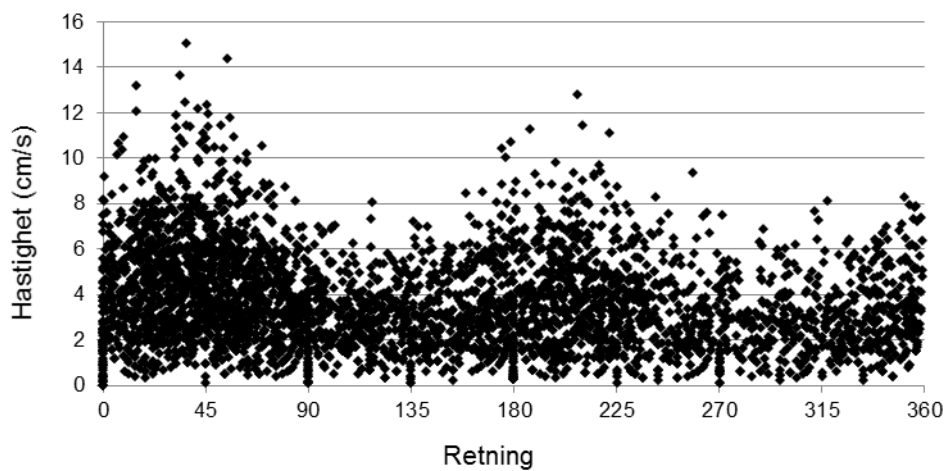
Holmåkfjorden (5m)



Holmåkfjorden (5m)



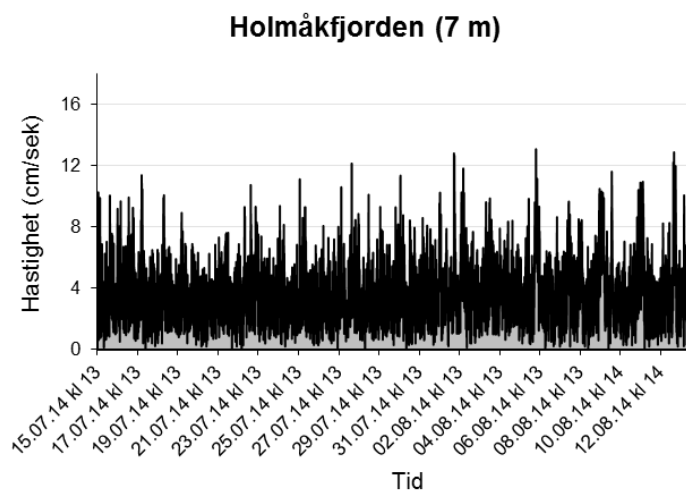
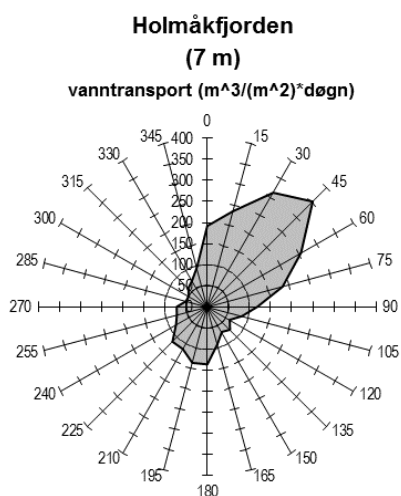
Holmåkfjorden (5m)



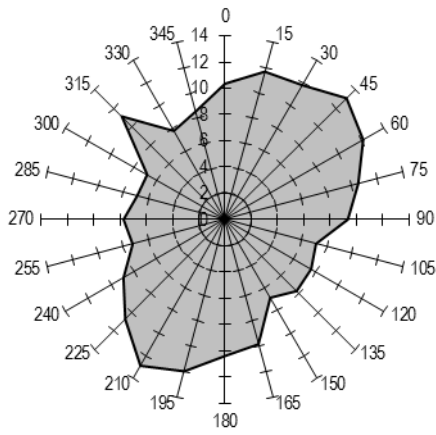
Vanntransport		
	Totalt	Per døgn
retn.	(m ³ /m ²)	(m ³ /m ² *døgn)
352.5 - 7.4	4424	175
7.5-22.4	6496	257
22.5-37.4	7631	301
37.5-52.4	8350	330
52.5-67.4	6796	268
67.5-82.4	4747	187
82.5-97.4	3184	126
97.5-112.4	1809	71
112.5-127.4	2086	82
127.5-142.4	2288	90
142.5-157.4	2388	94
157.5-172.4	3329	131
172.5-187.4	3930	155
187.5-202.4	4009	158
202.5-217.4	4490	177
217.5-232.4	3483	138
232.5-247.4	2106	83
247.5-262.4	1534	61
262.5-277.4	1671	66
277.5-292.4	1046	41
292.5-307.4	1273	50
307.5-322.4	1373	54
322.5-337.4	1754	69
337.5-352.4	2304	91

5.1.2 Måling 7 m dyp

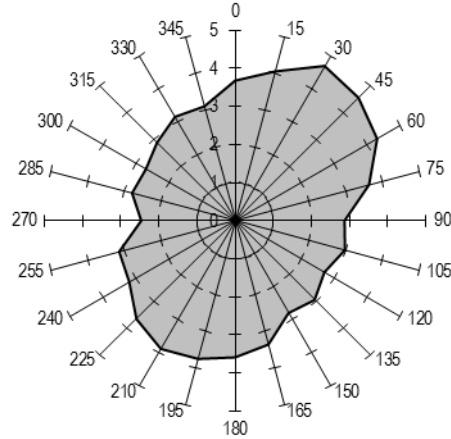
Holmåkfjorden (7 m)		
	Hastighet (cm/s.)	Temp
Max	13,1	14,1
Min	0,0	8,8
Gj.snitt	3,6	12,0
% av målinger > 10 cm/s	1 %	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	55 %	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	38 %	
% av målinger < 1 cm/s	6 %	
95-prosentil (95 % av målinger ligger mellom 0 og ant cm/s. =>	7,5	
Residual strøm	1,0	
Residual retning	48	
Varians (cm/sek) ²	4,2	0,8
Standardavvik	2,1	
Stabilitet (Neumanns parameter)	0,3	



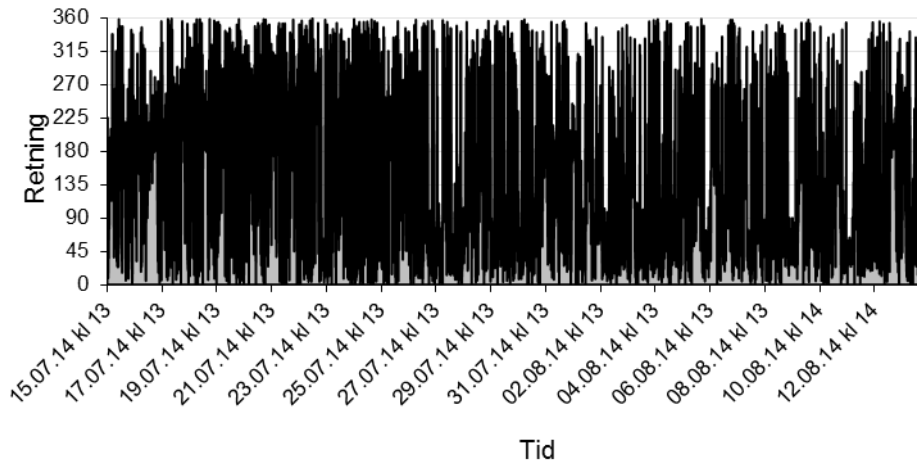
**Holmåkfjorden
(7 m)
Maks hastighet (cm/s)**



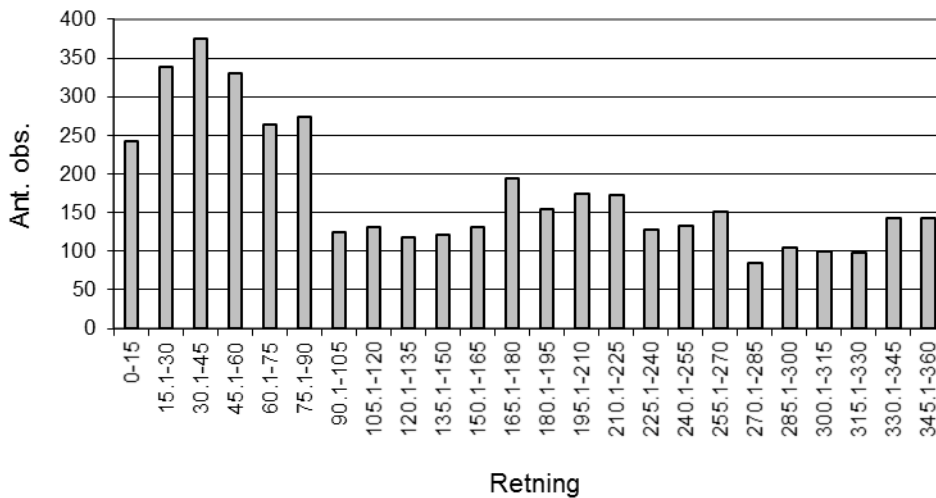
**Holmåkfjorden
(7 m)
Gjennomsnittshastighet (cm/s)**



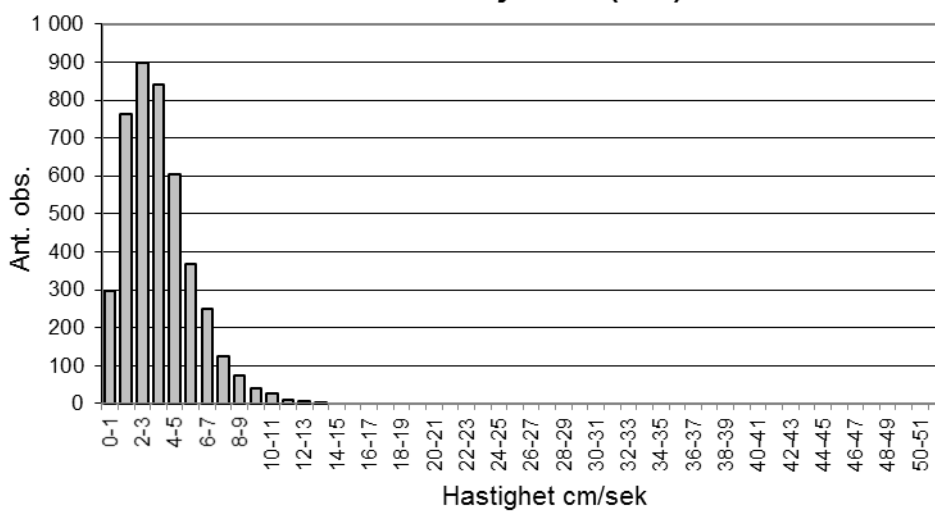
Holmåkfjorden (7 m)



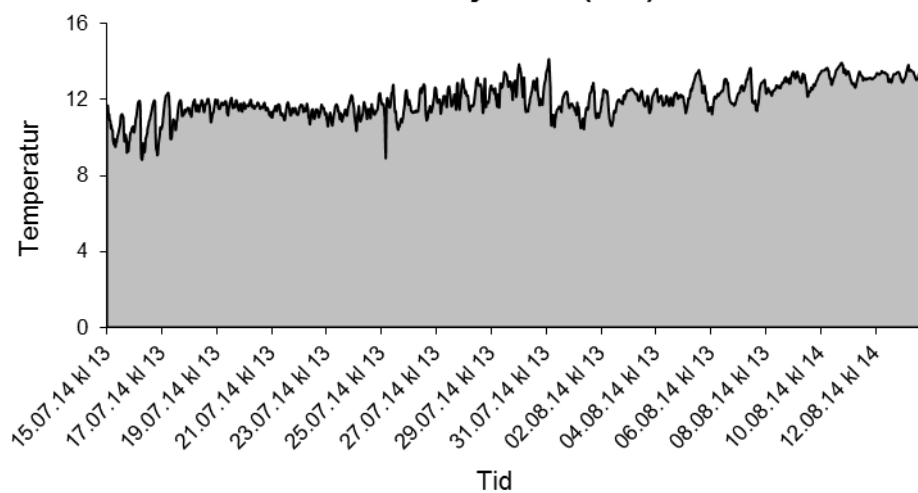
Holmåkfjorden (7 m)



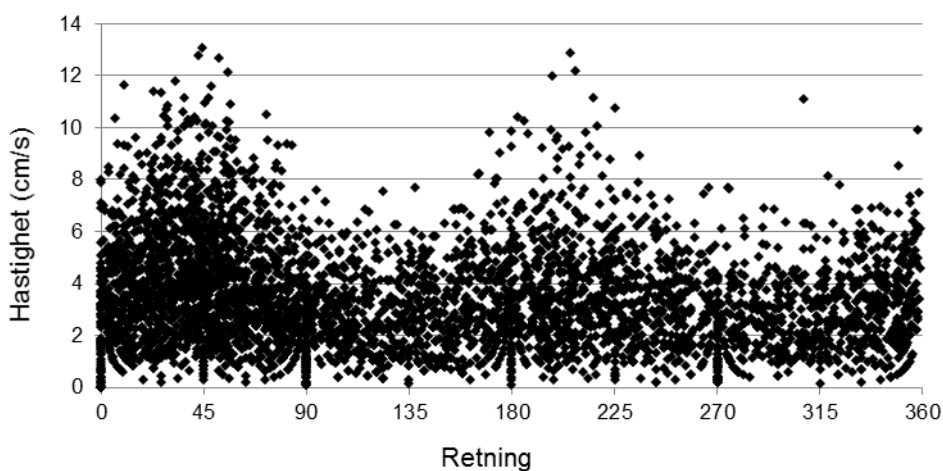
Holmåkfjorden (7 m)



Holmåkfjorden (7 m)



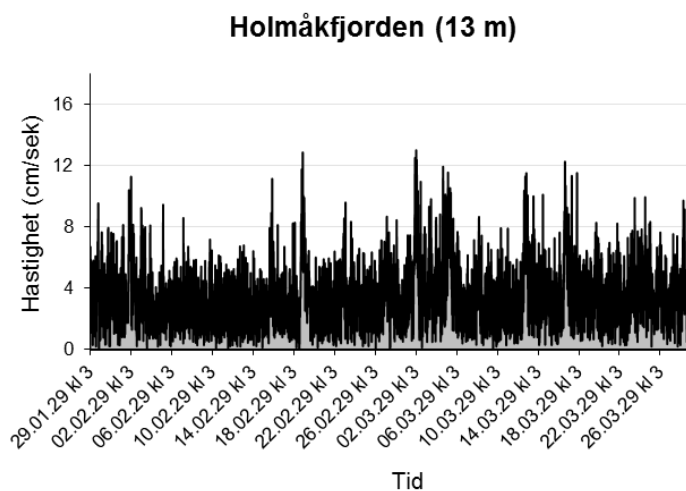
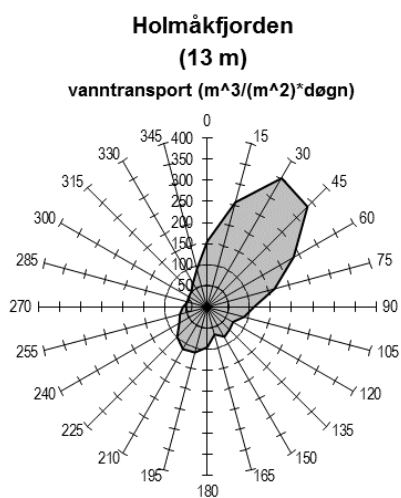
Holmåkfjorden (7 m)



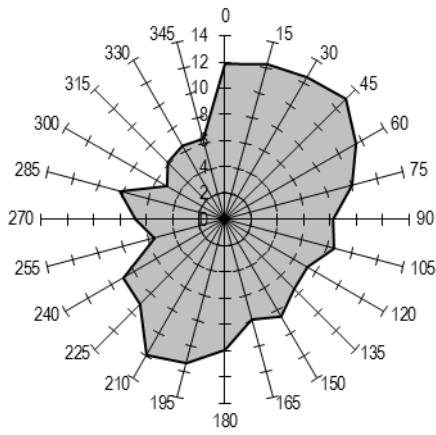
Vanntransport		
	Totalt	Per døgn
retn.	(m ³ /m ²)	(m ³ /m ² *døgn)
352.5 - 7.4	5736	192
7.5-22.4	7015	235
22.5-37.4	9343	313
37.5-52.4	10557	353
52.5-67.4	7664	257
67.5-82.4	5519	185
82.5-97.4	3529	118
97.5-112.4	2540	85
112.5-127.4	1834	61
127.5-142.4	2280	76
142.5-157.4	2051	69
157.5-172.4	2748	92
172.5-187.4	4071	136
187.5-202.4	4103	137
202.5-217.4	3454	116
217.5-232.4	3487	117
232.5-247.4	2559	86
247.5-262.4	2227	75
262.5-277.4	2170	73
277.5-292.4	1560	52
292.5-307.4	1525	51
307.5-322.4	1894	63
322.5-337.4	2154	72
337.5-352.4	2872	96

5.1.3 Måling 13 m dyp

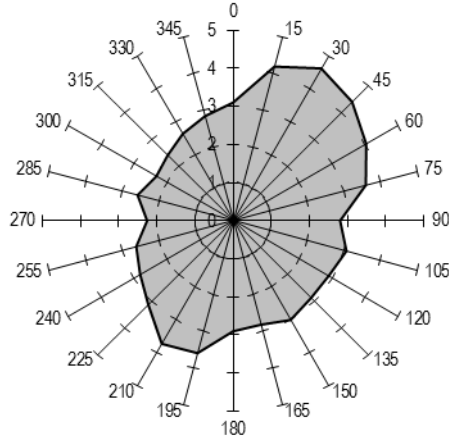
Holmåkfjorden (13 m)		
	Hastighet (cm/s.)	Temp
Max	13,0	14,1
Min	0,0	8,8
Gj.snitt	3,4	12,0
% av målinger > 10 cm/s	1 %	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	50 %	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	41 %	
% av målinger < 1 cm/s	8 %	
95-prosentil (95 % av målinger ligger mellom 0 og ant cm/s. =>	7,3	
Residual strøm	1,1	
Residual retning	47	
Varians (cm/sek) ²	4,1	0,8
Standardavvik	2,0	
Stabilitet (Neumanns parameter)	0,3	



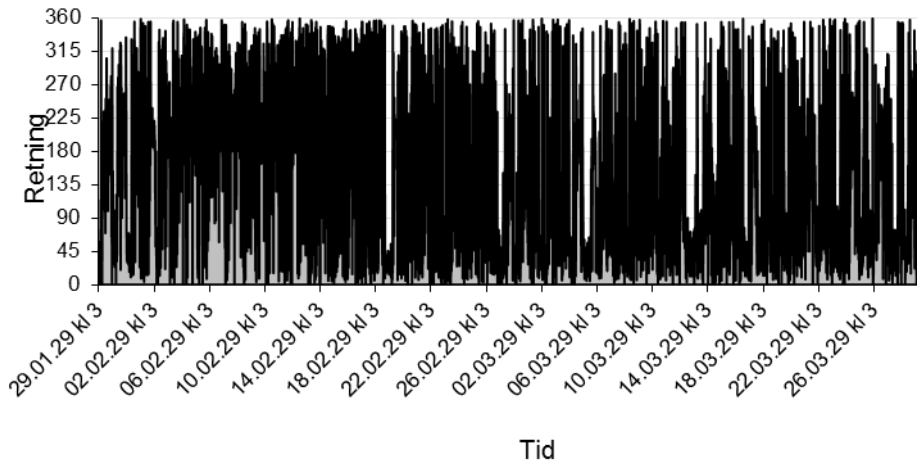
**Holmåkfjorden
(13 m)
Maks hastighet (cm/s)**



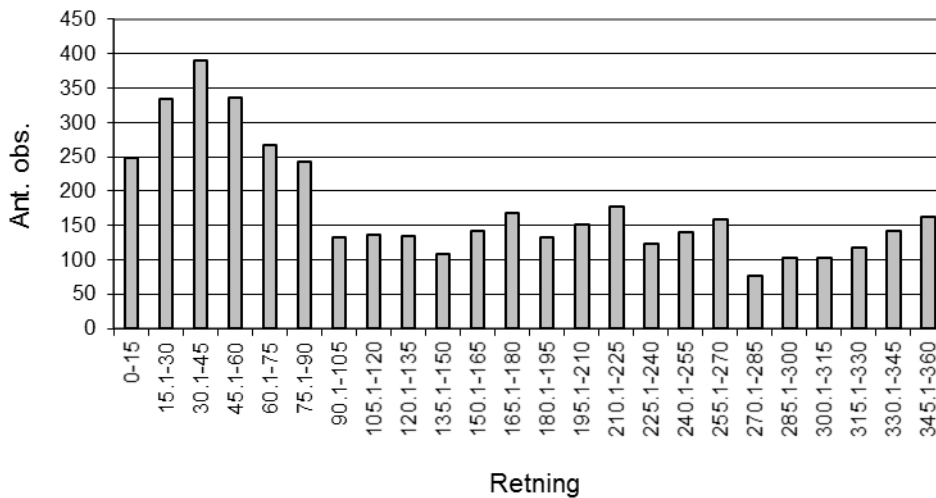
**Holmåkfjorden
(13 m)
Gjennomsnittshastighet (cm/s)**



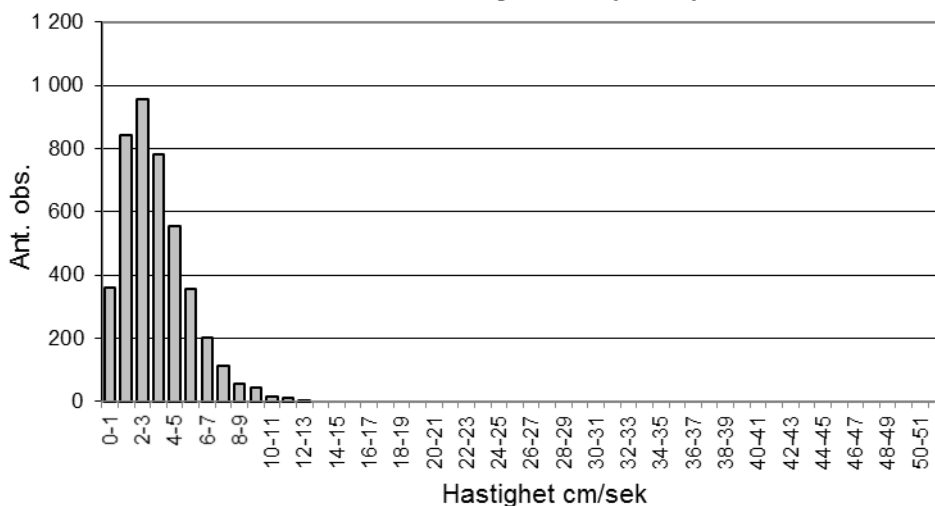
Holmåkfjorden (13 m)



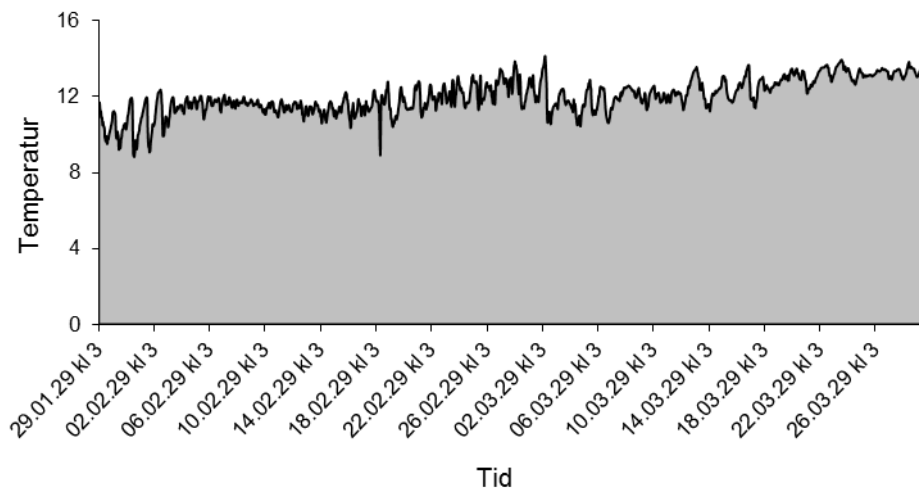
Holmåkfjorden (13 m)



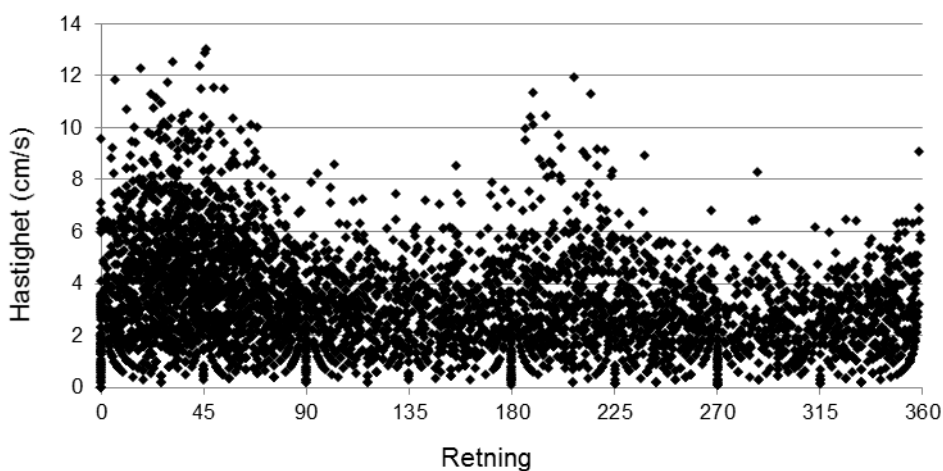
Holmåkfjorden (13 m)



Holmåkfjorden (13 m)



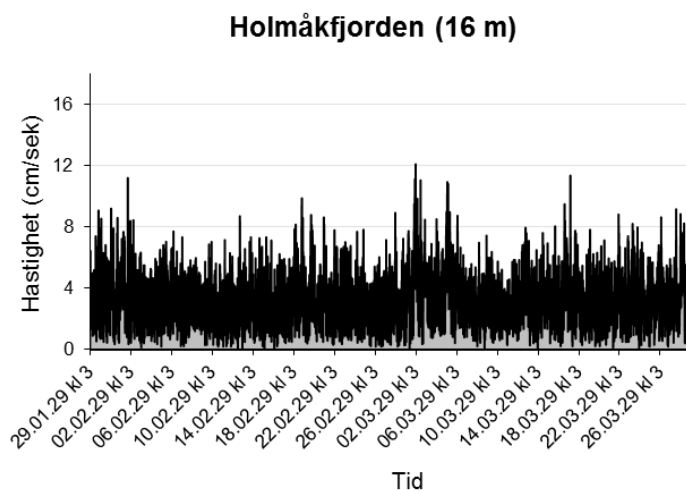
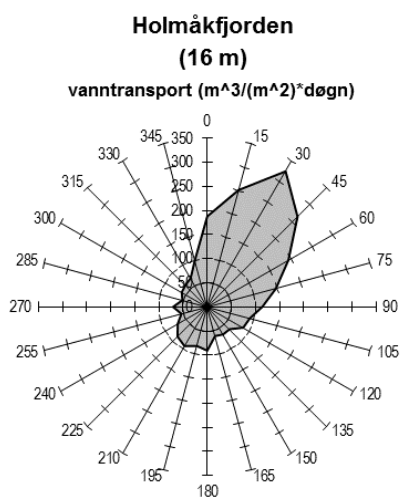
Holmåkfjorden (13 m)



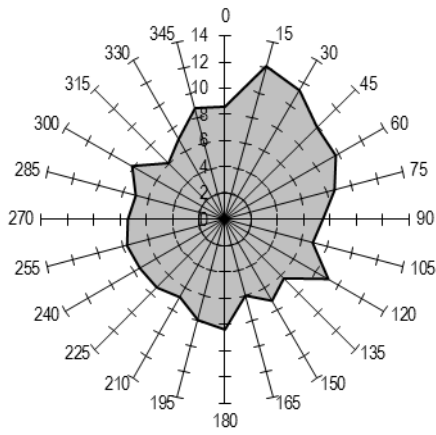
Vanntransport		
	Totalt	Per døgn
retn.	(m ³ /m ²)	(m ³ /m ² *døgn)
352.5 - 7.4	4634	155
7.5-22.4	7667	257
22.5-37.4	10528	352
37.5-52.4	10035	336
52.5-67.4	7061	236
67.5-82.4	4929	165
82.5-97.4	3316	111
97.5-112.4	2714	91
112.5-127.4	2120	71
127.5-142.4	2247	75
142.5-157.4	2440	82
157.5-172.4	2019	68
172.5-187.4	2859	96
187.5-202.4	3349	112
202.5-217.4	3452	116
217.5-232.4	3013	101
232.5-247.4	2281	76
247.5-262.4	2003	67
262.5-277.4	1717	57
277.5-292.4	1416	47
292.5-307.4	1479	50
307.5-322.4	1587	53
322.5-337.4	1992	67
337.5-352.4	2796	94

5.1.4 Måling bunnstrøm 16 m dyp

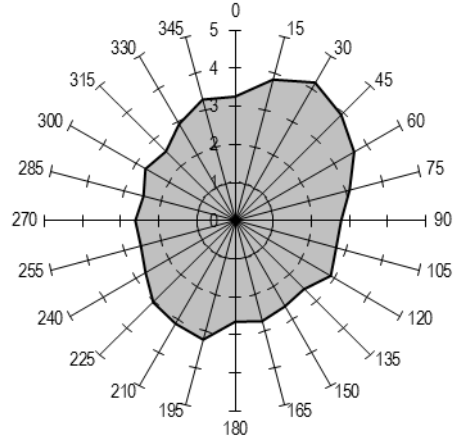
Holmåkfjorden (16 m)		
	Hastighet (cm/s.)	Temp
Max	12,1	14,1
Min	0,0	8,8
Gj.snitt	3,2	12,0
% av målinger > 10 cm/s	0 %	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	48 %	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	43 %	
% av målinger < 1 cm/s	9 %	
95-prosentil (95 % av målinger ligger mellom 0 og ant cm/s. =>	6,5	
Residual strøm	1,0	
Residual retning	40	
Varians (cm/sek) ²	3,2	0,8
Standardavvik	1,8	
Stabilitet (Neumanns parameter)	0,3	



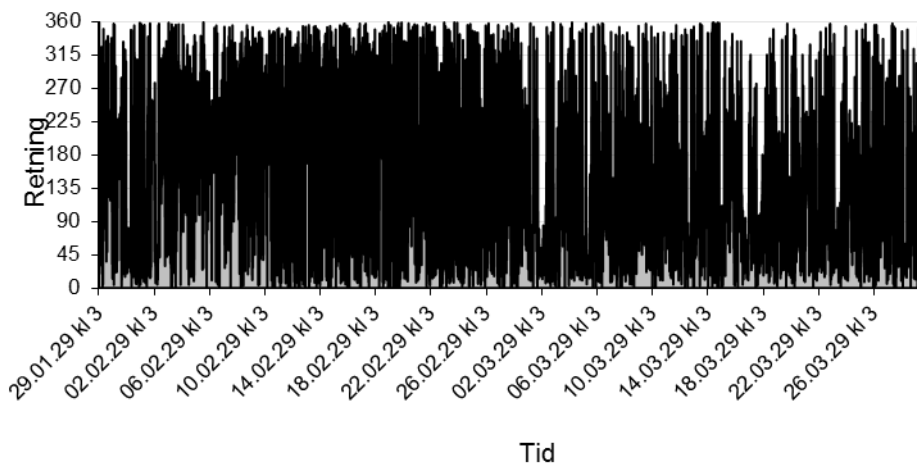
**Holmåkfjorden
(16 m)
Maks hastighet (cm/s)**



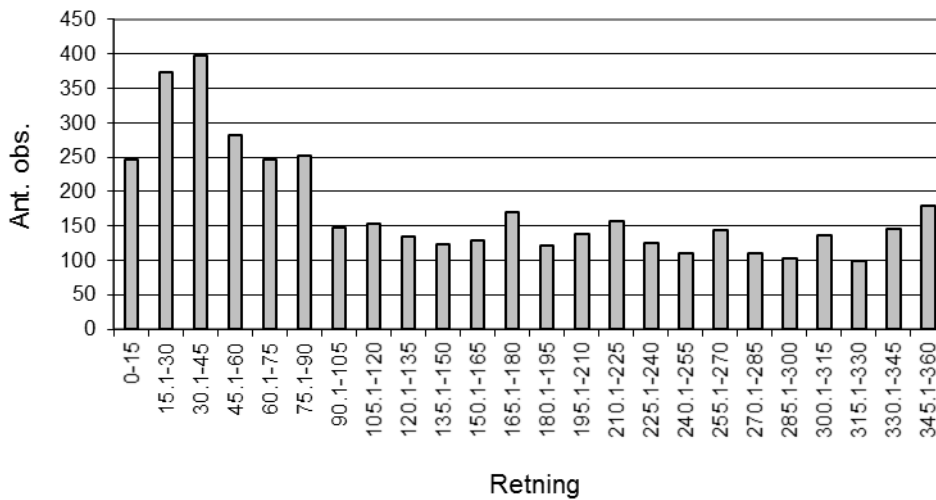
**Holmåkfjorden
(16 m)
Gjennomsnittshastighet (cm/s)**



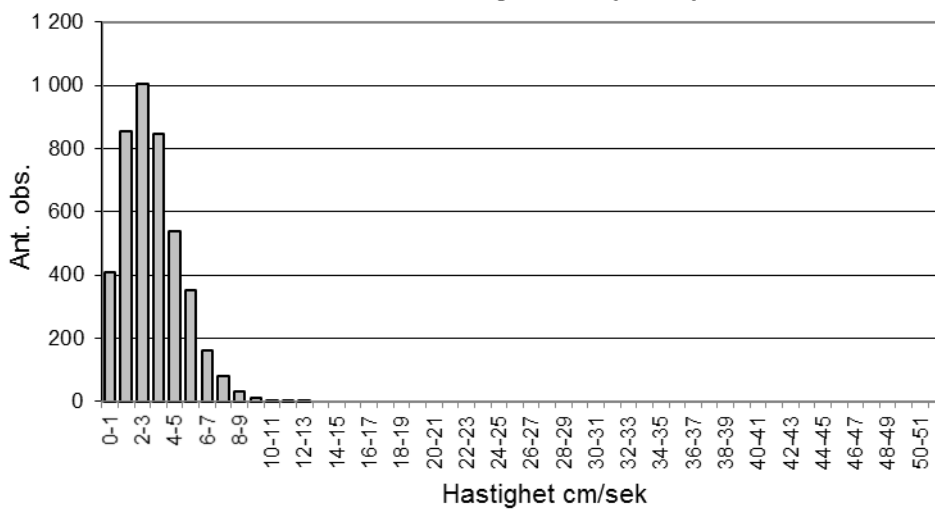
Holmåkfjorden (16 m)



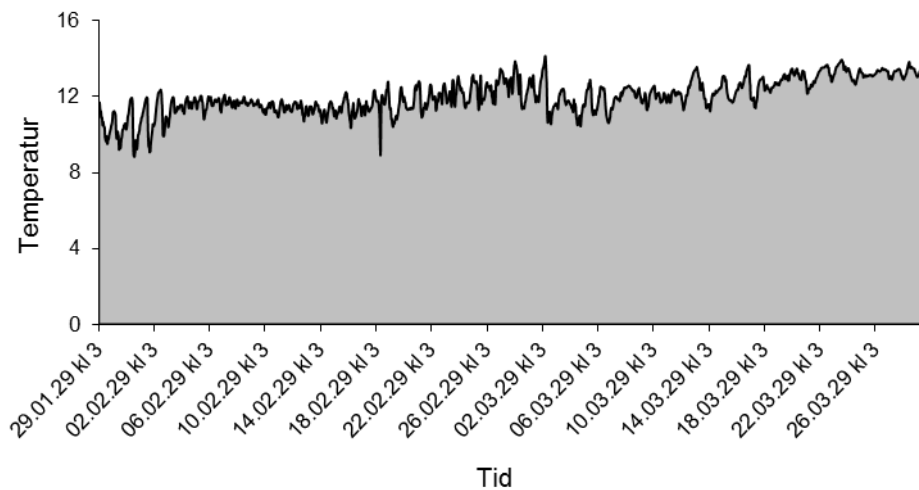
Holmåkfjorden (16 m)



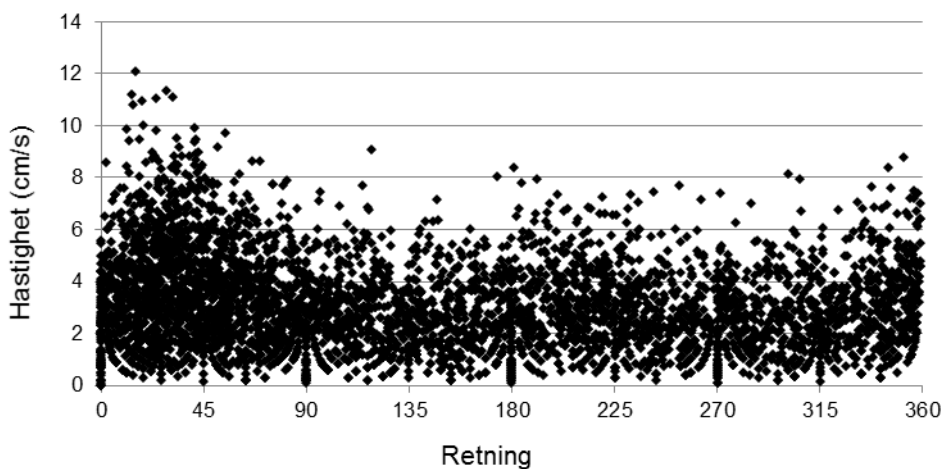
Holmåkfjorden (16 m)



Holmåkfjorden (16 m)



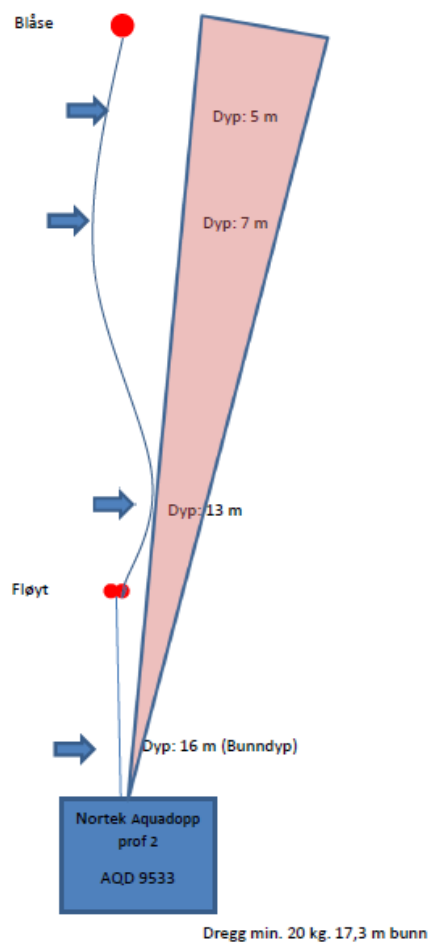
Holmåkfjorden (16 m)



Vanntransport		
	Totalt	Per døgn
retn.	(m ³ /m ²)	(m ³ /m ² *døgn)
352.5 - 7.4	5609	188
7.5-22.4	7501	251
22.5-37.4	9702	325
37.5-52.4	7905	265
52.5-67.4	5798	194
67.5-82.4	4401	147
82.5-97.4	3402	114
97.5-112.4	2733	92
112.5-127.4	2572	86
127.5-142.4	1958	66
142.5-157.4	1968	66
157.5-172.4	1870	63
172.5-187.4	2709	91
187.5-202.4	2503	84
202.5-217.4	2811	94
217.5-232.4	2604	87
232.5-247.4	2117	71
247.5-262.4	1657	56
262.5-277.4	2119	71
277.5-292.4	1596	53
292.5-307.4	1825	61
307.5-322.4	1910	64
322.5-337.4	2059	69
337.5-352.4	2982	100

5.2 Riggskjema

Prosjekt:	7117
Måleperiode:	15.07.2014 - 14.08.2014
Koordinat:	N 67°51.354 Ø 15°11.795

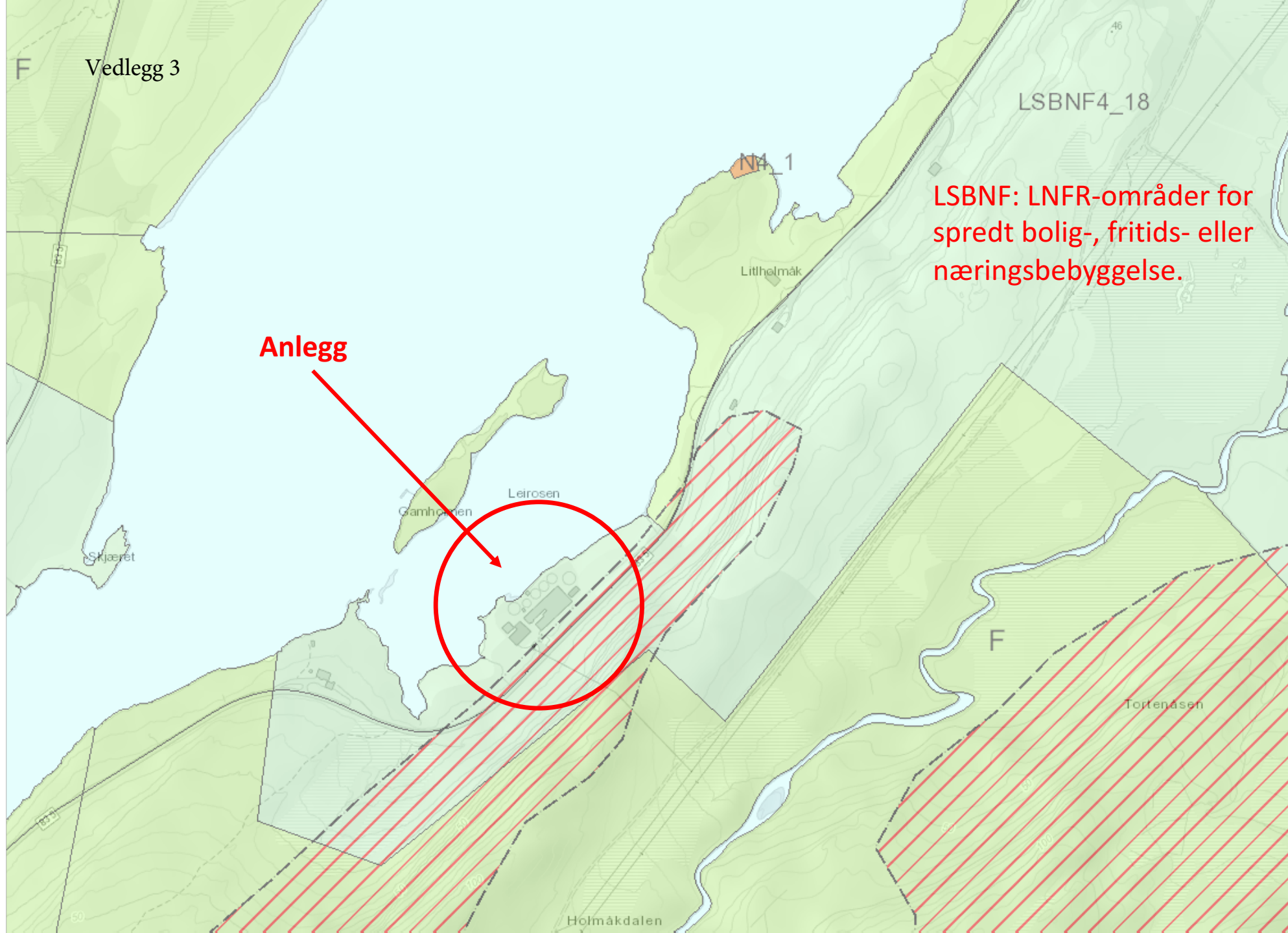


F Vedlegg 3

LSBNF4_18

LSBNF: LNFR-områder for spredt bolig-, fritids- eller næringsbebyggelse.

Anlegg

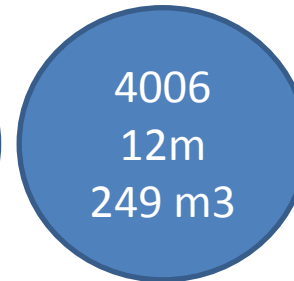
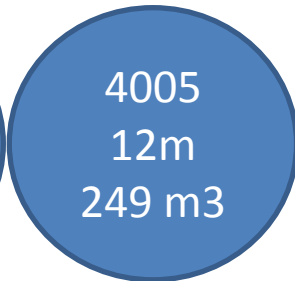
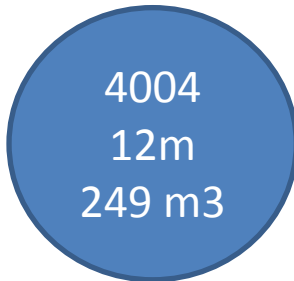
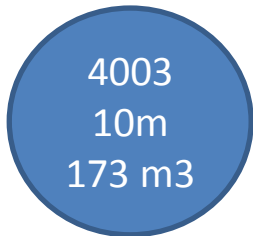
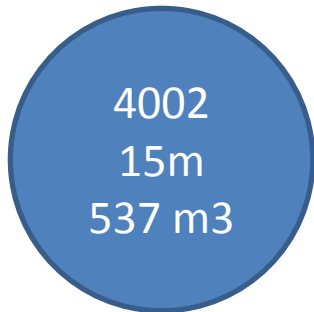




HOLMVÅG - 13935

Vedlegg 5

Uteavdeling

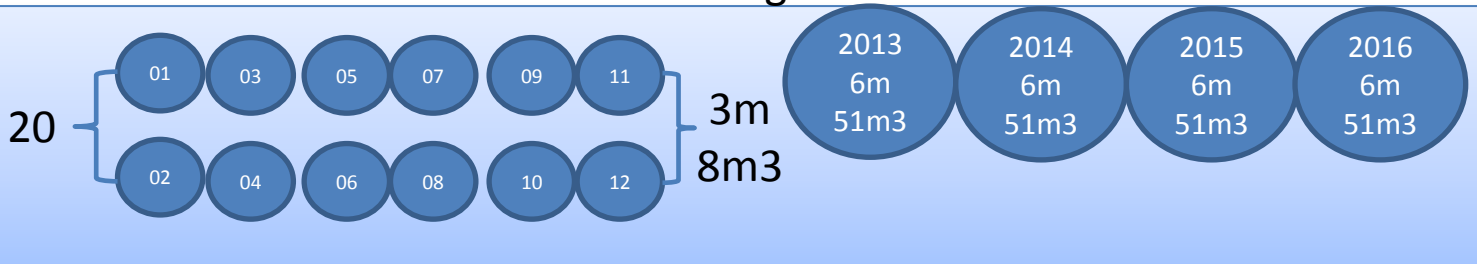


Påvekstavdeling

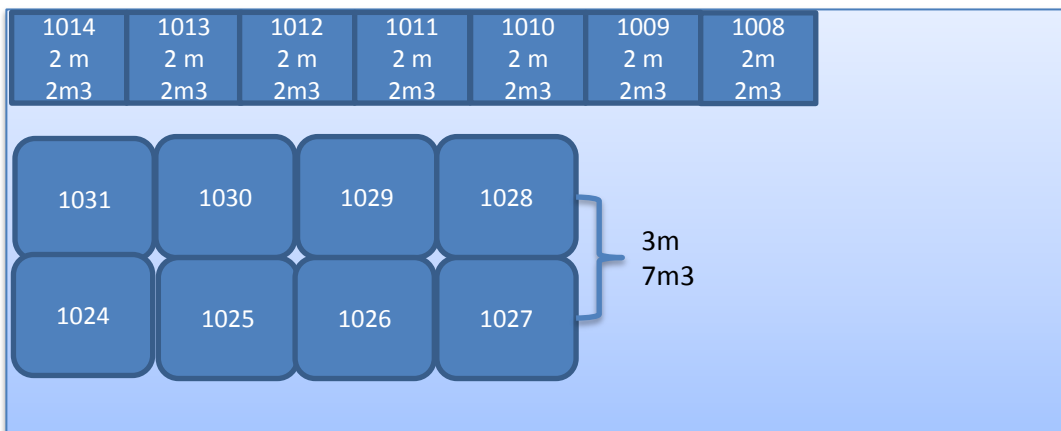
Resirc.avdeling



Startfôring A



Startfôring B



Beredskapsplan

Settefisk

cermaq

Norway

Formål

Bidra til å ivareta smittehygiene og fiskevelferd i krisesituasjoner, samt gi oversikt over tiltak for å hindre og eventuelt håndtere ulike krisesituasjoner.

Innhold

1. Alvorlige personskader

2. Rømming

3. Unormalt forøket dødelighet

4. Forurensning ytre miljø

5. Vannstopp

6. Strømbrudd

1. Alvorlig personskade

1. Akutt tiltak (Ansvarlig: Driftsleder, stedfortreder (sf): vakthavende, sf: røkter)

Få oversikt over situasjonen – Hva forårsaket skaden?

BLÅS-Regelen

- **B** – Bevissthet
- **L** – Luftveier
- **Å** – Åndedrett
- **S** - Sirkulasjon

2. Varsling (Ansvarlig: Driftsleder, sf: vakthavende, sf: røkter)

Ring **113**

Tilkall intern hjelp – rop om hjelp/alarmtelefon

3. Videre tiltak (Ansvarlig: Driftsleder, sf: vakthavende, sf: røkter)

NB: Punkt 4 utføres parallelt med punkt 3.

Start nødvendig førstehjelp

- Hjerte-lungeredning
 - 30 Brystkompresjoner – 2 innblåsninger
 - Kompresjoner: Trykk midt på brystet, sitt tett inntil pasienten. Kompresjonen bør være 1/3 av brystkassens dybde og i takt på 100/min (ca 2 i sekundet)
 - Innblåsninger: Løft hake og klem igjen neseborene. Blås tilsvarende 1 sekund til du ser at brystkassen hever seg. Får man ikke til innblåsing, gå straks videre på kompresjoner
- Stabilt sideleie
- Hindre at pasienten fryser

Alle ansatte skal ha gjennomført grunnkurs førstehjelp, samt at boken «Røde kors grunnkurs i førstehjelp» skal finnes lett tilgjengelig ved alle anleggene

4. Videre varsling (Ansvarlig: Settefisksjef, sf: Produksjonsdirektør Nordland)

(Se varslingskart: Unormalt forøket dødelighet)

- Når situasjonen er under kontroll og den skadde får nødvendig hjelp, varsles produksjonssjef settefisk (sf: Produksjonsdir.Nordland).
- Hvis ikke tilstede varsles driftsleder/vakthavende
- *Produksjonssjef varsler så videre i HR-Avdelingen.*
- *Dersom ikke trygdekontoret mottar melding om eventuell yrkesskade, mister den ansatte retten til å få skaden godkjent som yrkesskade*
- *Meldingsskjema NAV 13-07.05 (Melding om yrkesskade eller yrkessykdom som er påført under arbeid på norsk eller utenlandsk landterritorium)* http://www.nav.no/page?id=1073743648&formQuery=data%2F*+CONTAINS+%22yrkesskade%22

For videre varsling; se varslingskart: Alvorlig personskade

2. Rømming

Forhindre rømming

I henhold til §37 i akvakulturdriftforskriften skal det «utvises særlig aktsomhet for å hindre at fisk rømmer». Risikovurdering skal være gjort for å sikre minimal risiko for rømming. I tillegg skal anlegget minimum ha dobbelsikring eller annen likeverdig rømmingssikring.

Det er forbudt å slippe fisk ut fra installasjonen.

Ved daglig tilsyn skal det føres tilsyn med forhold av betydning for miljøet, helsen og velferden for fisken. Dette innebærer tilsyn med installasjoner, tekniske innretninger og utstyr for produksjon. Rister, siler o.l. sikring skal rutinemessig sjekkes for brudd. Ved operasjoner som medfører til økt risiko for rømming, som mottak/levering av yngel/smolt, sortering, vaksinerings og flytting, skal det vises ekstra stor aktsomhet og nøye overvåkning.

Rømming/Mistanke om rømming/fare for rømming

1. Akutte tiltak (Ansvarlig: Driftsleder, stedfortreder (sf): vakthavende, sf: røkter)

- Straks iverksettes akutte tiltak for å begrense omfanget. (f.eks stopp pumping, tett lekkasjer)

2. Varsling (Ansvarlig: Driftsleder, sf: vakthavende, sf: røkter)

- Produksjonssjef settefisk varsles (Sf: Settefiskkoordinator). Deretter er det Produksjonssjef settefisk som **umiddelbart** varsler videre til fiskeridirektoratet (03415) og eventuell andre (ekstra personell/utstyr) (Se varslingskart). Fiskeridirektoratet varsles også skriftlig med skjemaet «melding om rømming – del 1) (<http://www.fiskeridir.no/akvakultur/skjema/roemming>).
- Ved behov tilkaller produksjonssjef settefisk intern hjelp.
- Hvis ikke tilstede varsles driftsleder/vakthavende

3. Videre tiltak/Skadebegrensning (Ansvarlig: Driftsleder, sf: vakthavende, sf: røkter)

NB: Punkt 4 utføres parallelt med punkt 3.

- Ved fortsatt mistanke eller fare: Få oversikt over situasjonen – og gjennomfør nødvendige tiltak for å lokalisere/forhindre rømming.
- Ved rømming (hvis ikke tidligere gjort): Lokaliser rømmingen og få stoppet den. Hvis fisk har rømt på havet – iverksett gjenfangst – Garn settes ut på strategiske punkter rundt anlegget. Få oversikt over skadeomfanget.
- Stopp alle aktiviteter utenom normal drift (f.eks. sortering, vaksinerings o.l.) ved anlegget, til situasjonen er oppklart.

4. Videre varsling (Ansvarlig: Settefisksjef, sf: Produksjonssjef Nordland)

Oppstart og avslutning av gjenfangst varsles fiskeridirektoratets regionskontor og fylkesmannens miljøvernnavdeling. Kart over plassering av garn fremlegges for fylkesmannen. Ved behov for fôring i sjø, skal dette klargjøres med fylkesmannens miljøvernnavdeling. Hvis skader på anlegget kan true fiskevelferden skal tilsynsveterinær varsles.

Alle rømmingen skal varsles videre opp i systemet (Se varslingskart: Rømming)

3. Unormalt forøket dødelighet

1. Akutte tiltak (Ansvarlig: Driftsleder, stedfortreder (sf): vakthavende, sf: røkter)

- Få oversikt over situasjonen
- Kan noe straks gjøres for å forbedre situasjonen – gjør det! (F.eks nødokygenering, stopp fôring)

2. Varsling (Ansvarlig: Driftsleder, sf: vakthavende, sf: røkter)

- Produksjonssjef settefisk (sf: Settefisk koordinator)
Hvis ikke tilstede varsles driftsleder/vakthavende

3. Videre tiltak (Ansvarlig: Driftsleder, sf: vakthavende, sf: røkter)

NB: Punkt 4 utføres parallelt med punkt 3.

- Varsler straks fiskehelsjef.
- I samarbeid med Produksjonssjef settefisk og tilsynsførende fiskehelsepersonell skal det iverksettes nødvendige tiltak for å eliminere/ redusere/forebygge eventuelle skadevirkninger på fisken eller miljøet rundt. Sjekk vannparametre: CO₂, TGP, O₂, pH og Salinitet
- Ved destruering, frakt dødfisk fra soner med økt dødelighet utenom områder med soner uten økt dødelighet – så lenge man har avkreftet sykdom som årsak til dødelighet. Følg egen prosedyre for destruering. Stopp alle aktiviteter utenom normal drift (f.eks. sortering, vaksinerings o.l.) ved anlegget

Ved Sykdom:

- Slus inn og ut av området med sykdom – lag smittesoner
- Frakt dødfisk fra sykdomssoner utenom områder med frisk fisk.
- Innfør adgangsbegrensning
- Aktiver plukking av svimere
- Håver og stamper vaskes og desinfiseres hyppig – og holdes avskilt i mellom sonene.
- Helsesituasjonen av hele anlegget vurderes av tilsynsførende fiskehelsepersonell.
- Ved medisinerings skal det varsles med skilt «Medisinering pågår» - Varslingsplikten gjelder fra start av behandling til slutt på tilbakeholdenstiden for det aktuelle medikamentet (se prosedyre for bruk av legemidler –Settefisk).

Ved vannkvalitetsårsak

- Iverksett mulige strakstiltak
- Finn årsak, mulige vannkvalitetsårsaker kan være: Nitrogenovermetning, oksygenoverskudd, påvirkning av råttent sjøvann, utfelling av metaller
- Ta vannprøver
- Gjelleprøver skal tas 24 timer etter hendelsen for å analysere etter utfelling av metaller.

4. Videre varsling (Ansvarlig: Settefisksjef, sf: Produksjonssjef Nordland)

(Se varslingskart: Unormalt forøket dødelighet)

Mattilsynet varsles umiddelbart ved:

- Uavklart forøket dødelighet
- Grunn til mistanke om sykdom på liste 1, 2 eller 3.
- Andre forhold som har medført vesentlig velferdsmessige konsekvenser for fisken, herunder om sykdom, skade eller svikt.

Ved ekstrem dødelighet og spesielt ved sykdom, skal det varsles videre opp i systemet (Se varslingskart: Unormalt forøket dødelighet)

4. Forurensning ytre miljø

Definisjon uønsket utslipp til ytre miljø:

Alle våre lokaliteter har utslippstillatelse etter forurensningsloven §11 som definerer hva som er tillatt å slippe til ytre miljø, og denne tupe utslipp omfattes ikke av følgende beredskapsplan. Ved daglig tilsyn sjekkes ulike installasjoner for lekkasje

Uønsket utslipp:

Stoffgruppe	Mengde
Kjemikalier for vask og desinfeksjon	Alt som går ut til miljø uten å ha vært brukt til vask og desinfeksjon
Drivstoff; eks diesel, bensin, propan	Alt drivstoff som går ut til miljø i væskeform
Andre oljeprodukter; eks hydraulikkolje, gearolje, motorolje	Alt utslipp
Farlig avfall	Alt utslipp
Maursyre/Ensilo	Alt utslipp
Ensilasje	Alt utslipp
Prosessvann som går ut i miljøet på andre steder enn angitt i utslippstillatelse	Alt utslipp
Prosessvann som ikke er tilstrekkelig rensset	Alt utslipp

1. Akutte tiltak (Ansvarlig: Driftsleder, stedfortreder (sf): vakthavende, sf: røkter)

- Sett strakt i gang tiltak for å forebygge/begrense/eliminere videre utslipp.

2. Varsling (Ansvarlig: Driftsleder, sf: vakthavende, sf: røkter)

- Ved utslipp av slik mengde at dette ikke kan håndteres av egne ressurser
 - – ring straks **110**
- Varsle Produksjonssjef settefisk (sf: Settefiskkoordinator)
- Hvis ikke tilstede; varsle driftsleder/vakthavende

3. Videre tiltak (Ansvarlig: Driftsleder, sf: vakthavende, sf: røkter)

NB: Punkt 4 utføres parallelt med punkt 3.

For tanker, fat og dunker mindre enn 2m³ skal det for hver avdeling foreligge interne krav til oppbevaring, oppsamling og beredskap ved utslipp.

Alle typer utslipp som angitt i tabell skal registreres som miljøavvik.

4. Videre varsling (Ansvarlig: Settefisksjef, sf: Produksjonssjef Nordland)

Ved behov for ekstra hjelp, både internt og eksternt, er det Produksjonssjef Settefisk sitt ansvar å skaffe dette.

Se varslingskart: Forurensning ytre miljø

Ved større utslipp skal det varsles videre opp i systemet (Se varslingskart: Forurensning ytre miljø)

5. Vannstopp

1. Akutte tiltak (Ansvarlig: Driftsleder, stedfortreder (sf): vakthavende, sf: røkter)

- Reduser vannmengde og føring til kar
- Nøddoksygener
- Resirkuler vann

2. Varsling (Ansvarlig: Driftsleder, sf: vakthavende, sf: røkter)

- Produksjonssjef settefisk varsles (Sf: Settefiskkoordinator)
- Hvis ikke tilstede varsles driftsleder/vakthavende

3. Videre tiltak (Ansvarlig: Driftsleder, sf: vakthavende, sf: røkter)

NB: Punkt 4 utføres parallelt med punkt 3.

Hovedfokuset ved slike kriser er å berge fisken, la den kjenne minst mulig til problemene. I tillegg jobber man med å finne kilden til vannstoppen og videre reparere denne.

Fiskens helse og velferd vurderes fortløpende i samsvar med fiskehelsesjef. Hvis mulig settes fisk på sjøvann/ferskvann (delvis eller fullt).

Vannparameter sjekkes regelmessig – oksygen overvåkes kontinuerlig.

4. Videre varsling (Ansvarlig: Settefisksjef, sf: Produksjonssjef Nordland)

(Se varslingskart: Vannstopp)

- Ved behov for ekstra hjelp, både internt og eksternt, er det produksjonssjef settefisk sitt ansvar å skaffe dette.
- Andre som kan bli berørt av vannstoppen varsles. Mainstream stiller seg behjelpelig overfor problemer som her måtte oppstå.
- Kommunen varsles.
- Mattilsynet varsles hvis vannstoppen kan gå ut over fiskens velferd.
- Stopp alle aktiviteter utenom normal drift (f.eks. sortering, vaksinerings o.l.) ved anlegget

Ved lengere vannstopp, skal det varsles videre opp i systemet (Se varslingskart: Vannstopp)

6. Strømbrydd

1. Akutte tiltak (Ansvarlig: Driftsleder, stedfortreder (sf): vakthavende, sf: røkter)

- Se til at aggregatet har startet slik det skal og se etter at anlegget går som normalt

Hvis aggregat ikke starter:

- Bruk hjelpestarter
- Koble over på evt. Batteripakke 2
- Tilkall hjelp

2. Varsling (Ansvarlig: Driftsleder, sf: vakthavende, sf: røkter/ Produksjonssjef settefisk sf: settefiskkoordinator)

Varsle produksjonssjef settefisk. Hvis aggregat ikke starter tilkaller Prod. Sjef settefisk hjelp;

- *Teknisk avd. Stian: 911 67 296/236 85 530, Kjell Ole: 481 12 560*

Ekstern hjelp:

- *Steigen; Nord-Salten Kraftlag Vakt: 757 71 607*
- *Bodø; Bodø energi, kundeservice: 755 23 000*
- *eller andre som disponerer hjelp for oppstart av 24V aggregat*

Hvis ikke tilstede; varsle driftsleder/vakthavende

3. Videre tiltak (Ansvarlig: Driftsleder, sf: vakthavende, sf: røkter)

NB: Punkt 4 utføres parallelt med punkt 3.

Reduser strømforbruk på anlegget

Stopp alle aktiviteter utenom normal drift (f.eks. sortering, vaksinerings o.l.) ved anlegget

Kjør anlegget så normalt som mulig med tanke på fiskevelferd og helse. Tiltak som skal vurderes for økt fiskevelferd:

- Håndføring
- Regulere vanngjennomstrømning

Tiltak for forbedring av fiskens helse og velferd diskuteres med produksjonssjef settefisk og fiskehelsesjef.

4. Videre varsling (Ansvarlig: Settefisksjef, sf: Produksjonssjef Nordland)

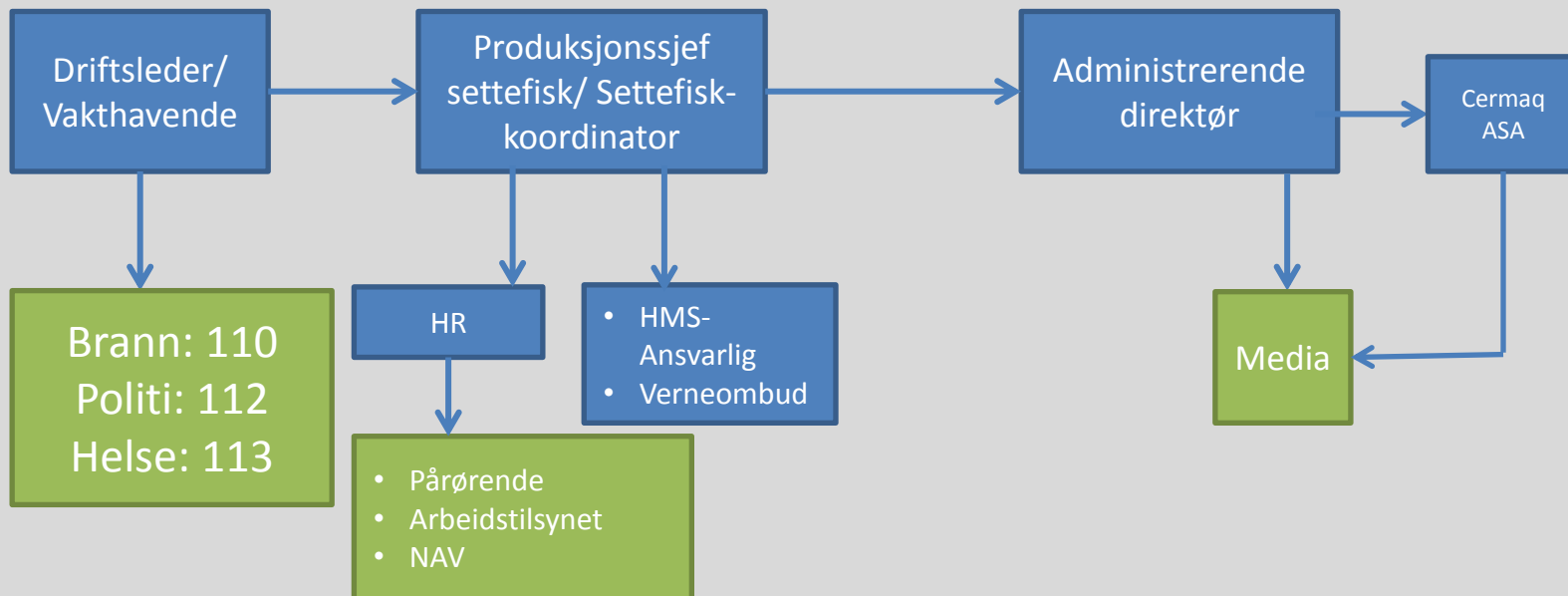
Hvis strømbryddet går ut over fiskevelferden skal mattilsynet varsles.

Så lenge strømmen er borte skal det være noen tilstede på anlegget.

Se varslingskart: Strømbrydd

Ved ekstrem dødelighet og spesielt ved sykdom, skal det varsles videre opp i systemet (Se varslingskart: Strømbrydd)

VARSLINGSKART: Alvorlig personskade



Telefonliste intern

Prod. settefisk -Philip van Dijk: 5510/905 93 061
 Settefisk koordinator –Marit Holmvaag :5529/ 952 49 582
 Produksjonssjef Nordland- Truls Hansen: 5520/909 59 965
 Cermaq ASA v/ Jon Hindar: 5510/911 48 829 HR –
 Personalansvarlig Hilde Sivertsen: 5505/97162047
 Dyping: 5460, Jørgen Torslett: 416 05 728/5461
 Hopen: 5470, Knut Hansen: 908 75 182/5471
 Holmvåg: 5450, Per Arne Andreassen: 905 91 730/5451

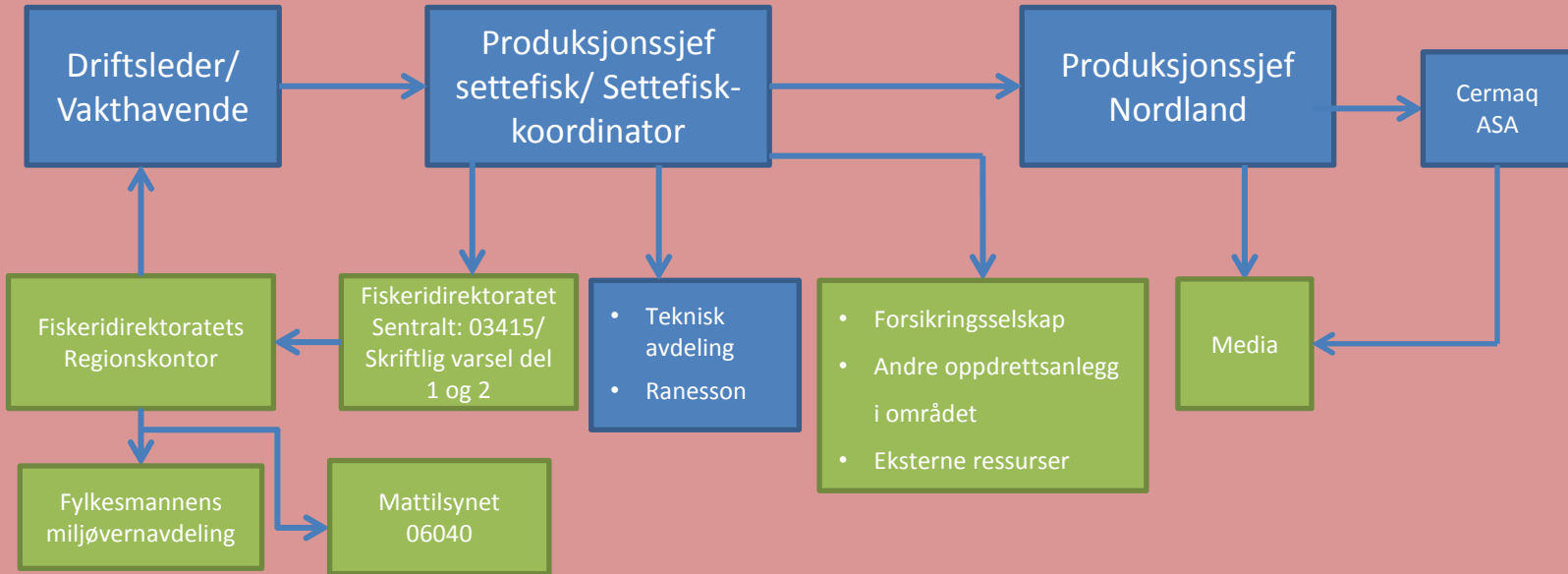
Telefonliste ekstern

Brann: 110
 Politi: 112
 Helse: 113

 Arbeidstilsynet: 815 48 222, tast 3

 NAV: 23 20 18 50

VARSLINGSKART: Rømming



Telefonliste intern

Prod. settefisk -Philip van Dijk: 5510/905 93 061
Settefisk koordinator –Marit Holmvaag :5529/ 952 49 582
Produksjonssjef Nordland- Truls Hansen: 5520/909 59 965
Cermaq ASA v/ Jon Hindar: 5510/911 48 829
Ranesson v/Frode Holmvåg : 5529/990 13 998
Teknisk avdeling v/Stian Simonsen: 5530/911 67 296
Dyping: 5460, Jørgen Torslett: 416 05 728/5461
Hopen: 5470, Knut Hansen: 908 75 182/5471
Holmvåg: 5450, Per Arne Andreassen: 905 91 730/5451

Telefonliste ekstern

Fiskeridirektoratet sentralt: 03415
Regionskontor Nordland, felles nr.: 55 23 80 90
Fylkesmannen: 75 53 15 00
Mattilsynets varslingstelefon: 06040

VARSLINGSKART: Ekstrem dødelighet



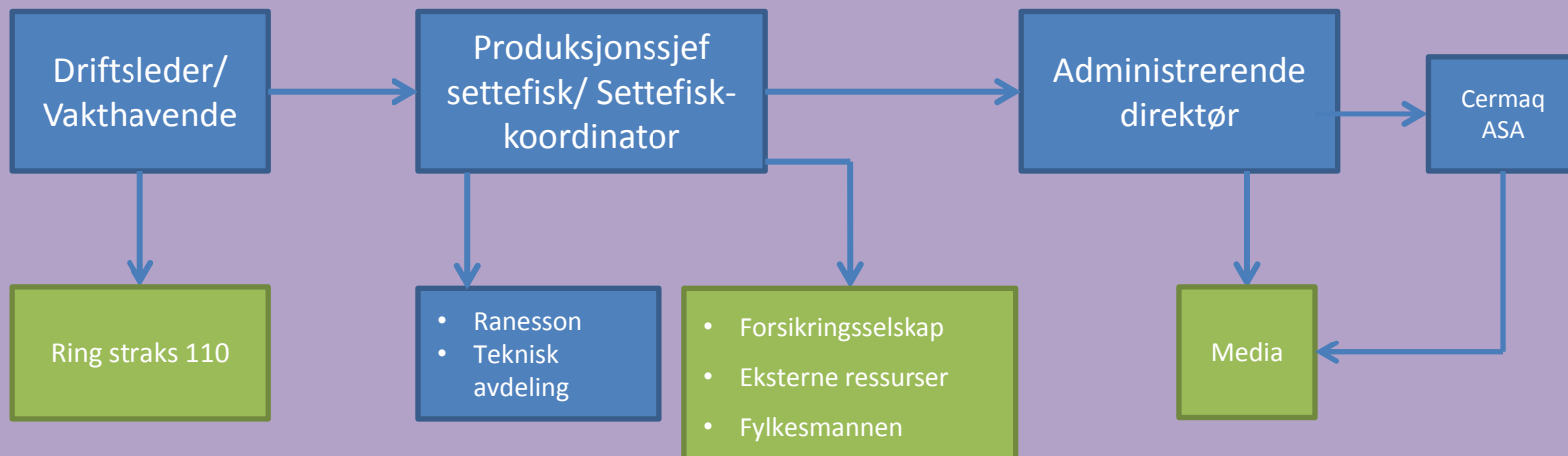
Telefonliste intern

Prod. settefisk -Philip van Dijk: 5510/905 93 061
Settefisk koordinator –Marit Holmvaag :5529/ 952 49 582
Produksjonssjef Nordland- Truls Hansen: 5520/909 59 965
Cermaq ASA v/ Jon Hindar: 5510/911 48 829
Fiskehelsesjef – Karl-Fredrik Ottem: 5535/919 19 747
Teknisk avdeling v/Stian Simonsen: 5530/911 67 296
Dyping: 5460, Jørgen Torslett: 416 05 728/5461
Hopen: 5470, Knut Hansen: 908 75 182/5471
Holmvåg: 5450, Per Arne Andreassen: 905 91 730/5451

Telefonliste ekstern

Mattilsynets varslingstelefon: 06040
Tilsynsførende fiskehelsepersonell:
• Dyping og Holmvåg
Fishguard AS v/ Tiril Slettjod: 480 82 120
• Hopen
Labora v/ Tone Ingebrigtsen: 950 05 452

VARSLINGSKART: Forurensning ytre miljø



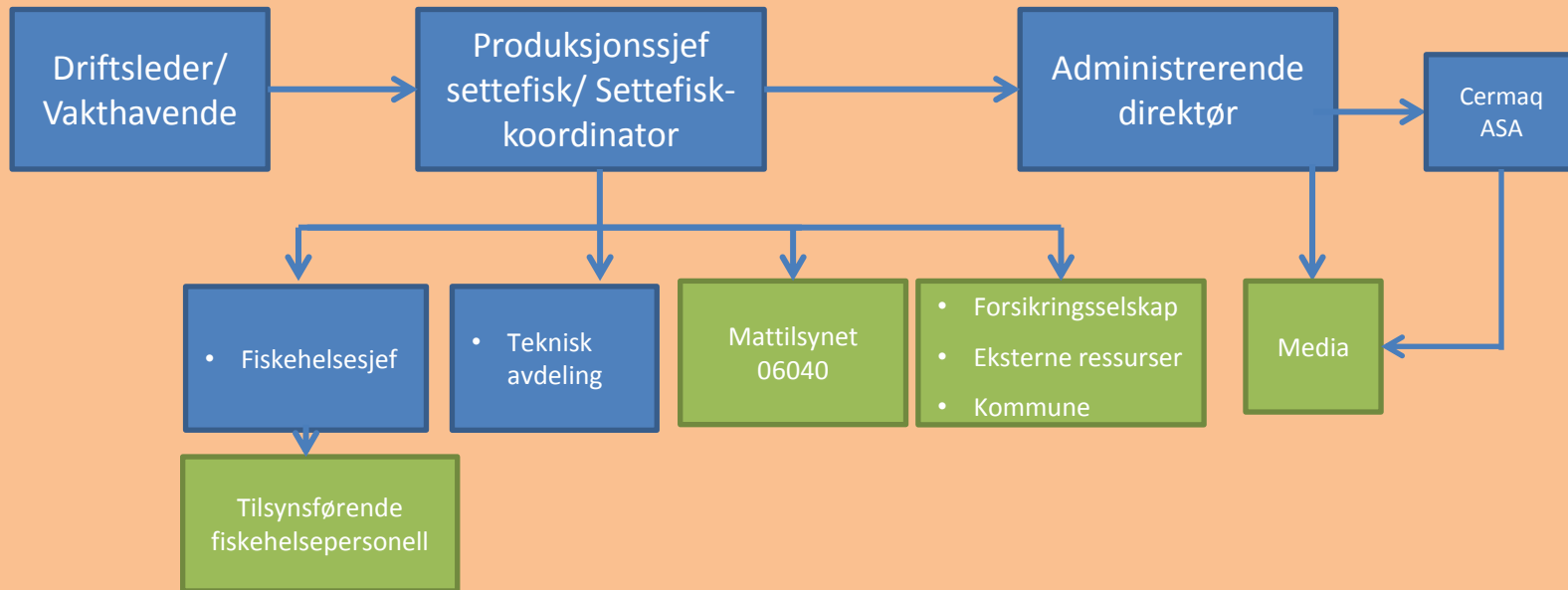
Telefonliste intern

Prod. settefisk -Philip van Dijk: 5510/905 93 061
Settefisk koordinator –Marit Holmvaag :5529/ 952 49 582
Produksjonssjef Nordland- Truls Hansen: 5520/909 59 965
Cermaq ASA v/ Jon Hindar: 5510/911 48 829
Ranesson v/Frode Holmvåg : 5529/990 13 998
Teknisk avdeling v/Stian Simonsen: 5530/911 67 296
Dyping: 5460, Jørgen Torslett: 416 05 728/5461
Hopen: 5470, Knut Hansen: 908 75 182/5471
Holmvåg: 5450, Per Arne Andreassen: 905 91 730/5451

Telefonliste ekstern

Steigen lensmannskontor: 757 73 080
Bodø politistasjon/
fellesnummer politi: 02800
Fylkesmannen i Nordland: 75 53 15 00

VARSLINGSKART: Vannstopp



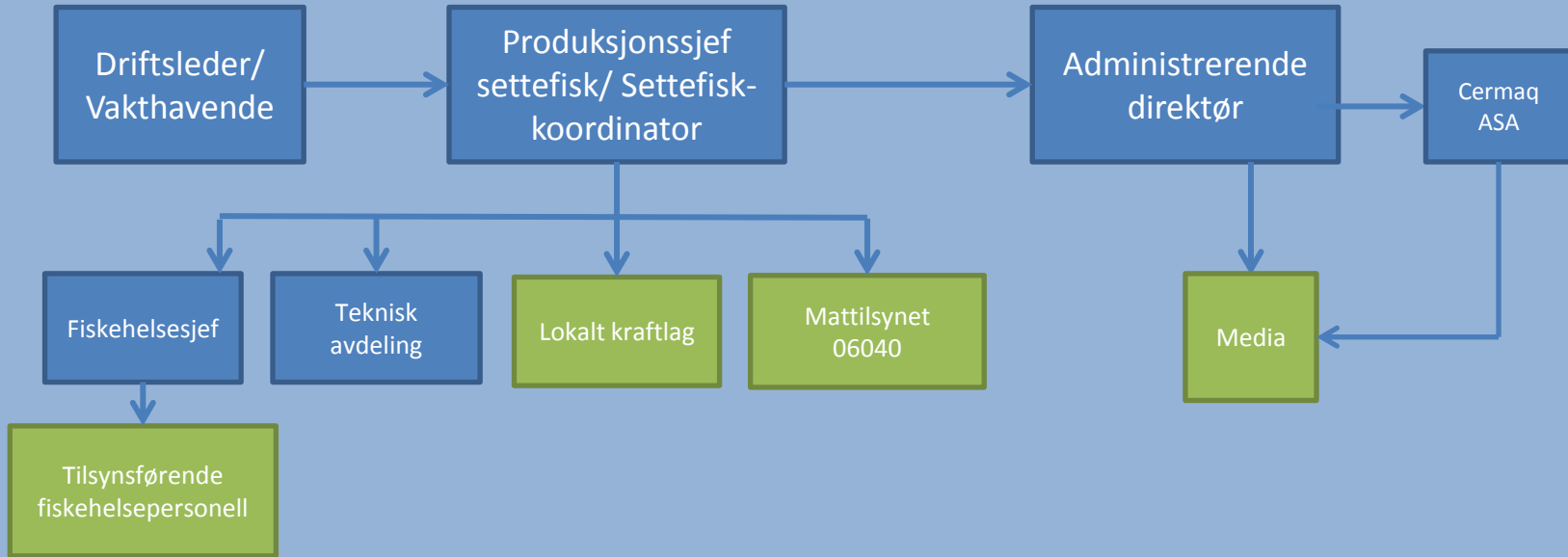
Telefonliste intern

Prod. settefisk -Philip van Dijk: 5510/905 93 061
Settefisk koordinator –Marit Holmvaag :5529/ 952 49 582
Produksjonssjef Nordland- Truls Hansen: 5520/909 59 965
Cermaq ASA v/ Jon Hindar: 5510/911 48 829
Ranesson v/Frode Holmvåg : 5529/990 13 998
Teknisk avdeling v/Stian Simonsen: 5530/911 67 296
Dyping: 5460, Jørgen Torslett: 416 05 728/5461
Hopen: 5470, Knut Hansen: 908 75 182/5471
Holmvåg: 5450, Per Arne Andreassen: 905 91 730/5451

Telefonliste eksternt

Mattilsynets varslingstelefon: 06040
Tilsynsførende fiskehelsepersonell:
Steigen: FishGuard AS v/ Tiril Slettjod: 480 82 120
Bodø: Labora v/ Tone Ingebrigtsen: 950 05 452
Kommune (sentralbord):
Steigen: 757 78 800
Bodø: 755 55 000

VARSLINGSKART: Strømbrydd



Telefonliste intern

Prod. settefisk -Philip van Dijk: 5510/905 93 061
Settefisk koordinator –Marit Holmvaag :5529/ 952 49 582
Produksjonssjef Nordland- Truls Hansen: 5520/909 59 965
Sermaq ASA v/ Jon Hindar: 5510/911 48 829
Teknisk avdeling v/Stian Simonsen: 5530/911 67 296
Dyping: 5460, Jørgen Torslett: 416 05 728/5461
Hopen: 5470, Knut Hansen: 908 75 182/5471
Holmvåg: 5450, Per Arne Andreassen: 905 91 730/5451

Telefonliste ekstern

Mattilsynets varslingstelefon: 06040
Tilsynsførende fiskehelsepersonell:
Steigen: FishGuard AS v/ Tiril Slettjod: 480 82 120
Bodø: Labora v/ Tone Ingebrigtsen: 950 05 452
Lokalt Kraftlag:
Nord-Salten avd. Bogøy: 757 79 020, Vakt: 757 71 607,
952 73 662, 414 36 330
Bodø Energi:755 32 000

Nordland fylkeskommune
Fylkeshuset
8048 BODØ

Vår dato: 22.02.2016
Vår ref.: 201406681-14
Arkiv: 313
Deres dato:
Deres ref.:

Saksbehandler:
Ole André Steinsvik

Cermaq Norway AS, avd. Holmvåg – Søknad om tillatelse til regulering, samt uttak av vann fra Langvatnet i Steigen kommune i Nordland – oversendelse av NVEs vedtak

Vi viser til søknad datert 28.11.2014.

Vedlagt oversender vi NVEs tillatelse til regulering, samt uttak av vann med tilhørende vilkår. Tillatelsen er gitt i medhold av § 8 i vannressursloven.

En nærmere begrunnelse for tillatelsen er gitt i vedlagte KI-notat nr.: 29/2015 – *Bakgrunn for vedtak*. Vi viser til merknadene til vilkårene i dette notatet for krav til utforming av anlegget.

Vi understreker at tillatelsen etter vannressursloven gjelder regulering, samt uttak av vann fra Langvatnet og betydningen dette har for de allmenne interessene i vassdraget. Tillatelsen gir ikke ekspropriasjonstillatelse. Tiltakshaver har selv ansvar for å avklare de privatrettslige forholdene til eventuelle andre rettighetshavere i området. Tillatelse til utvidelse av anlegget etter akvakulturloven kan ikke tas i bruk før alle vilkår i vassdragskonsesjonen er oppfylt. Vassdragskonsesjonen vil falle bort innen tre år dersom den ikke tas i bruk.

Vassdragskonsesjonen ligger til grunn for vannuttaket til en eventuell utvidelse og NVE skal varsles skriftlig når selve utvidelsen finner sted.

Før utarbeidelse av tekniske planer for dam og vannvei kan igangsettes, må søknad om konsekvensklasse for gitt alternativ være sendt NVE og vedtak fattet. Konsekvensklassen er bestemmende for sikkerhetskravene som stilles til planlegging, bygging og drift og må derfor være avklart før arbeidet med tekniske planer starter. Regelverk, retningslinjer og veiledere for klassifisering og tekniske planer for vassdragsanlegg finnes på www.nve.no, under menypunktene Sikkerhet, tilsyn og beredskap -> Damsikkerhet -> Regelverk.

NVEs miljøtilsyn vil ikke ta planer for landskap og miljø til behandling før anlegget har fått vedtak om konsekvensklasse. Detaljerte planer skal forelegges NVEs regionkontor i Narvik.

Vi viser ellers til NVEs veiledere 2 og 3 fra 2013: «*Rettleiar til forskrift om internkontroll etter vassdragslovgevinga.*» og «*Veileder for utarbeidelse av detaljplan for miljø og landskap for anlegg*»

E-post: nve@nve.no, Postboks 5091, Majorstuen, 0301 OSLO, Telefon: 09575, Internett: www.nve.no

Org.nr.: NO 970 205 039 MVA Bankkonto: 7694 05 08971

Hovedkontor
Middelthungsgate 29
Postboks 5091, Majorstuen
0301 OSLO

Region Midt-Norge
Vestre Rosten 81
7075 TILLER

Region Nord
Kongens gate 14-18
8514 NARVIK

Region Sør
Anton Jenssensgate 7
Postboks 2124
3103 TØNSBERG

Region Vest
Naustdalsvn. 1B
Postboks 53
6801 FØRDE

Region Øst
Vangsveien 73
Postboks 4223
2307 HAMAR

med vassdragskonsesjon» som finnes på <http://www.nve.no/miljotilsyn>. Vi understreker at det ikke må settes i gang noe anleggsarbeid før planene for arbeidene er godkjent av NVE. Vi minner også om at tiltakshaver må sørge for at planene er i samsvar med kommunal reguleringsplan og/eller arealplan.

Om klage og klagerett

Dere kan klage på denne avgjørelsen til Olje- og energidepartementet innen tre uker fra det tidspunktet underretningen er kommet fram til partene, jamfør forvaltningslovens kapittel VI. Klageretten er begrenset til parter (grunneiere, rettighetshavere og konsesjonssøker) og andre med rettslig klageinteresse (hovedsakelig organisasjoner som representerer berørte interesser).

En klage skal begrunnes skriftlig, stiles til Olje- og energidepartementet og sendes til NVE. Vi foretrekker elektronisk oversendelse til vår sentrale e-postadresse nve@nve.no.

Med hilsen

Gry Berg
seksjonssjef

Ole André Steinsvik
seniorrådgiver

Dokumentet sendes uten underskrift. Det er godkjent i henhold til interne rutiner.

Vedlegg: Vassdragskonsesjon for Langvatnet

KI-notat 29/2015

Mottakerliste:

Cermaq Norway AS
Fylkesmannen i Nordland
Nordland fylkeskommune
Steigen kommune



Bakgrunn for vedtak

Søknad om konsesjon for
regulering/uttak av vann til Cermaq
Norway AS, avd. Holmvåg
settefiskanlegg

Steigen kommune i Nordland fylke



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Tiltakshaver	Cermaq Norway AS
Referanse	201406681-14
Dato	22.02.2016
Notatnummer	KI-notat 29/2015
Ansvarlig	Gry Berg
Saksbehandler	Ole André Steinsvik

Dokumentet sendes uten underskrift. Det er godkjent i henhold til interne rutiner.

E-post: nve@nve.no, Postboks 5091, Majorstuen, 0301 OSLO, Telefon: 09575, Internett: www.nve.no
Org.nr.: NO 970 205 039 MVA Bankkonto: 7694 05 08971

Hovedkontor
Middelthunsgate 29
Postboks 5091, Majorstuen
0301 OSLO

Region Midt-Norge
Vestre Rosten 81
7075 TILLER

Region Nord
Kongens gate 14-18
8514 NARVIK

Region Sør
Anton Jenssensgate 7
Postboks 2124
3103 TØNSBERG

Region Vest
Naustdalsvn. 1B
Postboks 53
6801 FØRDE

Region Øst
Vangsveien 73
Postboks 4223
2307 HAMAR

Innhold

Sammendrag.....	1
Søknad.....	3
Høring og distriktsbehandling.....	5
NVEs vurdering.....	7
NVEs konklusjon.....	11
Forholdet til annet lovverk.....	11
Merknader til konsesjonsvilkårene etter vannressursloven.....	12

Sammendrag

Cermaq Norway AS, avd. Holmvåg, har søkt etter vannressursloven § 8 om uttak av vann fra Langvatnet, samt regulering av Langvatnet i Steigen kommune i Nordland fylke. Hensikten er å sikre vannforsyningen til eksisterende settefiskanlegg i Holmvåg. Selskapet planlegger å utvide smoltproduksjonen fra 1 000 000 til 1 800 000 settefisk per år. Inntakssystem og ledninger er allerede etablert. Det er ikke planlagt å skifte ut disse for å øke kapasiteten. De tekniske inngrepene er allerede etablert som konsesjonsfritt anlegg. Det søkes nå om en formalisering av dagens praksis.

NVE behandler vannuttaket inkludert rør frem til driftsbygning/-anlegg.

Det søkes om et kontinuerlig vannuttak på inntil 15 m³/min hele året fra Langvatnet (Holmvaagvatnet), samt regulere Langvatnet 0,5 m opp i forhold til normalvannstand (84,0 moh.). Dette tilsvarer dagens praksis og gir et reguleringsmagasin på 0,31 mill. m³. Magasinet vil bli brukt som buffer i perioder med lite tilsig fra nedbørsfeltet.

NVE godkjente i vedtak av 3.07.2015 et midlertidig vannuttak på 12 m³/min med varighet inntil 1.10.15 og med krav om at en søknad om økt vannuttak måtte være levert NVE innen 1.12.14. Det omsøkte vannuttaket vil sikre produksjonskapasiteten på 1 mill. stk. sjøklar settefisk og er identisk med nåværende uttak. Gjeldende tillatelse fra Fiskeridirektoratet/fylkeskommunen er fra 1998.

Deler av anlegget kjøres på resirkulering av vann.

NVE har ikke registrert konflikter av betydning knyttet til tidligere vannuttak, men har gjennom offentlig høring av søknaden blitt gjort oppmerksom på enkelte interesser som må ivaretas dersom det gis konsesjon. Av hensyn til reindriftsinteressene og interesser knyttet til landskap og friluftsliv er det viktig at tekniske inngrep er minst mulig synlig og til hinder i landskapet. Fylkesmannen og fylkeskommunen ber også NVE vurdere vilkår for slipp av minstevannføring i Holmvågelva.

De aller fleste prosjektene vil ha enkelte negative konsekvenser for en eller flere allmenne interesser. For at NVE skal kunne gi konsesjon til vannuttaket må de samlede ulempene ikke være av et slikt omfang at de overskrider fordelene ved tiltaket. NVE kan sette krav om avbøtende tiltak som del av konsesjonsvilkårene for å redusere ulempene til et akseptabelt nivå.

Med planene selskapet har lagt frem i konsesjonssøknaden og tilstrekkelig vannføringslipp i Holmvågelva, mener NVE at vassdraget vil bli tatt i bruk på en akseptabel måte.

Etter en helhetsvurdering av planene og de foreliggende uttalelsene mener NVE at fordelene av det omsøkte tiltaket er større enn skader og ulemper for allmenne og private interesser slik at kravet i vannressursloven § 25 er oppfylt. NVE gir Cermaq Norway AS, avd. Holmvåg, tillatelse etter vannressursloven § 8 til å ta ut inntil 250 l/s (15 m³/min) vann fra Langvatnet



(Holmvaagvatnet). NVE gir også Cermaq Norway AS, avd. Holmvåg, tillatelse etter vannressursloven § 8 til regulering av Langvatnet (Holmvaagvatnet) mellom kote 84 og 84,5.

Tillatelsen gis på nærmere bestemte vilkår.

Søknad

NVE har mottatt følgende søknad fra Cermaq Norway AS, avd. Holmvåg, datert 28.11.2014:

«Søknad om konsesjon for regulering/uttak vann til Cermaq Norway AS, avd Holmvåg settefiskanlegg

Cermaq Norway AS ønsker å utnytte vannet i Holmvaagvatnet i Steigen kommune i Nordland fylke, og søker herved om følgende tillatelser:

I Etter vannressursloven, jf. § 8, om tillatelse til:

- uttak av vann til Holmvåg settefiskanlegg i Steigen kommune

Nødvendig opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte utredning.»

Holmvåg settefiskanlegg, endelig omsøkte hoveddata

TILSIG		Hovedalternativ
Nedbørfelt	km ²	5,5
Årlig tilsig til inntaket	mill.m ³	12,5
Spesifikk avrenning	l/(s·km ²)	69
Middelvannføring (normalår)	l/s	396
Alminnelig lavvannføring	l/s	25
5-persentil sommer (1/5-30/9)	l/s	28
5-persentil vinter (1/10-30/4)	l/s	22

SETTEFISKANLEGG		
Inntak	moh.	84
Avløp	moh.	-50 (dykket avløp)
Lengde på berørt elvestrekning		2,7
Vannuttak	l/s	215
Tilløpsrør, diameter	mm	250
Tilløpsrør	m	2300
Sjøklar smolt	ant.	1,8 mill. (maks.)

MAGASIN		
Magasinvolum	mill. m ³	0,31
HRV	moh.	84,50
LRV	moh.	84,00

Om søker

Tiltakshaver er Cermaq Norway AS, avd. Holmvåg. Cermaq Norway AS er en stor aktør i akvakulturnæringen og har en rekke settefiskanlegg og sjølokaliteter i drift rundt i Nordland og Finnmark fylke. Selskapet disponerer i alt 54 matfiskkonsesjoner inkludert stamfisk og FOU. Produksjonen ved anlegget i Holmvåg dekker, sammen med andre anlegg i regionen, bare deler av behovet for settefisk i landsdelen. Cermaq hadde, på søketidspunktet, kun 39 % egendeckning av settefisk inkludert produksjonen på Holmvåg.

Beskrivelse av området

Prosjektet er lokalisert innerst i Holmvaagfjorden i Steigen kommune. Anlegget ligger ca. 9 km nord for kommunesenteret i Leinesfjord og 4 km sør for tettstedet Bogøy.

Vannkilden til settefiskanlegget dannes av 3 delvis sammenhengende vann; Langvatnet, Mellavatnet og Innervatnet. Vannuttaket er plassert i Langvatnet som ligger nærmest fjorden og anlegget. Det berørte vassdraget har et samlet nedbørsfelt på 5,4 km² og strekker seg fra kote 84 til omkransede fjell opp mot kote 815. Nedslagsfeltet ligger i Regine felt 169.52.

Settefiskanlegget med vanninntak og vannkilde ligger som helhet innenfor landskapsområde Holmåkfjorden. Landskapet beskrives som kystslette med infrastruktur og jordbrukspreg og er vanlig forekommende i regional sammenheng (middels verdi). Området har et middels omfang av infrastruktur.

Felter er et typisk kystfelt og skogkledt i nedre del. Skogandelen er på 36%. Dominerende vegetasjonstype er nordboreal bjørkeskog og blandingsskog. Området har generelt et kystpreget klima med relativt kjølige somre og milde vintre, men med stabilt snødekke i høyden vinterstid som gir høyt tilsig på våren.

Langvatnet er oppdemt ved utløpet med en damhøyde på 1 m. Det er to inntaksledninger, ett overflateinntak på ca. to meters dyp og et dypvannsinntak på ca. 28 m dyp som gir fleksibilitet og mulighet for å kunne regulere vanntemperaturen i anlegget. Det er etablert en skogsvei fra fv 835 og opp til Lille Holmvågvatn.

Vannledningen går fra Langvatnet under skogsveien, over foten av Tømmerskaret, samt under fylkesveien og ned til anlegget på Holmvåg. Samlet lengde på vannledningene er på henholdsvis 1500 m og 2300 m (250 mm PEH slange). Vannledningene ligger delvis åpne på strekningen.

Nedbørsfeltet for inntaket til settefiskanlegget utgjør 5,5 km². Magasinvolument (mellom HRV og LRV) utgjør 0,31 mill m³.

Feltet er typisk for denne regionen med overganger fra frodig vegetasjon til mer snauvokst lyng og hei. Området bærer også preg av å være gammelt kulturlandskap og har innslag av utmark, løvskog og granskog.

Teknisk plan

Reguleringer

Det søkes om regulering av Langvatnet på 0,5 m mellom HRV på 84,5 m og LRV på 84 m. Den omsøkte reguleringen er identisk med dagens praksis. Normalvannstanden ligger på 84 moh.

Inntak

Etablert inntak i Langvatnet benyttes. Det ene er et overflateinntak med vanntilførselsledningen lagt på ca. 2 m dyp, mens det andre inntaket er et dypvannsinntak på ca. 28 m dyp.

Vannvei

Etablert, delvis nedgravd, vannvei benyttes. Vanntilførselen består av 2 stk. 250 mm PEH slanger med lengde på henholdsvis ca. 1500 m og ca. 2300 m. Fallhøyden er ca. 80 m.

Veier

Det planlegges ingen nye veier.

Arealbruk

Arealbruken vil være identisk med dagens bruk.

Forholdet til offentlige planer

Kommuneplan

Kommunens friluftskart definerer området som viktig friluftsområde i kommunen. Kommunens arealdelplan fastsetter området rundt Langvatnet som LNF-1 område. En mindre del av Litlevatnet er definert som LNF-område med spredt fritidsbebyggelse.

Smoltanlegget ligger i kommuneplanens arealdel i LNF-sone 3 som gir tillatelse til næringsbygg.

Samlet plan (SP)

Vassdraget er ikke omfattet av samlet plan for vassdrag.

Verneplan for vassdrag

Vassdraget er ikke omfattet av Verneplan for vassdrag.

Sammenhengende områder med urørt preg

Det er ingen inngrepsfrie naturområder i tiltaks- og influensområdet, slik at tiltaket ikke vil få noen virkning eller konsekvens for dette temaet.

Nasjonale laksevassdrag

Holmvågsvassdraget er ikke et Nasjonalt laksevassdrag.

Andre verneområder

Vassdraget er ikke omfattet av andre restriksjoner eller vern.

Høring og distriktsbehandling

Søknaden er behandlet etter reglene i kapittel 3 i vannressursloven. Den er kunngjort og lagt ut til offentlig ettersyn. I tillegg har søknaden vært sendt lokale myndigheter og interesseorganisasjoner, samt berørte parter for uttalelse. NVE var på befaring i området den 28.9.2015 sammen med representanter for søkeren, kommunen og Fylkesmannen. Høringsuttalelsene har vært forelagt søkeren for kommentar.

Høringspartenes egne oppsummeringer er referert der hvor slike foreligger. Andre uttalelser er forkortet av NVE. Fullstendige uttalelser er tilgjengelige via offentlig postjournal og/eller NVEs nettsider.

NVE har mottatt følgende kommentarer til søknaden:

Steigen kommune

Steigen kommune har ingen innvendinger mot at Cermaq Norway gis konsesjon på vannuttak i henhold til søknad. Kommunen stiller imidlertid krav om rydding av skog i oppdemningssonen i Holmvågvannene.

Fylkesmannen i Nordland

Fylkesmannen i Nordland synes det er positivt at vannuttaket til Holmvåg settefiskanlegg blir konsesjonssøkt etter vannressursloven. For å ivareta hensynet til fisk og andre vannlevende organismer i øvre del av Holmvågelva, ber Fylkesmannen NVE vurdere å stille krav om minstevannføring fra Langvatnet. Dersom eventuelt slipp av minstevannføring fører til behov for økt regulering, bør det ikke stilles krav om minstevannføring.

Fylkesmannen ber i tilleggssuttalelse datert 13.10.2015 NVE vurdere om det skal stilles krav om tildekking av rørledningene. Eventuelt om det kan legges inn som vilkår knyttet til en fremtidig utskiftning av rørene.

Nordland fylkeskommune

Fylkesrådet anbefaler NVE å gi konsesjon for regulering og uttak av vann fra Langvatnet til Holmvåg settefiskanlegg. Fylkesrådet mener det er positivt at man ønsker å formalisere eksisterende praksis for uttak av vann, og at en formell tillatelse vil gi forutsigbare rammer for drift av settefiskanlegget. Fylkesrådet vurderer derfor de positive konsekvensene for samfunnet som større enn de negative konsekvensene for miljøverdier. Fylkesrådet ber avslutningsvis om at NVE vurderer behovet for slipp av minstevannføring i Holmvågelva.

NVEs vurdering

Cermaq Norway, avd. Holmvåg, har søkt om vannuttak og regulering i Holmvågvassdraget. Selskapet har ikke konsesjon etter vannressursloven på dagens vannuttak, og ønsker derfor å få formalisert regulering og vannuttak.

Selskapet planlegger å søke Nordland fylkeskommune om å utvide smoltproduksjonen ved settefiskanlegget fra 1 000 000 til 1 800 000 settefisk per år og trenger derfor tillatelse etter vannressursloven. En eventuell produksjonsøkning vil kunne endre vannuttaket over året og i omfang. NVE legger søkers erfaring med vannkilden og de hydrologiske beregningene som følger søknaden til grunn, når vi vurderer en eventuell konsesjon til vannuttak, samt regulering i, Holmvågvassdraget. I dette ligger at selskapet baserer en eventuell utvidelse på en mer effektiv utnyttelse av vannressursen, vannbesparende tiltak og endret produksjonsmønster.

En stor del av tiltakets tekniske del er allerede etablert og i drift, og planlagt vannforbruk vil ifølge søknaden, følge dagens etablerte praksis. Legger man de hydrologiske beregningene i søknaden til grunn, synes det omsøkte vannuttaket å representere et fornuftig vannuttaksregime i våte- og normale år. I perioder med lite nedbør vil selskapet imidlertid være avhengig av en buffer/magasin i Langvatnet. Den omsøkte reguleringen vil gi en buffer i reguleringsmagasinet på om lag 0,31 mill. m³. Vedlagte magasinkurver indikerer at omsøkt reguleringsmagasin, sammen med naturlig tilsig, vil være tilstrekkelig i tørre perioder til både omsøkt vannuttak og slipp av minstevannføring på 25 l/s.

Ved en eventuell konsesjon vil det bli satt krav til både maksimalt vannuttak, reguleringsgrenser og minstevannslipp. NVE mener prinsipielt at formalisering av bruk og manøvreringsregime i vassdraget er positivt for området og allmennheten.

Under høringsrunden ble det ikke registrert vesentlige konflikter knyttet til reguleringen og vannuttaket. Både kommunen, fylkeskommunen og Fylkesmannen er betinget positive til utbyggingsplanene. De løfter likevel frem behovet for avbøtende tiltak knyttet til blant annet vannføringen i øvre del av Holmvågelva. Denne delen av elva kan være utsatt for tørrlegging og perioder med lavt tilsig vinter og sommer. For å ivareta hensynet til fisk og andre vannlevende organismer bes NVE om å vurdere slipp av minstevannføring.

Hydrologiske virkninger av tiltaket

Det omsøkte vannuttaket og reguleringshøyder er identisk med senere års praksis. Vannuttaket i Langvatnet utnytter et nedbørsfelt på 5,4 km² ved inntaket, mens middelvannføringen er beregnet til 396 l/s. Effektiv innsjøprosent er på 13 %. Avrenningen varierer fra år til år med dominerende høst- og vårflo. Laveste vannføring opptrer gjerne på senvinteren og i juli-august. Snømengdene varierer mye fra år til år, og mens det i kjølige vintre kan være snø i hele feltet, vil det i milde vintre med dominerende vestlig vindretning være lite eller ingen snø i de lavereliggende deler. Mildvær vinterstid gir periodevis høy vannføring, og vinterflommer kan opptre. Snøakkumulasjon i deler av feltet vil gi relativt høy vannføring fra april-mai til ut juni.

5-persentil sommer- og vintervannføring er beregnet til henholdsvis 28 l/s og 22 l/s. Alminnelig lavvannføring er beregnet til 25 l/s.

Dagens vannuttak ligger på et snitt på 12 m³/min (tilsvarer 200 l/s). Maksimal kapasitet er 16 m³/min (267 l/s), fordelt på to inntaksledninger med kapasitet på 8 m³/min (133 l/s) hver. Anlegget er bygd som en kombinasjon av et gjennomstrømnings- og resirkuleringsanlegg.

Uttak av vann til settefiskanlegget gir redusert vannføring i elva. I et middels år vil det være ca. 225 dager med vannføring større enn største vannuttak. I lange perioder på våren og høsten er vannuttaket vesentlig lavere enn normalt tilsig. Det er på senvinteren og i juli at vannuttaket er størst sammenlignet med normalt tilsig, og dermed er det i disse periodene at magasinet i Langvatnet er hyppigst i bruk. Ifølge «Hydrologisk underlag for søknad Holmvåg settefisk» er det kun i noen få dager i februar og mars at vannuttaket overstiger midlere tilsig. I gjennomsnitt er restvannføringen i gjennomsnitt 80-90 % av vannføringen før settefiskanlegget ble satt i drift (naturtilstanden).

I tillegg kommer et relativt stort restfelt på 5,7 km² nord for nedbørfeltet (Tverrelva) som gir avrenning til nedre del av Holmvågelva.

NVE har kontrollert det hydrologiske underlaget i søknaden. Vi har ikke fått vesentlige avvik i forhold til søkers beregninger. Alle beregninger på basis av andre målte vassdrag vil ved skalering til det aktuelle vassdraget være beheftet med feilkilder. Dersom spesifikt normalavløp er beregnet med bakgrunn i NVEs avrenningskart, vil vi påpeke at disse har en usikkerhet på +/- 20 % og at usikkerheten øker for små nedbørsfelt.

Både Fylkesmannen og fylkeskommunen ber NVE vurdere vilkår om slipp av minstevannføring. Hensikten er å ivareta hensynet til fisk og andre vannlevende organismer i øvre deler av Holmvågelva som i perioder kan være utsatt for tørrelgging. NVE mener at dagens vannføringsregime, bare til en viss grad, ivaretar vassdragets naturlige vannføringsdynamikk. NVE mener derfor at pålegg om minstevannføring, fastsettelse av øvrige vilkår gjennom konsesjon og oppfølging fra NVEs miljøtilsyn, kan bidra til å ivareta allmennhetens interesser i vassdraget.

De store flomvannføringene blir i liten grad påvirket av utbyggingen.

Naturmangfold

Fiske med oversiktsgarn i vassdraget indikerer en ørretbestand av god kvalitet. I tillegg har innsjøen en bestand av stingsild. Den fiskebiologiske kartleggingen konkluderte med at det sannsynligvis ikke er noen forekomst av anadrom fisk i elva nedstrøms inntaket grunnet et vandringshinder om lag 50 m fra sjøen. Den korte elvestrekningen nedenfor vandringshinderet gir ikke grunnlag for produksjon som opprettholder bestand av anadrom laksefisk.

NVE er enig med Fylkesmannen i Nordland og Nordland fylkeskommune om at man bør ivareta fisk og andre vannlevende organismer i øvre del av Holmvågelva som i perioder kan være utsatt for tørrelgging. Forslag til avbøtende tiltak i form av minstevannføring vil ha positiv virkning på fisk og annen ferskvannsbiologi.

Søknaden viser også til at det er observert en rødlista art i Holmvågfjorden. Dette gjelder fiskemåke som på Norsk rødliste for arter 2015 er betegnet som nær truet (NT). NVE vurderer at det etablerte tiltaket ikke berører habitatforholdene for denne.

Allmennhetens interesser tilsier derfor varsomhet med vannføringsregimet. Ved en eventuell konsesjon bør det settes krav om slipp av minstevannføring hele året for å ivareta det biologiske mangfoldet, i og rundt vassdraget. Dette gjelder særlig forholdet til fisk, men også annen vannfauna. Dersom det stilles krav om minstevannføring mener NVE at vanntilknyttede organismer nedstrøms Langvatnet blir ivaretatt i tilstrekkelig grad. Eter NVE s vurdering vil virkningene for fisk være avgrensede og akseptable ved uttak av vann innenfor gitte vilkår. I perioder har elva vært tilnærmet tørr. Ved stabil vannføring vil livsgrunnlaget for fisk og annen vannfauna bli tilfredsstillende ivaretatt.

Forholdet til naturmangfoldloven

Alle myndighetsinstanser som forvalter natur, eller som fatter beslutninger som har virkninger for naturen, plikter å vurdere planlagte tiltak opp mot naturmangfoldlovens relevante paragrafer. I NVE sin vurdering av søknaden om regulering av Langvatnet og vannuttaket derfra, legger vi til grunn bestemmelsene i naturmangfoldlovens §§ 4 og 5, samt §§ 8-12.

Kunnskapen om naturmangfoldet og effekter av eventuelle påvirkninger er basert på den informasjonen som er lagt fram i søknaden, fiskeribiologisk rapport, høringsuttalelser, samt NVEs egne erfaringer. NVE har også gjort egne søk i tilgjengelige databaser som Naturbase og Artskart den 2.11.2015. Etter NVEs vurdering er det innhentet tilstrekkelig informasjon til å kunne fatte vedtak og for å vurdere tiltakets omfang og virkninger på det biologiske mangfoldet. Samlet sett mener NVE at sakens kunnskapsgrunnlag er godt nok utredet, jmfør naturmangfoldloven § 8.

NVE mener det er grunn til å tro at de skisserte artene og naturtypene ikke vil bli vesentlig påvirket av en videreføring av vannuttaket. Forslag til avbøtende tiltak i form av minstevannføring, samt overvåking av vannuttaket-/forbruket, vil sikre levevilkårene for fisk og annen vannfauna i vassdraget. Et eventuelt videreført vannuttak fra Langvatnet som omsøkt, vil etter NVE sin mening, ikke være i konflikt med forvaltningsmålet for naturtyper, arter eller økosystemer gitt i naturmangfoldlovenes §§ 4 og 5 gitt at vannuttaket blir liggende rundt dagens nivå.

NVE har også sett påvirkningen fra vannuttaket i sammenheng med andre påvirkninger på naturtypene, artene og økosystemet. Vi har vurdert området rundt Holmvågsvassdraget og Holmåkaldalen som helhet for både rovfugler og våtmarksfugler, samt Holmvågelva med tanke på bl. a. anadrom fisk og annen ferskvannsbiologi. Den samlede belastningen er ikke så stor at den er avgjørende for konsesjonsspørsmålet.

I NVE sin vurdering av søknaden om tillatelse til regulering og vannuttak for smoltproduksjon i vassdraget legger vi til grunn bestemmelsene i §§ 8-12. Et positivt vedtak fattes kun der hvor fordelene og nytten av å gjennomføre tiltaket vurderes å være større enn skadene og ulempene for allmenne og private interesser.

Etter NVEs vurdering foreligger det tilstrekkelig kunnskap om virkninger tiltaket kan ha på naturmiljøet, og NVE mener at naturmangfoldloven § 9 (føre-var-prinsippet) ikke skal tillegges særlig vekt.

Avbøtende tiltak og utformingen av tiltaket vil spesifiseres nærmere i våre merknader til vilkår dersom det blir gitt konsesjon. Tiltakshaver vil da være den som bærer kostnadene av tiltakene, i tråd med naturmangfoldloven §§ 11-12.

Landskap, friluftsliv, reindrift og brukerinteresser

Tiltakets varige påvirkning på landskapet vil bestå av tidligere etablert inntaksledning i Langvatnet, etablert løsmassedam og rørgate, skogsvei, samt anlegget og den tekniske infrastrukturen nede ved Holmvåg. I tillegg har det oppstått kortere perioder med redusert vannføring i øvre del av Holmvågelva som har preget landskapet noe. Kortvarig fraføring av vann fra øvre del av Holmvågelva vurderes å ha hatt avgrenset og lokal effekt for fisk og ferskvannsbiologi og andre brukerinteresser i vassdraget.

Det berørte området er i Miljødirektoratets Naturbase registrert som viktig friluftsområde. Kvalitetene knytter seg særlig til landskap og natur, samt god tilgjengelighet. Lokalbefolkningen bruker følgelig området til utøvelse av friluftsliv og rekreasjon, bl.a. fiske, fotturer, jakt og skiturer.

NVE mener de tekniske inngrepene er klart synlige i landskapet. Dette gjelder særlig deler av rørgata som stedvis er eksponert. Fylkesmannen knytter dette i sin høringsuttalelse til reindriften, men peker samtidig på at rørene ligger i et forholdsvis utilgjengelig og lite brukt terreng. Fylkesmannen ber NVE vurdere tildekking, eventuelt i sammenheng med en senere og fremtidig utskifting av rørledningene. NVE deler denne oppfatningen av kost/nytte-forholdet og ber tiltakshaver grave ned rørene ved en eventuell fremtidig utskifting av rørledningene mellom Langvatnet og anlegget i Holmvåg.

Områdets tilgjengelighet og attraktivitet kan, av samme grunn, oppleves noe redusert. Influensområdet er allerede preget av historiske inngrep knyttet til vei, dam, rørgate, kraftlinjer m.m. Den omsøkte reguleringen, samt vannuttaket, er delvis praktisert gjennom lengre tid og preger, til en viss grad, terrestrisk og akvatisk miljø i området. Den allmenne interessen, fiske-, jakt- og friluftsinteressen for vassdraget og nærområdet er likevel markant, områdets størrelse, befolkningsunderlag og tilgjengelighet tatt i betraktning. NVE mener at inngrepene, sammenlagt, gir en noe redusert opplevelse av området.

De tre berørte vannene i vassdraget har en god bestand av ørret med årlig reproduksjon. Nedstrøms dammen har det blitt påvist mindre forekomster av ørret og stingsild. Den korte strekninga mellom vandringshinderet og sjøen ga gjennom prøvefisket ingen fangst av anadrom fisk og indikerer at det ikke er produksjon som opprettholder en bestand av anadrom fisk.

NVE vurderer likevel at tidligere utført anleggsarbeid, legging av rørgate, veibygging m.m., ikke har medført vesentlige negative konsekvenser for fauna og flora. Ved en eventuell og fremtidig nedgraving av hele rørgata forutsetter NVE avbøtende tiltak knyttet til bl. a. skånsom håndtering av markdekket og naturlig revegetering. I forbindelse med graving av rørgata bør man spesielt unngå direkte avrenning til gytebekker m.m.

NVE mener at inngrepene sammenlagt vil gi noe redusert opplevelse av området. Minstevannføring sammen med flomvannføring vil ivareta noe av elvens naturlige vannføringsdynamikk og redusere ulempene for fisk, vanntilknyttede organismer og friluftsinteressene. Med avbøtende tiltak mener NVE at inngrepet ikke er så omfattende at det vil oppleves spesielt negativt for de lokale interessene knyttet til friluftsliv. Etter NVEs vurdering vil de negative konsekvensene for landskap, friluftsinteresser og brukerinteresser være akseptable, forutsatt at det slippes tilstrekkelig minstevannføring i elva hele året.

Tiltakshavers og høringsinstansenes forslag til avbøtende tiltak vil, slik NVE ser det, i stor grad bote på de negative effektene av tiltaket. Den foreslåtte minstevannføringen synes å ivareta livsvilkårene for fisk og annen vannfauna i vassdraget. NVE er også av den oppfatning at dersom tiltakshaver holder seg til dagens praktiserte reguleringsregime og benytter magasinet hovedsakelig som buffer i tørrår, kan tiltaket aksepteres med tanke på landskap og friluftsliv. Vi vil presisere at NVE senere kan pålegge biotopjusterende tiltak i medhold av standardvilkårene.

NVE vil også opplyse om at konsesjonshaver vil være ansvarlig for å vedlikeholde anlegg som faller inn under den konsesjonen som eventuelt blir gitt. Dette gjelder også for nedleggelse av anlegg jfr. vrl. § 41.

Samfunnsmessige virkning

En eventuell utvidelse av settefiskanlegget vil generere nye investeringer i Holmvåg. Det er forventet at det blir behov for flere stillinger. I et området preget av primærnæring og turisme/sesongbetont arbeid vil utvidelsen av arbeidsstokken utgjøre et kjærkomment tilskudd.

NVE mener en økning av smoltproduksjonen i Nordland vil være positivt fordi det i dag er underdekning av smolt i området.

Det omsøkte tiltaket vil kunne gi inntekter til søker og grunneier, samt generere skatteinntekter. Endelig vil settefiskanlegget styrke næringsgrunnlaget i området og vil dermed kunne bidra til å opprettholde lokal bosetning.

Oppsummering

Søker ønsker å få formalisert tidligere vannuttak og regulering med konsesjon etter vannressursloven og de plikter og rettigheter dette medfører. NVE mener dette vil bidra til økt produksjon av settefisk og således være en fordel for både bedriften og allmennheten. Søknadsprosessen viste et lavt konfliktnivå, samtidig som tiltaket genererer stor lokal og samfunnsmessig verdi.

Minstevannføring vil, slik NVE ser det, ivareta landskaps- og friluftinteressene, samt det biologiske mangfoldet, i og rundt Holmvågelva i perioder med lav vannføring.

NVE forutsetter at minstevannføringen sikres gjennom utforming av utløpsterskelen i Langvatnet og gjennom back-up løsninger for minstevannføringen.

De negative virkningene av tiltaket kan avbøtes gjennom vilkår.

NVEs konklusjon

Etter en helhetsvurdering av planene og de foreliggende uttalelsene mener NVE at fordelene av det omsøkte tiltaket er større enn skader og ulemper for allmenne og private interesser slik at kravet i vannressursloven § 25 er oppfylt. NVE gir Cermaq Norway AS, avd. Holmvåg tillatelse etter vannressursloven § 8 til regulering av Langvatnet mellom kotene 84 og 84,5 og et maksimalt vannuttak fra Langvatnet på 250 l/s. For å ivareta levevilkårene for fisk og annen vannfauna settes krav om minstevannføring i Holmvågelva på 25 l/s.

Tillatelsen gis på nærmere bestemte vilkår.

Dette vedtaket gjelder kun tillatelse etter vannressursloven.

Forholdet til annet lovverk

NVE har ved vurderingen av om konsesjon skal gis etter vannressursloven § 8 foretatt en vurdering av kravene i vannforskriften (FOR 206-12-15) § 12 vedrørende ny aktivitet eller nye inngrep. NVE har vurdert alle praktisk gjennomførbare tiltak som vil kunne redusere skadene og ulempene ved tiltaket. NVE har satt vilkår i konsesjonen som anses egnet for å avbøte en negativ utvikling i vannforekomsten, herunder standardvilkår som gir vassdragsmyndighetene, herunder Miljødirektoratet etter vilkårenes post 5, anledning til å gi pålegg om tiltak som senere kan bedre forholdene i det berørte vassdraget. NVE har vurdert samfunnsnyttene av inngrepet til å være større enn skadene og ulempene ved tiltaket.

Merknader til konsesjonsvilkårene etter vannressursloven

Post 1: Vannuttak, reguleringsgrenser og vannslipp

Følgende data for vannføring og slukeevne er hentet fra konsesjonssøknaden og lagt til grunn for NVEs konsesjon:

Middelvannføring	l/s	396,0
Alminnelig lavvannføring	l/s	25,0
5-persentil sommer	l/s	28,0
5-persentil vinter	l/s	22,0
Største kapasitet tilløpsrør	l/s	250

Cermaq Norway AS, avd. Holmvåg, har omsøkt et vannuttak på inntil 250 l/s fra Langvatnet (Holmvågvannene). Dette innebærer bl. a., ifølge de hydrologiske beregningene som følger søknaden, at vannuttaket overstiger midlere tilsig noen få dager i første halvdel av februar og mars. Det er imidlertid i juli og på senvinteren at vannuttaket er størst i forhold til normalt tilsig, og følgelig er det i disse periodene at magasinet er hyppigst i bruk.

Redusert vannføring kan gi negative konsekvenser for naturmangfold, landskaps- og opplevelsesverdien i området. Søker har, på denne bakgrunnen, foreslått ei minstevannføring lik alminnelig lavvannføring på 25 l/s. NVE mener, i likhet med høringspartene Nordland fylkeskommune og Fylkesmannen i Nordland, at det må bli fastsatt vilkår som ivaretar og sikrer levevilkår for fisk og annen vannfauna i øvre deler av Holmvågelva.

Ut fra dette fastsetter NVE en minstevannføring på 25 l/s gjennom hele året i Holmvågelva. Maksimalt vannuttak settes til 250 l/s.

NVE mener reduksjonen i vannføring trolig ikke vil påvirke livsvilkårene for fisk og annen vannfauna i Holmvågelva nevneverdig. I dette ligger også back-up løsninger som sikrer at minstevannføringspålegget opprettholdes kontinuerlig, f. eks. ved stopp i pumpeanlegget, strømstans osv.

Det skal etableres en måleanordning for registrering av minstevannføring. Den tekniske løsningen for dokumentasjon av slipp av minstevannføringen skal godkjennes gjennom detaljplanen. Data skal fremlegges NVE på forespørsel og oppbevares så lenge anlegget er i drift.

Ved alle steder med pålegg om minstevannføring skal det settes opp skilt med opplysninger om vannslippbestemmelser som er lett synlige for allmennheten. NVE skal godkjenne merking og skiltenes utforming og plassering.

Vannuttak

Cermaq Norway AS, avd. Holmvåg, har søkt om et kontinuerlig vannuttak på 15 m³/s hele året fra Langvatnet. Søker beskriver en videreføring av etablert inntak i Langvatnet, samt etablert, delvis nedgravd vannvei (PEH slanger) med lengde på henholdsvis ca. 1500 m og ca. 2300 m og dimensjon på 250 mm.

De fleste høringspartene støtter omsøkt vannuttak, men med krav om minstevannslipp lik alminnelig lavvannføring.

På dette grunnlaget fastsettes et maksimalt vannuttak til 250 l/s. Det skal installeres vannmåler og vannuttaket skal loggføres kontinuerlig. Dataene må kunne fremvises til NVE på forespørsel.

Regulering

Det blir gitt tillatelse til videreføring av tidligere praksis når det gjelder reguleringsmagasinet i Langvatnet. Vannet tillates regulert med inntil 0,5 m fra HRV på kote 84,5 til LRV på kote 84,0. Dette tilsvarer et vannmagasin på 0,31 mill. m³.

Det skal settes opp merke ved Langvatnet som viser høyeste og laveste regulerte vannstand, samt et informasjonsskilt som informerer om vilkårene for reguleringen. Disse skal plasseres godt synlig for allmennheten. Utforming av skilt og merking inngår som en del av NVE sin oppfølging etter post 4.

Post 4: Godkjenning av planer, landskapsmessige forhold, tilsyn m.v.

Detaljerte planer skal forelegges NVEs regionkontor i Narvik og godkjennes av NVE før en eventuell konsesjon etter akvakulturloven om utbygging kan tas i bruk.

NVE vurderer at nåværende og delvis eksponerte rørgate kan bli liggende inntil videre. Ved en eventuell fremtidig utskifting av rørledningene mellom Langvatnet og anlegget i Holmvåg skal denne graves ned.

NVE har gitt konsesjon på følgende forutsetninger:

Inntak	Eksisterende inntak i Langvatnet benyttes.
Vannvei	Eksisterende vannvei benyttes inntil videre. Ved en fremtidig utskifting av rør skal disse graves ned.
Avbøtende tiltak	Krav til minstevannføringslipp.

Post 5: Naturforvaltning

Vilkår for naturforvaltning tas med i konsesjonen selv om det i dag synes lite aktuelt å pålegge ytterligere avbøtende tiltak. Eventuelle pålegg i medhold av dette vilkåret må være relatert til skader forårsaket av tiltaket og stå i rimelig forhold til tiltakets størrelse og virkninger.

Post 6: Automatisk fredete kulturminner

Merknadene fra fylkeskommunen kommer inn under dette vilkåret.

NVE forutsetter at utbygger tar den nødvendige kontakt med fylkeskommunen for å klarere forholdet til kulturminneloven § 9 før innsending av detaljplan. Vi minner videre om den generelle aktsomhetsplikten med krav om varsling av aktuelle instanser dersom det støtes på kulturminner i byggefasen, jmfør kulturminneloven § 8 (jmfør vilkårenes pkt. 3).

Post 8: Terskler m.v.

Dette vilkåret gir hjemmel til å pålegge konsesjonær å etablere terskler eller gjennomføre andre biotopjusterende tiltak dersom dette skulle vise seg å være nødvendig.



Andre merknader

Forholdet til plan- og bygningsloven må avklares med kommunen før tiltak kan iverksettes.

Øvrige forhold

NVE legger til grunn at privatrettslige forhold er avklart før tiltak igangsettes.



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Vassdragskonsesjon

I medhold av lov av 24. november 2000, nr. 82 om vassdrag og grunnvann (vannressursloven) § 8, kgl. res. av 15. desember 2000 og fullmakt gitt av Olje- og energidepartementet 19. desember 2000

gis tillatelse til

Vannuttak og regulering

Meddelt: Cermaq Norway AS, org.nr.: 961922976

Dato: 22.02.2016

Varighet: Ubegrenset

Ref: 201406681-15

Kommune: Steigen

Fylke: Nordland

Vassdrag: Holmvågvasstraget

Vassdragnr.: 169.52

I medhold av lov av 24. november 2000, nr. 82 om vassdrag og grunnvann (vannressursloven) § 8, kgl. res. av 15. desember 2000 og fullmakt gitt av Olje- og energidepartementet 19. desember 2000, gir Norges vassdrags- og energidirektorat under henvisning til søknad av 28.11.2014 og til vedlagt KI-notat nr. KI-notat 29/2015

Cermaq Norway AS, avd. Holmvåg

konsesjon til vannuttak fra Langvatnet til settefiskproduksjon på følgende vilkår:

1. Reguleringsgrenser og vannslipping

Magasin	Reguleringsgrenser		Reguleringshøyde m	Naturlig vannstand
	Øvre kote	Nedre kote		
Langvatnet	84,5	84,0	0,5	84,0

Reguleringsgrensene skal markeres med faste og tydelige vannstandsmerker som det offentlige godkjenner. Høydene refererer seg til SKs høydesystem (NN 1954).

Det settes krav om slipp av minstevannføring på 25 l/s hele året. Dersom tilsiget er mindre enn kravet til minstevannføring og vannstanden i Langvatnet er på laveste tillatte nivå, skal hele tilsiget slippes forbi. Maksimalt vannuttak fra Langvatnet settes til 250 l/s.

Konsesjonen gjelder regulering og vannuttak i samsvar med den framlagde planen til produksjon av settefisk og kan ikke gjøres gjeldende for andre former for utnyttelse. Vannforbruket skal måles og registreres og dokumenteres overfor NVE på forlangende.

2. Bortfall av konsesjon

Konsesjonen bortfaller hvis ikke arbeidet er satt i gang senest tre år etter at den ble gitt, jf. vannressursloven § 27. Det samme gjelder hvis arbeidet deretter blir innstilt i mer enn to år. Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) kan forlenge fristen én gang med inntil tre nye år.

3. Konsesjonærs ansvar ved anlegg/drift m.v.

Konsesjonæren plikter å påse at han selv, hans kontraktører og andre som har med anleggsarbeidet og driften å gjøre, unngår ødeleggelse av naturforekomster, landskapsområder, fornminner m.v., når dette er ønskelig av vitenskapelige eller historiske grunner eller på grunn av områdenes naturskjønnhet eller egenart. Dersom slike ødeleggelser ikke kan unngås, skal rette myndigheter underrettes i god tid på forhånd.

4. Godkjenning av planer, landskapsmessige forhold, tilsyn m.v.

Godkjenning av planer og tilsyn med utførelse og senere vedlikehold og drift av anlegg og tiltak som omfattes av denne post er tillagt NVE. Utgiftene forbundet med dette dekkes av konsesjonæren.

Konsesjonæren plikter å legge fram for NVE detaljerte planer med nødvendige opplysninger, beregninger og kostnadsoverslag for reguleringsanleggene. Arbeidet kan ikke settes i gang før planene er godkjent. Anleggene skal utføres solid, minst mulig skjemmende og skal til enhver tid holdes i full driftsmessig stand.

Konsesjonæren plikter å planlegge, utføre og vedlikeholde hoved- og hjelpeanlegg slik at det økologiske og landskapsarkitektoniske resultat blir best mulig.

Kommunen skal ha anledning til å uttale seg om planene for anleggsveger, massetak og plassering av overskuddsmasser.

Konsesjonæren plikter å skaffe seg varig råderett over tipper og andre områder som trenges for å gjennomføre pålegg som blir gitt i forbindelse med denne post.

Konsesjonæren plikter å foreta en forsvarlig opprydding av anleggsområdene. Oppryddingen må være ferdig senest 2 år etter at vedkommende anlegg eller del av anlegg er satt i drift.

Hjelpeanlegg kan pålegges planlagt slik at de senere blir til varig nytte for allmennheten dersom det kan skje uten uforholdsmessig utgift eller ulempe for anlegget.

Ansvar for hjelpeanlegg kan ikke overdras til andre uten NVEs samtykke.

NVE kan gi pålegg om nærmere gjennomføring av plikter i henhold til denne posten.

5. Naturforvaltning

I

Konsesjonæren plikter etter nærmere bestemmelse av Miljødirektoratet

- a. å sørge for at forholdene i Holmvågvassdraget er slik at de stedegne fiskestammene i størst mulig grad opprettholder naturlig reproduksjon og produksjon og at de naturlige livsbetingelsene for fisk og øvrige naturlig forekommende plante- og dyrepopulasjoner forringes minst mulig,
- b. å kompensere for skader på den naturlige rekruttering av fiskestammene ved tiltak,
- c. å sørge for at fiskens vandringsmuligheter i vassdraget opprettholdes og at overføringer utformes slik at tap av fisk reduseres,
- d. å sørge for at fiskemulighetene i størst mulig grad opprettholdes.

II

Konsesjonæren plikter etter nærmere bestemmelse av Miljødirektoratet å sørge for at forholdene for plante- og dyrelivet i området som direkte eller indirekte berøres av utbyggingen forringes minst mulig og om nødvendig utføre kompenserende tiltak.

III

Konsesjonæren plikter etter nærmere bestemmelse av Miljødirektoratet å sørge for at friluftslivets bruks- og opplevelsesverdier i området som berøres direkte eller indirekte av anleggsarbeid og ev. regulering tas vare på i størst mulig grad. Om nødvendig må det utføres kompenserende tiltak og tilretteleggingstiltak.

IV

Konsesjonæren plikter etter nærmere bestemmelse av Miljødirektoratet å bekoste naturvitenskapelige undersøkelser samt friluftslivsundersøkelser i de områdene som berøres av utbyggingen. Dette kan være arkiveringsundersøkelser. Konsesjonæren kan også tilpliktes å delta i fellesfinansiering av større undersøkelser som omfatter områdene som direkte eller indirekte berøres av utbyggingen.

V

Konsesjonæren kan bli pålagt å dekke utgiftene til ekstra oppsyn, herunder jakt- og fiskeoppsyn i anleggstiden.

VI

Alle utgifter forbundet med kontroll og tilsyn med overholdelsen av ovenstående vilkår eller pålegg gitt med hjemmel i disse vilkår, dekkes av konsesjonæren.

6. Automatisk fredete kulturminner

Konsesjonæren plikter i god tid før anleggsstart å undersøke om tiltaket berører automatisk fredede kulturminner etter lov av 9. juni 1978 nr. 50 om kulturminner § 9. Viser det seg at tiltaket kan være egnet til å skade, ødelegge, flytte, forandre, skjule eller på annen måte utilbørlig skjemme automatisk fredede kulturminner, plikter konsesjonæren å søke om dispensasjon fra den automatiske fredningen etter kulturminneloven § 8 første ledd, jf. §§ 3 og 4.

Viser det seg i anleggs- eller driftsfasen at tiltaket kan være egnet til å skade, ødelegge, flytte, forandre, skjule eller på annen måte utilbørlig skjemme automatisk fredete kulturminner som hittil ikke har vært kjent, skal melding om dette sendes fylkeskommunens kulturminneforvaltning med det samme og arbeidet stanses i den utstrekning tiltaket kan berøre kulturminnet, jf. lov av 9. juni 1978 nr. 50 om kulturminner § 8 annet ledd, jf. §§ 3 og 4.

7. Ferdsel m.v.

Konsesjonæren plikter å erstatte utgifter til vedlikehold og istandsettelse av offentlige veger, bruer og kaier, hvis disse utgifter blir særlig øket ved anleggsarbeidet. I tvisttilfelle avgjøres spørsmålet om hvorvidt vilkårene for refusjonsplikten er til stede, samt erstatningens størrelse ved skjønn på konsesjonærens bekostning.

Konsesjonæren plikter i nødvendig utstrekning å legge om turiststier og klopper som er i jevnlig bruk og som vil bli neddemmet eller på annen måte ødelagt/utilgjengelige. Veger, bruer og kaier som konsesjonæren bygger, skal kunne benyttes av allmennheten, med mindre NVE treffer annen bestemmelse.

8. Terskler m.v.

I de deler av vassdragene hvor inngrepene medfører vesentlige endringer i vannføring eller vannstand, kan NVE pålegge konsesjonæren å bygge terskler, foreta biotopjusterende tiltak, elvekorreksjoner, opprensninger m.v. for å redusere skadevirkninger.

Dersom inngrepene forårsaker erosjonsskader, fare for ras eller oversvømmelse, eller øker sannsynligheten for at slike skader vil inntreffe, kan NVE pålegge konsesjonæren å bekoste sikringsarbeider eller delta med en del av utgiftene forbundet med dette.

Arbeidene skal påbegynnes straks detaljene er fastlagt og må gjennomføres så snart som mulig.

Terskelpålegget vil bygge på en samlet plan som ivaretar både private og allmenne interesser i vassdraget. Utarbeidelse av pålegget samt tilsyn med utførelse og senere vedlikehold er tillagt NVE. Utgiftene forbundet med tilsynet dekkes av konsesjonæren.

9. Hydrologiske observasjoner, kart m.v.

Konsesjonæren skal etter nærmere bestemmelse av NVE utføre de hydrologiske observasjoner som er nødvendige for å ivareta det offentliges interesser og stille det innvunne materiale til disposisjon for det offentlige.

De tillatte reguleringsgrenser markeres ved faste og tydelige vannstandsmerker som det offentlige godkjenner.

Kopier av alle karter som konsesjonæren måtte la oppta i anledning av anleggene, skal sendes Statens kartverk med opplysning om hvordan målingene er utført.

10. Registrering av minstevannføring, krav om skilting og merking

Det skal etableres en måleanordning for registrering av minstevannføring. Den tekniske løsningen for dokumentasjon av slipp av minstevannføringen skal godkjennes av NVE. Data skal fremlegges NVE på forespørsel og oppbevares på en sikker måte i hele anleggets levetid.

Ved alle steder med pålegg om minstevannføring skal det settes opp skilt med opplysninger om vannslippbestemmelser og hvordan riktig slipp kan kontrolleres. Skiltenes utforming og plassering skal være i tråd med NVEs gjeldende veileder.

Ved alle reguleringsmagasin skal det settes opplysningsskilt på steder som er lett synlig for allmennheten. Skiltene skal inneholde opplysninger om fastsatte reguleringsgrenser og om hvordan vannstanden i magasinet kan kontrolleres. Skiltenes utforming og plassering skal være i tråd med NVEs gjeldende veileder.

De partier av isen på vann og inntaksmagasiner som mister bæreevnen på grunn av reguleringene og overføringene må markeres på kart på opplysningsskilt og merkes eller sikres.

For alle vassdragsanlegg skal det etableres og opprettholdes hensiktsmessige sikringstiltak av hensyn til allmennhetens normale bruk og ferdsel på og ved anleggene.

11. Etterundersøkelser

Konsesjonæren kan pålegges å utføre og bekoste etterundersøkelser av regulerings virkninger for berørte interesser. Undersøkelserapportene med tilhørende materiale skal stilles til rådighet for det offentlige. NVE kan treffe nærmere bestemmelser om hvilke undersøkelser som skal foretas og hvem som skal utføre dem

12. Luftovermetning

Konsesjonæren plikter i samråd med NVE å utforme anlegget slik at mulighetene for luftovermetning i magasiner, åpne vannveger og i avløp til elv, vann eller sjø blir minst mulig. Skulle det likevel vise seg ved anleggets senere drift at luftovermetning forekommer i skadelig omfang, kan konsesjonæren etter nærmere bestemmelse av NVE bli pålagt å bekoste tiltak for å forhindre eller redusere problemene, herunder forsøk med hel eller delvis avstengning av anlegget for å lokalisere årsaken.

13. Varslingsplikt

Konsesjonæren plikter å varsle NVE om navne- og/eller adresseendringer. Ved eventuell overdragelse av anlegget skal NVE godkjenne overdragelsen i forkant.

14. Kontroll med overholdelsen av vilkårene

Konsesjonæren underkaster seg de bestemmelser som til enhver tid måtte bli truffet av Olje- og energidepartementet til kontroll med overholdelsen av de oppstilte vilkår. Utgiftene med kontrollen erstattes det offentlige av konsesjonæren etter nærmere regler som fastsettes av Olje- og energidepartementet.

For å sikre at vedtak i medhold av vannressursloven blir gjennomført, kan den ansvarlige pålegges tvangsmulkt til staten, jf. vannressursloven § 60. Pålegg om mulkt er tvangsgrunnlag for utlegg. Når et



rettstridig forhold er konstatert kan det gis pålegg om retting og om nødvendig pålegges stans i pågående virksomhet, jf. vannressursloven § 59.

Overskrides konsesjon eller konsesjonsvilkårene eller pålegg fastsatt med hjemmel i vannressursloven kan det ilegges overtredelsesgebyr, eller straff med bøter eller fengsel inntil tre måneder, jf. vannressursloven §§ 60a og 63 første ledd bokstav c.

Rune Flatby
avdelingsdirektør

Gry Berg
seksjonssjef

Dokumentet sendes uten underskrift. Det er godkjent i henhold til interne rutiner.

Tittel: Beskrivelse og oppbygging av Styringssystemet

Kategori: Dokumenter

Dokumenteier: Kristin Dahlen

Dokumentforfatter: Kristin Dahlen

Versjon: 4

Dato for siste revisjon: 6/2/16

Dokumentnummer: 25

Beskrivelse og oppbygging av Styringssystemet

Cermaq Norway AS sitt Styringssystem (QMS) skal bidra til å nå selskapets overordnede mål.

- Styringssystemet (QMS) skal ivareta de myndighetskrav selskapet er underlagt når det gjelder selskapets kjernevirksomhet.
- Systemet skal ivareta interne krav til kjernevirksomhet og arbeidsmiljø, samt krav som markedet stiller.

Styringssystemet (QMS) er bygget opp som et totalt system, og omfatter flere styringssystemer for kvalitetsstyring, næringsmiddeltrygghet, arbeidsmiljø og ytre miljø. Dette innebærer at det inkluderer myndighetskrav, krav i internasjonale standarder, kunde/markedskrav og interne krav.

Styringssystemene er elektronisk tilgjengelig for alle gjennom mailsystemet Lotus Notes. Det elektroniske systemet heter **Quality Management System (QMS)**.

Totalsystemet består av en Systemdel og en Operativ del, som begge finnes i det elektroniske Styringssystemet QMS.

- Systemdelen er generell og gjeldende på tvers av avdelingene (settefisk, matfisk, slakteri), og omhandler både Internkontrollforskriften Akvakultur (IK-Akva), Internkontrollforskriften Næringsmidler (IK-Mat), og Internkontrollforskriften HMS (IK-HMS).
- I den operative finnes spesifikke dokumenter for avdeling og lokaliteter. I denne delen finnes bl.a. de ulike prosedyrene/instruksene som skal være et praktisk arbeidsverktøy for brukerne, og skal være referansedokument for ansatte, kunder og offentlige myndigheter.

Alle arbeidstakere:

- skal sette seg inn i Styringssystemets innhold, og være i stand til å bruke det som et arbeidsverktøy.
- har ansvar for å følge, samt videre utvikle systemets innhold. Med dette menes å foreslå forbedringer av Styringssystemet ved behov og/eller revisjon. Forslag til forbedringer kan meldes til nærmeste overordnede, kvalitetssjef eller til kvalitetskoordinator.
- Gjennomgang av deler/temaer i Styringssystemet skal være fast på agendaen ved avdelingsmøter, og i de ulike Forumene.

Eksterne referanser:

Forskrift om internkontroll for å oppfylle akvakulturlovgivningen (IK-Akva) www.lovdata.no/for/sf/fi/fi-20040319-0537.html
Forskrift om internkontroll for å oppfylle næringsmiddelovgivningen (IK-Mat) http://www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-19941215-1187.html
Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (IK-HMS) www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-19961206-1127.html

Dokumentet gjelder for

Beskrivelse	Ver	Publ. dato	Forfatter
HMS			
Informasjon			
Innkjøp			
Matfisk			
Regnskap			
Salg			
Settefisk			
Administrativt			
Alarmplaner og oppslag	12	29.02.2016	Evy Roymo/No/Mainstream/Cermaq
Ansvars- og rapporteringsbeskrivelser - Settefisk	10	04.02.2016	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Kontaktinformasjon - Settefisk	10	01.12.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Offentlige tillatelser settefisklokalteter, matfisklokalteter og slakteri	8	27.11.2015	Evy Roymo/No/Mainstream/Cermaq
Politikk - Cermaq Norway	1	22.11.2015	Kristin Dahlen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for bruk av Personalarmsystem, Settefisk	7	09.01.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for dokumentasjon av kompetanse og opplæring - Settefisk	8	04.02.2016	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for drift av biler	6	01.09.2015	Evy Roymo/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for drift og vedlikehold av eiendommer og bygninger i Cermaq Norway AS	4	09.07.2015	Evy Roymo/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for handtering, merking og adskillelse av batcher	5	19.10.2015	Evy Roymo/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for innkjøp av rogn	2	10.10.2014	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for kartlegging og vurdering av miljøaspekter	5	09.07.2015	Evy Roymo/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for prosjektorganisering og prosjektstyring	2	19.01.2016	Werner Gerhardsen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for registrering av kompetanse	2	14.12.2015	Evy Roymo/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for risikovurdering Vassdragsanlegg - Settefisk	7	21.08.2014	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for SikkerVarsling - HBS	3	15.04.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for utarbeidelse av overordnede og lokalspesifikke mål	8	30.08.2015	Evy Roymo/No/Mainstream/Cermaq
Risikovurderinger	15	03.03.2016	Evy Roymo/No/Mainstream/Cermaq
Settefiskforum	8	15.07.2015	Evy Roymo/No/Mainstream/Cermaq
Stillingsbeskrivelse - Driftsleder Settefisk	4	09.01.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Stillingsbeskrivelse - Fagoperatør/Røkter Settefisk	6	23.01.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Produksjon			
Kontroll og bekjempelse av skadedyr	8	16.11.2015	Evy Roymo/No/Mainstream/Cermaq
Planverk - Fiskehelse, Renhold og Hygiene	3	15.07.2015	Karl Fredrik Ottem/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for avvikende produkt	6	15.07.2015	Evy Roymo/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for kontroll av Fôr	2	24.07.2015	Kristin Dahlen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for risikoanalyse Mattrygghet og Hygiene	2	13.07.2015	Kristin Dahlen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for risikovurdering Fiskevelferd	6	24.07.2015	Kristin Dahlen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for risikovurdering rømming	4	15.07.2015	Evy Roymo/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for SikkerVarsling - HBS	3	15.04.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for sortering	6	13.10.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for sporbarhet i hele verdikjeden	8	19.10.2015	Evy Roymo/No/Mainstream/Cermaq
Retningslinjer for produksjon av Stamfiskkandidater for NST	1	04.03.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Risikoanalyse - Generell	2	26.11.2015	Kristin Dahlen/No/Mainstream/Cermaq

Beskrivelse	Ver	Publ. dato	Forfatter
Risikoanalyse Matvaretrussel	2	26.11.2015	Kristin Dahlen/No/Mainstream/Cermaq
Sporbarhet - Definisjon av innleggsnr. Settefisk	5	13.10.2015	Kristin Dahlen/No/Mainstream/Cermaq
Triploid fisk i Cermaq Norway	2	22.07.2015	Karl Fredrik Ottem/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyrehåndbok			
Anlegg			
Instruks for arbeid i eller på tanker, rørledninger rom og lignende hvor det kan være brannfarlig vare eller helsekadelige stoffer.	6	08.10.2015	Torbjorn Hjerto/No/Mainstream/Cermaq
Instruks for bruk av verneustyr	10	10.09.2015	Torbjorn Hjerto/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for alenearbeid	8	01.07.2014	Torbjorn Hjerto/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for arbeid på uteavdeling	7	15.07.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for avfallsbehandling	10	29.02.2016	Evy Roymo/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for bruk av båt til og fra pumpestasjon - AVD. Hopen	6	15.07.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for bruk av Personalarmsystem, Settefisk	7	09.01.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for bruk av vedlikeholdssystem	3	15.07.2015	Evy Roymo/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for drift av vassdrag og tilhørende anlegg	8	15.07.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for journalføring - Settefisk	12	15.07.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for miljøovervåkning av havbunn og omkringliggende miljø settefiskanlegg	1	20.04.2015	Evy Roymo/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for oppbevaring, håndtering og substitusjon av kjemikalier og gasser.	13	17.03.2016	Torbjorn Hjerto/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for renholdskontroll - settefisk	4	15.07.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for risikovurdering Vassdragsanlegg - Settefisk	7	21.08.2014	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for røkting klekkeri	9	15.07.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for røkting vekstavdeling	15	15.07.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for samspill med dyr og fugler	12	13.10.2015	Silje Ramsvatn/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for SikkerVarsling - HBS	3	15.04.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for sortering	6	13.10.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for truck og truckkjøring	10	29.02.2016	Torbjorn Hjerto/No/Mainstream/Cermaq
Beredskapsplaner			
Alarmplaner og oppslag	12	29.02.2016	Evy Roymo/No/Mainstream/Cermaq
Beredskapsplan Settefisk	13	15.07.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for risikovurdering Fiskevelferd	6	24.07.2015	Kristin Dahlen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for risikovurdering rømming	4	15.07.2015	Evy Roymo/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for risikovurdering Vassdragsanlegg - Settefisk	7	21.08.2014	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Risikoanalyse - Generell	2	26.11.2015	Kristin Dahlen/No/Mainstream/Cermaq
Fôr-Fôring			
Prosedyre for fôring	6	15.07.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for fôrmottak og -lagring	6	09.09.2015	Kristin Dahlen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for kontroll av Fôr	2	24.07.2015	Kristin Dahlen/No/Mainstream/Cermaq
Helse og smitteforebygging			
Fiskehelseplan for Cermaq Norway	2	30.05.2014	Karl Fredrik Ottem/No/Mainstream/Cermaq
Forebyggende helsearbeid - Vaksinestrategi	3	21.06.2012	Karl Fredrik Ottem/No/Mainstream/Cermaq
Hygienereglement - settefiskanlegg	7	13.10.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Planverk - Fiskehelse, Renhold og Hygiene	3	15.07.2015	Karl Fredrik Ottem/No/Mainstream/Cermaq

Beskrivelse	Ver	Publ. dato	Forfatter
Prosedyre for bruk av legemidler - Settefisk	6	15.04.2015	Karl Fredrik Ottem/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for destruering av fisk	5	12.08.2014	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for helsekontroll i Cermaq Norway	9	20.07.2015	Karl Fredrik Ottem/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for Real-time RT-PCR screening	5	27.11.2015	Karl Fredrik Ottem/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for renholdskontroll - settefisk	4	15.07.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for renholdskontroll av brønnbåt ved smoltføringer	5	15.07.2015	Karl Fredrik Ottem/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for risikoanalyse fiskehelse	4	04.02.2014	Karl Fredrik Ottem/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for sopp- og parasitt behandling av rogn og yngel	9	15.07.2015	Evy Roymo/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for uttak av blodprøver ved levering og mottak av smolt	8	13.07.2015	Kristin Dahlen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for vaksinerings	10	15.04.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Triploid fisk i Cermaq Norway	2	22.07.2015	Karl Fredrik Ottem/No/Mainstream/Cermaq
Mottak og levering			
Krav til Brønnbåt ved smoltføring	12	13.10.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for bestilling av brønnbåt til smolttransporter	4	14.08.2014	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for levering av smolt	13	13.10.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for levering av yngel	6	13.10.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for mottak av rogn	11	15.07.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for mottak av yngel	6	15.04.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for måling og registrering av C.V. - Settefisk	1	28.11.2014	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for renholdskontroll - settefisk	4	15.07.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for uttak av blodprøver ved levering og mottak av smolt	8	13.07.2015	Kristin Dahlen/No/Mainstream/Cermaq
Smoltinformasjon	9	15.07.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Renhold og smittehygiene			
Planverk - Fiskehelse, Renhold og Hygiene	3	15.07.2015	Karl Fredrik Ottem/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for besøkende til settefiskanlegg	6	10.03.2016	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for desinfeksjon av inntaksvann	5	15.07.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for håndtering av dødfisk og svimere	10	15.07.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for Renhold - Settefisk	2	15.07.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for renholdskontroll - settefisk	4	15.07.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Sortering-Flytting			
Prosedyre for håndtering og fasting	7	13.10.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for måling og registrering av C.V. - Settefisk	1	28.11.2014	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for sortering	6	13.10.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Teknisk utstyr-vedlikehold- bruk og rengjøring			
Kalibreringsplan for settefisk	14	01.12.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for arbeid med avløpsfilter	5	04.02.2016	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for arbeid med nedsenkbar pumper	5	13.10.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for bruk av arbeidsutstyr: Anleggsmaskin, hjullaster, traktor med mere.	6	17.03.2015	Torbjorn Hjerto/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for bruk av vedlikeholdssystem	3	15.07.2015	Evy Roymo/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for drift av RAS-anlegg, Holmvåg	2	15.04.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for drift og ettersyn av UV-anlegg - Settefisk	7	15.07.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq
Prosedyre for ettersyn og vedlikehold bygninger og utstyr - settefisk	1	20.04.2015	Evy Roymo/No/Mainstream/Cermaq

Beskrivelse	Ver	Publ. dato	Forfatter	
Skjema Slakteri	Prosedyre for SikkerVarsling - HBS	3	15.04.2015	Marit Holmvaag Hansen/No/Mainstream/Cermaq

Til: Cermaq Norway AS avd. Holmvåg
Fra: Norconsult v/ Jon Olav Stranden (fagkontroll Dan Lundquist)
Dato: 2014-11-07

Hydrologisk underlag for søknad Holmvåg settefisk

I forbindelse med innsending av søknad om vannuttak til eksisterende settefiskanlegg i Holmvåg, Steigen kommune, er det utarbeidet hydrologisk grunnlag og gjennomført simuleringer for vannuttaket.

Dette notatet gir nødvendig dokumentasjon av de hydrologiske forholdene og konsekvenser for hydrologi-relaterte tema.

Hydrologi og tilsig

Inntaket til settefiskanlegget i Holmvåg er i dammen på Langvatnet. Dammen nyttes til regulering av vannstanden i de tre sammenhengende vannene Langvatnet, Mellavatnet og Innervatnet for smoltproduksjon i Cermaqs smoltanlegg på Holmvåg. Inntaksmagasinet benevnes i denne rapporten som Langvatnet. Området har generelt et kystpreget klima med relativt kjølige somre og milde vintre, men det er likevel stabilt snødekke i høyden vinterstid, som gir høyt tilsig på våren.

Nedbørfeltet til Langvatnet er på 5,5 km². Vannmerket Lakså bru har registrert vannføring i nabofeltet til Langvatnet, og observert tilsig i perioden 1984-2013 antyder 4-5 % lavere tilsig enn det NVEs avrenningskart 1961-90 gir (Tabell 1). Tilsvarende nedskalering av NVEs avrenningskart for Langvatnet gir et årlig midlere tilsig her på 69 l/(s*km²). At Langvatnet har et litt høyere spesifikt tilsig enn Lakså bru virker rimelig ut fra at feltet til Langvatnet ligger en anelse høyere og samtidig mer eksponert mot havet. Midlere årlig tilsig for det 5,5 km² store feltet til Langvatnet er derfor på 0,38 m³/s.

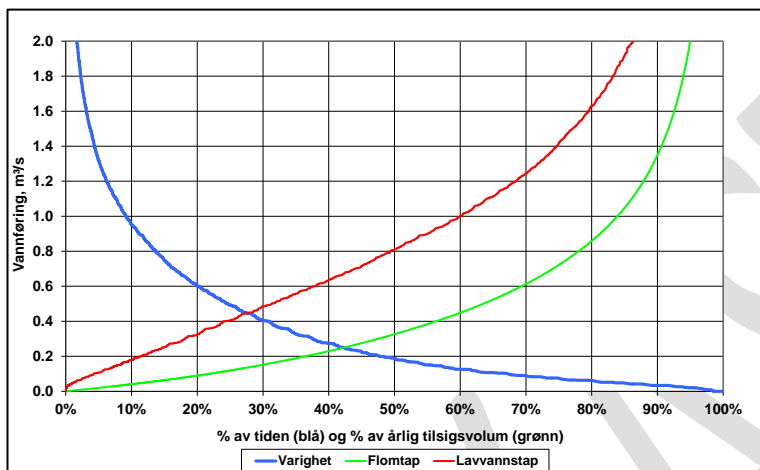
Nøkkeldata for nedbørfeltet til Langvatnet og til tre nærliggende og aktuelle sammenligningsvannmerker er vist i Tabell 1. Analyse av vannføringskarakteristika til vannmerkene viser at det minste nedbørfeltet, Leirpoldvatn, har en hydrologisk respons som kan gjenskape variasjonene i tilsiget til Langvatnet, men vannføringen på sen høst og vinter er litt for lav sammenlignet med Langvatnet. Den mest representative tilsigsserien er vurdert å være beregnet tilsig til Laksåvatnet, basert på registrert avløp og vannstandsvariasjoner ved 168.3 Lakså bru. Dette feltet er nabofelt til Langvatnet og skal derfor gi en meget realistisk gjengivelse av sesongvariasjonene. Årsaken til at direkte målt avløp fra Laksåvatnet (168.3 Lakså bru) ikke er benyttet, skyldes at dette vil gi overvurdert demping av vannføringen, ettersom tilsigsserien rutes separat gjennom Langvatnet. Vannmerket Strandå ligger for lavt for feltet til Langvatnet, men er i konsekvensvurderingen skalert for å representere tilsiget i restfeltet mellom Langvatnet og utløpet i sjøen, da dette delfeltet ligger lavere enn feltet til Langvatnet.

Skaleringsfaktoren fra Lakså bru til Langvatnet er på 0,215. Varighetskurver og kurver for vanntap i lavvann og flom, samt variasjon i årsmiddelvannføring er vist i Figur 1 og Figur 2. Normal sesongvariasjon i tilsiget er vist sammen med vannutaksprofil i Figur 4.

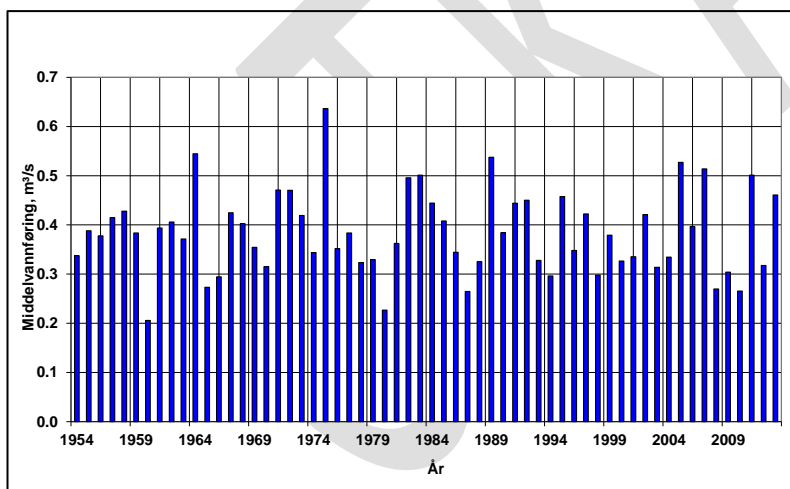
Tabell 1 Nøkkeldata.

	Areal km ²	Eff.sjø.* %	Høyde min-med-max	Skog %	NVE61-90 l/(s*km ²)	Obs84-13 l/(s*km ²)
Holmvåg/ Langvatnet	5.5	12.7 (1.4)	85-252-828	36	72	69
172.7 Leirpoldvatn	18.8	4.3	25-216-964	36	52	54
168.3 Lakså bru	26.7	7.4	19-217-926	43	69	66
165.6 Strandå	23.6	2	15-181-932	31	50	54

*Tall i parentes gjelder uten magasin.



Figur 1 Varighetskurve (blå) og kurver for forblipp av vann i lavvann (rød) og flom (grønn).



Figur 2 Variasjon av middelvannføring i perioden 1971-2013.

Karakteristiske lavvannføringer

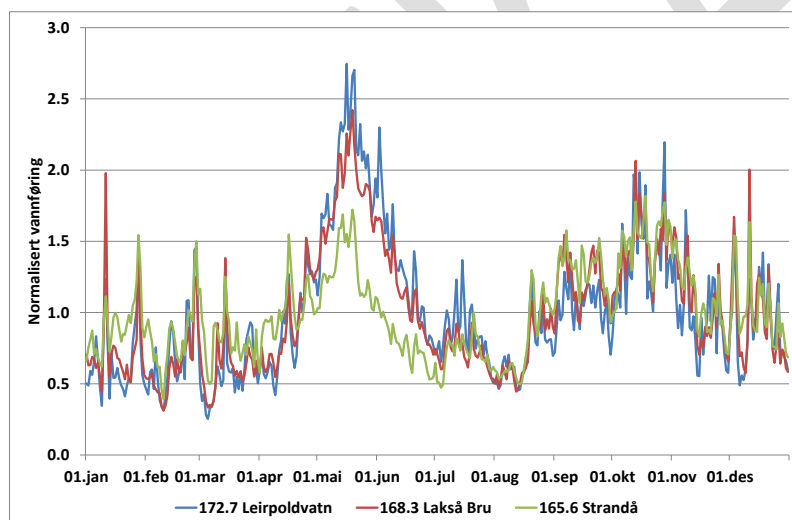
I Tabell 2 er det vist karakteristiske lavvannføringer for Langvatnet (beregnet med NVEs lavvannapplikasjon) og for de nærliggende vannmerkene. I NVEs lavvannapplikasjon angis det at «de estimerte lavvannsindeksene i denne regionen er usikre, og det er ofte noe tendens til overestimering av verdiene».

At 5-persentiler for sommer er høyere enn vinterverdiene ved Leirpoldvatn og Lakså bru skyldes at disse feltene går høyere over havet og dermed også vil ha mer snøsmelting tidlig på sommeren. Den samme effekten er ikke synlig for feltet Strandå, noe som skyldes at dette feltet ligger eksponert mer direkte mot havet og dermed vil ha et mer utpreget kystklima enn de andre feltene (også sammenlignet med Langvatnet). Dette kommer klart frem i Figur 3. 5-persentil vinter for Langvatnet bør være en del lavere enn for Lakså bru, både siden de lavestliggende delene av feltet til Langvatnet ligger høyere, samtidig som Lakså bru er et vesentlig større felt. Basert på 5-persentil vinterverdier for Leirpoldvatn og Strandå, kan den beregnede verdien på 4,5 l/(s*km²) for Langvatnet virke høy, særlig siden de to vannmerkene representerer større felt. Samtidig er selvreguleringen stor for avløpet fra Langvatnet, som drar i motsatt retning.

Totalt sett vurderes 5-persentil vinter og sommer på hhv. 4 og 5 l/(s*km²) som realistisk for Langvatnet. Dette svarer til hhv. 22 l/s og 28 l/s. Alminnelig lavvannføring er som for Leirpoldvatn og Lakså bru vurdert til å ligge mellom 5-persentilverdiene for sommer og vinter 4,5 l/(s*km²), som svarer til 25 l/s.

Tabell 2 Karakteristiske lavvannføringer.

	Areal km ²	Eff.sjø. %	Alm.lavvf. l/(s*km ²)	5-pers. vinter l/(s*km ²)	5-pers. sommer l/(s*km ²)
Langvatnet valgt	5.5	12.7	4.5	4.0	5.0
Langvatnet NVE lavvann	5.5	12.7	7.0	4.5	5.1
172.7 Leirpoldvatn	18.8	4.3	3.1	2.6	6.6
168.3 Lakså bru	26.7	7.4	5.8	5.2	7.3
165.6 Strandå	23.6	2	2.3	2.3	3.7



Figur 3 Sammenligning av normalisert sesongmiddelvannføring (døgn).

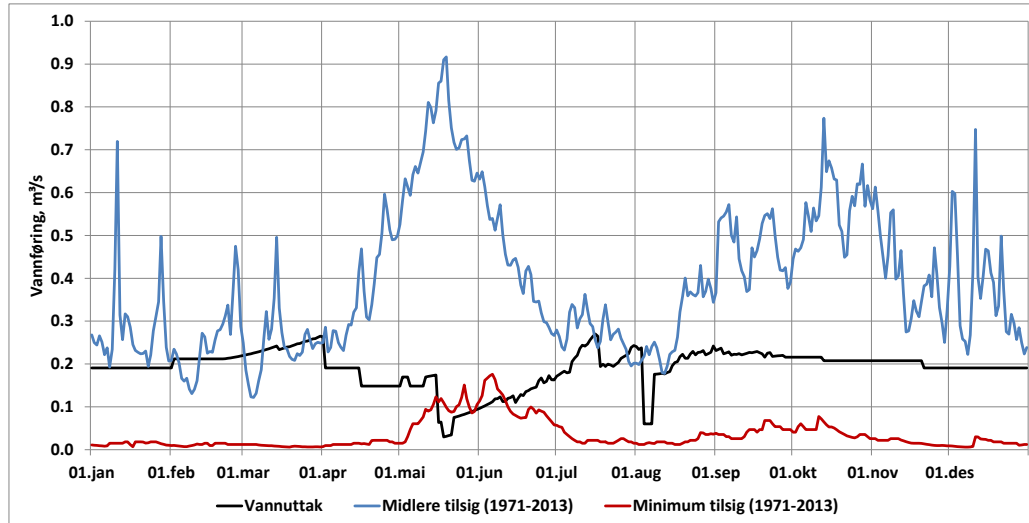
Vannuttak og drift av settefiskanlegget

Settefiskanlegget i Holmvåg har inntak i det tre-delte, men sammenhengende Langvatnet-Mellavatnet-Innervatnet. Mellavatnet har et overflateareal ved kote 84,5 (HRV) på 0,62 km². LRV er på 84,0 moh, og reguleringsvolumet mellom HRV og LRV er på ca. 0,31 Mm³.

Settefiskanlegget disponerer magasinet i Mellavatnet etter vannbehovet til enhver tid. Vannbehovet følger en fast profil gjennom året, og denne er vist sammen med gjennomsnittlig- og minimum tilsig i Figur 4. Det er på sen vinteren og i juli-august at vannuttaket er størst sammenlignet med normalt tilsig, og dermed er det også i

disse periodene at magasinet i Langvatnet er hyppigst i bruk. Settefiskanlegget har mulighet for resirkulering av ca. 3 m³/min i vintermånedene januar til april. Dette er ikke lagt inn i den viste kurven, men ligger inne som en del av simuleringene av vannuttaket.

Det er satt opp en simuleringsmodell som ruter tilsiget gjennom Langvatnet og beregner vannuttak, magasinivolum og vannstand. Selv om settefiskanlegget kom i drift i 1985, er det også benyttet historiske tilsigsdata fra før dette tidspunktet, for å få så godt historisk grunnlag for beregningene som mulig.



Figur 4 Vannuttak og tilsig Mellavatnet.

Konsekvenser av en utbygging for vannføring og vannstand

Settefiskanlegget i Holmvåg har vært i drift siden 1985, og restvannføringen i vassdraget nedstrøms Langvatnet har derfor vært lavere enn det naturlige i de 30 siste årene. I den oppgitte uttaksprofilen ligger det inne en viss økning i vannuttaket sammenlignet med de senere årene. Konsekvensene som er beskrevet nedenfor, er derfor å oppfatte som en beskrivelse av hvordan vannføringen/ vannstanden i Holmvågvassdraget vil være sammenlignet med naturtilstanden. Det er viktig å ta med i vurderingen at vassdraget har vært regulert for dette formålet i 30 år, og i så måte er tilpasset en situasjon med redusert vannføring.

Vannføringen for naturtilstanden og med oppgitt vannuttak til settefiskanlegget er vist for to punkt i vassdraget:

1. Ved utløpet av Langvatnet
2. Like oppstrøms utløpet av Holmvågvassdraget i sjøen, der fylkesvegen krysser elva.

I tillegg er det vist fyllingskurver for magasinet i Langvatnet. Det slippes ikke minstevannføring fra Langvatnet og denne praksisen er foreslått videreført.

Beskrivelse av naturtilstanden i vassdraget

Vannføringen i Holmvågelva er karakterisert av beliggenheten ved kysten, men likevel så langt nord at sesongvariasjonene er markante. Lavvannsperiodene er på senvinter og i juli-august. Beliggenheten relativt langt nord og høyde opp i 800-900 moh gjør at det hver vinter akkumuleres snø i de øvre delene av feltet. Snømengdene varierer imidlertid mye fra år til år, og mens det i kjølige vintre kan være snø i hele feltet (og meget lavt vintertilsig), vil det i milde vintre med dominerende sørvest vindretning være lite eller ingen snø i de lavereliggende delene. Mildvær vinterstid gir periodevis høy vannføring, og vinterflommer kan opptre. Snøakkumulasjon i deler av feltet vil imidlertid uansett gi relativt høy vannføring fra april-mai og til ut i juni.

Fuktigste år i perioden 1954-2013 var 1975 med en middelvannføring på 0,65 m³/s, mens 1980 var et av de tørreste med bare 0,19 m³/s. Disse årene er derfor valgt som hhv. «fuktig» og «tørt». År 2000 var et nokså normalt år, både med hensyn på middelvannføring (0,35 m³/s) og sesongfordeling av vannføringen, og året er lagt til grunn som «normalt år»

Vannføring sammenlignet med naturtilstanden

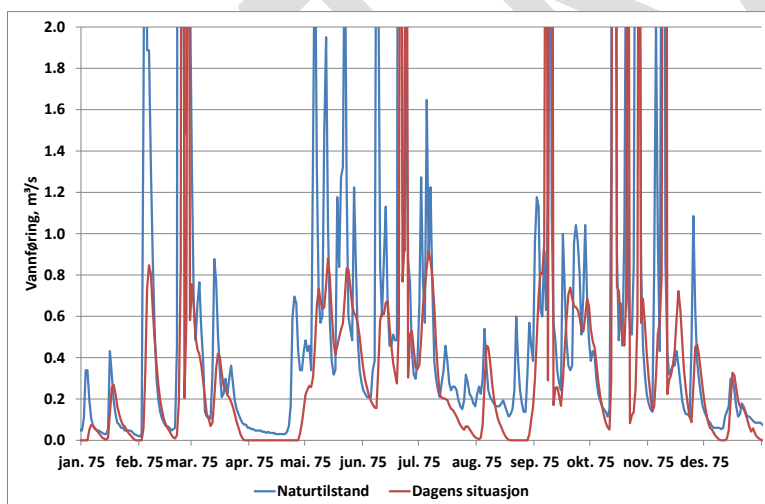
Etter at settefiskanlegget ble satt i drift, er vannføringen i Holmvågelva redusert. Vannføring i naturtilstanden og med oppgitt vannuttak er vist for utløpet av Langvatnet og like oppstrøms utløpet i sjøen i hhv. Figur 5-Figur 7 og i Figur 8-Figur 10. Restvannføringen på de to punktene er hhv. på 0,23 m³/s (60 % av vannføring i naturtilstand) og 0,62 m³/s (80 % av vannføringen i naturtilstanden), altså økende restvannføring nedover i elva, fordi bidraget fra restfeltet øker.

Den største forskjellen fra naturtilstanden vil være at de moderat store flommene i elva er redusert, særlig flommer med kort varighet, hvor mye av flomvolumet kan magasineres. Forskjellen i vannføring fra naturtilstanden er minst tydelig i fuktige år, når vannføringen varierer mye, med hyppige flommer, slik at det brukes lite magasin vann. I normale og tørre år er periodene uten overløp på dammen lengre.

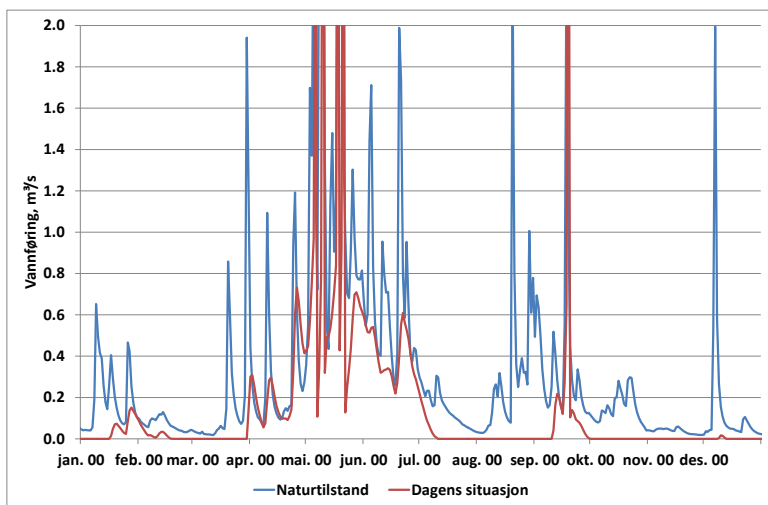
I Tabell 3 er det vist antall dager med flomoverløp på dammen. Det er ingen dager med forbislipping på grunn av for lavt tilsig, ettersom settefiskanlegget da utnytter magasinet. I fuktige år er det overløp store deler av året. Det er relativt liten forskjell i antall dager med overløp i normale og tørre år. Dette skyldes at det selv i tørre år vil være en relativt langvarig snøsmelteperiode på våren, samt at regnværs/mildværsperioder typisk opptrer også i tørre år, selv om volumet på overløpet da vil være mindre.

Tabell 3 Antall dager med forbislipping av vann.

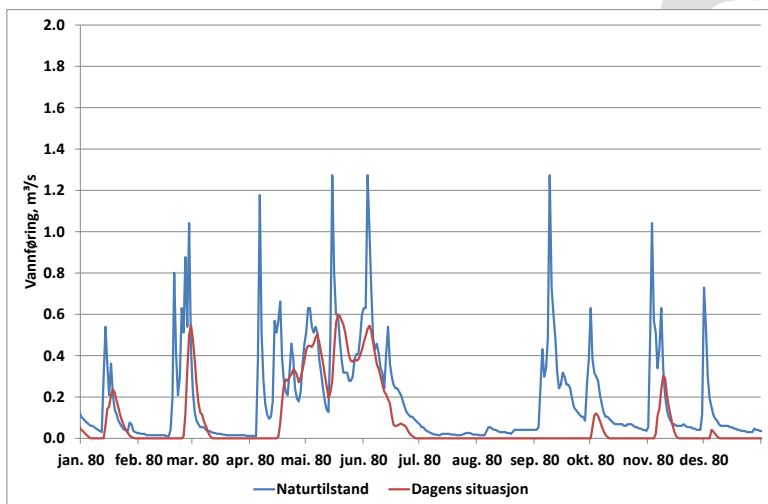
	Fuktig år	Normalt år	Tørt år
Overløp over dammen	316	161	141
Forbislipping i lavvannsperioder	0	0	0



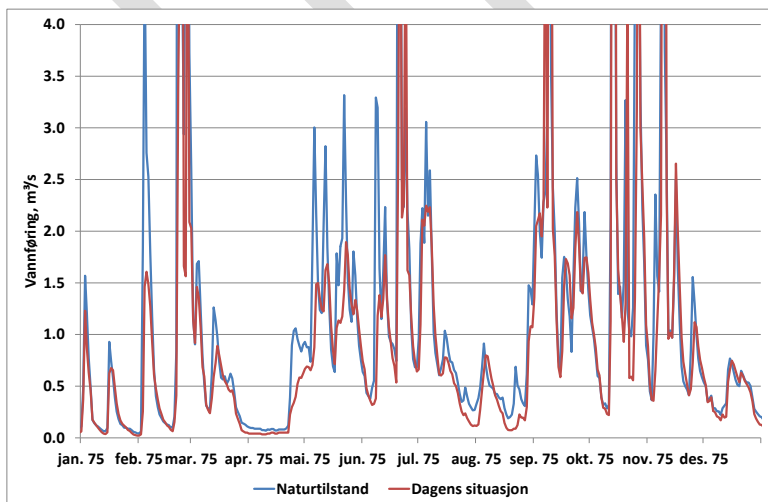
Figur 5 Vannføring like nedstrøms Langvatnet i et fuktig år.



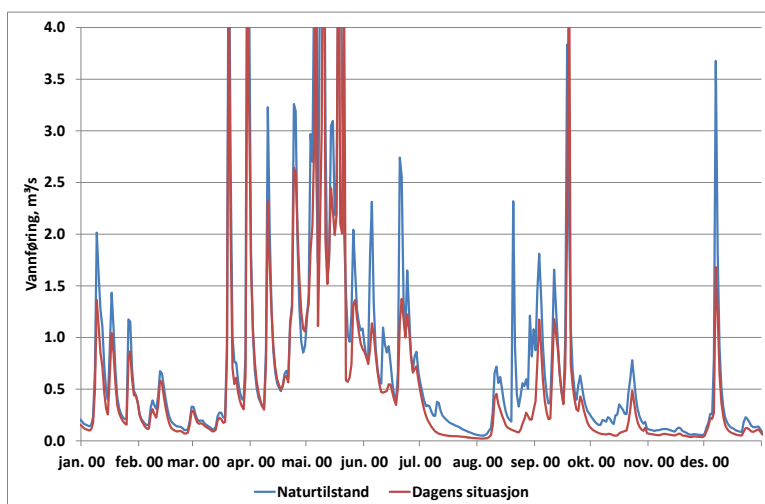
Figur 6 Vannføring like nedstrøms Langvatnet i et normalt år.



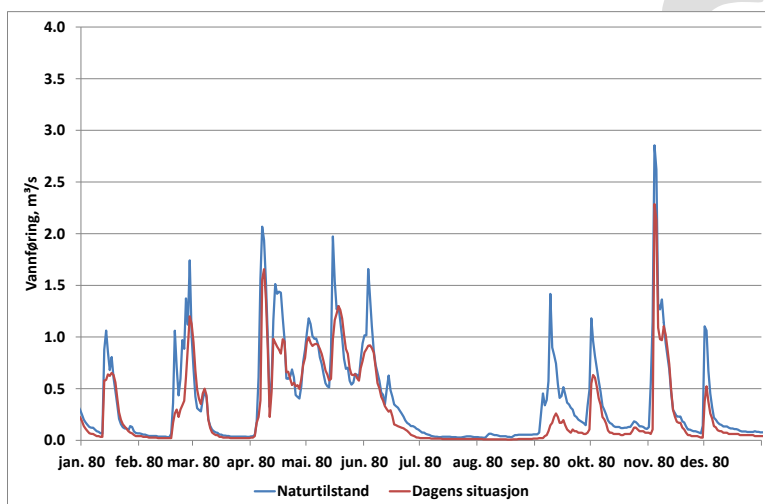
Figur 7 Vannføring like nedstrøms Langvatnet i et tørt år.



Figur 8 Vannføring i Holmvågelva like oppstrøms utløpet i sjøen i et fuktig år.



Figur 9 Vannføring i Holmvågelva like oppstrøms utløpet i sjøen i et normalt år.



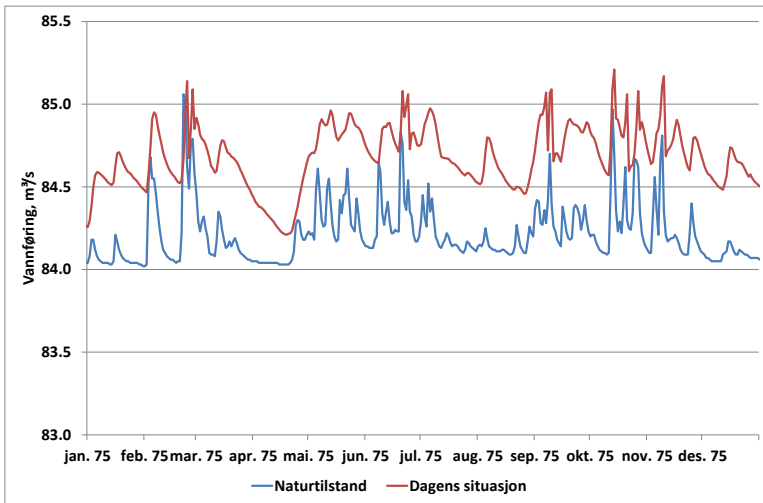
Figur 10 Vannføring i Holmvågelva like oppstrøms utløpet i sjøen i et tørt år.

Vannstand sammenlignet med naturtilstanden

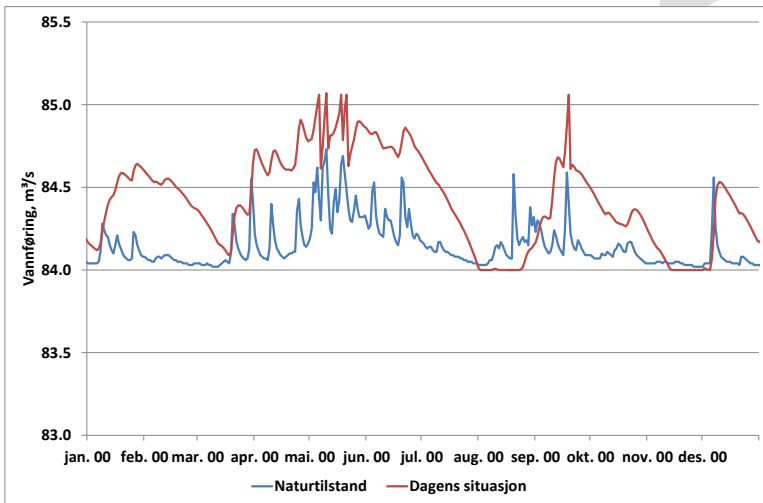
Vannstanden i Langvatnet er illustrert for et fuktig, et normalt og et tørt år i Figur 11-Figur 13. Langvatnet har siden 1985 vært demt opp med ca. 0,5 m ved hjelp av en løsmasseterskel, noe som betyr at vannstanden er nær det naturlige når magasinet er tappet ned og om lag 0,5 m høyere når magasinet er oppfylt. På våren er vannstanden normalt høy i forbindelse med snøsmeltingen. Resten av året varierer vannstanden mer fra år til år, og styres i hovedsak av nedbør og lavtrykksaktivitet. I normale og tørre år må det påregnes perioder der hele magasinvolumet tas i bruk, og vannsparingsiltak iverksettes. Antallet dager med tomt magasin er gitt i Tabell 4.

Tabell 4 Antall dager med tomt magasin.

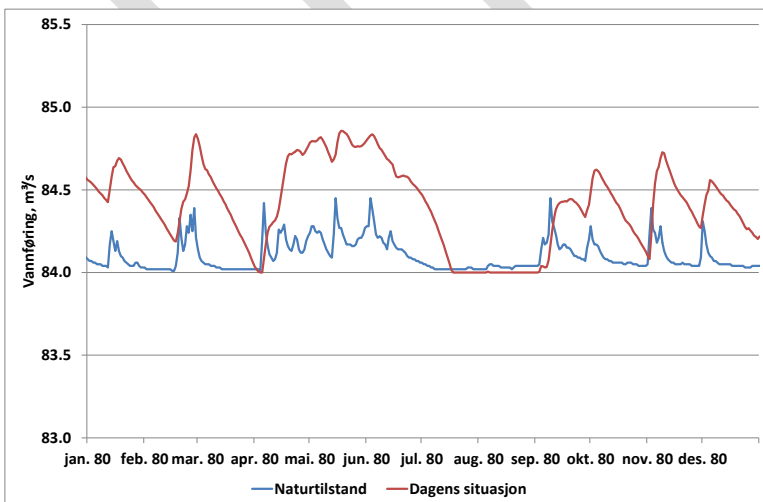
	Fuktig år	Normalt år	Tørt år
Antall dager med tomt magasin	0	57	58



Figur 11 Vannstand i Langvatnet i et fuktig år.



Figur 12 Vannstand i Langvatnet i et normalt år.



Figur 13 Vannstand i Langvatnet i et tørt år.

Vanntemperatur, isforhold, lokalklima

Uttak av vann til settefiskanlegget gir redusert vannføring i elva, og dette gir generelt større påvirkning på vanntemperaturen fra omgivelsestemperaturen ved moderate og lave vannføringer. Nedover i elva er forskjellene vesentlig mindre, da det her er tilsig fra et betydelig lokalfelt. Sommerstid er vanntemperaturen i dag høyere i Holmvågelva enn i naturtilstanden, særlig den første strekningen nedstrøms dammen. Dette gjør at det kan være mer begroing i elva i dag enn tidligere.

Om vinteren er vanntemperaturen lavere enn i naturtilstanden, ettersom det relativt varme bunnvannet i Langvatnet går til settefiskanlegget og ikke i elva. Vanntemperaturen i dagens situasjon er derfor nær 0 grader i Holmvågelva i kalde perioder vinterstid, mens den i naturtilstanden var nærmere 4 grader ved utløpet av Langvatnet. Det er derfor mer islegging i elva i dag enn tidligere, og i kalde perioder bunnfryser elva på strekningen like nedstrøms dammen. Endringen i vannføringen er ikke ventet å ha gitt nevneverdige konsekvenser på lokalklimaet, selv om luftfuktigheten langs elvas øvre del er noe redusert i forhold til i naturtilstanden.

Grunnvann

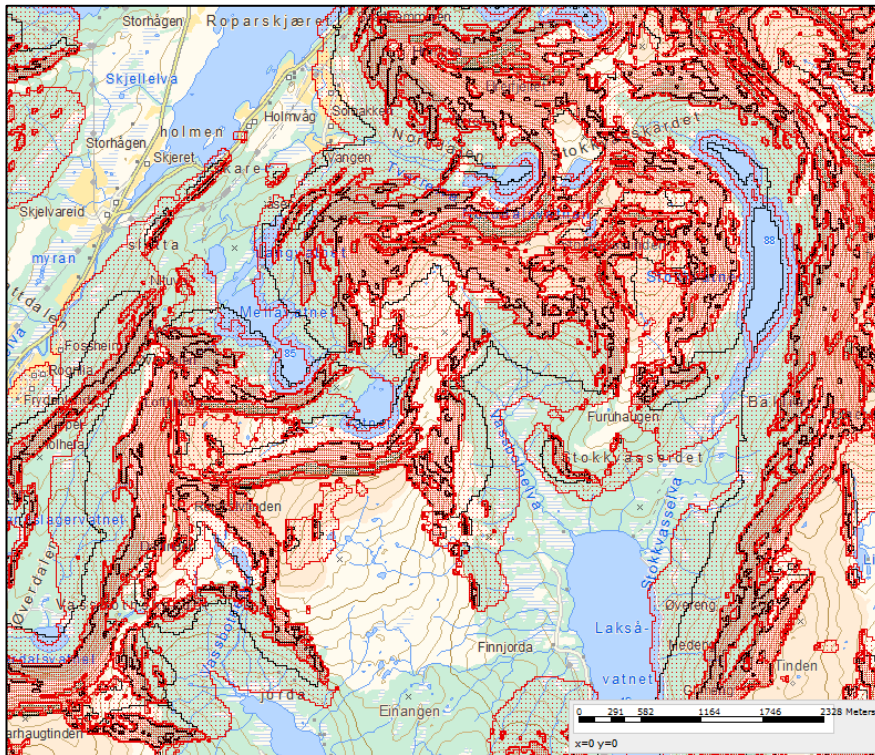
Redusert vannføring gir redusert grunnvannsnivå helt inn mot elva. Elva renner imidlertid med jevnt fall, og klimaet er fuktig med relativt høyt mark- og grunnvannstilsig langs elva, slik at denne forskjellen vil være marginal og ikke merkbar.

Skred, flom og erosjon

Dammen på Langvatnet ligger ihht. kartløsningen www.skrednett.no på grensen til aksomhetszone for snøskred og steinsprang (Figur 14). Tett vegetasjon i fjellsiden på motsatt side av Langvatnet indikerer imidlertid at det ikke går hyppige skred i dette området. Det skiftende klimaet med hyppig mildvær vinterstid bidrar til å stabilisere snødekket og reduserer sannsynligheten for større snøskred.

Flommene i Holmvågelva er i dag litt mindre enn de var i naturtilstanden. Magasinvolument i Langvatnet gjør at startfasen av flommer, samt flomtoppen under kortvarige flommer vil kunne magasineres i vannet. Eksempelvis vil en tilsigsflom med varighet ett døgn med i middel 3,6 m³/s kunne dempes fullstendig i Langvatnet dersom magasinet er tomt ved flommens start. Under storflommer er magasinet i Langvatnet for lite for å kunne dempe flommene i vesentlig grad, og store flommer er derfor i praksis uendret, bortsett fra en liten reduksjon som følge av vannuttaket. 10-års avløpsflom fra Langvatnet er beregnet til 7,6 m³/s. Denne beregningen er basert på flomfrekvensanalyse på fem nærliggende vannmerker, samt ruting gjennom Langvatnet.

Et vannuttak til settefiskanlegget som maksimalt er på 0,27 m³/s reduserer 10-års avløpsflom fra Langvatnet med 3-4 %. Ved utløpet av vassdraget i sjøen utgjør vannuttaket en reduksjon i 10-årsflommen på 2 %. Det er ikke sannsynlig at dette påvirker erosjonen i vassdraget i nevneverdig grad.

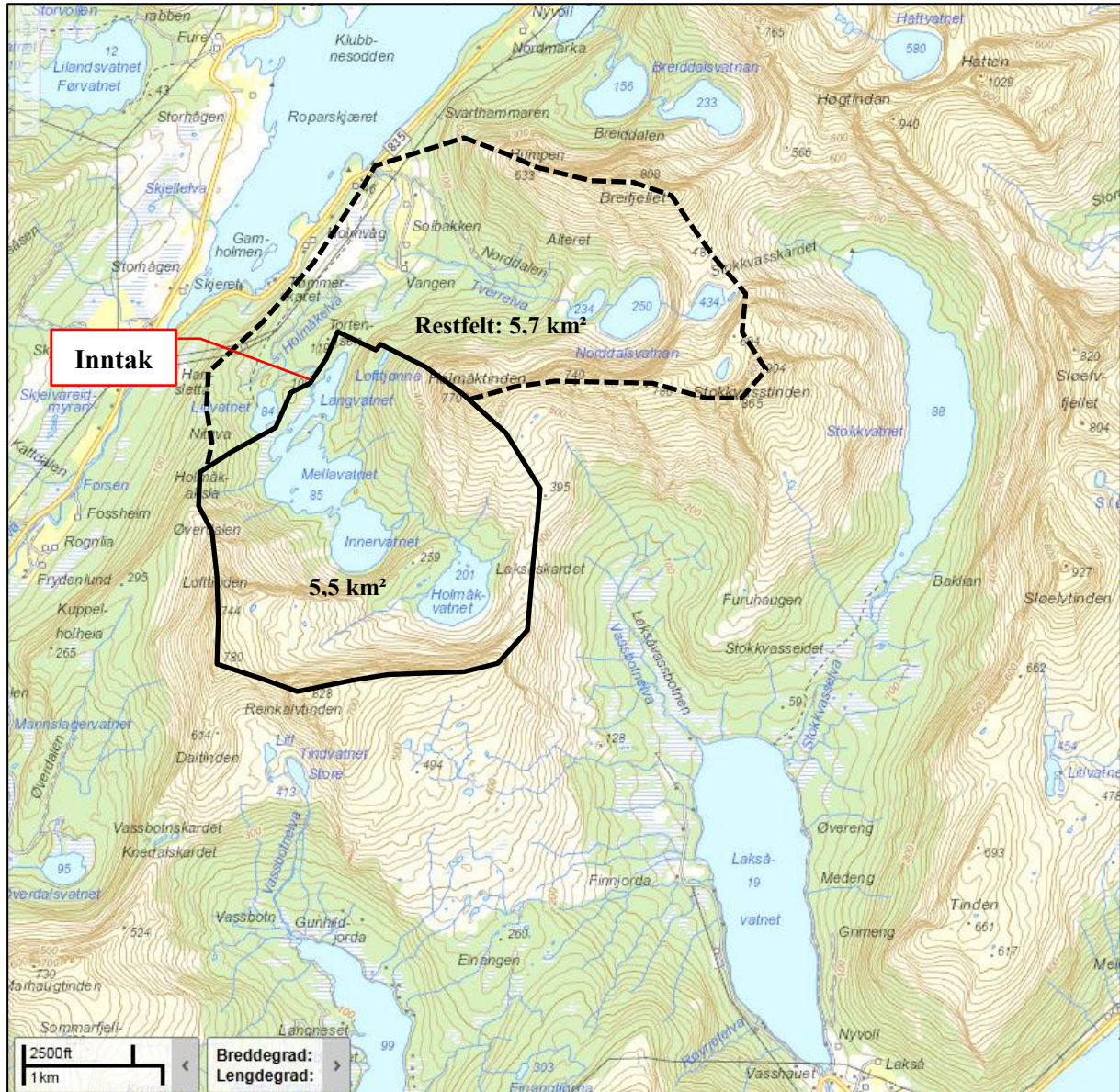


Figur 14 Kart fra www.skrednett.no

Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk

1 Overflatehydrologiske forhold

1.1 Beskrivelse av kraftverkets nedbørfelt og valg av sammenligningsstasjon



Figur 1. Kart som viser nedbørfeltet til kraftverkets inntakspunkt og restfelt. Kraftverket og inntakspunkt skal og tegnes inn.

1.1.1 Informasjon om kraftverkets nedbørfelt (sett kryss).

	Ja	Nei
Er det usikkerhet knyttet til feltgrensene? ¹		X
Er det i dag vannforsyningsanlegg eller andre reguleringer inklusive overføringer inn/ut av kraftverkets naturlige nedbørfelt? ²	X	

1.1.2 Informasjon om et eventuelt reguleringsmagasin.

Magasinvolum (mill m ³)	0,31 (eksisterende magasin)	
Normalvannstand (moh) ³	84,0	
Laveste og høyeste vannstand etter regulering (moh)	84,5	85,0
Planlegges effektkjøring av magasinet?	For settefisk	

1.1.3 Informasjon om sammenligningsstasjonen som benyttes som grunnlag for hydrologiske og produksjonsmessige beregninger.

Stasjonsnummer og stasjonsnavn ⁴	168.3 Lakså bru
Skaleringsfaktor ⁵	0,215
Periode med data som er benyttet	1954-2013
Totalt antall år med data	60
Er sammenligningsstasjonen uregulert? ⁶	Ja

1.1.4 Feltparametre for kraftverkets og sammenligningsstasjonens nedbørfelt.

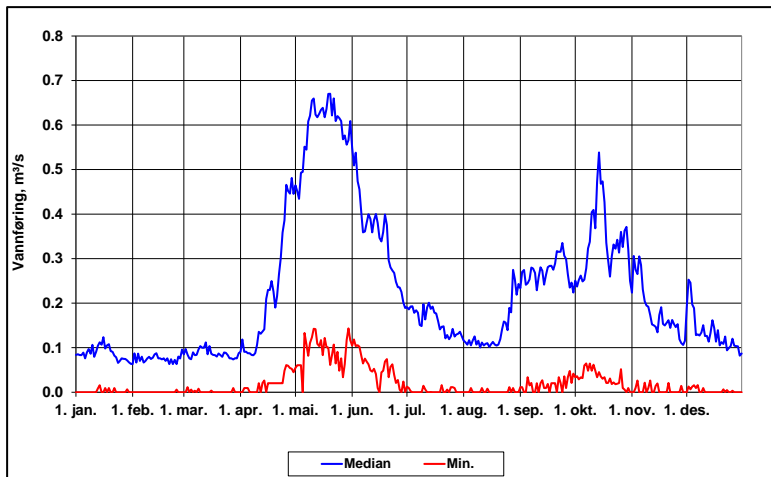
	Kraftverkets nedbørfelt ovenfor inntak		Sammenligningsstasjonens nedbørfelt ⁷	
Areal (km ²)	5,5		26,7	
Høyeste og laveste kote (moh)	828	84,5	926	25
Effektiv sjøprosent ⁸	1,4 (uten inntaksmagasin)		1,1 (tilsig, uten Laksåvatnet)	
Breandel (%)	0		0	
Skogandel (%) ⁹	36		43	
Hydrologisk regime ¹⁰	Vinter/sommerlavvann, vår/ høstflom		Vinter/sommerlavvann, vår/ høstflom	
Middelvannføring/ middelavrenning/ midlere årstilsig (1961-1990) fra avrenningskartet ¹¹	0,396 m ³ /s		1,84 m ³ /s	
	72 l/s km ²		69 l/s km ²	
	12,5 mill. m ³		58,1 mill. m ³	
Middelvannføring (1984 – 2013) for sammenligningsstasjonen beregnet i observasjonsperioden ¹²	-----		1,79 m ³ /s	67 l/s/km ²
Kort begrunnelse for valg av sammenligningsstasjon	Nabofelt, hvor tilsigsserien vil være representativ.			



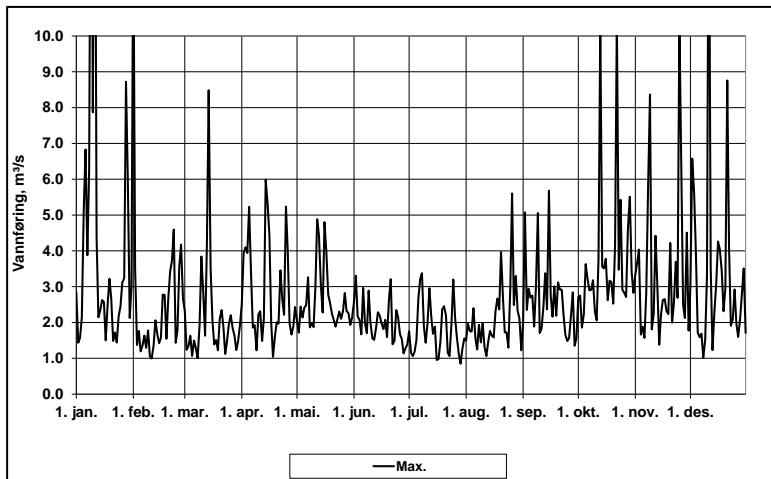
Figur 2. Kart med inntegnet nedbørfelt til kraftverket og til benyttet sammenligningsstasjon.

Kommentarer.

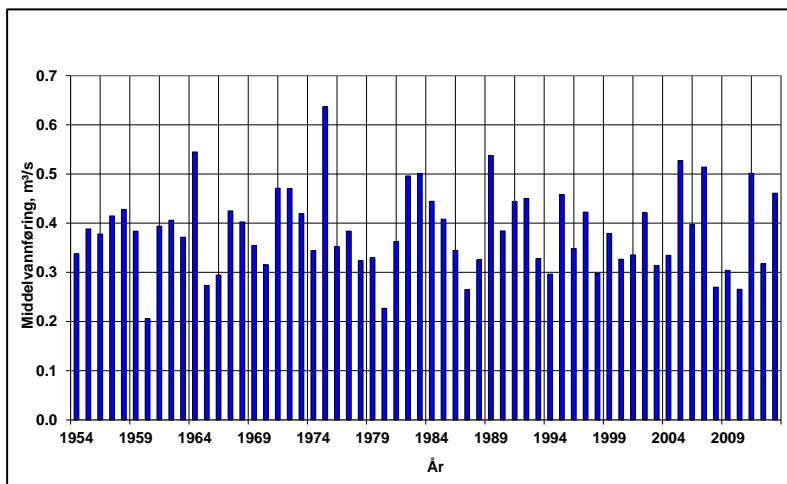
1.2 Vannføringsvariasjoner før og etter utbygging¹³



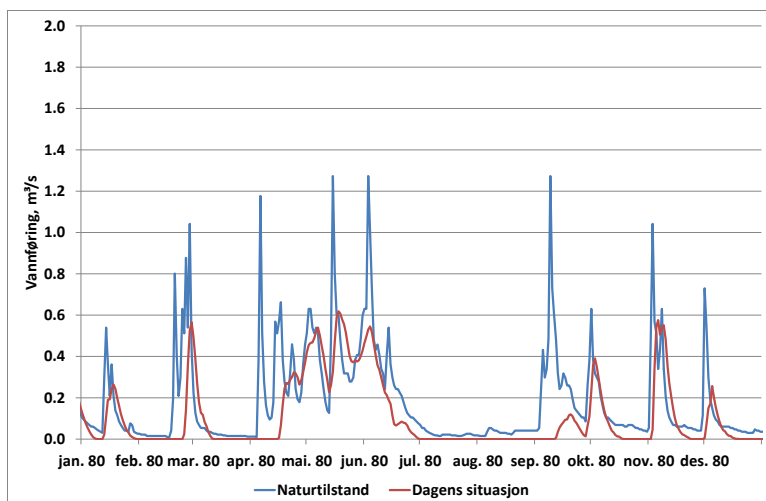
Figur 3. Plott som viser sesongvariasjon i middel/median- og minimumsvannføringer gjennom året, (døgndata).¹⁴



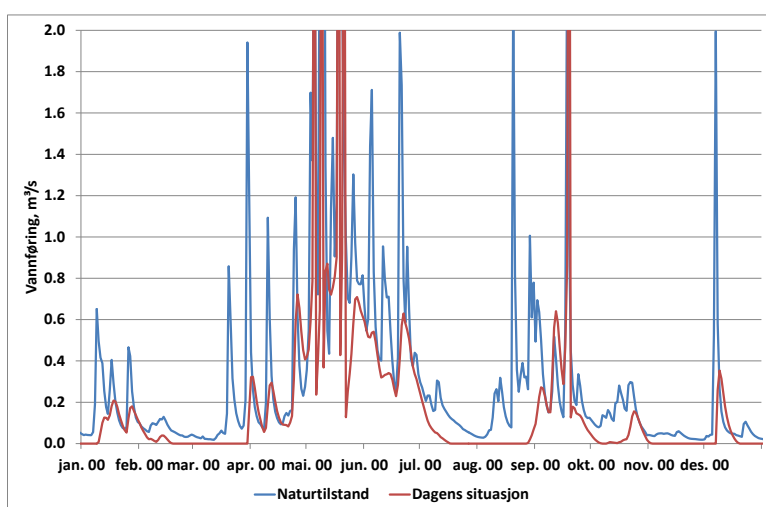
Figur 4. Plott som viser sesongvariasjon i maksimumsvannføringer gjennom året (døgndata).¹⁵



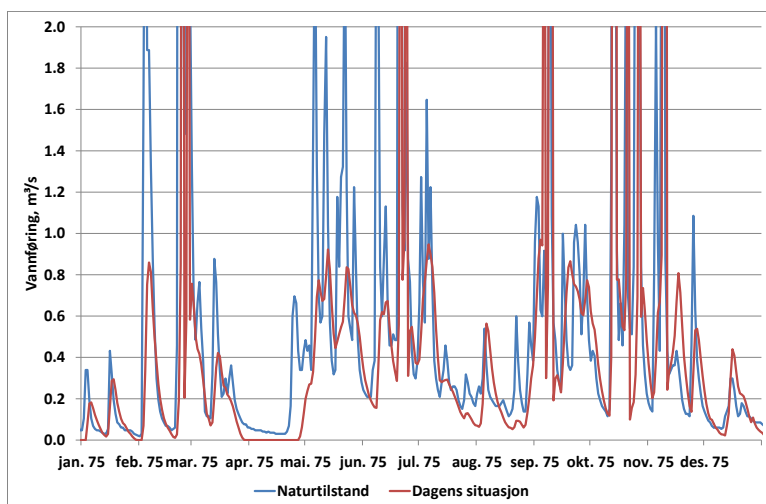
Figur 5. Plott som viser variasjoner i middelvannføring fra år til år (år).¹⁶



Figur 6. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et tørt (1980) år (før og etter utbygging).¹⁷



Figur 7. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et middels (2000) år (før og etter utbygging).¹⁸

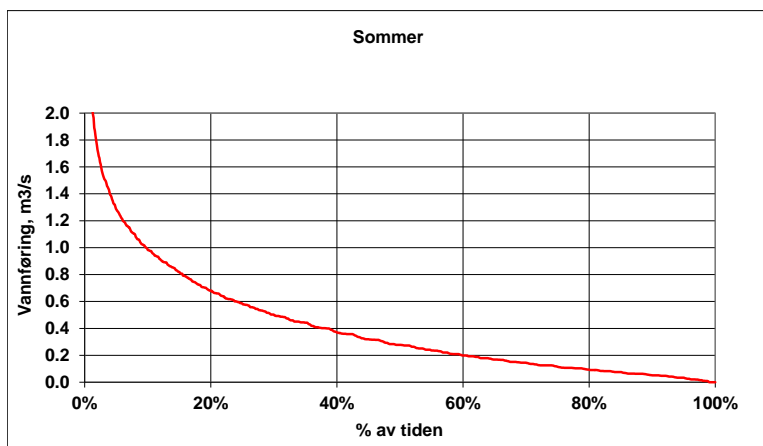


Figur 8. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et vått (1975) år (før og etter utbygging).¹⁹

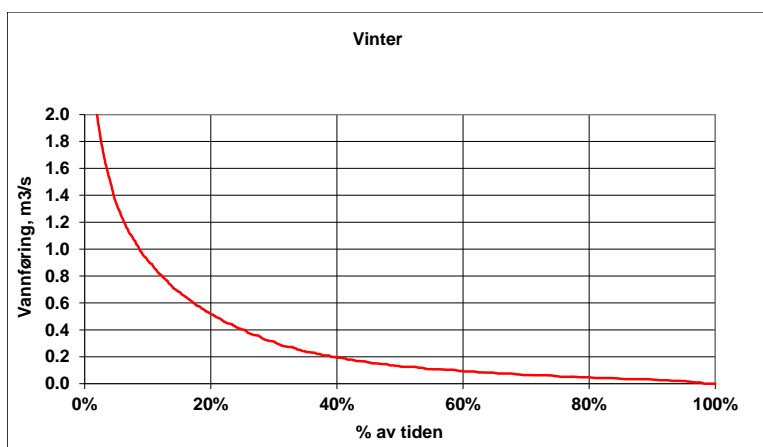
Kommentarer.

I figur 3 er en del av de laveste verdiene kunstig lave, da dette er en beregnet tilsigsserie. Dette jevnes ut når tilsiget rutes gjennom magasinet.

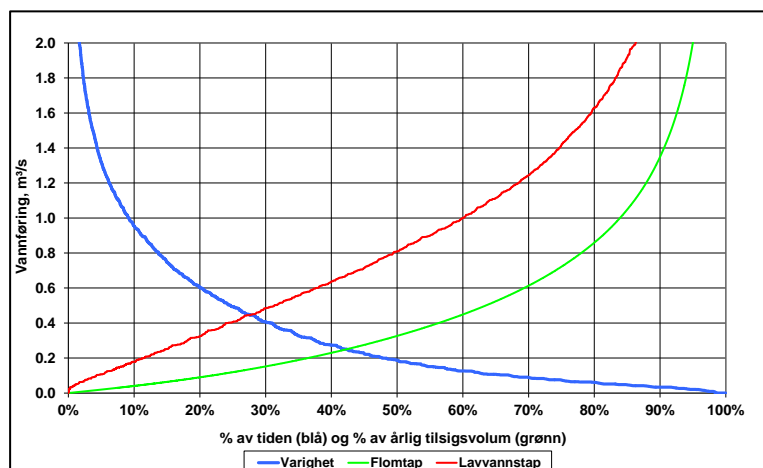
1.3 Varighetskurve²⁰ og beregning av nyttbar vannmengde



Figur 9. Varighetskurve for sommersesongen (1/5 – 30/9).



Figur 10. Varighetskurve for vintersesongen (1/10 – 30/4).



Figur 11. Varighetskurve, kurve for flomtap og for tap av vann i lavvannsperioden (år).

1.3.1 Settefiskanleggets største og laveste vannuttak.

Settefiskanleggets største slukeevne (m ³ /s)	0,215
Settefiskanleggets laveste driftsvannføring (m ³ /s)	0,030

1.3.2 Antall dager med vannføring større enn største slukeevne og mindre enn laveste driftsvannføring tillagt planlagt minstevannføring (se pkt. 1.1.5) i utvalgte år.

	Vått år	Middels år	Tørt år
Antall dager med vannføring > største slukeevne	330	225	196
Antall dager med vannføring < planlagt minstevannføring + laveste driftsvannføring	0	0	0

1.3.3 Beregning av nyttbar vannmengde til produksjon ved hjelp av hydrologiske data.

Tilgjengelig vannmengde ²¹	12,3 Mm ³ /år
Beregnet vanntap fordi vannføringen er større enn største slukeevne (% av middelvannføring)	68 %
Beregnet vanntap fordi vannføringen er mindre enn laveste driftsvannføring (% av middelvannføring)	0 %
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring (% av middelvannføring)	6 %
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring tilsvarende 5-persentiler for sommer og vinter (% av middelvannføring)	6 %
Beregnet vanntap på grunn av slipp av annen planlagt minstevannføring (% av middelvannføring)	0 %
Nyttbar vannmengde til settefiskproduksjon ved slipp av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring	3,82 Mm ³ /år
Nyttbar vannmengde til settefiskproduksjon ved slipp av minstevannføring tilsvarende 5-persentiler for sommer og vinter	3,83 Mm ³ /år
Nyttbar vannmengde til settefiskproduksjon ved slipp av annen planlagt minstevannføring	3,95 Mm ³ /år

Kommentarer

Størrelser er referert til perioden 1971-2013

1.4 Restfeltet²²

1.4.1 Informasjon om restfelt.

Inntaket og anleggets høyde (moh)	84,5	3
Lengde på elva mellom inntak og sjøen ²³ (m)	2700	
Restfeltets areal	5,7	
Tilslig fra restfeltet ved kraftverket (m ³ /s)	0,39	

Kommentarer

--

1.5 Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og minstevannføring.

1.5.1 Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og planlagt minstevannføring.

	År	Sommer (1/5 – 30/9)	Vinter (1/10 – 30/4)
Alminnelig lavvannføring (m ³ /s)	0,025	-----	-----
5-persentil ²⁴ (m ³ /s)	-	0,028	0,022
Planlagt minstevannføring (m ³ /s)	0	0	0

Kommentarer

Anlegget er driftet siden 1985 uten slipp av minstevannføring.
--

1.6 Flomvannføringer.

1.6.1 Karakteristiske flomvannføringer (avløpsflom). ²⁵

	Døgn	Kulminasjon
Midlere flom ved dam/ inntak	2,34 m ³ /s	3,0 m ³ /s
	425 l/s km ²	544 l/s km ²
10-årsflom ved dam/ inntak	5,4 m ³ /s	7,4 m ³ /s
	982 l/s km ²	1345 l/s km ²
100-årsflom ved dam/ inntak	9,48 m ³ /s	13,5 m ³ /s
	1724 l/s km ²	2455 l/s km ²

Kommentar, flomregime og flomberegningsmetode ²⁶

Frekvensanalyse på 5 nærliggende vannmerker, inkludert 1 beregnet tilsigsserie. Lakså bru er holdt utenfor på grunn av usikre flomverdier. Analyse på årsflommer. Tilsiget er rutet gjennom Langvatnet for å finne avløpsflom, som er oppgitt.
--

¹ Hvis ja, hva slags? (eks: bre, myr, innsjø med flere utløp, karst).

² Hvis ja skal dette tegnes inn på kartet i figur 1.

³ Målt eller beregnet naturlig vannstand ved tilnærmet årsmiddelvannføring.

⁴ I henhold til NVEs stasjonsnett.

⁵ En konstant som multipliseres med dataserien ved sammenligningsstasjonen for å lage en serie som beskriver variasjoner i vannføringen i kraftverkets nedbørfelt.

⁶ Med reguleringer menes her regulering av innsjø eller overføring inn/ut av naturlig nedbørfelt.

⁷ Feltparametere for sammenligningsstasjon kan leses fra NVEs database Hydra 2 ved bruk av programmet HYSOPP.

⁸ Effektiv sjøprosent tar hensyn til innsjøers beliggenhet i nedbørfeltet. Dette er en viktig parameter for vurdering av både flom- og lavvannføringer. Definisjonen av effektiv sjøprosent er: $100\sum(A_i \cdot a_i)/A^2$, der a_i er innsjø i 's overflateareal (km^2) og A_i er tilsigsarealet til samme innsjø (km^2), mens A er arealet til hele nedbørfeltet (km^2). Innsjøer langt ned i vassdraget får dermed størst vekt, mens innsjøer nær vannskillet betyr lite. Små innsjøer nær vannskillet kan ofte neglisjeres ved beregning av effektiv sjøprosent.

⁹ Snaufjellandel. Andel snaufjell beregnes som arealandel over skoggrensen fratrukket eventuelle breer, sjøer og myrer over skoggrensen.

¹⁰ På hvilken tid av året (vår, sommer, høst, vinter) inntreffer henholdsvis flom og lavvann?

¹¹ Middelavrenning i normalperioden 1961-1990. Inneholder usikkerhet i størrelsesorden $\pm 20\%$.

¹² Beregnet for sammenligningsstasjonen i observasjonsperioden eller den perioden som ligger til grunn for beregningen.

¹³ For vannføringen ved kraftverkets inntakspunkt.

¹⁴ For hver dag gjennom året (døgnverdi: januar-desember) plottes middel, median- og minimumsvannføringen over en lang årrekke (helst 20-30 år med døgndata).

¹⁵ For hver dag gjennom året (døgnverdi: januar-desember) plottes maksimumsvannføringen over en lang årrekke (helst 20-30 år med døgndata).

¹⁶ Årsmiddel for hvert år i observasjonsperioden.

¹⁷ Tørt år må angis (f.eks. året i observasjonsperioden med laveste årsvolum). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter inngrep vises i samme diagram (januar – desember).

¹⁸ Middels år må angis (f.eks. året i observasjonsperioden med årsvolum nær middelet i observasjonsperioden). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter vises i samme diagram (januar – desember).

¹⁹ Vått år må angis (f.eks. året i observasjonsperioden med høyest årsvolum). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter vises i samme diagram (januar – desember).

²⁰ Varighetskurve skal angi hvor stor del av tiden (angitt i %) vannføringen er større enn en viss verdi (angitt i % av middelvannføringen). Alle døgnvannføringene i observasjonsperioden sorteres etter størrelse før kurven genereres. Varighetskurven skal ligge til grunn for å estimere flomtap som følge av at vannføringen er høyere enn største slukeevne (kurve for slukeevne) og tap i lavvannsperioden som følge av at vannføringen er lavere enn laveste driftsvannføring (kurve for sum lavere). Kurvene skal vises i samme diagram.

²¹ Normalavløp 1961-1990 (eller forventet gjennomsnittlig årlig avløp).

²² Med restfelt menes arealet mellom inntakspunkt og kraftverk.

²³ Lengde i opprinnelig elveløp og *ikke* korteste avstand.

²⁴ Den vannføringen som underskrides 5 % av tiden.

²⁵ Midlere flom i løpet av et døgn beregnes som gjennomsnitt av største døgnmiddelvannføring hvert år.

Metodikk for beregning av flomvannføringer, se NVEs retningslinjer 04/2011 "Retningslinjer for flomberegninger". Spesielt i små felt, vil kulminasjonsvannføringen under flom ofte være vesentlig større enn døgnmiddelet.

²⁶ Kommenter hvilke måneder i året flommer er hyppigst forekommende, og kommenter kort hvilken metode som er benyttet for beregning av flomvannføringer.

C-undersøkelse

NS9410:2007



Lokalitet: Holmåkfjorden

Dato for felt: 14.10.2015

Oppdragsgiver: Cermaq Norway AS

Rapport	
Tittel	C-undersøkelse for Holmåkfjorden
Rapportnr.	MCR-M-13015- Holmåkfjorden-1015
Rapportdato	03.12.2015
Dato feltarbeid	14.10.2015
Revisjonsnr.	-
Revisjonsbeskrivelse	-
Lokalitet	
Lokalitet	Holmåkfjorden, Steigen Kommune, Nordland Fylke
Lokalitetsnummer	13935
Oppdragsgiver	
Selskap	Cermaq Norway AS
Kontakt person	Silje Ramsvatn silje.ramsvatn@cermaq.com
Oppdragsansvarlig	
Selskap	Havbrukstjenesten AS Siholmen, 7260 SISTRANDA Organisasjon nr. 963 554 052
Ansvarlig prøvetaking	Bjørn Erik Bye
Rapportansvarlig	Navn: Bjørn Erik Bye Epost: bjorn@havbrukstjenesten.no Tlf: 95186535
Forfatter (e)	Bjørn Erik Bye Øystein Stokland Charlotte Hallerud
Godkjent av	Arild Kjerstad arild@havbrukstjenesten.no Tlf.: 909 42 055
	<i>Arild Kjerstad</i>

Forord

Denne rapporten omhandler en C-undersøkelse for Holmåkfjorden utført på bestilling av Cermaq Norway AS.

Havbruksjtenesten AS er akkreditert for vurdering og fortolkning av resultater etter SFT-Veileder 97:03 og Norsk Standard NS 9410, samt NIVA- rapport 4548 (Berge 2002) og Veileder 02:2013 (Anon 2013) ved Direktoratgruppa for gjennomføring av vanndirektivet. Havbruksjtenesten AS sitt laboratorium tilfredsstillter kravene i NS-EN ISO/IEC 17025.

Tromsø 03. desember 2015

Sammendrag

Denne rapporten omhandler en undersøkelse av miljøforholdene ved smoltanlegget til Cermaq Norway AS i Holmåkfjorden, Steigen Kommune. Formålet med undersøkelsen var å beskrive miljøtilstanden i området basert på vann-, sediment-, kjemi- og bunndyrsundersøkelser. Det ble samlet prøver fra seks stasjoner med samme plassering som ved forrige resipientanalyse gjort i juni 2011 (Stokland, 2011).

Totalt sett viste undersøkelsen at bunnfauna i fjorden er lite påvirket av organisk belastning med tilstandsklasse II; «God» på fire stasjoner, tilstandsklasse I; «Meget god» på en stasjon og tilstandsklasse III; «Moderat» (på grensen mot II) på en stasjon. Verdiene for totalt organisk karbon viser forhøyede verdier i de dypere delene av fjorden, mens oksygenmålingene viser lavere verdier i bunnvannet for de to dypeste stasjonene. Det ble registrert naturlig tilført organisk materiale fra land og grunnere vann på flere av stasjonene, noe som kan gi et vesentlig bidrag til verdiene for totalt organisk karbon.

Endringer i tilstandsklasser fra 2011:

Tilstandsklassene for TOC viser ingen vesentlige endringer fra undersøkelsen gjort i 2011, med unntak av stasjon HOL-3 hvor det ble påvist tilstandsklasse IV mot tilstandsklasse II-III i 2011.

Oksygenmålingene for 2015 viste lavere verdier i bunnvann enn målingene gjort i 2011. Dette kan imidlertid ikke sammenlignes direkte da målingene for 2015 ble gjort i oktober, mens de i 2011 ble gjort i juni. Ved måletidspunktet 14. oktober er det sannsynlig at målingen ble gjort i den delen av året hvor oksygenverdiene i bunnvannet er på det laveste etter en sommer uten omrøring. Ved måling i juni er det sannsynligvis relativt kort tid siden våromrøring, noe som kan vises ved høyere oksygenverdier. Denne teorien støttes av temperaturen på dypvannet som var i underkant av 4°C for målingene i 2011, mens den var rundt 7°C for målingene i 2015.

Tilstandsklassene for bunnfauna kan ikke sammenlignes direkte mellom 2011 og 2015 da utregning av disse kan variere noe. Imidlertid var samtlige stasjoner i 2011 assosiert med upåvirkede forhold. For undersøkelsen i 2015 gjaldt det samme for fem av stasjonene, mens en stasjon indikerte noe organisk belastning med tilstandsklasse III. Samlet verdi for denne stasjonen lå imidlertid nært grensen til tilstandsklasse II.

En endring av tilstandsklasse trenger ikke nødvendigvis å bety at tilstanden på stasjonen er vesentlig endret. Dersom verdiene for stasjonen ligger nært grenseverdiene for tilstandsklassen kan mindre endringer avgjøre hvilken tilstandsklasse stasjonen havner i. Siden kjemiprøver tas fra en grabb, og faunaprøver fra to kan også tilfældigheter med plassering av grabben ha betydning for det enkelte resultat.

Totalt tyder undersøkelsen i 2015 på at utslipp fra settefiskanlegget ikke har hatt negativ effekt på akkumulering av organisk materiale eller bløtbunnsfaunasamfunn i fjorden i perioden fra 2011 til 2015.

Innholdsfortegnelse	
1 Innledning	6
2 Bakgrunn	8
2.1 Undersøkelsesområdet	8
2.2 Produksjonsdata	10
3 Metode	11
3.1 Valg av stasjoner.....	11
3.2 Fauna-, kjemi-, geologi- og hydrografimålinger.....	12
3.3 Oversikt over utført arbeid.....	13
4 Resultater	14
4.1 Bunndyrsanalyse	14
4.1.1 Stasjonen HOL-1	14
4.1.2 Stasjonen HOL-2	17
4.1.3 Stasjonen HOL-3	19
4.1.4 Stasjonen HOL-4	21
4.1.5 Stasjonen HOL-5	23
4.1.6 Stasjonen HOL-6	25
4.1.4 Geometriske klasser	27
4.2 Hydrografi.....	28
4.3 Sediment - Kornfordeling	31
4.4 Sediment – Totalt organisk karbon (TOC), fosfor, sink og kobber	32
4.5 Sediment - pH og Redokspotensial (Eh), sensoriske vurderinger.	32
5 Oppsummering	33
5.1 Bunnfauna: Oppsummering og vurdering av miljøtilstand	33
5.2 Fysiske parametere: Oppsummering og vurdering av miljøtilstand	33
5.3 Total tilstand ved lokaliteten og øvrige kommentarer (tolkning og vurdering)	34
6 Referanser	35
Vedlegg	37
Vedlegg 1 - Indeksbeskrivelser	37
Vedlegg 2 - Referansetilstander med tilhørende tilstandsklasser	41
Vedlegg 3 - Klassifisering av forurensningsgrad (NSI)	43
Vedlegg 4 - Feltlogg (MOM B parametere)	45
Vedlegg 5 - Artsliste for bunnfauna	47
Vedlegg 6 - CTD Data	51
Vedlegg 8 - Analysebevis fra ALS	57

1 Innledning

En C-undersøkelse er en undersøkelse av bunntilstanden fra anlegget og utover i resipienten. Denne består av omfattende undersøkelser av makrofauna i bløtbunn samt målinger av fysiske og kjemiske parametere (hydrografi, sediment, miljøgifter). Bløtbunnsfauna domineres i hovedsak av flerbørstemark, krepsdyr og muslinger. Artssammensetningen i sedimentet kan gi viktige opplysninger om miljøforholdene ved en lokalitet da de fleste marine bløtbunnsarter er flerårige og relativt lite mobile.

Miljøforholdene er avgjørende for antall arter og antall individer innenfor hver art i et bunndyrsamfunn. Ved naturlige forhold vil et bunndyrsamfunn inneholde mange ulike arter med en relativt jevn fordeling av individer blant disse artene. Flertallet av artene vil oftest forekomme med et moderat antall individer. Moderat organisk belastning kan stimulere bunndyrsamfunnet slik at artsantallet øker, mens ved en større organisk belastning i et område vil antallet arter reduseres. Opportunistiske arter, slik som de forurensningstolerante (forurensningsindikerende) flerbørstemarkene *Capitella capitata* og *Malacoceros fuliginosus*, vil da øke i antall individer mens mer sensitive arter vil forsvinne.

De fleste former for liv i sjøen er avhengig av oksygeninnholdet i vannmassene. I åpne områder med god vannutskiftning og sirkulasjon er oksygenforholdene som regel tilfredsstillende. Stor tilførsel av organisk materiale kan imidlertid føre til at oksygeninnholdet i vannet blir lavt fordi oksygenet forbrukes ved nedbrytning. Terskler og trange sund kan føre til dårlig vannutskiftning, og dermed redusert tilførsel av nytt oksygenrikt vann. Ved utilstrekkelig tilførsel av oksygen kan det ved nedbrytning av organisk materiale dannes hydrogensulfid (H₂S), som er giftig for biologisk aktivitet. I tillegg til bunndyrsanalyser kan surhetsgrad (pH) og redokspotensialet (Eh) måles for å avgjøre om sedimentet er belastet av organisk materiale. Sure tilstander (lav pH) og lavt reduksjonspotensiale (lav Eh) reflekterer lite oksygen i sedimentet og kan indikere en signifikant grad av organisk belastning. Organisk materiale i sedimentet måles som totalt organisk karbon (TOC). I tillegg måles tungmetaller (sink og kobber) og fosfor i sedimentene for å vurdere i hvilken grad området er påvirket av eventuell kilde til forurensning.

Miljøundersøkelser i forbindelse med oppdrett skal gjøres med utgangspunkt i NS 9410:2007. I denne standarden står det at stasjoner for nær- og overgangssonen skal klassifiseres ut i fra arts- og individantall. Stasjon i fjernsonen skal for øvrig bedømmes ut ifra diversitets og sensitivtetsindekser som beskrevet i veileder 02:2013 (Anon, 2013).

Direktoratgruppen for gjennomføring av vanddirektivet har gitt retningslinjer for å klassifisere miljøkvaliteten i marine områder (Anon, 2013). Når bløtbunnsfauna brukes i klassifisering, benyttes diversitets og sensitivtetsindeksene; Shannon-Wieners (H'), den sammensatte indeksen NQII (diversitet og sensitivitet), ES100 (diversitet), International sensitivity index (ISI), Norwegian sensitivity indeks (NSI) og Density Index (DI). Hver indeks er tildelt referanseverdier som deler funnene inn i ulike tilstandsklasser. Miljøkvaliteten i et område vil dermed kunne vurderes med utgangspunkt i disse tilstandsklassene. Tilstandsklasser vil ofte

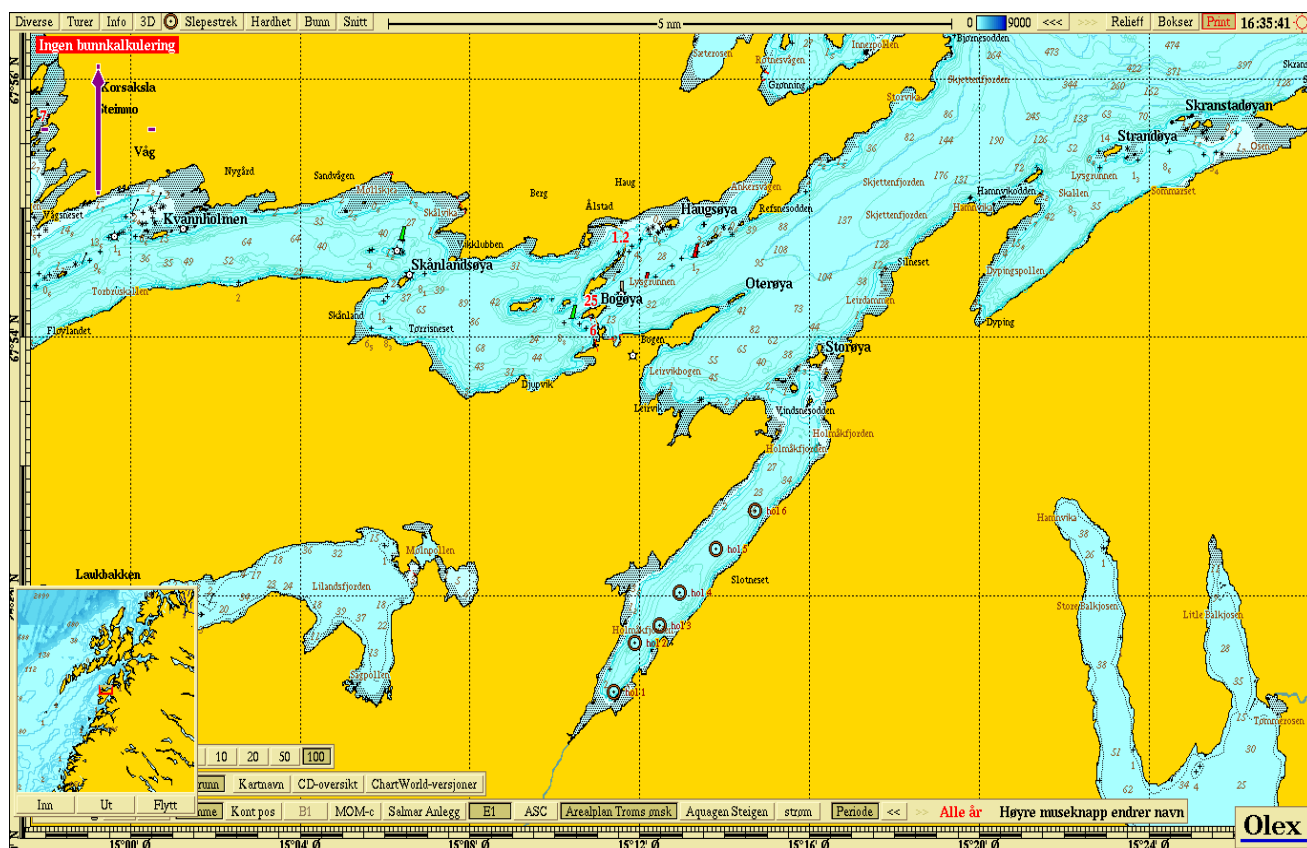
kunne gi et godt inntrykk av de reelle miljøforhold, særlig når de vurderes i sammenheng med artssammensetningen i prøvene for øvrig. Slike tilstandsklasser må like fullt brukes med forsiktighet, og inngå i en helhetlig vurdering sammen med andre resultater, for at konklusjonene skal bli korrekte. Klima og forurensningsdirektoratet (Klif) legger imidlertid vekt på indekser når miljøkvaliteten i et område skal anslås på bakgrunn av bløtbunnfauna (Molvær et al. 1997 og Veileder 02:2013). For beregning av indekser og referanseklasser se vedlegg 1 og 2.

2 Bakgrunn

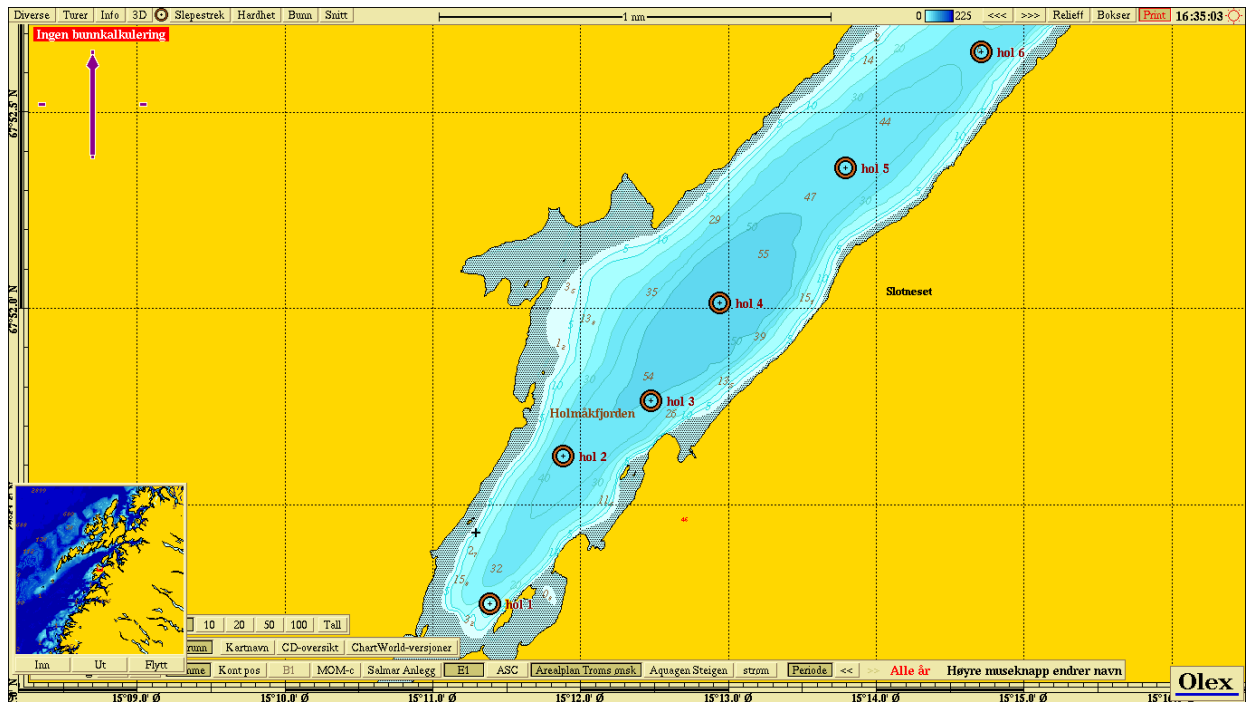
2.1 Undersøkelsesområdet

Holmåkfjorden er en typisk terskelfjord med svært grunn terskel i munningen mot Skjettenfjorden. I følge sjøkart 68 er det grunne åpninger mot dypere farvann bare på flo sjø på strekningen mellom Petterskjæret og østover til Storøya og videre mot fastlandet ved Steinsland. Eneste permanente åpning til åpnere farvann er sundet mellom Petterskjæret og fastlandet nord for Vinsnesodden, der dypet ved lavvann er 2 – 3 meter.

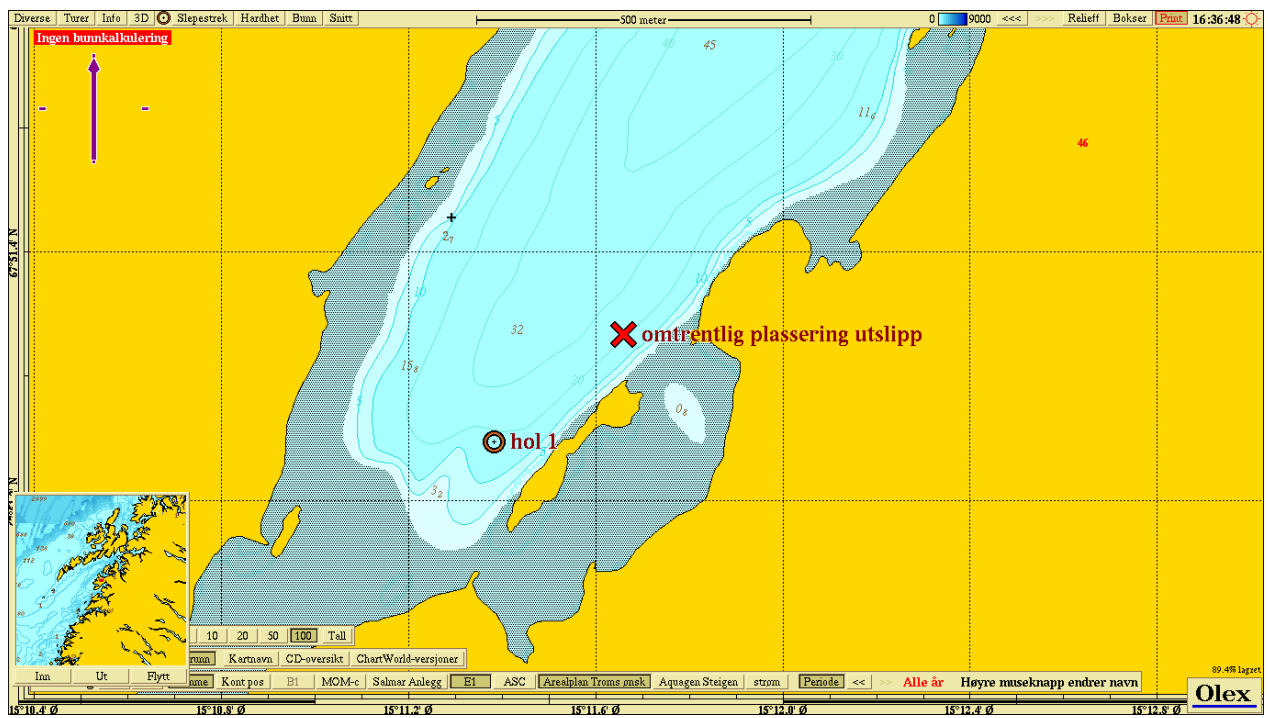
Geografisk plassering av fjorden vises i Figur 2.1, mens bunntopografi og stasjonsvalg vises i Figur 2.2. Figur 2.3 viser omtrentlig plassering av utslipp.



Figur 2.1 Geografisk plassering av Holmåkfjorden med stasjoner for undersøkelsen.



Figur 2.2 Prøveområdet med bunntopografi og stasjoner.



Figur 2.3 Omtrentlig plassering av utslipp.

2.2 Produksjonsdata

Settefiskanlegget i Holmvåg hadde en produksjon på om lag 1,4 millioner fisk i 2014 og skal i løpet av 2015 etter planen produsere 1,6 millioner fisk (Hansen, pers medd).

3 Metode

3.1 Valg av stasjoner

Stasjonene i undersøkelsen er lagt med samme plassering som i forrige undersøkelse gjennomført i juni 2011 (Stokland, 2011), med unntak av stasjon HOL-6 som ble flyttet ca. 100 meter mot nordvest da det viste seg umulig å få en tilfredsstillende mengde sediment i grabben på oppgitte koordinat som lå i skråningen mot land. Stasjonsplassering er vist i Figur 2.2, mens stasjonsopplysninger finnes i Tabell 3.1.

Tabell 3.1 Stasjonsbeskrivelse i Holmåkfjorden. Volum angir mengde sediment i liter som gjennomsnitt for tre grabbhugg for hver stasjon.

Stasjon	Posisjon	Dyp (m)	Undersøkte parametere	Sediment beskrivelse	Volum (l)	Akkreditert hugg	Merknader
HOL-1	67 51.247 'N 15 11.383 'Ø	18	Fauna- kvantitativ. pH/Eh, TOC Hydrografi	Sand. Noe sverting. Naturlig lukt og konsistens.	10	Ja	Løv og blader fra land
HOL-2	67 51.624 'N 15 11.882 'Ø	45	Fauna- kvantitativ. pH/Eh, TOC Hydrografi	Silt og sand. Noe sverting. Noe lukt, noe myk konsistens.	16	Ja	
HOL-3	67 51.765 'N 15 12.478 'Ø	50	Fauna- kvantitativ. pH/Eh, TOC Hydrografi	Silt og sand. Noe sverting. Naturlig lukt og noe myk konsistens.	10	Ja	Mye marint plantemateriale
HOL-4	67 52.014 'N 15 12.940 'Ø	55	Fauna- kvantitativ. pH/Eh, TOC Hydrografi	Silt og sand. Noe sverting. Noe lukt, noe myk konsistens.	16	Ja	
HOL-5	67 52.358 'N 15 13.789 'Ø	45	Fauna- kvantitativ. pH/Eh, TOC Hydrografi	Silt og sand. Noe sverting. Litt lukt, noe myk konsistens.	16	Ja	
HOL-6	67 52.652 'N 15 14.707 'Ø	38	Fauna- kvantitativ. pH/Eh, TOC Hydrografi	Sand og silt. Naturlig farge og lukt. Noe myk konsistens.	5	Ja	Mye skjellrester

3.2 Fauna-, kjemi-, geologi- og hydrografimålinger

Det ble tatt tre grabbhugg på hver stasjon med 0,1 m² van Veen grabb; hvorav to grabber ble tatt ut til faunaundersøkelse og en grabb til geologiske- og kjemiske undersøkelser. For faunaundersøkelsen ble de to grabbprøvene vasket i en sikt (1 mm åpning), fiksert med 4 % formalin tilsatt farge (bengalrosa) og nøytralisert med boraks. Alle prøver ble grovsortert, identifisert og kvantifisert i henhold til NS-EN ISO 16665:2013. For grabb 3.3 ble det foretatt subsampling pga. mye materiale. ¼ av dyrene ble sortert ut og identifisert, og ble deretter multiplisert opp før de statistiske utregningene ble utført.

Artenes toleranse til forurensing er angitt av de fem økologiske gruppene som NSI-indeksen faller under. For nærmere beskrivelse av de økologiske gruppene se vedlegg 3. Klassifisering av tilstand for stasjonene bedømmes på bakgrunn av en normalisert samlet verdi (nEQR) av indeksene: NQI1, Shannon Wiener (H'), ES100, ISI, NSI og DI. For analyse av kornfordeling ble det tatt sediment prøver fra det samme hugget som det ble tatt ut prøve for kjemiske analyser fra.

Utrekningen av artsmangfold (ES100) og jevnhet (J) og ble utført med programpakken PRIMER 6.1.6/7 fra Plymouth Laboratories, England. Sensitivitetsindeksen AMBI (komponent i NQI1) ble utregnet ved hjelp av programpakken AMBI, versjon 5.0 fra AZTI-Tecnalia. Alle øvrige utregninger ble utført i Microsoft Excel 2013. Shannon-Wieners indeks og Jevnhetsindeksen (J) ble regnet ut i henhold til Shannon & Weaver, 1949 og Veileder 02:2013. ISI- og NSI-indeksene ble beregnet i henhold til Rygg & Norling, 2013. AMBI-indeks, NQI1-indeks, DI-indeks ble beregnet etter Veileder 02:13 (Anon 2013). Vurderinger og fortolkninger ble foretatt ut fra veileder 02:2013. Alle utregninger er beskrevet med formler i vedlegg 1.

For de kjemiske parameterne ble det tatt ut prøve til analyse av TOC, fosfor (P), kobber (Cu) og sink (Zn) fra samme hugget som det ble tatt ut prøve for kornfordeling. Analysene ble utført av ALS AS, metode er beskrevet i Tabell 3.2, analysebevis finnes i vedlegg 8.

Surhetsgrad (pH) og redokspotensialet (Eh) ble målt med en måler av typen YSI Professional Plus.

Målinger for hydrografi ble gjennomført med en SD 204 CTD-sonde med oksygensensor. Sonden med et påmontert lodd ble firt til loddet traff bunnen og deretter hevet til overflaten. Sonden gjorde én registrering hvert 2. sekund og målte saltholdighet, temperatur og oksygeninnhold ved både senking og heving av sonden. Beste profil ble benyttet. Uthenting av data ble gjort med programvaren Minisoft SD200w versjon 3.18.7.172.

3.3 Oversikt over utført arbeid

Oversikt over utført arbeid er listet opp i Tabell 3.2.

Tabell 3.2 Oversikt over arbeid utført av Havbrukstjenesten AS og hvilke underleverandører som er benyttet.

Celler merket med anførselstegn (“), refererer til første cellen over med tekst.

Arbeid	Leverandør	Personell	Akkreditering	Standard
Feltarbeid	Havbrukstjenesten AS	Bjørn Erik Bye	Ja	NS-EN ISO 16665:2013
Grovsortering	“	Jolanta Jagminiene	TEST 252: P21	“
Artsidentifisering	“	Charlotte Hallerud Martin Skarsvåg Therese Løkken Embla Østebrøt Øystein Stokland	“	“
Statistiske utregninger	“	Charlotte Hallerud	“	“
Vurdering og tolkning av bunnfauna	“	Øystein Stokland Charlotte Hallerud	TEST 252: P32	Veileder 02:2013, SFT 97:03 & NS 9410, ASC Salmon standard V 1.0 2012
Surhetsgrad (pH) og redokspotensiale (Eh)	“	Bjørn Erik Bye	Ja	
CTD-målinger	“	Bjørn Erik Bye	Ja	
Total organisk karbon (TOC)	ALS Laboratory Group	ALS personell	CZECH Accreditation Institute, lab nr. 1163	Modifisert ISO 10694 og modifisert EN 13137
Kornfordeling	“	“	“	ISO 11277:2009

4 Resultater

4.1 Bunndyrsanalyse

Resultatene fra bunndyrsanalyse er presentert i avsnittene under. Komplette artsliste finnes i vedlegg 5.

4.1.1 Stasjonen HOL-1

Ved HOL-1 ble det funnet 345 individer fordelt på 47 arter i de to grabbene. Hyppigst forekommende art ved stasjonen var den forurensingstolerante flerbørstemarken *Prionospio cirrifera* (NSI-gruppe 3), som utgjorde omtrent 25 % av det totale individantallet (Tabell 4.1 og Figur 4.1). Nest hyppigst forekommende art ved stasjonen var den forurensingsnøytrale sjøpølsen *Labidoplax buskii* (NSI-gruppe 2), som utgjorde omtrent 20 % av det totale individantallet. Den tredje hyppigst forekommende art ved stasjonen var den forurensingstolerante flerbørstemarken *Scoloplos armiger* (NSI-gruppe 3), som utgjorde omtrent 9 % av det totale individantallet. Tabell 4.1 viser en oversikt over de ti hyppigst forekommende artene ved stasjonen HOL-1. Beregnede indekser for stasjonen er oppsummert i Tabell 4.2, og Tabell 4.3 inneholder en forklaring på de ulike indeksene som er benyttet.

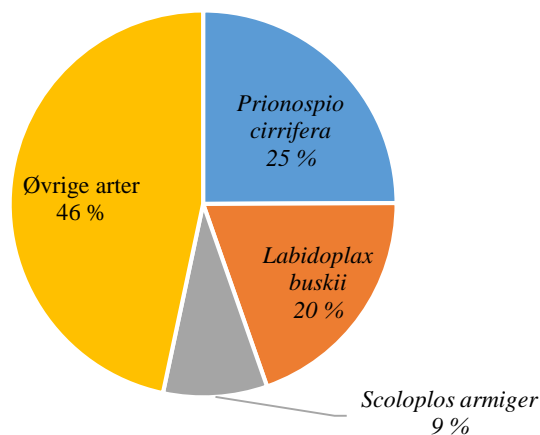
Både antall arter og antall individer i de to grabbene fra stasjonen HOL-1 var innenfor normalen. (25-75 arter pr. grabb, og 50-300 individer pr. grabb jfr. Veileder 02:2013).

Basert på stasjonens samlede verdi (0,724: gjennomsnitt av nEQR \bar{G} og \bar{S} , se tabell 4.2) ble **HOL-1** klassifisert med **tilstandsklasse II; «god»** (jfr. Veileder 02:2013 - *Klassifisering av miljøtilstand i vann*). Referansetilstander for klassifisering ligger i Vedlegg 2 Tabell V2.2.

Tabell 4.1 De ti hyppigst forekommende artene ved HOL-1, oppgitt i antall og prosent, samt NSI-gruppe for de respektive artene. NSI-gruppe 1: forurensingssensitiv, gruppe 2: forurensingsnøytral, gruppe 3: forurensingstolerant, gruppe 4: forurensingstolerant og opportunistisk, gruppe 5: forurensingsindikerende. Celler merket med i.a. betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

HOL-1	NSI-gruppe	Antall	Prosent (%)
<i>Prionospio cirrifera</i>	3	86	24,9
<i>Labidoplax buskii</i>	2	68	19,7
<i>Scoloplos armiger</i>	3	30	8,7
<i>Goniada maculata</i>	2	21	6,1
<i>Thyasira flexuosa</i>	3	14	4,1
<i>Paraedwardsia arenaria</i>	3	10	2,9
<i>Philine scabra</i>	2	10	2,9
<i>Amphiura filiformis</i>	3	10	2,9
<i>Lucinoma borealis</i>	1	8	2,3
<i>Thyasira sarsi</i>	4	8	2,3
Øvrige arter	-	80	23,2

HOL-1



Figur 4.1 Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved nærstasjonen HOL-1. Fordelingen er basert på stasjonsverdien (\bar{S}) for antall individer per art funnet ved stasjonen.

Tabell 4.2 Resultater for fjernstasjonen HOL-1 fra grabb 2 og grabb 3; arts- og individantall for hver enkelt grabb, samt gjennomsnitt (\bar{G}) og stasjonsverdi (\bar{S}), utregnede indekser for hver enkelt grabb, gjennomsnitt og stasjonsverdi, normaliserte verdier (nEQR) for gjennomsnittet og stasjonsverdien for hver enkelt indeks, samt «samlet verdi», som er gjennomsnittet av gjennomsnittlig verdi for normalisert verdi for gjennomsnitt og stasjonsverdi. Fargene som er brukt i tabellene nedenfor hvilke tilstandsklasser de ulike indeksverdiene hører til i; blå tilsvarer tilstandsklassen «svært god», grønn → «god», gul → «moderat», oransje → «dårlig» og rød → «svært dårlig».

HOL-1	Grabb 2	Grabb 3	\bar{G}	\bar{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \bar{S}
S	30	35	32,5	47		
N	150	195	172,5	345		
NQI1	0,718	0,738	0,728	0,745	0,703	0,721
H'	3,790	3,847	3,818	4,020	0,691	0,713
J	0,772	0,750	0,761	0,724		
H'max	4,907	5,129	5,018	5,555		
ES100	24,810	26,080	25,445	27,060	0,699	0,718
ISI	7,666	7,550	7,608	7,926	0,610	0,641
NSI	22,634	23,198	22,916	22,952	0,717	0,718
DI	0,126	0,240	0,183	0,183	0,878	0,878
		Samlet verdi:	0,724		0,716	0,731

Tabell 4.3 Beskrivelser av indekser og forkortelser brukt i tabell 4.2, 4.5, 4.7, 4.9, 4.11 og 4.13

Indeks	Beskrivelse
S	Antall arter i prøven
N	Antall individer i prøven
NQI1	Sammensatt indeks: Artsmangfold og ømfintlighet
H'	Indeks: Artsmangfold (Shannon-Wieners)
ES ₁₀₀	Indeks: Hurlberts diversitetsindeks (Kun oppgitt dersom $N \geq 100$)
J	Indeks: Jevnhetsindeks
H' _{max}	Maksimal diversitet som kan oppnås ved et gitt antall arter ($= \log_2 S$)
ISI	Sensitivitetsindeks (Indicator Species Index)
NSI	Sensitivitetsindeksbasert norske forhold, hvor individantall også inngår
DI	Indeks for individtetthet (Density Index)
\bar{G}	Gjennomsnittlig verdi for grabb 1 og 2
\dot{S}	Stasjonsverdi (kombinert verdi for grabb 1 og 2)
nEQR	Normaliserte verdier (Normalised Ecological Quality Ratio)
Samlet verdi	Gjennomsnittet av alle indeksenes nEQR-verdi

4.1.2 Stasjonen HOL-2

Ved HOL-2 ble det funnet 181 individer fordelt på 23 arter i de to grabbene. Hyppigst forekommende art ved stasjonen var den forurensingstolerante flerbørstemarken *Galathowenia oculata* (NSI-gruppe 3), som utgjorde omtrent 57 % av det totale individantallet (Tabell 4.4 og Figur 4.2). Nest hyppigst forekommende art ved stasjonen var den forurensingsnøytrale flerbørstemarken *Owenia borealis* (NSI-gruppe 2), som utgjorde omtrent 8 % av det totale individantallet. Den tredje hyppigst forekommende art ved stasjonen var den forurensingstolerante og opportunistiske flerbørstemarken *Maldane sarsi* (NSI-gruppe 4), som utgjorde omtrent 8 % av det totale individantallet. Tabell 4.2 viser en oversikt over de ti hyppigst forekommende artene ved stasjonen HOL-2. Beregnede indekser for stasjonen er oppsummert i Tabell 4.5, og Tabell 4.3 inneholder en forklaring på de ulike indeksene som er benyttet.

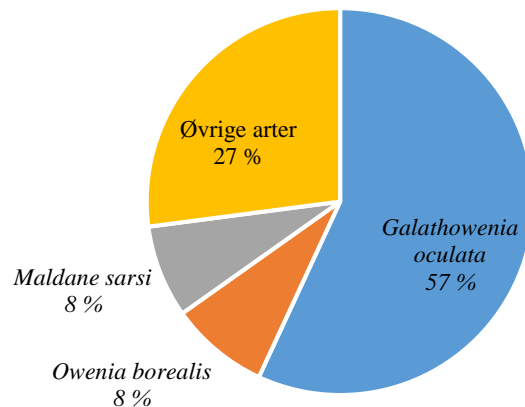
Antallet arter ved stasjonen HOL-2 var så vidt under normalen, mens individantallet var innenfor normalen (25-75 arter pr. grabb, og 50-300 individer pr. grabb jfr. Veileder 02:2013).

Basert på stasjonens samlede verdi (0,657: gjennomsnitt av nEQR \bar{G} og \bar{S} , se tabell 4.2) ble **HOL-2** klassifisert med **tilstandsklasse II; «god»** (jfr. Veileder 02:2013 - *Klassifisering av miljøtilstand i vann*). Referansetilstander for klassifisering ligger i Vedlegg 2 Tabell V2.2.

Tabell 4.4 De ti hyppigst forekommende artene ved HOL-2, oppgitt i antall og prosent, samt NSI-gruppe for de respektive artene. NSI-gruppe 1: forurensingssensitiv, gruppe 2: forurensingsnøytral, gruppe 3: forurensingstolerant, gruppe 4: forurensingstolerant og opportunistisk, gruppe 5: forurensingsindikerende. Celler merket med i.a. betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

HOL-2	NSI-gruppe	Antall	Prosent (%)
<i>Galathowenia oculata</i>	3	103	56,9
<i>Owenia borealis</i>	2	15	8,3
<i>Maldane sarsi</i>	4	14	7,7
<i>Nephtys sp.</i>	2	10	5,5
<i>Leucon nasica</i>	3	9	5,0
<i>Thyasira sarsi</i>	4	4	2,2
<i>Praxillella gracilis</i>	4	3	1,7
<i>Phascolion strombus</i>	2	3	1,7
<i>Lagis koreni</i>	4	2	1,1
<i>Lipobranchius jeffreysii</i>	i.a.	2	1,1
Øvrige arter	-	16	8,8

HOL-2



Figur 4.2: Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved overgangsstasjonen HOL-2. Fordelingen er basert på stasjonsverdien (\bar{S}) for antall individer per art funnet ved stasjonen.

Tabell 4.5 Resultater for fjernstasjonen HOL-2 fra grabb 2 og grabb 3; arts- og individantall for hver enkelt grabb, samt gjennomsnitt (\bar{G}) og stasjonsverdi (\bar{S}), utregnede indekser for hver enkelt grabb, gjennomsnitt og stasjonsverdi, normaliserte verdier (nEQR) for gjennomsnittet og stasjonsverdien for hver enkelt indeks, samt «samlet verdi», som er gjennomsnittet av gjennomsnittlig verdi for normalisert verdi for gjennomsnitt og stasjonsverdi. Fargene som er brukt i tabellene nedenfor hvilke tilstandsklasser de ulike indeksverdiene hører til i; blå tilsvare tilstandsklassen «svært god», grønn → «god», gul → «moderat», oransje → «dårlig» og rød → «svært dårlig».

HOL-2	Grabb 2	Grabb 3	\bar{G}	\bar{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \bar{S}
S	14	17	15,5	23		
N	79	102	90,5	181		
NQI1	0,618	0,657	0,638	0,663	0,608	0,635
H'	2,058	2,706	2,382	2,583	0,488	0,524
J	0,540	0,662	0,601	0,571		
H'max	3,807	4,087	3,947	4,524		
ES100	14,000	16,820	15,410	17,320	0,555	0,604
ISI	7,650	8,428	8,039	8,008	0,651	0,648
NSI	21,113	21,293	21,203	21,214	0,648	0,649
DI	0,152	0,041	0,097	0,097	0,935	0,935
		Samlet verdi:	0,657		0,648	0,666

4.1.3 Stasjonen HOL-3

Ved HOL-3 ble det funnet 366 individer, fordelt på 29 arter i de to grabbene. Hyppigst forekommende art ved stasjonen var den forurensingstolerante flerbørstemarken *Galathowenia oculata* (NSI-gruppe 3), som utgjorde omtrent 37 % av det totale individantallet (Tabell 4.6 og Figur 4.3). Nest hyppigst forekommende art ved stasjonen var den forurensingsnøytrale flerbørstemarken *Owenia borealis* (NSI-gruppe 2), som utgjorde omtrent 25 % av det totale individantallet. Den tredje hyppigst forekommende art ved stasjonen var den forurensingstolerante kommakrepsen *Leucon nasica* (NSI-gruppe 3), som utgjorde omtrent 7 % av det totale individantallet. Tabell 4.6 viser en oversikt over de ti hyppigst forekommende artene ved stasjonen HOL-3. Beregnede indekser for stasjonen er oppsummert i Tabell 4.7, og Tabell 4.3 inneholder en forklaring på de ulike indeksene som er benyttet.

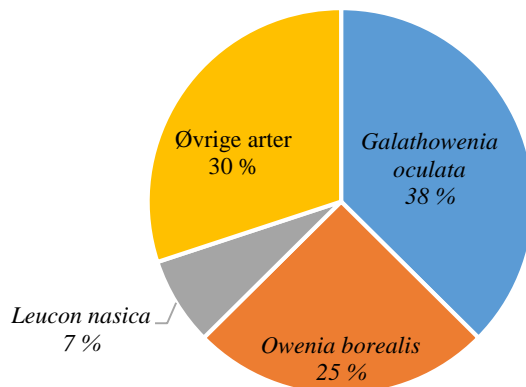
Antallet arter ved stasjonen HOL-3 var innenfor normalen, mens individantallet var over normalen (25-75 arter pr. grabb, og 50-300 individer pr. grabb jfr. Veileder 02:2013).

Basert på stasjonens samlede verdi (0,661: gjennomsnitt av nEQR \bar{G} og \bar{S} , se tabell 4.2) ble **HOL-3** klassifisert med **tilstandsklasse II; «god»** (jfr. Veileder 02:2013 - *Klassifisering av miljøtilstand i vann*). Referansetilstander for klassifisering ligger i Vedlegg 2 Tabell V2.2.

Tabell 4.6 De ti hyppigst forekommende artene ved HOL-3, oppgitt i antall og prosent, samt NSI-gruppe for de respektive artene. NSI-gruppe 1: forurensingssensitiv, gruppe 2: forurensingsnøytral, gruppe 3: forurensingstolerant, gruppe 4: forurensingstolerant og opportunistisk, gruppe 5: forurensingsindikerende. Celler merket med i.a. betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

HOL-3	NSI-gruppe	Antall	Prosent (%)
<i>Galathowenia oculata</i>	3	137	37,4
<i>Owenia borealis</i>	2	92	25,1
<i>Leucon nasica</i>	3	27	7,4
<i>Nephtys ciliata</i>	3	17	4,6
<i>Thyasira sarsi</i>	4	13	3,6
<i>Spio limicola</i>	i.a.	12	3,3
<i>Chaetozone setosa</i>	4	11	3,0
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	9	2,5
<i>Cistenides hyperborea</i>	3	8	2,2
<i>Laonice cirrata</i>	1	5	1,4
Øvrige arter	-	35	9,6

HOL-3



Figur 4.3: Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved stasjonen HOL-3. Fordelingen er basert på stasjonsverdien (\bar{S}) for antall individer per art funnet ved stasjonen.

Tabell 4.7 Resultater for stasjonen HOL-3 fra grabb 2 og grabb 3; arts- og individantall for hver enkelt grabb, samt gjennomsnitt (\bar{G}) og stasjonsverdi (\bar{S}), utregnede indekser for hver enkelt grabb, gjennomsnitt og stasjonsverdi, normaliserte verdier (nEQR) for gjennomsnittet og stasjonsverdien for hver enkelt indeks, samt «samlet verdi», som er gjennomsnittet av gjennomsnittlig verdi for normalisert verdi for gjennomsnitt og stasjonsverdi. Fargene som er brukt i tabellene nedenfor hvilke tilstandsklasser de ulike indeksverdiene hører til i; blå tilsvare tilstandsklassen «svært god», grønn → «god», gul → «moderat», oransje → «dårlig» og rød → «svært dårlig».

HOL-3	Grabb 2	Grabb 3	\bar{G}	\bar{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \bar{S}
S	24	15	19,5	29		
N	185	181	183,0	366		
NQI1	0,677	0,630	0,653	0,678	0,625	0,651
H'	3,280	2,520	2,900	3,044	0,582	0,605
J	0,715	0,645	0,680	0,627		
H'max	4,585	3,907	4,246	4,858		
ES100	19,370	12,550	15,960	17,480	0,570	0,606
ISI	7,490	8,108	7,799	7,698	0,628	0,619
NSI	21,221	22,007	21,614	21,620	0,665	0,665
DI	0,217	0,208	0,212	0,212	0,858	0,858
		Samlet verdi:	0,661		0,655	0,667

4.1.4 Stasjonen HOL-4

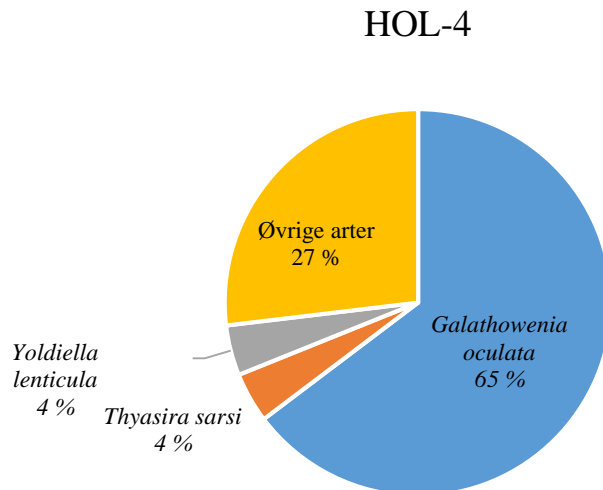
Ved HOL-4 ble det funnet 119 individer fordelt på 19 arter i de to grabbene. Hyppigst forekommende art ved stasjonen var den forurensingstolerante flerbørstemarken *Galathowenia oculata* (NSI-gruppe 3), som utgjorde omtrent 65 % av det totale individantallet (Tabell 4.8 og Figur 4.4). Nest hyppigst forekommende art ved stasjonen var den forurensingstolerante og opportunistisk muslingen *Thyasira sarsi* (NSI-gruppe 4), som utgjorde omtrent 4 % av det totale individantallet. Den tredje hyppigst forekommende arten ved stasjonen var den forurensingstolerante muslingen *Yoldiella lenticula* (NSI-gruppe 3), som utgjorde omtrent 4 % av det totale individantallet. Tabell 4.8 viser en oversikt over de ti hyppigst forekommende artene ved stasjonen HOL-4. Beregnede indekser for stasjonen er oppsummert i Tabell 4.9, og Tabell 4.3 inneholder en forklaring på de ulike indeksene som er benyttet.

Antallet arter ved stasjonen HOL-4 var under normalen, mens individantallet var innenfor normalen (25-75 arter pr. grabb, og 50-300 individer pr. grabb jfr. Veileder 02:2013).

Basert på stasjonens samlede verdi (0,681: gjennomsnitt av nEQR \bar{G} og \bar{S} , se tabell 4.2) ble **HOL-4** klassifisert med **tilstandsklasse II; «god»** (jfr. Veileder 02:2013 - *Klassifisering av miljøtilstand i vann*). Referansetilstander for klassifisering ligger i Vedlegg 2 Tabell V2.2.

Tabell 4.8 De ti hyppigst forekommende artene ved HOL-4, oppgitt i antall og prosent, samt NSI-gruppe for de respektive artene. NSI-gruppe 1: forurensingssensitiv, gruppe 2: forurensingsnøytral, gruppe 3: forurensingstolerant, gruppe 4: forurensingstolerant og opportunistisk, gruppe 5: forurensingsindikerende. Celler merket med i.a. betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

HOL-4	NSI-gruppe	Antall	Prosent (%)
<i>Galathowenia oculata</i>	3	77	64,7
<i>Thyasira sarsi</i>	4	5	4,2
<i>Yoldiella lenticula</i>	3	5	4,2
<i>Melinna cristata</i>	2	4	3,4
<i>Cistenides hyperborea</i>	3	3	2,5
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	3	2,5
<i>Lagis koreni</i>	4	3	2,5
<i>Phyllodoce groenlandica</i>	3	3	2,5
<i>Leucon nasica</i>	3	3	2,5
<i>Chone duneri</i>	1	2	1,7
Øvrige arter	-	11	9,2



Figur 4.4: Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved stasjonen HOL-4. Fordelingen er basert på stasjonsverdien (\bar{S}) for antall individer per art funnet ved stasjonen.

Tabell 4.9 Resultater for stasjonen HOL-4 fra grabb 2 og grabb 3; arts- og individantall for hver enkelt grabb, samt gjennomsnitt (\bar{G}) og stasjonsverdi (\bar{S}), utregnede indekser for hver enkelt grabb, gjennomsnitt og stasjonsverdi, normaliserte verdier (nEQR) for gjennomsnittet og stasjonsverdien for hver enkelt indeks, samt «samlet verdi», som er gjennomsnittet av gjennomsnittlig verdi for normalisert verdi for gjennomsnitt og stasjonsverdi. Fargene som er brukt i tabellene nedenfor hvilke tilstandsklasser de ulike indeksverdiene hører til i; blå tilsvarer tilstandsklassen «svært god», grønn → «god», gul → «moderat», oransje → «dårlig» og rød → «svært dårlig».

HOL-4	Grabb 2	Grabb 3	\bar{G}	\bar{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \bar{S}
S	14	11	12,5	19		
N	76	43	59,5	119		
NQI1	0,615	0,613	0,614	0,641	0,578	0,612
H'	1,944	2,367	2,156	2,327	0,446	0,478
J	0,511	0,684	0,597	0,548		
H'max	3,807	3,459	3,633	4,248		
ES100	14,000	11,000	12,500	17,790	0,471	0,609
ISI	10,715	12,181	11,448	12,112	0,909	0,948
NSI	23,672	24,139	23,905	23,931	0,756	0,757
DI	0,169	0,417	0,293	0,293	0,805	0,805
		Samlet verdi:	0,681		0,661	0,701

4.1.5 Stasjonen HOL-5

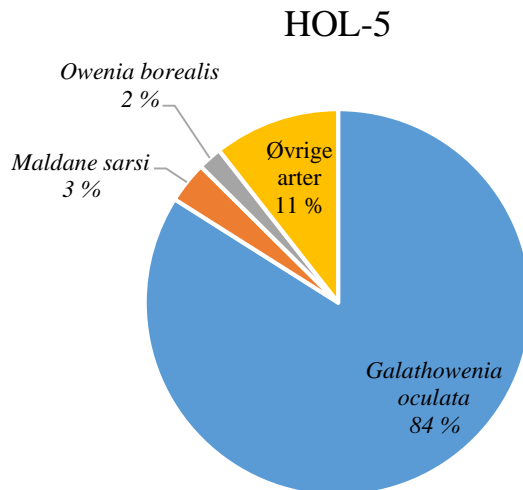
Ved HOL-5 ble det funnet 594 individer fordelt på 20 arter i de to grabbene. Hyppigst forekommende art ved stasjonen var den forurensingstolerante flerbørstemarken *Galathowenia oculata* (NSI-gruppe 3), som utgjorde omtrent 84 % av det totale individantallet (Tabell 4.3 og Figur 4.3). Nest hyppigst forekommende art ved stasjonen var den forurensingstolerante og opportunistiske flerbørstemarken *Maldane sarsi* (NSI-gruppe 4), som utgjorde omtrent 3 % av det totale individantallet. Den tredje hyppigst forekommende art ved stasjonen var den forurensingstolerante flerbørstemarken *Owenia borealis* (NSI-gruppe 2), som utgjorde omtrent 2 % av det totale individantallet. Tabell 4.10 viser en oversikt over de ti hyppigst forekommende artene ved stasjonen HOL-5. Beregnede indekser for stasjonen er oppsummert i Tabell 4.11, og Tabell 4.3 inneholder en forklaring på de ulike indeksene som er benyttet.

Antallet arter ved stasjonen HOL-5 var under normalen, mens individantallet var innenfor normalen (25-75 arter pr. grabb, og 50-300 individer pr. grabb jfr. Veileder 02:2013).

Basert på stasjonens samlede verdi (0,567: gjennomsnitt av nEQR \bar{G} og \bar{S} , se tabell 4.2) ble **HOL-5** klassifisert med **tilstandsklasse III; «moderat»** (jfr. Veileder 02:2013 - *Klassifisering av miljøtilstand i vann*). Dette er for øvrig nær grensen til miljøtilstand II, som ligger ved 0,6. Referansetilstander for klassifisering ligger i Vedlegg 2 Tabell V2.2.

Tabell 4.10 De ti hyppigst forekommende artene ved HOL-4, oppgitt i antall og prosent, samt NSI-gruppe for de respektive artene. NSI-gruppe 1: forurensingssensitiv, gruppe 2: forurensingsnøytral, gruppe 3: forurensingstolerant, gruppe 4: forurensingstolerant og opportunistisk, gruppe 5: forurensingsindikerende. Celler merket med i.a. betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

HOL-5	NSI-gruppe	Antall	Prosent (%)
<i>Galathowenia oculata</i>	3	461	84,0
<i>Maldane sarsi</i>	4	19	3,5
<i>Owenia borealis</i>	2	11	2,0
<i>Nephtys ciliata</i>	3	9	1,6
<i>Scoloplos armiger</i>	3	8	1,5
<i>Spio limicola</i>	i.a.	7	1,3
<i>Chaetozone setosa</i>	4	6	1,1
<i>Leucon sp.</i>	i.a.	6	1,1
<i>Thyasira sarsi</i>	4	5	0,9
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	3	0,5
Øvrige arter	-	14	2,6



Figur 4.5: Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved stasjonen HOL-5. Fordelingen er basert på stasjonsverdien (\bar{S}) for antall individer per art funnet ved stasjonen.

Tabell 4.11 Resultater for stasjonen HOL-3 fra grabb 2 og grabb 3; arts- og individantall for hver enkelt grabb, samt gjennomsnitt (\bar{G}) og stasjonsverdi (\bar{S}), utregnede indekser for hver enkelt grabb, gjennomsnitt og stasjonsverdi, normaliserte verdier (nEQR) for gjennomsnittet og stasjonsverdien for hver enkelt indeks, samt «samlet verdi», som er gjennomsnittet av gjennomsnittlig verdi for normalisert verdi for gjennomsnitt og stasjonsverdi. Fargene som er brukt i tabellene nedenfor hvilke tilstandsklasser de ulike indeksverdiene hører til i; blå tilsvare tilstandsklassen «svært god», grønn → «god», gul → «moderat», oransje → «dårlig» og rød → «svært dårlig».

HOL-5	Grabb 2	Grabb 3	\bar{G}	\bar{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \bar{S}
S	11	19	15,0	20		
N	210	339	274,5	549		
NQI1	0,623	0,598	0,611	0,591	0,572	0,545
H'	0,900	1,352	1,126	1,220	0,245	0,264
J	0,260	0,318	0,289	0,282		
H'max	3,459	4,248	3,854	4,322		
ES100	7,523	11,330	9,427	10,160	0,377	0,405
ISI	9,925	9,326	9,626	9,326	0,802	0,774
NSI	23,790	22,364	23,077	22,872	0,723	0,715
DI	0,272	0,480	0,376	0,376	0,691	0,691
		Samlet verdi:	0,567		0,568	0,566

4.1.6 Stasjonen HOL-6

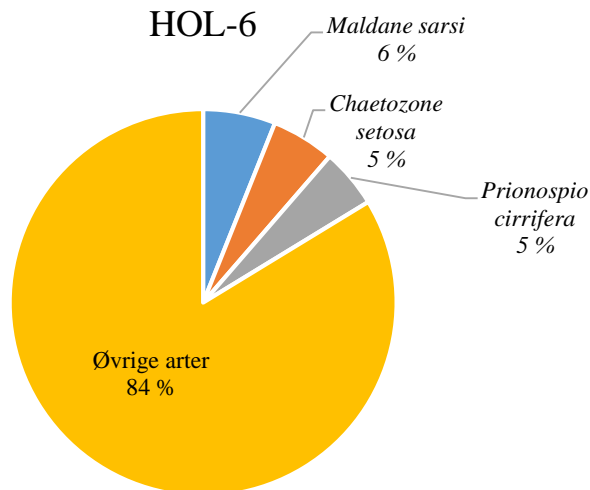
Ved HOL-6 ble det funnet 264 individer fordelt på 81 arter i de to grabbene. Hyppigst forekommende art ved stasjonen var den forurensingstolerante og opportunistiske flerbørstemarken *Maldane sarsi* (NSI-gruppe 4), som utgjorde omtrent 6 % av det totale individantallet (Tabell 4.12 og Figur 4.6). Nest hyppigst forekommende art ved stasjonen var den forurensingstolerante og opportunistiske flerbørstemarken *Chaetozone setosa* (NSI-gruppe 4), som utgjorde omtrent 5 % av det totale individantallet. Den tredje hyppigst forekommende art ved stasjonen var den forurensingstolerante flerbørstemarken *Prionospio cirrifera* (NSI-gruppe 3), som utgjorde omtrent 5 % av det totale individantallet. Tabell 4.12 viser en oversikt over de ti hyppigst forekommende artene ved stasjonen HOL-6. Beregnede indekser for stasjonen er oppsummert i Tabell 4.13, og Tabell 4.3 inneholder en forklaring på de ulike indeksene som er benyttet.

Antallet arter ved stasjonen HOL-6 var over normalen, mens individantallet var innenfor normalen (25-75 arter pr. grabb, og 50-300 individer pr. grabb jfr. Veileder 02:2013).

Basert på stasjonens samlede verdi (0,900: gjennomsnitt av nEQR \bar{G} og \bar{S} , se tabell 4.2) ble **HOL-6** klassifisert med **tilstandsklasse I; «svært god»** (jfr. Veileder 02:2013 - *Klassifisering av miljøtilstand i vann*). På grunn av høye verdier ble enkelte av stasjonens verdier høyere enn intervallet angitt i Veileder 02:2013. Dermed har enkelte \bar{S} -verdier ikke kunne regnes ut (Se Tabell 4.13). Referansetilstander for klassifisering ligger i Vedlegg 2 Tabell V2.2.

Tabell 4.12 De ti hyppigst forekommende artene ved HOL-6, oppgitt i antall og prosent, samt NSI-gruppe for de respektive artene. NSI-gruppe 1: forurensingssensitiv, gruppe 2: forurensingsnøytral, gruppe 3: forurensingstolerant, gruppe 4: forurensingstolerant og opportunistisk, gruppe 5: forurensingsindikerende. Celler merket med i.a. betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

HOL-6	NSI-gruppe	Antall	Prosent (%)
<i>Maldane sarsi</i>	4	16	6,1
<i>Chaetozone setosa</i>	4	14	5,3
<i>Prionospio cirrifera</i>	3	13	4,9
<i>Scoloplos armiger</i>	3	12	4,5
<i>Philomedes lilljeborgi</i>	2	12	4,5
<i>Galathowenia oculata</i>	3	11	4,2
<i>Aapseudes spinosus</i>	1	9	3,4
<i>Golfingia sp.</i>	2	8	3,0
<i>Leucon nasica</i>	3	7	2,7
<i>Lepeta caeca</i>	i.a.	7	2,7
Øvrige arter	-	155	58,7



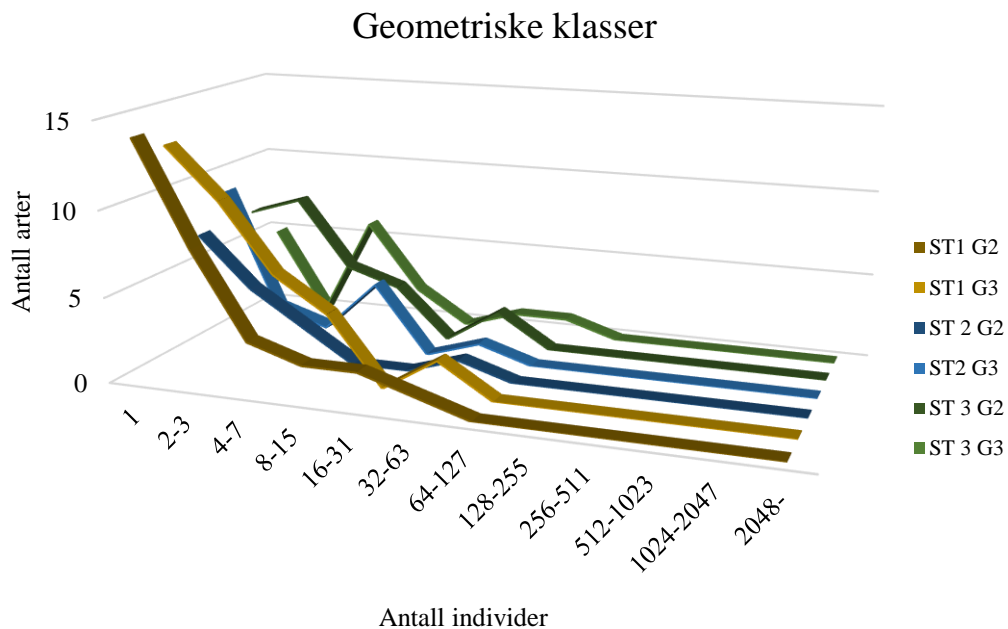
Figur 4.6: Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved stasjonen HOL-6. Fordelingen er basert på stasjonsverdien (\bar{S}) for antall individer per art funnet ved stasjonen.

Tabell 4.13 Resultater for stasjonen HOL-6 fra grabb 2 og grabb 3; arts- og individantall for hver enkelt grabb, samt gjennomsnitt (\bar{G}) og stasjonsverdi (\bar{S}), utregnede indekser for hver enkelt grabb, gjennomsnitt og stasjonsverdi, normaliserte verdier (nEQR) for gjennomsnittet og stasjonsverdien for hver enkelt indeks, samt «samlet verdi», som er gjennomsnittet av gjennomsnittlig verdi for normalisert verdi for gjennomsnitt og stasjonsverdi. Fargene som er brukt i tabellene nedenfor hvilke tilstandsklasser de ulike indeksverdiene hører til i; blå tilsvarer tilstandsklassen «svært god», grønn → «god», gul → «moderat», oransje → «dårlig» og rød → «svært dårlig».

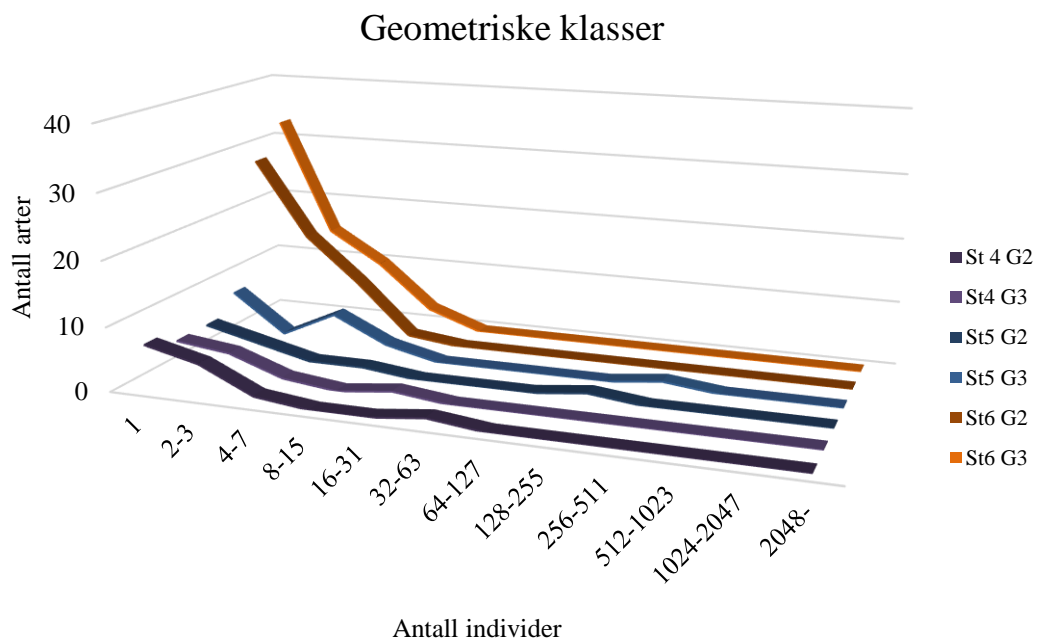
HOL-6	Grabb 2	Grabb 3	\bar{G}	\bar{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \bar{S}
S	54	61	57,5	81		
N	115	149	132,0	264		
NQI1	0,838	0,820	0,829	0,836	0,822	0,841
H'	5,437	5,434	5,435	5,771	0,941	INGEN VERDI
J	0,945	0,916	0,930	0,910		
H'max	5,755	5,931	5,843	6,340		
ES100	50,190	48,920	49,555	50,790	0,994	INGEN VERDI
ISI	11,983	12,713	12,348	12,234	0,962	0,955
NSI	25,495	24,656	25,076	24,995	0,803	0,800
DI	0,011	0,123	0,067	0,067	0,955	0,955
		Samlet verdi:	0,900		0,913	0,888

4.1.4 Geometriske klasser

Figur 4.4 viser antall arter plottet mot antall individer for grabbene for stasjon HOL-1, HOL-2 og HOL-3, der antallet individer er delt inn i geometriske klasser.



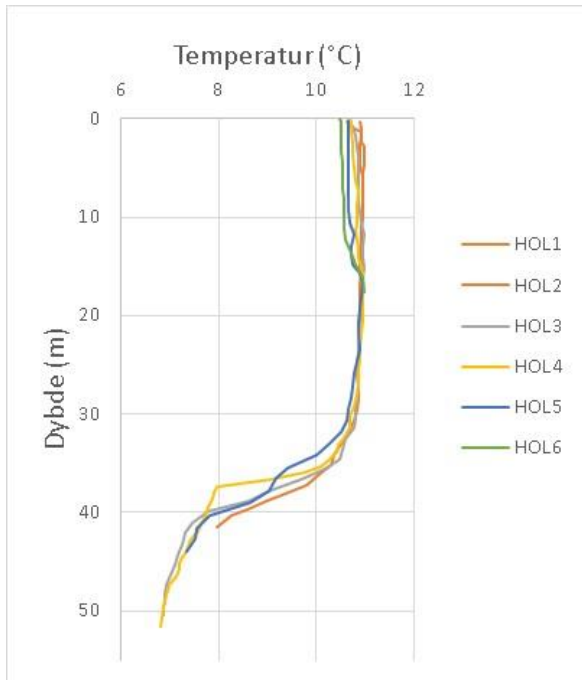
Figur 4.4: Antall arter plottet mot antall individer for stasjon HOL-1, HOL-2 og HOL-3 er antallet individer er delt inn i geometriske klasser.



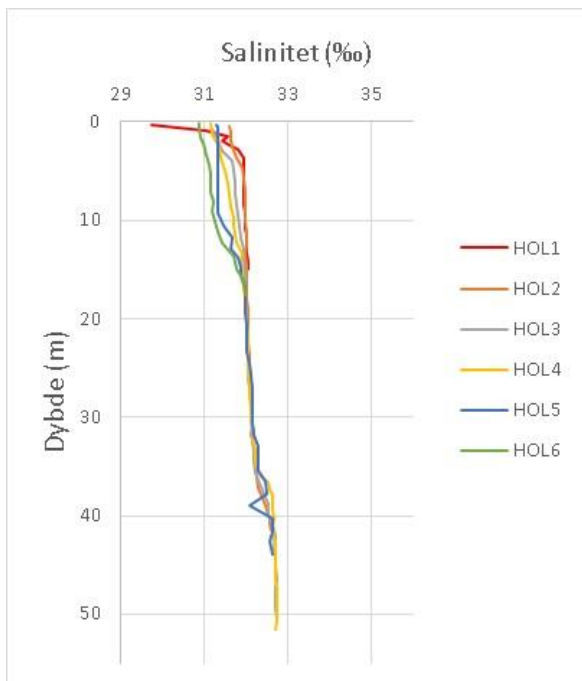
Figur 4.5: Antall arter plottet mot antall individer for stasjon HOL-4, HOL-5 og HOL-6 er antallet individer er delt inn i geometriske klasser.

4.2 Hydrografi

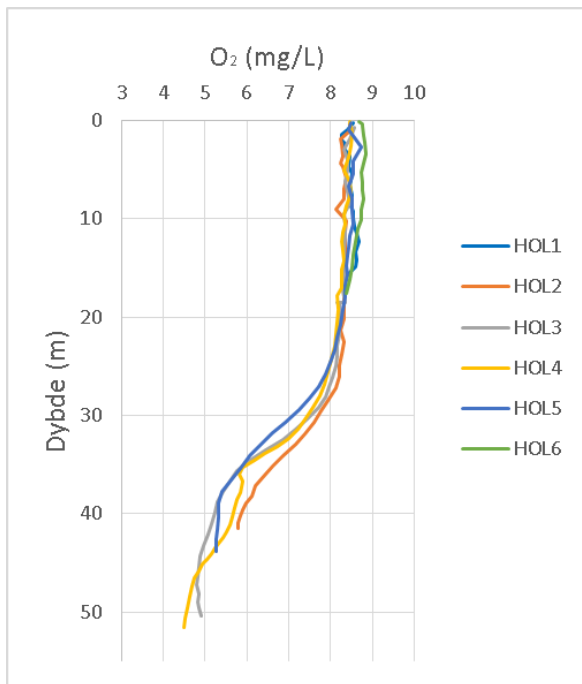
Saltholdighet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen på samtlige stasjoner. Resultatene fra denne undersøkelsen presenteres i figur 4.5-4.8 (CTD-data i vedlegg 7).



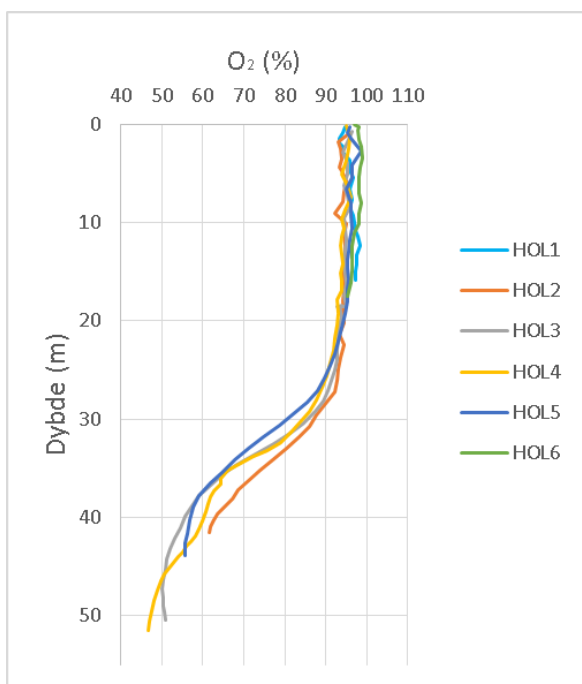
Figur 4.5 Temperatur målt med CTD- sonde fra overflate og ned til bunn.



Figur 4.6: Salinitet målt med CTD- sonde fra overflate og ned til bunn.



Figur 4.7: Oksygen (mg/l) målt med CTD- sonde fra overflate og ned til bunn.



Figur 4.8: Oksygenmetning (%) målt med CTD- sonde fra overflate og ned til bunn.

Temperaturen var i underkant av 11 °C i overflaten på samtlige stasjoner, og den lå stabilt på dette nivået ned til litt over 30 meters dyp. Fra ca. 30 til 40 meters dyp falt temperaturen til rundt 7 °C før den falt noe herfra til bunnen på de dypeste stasjonene.

Saliniteten økte jevnt fra rundt 31 ‰ i overflaten til 32,5 ‰ ved bunnen på de dypeste stasjonene.

Oksygenmetningen var fra 95 – 100 % i overflaten, og lå over 90 % ned til omtrent 25 meters dyp. Herfra avtok den med økende dyp. Laveste verdi var 47 % på bunnen på stasjon HOL 4. Oksygeninnholdet var mellom 8.5 og 9 mg/l i overflaten, og lå over 8 mg/l ned til omtrent 25 meters dyp. Herfra avtok det med økende dyp. Laveste verdi var 4.5 mg/l på stasjon HOL 4 (figur 4.5-4.8). Oksygeninnhold og –metning i bunnvannet for de respektive stasjoner er vist i tabell 4.6.

Tabell 4.6 Oksygeninnhold og –metning for bunnvann på hver stasjon, samt respektive tilstandsklasser iht. veileder 02:13.

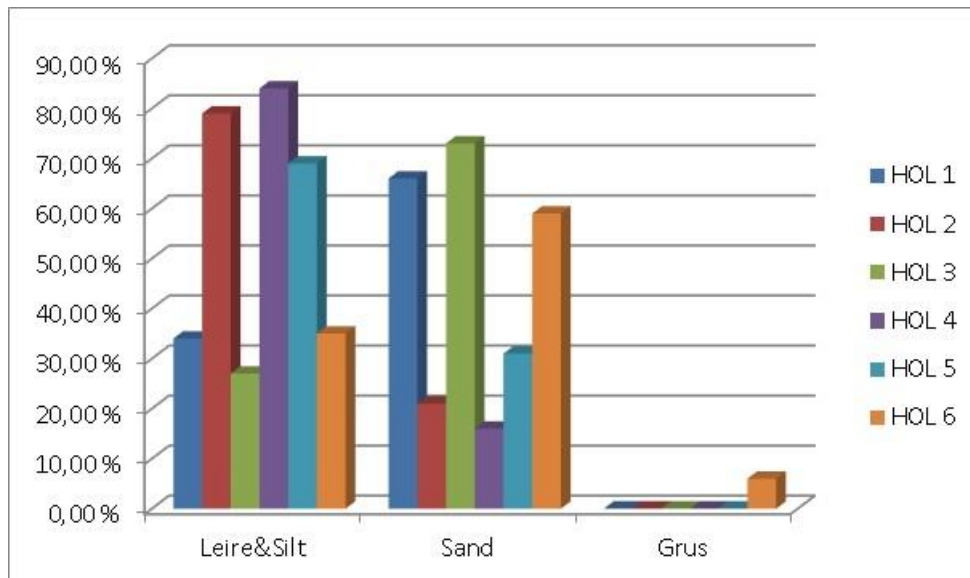
Stasjon	O ₂ -innhold (mg/l)	O ₂ -innhold (ml/l)	Tilstands-klasse	O ₂ -metning (%)	Tilstandsklasse
HOL -1	8,4	5,9	I	96	I
HOL-2	5,6	3,9	II	58	II
HOL-3	4,9	3,4	III	51	II
HOL-4	4,5	3,2	III	47	III
HOL-5	5,3	3,7	II	56	II
HOL-6	8,4	5,9	I	95	I

Kurvene for temperatur viser en lagdeling for vannmassene med et skille fra dyp noe større enn 30 meter og mot bunnen. Dette sammenfaller til en viss grad med kurvene for oksygenmetning og –innhold, men skiftet for oksygenverdiene inntreffer noe grunnere, fra ca. 25 meters dyp og nedover. Målingene viser at tilstandsklassen for bunnvannet ligger på I for to stasjoner, II for to stasjoner, og III for de to dypeste stasjonene. Resultatene tyder på at Holmåkfjorden ved tidspunktet for undersøkelsen har lagdeling med et dypere vannlag med mindre utskifting fra omtrent 30 meters dyp til bunnen.

Klassifisering (Veileder 02:2013) av oksygeninnholdet viser at dypvannet i fjorden klassifiseres som tilstandsklasse III; Moderat/Mindre god.

4.3 Sediment - Kornfordeling

Sedimentet på stasjonene bestod av en blanding av silt og sand, med overvekt av silt på stasjonene HOL-2, -4 og -5, og en overvekt av sand på de øvrige. Det ble påvist sverting på stasjonene HOL-2, -3, 4 og -5, samt noe lukt på tre av disse. Sedimentet var generelt noe mykt med unntak av stasjon HOL-1 hvor det var fast. Resultatene fra sediment-undersøkelsene er presentert i Figur 4.9 og Tabell 4.7



Figur 4.9 Oversikt over kornfordeling i sediment fra stasjonene HOL 1 – HOL-6. Stolper til venstre i figur presenterer Silt og leire med en kornstørrelse < 0,063 mm, stolper i midte presenterer sand med kornstørrelser fra 0,063 mm til 2 mm og stolper til høyre presenterer grus med kornstørrelser > 2mm. Hver stasjon er vist ved hver sin farge anvist til høyre for diagram.

Tabell 4.7 Oversikt over kornfordeling i sedimentprøver fra stasjonene i Holmåkfjorden. Leire og silt er definert med kornstørrelser < 0,063 mm, sand er definert med kornstørrelser fra 0,063 – 2 mm, og grus er definert med kornstørrelser > 2 mm.

Stasjon	Leire+Silt (%)	Sand (%)	Grus (%)
HOL-1	34	66	0
HOL-2	79	21	0
HOL-3	27	73	0
HOL-4	84	16	0
HOL-5	69	31	0
HOL-6	35	59	6

4.4 Sediment – Totalt organisk karbon (TOC), fosfor, sink og kobber

Nivåene for normalisert TOC i undersøkelsen varierte fra lett forhøyet med tilstandsklassen II; «god» til vesentlig forhøyet med tilstandsklassen IV; «dårlig» på stasjonene HOL-3 og HOL-4 (tabell 4.8).

Tabell 4.8 Innholdet av de undersøkte kjemiske parameterne i sedimentet og innholdet av tørrstoff (TS). Tilstandsklasser (TK) er oppgitt etter KLIF's klassifisering (Bakke et. al, 2007) for sink, kobber og normalisert TOC.

Stasjon	Totalt organisk karbon % TS	Normalisert TOC mg/g	TK
HOL-1	1,13	23,3	II
HOL-2	2,57	29,4	III
HOL-3	2,81	41,2	IV
HOL-4	3,23	35,3	IV
HOL-5	2,16	27,2	III
HOL-6	1,48	26,5	II

4.5 Sediment - pH og Redokspotensial (Eh), sensoriske vurderinger.

Verdiene for pH og Eh ble klassifisert med tilstand 2; «god» på stasjon HOL-2, og tilstand I; «meget god» på de øvrige (Tabell 4.9).

Tabell 4.9 Målte pH og Eh verdier i sedimentet fra de undersøkte stasjonene. Den beregnede pH/Eh verdien går fra 0 til 5 hvor 0 er best. Tilstanden går fra 1 til 4 hvor 1 er meget god, og 4 er meget dårlig.

Stasjon / Parameter	pH	Eh	pH/Eh poeng	Tilstand
HOL-1	7,5	93	1	1
HOL-2	7,4	30	2	2
HOL-3	7,5	6	1	1
HOL-4	7,5	45	1	1
HOL-5	7,5	-2	1	1
HOL-6	7,5	43	1	1

5 Oppsummering

5.1 Bunnfauna: Oppsummering og vurdering av miljøtilstand

I denne rapporten fra Holmåkfjorden ble vurdering av alle stasjonene gjort på grunnlag av stasjonens samlede verdi (gjennomsnitt av nEQR \bar{G} og \bar{S} , se Tabell) ut i fra i beskrivelsen i *Veileder 02:2013 – Klassifisering av miljøtilstand i vann*.

Ved stasjonen **HOL-1** ble det funnet 47 arter og hyppigst forekommende taxon (*Prionospio cirrifera.*, NSI-gruppe 3) utgjorde 25 % av det totale individantallet. Stasjonen ble klassifisert med **tilstandsklasse II; «god»**.

Ved stasjonen **HOL-2** ble det funnet 23 arter og hyppigst forekommende taxon (*Galathowenia oculata* NSI-gruppe 3) utgjorde 57 % av det totale individantallet. Stasjonen ble klassifisert med **tilstandsklasse II; «god»**.

Ved stasjonen **HOL-3** ble det funnet 29 arter og hyppigst forekommende taxon (*Galathowenia oculata* NSI-gruppe 3) utgjorde 37 % av det totale individantallet. Stasjonen ble klassifisert med **tilstandsklasse II; «god»**.

Ved stasjonen **HOL-4** ble det funnet 19 arter og hyppigst forekommende taxon (*Galathowenia oculata* NSI-gruppe 3) utgjorde 65 % av det totale individantallet. Stasjonen ble klassifisert med **tilstandsklasse II; «god»**.

Ved stasjonen **HOL-5** ble det funnet 20 arter og hyppigst forekommende taxon (*Galathowenia oculata* NSI-gruppe 3) utgjorde 84 % av det totale individantallet. Stasjonen ble klassifisert med **tilstandsklasse III; «moderat»**.

Ved stasjonen **HOL-6** ble det funnet 81 arter og hyppigst forekommende taxon (*Maldane sarsi* NSI-gruppe 3) utgjorde 6 % av det totale individantallet. Stasjonen ble klassifisert med **tilstandsklasse I; «svært god»**.

5.2 Fysiske parametere: Oppsummering og vurdering av miljøtilstand

Klassifisering (Veileder 02:2013) av oksygeninnholdet, viser at dypvannet i fjorden klassifiseres som tilstandsklassen III; Moderat/Mindre god.

Nivåene for normalisert TOC i undersøkelsen varierte fra lett forhøyet med tilstandsklassen II; «god» til vesentlig forhøyet med tilstandsklassen IV; «dårlig» på stasjonene HOL-3 og HOL- 4 (Veileder 02:2013).

Ph/Eh ble for stasjonen HOL-2 klassifisert med tilstanden 2, mens øvrige stasjoner ble klassifisert med tilstanden 1; «meget god» som indikerer ikke er nevneverdig belastet (sure) og at oksygeninnholdet er normalt.

5.3 Total tilstand ved lokaliteten og øvrige kommentarer (tolkning og vurdering)

Totalt sett viste undersøkelsen at bunnfauna i fjorden er lite påvirket av organisk belastning med tilstandsklasse II; «God» på fire stasjoner, tilstandsklasse I; «Meget god» på en stasjon og tilstandsklasse III; «Moderat» (på grensen mot II) på en stasjon. Verdiene for totalt organisk karbon viser forhøyede verdier i de dypere delene av fjorden, mens oksygenmålingene viser lavere verdier i bunnvannet for de to dypeste stasjonene. Det ble registrert naturlig tilført organisk materiale fra land og grunnere vann på flere av stasjonene, noe som kan gi et vesentlig bidrag til verdiene for totalt organisk karbon.

Endringer i tilstandsklasser fra 2011:

Tilstandsklassene for TOC viser ingen vesentlige endringer fra undersøkelsen gjort i 2011, med unntak av stasjon HOL-3 hvor det ble påvist tilstandsklasse IV mot tilstandsklasse II-III i 2011.

Oksygenmålingene for 2015 viste lavere verdier i bunnvann enn målingene gjort i 2011. Dette kan imidlertid ikke sammenlignes direkte da målingene for 2015 ble gjort i oktober, mens de i 2011 ble gjort i juni. Ved måletidspunktet 14. oktober er det sannsynlig at målingen ble gjort i den delen av året hvor oksygenverdiene i bunnvannet er på det laveste etter en sommer uten omrøring av dypvannet. Ved måling i juni er det sannsynligvis relativt kort tid siden våromrøring, noe som kan vises ved høyere oksygenverdier. Denne teorien støttes av temperaturen på dypvannet som var i underkant av 4°C for målingene i 2011, mens den var rundt 7°C for målingene i 2015.

Tilstandsklassene for bunnfauna kan ikke sammenlignes direkte mellom 2011 og 2015 da utregning av disse kan variere noe. Imidlertid var samtlige stasjoner i 2011 assosiert med upåvirkede forhold. For undersøkelsen i 2015 gjaldt det samme for fem av stasjonene, mens en stasjon indikerte noe organisk belastning med tilstandsklasse III. Samlet verdi for denne stasjonen lå imidlertid nært grensen til tilstandsklasse II.

En endring av tilstandsklasse trenger ikke nødvendigvis å bety at tilstanden på stasjonen er vesentlig endret. Dersom verdiene for stasjonen ligger nært grenseverdiene for tilstandsklassen kan mindre endringer avgjøre hvilken tilstandsklasse stasjonen havner i. Siden kjemiprøver tas fra en grabb, og faunaprøver fra to kan også tilfældigheter med plassering av grabben ha betydning for det enkelte resultat.

Totalt tyder undersøkelsen i 2015 på at utslipp fra settefiskanlegget ikke har hatt negativ effekt på akkumulering av organisk materiale eller bløtbunnsfaunasamfunn i fjorden i perioden fra 2011 til 2015.

6 Referanser

1. Anon, 2013. Veileder 02:13. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppa for gjennomføring av vanndirektivet/Miljøstandardprosjekt.
2. Bakke et al. 2007. Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, revidering av klassifisering av metaller og organisk miljøgifter i vann og sedimenter. *Klif publikasjon ta 2229:2007*.
3. Berge G. 2002. Indicator species for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway. *NIVA-rapport 4548-2002*.
4. Borja, A., Franco, J., Perez, V., 2000. A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. *Marine Pollution Bulletin 40 (12), 1100–1114*
5. Bray JR, Curtis JT. 1957. An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. - *Ecological Monographs 27:325-349*.
6. Gray JS, Mirza FB. 1979. A possible method for the detection of pollution-induced disturbance on marine benthic communities. - *Marine Pollution Bulletin 10:142-146*.
7. Molvær J, Knutzen J, Magnusson J, Rygg B, Skei J, Sørensen J. 1997. *Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Kortversjon*. SFT-veiledning nr. 97:03. 36 s.
8. Norsk Standard NS 4764:1980. Vannundersøkelse. Tørrstoff og gløderest i vannslam og sedimenter. Norges standardiseringsforbund.
9. Norsk Standard NS 9410:2007. Vannundersøkelse. Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Norges standardiseringsforbund.
10. Pearson TH, Rosenberg R. 1978. Macrobenthic succession: in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. - *Oceanography and Marine Biology an Annual Review 16:229-311*.
11. Pearson TH, Gray JS, Johannessen PJ. 1983. Objective selection of sensitive species indicative of pollution-induced change in benthic communities. 2. Data analyses. - *Marine Ecology Progress Series 12:237-255*.
12. Pers medd. Marit Holmvaag Hansen. Cermaq Norway AS.
13. Pielou EC. 1966. The measurement of species diversity in different types of biological collections. - *Journal of Theoretical Biology 13:131-144*.
14. Rygg B. & Nordling K., 2013. Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macro invertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA-rapport 6475-2013.
15. Rygg B, Thélin, I. 1993. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, kortversjon. - *SFT-veiledning nr. 93:02 20 pp*.
16. Shannon CE, Weaver, W. 1949. *The mathematical theory of communication*. - University of Illinois Press, Urbana. 117 s.
17. Stokland, Ø. 2011. Resipientundersøkelse av Holmåkfjorden. Marine bunndyr AS – No. R-13-12.

18. Vannportalen.no. Klassifisering av økologisk tilstand i vann. *Klassifiseringsveileder*
01:2009

Vedlegg

Vedlegg 1 - Indeksbeskrivelser

V.1.1 Diversitet og jevnhet

Shannon-Wieners diversitetsindeks (H') beskrives ved artsmangfoldet (S , totalt antall arter i en prøve) og jevnhet (J , fordelingen av antall individer relatert til fordeling av individer mellom artene) (Shannon og Weaver 1949). Diversitetsindeksen er beskrevet av formelen

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

hvor $p_i = N_i/N$, N_i = antall individer av art i , N = totalt antall individer i prøven eller på stasjonen og S = totalt antall arter i prøven eller på stasjonen.

Diversiteten er vanligvis over tre i prøver fra uforurensede stasjoner. Ved å beregne den maksimale diversitet som kan oppnås ved et gitt antall arter, H'_{\max} ($= \log_2 S$), er det mulig å uttrykke jevnheten (J) i prøven på følgende måte (Pielou 1966)

$$J = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

hvor H' = Shannon Wiener indeks og H'_{\max} = diversitet dersom alle arter er representert med ett individ. Dersom $H' = H'_{\max}$ er J maksimal og får verdien 1. J har en verdi nær null dersom de fleste individene tilhører en eller få arter.

Hurlbert diversitetsindeks ES_{100} er beskrevet som

$$ES_{100} = \sum_i^S \left[1 - \frac{\binom{N - N_i}{100}}{\binom{N}{100}} \right]$$

hvor ES_{100} = forventet antall arter blant 100 tilfeldig valgte individer i en prøve med N individer, S arter, og N_i individer av i -ende art.

V.1.2 Sensitivitet og tetthet

Sensitivitet beskrives av indeksene ISI (Indicator Species Index), NSI og AMBI (Azti Marine Biotic Index).

Beregning av ISI er beskrevet av Rygg, 2002 og NIVA-rapport 4548-2002. Formelen for utregning av en prøves ISI-verdi er gitt ved

$$ISI = \sum_i^S \left[\frac{ISI_i}{S_{ISI}} \right]$$

hvor ISI_i er verdien for arten i og S_{ISI} er antall arter tilordnet sensitivetsverdier. Hver art er tilordnet en sensitivetsverdi (ISI-verdi), og en prøves ISI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av artene i prøven.

NSI er utviklet med basis i norske faunadata. Her er også hver art tilordnet en sensitivetsverdi (NSI-verdi) og individantall for hver art inngår i beregningen. Formelen for utregning av en prøves NSI-verdi er gitt ved

$$NSI = \sum_i^S \left[\frac{N_i \cdot NSI_i}{N_{NSI}} \right]$$

hvor N_i er antall individer og NSI_i er verdien for arten i , N_{NSI} er antall individer tilordnet sensitivetsverdier.

Sensitivetsindeksen AMBI tilordner hver art en ømfintlighetsklasse (økologisk gruppe, EG): EG-I: sensitive arter, EG-II: indifferente arter, EG-III: tolerante, EG-IV: opportunistiske, EG-V: forurensningsindikerende arter, og hvor hver enkelt økologiske gruppe har en toleranseverdi (AMBI-verdi) (Borja et al., 2000). Formelen for beregning av en prøves AMBI-verdi er gitt ved

$$AMBI = \sum_i^S \left[\frac{N_i \cdot AMBI_i}{N_{AMBI}} \right]$$

hvor N_i er antall individer med innenfor økologisk gruppe i , $AMBI_i$ er toleranseverdien for de ulike økologiske gruppene (henholdsvis 0, 1.5, 3, 3.5 og 6, for gruppe I- V, respektivt) og N_{AMBI} er antall arter tilordnet en AMBI-verdi.

DI (diversity index) er en indeks for individtetthet og er gitt ved (Veileder 02:2013)

$$DI = \text{abs}[\log_{10}(N_{0,1 \text{ m}^2}) - 2,05]$$

hvor abs står for absoluttverdi, $N_{0,1 \text{ m}^2}$ står for antall individer pr. 0,1 m².

AMBI og DI viser stigende verdi ved synkende (dårligere) tilstand, mens alle de andre indeksene viser synkende verdi ved synkende (dårligere) tilstand.

V.1.3 Sammensatt indeks (NQII)

Den sammensatte indeksen NQII (Norwegian quality status, version 1) bestemmes ut fra både artsmangfold og sensitivitet (AMBI).

NQI-indeksen er gitt ved formelen

$$NQI1 = \left[0,5 \cdot \left(\frac{1 - AMBI}{7} \right) + 0,5 \cdot \left(\frac{\left[\frac{\ln(S)}{\ln(\ln(N))} \right]}{2,7} \right) \cdot \left(\frac{N}{N + 5} \right) \right]$$

hvor *AMBI* er en sensitivitetsindeks, *S* er antall arter og *N* er antall individer i prøven.

V.1.4 Normalisering

Ved å regne om alle indekstert til nEQR (normalised Ecological Quality Ratio) får man normaliserte verdier som gjør det lettere å sammenligne dem. nEQR gir en tallverdi på en skala mellom 0 og 1, og hver tilstandsklasse spenner over nøyaktig 0,2 (tilstandsklasse «svært dårlig» tilsvarer verdier mellom 0 – 0,2, tilstandsklasse «dårlig» tilsvarer verdier mellom 0,2 – 0,4 osv.). I tillegg til å vise statusklassen viser nEQR-verdien også hvor høyt eller lavt verdien ligger innenfor sin tilstandsklasse. For eksempel viser en nEQR-verdi på 0,75 at indeksen ligger tre firedeler i tilstandsklassen «God» (Tabell V.2).

Alle indeksverdier omregnes til nEQR etter følgende formel

$$\text{nEQR} = \frac{\text{abs|Indeksverdi} - \text{Klassens nedre verdi|}}{\text{Klassens øvre indeksverdi} - \text{Klassens nedre grenseverdi}} \cdot 0,2 + \text{Klassens nEQR Basisverdi}$$

V.1.5 Geometriske klasser

En måte å se på individfordelingen i et bunndyrsamfunn er å plote antall arter mot antall individer fordelt i geometriske klasser, der nedre klassegrense danner en følge av ledd på formelen 2^x , $x=0,1,2,\dots$. For eksempel tilsvarer Klasse I en art, Klasse II tilsvarer 2-3 arter, Klasse III tilsvarer 4-7 arter, Klasse IV tilsvarer 8-15 arter, osv.

Ved hjelp av denne klasseinndelingen skal det være mulig å si noe om individfordelingen mellom artene i samfunnet. I en prøve fra et upåvirket samfunn vil det være mange arter med et lavt individantall og få arter med et høyt individantall. Dette sees som en en-toppet asymmetrisk kurve med en lang «hale» mot høyere klasseverdier. Ved moderat forurensing vil en del av de individfattige artene forsvinne, mens opportunistiske arter vil øke i antall. Dette sees som en flattere kurve, en kurve med flere topper eller en kurve som strekker seg mot høyre. Ved høy forurensing blir det få arter med høyt individantall. Kurven vil da få en lavere topp, og få arter spredt over flere og høyere klasser enn det som er normalt ved en upåvirket lokalitet (Gray & Pearson 1982).

Vedlegg 2 - Referansetilstander med tilhørende tilstandsklasser.

Fargene som er brukt i tabellene nedenfor (V2.1-V2.3) angir hvilke tilstandsklasser (angitt i veileder 01:2009 og 02:2013) de ulike parameterne hører til i; blå tilsvarer tilstandsklassen «svært god», grønn → «god», gul → «moderat», oransje → «dårlig» og rød → «svært dårlig». Bunnfauna klassifiseres ut i fra veileder 02:2013 ved fjernstasjonen og ut i fra NS 9410:2007 ved nær- og overgangsstasjonen. Referanseverdier fra NS940 er oppgitt i Tabell V2.4.

Tabell V2.2. Oversikt over klassegrenser og referansetilstand for de ulike indeksene i henhold til Veileder 02:213.

Indeks	Økologisk tilstandsklasse				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0.82- 0.90	0.63 - 0.82	0.49 - 0.63	0.31 - 0.49	0 - 0.31
H'	4.8 - 5.7	3.0 - 4.8	1.9 - 3.0	0.9 - 1.9	0 - 0.9
ES ₁₀₀	34 - 50	17 - 34	10 - 17	5 - 10	0 - 5
ISI	9.6 - 13	7.5 - 9.6	6.2 - 7.5	4.5- 6.1	0 - 4.5
NSI	25 - 31	20 - 25	15 - 20	10 - 15	0 - 10
DI	0-0,30	0,30 - 0,44	0,44 - 0,60	0,60 - 0,85	0,85 - 2,05

Tabell V2.2. Hver tilstandsklasses nEQR-basisverdi.

	nEQR basisverdi	Tilstandsklasse
Klasse I	0,8	Svært god
Klasse II	0,6	God
Klasse II	0,4	Moderat
Klasse IV	0,2	Dårlig
Klasse V	0	Svært dårlig

Tabell V2.3. Klassifisering av de undersøkte parameterne som inngår i Molvær *et. al.*, 1997, Bakke *et. al.*, 2007 og Veileder 01:2009, Direktorats-gruppen Vanndirektivet 2009. Organisk karbon er total organisk karbon korrigert for finfraksjonen i sedimentet.

Parameter	Veileder	Måleenhet	Tilstandsklasser					
			I	II	III	IV	V	
			Bakgrunn/ Svært god	God	Moderat/ Mindre god	Dårlig	Svært dårlig	
Dypvann	Oksygen*	97:03	ml O2/ l	>4,5	4,5-3,5	3,5-2,5	2,5-1,5	<1,5
	Oksygen metn.**	97:03	%	>65	65-50	50-35	35-20	<20
Sediment	Organisk karbon	97:03	mg TOC/g	<20	20-27	27-34	34-41	>41
	Kobber	TA 2229/2007	mg Cu/kg	<35	35-51	51-55	55-220	>220
	Sink	TA 2229/2007	mg Zn/ kg	<150	150-360	360-590	590-4500	>4500

*Omregningsfaktoren til mgO2 /l er 1,42

** Oksygenmetningen er beregnet for saltholdighet 33 og temperatur 6°C

Tabell V2.4. Vurdering av miljøtilstanden i nærsone og overgangssone ved oppdrettsanlegg. Hentet fra Norsk Standard 9410:2007.

Miljøtilstand	Kriterier
Miljøtilstand 1 (meget god)	Minst 20 arter av makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m ² . Ingen av artene må utgjøre mer enn 65 % av det totale individantallet.
Miljøtilstand 2 (god)	5-19 arter av makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m ² . Mer enn 20 individer utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m ² . Ingen av artene utgjør mer enn 90 % av det totale individantallet.
Miljøtilstand 3 (dårlig)	1 til 4 arter av makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m ²
Miljøtilstand 4 (meget dårlig)	Ingen makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m ² .

Vedlegg 3 - Klassifisering av forurensningsgrad (NSI)

Endringer i klassifisering av artenes forurensningsgrad; system (V3.1) og språkbruk (V3.2).

V3.1 System: Overgang fra AMBI til NSI

Med bakgrunn i rapporten «*Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI)*» (Rygg & Norling, 2013) har Havbrukstjenesten AS avd. Marine Bunndyr konkludert med å bruke artenes NSI-verdi stedet for AMBI-verdi for å angi forurensningsgrad (forurensingssensitiv, tolerant osv). Ettersom Rygg & Norling konkluderte med at NSI viste bedre korrelasjon med norske resipienter enn hva AMBI gjorde velger vi å ta utgangspunkt i de økologiske gruppene som artenes NSI verdi faller under.

Ettersom NSI er laget med bakgrunn i å dekke samme bruksområde som AMBI i norske resipienter, er den økologiske gruppeinndelingen basert på utgangspunktet for AMBI-indeksen (Borja et al., 2000). Artene som har blitt klassifisert i AMBI-systemet er delt inn i fem økologiske grupper basert på toleransen ovenfor organisk tilførsel i sedimentene. Utgangstilstanden er beskrevet som ikke tilført organisk materiale (lett ubalanse er noe organisk tilførsel osv):

Gruppe I – Arter som er veldig sensitive til organisk tilførsel og arter som er tilstede ved ikke forurensede forhold (utgangstilstand). Denne gruppen inkluderer karnivore spesialister og noen rørbyggende flerbørstemarkere (Benevnelse - forurensningssensitive).

Gruppe II – Arter som er helt, eller til en viss grad, likegyldig til organisk tilførsel. Alltid tilstede i lave tettheter med ikke-betydelige variasjoner over tid (fra utgangstilstand til lett ubalanse). I denne gruppe inkluderes «suspension feeders», mindre selektive karnivorer og åtseletere (Benevnelse - forurensingsnøytrale).

Gruppe III – Arter som er tolerante ovenfor organisk tilførsel. Disse artene kan også forekomme under normale tilstander, men blir stimulert av organisk tilførsel. Denne gruppen inkluderer overflate «deposit feeders» som noen rørbyggende flerbørstemarkere (Benevnelse - forurensingstolerante).

Gruppe IV – Andre orden opportunister (lett til markert ubalanserte situasjoner). I hovedsak små flerbørstemarkere; «subsurface deposit-feeders» som f.eks cirratulider (Benevnelse - Opportunistisk, forurensingstolerant)

Gruppe V – Første orden opportunister (markert ubalanserte situasjoner) (Benevnelse - Forurensingsindikerende art).

V3.2 Språkbruk: Endringer

Etter en re-tolkning av Borja et al. 2000 velger vi å endre noe på språkbruken ang. benevnelsen til de forskjellige økologiske gruppene. Nedenfor har vi satt opp en oversiktstabell fra tidligere benevnelse til den nye benevnelsen:

Tabell V3.1. Oversikt over reviderte benevnelser for inndeling av AMBI/NSI i økologiske grupper.

Økologisk gruppe	Gammel benevnelse	Ny benevnelse
I	Svært forurensingssensitiv	Forurensingssensitiv
II	Forurensingssensitiv	Forurensingsnøytral
III	Forurensingstolerant	Forurensingstolerant
IV	Svært forurensingstolerant (opportunistisk)	Forurensingstolerant (opportunistisk)
V	Kraftig forurensingstolerant (opportunist)	Forurensingsindikerende art

Vedlegg 4 - Feltlogg (MOM B parametere)

Havbruksstjenesten AS

Feltlogg MoM C

Kunde	Comap Norway		Lokalitet/P.nr	1588 Holmåsfordein								
Dato	14.10.15		Toktleder	BETS								
Prøvetaking	START:	SLUTT:	Alt Personell	SIMEI FAN SVARTFELL								
Vær	7-9 m/s SV											
Utsyr ID / Kalibrering	Grab: T-2 SII; T-1 Eh; T-2 pH; T-2 pH-kalibrering: 701 Sjø; Eh: 198 pH: 805											
Stasjon nr	1			2			3					
Posisjon N / Ø	6751247 / 1511383			6751629 / 1511882			6751765 / 1512478					
Dybde (meter)	18			45			50					
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Antall forsøk	1	1	1									
Tidspunkt	13:30				14:15				15:10			
Prøvetype (K, G, F)	K	F	F		K	F	F		K	F	F	
Volum (cm)	6	7	5		0	0	0		6	6	6	
Antall flasker		1	1			1	1			1	2	
pH	7.4	7.6	7.5		7.5	7.4	7.4		7.5	7.5	7.5	
Eh (mV)	119	111	55		22	32	32		38	-43	24	
Sediment	Skjellsand											
	Sand	1	1	1		2	2	2		2	2	2
	Mudder											
	Silt					1	1	2		1	1	1
	Leire											
Steinbunn												
Farge	Lys/Grå (0)									0		
	Brun/Sort (2)	1	1	1		1	1	1		1		1
Lukt	Ingen (0)	0	0	0						0	0	0
	Noe (2)					1	1	1				
	Sterk (4)											
Kons	Fast (0)	0	0	0								
	Myk (2)					2	2	1		2	2	2
	Løs (4)											
Merknader	CTD 13:35 Lav og blader m. sand, litt siltig			CTD 14:20 Høgt gult vann, litt siltig			CTD 15:10 Myk blåaktig vort.					

297 mm

BETS

Prøvetype: Kjemi, Geologi, Fauna

Havbrukstjenesten AS

Feltlogg MoM C

Kunde	Comrap				Lokalitet/P.nr	Holanallyjorda							
Dato	14.10.15				Toktleder								
Prøvetaking	START:	SLUTT: 19 ⁰⁰			Alt Personell								
Vær													
Utsyr ID / Kalibrering	Grab:	Sil;	Eh;	pH:	pH-kalibrering:				Sjø; Eh:	pH:			
Stasjon nr	42				25				36				
Posisjon N / Ø	6752014 11512940				6752358 11513789				6752652 11514707				
Dybde (meter)	55				45				38				
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Antall forsøk													
Tidspunkt	16 ⁰⁵				16 ³⁵				17 ⁵⁵				
Prøvetype (K, G, F)	K	F	F		K	F	F		K	F	F		
Volum (cm)	0	0	0		0	0	0		9	12	12		
Antall flasker		1	1			1	1			3	2		
pH	7,6	7,5	7,5		7,6	7,5	7,5		7,5	7,6	7,5		
Eh (mV)	51	41	42		-65	32	27		102	43	15		
Sediment	Skjellsand												
	Sand	2	2	2		2	2	2		1	1	1	
	Mudder												
	Silt	1	1	1		1	1	1		2	2	2	
	Leire												
	Steinbunn												
Farge	Lys/Grå (0)									0	0	0	
	Brun/Sort (2)	1	1	1		1	1						
Lukt	Ingen (0)				0	0	0		0	0	0		
	Noe (2)	1	2	2		1							
	Sterk (4)												
Kons	Fast (0)												
	Myk (2)	2	1	2		1	2	1		1	1	1	
	Løs (4)												
Merknader	CTD 16 ⁰⁵				CTD 17 ⁰⁰				CTD 18 ⁰⁰ 2 prøver med grus/hell Flytter mot midtflod				

Bothe av Stone
Shield
Prøvetype: Kjemi, Geologi, Fauna

Vedlegg 5 - Artsliste for bunnfauna

Artsliste for all fauna funnet ved lokalitet Holmåkfjorden er organisert i Tabell V 5.1.

Tabell V5.1. Artsliste for bunnfauna registrert Holmåkfjorden. Arter markert i rødt er arter som er identifisert (og i enkelte tilfeller kvantifisert), men som ikke er statistisk gjeldende (i.e Foraminifera, phylum Bryozoa, kolonielle Porifera, infraklasse Cirripedia, kolonielle Cnidaria, phylum Nematoda og pelagiske arter, jf. NS-EN ISO 16665:2013). Symbolet «X» indikerer at arten eller taxaen er observert, men ikke kvantifisert.

	TAXA	St1 G2	St1 G3	St 2 G2	St2 G3	St3 G2	St3 G3	St4 G2	St4 G3	St5 G2	St5 G3	St6 G2	St6 G3
OCTOCORA LLIA	<i>Virgularia mirabilis</i>				1			1					
	<i>Virgularia tuberculata</i>					3	1						
HEXACOR ALLIA	Actiniaria indet												1
	<i>Cerianthus lloydii</i>	6											1
	Edwardsiidae indet	3					1						
	<i>Paraedwardsia arenaria</i>		10										3
PLATYHEL MINTHES	Turbellaria indet		2										
NEMERTEA	Nemertea indet	3	2				1			1			2
POLYCHAE TA	<i>Amaeana trilobata</i>											1	
	<i>Ampharete baltica</i>								1				
	<i>Amphicteis gunneri</i>											1	1
	<i>Aphelochaeta sp.</i>			1								2	
	<i>Aphrodita aculeata</i>												1
	<i>Brada incrustata</i>				1								
	<i>Brada villosa</i>		1										
	<i>Calamyzas amphictenicola</i>											2	1
	<i>Capitella capitata</i>		1			1							
	<i>Chaetozone setosa</i>		2	1		7	4	1		1	5	4	10
	<i>Chirimia biceps</i>												2
	<i>Chone duneri</i>							2					
	<i>Cirratulus cirratus</i>												4
	<i>Cirriformia tentaculata</i>												1
	<i>Cistenides hyperborea</i>					4	4		3				
	<i>Diplocirrus glaucus</i>		1										
	<i>Euchone analis</i>											1	
	<i>Euchone papillosa</i>						4		1				
	<i>Eulalia viridis</i>											1	
	<i>Eumida sp.</i>												1
	<i>Eunice pennata</i>											1	1

	<i>Galathowenia oculata</i>		2	52	51	59	78	53	24	183	278	4	7
	<i>Glycera alba</i>										1		
	<i>Glycera lapidum</i>											5	
	<i>Goniada maculata</i>	12	9										
	<i>Harmothoe sp.</i>		1	1		2		2				3	1
	<i>Heteromastus filiformis</i>	1	1			5	4	1	2	1	2	1	4
	<i>Hyalinoecia tubicola</i>											1	1
	<i>Lagis koreni</i>			2				2	1	1	1		
	<i>Laonice cirrata</i>						5						
	<i>Laphania boeckii</i>											2	
	<i>Leaena ebranchiata</i>											2	1
	<i>Levinsenia gracilis</i>												2
	<i>Lipobranchius jeffreysii</i>			1	1							2	
	<i>Lumbrineris sp.</i>										1		
	<i>Maldane sarsi</i>			6	8	2		1		11	8	3	13
	Maldanidae indet	1											
	<i>Melinna cristata</i>							1	3				1
	<i>Nephtys ciliata</i>				1	6	11	1		2	7	3	2
	<i>Nephtys hombergii</i>	1											
	<i>Nephtys sp.</i>			2	8								
	<i>Nereimyra punctata</i>											4	
	<i>Nicomache lumbricalis</i>				1							2	4
	<i>Nicomache sp.</i>					1							
	<i>Ophelina sp.</i>												1
	<i>Owenia borealis</i>			6	9	44	48			5	6	1	
	<i>Oxydromus flexuosus</i>	1											
	<i>Parexogone hebes</i>											1	1
	<i>Pherusa falcata</i>										1		
	<i>Pholoe baltica</i>		2										
	<i>Phyllodoce groenlandica</i>			1		1		3					
	<i>Phylo norvegicus</i>												1
	Polychaeta indet												1
	<i>Praxillella gracilis</i>			2	1	3	1				2		
	<i>Praxillella praetermissa</i>			1	1					2	1	1	
	<i>Prionospio cirrifera</i>	37	49			1						6	7
	<i>Prionospio fallax</i>												1
	<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>										1		
	<i>Rhodine gracilior</i>	1											

	<i>Scoloplos armiger</i>	18	12		1	3				8	4	8
	<i>Siboglinum sp.</i>										1	4
	<i>Spio limicola</i>					8	4		2	5		
	<i>Spiophanes kroyeri</i>										1	
	<i>Streblosoma bairdi</i>										1	
	<i>Syllis cornuta</i>	1	1		1							
	Terebellidae indet										1	
	<i>Terebellides stroemii</i>										1	
	<i>Travisia forbesii</i>		1									
	<i>Trichobranchus roseus</i>	2	4			1					1	2
SIPUNCUL A	<i>Golfingia sp.</i>										5	3
	<i>Phascolion strombus</i>	2	2		3	2					2	1
OSTRACOD A	<i>Philomedes lilljeborgi</i>										8	4
CUMACEA	<i>Diastylis echinata</i>					1						
	<i>Diastylis lepechini</i>									1		
	<i>Diastylis rathkei</i>				2						2	
	<i>Leucon sp.</i>							2		6		
	<i>Leucon nasica</i>			1	8	13	14	3			2	5
TANAIDAC EA	<i>Apseudes spinosus</i>										4	5
ISOPODA	<i>Gnathia sp.</i>											1
	<i>Janira maculosa</i>										3	3
AMPHIPOD A	<i>Ampelisca eschrichtii</i>										1	3
	<i>Arrhis phyllonyx</i>					2						
	<i>Eriopisa elongata</i>										3	1
	<i>Harpinia sp.</i>										1	
	<i>Melita dentata</i>										3	2
DECAPODA	<i>Pagurus bernhardus</i>	1									1	1
	Crustacea indet										1	
	<i>Galathea sp.</i>										1	
	Natantia indet	1										
CAUDOFO VEATA	<i>Chaetoderma nitidulum</i>		2				1					1
POLYPLAC OPHORA	<i>Leptochiton asellus</i>										3	1
PROSOBRA NCIA	<i>Aporrhais pespelecani</i>	1	1									
	<i>Euspira nitida</i>	1	1									
	<i>Lepeta caeca</i>										4	3
	<i>Buccinum sp.</i>											1
HETEROBR ANCHIA	<i>Philine scabra</i>	3	7									
	<i>Philine sp.</i>	1										
	<i>Retusa sp.</i>											1
BIVALVIA	<i>Acanthocardia echinata</i>		2									
	<i>Arctica islandica</i>	3	2									1

	<i>Astarte montagui</i>		1										
	<i>Ennucula tenuis</i>	1	1							1			
	<i>Lucinoma borealis</i>	3	5										
	<i>Macoma calcarea</i>												1
	<i>Musculus discors</i>												1
	<i>Musculus niger</i>			2									5
	<i>Nuculana pernula</i>										1		
	<i>Parvicardium minimum</i>												3
	<i>Thyasira equalis</i>		4										
	<i>Thyasira flexuosa</i>	4	10										2
	<i>Thyasira gouldi</i>		1										1
	<i>Thyasira sarsi</i>	8			4	13		1	4	1	4		
	<i>Thyasira sp.</i>											1	1
	<i>Yoldia hyperborea</i>					2			1				
	<i>Yoldiella lenticula</i>							4	1				
	<i>Yoldiella lucida</i>											1	1
OPHIUROID EA	<i>Amphiura filiformis</i>	5	5										
	<i>Ophiocten affinis</i>	1											
	<i>Ophiopholis aculeata</i>											1	2
	<i>Ophiura robusta</i>											1	
	<i>Ophiura sp.</i>		1										
ECHINOIDE A	<i>Echinocardium cordatum</i>		2										
	<i>Echinocardium sp.</i>	1											1
HOLOTHUR OIDEA	<i>Labidoplax buskii</i>	25	43			1						1	1
	<i>Leptosynapta inhaerens</i>	2	4										
	<i>Psolus squamatus</i>											1	2
VARIA	<i>Balanus balanus</i>											1	1
	Calanoida indet												X
	Bryozoa indet												X
	Hirudinea indet					1							

Vedlegg 6 - CTD Data

Tabell V7.1 CTD data fra Holmåk fjorden

Hol-1:

SD204, Serial No 1156									
Ser	Meas	Sal.	Temp	Ox %	mg/l	Density	Press	Date	Time
5	1270	35.95	10.905	97.17	8.37	27.605	15.81	14.Oct-15	12:50:55
5	1271	32.03	10.906	97.37	8.60	24.547	14.95	14.Oct-15	12:50:57
5	1272	32.03	10.907	97.59	8.62	24.542	14.17	14.Oct-15	12:50:59
5	1273	32.01	10.904	97.39	8.60	24.526	13.32	14.Oct-15	12:51:01
5	1274	32.00	10.917	98.35	8.69	24.511	12.35	14.Oct-15	12:51:03
5	1275	32.00	10.927	97.85	8.64	24.506	11.47	14.Oct-15	12:51:05
5	1276	31.99	10.931	97.18	8.58	24.492	10.82	14.Oct-15	12:51:07
5	1277	31.97	10.933	96.86	8.55	24.472	9.96	14.Oct-15	12:51:09
5	1278	31.97	10.938	96.79	8.55	24.472	9.28	14.Oct-15	12:51:11
5	1279	31.95	10.945	95.70	8.45	24.447	8.44	14.Oct-15	12:51:13
5	1280	31.95	10.957	96.46	8.51	24.442	7.65	14.Oct-15	12:51:15
5	1281	31.94	10.956	95.77	8.45	24.430	6.58	14.Oct-15	12:51:17
5	1282	31.95	10.963	96.65	8.53	24.435	5.43	14.Oct-15	12:51:19
5	1283	31.94	10.977	95.71	8.44	24.420	4.70	14.Oct-15	12:51:21
5	1284	31.94	10.978	95.96	8.47	24.415	3.68	14.Oct-15	12:51:23
5	1285	31.80	10.968	93.97	8.30	24.304	2.76	14.Oct-15	12:51:25
5	1286	31.59	10.936	94.51	8.36	24.145	2.34	14.Oct-15	12:51:27
5	1287	31.41	10.918	93.27	8.27	24.005	1.96	14.Oct-15	12:51:29
5	1288	31.55	10.911	93.29	8.26	24.116	1.40	14.Oct-15	12:51:31
5	1289	31.04	10.750	94.23	8.40	23.741	0.91	14.Oct-15	12:51:33
5	1290	29.75	10.623	94.79	8.55	22.758	0.25	14.Oct-15	12:51:35

Hol-2:

SD204, Serial No 1156									
Ser	Meas	Sal.	Temp	Ox %	mg/l	Density	Press	Date	Time
6	1510	32.60	7.976	61.65	5.80	25.581	41.50	14.Oct-15	13:24:19
6	1511	32.57	8.128	61.90	5.80	25.537	40.93	14.Oct-15	13:24:21
6	1512	32.57	8.273	62.55	5.84	25.507	40.26	14.Oct-15	13:24:23
6	1513	32.50	8.655	63.63	5.89	25.393	39.60	14.Oct-15	13:24:25
6	1514	32.47	8.974	65.16	5.99	25.316	38.91	14.Oct-15	13:24:27
6	1515	32.40	9.360	67.07	6.12	25.204	38.17	14.Oct-15	13:24:29
6	1516	32.28	9.797	68.63	6.20	25.029	37.21	14.Oct-15	13:24:31
6	1517	32.24	10.027	71.05	6.39	24.961	36.24	14.Oct-15	13:24:33
6	1518	32.21	10.316	74.00	6.61	24.881	35.21	14.Oct-15	13:24:35
6	1519	32.22	10.373	76.93	6.86	24.874	34.11	14.Oct-15	13:24:37
6	1520	32.19	10.498	80.48	7.16	24.824	32.94	14.Oct-15	13:24:39
6	1521	32.12	10.653	83.42	7.40	24.741	31.86	14.Oct-15	13:24:41
6	1522	32.15	10.767	85.92	7.60	24.739	30.71	14.Oct-15	13:24:43
6	1523	32.10	10.838	87.76	7.76	24.682	29.58	14.Oct-15	13:24:45
6	1524	32.10	10.866	89.95	7.94	24.668	28.45	14.Oct-15	13:24:47
6	1525	32.12	10.865	92.15	8.14	24.679	27.24	14.Oct-15	13:24:49
6	1526	32.12	10.845	92.80	8.20	24.676	26.05	14.Oct-15	13:24:51
6	1527	32.08	10.842	92.98	8.22	24.643	24.92	14.Oct-15	13:24:53
6	1528	32.07	10.851	93.64	8.27	24.631	23.76	14.Oct-15	13:24:55
6	1529	32.06	10.881	94.36	8.33	24.607	22.48	14.Oct-15	13:24:57
6	1530	32.05	10.881	93.19	8.23	24.595	21.33	14.Oct-15	13:24:59
6	1531	32.04	10.881	94.35	8.33	24.582	20.23	14.Oct-15	13:25:01
6	1532	32.03	10.889	94.25	8.32	24.571	19.07	14.Oct-15	13:25:03
6	1533	32.02	10.901	94.21	8.32	24.556	17.99	14.Oct-15	13:25:05
6	1534	32.01	10.907	94.37	8.33	24.538	16.75	14.Oct-15	13:25:07
6	1535	32.01	10.909	94.36	8.33	24.531	15.59	14.Oct-15	13:25:09
6	1536	32.00	10.914	94.50	8.34	24.523	14.58	14.Oct-15	13:25:11
6	1537	31.99	10.923	94.70	8.36	24.511	13.50	14.Oct-15	13:25:13
6	1538	32.01	10.930	94.64	8.35	24.515	12.32	14.Oct-15	13:25:15
6	1539	32.00	10.936	94.55	8.34	24.505	11.21	14.Oct-15	13:25:17
6	1540	31.98	10.943	95.00	8.38	24.479	10.16	14.Oct-15	13:25:19
6	1541	31.99	10.945	92.20	8.13	24.481	9.02	14.Oct-15	13:25:21
6	1542	31.98	10.950	94.17	8.31	24.472	7.93	14.Oct-15	13:25:23
6	1543	31.96	10.960	94.41	8.33	24.451	6.88	14.Oct-15	13:25:25
6	1544	31.95	10.957	95.10	8.39	24.434	5.84	14.Oct-15	13:25:27
6	1545	31.90	10.906	93.90	8.30	24.403	4.68	14.Oct-15	13:25:29
6	1546	31.86	10.897	93.35	8.25	24.371	4.36	14.Oct-15	13:25:31
6	1547	31.76	10.901	93.78	8.29	24.288	3.60	14.Oct-15	13:25:33
6	1548	31.66	10.905	93.60	8.28	24.203	2.50	14.Oct-15	13:25:35
6	1549	31.62	10.908	93.15	8.24	24.167	1.84	14.Oct-15	13:25:37
6	1550	31.62	10.908	95.57	8.46	24.163	1.04	14.Oct-15	13:25:39
6	1551	31.60	10.907	95.52	8.45	24.146	0.39	14.Oct-15	13:25:41

Hol-3:

SD204, Serial No 1156									
Ser	Meas	Sal.	Temp	Ox %	mg/l	Density	Press	Date	Time
7	1734	32.72	6.865	50.92	4.90	25.874	50.40	14.Oct-15	14:18:37
7	1735	32.71	6.879	50.54	4.86	25.858	49.57	14.Oct-15	14:18:39
7	1736	32.71	6.895	50.30	4.83	25.859	49.03	14.Oct-15	14:18:41
7	1737	32.71	6.900	50.42	4.85	25.851	48.18	14.Oct-15	14:18:43
7	1738	32.69	6.946	49.95	4.80	25.824	47.30	14.Oct-15	14:18:45
7	1739	32.72	7.022	50.37	4.83	25.830	46.37	14.Oct-15	14:18:47
7	1740	32.70	7.103	50.86	4.86	25.806	45.33	14.Oct-15	14:18:49
7	1741	32.70	7.173	51.14	4.88	25.791	44.27	14.Oct-15	14:18:51
7	1742	32.68	7.250	52.01	4.96	25.753	43.21	14.Oct-15	14:18:53
7	1743	32.70	7.320	53.25	5.07	25.755	42.11	14.Oct-15	14:18:55
7	1744	32.63	7.478	54.44	5.16	25.679	41.02	14.Oct-15	14:18:57
7	1745	32.52	7.804	55.69	5.24	25.540	39.92	14.Oct-15	14:18:59
7	1746	32.54	8.632	57.28	5.29	25.426	38.85	14.Oct-15	14:19:01
7	1747	32.43	9.028	59.13	5.42	25.273	37.79	14.Oct-15	14:19:03
7	1748	32.32	9.668	61.88	5.59	25.083	36.71	14.Oct-15	14:19:05
7	1749	32.22	10.159	64.52	5.77	24.916	35.63	14.Oct-15	14:19:07
7	1750	32.20	10.485	68.24	6.05	24.843	34.61	14.Oct-15	14:19:09
7	1751	32.19	10.543	72.82	6.45	24.820	33.55	14.Oct-15	14:19:11
7	1752	32.15	10.609	77.35	6.85	24.774	32.48	14.Oct-15	14:19:13
7	1753	32.16	10.763	81.34	7.17	24.746	31.41	14.Oct-15	14:19:15
7	1754	32.13	10.806	84.49	7.45	24.712	30.37	14.Oct-15	14:19:17
7	1755	32.11	10.798	87.45	7.71	24.691	29.25	14.Oct-15	14:19:19
7	1756	32.11	10.836	89.38	7.87	24.685	28.17	14.Oct-15	14:19:21
7	1757	32.07	10.853	90.43	7.96	24.643	27.13	14.Oct-15	14:19:23
7	1758	32.06	10.860	91.43	8.05	24.633	26.10	14.Oct-15	14:19:25
7	1759	32.07	10.874	92.21	8.12	24.632	25.02	14.Oct-15	14:19:27
7	1760	32.06	10.872	92.79	8.17	24.621	23.96	14.Oct-15	14:19:29
7	1761	32.04	10.875	92.61	8.15	24.599	22.87	14.Oct-15	14:19:31
7	1762	32.02	10.897	93.13	8.20	24.575	21.85	14.Oct-15	14:19:33
7	1763	32.01	10.922	93.08	8.19	24.557	20.68	14.Oct-15	14:19:35
7	1764	32.01	10.946	93.83	8.25	24.547	19.60	14.Oct-15	14:19:37
7	1765	31.99	10.954	93.29	8.20	24.528	18.56	14.Oct-15	14:19:39
7	1766	31.99	10.954	93.79	8.25	24.528	18.50	14.Oct-15	14:19:41
7	1767	31.98	10.954	92.83	8.16	24.520	18.51	14.Oct-15	14:19:43
7	1768	31.99	10.955	93.77	8.24	24.527	18.53	14.Oct-15	14:19:45
7	1769	31.98	10.955	94.24	8.29	24.520	18.58	14.Oct-15	14:19:47
7	1770	31.98	10.955	94.52	8.31	24.520	18.60	14.Oct-15	14:19:49
7	1771	31.98	10.954	94.70	8.33	24.521	18.61	14.Oct-15	14:19:51
7	1772	31.98	10.954	95.06	8.36	24.521	18.56	14.Oct-15	14:19:53
7	1773	31.98	10.954	94.30	8.29	24.516	17.42	14.Oct-15	14:19:55
7	1774	31.97	10.960	95.10	8.36	24.498	16.19	14.Oct-15	14:19:57
7	1775	31.96	10.967	94.80	8.33	24.488	15.13	14.Oct-15	14:19:59
7	1776	31.94	10.966	94.51	8.31	24.461	14.05	14.Oct-15	14:20:01
7	1777	31.93	10.964	94.67	8.32	24.450	12.88	14.Oct-15	14:20:03
7	1778	31.89	10.969	94.96	8.35	24.410	11.81	14.Oct-15	14:20:05
7	1779	31.83	10.927	94.81	8.35	24.372	10.69	14.Oct-15	14:20:07
7	1780	31.80	10.891	94.31	8.31	24.344	9.50	14.Oct-15	14:20:09
7	1781	31.77	10.875	95.76	8.45	24.322	8.43	14.Oct-15	14:20:11
7	1782	31.72	10.873	95.40	8.42	24.281	7.32	14.Oct-15	14:20:13
7	1783	31.72	10.874	94.53	8.34	24.275	6.21	14.Oct-15	14:20:15
7	1784	31.70	10.875	95.26	8.41	24.254	5.04	14.Oct-15	14:20:17
7	1785	31.68	10.868	95.19	8.40	24.232	3.97	14.Oct-15	14:20:19
7	1786	31.44	10.836	94.14	8.33	24.047	2.90	14.Oct-15	14:20:21
7	1787	31.33	10.795	95.34	8.45	23.962	1.84	14.Oct-15	14:20:23
7	1788	31.17	10.751	96.47	8.56	23.840	0.72	14.Oct-15	14:20:25
7	1789	30.39	10.615	98.57	8.82	23.256	0.02	14.Oct-15	14:20:27

Hol-4:

SD204, Serial No 1156									
Ser	Meas	Sal.	Temp	Ox %	mg/l	Density	Press	Date	Time
8	1880	32.70	6.831	46.54	4.49	25.866	51.54	14.Oct-15	15:06:13
8	1881	32.73	6.847	46.93	4.52	25.882	50.59	14.Oct-15	15:06:15
8	1882	32.72	6.878	47.40	4.57	25.867	49.53	14.Oct-15	15:06:17
8	1883	32.75	6.932	48.09	4.62	25.875	48.43	14.Oct-15	15:06:19
8	1884	32.72	6.986	48.78	4.69	25.841	47.41	14.Oct-15	15:06:21
8	1885	32.69	7.128	49.62	4.75	25.797	46.51	14.Oct-15	15:06:23
8	1886	32.71	7.189	50.59	4.84	25.800	45.79	14.Oct-15	15:06:25
8	1887	32.69	7.215	51.60	4.93	25.775	45.19	14.Oct-15	15:06:27
8	1888	32.69	7.254	52.82	5.04	25.772	44.61	14.Oct-15	15:06:29
8	1889	32.69	7.326	54.06	5.15	25.758	44.05	14.Oct-15	15:06:31
8	1890	32.70	7.384	55.09	5.24	25.755	43.48	14.Oct-15	15:06:33
8	1891	32.69	7.421	56.02	5.33	25.737	42.98	14.Oct-15	15:06:35
8	1892	32.68	7.484	57.14	5.43	25.722	42.42	14.Oct-15	15:06:37
8	1893	32.66	7.571	58.18	5.51	25.694	41.85	14.Oct-15	15:06:39
8	1894	32.64	7.651	59.11	5.59	25.663	41.17	14.Oct-15	15:06:41
8	1895	32.67	7.737	59.86	5.65	25.668	40.32	14.Oct-15	15:06:43
8	1896	32.63	7.804	60.59	5.71	25.622	39.43	14.Oct-15	15:06:45
8	1897	32.63	7.882	61.31	5.77	25.609	38.57	14.Oct-15	15:06:47
8	1898	32.64	7.918	61.97	5.83	25.608	37.91	14.Oct-15	15:06:49
8	1899	32.58	7.981	62.62	5.88	25.550	37.31	14.Oct-15	15:06:51
8	1900	32.54	9.054	64.29	5.89	25.351	36.66	14.Oct-15	15:06:53
8	1901	32.36	9.783	64.43	5.81	25.092	35.98	14.Oct-15	15:06:55
8	1902	32.27	10.096	65.98	5.91	24.969	35.26	14.Oct-15	15:06:57
8	1903	32.21	10.268	69.21	6.18	24.888	34.54	14.Oct-15	15:06:59
8	1904	32.21	10.414	72.27	6.43	24.861	33.84	14.Oct-15	15:07:01
8	1905	32.22	10.450	75.64	6.73	24.859	33.19	14.Oct-15	15:07:03
8	1906	32.16	10.576	78.89	7.00	24.786	32.38	14.Oct-15	15:07:05
8	1907	32.18	10.680	81.61	7.22	24.778	31.37	14.Oct-15	15:07:07
8	1908	32.13	10.692	83.74	7.41	24.732	30.27	14.Oct-15	15:07:09
8	1909	32.12	10.769	85.94	7.59	24.708	29.20	14.Oct-15	15:07:11
8	1910	32.09	10.838	87.68	7.74	24.667	28.04	14.Oct-15	15:07:13
8	1911	32.09	10.853	89.05	7.86	24.657	26.82	14.Oct-15	15:07:15
8	1912	32.06	10.859	90.10	7.95	24.631	25.54	14.Oct-15	15:07:17
8	1913	32.05	10.885	90.97	8.02	24.611	24.27	14.Oct-15	15:07:19
8	1914	32.04	10.900	91.76	8.09	24.593	23.01	14.Oct-15	15:07:21
8	1915	32.03	10.912	92.29	8.13	24.578	21.72	14.Oct-15	15:07:23
8	1916	32.00	10.940	92.72	8.17	24.541	20.48	14.Oct-15	15:07:25
8	1917	31.99	10.960	93.00	8.19	24.526	19.26	14.Oct-15	15:07:27
8	1918	31.96	10.964	92.75	8.17	24.494	17.88	14.Oct-15	15:07:29
8	1919	31.95	10.960	93.77	8.26	24.486	16.96	14.Oct-15	15:07:31
8	1920	31.92	10.938	93.80	8.27	24.462	15.99	14.Oct-15	15:07:33
8	1921	31.92	10.912	93.69	8.26	24.465	15.13	14.Oct-15	15:07:35
8	1922	31.89	10.872	94.26	8.32	24.442	14.27	14.Oct-15	15:07:37
8	1923	31.91	10.857	93.86	8.29	24.458	13.29	14.Oct-15	15:07:39
8	1924	31.78	10.842	93.59	8.27	24.351	12.38	14.Oct-15	15:07:41
8	1925	31.72	10.813	93.79	8.30	24.310	11.44	14.Oct-15	15:07:43
8	1926	31.69	10.823	94.48	8.36	24.275	10.54	14.Oct-15	15:07:45
8	1927	31.69	10.846	93.95	8.31	24.267	9.63	14.Oct-15	15:07:47
8	1928	31.63	10.848	94.79	8.39	24.215	8.67	14.Oct-15	15:07:49
8	1929	31.60	10.850	96.08	8.50	24.193	7.42	14.Oct-15	15:07:51
8	1930	31.55	10.816	95.39	8.45	24.147	6.26	14.Oct-15	15:07:53
8	1931	31.48	10.774	93.96	8.33	24.101	5.03	14.Oct-15	15:07:55
8	1932	31.40	10.757	95.07	8.44	24.032	3.73	14.Oct-15	15:07:57
8	1933	31.34	10.742	95.60	8.49	23.986	2.55	14.Oct-15	15:07:59
8	1934	31.17	10.714	95.77	8.52	23.850	1.33	14.Oct-15	15:08:01
8	1935	31.15	10.708	94.99	8.46	23.827	0.12	14.Oct-15	15:08:03

Hol-5:

SD204, Serial No 1156									
Ser	Meas	Sal.	Temp	Ox %	mg/l	Density	Press	Date	Time
9	2127	34.13	6.957	68.46	6.49	26.954	47.51	14 Oct-15	16:04:28
9	2128	34.13	6.953	64.27	6.10	26.958	47.46	14 Oct-15	16:04:30
9	2129	34.17	6.969	60.79	5.76	26.984	46.83	14 Oct-15	16:04:32
9	2130	34.19	7.089	58.10	5.49	26.981	45.58	14 Oct-15	16:04:34
9	2131	34.25	7.384	56.46	5.30	26.982	45.14	14 Oct-15	16:04:36
9	2132	32.62	7.354	55.58	5.27	25.698	43.90	14 Oct-15	16:04:38
9	2133	32.55	7.532	55.56	5.25	25.613	42.61	14 Oct-15	16:04:40
9	2134	32.62	7.563	56.15	5.30	25.658	41.63	14 Oct-15	16:04:42
9	2135	32.62	7.832	56.77	5.32	25.618	40.29	14 Oct-15	16:04:44
9	2136	32.09	8.633	57.68	5.33	25.073	38.98	14 Oct-15	16:04:46
9	2137	32.51	9.028	59.11	5.40	25.337	37.75	14 Oct-15	16:04:48
9	2138	32.45	9.181	61.79	5.62	25.264	36.53	14 Oct-15	16:04:50
9	2139	32.27	9.410	64.51	5.85	25.077	35.42	14 Oct-15	16:04:52
9	2140	32.27	10.004	67.85	6.07	24.972	34.14	14 Oct-15	16:04:54
9	2141	32.27	10.261	71.15	6.32	24.927	33.02	14 Oct-15	16:04:56
9	2142	32.19	10.515	74.79	6.61	24.813	31.83	14 Oct-15	16:04:58
9	2143	32.16	10.624	78.56	6.93	24.769	30.68	14 Oct-15	16:05:00
9	2144	32.14	10.669	82.18	7.24	24.741	29.43	14 Oct-15	16:05:02
9	2145	32.16	10.723	85.35	7.51	24.744	28.31	14 Oct-15	16:05:04
9	2146	32.14	10.737	87.83	7.73	24.719	27.08	14 Oct-15	16:05:06
9	2147	32.13	10.774	89.73	7.89	24.697	25.83	14 Oct-15	16:05:08
9	2148	32.07	10.839	91.04	8.00	24.637	24.58	14 Oct-15	16:05:10
9	2149	32.02	10.880	92.09	8.09	24.581	23.31	14 Oct-15	16:05:12
9	2150	32.01	10.874	93.07	8.17	24.573	22.07	14 Oct-15	16:05:14
9	2151	32.02	10.872	93.76	8.23	24.569	20.73	14 Oct-15	16:05:16
9	2152	31.98	10.906	94.57	8.30	24.526	19.28	14 Oct-15	16:05:18
9	2153	31.97	10.935	95.22	8.35	24.511	17.97	14 Oct-15	16:05:20
9	2154	31.97	10.959	95.27	8.35	24.501	16.72	14 Oct-15	16:05:22
9	2155	31.87	10.880	95.53	8.40	24.433	15.72	14 Oct-15	16:05:24
9	2156	31.86	10.746	95.18	8.39	24.443	14.75	14 Oct-15	16:05:26
9	2157	31.79	10.701	95.17	8.40	24.392	13.76	14 Oct-15	16:05:28
9	2158	31.63	10.729	95.51	8.44	24.257	12.91	14 Oct-15	16:05:30
9	2159	31.65	10.786	95.93	8.46	24.258	11.76	14 Oct-15	16:05:32
9	2160	31.46	10.676	96.49	8.54	24.122	10.62	14 Oct-15	16:05:34
9	2161	31.32	10.656	96.23	8.53	24.017	9.30	14 Oct-15	16:05:36
9	2162	31.31	10.658	96.09	8.52	24.002	7.96	14 Oct-15	16:05:38
9	2163	31.33	10.655	95.06	8.43	24.007	6.66	14 Oct-15	16:05:40
9	2164	31.33	10.653	96.36	8.54	24.003	5.38	14 Oct-15	16:05:42
9	2165	31.32	10.655	96.30	8.54	23.988	4.10	14 Oct-15	16:05:44
9	2166	31.33	10.657	98.77	8.75	23.988	2.71	14 Oct-15	16:05:46
9	2167	31.32	10.656	96.03	8.51	23.976	1.45	14 Oct-15	16:05:48
9	2168	31.32	10.653	95.19	8.44	23.976	0.91	14 Oct-15	16:05:50
9	2169	31.33	10.652	95.50	8.46	23.984	0.63	14 Oct-15	16:05:52
9	2170	31.30	10.650	95.78	8.49	23.961	0.24	14 Oct-15	16:05:54
9	2171	31.32	10.646	96.05	8.52	23.971	0.07	14 Oct-15	16:05:56

Hol-6:

SD204, Serial No 1156									
Ser	Meas	Sal.	Temp	Ox %	mg/l	Density	Press	Date	Time
10	2428	31.97	10.970	95.34	8.39	24.503	17.54	14.Oct-15	16:57:41
10	2429	31.95	10.953	96.03	8.45	24.481	16.14	14.Oct-15	16:57:43
10	2430	31.76	10.816	96.35	8.52	24.353	14.89	14.Oct-15	16:57:45
10	2431	31.71	10.714	96.43	8.55	24.326	13.66	14.Oct-15	16:57:47
10	2432	31.41	10.607	96.50	8.59	24.102	12.38	14.Oct-15	16:57:49
10	2433	31.33	10.580	97.02	8.65	24.042	11.09	14.Oct-15	16:57:51
10	2434	31.26	10.564	98.13	8.75	23.989	10.08	14.Oct-15	16:57:53
10	2435	31.20	10.554	98.08	8.75	23.939	9.04	14.Oct-15	16:57:55
10	2436	31.22	10.553	98.54	8.79	23.943	8.03	14.Oct-15	16:57:57
10	2437	31.15	10.548	98.19	8.77	23.889	7.13	14.Oct-15	16:57:59
10	2438	31.15	10.539	98.10	8.76	23.886	6.29	14.Oct-15	16:58:01
10	2439	31.15	10.529	98.00	8.75	23.882	5.31	14.Oct-15	16:58:03
10	2440	31.13	10.524	98.35	8.79	23.867	4.38	14.Oct-15	16:58:05
10	2441	31.04	10.522	98.91	8.84	23.795	3.42	14.Oct-15	16:58:07
10	2442	30.98	10.517	98.63	8.82	23.740	2.26	14.Oct-15	16:58:09
10	2443	30.90	10.505	98.17	8.79	23.677	1.55	14.Oct-15	16:58:11
10	2444	30.86	10.496	97.82	8.76	23.642	0.66	14.Oct-15	16:58:13
10	2445	30.86	10.496	97.95	8.77	23.641	0.32	14.Oct-15	16:58:15
10	2446	30.86	10.492	96.88	8.68	23.643	0.09	14.Oct-15	16:58:17

Vedlegg 8 - Analysebevis fra ALS

Rapport

N1515991

Side 1 (5)

1A3LGS3QKC8



Registrert 2015-10-29 11:01
Utstedt 2015-11-06

Havbruktjenesten AS
Bjørn Erik Bye

Siholmen
7260 SISTRANDA
Norge

Prosjekt
Bestnr 1588

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	HOL 1 KJEMI Sediment					
Labnummer	N00395533					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (E)	57.9	3.50	%	1	1	ERAN
TOC	1.13	0.23	% TS	1	1	ERAN

Deres prøvenavn	HOL 2 KJEMI Sediment					
Labnummer	N00395534					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (E)	34.5	2.10	%	1	1	ERAN
TOC	2.57	0.51	% TS	1	1	ERAN

Deres prøvenavn	HOL 3 KJEMI Sediment					
Labnummer	N00395535					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (E)	47.3	2.86	%	1	1	ERAN
TOC	2.81	0.56	% TS	1	1	ERAN

Deres prøvenavn	HOL 4 KJEMI Sediment					
Labnummer	N00395536					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (E)	31.5	1.92	%	1	1	ERAN
TOC	3.23	0.65	% TS	1	1	ERAN

Deres prøvenavn	HOL 5 KJEMI Sediment					
Labnummer	N00395537					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (E)	39.0	2.37	%	1	1	ERAN
TOC	2.16	0.43	% TS	1	1	ERAN

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.cn@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Erlend Andresen
Client Service
erlend.andresen@alsglobal.com
2015.11.08 15:21:00

Rapport

N1515991

Side 2 (5)

1A3LGS3QKC8



Deres prøvenavn	HOL 6 KJEMI Sediment					
Labnummer	N00395538					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørstoff (E)	54.6	3.31	%	1	1	ERAN
TOC	1.48	0.30	% TS	1	1	ERAN

Deres prøvenavn	HOL 1 KORN Sediment					
Labnummer	N00395539					
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Kornstørrelse <0,063 mm	33.5	%	2	1	ERAN	
Kornstørrelse 0,063-2 mm	66.4	%	2	1	ERAN	
Kornstørrelse >2 mm	<0.01	%	2	1	ERAN	
Kornfordeling	-----	se vedl.	2	1	ERAN	

Deres prøvenavn	HOL 2 KORN Sediment					
Labnummer	N00395540					
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Kornstørrelse <0,063 mm	79.2	%	2	1	ERAN	
Kornstørrelse 0,063-2 mm	20.8	%	2	1	ERAN	
Kornstørrelse >2 mm	<0.01	%	2	1	ERAN	
Kornfordeling	-----	se vedl.	2	1	ERAN	

Deres prøvenavn	HOL 3 KORN Sediment					
Labnummer	N00395541					
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Kornstørrelse <0,063 mm	27.1	%	2	1	ERAN	
Kornstørrelse 0,063-2 mm	72.7	%	2	1	ERAN	
Kornstørrelse >2 mm	0.18	%	2	1	ERAN	
Kornfordeling	-----	se vedl.	2	1	ERAN	

Deres prøvenavn	HOL 4 KORN Sediment					
Labnummer	N00395542					
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Kornstørrelse <0,063 mm	83.6	%	2	1	ERAN	
Kornstørrelse 0,063-2 mm	16.4	%	2	1	ERAN	
Kornstørrelse >2 mm	<0.01	%	2	1	ERAN	
Kornfordeling	-----	se vedl.	2	1	ERAN	

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Erlend Andresen
2015.11.08 15:21:00
Client Service
erlend.andresen@alsglobal.com

Rapport

N1515991

Side 3 (5)

1A3LGS3QKC8



Deres prøvenavn	HOL 5 KORN Sediment				
Labnummer	N00395543				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Kornstørrelse <0,063 mm	68.7	%	2	1	ERAN
Kornstørrelse 0,063-2 mm	31.2	%	2	1	ERAN
Kornstørrelse >2 mm	0.07	%	2	1	ERAN
Kornfordeling	-----	se vedl.	2	1	ERAN

Deres prøvenavn	HOL 6 KORN Sediment				
Labnummer	N00395544				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Kornstørrelse <0,063 mm	35.1	%	2	1	ERAN
Kornstørrelse 0,063-2 mm	58.9	%	2	1	ERAN
Kornstørrelse >2 mm	5.97	%	2	1	ERAN
Kornfordeling	-----	se vedl.	2	1	ERAN

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Erlend Andresen 2015.11.08 15:21:00
Client Service
erlend.andresen@alsglobal.com

Rapport

Side 4 (5)

N1515991

1A3LGS3QK08



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.
 n.d. betyr ikke påvist.
 n/a betyr ikke analyserbart.
 < betyr mindre enn.
 > betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	Bestemmelse av TOC ved IR-bestemmelse Metode: Modifisert ISO 10694 og modifisert EN 13137 Måleprinsipp: IR Rapporteringsgrenser: 0,1 % Måleusikkerhet: 20%
2	Standard siktekurve – 7 fraksjoner – i jord og sediment Metode: ISO 11277:2009 Måleprinsipp: Kombinasjon av sikteanalyser og laserdiffraksjon. 7 fraksjoner, 6 siktinger, den laveste fraksjonen analyseres. Rapporteringsgrenser: 0,01 % Andre opplysninger: Brukes på prøver av jord og sediment som inneholder leire, silt, sand, småstein og grus. Det angis totalt 7 fraksjoner: >2 mm 1 - 2 mm 0,5 – 1 mm 0,25 – 0,5 mm 0,125 – 0,25 mm 0,063 – 0,125 mm < 0,063 mm

Godkjenner	
ERAN	Erlend Andresen

Underleverandør ¹	
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia Lokalisering av andre ALS laboratorier: Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 908, 530 02 Pardubice Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163. Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).

ALS Laboratory Group Norway AS
 PB 643 Skøyen
 N-0214 Oslo
 Norway

Web: www.alsglobal.no
 E-post: info.on@alsglobal.com
 Tel: + 47 22 13 18 00
 Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
 og digitalt signert av

Erlend Andresen
 Client Service
 erlend.andresen@alsglobal.com
 2015.11.08 15:21:00

Rapport

Side 5 (5)

N1515991

1A3LGS3QKC8



Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.on@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Erlend Andresen
Client Service
erlend.andresen@alsglobal.com
2015.11.08 15:21:00

im