

Avsender: Nordland fylkeskommune

8048 BODØ

389

Brønnøy kommune
Rådhuset
8905 BRØNNØYSUND

Marine Harvest Norway AS 959352887 - søknad om arealendring av lokalitet 13000 Slåttvika i Brønnøy kommune

INNKOMMET

29 DES. 2017

Brønnøy kommune

Brønnøy kommune
Rådhuset

8905 BRØNNØYSUND

Marine Harvest Norway AS 959352887 - søknad om arealendring av lokalitet 13000 Slåttvika i Brønnøy kommune - oversendelse av søknad til offentlig utlysning og kommunal behandling

Viser til søknad fra Marine Harvest Norway AS datert 18.12.2017, om arealendring ved akvakulturlokalitet 13000 Slåttvika for matfisk av laks, ørret og regnbueørret i Brønnøy kommune i Nordland.

Behandling

Viser videre til *Forskrift om tillatelse for akvakultur av laks, ørret og regnbueørret (laksetildelingsforskriften)* fastsatt av Fiskeri- og kystdepartementet 22.12.2004. Denne forskriften § 8 omhandler søknadsbehandling, og i tredje ledd heter det bl.a. at *søker etter anvisning fra kommunen skal sørge for at søknaden legges ut til offentlig ettersyn, og at dette kunngjøres i Norsk Lysningsblad og i to aviser som er vanlig lest i området.*

Nordland fylkeskommune er delegert myndighet til å gi tillatelse til akvakultur i medhold av akvakulturloven. Den som vil søke om akvakulturtillatelse i Nordland fylke skal derfor sende søknaden til Nordland fylkeskommune som tildelingsmyndighet.

Før søknaden tas til behandling, kontrollerer fylkeskommunen rutinemessig at søknaden er komplett i henhold til forskriftene. Avhengig av hvilken type akvakultur og størrelse på anlegget som omsøkes, finnes det ulike rutiner for - og krav til saksbehandlingen. Felles for alle er imidlertid at *kommunen som plan- og bygningsmyndighet skal høres før søknaden sendes videre til behandling hos andre offentlige myndigheter.*

Søknaden sendes nå til kommunen for offentlig ettersyn og kommunal behandling.

Kommunen gjør først en vurdering av om søknaden er i tråd med arealplanen og skal deretter i samarbeid med søker utlyse søknaden og legge den ut til offentlig innsyn i en måned fra kunngjøringsdato. Søknader som er i strid med vedtatt arealplan skal returneres.

Søker må, i samarbeid med kommunen, foreta utlysning i norsk.lysningsblad.no (lysningsbladet@norge.no) og de 2 mest leste aviser i omsøkte område. Utlysningsteksten må være fullstendig og godt synlig.

Eventuelle merknader fra offentlig ettersyn skal vedlegges kommunens uttalelse. Det bes opplyst om søknaden er i samsvar med gjeldende arealplan for kommunen, jf. akvakulturloven § 15 pkt. a sammenholdt med vilkåret i samme lov § 6 b.

Adresse: Postmottak Tlf.: 75 65 03 00
Fylkeshuset E-post: post@nfk.no
8048 Bodø

Næring og regional utvikling
Ketil Olsen
Tlf: 75 65 03 33

Besøksadresse: Prinsensgate 100

Orientering om tidsfrister

Søknaden skal behandles iht. krav gitt i *forskrift om samordning og tidsfrister i behandlingen av akvakultursøknader* som trådte i kraft 1.9.2010. I henhold til denne forskrift § 4 andre ledd skal uttalelse fra kommunen, herunder merknader fra offentlig utlegging, være tildelingsmyndigheten i hende senest 12 uker etter at kommunen mottok søknaden. I løpet av denne perioden skal søknaden legges til offentlig ettersyn i 4 uker og behandles i kommunale utvalg. I samme forskrift § 7 første ledd første punktum heter det: "Fristoversittelse av uttalelse fra kommuner etter § 4 andre ledd medfører at saken kan behandles uten uttalelse."

Kommunen gis med bakgrunn i ovennevnte en frist for tilbakemelding til Nordland fylkeskommune på 12 uker etter mottak av søknaden. Nordland fylkeskommune skal ha tilsendt kopi av kunngjøringene i avisene samt utskrift av utlysningen i Lysningsbladet. Dette for å stadfeste at kunngjøringen er gjort.

Eksempel på annonsetekst er vist under:

KUNNGJØRING

I henhold til Lov om akvakultur av 17.6.2005 med forskrifter, legges følgende søknad ut til offentlig innsyn:

Søknad akvakultur i Brønnøy kommune i Nordland

Søker: Marine Harvest Norway AS org. 959 352 887

Søknaden gjelder: Arealendring ved akvakulturlokalitet

Søkt størrelse: Ingen endring

Lokalitet: 13000 Slåttvika

Koordinater: Midtpunkt anlegg N 65°31,436' Ø 12°32,701'

Kontaktadresse: postmottak@bronnøy.kommune.no

Søknaden er utlagt til offentlig innsyn ved kommunen. Eventuelle merknader på denne lokalitetsplasseringen må fremsettes skriftlig og oversendes kommunen innen 1 måned fra denne kunngjøringen.

Søknaden sendes også til Fylkesmannen, Mattilsynet og Fiskeridirektoratet region Nordland. Etter at kommunal- og sektorbehandling foreligger sluttbehandler fylkeskommunen og fatter enkeltvedtak.

Orientering angående forskrift om konsekvensutredning

Tiltaket skal vurderes etter forskrift om konsekvensutredninger (FOR 2017-06-21-854). Forskriften trådte i kraft 1. juli 2017 og erstatter de to tidligere forskriftene om konsekvensutredninger for planer etter plan- og bygningsloven og forskrift om konsekvensutredning for tiltak etter sektorlover.

Akvakultur faller inn under vedlegg II om tiltak etter annet lovverk, og skal behandles etter § 10 jf. § 8. Fylkeskommunen er her ansvarlig myndighet for planer og tiltak for akvakultur. Beslutninger som gjøres etter forskriften er ikke enkeltvedtak etter forvaltningsloven jf. forskriften § 3 annet ledd. Dersom høringsparten mener tiltaket kan få vesentlige virkninger for miljø eller samfunn jfr. de respektive kriteriene i § 10, og disse virkningene ikke allerede er tilfredsstillende gjort rede for i søknaden, må dette meldes i svaret til fylkeskommunen. Høringsparten skal da konkretisere hvilke forhold som bør belyses nærmere. Kommunen er høringspart og vi ber dere vurdere det omsøkte tiltaket i henhold til kriteriene i § 10 som omfatter deres myndighetsområde. Det er til orientering utarbeidet en egen veileder til forskriften § 10: Kriterier for vurdering av vesentlige virkninger av vedlegg II-tiltak, som kan benyttes.

Med vennlig hilsen

Ketil Olsen
rådgiver fiskeri og havbruk

Hovedmottakere:

Brønnøy kommune	Rådhuset	8905	BRØNNØYSUND
-----------------	----------	------	-------------

Kopi til:

Marine Harvest Norway AS	Postboks 4102 Sandviken	5835	BERGEN
--------------------------	-------------------------	------	--------

Vedlegg:

DokID

- | | | |
|----|---|--------|
| 1 | Søknad om arealendring på lokalitet 13000 Slåttvika i Brønnøy kommune | 959492 |
| 2 | E-postmelding | 959481 |
| 3 | Arealplan Brønnøy kommune | 959482 |
| 4 | Beredskapsplan Velfjorden | 959483 |
| 5 | Kart | 959484 |
| 6 | Kvittering | 959485 |
| 7 | Sjøkart | 959486 |
| 8 | 269-10-17B Slåttvika | 959487 |
| 9 | 148-8-15C Slåttvika | 959488 |
| 10 | 1202 Slåttvika strøm | 959489 |
| 11 | Slåttvika strøm 1410 | 959490 |
| 12 | Slåttvika strøm 1501 | 959491 |

Søknadsskjema for akvakultur i flytende anlegg

Søknad i henhold til lov av 17. juni 2005 nr. 79 om akvakultur (akvakulturloven)¹⁾. Søknadsskjemaet er felles for fiskeri-, mattilsyn-, miljø- og kystforvaltningen. Med unntak av havbeite, som har eget skjema, gjelder skjemaet for alle typer akvakultur i fersk-, brakk- og saltvann. Ferdig utfylt skjema sendes Fiskeridirektoratets regionkontor i den region det søkes i. (Adresse: se veileder) Det er søkeres ansvar å påse at fullstendige opplysninger er gitt.

Opplysningene kreves med hjemmel i akvakultur-, mat-, forurensning-, naturvern, friluft-, vannressurs- og havne- og farvannsloven. Opplysninger som omfattes av forvaltningslovens § 13, er unntatt fra offentlighet, jf. offentlighetslovens § 5a. Ufullstendige søknader vil forsinke søknadsprosessen, og kan bli returnert til søker. Til rettledning ved utfylling vises til veileder.

Med sikte på å redusere bedriftenes skjemavelde, kan opplysninger som avgis i dette skjema i medhold av lov om Oppgaveregisteret §§ 5 og 6, helt eller delvis bli benyttet også av andre offentlige organer som har hjemmel til å innhente de samme opplysningene. Opplysninger om eventuell samordning kan fås ved henvendelse til Oppgaveregisteret på telefon 75 00 75 00, eller hos Fiskeridirektoratet på telefon 03495.

¹⁾ Søknaden krever også tillatelse etter: Mat-, forurensnings- og havne- og farvannsloven samt tidvis også etter vannressursloven

1 Generelle opplysninger		
1.1 Søker: Marine Harvest Norway AS		
1.1.1 Tlf.nr: 21562643	1.1.2 Mobil: 95221462	1.1.3 Faks:
1.1.4 Postadresse: Postboks 4102, Dreggen	1.1.5 E-post adresse: jonathan.vaz@marineharvest.com	1.1.6 Organisasjonsnr. eller personnr.: 959 352 887
1.2 Ansvarlig for oppfølging av søknaden (Kontaktperson): Jonathan Vaz		
1.2.1 Tlf. nr 21562643	1.2.2 Mobil: 95221462	1.2.3 E-post adresse: jonathan.vaz@marineharvest.com
1.3 Søknaden gjelder lokalitet i:		
1.3.1 Fiskeridirektoratets region: Nord	1.3.2 Fylke: Nordland	1.3.3 Kommune: Brønnøy
1.3.4 Lokalitetsnavn: 13000 SLÅTTVIKA	1.3.5 Geografiske koordinater: 65.31.550N 12.32.788 Ø 65.31.506N 12.33.937 Ø 65.31.321N 12.32.620 Ø 65.31.366N 12.32.470 Ø 65.31.436N 12.32.701 Ø (midtpunkt)	
2. Planstatus og arealbruk		
2.1. Planstatus og vernetiltak:		
Er søknaden i strid med vedtatte arealplaner etter plan- og bygningsloven? Foreligger ikke plan	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>
Er søknaden i strid med vedtatte vernetiltak etter naturvernloven? Foreligger ikke	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>
Er søknaden i strid med vedtatte vernetiltak etter kulturminneloven? Foreligger ikke	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>
2.2. Arealbruk – areal interesser (Hvis behov bruk pkt 5 eller pkt 6)		
Behovet for søknaden:	se punkt 2.4	
Annen bruk/andre interesser i området:	Ingen	
Alternativ bruk av området:	Ingen	
Verneinteresser ut over pkt. 2.1: Nei		
2.3. Konsekvensutredning		
Krever søknaden etter søkers vurdering konsekvensutredning etter plan- og bygningsloven	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei	
2.4. Supplerende opplysninger		
Under revisjon fra Fiskeridirektoratet, ble det avdekket et avvik mellom dagens posisjon av lokaliteten og tillatt areal fra akvakulturregisteret.		

3 Søknaden gjelder

3.1 Klarering av ny lokalitet

(Når det ikke er tillatelser til akvakultur på lokaliteten pr i dag).
Søknad om ny tillatelse til akvakultur eller ny lokalitet for visse typer tillatelser, jf. veileder

Omsøkt størrelse

Tillatelsesnummer(e):

dersom det/de er tildelt, jf veileder:

Søker andre samlokalisering på lokaliteten?

Ja

Nei

Hvis ja, oppgi navn på søker:

.....
Se også pkt 6.1.8

eller

3.2 Endring

Lok. nr: 13000 SLÅTTVIKA

Endringen gjelder: Sett flere kryss om nødvendig

Arealbruk/utvidelse

Biomasse: Økning: (tonn)

Totalt etter endring: (tonn)

Annen størrelse Økning:(tonn)

Totalt etter endring:

Tillatelse til ny innehaver på lokaliteten

Endring av art

Annet

Spesifiser:

3.3 Art

3.3.1 Laks, ørret og regnbueørret (det må også krysses av for formålet) :

Kommersiell matfisk el. stamfisk

Forsøk – Forskning

Undervisning

Slaktemerd

Rekreasjon

Utstilling

Annet

Spesifiser:

3.3.2 Annen fiskeart

Oppgi art:

Latinsk navn:

3.3.3 Annen akvakulturart

Oppgi art:

Latinsk navn:

3.4 Type akvakulturtillatelse (produksjonsform, sett flere kryss om nødvendig)

Settefisk

Matfisk

Stamfisk

Slaktemerd

Rekreasjonsanlegg

Produksjon av tidlige livsstadier av bløtdyr, kreps og pigghuder

Krepsdyr, bløtdyr og pigghuder til konsum

Annet

Spesifiser:.....

3.5 Tilleggsopplysninger dersom søknaden gjelder laks, ørret eller regnbueørret:

3.5.1 Disponible lokaliteter

10877 Mortenøy

10876 Istervika

10873 Råkneset

3.5.2 Gjelder lokalitetsklareringen annen region enn tildelt

Ja

Nei

Hvis ja, er det søkt dispensasjon i egen henvendelse ?

Ja

Nei

3.6 Supplerende opplysninger

4. Hensyn til: Folkehelse. Smittevern og dyrehelse. Miljø. Ferdsel og sikkerhet til sjøs		
4.1 Hensyn til folkehelse. Ekstern forurensning		
Avstand til utslipp fra kloakk, industri (eksisterende eller tidligere virksomhet), landbruk o.l. innenfor 5 km. .		
Ingen		
4.2 Hensyn til smittevern og dyrehelse		
4.2..1 Akvakulturrelaterte virksomheter eller lakseførende vassdrag i nærområdet m.m. innenfor 5 km: Stedsnavn og type virksomhet(er)/ lakseførende vassdrag : Ingen		
4.2..2 Driftsform: kommersiell matfisk		
4.3 Hensyn til miljø		
4.3.1 Årlig planlagt produksjon:		4.3.2 Forventet fôrforbruk i tonn:
4.3.3 Miljøtilstand		
I sjø: B-undersøkelse (Iht. NS 9410), tilstandsklasse: 1 C-undersøkelse (Iht. NS 9410): <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei Alternativ miljøundersøkelse: <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei	I ferskvann: Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann: <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nei	Miljøundersøkelse: Undersøkelse av biologisk mangfold mm: <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei
4.3.4 Strømmåling		4.3.5 Salinitet (ved utslipp til sjø):
Vannutskiftingsstrøm: 3,7 m/s	Spredningsstrøm: 7 m/s	Bunnstrøm: 2,3 m/s
		Maks: % Min: % Dybde: m Dybde: % Tidspunkt: Tidspunkt: %
4.4 Hensyn til ferdsel og sikkerhet til sjøs		
4.4.1 Minste avstand til trafikkert farled/areal: 995 meter		4.4.2 Rutegående trafikk i området: (oppgi navn på operatør) Ingen
4.4.3 Sjøkabler, vann-, avløps- og andre rørledninger: (oppgi navn på eier) Ingen		4.4.4 Anleggets lokalisering i forhold til sektorer fra fyr og lykter: <input type="checkbox"/> Hvit <input checked="" type="checkbox"/> Grønn <input type="checkbox"/> Rød <input type="checkbox"/> Ingen
4.5 Supplerende opplysninger		

5. Supplerende opplysninger

6. Vedlegg

6.1 Til alle søknader (Jf pkt. 3.1 og 3.2)

6.1.1 **Kvittering for betalt gebyr**

6.1.2 **Strømmåling**

6.1.3 **Kartutsnitt og anleggsskisse** (Til alle søknader som medfører ny eller endret arealbruk)

Sjøkart (M = 1 : 50 000)

- Annen akvakulturrelaterte virksomheter mm
- Kabler, vannledninger ol i området
- Terskler med mer
- Anlegget avmerket,

Kystzoneplankart

- Annen akvakulturrelaterte virksomheter mm
- Kabler, vannledninger ol i området
- Anlegget avmerket

Kart i N-5 serie, evt Olex, C-Map el.l.
(M = 1 : 5 000)

- Anlegget med fortøyningssystem og koordinatfestede ytterpunkt
- Oppdatert kystkontur
- Plassering av strømmåler
- Utslipp fra kloakk, alndbruk, industri og lignende
- Kabler og vannledninger, rørledninger i området
- Evt. flåter og landbase

Anleggsskisse (ca M = 1 : 1 000)

- Anlegget (inkl.flåter)
- Fortøyningssystem med festepunkter (bolt, lodd el.anker)
- Gangbroer
- Flomlys/produksjonslys
- Flytekrager
- Andre flytende installasjoner
- Markeringslys eller lyspunkt på anlegget

6.1.4 **Undervannstopografi**

6.1.5 **Beredskapsplan** (jf. Mattilsynets etableringsforskrift)

6.1.6 **Konsekvensutredning** jf veileder pkt 2.3

6.1.7 **Spesielt vedlegg ved store lokaliteter**

6.1.8 **Samtykke-erklæring.**

Til alle søknader hvor annen innehaver har tillatelse på lokaliteten.

6.2. Når søknaden gjelder akvakultur av fisk

6.2.1 **Miljøtilstand:**

Unntak : Endringer som gjelder annet enn biomasse (jf 3.2)

I sjø:

B-undersøkelse C-undersøkelse

Alternativ miljøundersøkelse:

I ferskvann:

Miljøundersøkelse

Undersøkelse av biologiske mangfoldet mm:

6.2.2 **Tilsagn om akvakulturtilatelse**

Til noen søknader om lokalitet hvor tillatelsesnummer ikke er tildelt

Kan bare gjelde laks mv.

6.2.3 **Melding om samdrift**

Kan gjelde all fisk

6.3 Andre vedlegg spesifiseres

Sted: Sandnessjøen Dato: 18.12.17

Søkers underskrift

Fra: Vaz, Jonathan <Jonathan.Vaz@marineharvest.com>
Sendt: 18. desember 2017 10:30
Til: Post NFK
Emne: Marine Harvest- Akvakultursøknad- Arealendring lokalitet 13000 Slåttvika
Vedlegg: Arealplan Brønnøy kommune.pdf; Beredskapsplan Velfjorden.pdf; Kart.pdf; Kvittring.pdf; Sjøkart.pdf; 269-10-17B Slåttvika.pdf; 148-8-15C Slåttvika.pdf; 1202 Slåttvika strøm.pdf; Slåttvika strøm 1410.pdf; Slåttvika strøm 1501.pdf; Søknad arealendring Slåttvika.pdf

Hei,

Se vedleggene

Med vennlig hilsen / Best regards

Jonathan Vaz

Miljø- og myndighetskontakt Region Nord
 MARINE HARVEST NORWAY AS

 MOBILE: +47 95221462

This e-mail sent from the company specified above and any attachment are confidential and may be privileged or otherwise protected from disclosure. It is solely intended for the person(s) named above. If you are not the intended recipient, any reading, use, disclosure, copying or distribution of all or parts of this e-mail or associated attachments is strictly prohibited. If you are not an intended recipient, please notify the sender immediately by replying to this message or by telephone and delete this e-mail and any attachments permanently from your system. It is not guaranteed that emails or attachments are secure or error or virus free.

1#13.28e1c2a4-a88d-4f87-a94a-3a5d9a093e3a:11

Prosess MHN Region Nord Sjø område Sør / Krise- og beredsskapsplaner / Lokale beredsskapsplaner
 Godkjent dato 04.10.2017 (Anders Laugsand)
 Endret dato 04.10.2017 (Gudmund Bye)

Siste revisjon
 Ansvarlig Øystein Flatmo



Marine Harvest Norway AS

Kvalitetshåndbok

Beredsskapsplan ved rømming av fisk

Lokalitet: Velfjorden

Formål:

Denne lokale beredsskapsplanen er utarbeidet for å sikre at bedriften er i stand til å håndtere mistanke om rømming, rømming eller uforutsette hendelser som kan medføre fare for rømming. Alle ansatte skal kunne starte gjenfangst ved rømming eller ved mistanke om rømming.

Personell på lokalitet

1. Skadebegrensende tiltak
 - a. Løft skadd del av not over vannlinje.
 - b. Legg ut avkastnot eller lignende for å tette over hull.
 - c. Benytt tilgjengelige dykker for å sy igjen hull.
2. Varsle driftsleder.
3. Avvent videre instruks fra ledelse.

Gjenfangstfiske

Garn befinner seg på _Kari Bremnes og Johan Falkberget_____

- 10 stk. småmaska (10,5 omf. 60mm), - fiskestørrelse > 0,5 kg
- 10 stk. mellomstore (9 omf. 75mm), - fiskestørrelse 0,5 til 2,0 kg
- 10 stk for stor fisk (7 omf. - 90mm) - fiskestørrelse < 2,0 kg.

Lokale fiskere (avtale)
 Jarle Okan tlf:90961080
 Lars Fagerli tlf:48135641

Bruker arbeidsbåten til henting og utsett av garn.
 Minimum 3 mann til operasjonen.

Driftsleder/områdeleder

1. Varsle fiskeridirektoratet.
 - a. Minimum kort melding på telefon 03415.
2. Iverksette gjenfangstfiske
 - a. Iverksett gjenfangstfiske etter prosedyre.
3. Oppdatere fiskeridirektoratet
 - a. Skriftlig varsling til fiskeridirektoratet
 - b. Opprett kontakt med fiskeridirektoratets regionskontor.
4. Varsle andre internt i selskapet

Viktige kontakter

Fiskeridirektoratets varslingstelefon

0 34 15

Områdeleder:

Anders Laugsand

Tlf:90100107

Driftsleder:

Øystein Flatmo

Tlf:40035216

Dykker:

Bravask

Tlf:91230000

Notleverandør:

Egersund nett

Tlf:75059494/91747672

Prosess MHN Region Nord Sjø område Sør / Krise- og beredsskapsplaner / Lokale beredsskapsplaner

Siste revisjon

Ansvarlig Øystein Flatmo

Godkjent dato 04.10.2017 (Anders Laugsand)

Endret dato 04.10.2017 (Gudmund Bye)



Marine Harvest Norway AS Kvalitetshåndbok

Beredsskapsplan ved ulykker og personskader

Lokalitet: Velfjorden

Formål:

Denne lokale beredsskapsplanen er utarbeidet for å sikre at bedriften og de ansatte er i stand til å håndtere større ulykker, andre uforutsette hendelser, for å sikre liv og at det gjøres det som kan gjøres i en eventuell krisesituasjon.

Personell på lokalitet

1. Oppdage og begrense
 - Få oversikt og evakuere ved behov for det.
 - Begrense personskader
 - Begrense materielle skader.
 - Dersom ulykke med strøm, se til at den skadde er frakoblet strøm før førstehjelp
2. Varsle
 - Hvem, hva, hvor
3. Avvent videre instruks fra ledelse

Førstehjelp

1. Sjekk bevissthet
2. Frie luftveier
3. Sjekk etter normal puls
4. Stabilt sideleie dersom normal puls
5. Hjerte-lunge-redning ved unormal pust
30 kompresjoner og 2 innblåsing GJENTA!
6. Skadde må holdes varm
7. Nedkjøling dersom brannskader
8. Dersom skade involveres strøm skal lege kontaktes.
9. Førstehjelpsutstyr lokalisert i flåte og båter.
Båre og hjertestarter i flåte gang (1.etg.).

Ledelse

1. Få oversikt:
 - Hvem, hva, hvor.
2. Organiser:
 - Iverksett tiltak iht. beredsskapsplan
Beredsskapsplan ligger/Henger oppe på korktavle på flåte på kontor.
3. Varsle andre internt i selskapet
 - Lokalitetsledere
 - Øvrig ledelse

Viktige kontakter

Områdeleder:
Anders Laugsand
Tlf:90100107
Driftsleder:
Øystein Flatmo
Tlf:40035216

Legevakt: Tlf: 75020500
Nasjonal legevakt: 116117
Brann: 110
Politi: 112
Ambulanse: 113

Prosess MHN Region Nord Sjø område Sør / Krise- og beredskapsplaner / Lokale beredskapsplaner

Godkjent dato 04.10.2017 (Anders Laugsand)

Endret dato 04.10.2017 (Gudmund Bye)

Siste revisjon
Ansvarlig Øystein Flatmo

Prosess MHN Region Nord Sjø område Sør / Krise- og beredsskapsplaner / Lokale beredsskapsplaner
 Godkjent dato 04.10.2017 (Anders Laugsand)
 Endret dato 04.10.2017 (Gudmund Bye)

Siste revisjon
 Ansvarlig Øystein Flatmo



Marine Harvest Norway AS

Kvalitetshåndbok

Beredsskapsplan ved sykdomsutbrudd og massedød

Lokalitet: Velfjorden

Formål:

Denne lokale beredsskapsplanen er utarbeidet for å sikre at bedriften og de ansatte er i stand til å sikre en best mulig håndtering av massedød uansett årsak.

Personell på lokalitet

- Oppdage og begrense
 - Vurdere unormaliteter i appetitt, adferd og fisk.
 - Stans føring og vurder hva som er galt.
 - Dersom det er grunn for å tro at det er smittefare gjør alt for å forhindre smitte ut fra lokaliteten straks.
- Varsle driftsleder eller øvrig ledelse dersom unormaliteter oppdages.
- Avvent videre instruks fra ledelse

Ledelse

- Kontakt veterinær/mattilsynet.
 - Mattilsynet skal varsles umiddelbart ved, uavklart forøket dødelighet, mistanke om meldepliktig sykdom, eller andre forhold som har medført vesentlig velferdsmessige konsekvenser for fisken.
 - Med forøket dødelighet menes dødelighet større enn 0,5 % for fisk under 0,5 kg, og større enn 0,25 % for fisk over 0,5 kg.

Organiser

- Iverksett tiltak iht. beredsskapsplanen.
- Varsle andre internt i bedriften.
Driftsledere, øvrige ledere

Viktige prosedyrer

- Dødfiskhandtering
- Renholdsplan båt, landbase og flåte
- Beredsskapsplan
- Renhold, hygiene, slusing
- Hygieneplan ved ILA og PD.
- Varslingsliste

Kapasitet på anlegget

Istervika:
 Kvernen (13,5 kw) er på 2 m³
 Ensilasje tank 30 m³
 Slåttvika:
 Kverntank: 2 m³
 Ensilasjetank: 2x 14,6 m³
ScanBio
 452 25 564

Viktige kontakter

Mattilsynet.
 Sentralt tlf: 06040
 Lokalt tlf: 75123200

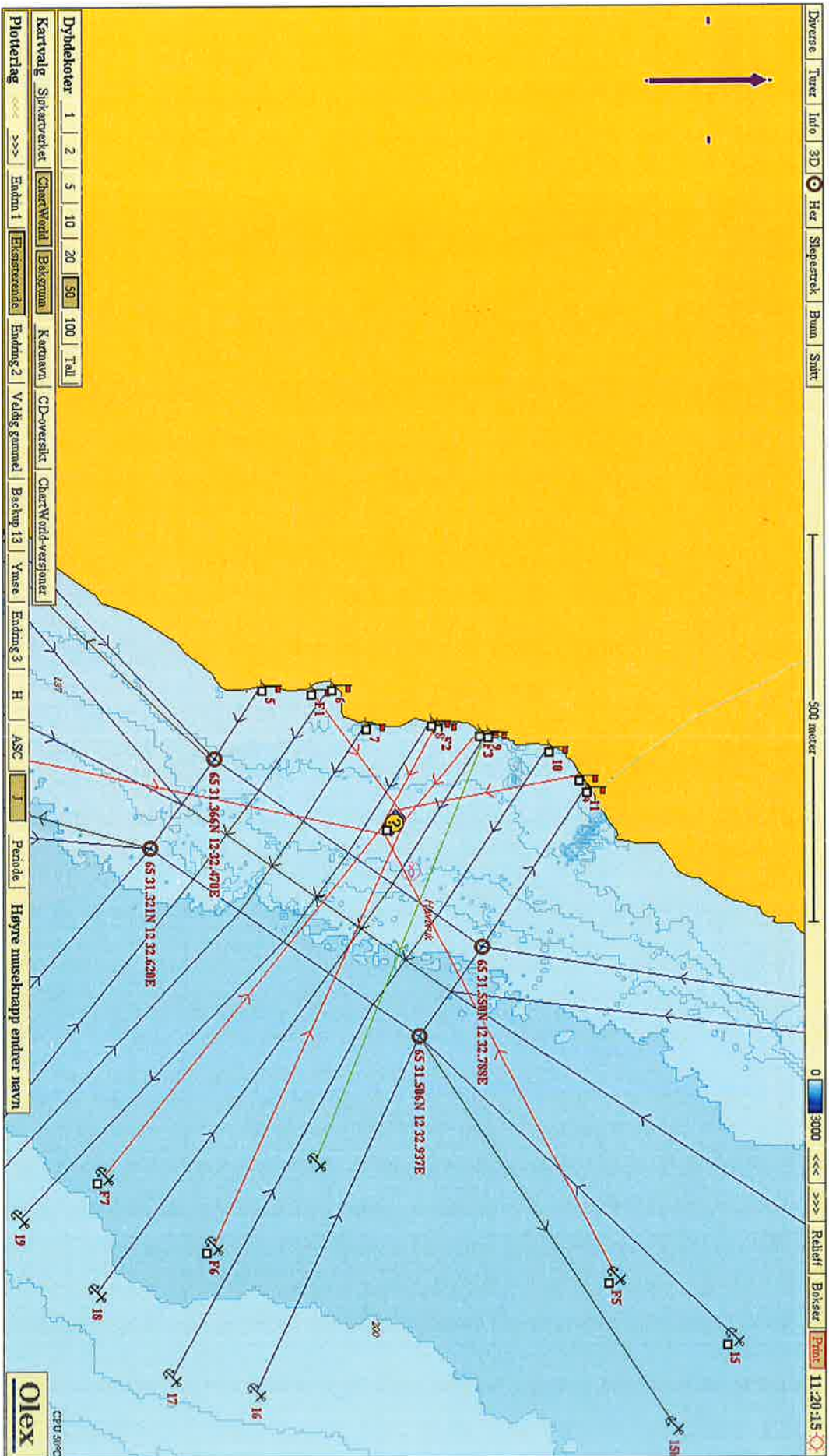
Fiskehelsetjenesten:
 tlf:48055956

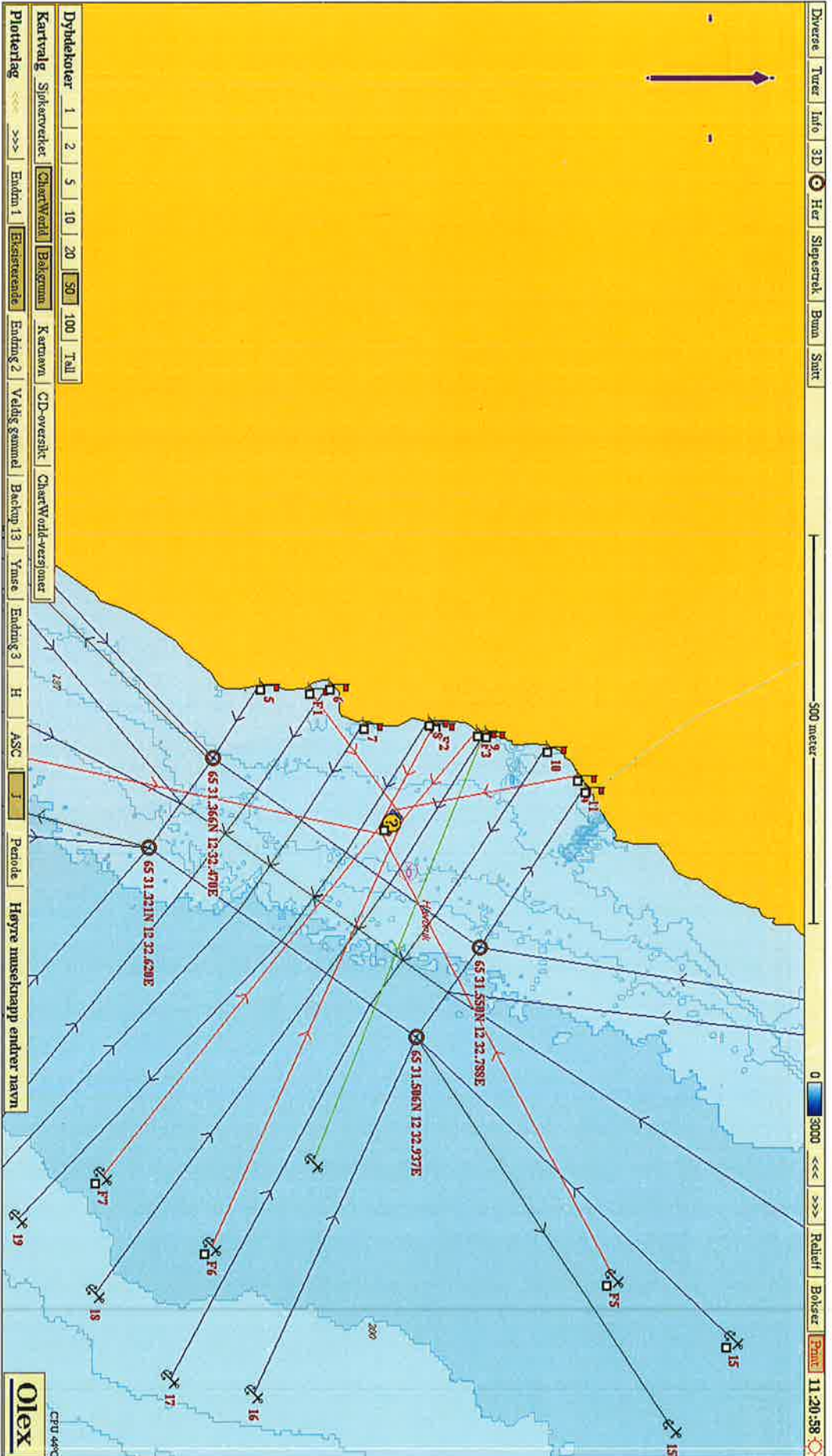
Fiskehelseleder:
Frode Vik-Mo
 93 63 71 20

Koen
 95 21 09 42

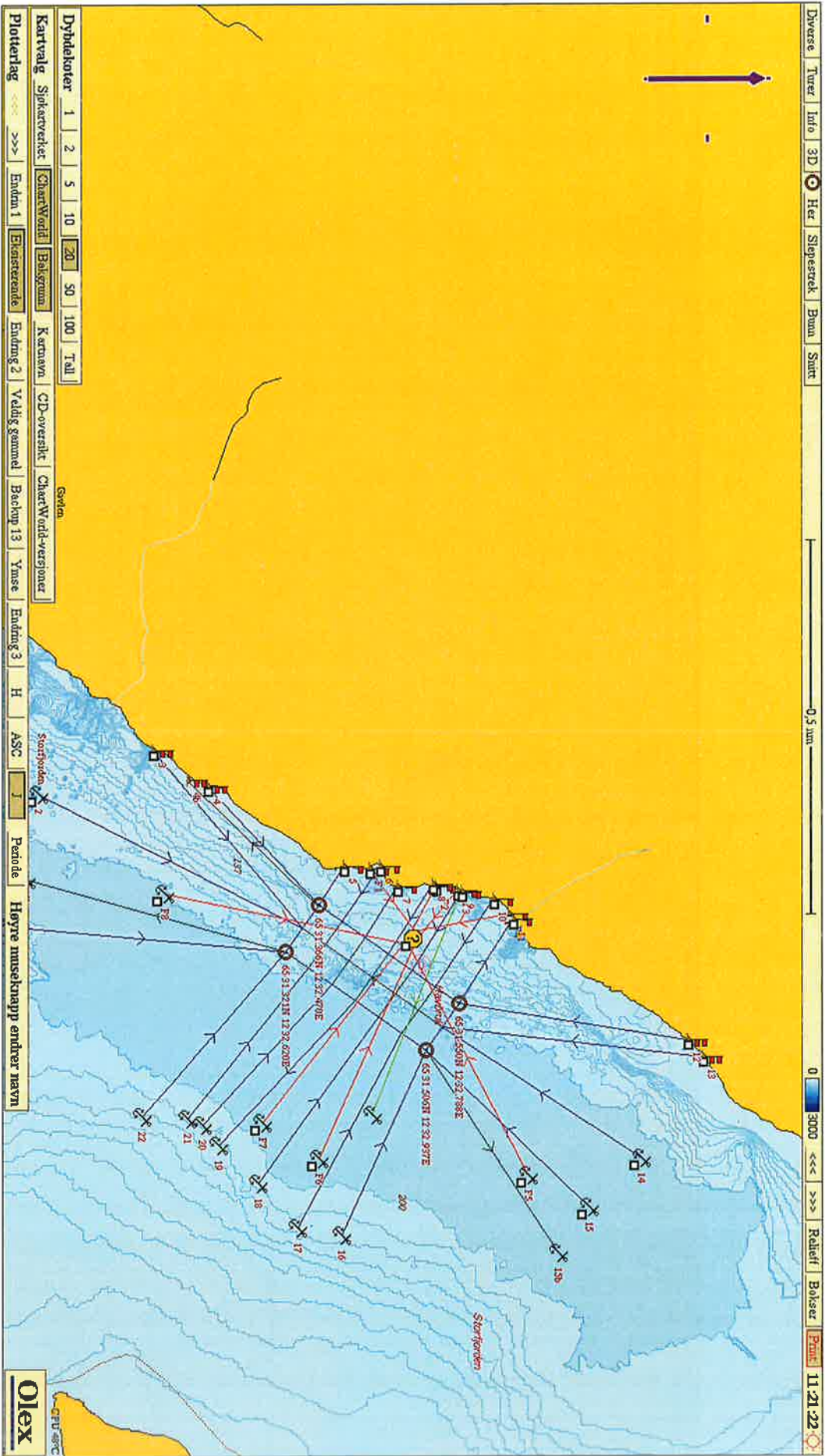
Områdeleder:
Anders laugsand
 Tlf:90100107

Driftsleder:
Øystein Flatmo
 Tlf:40035216

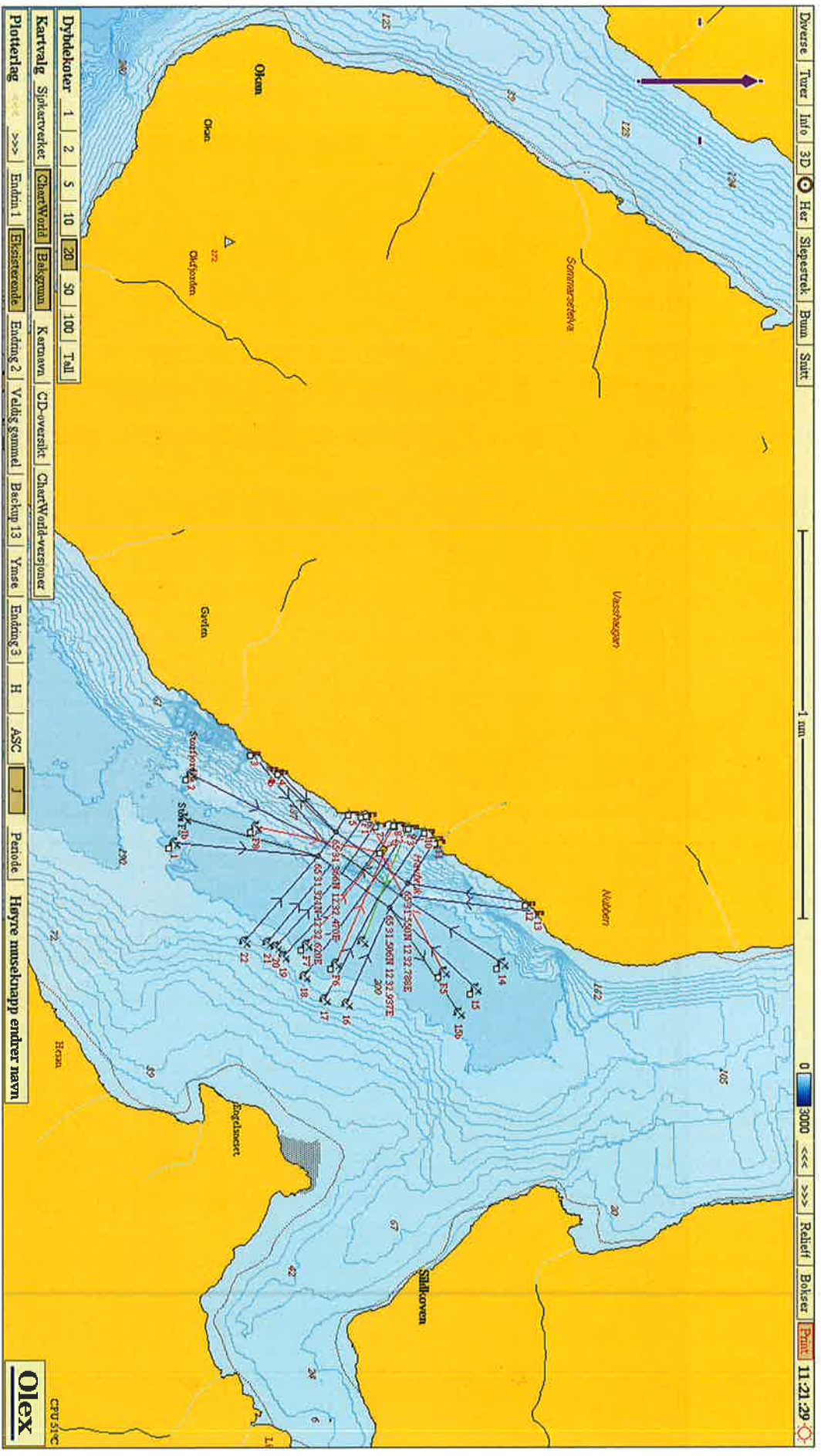




1#22:2be1c2a4-a88d-4f87-a94a-3a5cd9a099e3a.20



#23.26e1c2a4-e89d-4f87-a94a-3a5d9a0693e3a.21



1#24:26e1c2a4-a98d-4f87-a94a-3a5d9a093e3a.22

Transaksjonsdetaljer

Transaksjonsdetaljer 6503.05.00029 Nordea NO  MARINE HARVEST NORWAY AS NOK

Beløp
-72.000,00 NOK

Betalingsstype
CN TRANS

Bokføringsdag
18.12.2017

Valuteringsdag
18.12.2017

Mottakers konto
76940509048

Mottakers navn
FISKERIDIREKTORATET I BERGEN

Mottakers adresse
POSTBOKS 185 SENTRUM
5804 BERGEN

Melding til mottaker
gebyr for behandling av søknaden om endring av
arealet på lokalitet Slåttvika

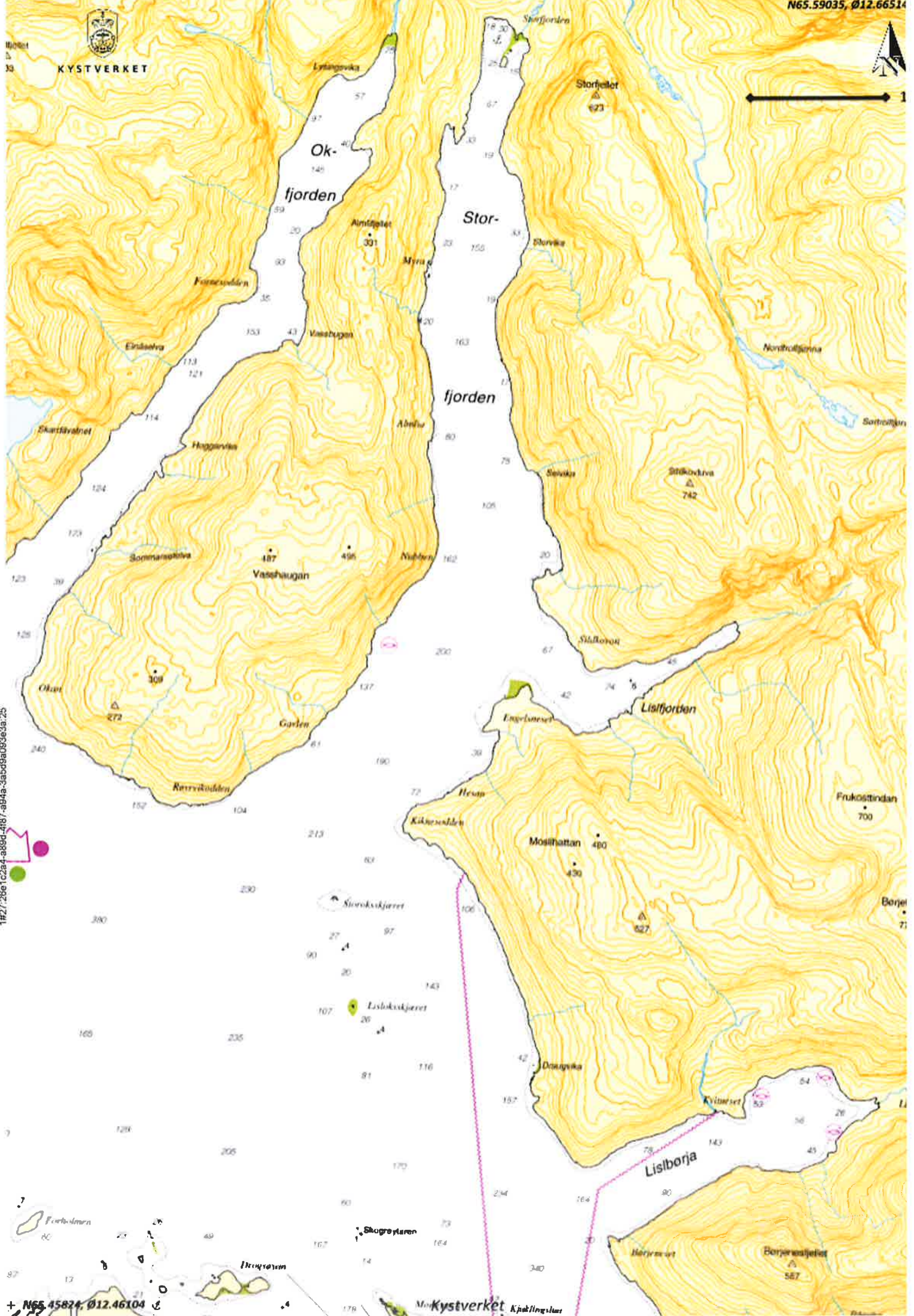
Tilleggsopplysninger
NC15919000002031

Avsenders kontonummer
65030500029

Betalingsbeløp
-72.000,00 NOK

Betalingsdato
18.12.2017

Kundens betalingsnummer
NO1-I-NC15919-000002031



1#27.26e1c2a4-a88d-4f87-a94a-3a5d9a093e9a.25



2017

B-undersøkelse ved Slåttvika i Brønnøy kommune, oktober 2017

Marine Harvest ASA


Etter Norsk Standard NS 9410: 2016
AQUA KOMPETANSE AS



Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger



Mobil: 905 16 947
E-post: post@aqua-kompetanse.no
Internett: www.aqua-kompetanse.no
Bankgiro: 4400.07.25541
Org. Nr.: 982 226 163

Rapportens tittel: B-undersøkelse ved Slåttvika i Brønnøy kommune, oktober 2017		
Feltdato: 24.10.2017 Toktleder: Nasir Elshaikh	Rapportdato: 16.11.2017 Rapportnummer: 269-10-17B	Antall sider uten vedlegg: 11 Antall sider totalt: 22
Oppdragsgiver: Marine Harvest ASA – Region Nord	Kontaktperson: Jonathan Vaz	Driftsleder: Øystein Flatmo
Lokalitet: Slåttvika	Lokalitetsnummer: 13000	Koordinater: 65°31.455N 12°32.794
Kommune: Brønnøy	Fylke: Nordland	MTB tillatelse: 4 680 tonn
Bakgrunn for undersøkelse: maks biomasse		Antall merder og omkrets: 12 ringer à 120 m
Sammendrag Aqua Kompetanse AS har gjennomført en akkreditert B-undersøkelse etter metodikk beskrevet i Norsk Standard NS 9410:2016. Undersøkelsen er utført på maks biomasse. De elektrokjemiske målingene viser høy pH, men noe lav Eh på enkelte stasjoner. Sedimentet viser tegn til påvirkning gjennom misfarging ved syv stasjoner, noe lukt ved fire stasjoner, og fekalier ved fem stasjoner. Tatt i betraktning at undersøkelsen er utført på maks belastning, er hovedinntrykket likevel at dagens produksjonsregime er innenfor lokalitetens bæreevne. Totaltilstanden ved Slåttvika blir 1, med en indeksverdi på 0,44. Neste B-undersøkelse skal utføres ved neste maksimale biomasse.		
Emneord: B-undersøkelse; miljøtilstand; miljøovervåking; sediment; elektrokjemi; sensoriske registreringer		ID 421-12 Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel
Rapportansvarlig:  Vidar Strøm	Kvalitetssikrer:  Marthe Austad	

© 2017 Aqua Kompetanse AS. Kopiering av rapporten kan kun skje i sin helhet. Dersom deler av rapporten (konklusjoner, figurer, tabeller, bilder eller annen gjengivelse) er ønskelig, er dette kun tillatt etter skriftlig samtykke fra Aqua Kompetanse AS.

Oppsummering fra prøvetakingen

Tabell 1: Hovedresultater fra B-undersøkelsen etter NS 9410:2016.

Sedimenttype	Dominerende	Mindre dominerende	Øvrige
	Fjellbunn	Silt og sand	Leire, grus og stein
Ant. stasjoner:	15	Ant. stasj. med / uten dyr:	12 / 3
Ant. hugg:	26	Ant. stasj. bløt / hard bunn:	14 / 1
Antall grabbstasjoner (gruppe II / III) med følgende tilstand:			
Tilstand 1: 5 / 10	Tilstand 2: 1 / 5	Tilstand 3: 0 / 0	Tilstand 4: 0 / 0
Parametergruppe	Indeks	Tilstand	
Gr. II pH/Eh	0,50	1	
Gr. III Sensorisk:	0,53	1	
Gr. II + III	0,44	1	
Lokalitetstilstand, iht. NS 9410:2016			1

Tabell 2: Produksjon og fôrforbruk for de tre foregående generasjonene ved Slåttvika (tall hentet fra Marine Harvest ASA- Region Nord).

Utsett	Generasjon:	Produsert mengde (tonn)	Utføret mengde (tonn)	Utslakt
25.08.2010	2010-Q3	6591	7545	30.05.2012
10.09.2012	2012-Q3	5813	6942	21.04.2014
07.04.2015	2014-Q3	3438	4039	10.12.2015
24.04.2017	2016-Q3	3520	4143	-

Tabell 3: Produksjonsdata og B-resultat for tidligere generasjoner ved Slåttvika (Elshaikh, 2016) og for inneværende generasjon (nederste rad).

Dato feltarbeid	Generasjon:	Biomasse ved undersøkelse (tonn)	Utføret mengde (tonn)	Produsert mengde (tonn)	Lokalitetstilstand:
26.02.2014	1203 G	1825	6714	5627	2
28.08.2015	1403 G	3200	2200	1880	2
28.10.2016	Brakklagt	0	0	0	1
24.10.2017	2016-Q3	3978	4143	3520	1

Innholdsfortegnelse

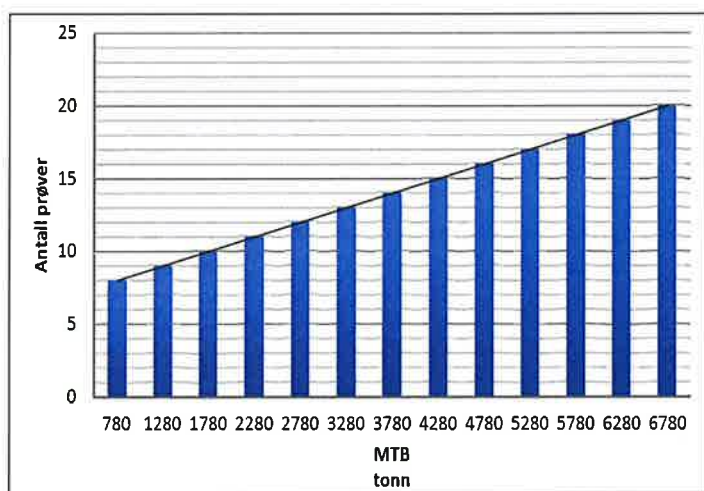
1. Metodikk.....	4
1.1 Utstyr	5
1.2 Plassering av prøvestasjoner	5
2. Resultater.....	6
2.1 Sammenlignbare undersøkelser	9
3. Oppsummering og konklusjon	10
3.1 Bunnforhold/sediment	10
3.2 Elektrokjemiske målinger	10
3.3 Sensoriske registreringer	10
3.4 Bæreevne.....	10
4. Referanser.....	11
Vedlegg A: Kart over lokaliteten.....	12
Vedlegg B: Bilder av sediment på hver prøvestasjon før og etter siling	14



Aqua Kompetanse AS er akkreditert av Norsk Akkreditering for prøvetaking bunnsediment, akkrediteringsnummer TEST 303, og tilfredsstillende kravene i NS-EN ISO/IEC 17025.

1. Metodikk

Denne undersøkelsen er gjennomført i henhold til Norsk Standard NS 9410:2016, og utfyllende beskrivelse av metodikken finnes i denne standarden. Standarden beskriver metoder for måling av bunnpåvirkning fra marine matfiskanlegg, og gir detaljerte prosedyrer for hvordan miljøpåvirkning fra enkeltanlegg i oppdrettsnæringen skal overvåkes. Overvåkingen omfatter to undersøkelser, omtalt som B- og C-undersøkelser. B-undersøkelsen skal gi en beskrivelse av hvordan bunnen under og i den umiddelbare nærheten av et anlegg er påvirket. Undersøkelsen er en serie grabbprøver tatt fra anleggsområdet, hvor antall prøver øker med økt MTB (maksimalt tillatt biomasse; **Figur 1**).



Figur 1: Figuren viser antall prøver som skal tas per anlegg per tonn MTB etter NS 9410:2016.

Normalt legges det én stasjon per merd, men dersom det er flere stasjoner enn antall merder, blir de resterende stasjonene jevnt fordelt, slik at de best mulig dekker havbunnen under anlegget. Prøvene er gjenstand for bunnfauna-undersøkelser, sensoriske registreringer (gassbobler, lukt, farge, konsistens, grabbvolum og slamtykkelse) og elektrokjemiske målinger (pH og redoks). B-undersøkelsen gir en tilstandsklassifisering av hver enkelt prøvestasjon og en samlet tilstand av hele anleggsområdet. Tilstanden på enkeltstasjonene kan variere mye, så hovedvekt må legges på helhetstilstanden for lokaliteten. Tilstanden klassifiseres fra 1 til 4 ut i fra indeksverdi, og angis med fargekoder og anbefalinger om overvåkningsnivå som vist i **Tabell 4**.

Tabell 4: Undersøkelsesfrekvens i forhold til lokalitetstilstand (etter NS 9410:2016).

Indeksverdi	Lokalitetstilstand	Undersøkelsesfrekvens
< 1,1	1 (Meget god)	Ved neste maksimale belastning (75 – 90 % av totalt fôr utføret)
1,1 - <2,1	2 (God)	Før utsett og igjen ved maksimal belastning
2,1 - <3,1	3 (Dårlig)	Før utsett. Dersom denne undersøkelsen før utsett resulterer i: tilstand 1, skal ny undersøkelse gjennomføres ved neste maksimale belastning; tilstand 2 eller 3, skal ny undersøkelse gjennomføres ved halv maksimal belastning og ved maksimal belastning. Tiltak må planlegges før neste produksjonssyklus (tilstand 3); tilstand 4, er lokaliteten overbelastet.
≥ 3,1	4 (Meget dårlig)	Overbelastning. Myndigheter beslutter tiltak.

1.1 Utstyr

Prøveinnsamler

Prøvene ble tatt ved bruk av en 250 cm² Van Veen grabb, og sedimentet ble skylt over en 1mm sikt. Internnummer på utstyr brukt i felt er lagret hos Aqua Kompetanse AS.

Elektrokjemiske målinger

Elektrokjemiske målinger utføres i henhold til Norsk Standard NS 9410:2016. De elektrokjemiske målingene gjennomføres ved å måle pH (syre-baselikevekter) og Eh (reduksjons-oksidasjonslikevekter). I følge vedlegg C.2 i NS 9410:2016, varierer pH mellom 8,0 og 8,1 i overflatevann. Tillegg D i samme standard skiller mellom surhetsgrad med pH mellom 7,1 og 6,8, der lavere pH enn 6,8 gir dårligste resultat. Verdien på målt Eh i atmosfærisk ekvilibert overflatevann varierer mellom +400 mV og ca. -200 mV ifølge samme standard. Apparatet som ble brukt er av typen Hach, modell HQ40d.

1.2 Plassering av prøvestasjoner

Plassering av prøvestasjoner er i henhold til NS 9410:2016. Antall grabbstasjoner velges på bakgrunn av lokalitetens MTB (**Figur 1**). På Slåttvika er MTB på 4 680 tonn. På bakgrunn av dette er antall grabbstasjoner 16. Da stående biomasse i anlegget på undersøkelsestidspunktet var 3978 tonn, ble det antall grabbstasjoner 15. og det er tatt totalt 26 grabbskudd spredt på disse stasjonene. Spredningsstrømmen beveger seg mot sør (Rapport fra Helgeland Havbruksstasjon, som sitert i Elshaikh, 2016). Strømhastighetene er vist i **Tabell 5**, og retningen på spredningsstrømmen er markert i **Vedlegg A, Figur A-2**.

Tabell 5: Strømmålinger ved Slåttvika. Målingene fra 5 meters dyp (Øst og Vest) er fra perioden 19.02 – 19.03.2017 og ble utført med SD6000 rotormålere (Pedersen, 2017). Målingene fra 50 meters dyp er fra perioden 12.09 – 13.10.201 og ble utført med en SD6000 rotormåler (Rapport fra Helgeland Havbruksstasjon, som sitert i Elshaikh, 2016).

Dyp (m)	Gjennomsnittshastighet (cm/s)	Maksimalhastighet (cm/s)	Signifikant maksimalhastighet (cm/s)	Nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)
5 Ø	3,0	21,0	6,0	13,5
5 V	3,0	24,0	5,0	12,5
50	2,3	25,4	4,7	51,2

Posisjonen for stasjonene er merket av i **Tabell 6**. Alle stasjoner er merket av på Olex-kart (**Vedlegg A, Figur A-2**), slik at eventuelle senere prøver kan tas i samme område.

Tabell 6: Posisjonen til hvert enkelt prøvepunkt er gjengitt i tabellen.

St. nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pos. Nord	65°31.511	31.476	31.447	31.415	31.380	32.348	31.367	31.366	31.381	31.417
Pos. Øst	12°32.901	32.855	32.810	32.757	32.696	32.638	32.602	32.552	32.514	32.566
St. nr.	11	12	13	14	15					
Pos. Nord	65°31.447	31.477	31.506	31.545	31.524					
Pos. Øst	12°32.635	32.680	32.726	32.824	32.820					

Det ble gjort endringer i stasjonsplassering på seks stasjoner (fra undersøkelsen utført i 2016):

Stasjon 1: fra 65°31.498N, 12°32.897Ø	til 65°31.511N, 12°32.901Ø
Stasjon 9: fra 65°31.542N, 12°32.782Ø	til 65°31.381N, 12°32.514Ø
Stasjon 10: fra 65°31.352N, 12°32.664Ø	til 65°31.417N, 12°32.566Ø
Stasjon 13: fra 65°31.462N, 12°32.714Ø	til 65°31.506N, 12°32.726Ø
Stasjon 14: fra 65°31.397N, 12°32.663Ø	til 65°31.545N, 12°32.824Ø
Stasjon 15: fra 65°31.425N, 12°32.706Ø	til 65°31.524N, 12°32.820Ø

To stasjoner har samme plassering (stasjon 2 og 11), og de resterende syv stasjonene har samme plassering men ulik navngiving:

Stasjon 3 i 2016	har byttet navn til stasjon 4 i 2017
Stasjon 4	har byttet navn til stasjon 6
Stasjon 5	har byttet navn til stasjon 9
Stasjon 6	har byttet navn til stasjon 10
Stasjon 7	har byttet navn til stasjon 12
Stasjon 8	har byttet navn til stasjon 13
Stasjon 12	har byttet navn til stasjon 15

2. Resultater

Resultatene fra årets undersøkelse er oppsummert i B1 og B2 skjema (Tabell 7 og 8), etterfulgt av en sammenligning med tidligere resultat.

Tabell 7: Oversikt over resultatene basert på fauna, elektrokjemiske målinger og sensoriske registreringer ved prøvestasjonene (B.1-skjema). I henhold til NS9410:2016 blir «bunntype» kategorisert som bløtbunn dersom grabben inneholder mineralsk sediment eller som hardbunn dersom grabben inneholder kun vann eller organisk stoff. Prøver tatt på hardbunn gis 0 poeng for gruppe II parameteren (pH/Eh), og dersom grabben har for lite materiale (men likevel kategorisert som bløtbunn) til å måle gruppe II parameter gis ingen poeng. Gruppe III parameterne brukes da til å beregne lokalitetstilstand.

AQUA KOMPETANSE AS																	Prøveskjema B.1	
Firma: Marine Harvest ASA - Region Nord											Dato: 24.10.2017							
Lokalitet: Slåttvika											Lokalitetsnummer: 13000							
Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer														Indeks	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			B	B	B	B	B	H	B	B	B	B	B	B	B	B		
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0		
II	pH	Målt verdi	7,41	-	7,55	7,18	-	-	-	-	-	-	-	-	7,49	7,39		
	Eh (mV)	Målt verdi	-160	-	-32	-235	-	-	-	-	-	-	-	-	37	0,7		
		" + ref. verdi	57		185	-18									254	217,7		
	pH/Eh	Poeng	1	-	0	2	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0,50	
Tilstand prøve			1		1	2		1						1	1			
Tilstand gruppe II			1		Buffertemp: 11,5°C				Sjøtemp: 10,6°C				Sedimenttemp: 8,3°C					
					pH sjø: 8,16				Eh sjø: 71mV				Ref. elektrode: 217					
III	Gassbobler	Ja = 4																
		Nei = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Farge	Lys/grå = 0	0				0	0	0		0	0	0	0				
		Brun/sort = 2		2	2	2				2					2	2	2	
	Lukt	Ingen = 0		0			0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	
		Noe = 2	2		2	2				2								
		Sterk = 4																
	Konsistens	Fast = 0		0			0	0	0		0	0	0	0	0		0	
		Myk = 2	2		2	2				2						2		
		Løs = 4																
Grabbvolum	v < ¼ = 0		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	¼ - ¾ = 1	1		1											1	1		
	v > ¾ = 2																	
Tykkelse på slamlag	0 - 2 cm = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	2 - 8 cm = 1																	
	> 8 cm = 2																	
	SUM		5	2	7	6	0	0	0	6	0	0	0	0	2	5	3	
Korrigert sum (x 0,22)			1,10	0,44	1,54	1,32	0,00	0,00	0,00	1,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	1,10	0,66	0,53
Tilstand prøve			2	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	
Tilstand gruppe III			1															
Middelvei gruppe II & III			1,05	0,44	0,77	1,66	0,00	0,00	0,00	1,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,55	0,33	0,44
Tilstand prøve			1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	
pH/Eh Korrigert sum		Tilstand																
Indeks Middelvei																		
< 1,1			1															
1,1 - < 2,1			2															
2,1 - < 3,1			3															
≥ 3,1		4																
Lokalitetstilstand																1		

Tabell 8: Oversikt over resultatene fra bedømmingen av sedimentet og karakteristika på havbunnen ved prøvestasjonene (B.2-skjema). På hver stasjon blir sedimentet bedømt ved å fordele totalt fem poeng per stasjon, fordelt på hvilken type sediment som observeres i prøven. Tabellen inkluderer dybdetall og registreringer av ulike dyregrupper, samt om det observeres *Beggiatoa* eller rester av fôr og/eller fekalier.

AQUA KOMPETANSE AS											Prøveskjema B.2					
Firma: Marine Harvest ASA - Region Nord											Dato: 24.10.2017					
Lokalitet: Slåttvika											Lokalitetsnummer: 13000					
		Prøvenummer														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Dyp (m)		205	201	201	197	183	147	128	120	88	85	93	139	144	187	198
Antall forsøk med prøvetaker		1	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2
Bobling (ved prøvetaking)		Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei
Sedimenttype	Leire														1	1
	Silt	3		3	3	1					1				2	2
	Sand	1	1 strø	1	1	2		1 strø	1 strø	1	1 strø	1	1	1 strø	1	1
	Grus	1		1	1	1						1			1	1
	Skjellsand															
Steinbunn						1	5							1		
Fjellbunn			4					4	4	4	4	2	4	3		
Pigghuder (antall)																
Krepsdyr (antall)																
Skjell (antall)		>10		23						2					>20	>10
Børstemark (antall)		>100		>100	>10	>10			2	1	1	6	3	3	>300	>100
Andre dyr (totalt antall)										1						
<i>Beggiatoa</i>																
Fôr																
Fekalier					ja	ja				ja	ja	ja				
Kommentarer										Oppdrettsmark	Leddyr					

2.1 Sammenlignbare undersøkelser

Undersøkelser utført etter NS 9410:2016 og undersøkelser utført før 2016-utgaven er gjerne ikke sammenlignbare på grunn av andre krav til antall stasjoner og stasjonsplassering. Forrige B-undersøkelse på Slåttvika ble utført i oktober 2016 etter ny standard. Stasjonsplasseringen er den samme som sist for ni stasjoner, men syv av disse har et annet nummer enn ved forrige undersøkelse.

Undersøkelsen i 2016 ble utført i en brakkleggingsperiode, og fikk da tilstand 1. Denne undersøkelsen er utført på maks belastning, og viser ingen store endringer i tilstanden på stasjonene. Alle de ni sammenlignbare stasjonene viser tilstand 1 både i 2016 og i 2017.

Ser man nærmere på de sensoriske registreringene for de sammenlignbare stasjonene finner man misfarging i sedimentene ved tre stasjoner i 2017 som hadde lys/grå farge i 2016 (stasjon 1, 13 og 15 fra 2017), mens man finner én stasjon som hadde misfarging i 2016 og som ikke har det i 2017 (stasjon 12 fra 2017). Det ble ikke registrert lukt fra noen av de sammenlignbare stasjonene verken i 2016 eller i 2017. I 2017 ble det registrert fekalier ved tre av de sammenlignbare stasjonene, mens det ikke ble registrert fekalier ved noen stasjoner i undersøkelsen fra 2016.

Alt i alt ser man svært få endringer i sedimentene under anlegget ved de sammenlignbare stasjonene. Indeksverdiene er likevel noe høyere ved alle parametere ved foreliggende undersøkelse enn sist, og forteller om noe mer påvirkning i sedimentene ved foreliggende undersøkelse totalt sett. Indeksverdiene kan leses av i **Tabell 9**.

Tabell 9: Tabell som sammenligner indeksverdiene ved B-undersøkelsen for gruppe II (elektrokjemiske målinger) og III (sensoriske registreringer) og middelverdien (gruppe II og III) ved denne og fjorårets undersøkelse (Elshaikh, 2016).

Måned/År	Status	Indeksgruppe II	Indeksgruppe III	Middelverdi (II og III)
Oktober 2016	Brakklegging	0,29	0,29	0,24
Oktober 2017	Maks belastning	0,50	0,53	0,44

3. Oppsummering og konklusjon

3.1 Bunnforhold/sediment

Anlegget er plassert over en bratt bergvegg som skrår fra rundt 70 meter i vest til 210 meter i øst. Bergveggen fortsetter ned til et dyp på rundt 215 meter øst for anlegget (**Vedlegg A, Figur A-3 og A-4**). Man har noe grunnere partier vest i anlegget under flåten. Bunnen under lokaliteten består av mye fjell. Av bunnsediment finner man hovedsakelig silt og sand, og en del innslag av grus og stein, samt litt leire. Det ble registrert dyreliv ved tolv av 15 stasjoner, bestående av et stort antall individer av børstemark (Polychaeta), samt en god del skjell (Bivalvia). Det ble også registrert ett leddyrt (stasjon 9).

3.2 Elektrokjemiske målinger

Det ble utført elektrokjemiske målinger på fem av femten stasjoner. Ti stasjoner hadde ingen eller for lite sediment i grabben til å foreta hensiktsmessige målinger. På stasjonene der det ble utført målinger var pH-verdiene over 7,1 (beste tilstand) på alle fem prøvene. Eh-målingene varierte noe mellom stasjonene (mellom -235 og 0,7 mV). Tilstanden på de elektrokjemiske målingene blir 1, med en indeksverdi på 0,50 poeng.

3.3 Sensoriske registreringer

Det ble ikke registrert gassbobler eller dannelse av slamlag på noen av prøvene. Det ble registrert noe lukt på fire stasjoner, og de resterende elleve stasjonene hadde ingen lukt. Fargen på sedimentet var normalt (lys/grå på åtte stasjoner, og misfarget (brun/sort) på syv stasjoner. Konsistensen på sedimentet var fast i ti prøver (elleve prøver) og myk i fem prøver (fire). Grabbvolumet var under $\frac{1}{4}$ i elleve prøver, og mellom $\frac{1}{4}$ og $\frac{3}{4}$ i fire prøver. Tilstanden på de sensoriske registreringene ble 1, med en indeksverdi på 0,53 poeng.

3.4 Bæreevne

Forrige undersøkelse på Slåttvika ble utført i 2016 etter en brakkleggingsperiode, og fikk da tilstand 1. Denne undersøkelsen er utført på maks belastning. Historisk sett har Slåttvika vist gode tilstander, selv om noe påvirkning på sjøbunnen har vært synlig etter en produksjonsperiode (**Tabell 3**). De elektrokjemiske målingene viser høy pH ved foreliggende undersøkelse, men noe påvirkning er synlig gjennom lave Eh-verdier. Noe lukt og misfarging ved enkelte stasjoner, samt fekalier i prøvene ved fem stasjoner vitner også om noe påvirkning fra produksjonen. Tatt i betraktning at undersøkelsen er utført på maks belastning må denne påvirkningen sies å være innenfor det som man kan forvente å finne. Hovedinntrykket er at dagens produksjonsregime er innenfor bæreevnen til lokaliteten. Totaltilstanden blir 1, med en indeksverdi på 0,44. Neste B-undersøkelse skal utføres ved neste maksimale biomasse på lokaliteten.

4. Referanser

Elshaikh, N. (2016) MOM B-undersøkelse ved lokalitet Slåttvika i Brønnøy kommune, oktober 2016. Rapportnummer 219-11-16B levert av Aqua Kompetanse AS.

Pedersen, A. I. (2017) Vannstrømmåling ved Slåttvika, Brønnøy, februar – mars 2017. Rapportnummer 65-3-17S levert av Aqua Kompetanse AS.

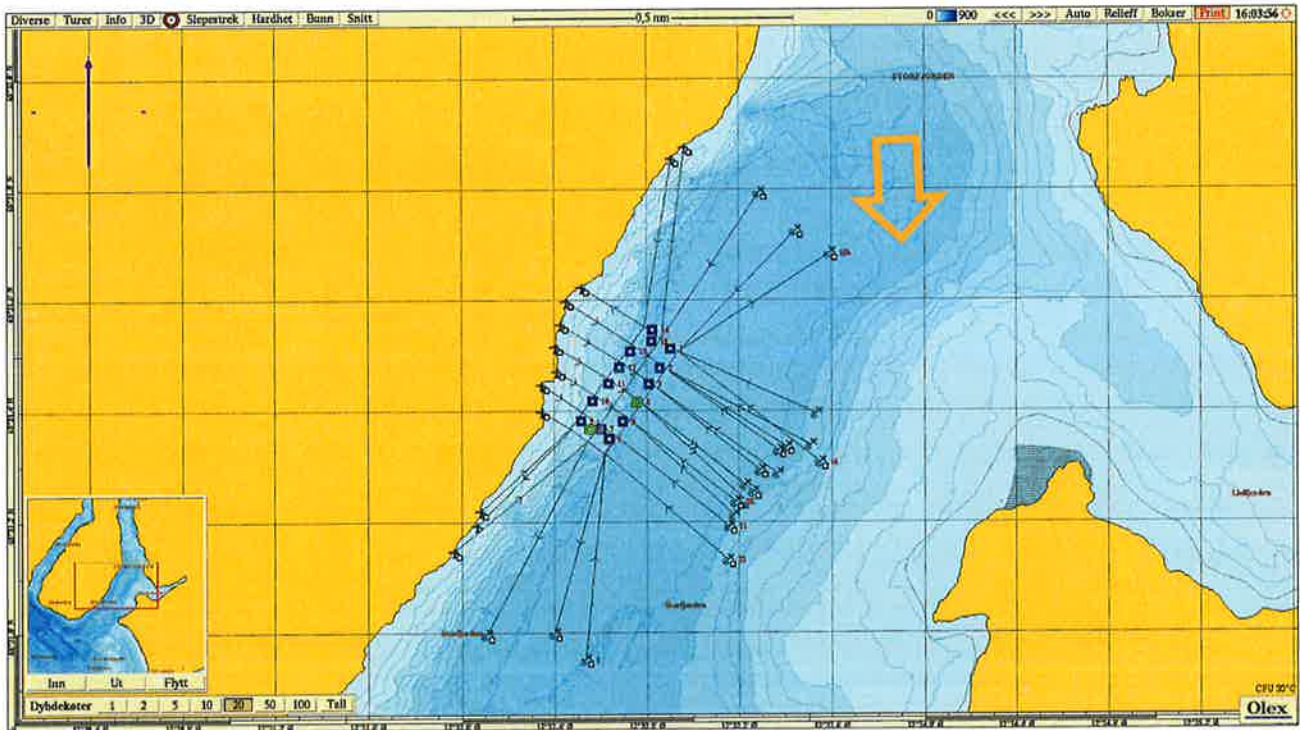
Norsk standard 9410 (2016) Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge. NS 9410:2016.

Vedlegg A: Kart over lokaliteten

Alle kart er med kartdatum WGS84. Hovedstrømretning for spredningsstrøm er mot sør og markeres med gul pil i Figur A-2.



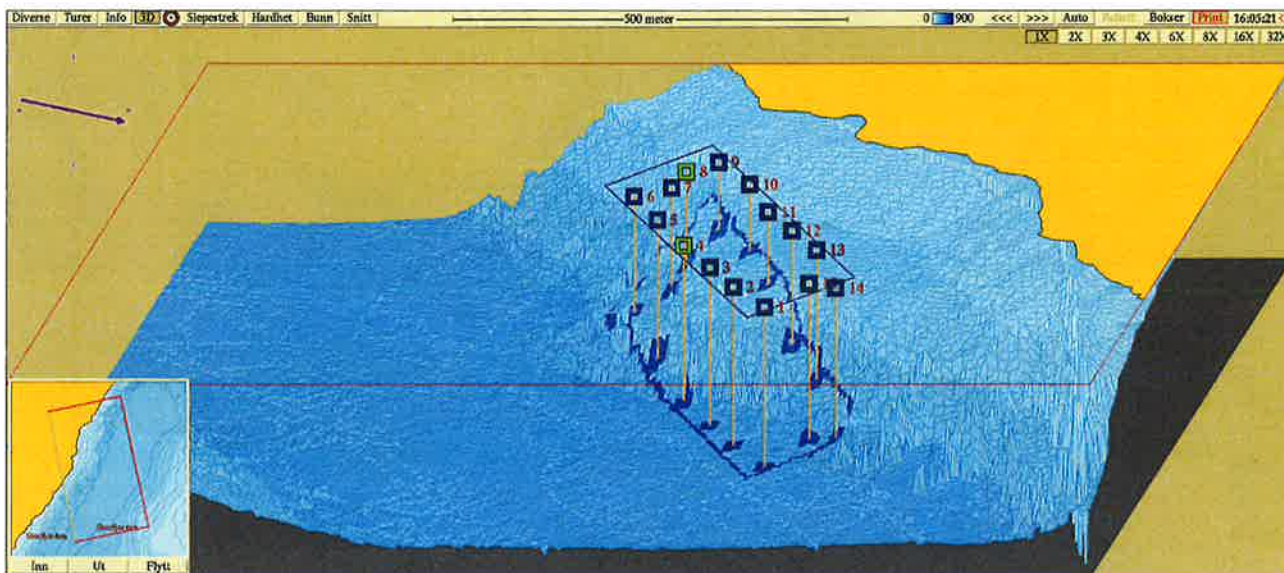
Figur A-1: Oversiktskart med plasseringen av anlegget (lilla markering) i forhold til andre anlegg. Målestokk 1:80 000. Kilde: Fiskeridirektoratets kartløsning.



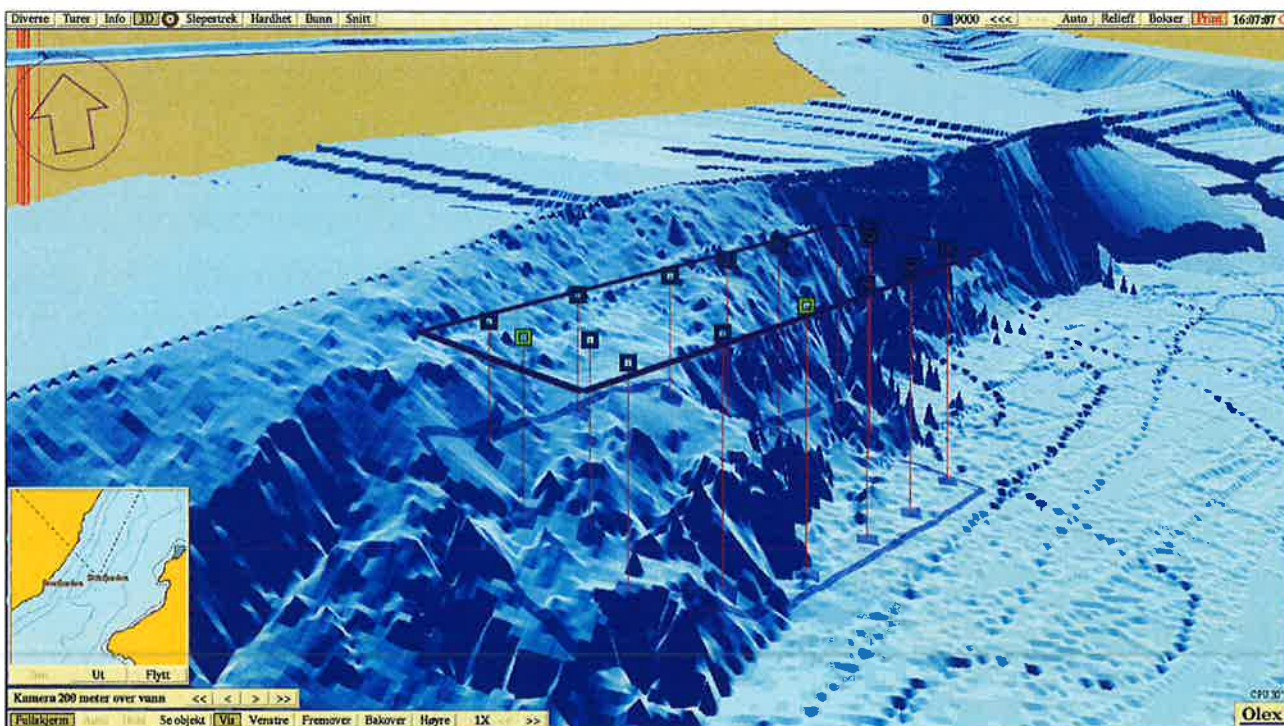
Figur A-2: Kartet viser anleggs plassering sammen med B-stasjoner og forføyningslinjer. Lilla pil viser orientering av kart, gul pil viser hovedstrømretning i spredningsdypet på 50 meter (Rapport fra Helgeland Havbruksstasjon som sitert i Elshaikh, 2016) Kilde: Olex.

Tabell A-1: Tegnforklaring til fargekoder for tilstand i kartbildene.

-  Tilstand 1 (beste tilstand)
-  Tilstand 2
-  Tilstand 3
-  Tilstand 4 (dårligste tilstand)



Figur A-3: Tredimensjonalt isometrisk bunnkart med anleggsomriss og stasjoner. Stasjonene er markert med farge etter hva slags tilstand de har jmfør Tabell A-1. Kilde: Olex.



Figur A-4: Tredimensjonalt perspektivisk bunnkart med anleggsomriss og stasjoner. Kilde: Olex.

Vedlegg B: Bilder av sediment på hver prøvestasjon før og etter siling



Figur B-1: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 1 før og etter siling. Sedimentet besto av silt, iblandet noe sand og grus. Det ble registrert over 100 børstemark og over 10 skjell i denne prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.



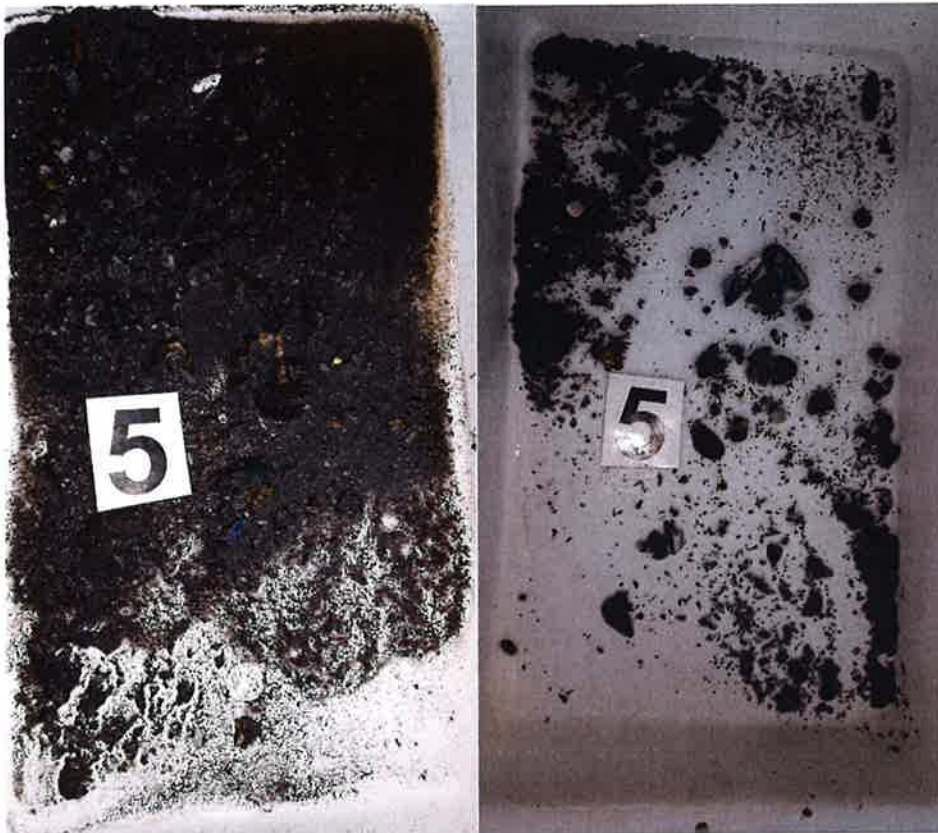
Figur B-2: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 2 før og etter siling. Prøven ble tatt på fjellbunn med noe strøsand, og det ble ikke registrert dyreliv i denne prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS..



Figur B-3: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 3 før og etter siling. Sedimentet besto av silt iblandet noe sand og grus. Det ble registrert over 100 børstemark og over 20 skjell i denne prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur B-4: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 4 før og etter siling. Sedimentet besto av silt, iblandet noe sand og grus. Det ble registrert mer enn 10 børstemark og fekalier i denne prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur B-5: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 5 før og etter siling. Sedimentet besto av sand, med noe silt, grus og stein. Det ble registrert over 10 børstemark og fekalier i denne prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur B-6: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 6. Prøven ble tatt på steinbunn. Det ble ikke registrert dyreliv i denne prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur B-7: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 7. Prøven ble tatt på fjellbunn med noe strøsand, og det ble ikke registrert dyreliv i denne prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur B-8: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 8. Prøven ble tatt på fjellbunn med noe strøsand. Det ble registrert et par individer «oppdrettsmark» i denne prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur B-9: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 9. Prøven ble tatt på fjellbunn med noe sand. Det ble registrert et par skjell, en børstemark, et leddyr og fekalier i denne prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur B-10: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 10. Prøven ble tatt på fjellbunn med noe strøsand. Det ble registrert en børstemark samt fekalier i denne prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur B-11: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 11 før og etter siling. Sedimentet besto silt, sand og grus på fjellbunn. Det ble registrert noen individer børstemark samt fekalier i denne prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.



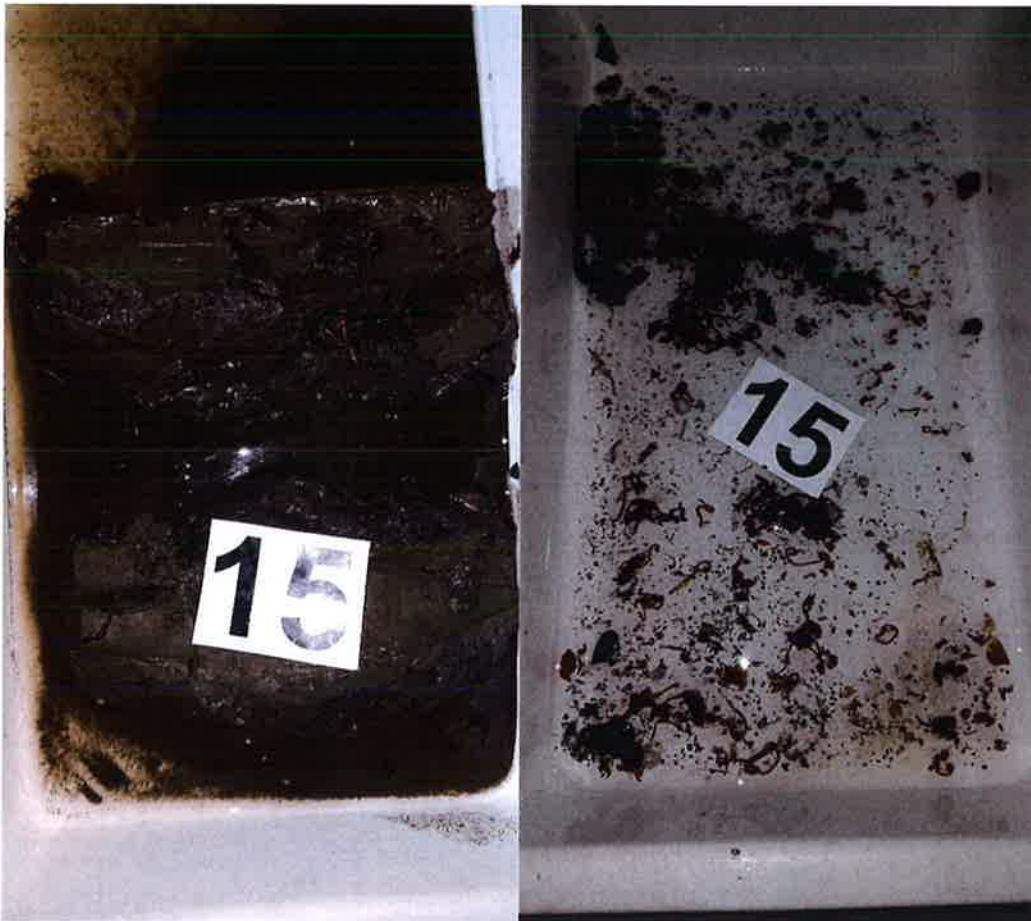
Figur B-12: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 12. Prøven ble tatt på fjellbunn med noe sand, og det ble observert noen individer børstemark i prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur B-13: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 13. Prøven ble tatt fjellbunn med noe strøsand og stein, og det ble observert noen få individer børstemark. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur B-14: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 14 før og etter siling. Sedimentet besto av silt, leire, sand og grus. Det ble registrert over 20 skjell og over 300 børstemark i denne prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur B-15: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 15 før og etter siling. Sedimentet besto av silt, leire, sand og grus. Det ble registrert mer enn 10 skjell og over 100 børstemark i denne prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.



**ASC-undersøkelse ved Slåttvika,
Brønnøy kommune, august 2015**

Marine Harvest ASA, avdeling Nord

1#51.26ef1c2a4-a89d-4f87-a84a-3a5d8a099e3a.49

Etter ASC Salmon Standard
AQUA KOMPETANSE AS



Aqua Kompetanse AS

Kontoradresse : Strandveien, Lauvsnes
 Postadresse : 7770 Flatanger
 Telefon : 74 28 84 30
 Mobil : 905 16 947
 E-post : post@aquakompetanse.no
 Internett : www.aquakompetanse.no
 Bankgiro : 4400.07.25541
 Org. Nr. : 982 226 163

Rapportens tittel: ASC-undersøkelse ved Slåttvika, Brønnøy kommune, august 2015.			Dato for rapport: 09.03.2016
			Dato for felt: 29.-30.08.2015
			Antall sider uten vedlegg: 10 Antall sider totalt: 43
Lokalitasnr: 13000	Driftsleder: Øystein Flatmo	MTB-tillatelse: 4680 tonn	Fylke: Nordland Kommune: Brønnøy Kartkoordinater: 65°31.455N, 12°32.794Ø
Forfatter(e): Vidar Strøm, Linda Hagen			Prosjektleder: Vidar Strøm Prosjekt nr.: 148-8-15 C
Oppdragsgiver: Marine Harvest ASA, avdeling Nord v/Are Andreassen Moe			Tilgjengelighet: På forespørsel

Sammendrag:

Aqua Kompetanse AS og Akvaplan-niva AS har gjennomført en ASC-undersøkelse etter metodikk beskrevet i ASC-standard og i Norsk Standard NS:9410. Undersøkelsen viste lett forhøyede nivå av organisk karbon ved alle stasjoner (TK II) unntatt nærstasjon Slått2, hvor nivået var forhøyet (TK III). Nivået av fosfor var høyt ved nærstasjonene, noe høyt ved overgangsstasjon Slått4, og lavt ved overgangsstasjon Slått3 og referansestasjon Slått5. Nivået av kobber var forhøyet ved nærstasjonene (TK II for Slått1 og TK IV for Slått2), mens det var lavt ved de øvrige. Nivået av sink var lett forhøyet ved Slått2, mens det var lavt ved de øvrige stasjonene. Begge nærstasjonene tilfredstilte ASC-kravet om minst 2 arter med flere enn 100 ind/m² som ikke er forurensingsindikatorer. MOM-klassifiseringen viste miljøtilstand 1 (Meget god) for Slått1, og 2 (God) for Slått2. Faunaindeksene viste økologisk tilstandsklasse II i overgangssonene, og tilstandsklasse I ved referansestasjonen.

Emneord: ASC, bunndyr, tilstandsklasse

Ansvarlig for:	Dato:	Signatur:
Prosjektet/Undersøkelsen: Vidar Strøm	09.03.2015	
Kvalitetssikret av: Linda Hagen	04.03.2015	

© 2016 Aqua Kompetanse AS. Kopiering av rapporten kan kun skje i sin helhet. Dersom deler av rapporten (konklusjoner, figurer, tabeller, bilder eller annen gjengivelse) er ønskelig, er dette kun tillatt etter skriftlig samtykke fra Aqua Kompetanse AS.

Stasjoner		Slått 1 (nærsoner/ AZE)	Slått 2 (nærsoner/ AZE)	Slått 3 (overgangs- soner)	Slått 4 (overgangs- soner)	Slått 5 (Referanse)
Parametre						
GPS (prøvestasjoner):		65° 31.510N 12° 32.915Ø	65° 31.417N 12° 32.766Ø	65°31.594N 12°33.181Ø	65°31.246N 12°32.675Ø	65°30.836N 12°32.395Ø
Kjemi: pH/Eh		7,28/203	7,43/125	7,45/210	7,34/320	7,47/333
Fauna Fauna tilstandsklasse (Veileder: 02:2013)	Antall arter (S)	34	14	84	89	93
	Antall ind. (N)	5443	3305	1469	1565	1084
	Ant. taxa (ASC)	3 (ikke forurensningsindikator)	2 (ikke forurensningsindikator)			
	NQII			0,74 TK II	0,66 TK II	0,79 TK II
	Shann. Wien. (H')			4,03 TK II	3,95 TK II	5,07 TK I
	Hurl.ind.(ES n=100)			25,9 TK II	26,5 TK II	35,9 TK I
	J, Jevnhet (0-1):			0,67	0,66	0,82
	ISI			9,40 TK II	9,09 TK II	10,38 TK I
	NSI			20,07 TK II	19,57 TK III	23,70 TK II
	DI			0,81	0,84	0,68
	AMBI			2,335	3,350	1,898
	nEQR			0,703 TK II	0,677 TK II	0,810 TK I
	MOM-tilstand:	1, Meget god	2, God			
Normal. TOC	TOC (mg/g): TK II tilst.klasse:	22,2 TK II	32,9 TK III	20,1 TK II	21,5 TK II	22,7 TK II
Elementer Resultater + tilstandsklasse	Cu (mg/kg) Cu, tilst.klasse:	44,0 TK II	102,0 TK IV	16,7 TK I	31,4 TK I	9,9 TK I
	P (g/kg): P, kommentar:	2,63 Høyt	10,9 Høyt	1,27 Lavt	1,94 Noe høyt	0,96 Lavt
	Zn, (mg/kg): Zn, tilst.klasse:	90,2 TK I	31,8 TK II	53,8 TK I	62,5 TK I	32,4 TK I
	Oksygen	Målt verdi (%): O ₂ , tilst.klasse:	-	-	-	-
Ansvarlig feltarbeid / Signatur:		Vidar Strøm <i>Vidar Strøm</i>				

1#53.26e1c2a4-a89d-4f87-a94a-3a5d6a09e3a.51

Innholdsfortegnelse

1 Forord	4
2 Materiale og metoder	5
2.1 Undersøkelsesområdet og stasjonsplassering	5
2.2 Innsamling, opparbeiding, og metoder	7
2.2.1 Sediment	7
2.2.2 Bunndyr	7
3 Resultat	8
3.1 Bunndyr og kjemiske analyser	8
4 Referanser	9
Vedlegg A – Akvaplan-niva rapport	1
Vedlegg B – B1 og B2-skjema	29

1#54:26e1c2a4-a89d-4f67-a94a-3e5d9a086e3a:52

1 Forord

Aqua Kompetanse AS har gjennomført feltarbeid for å innhente prøvemateriale for oppdragsgiver Marine Harvest Norway AS. Analysene av dette prøvematerialet er utført av Akvaplan-niva AS.

Formålet med denne ASC-undersøkelsen var å studere de marine miljøforholdene i nærområdet til oppdrettslokaliteten Slåttvika. Undersøkelsen skal gi tilstandsbeskrivelse av miljøforholdene, og vurderes opp mot de kravene som er satt i Aquaculture Stewardship Council-standarden (ASC Salmon Standard, 2012). De marine miljøforholdene beskrives på grunnlag av bunnprøver (sediment, bunnfauna og kjemi).

Flatanger, 09.03.2016.



Vidar Strøm

Prosjektansvarlig hos Aqua Kompetanse AS.

2 Materiale og metoder

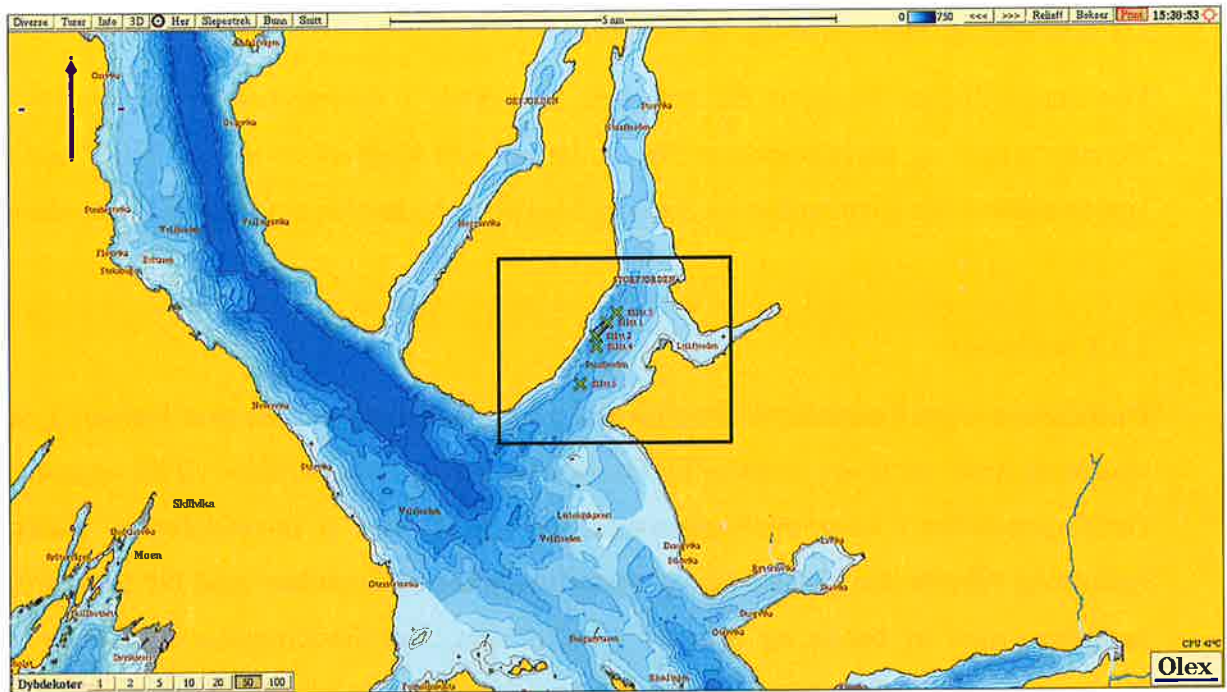
2.1 Undersøkelsesområdet og stasjonsplassering

Undersøkelsesområdet ligger i Velfjorden i Nordland (se figurene 2.1-2.2). Nærstasjonene, Slått 1 og 2, er tatt like innenfor anleggsrammen i det området som etter ASC-standarden er definert som AZE-sonen til anlegget (ASC Salmon Standard, 2012). AZE-sonen tilsvarende det man tradisjonelt har benevnt som anleggets nærsone. Overgangsstasjonene ligger fra 200-250 meter fra anlegget, den ene nord for anlegget, og den andre sør for anlegget.

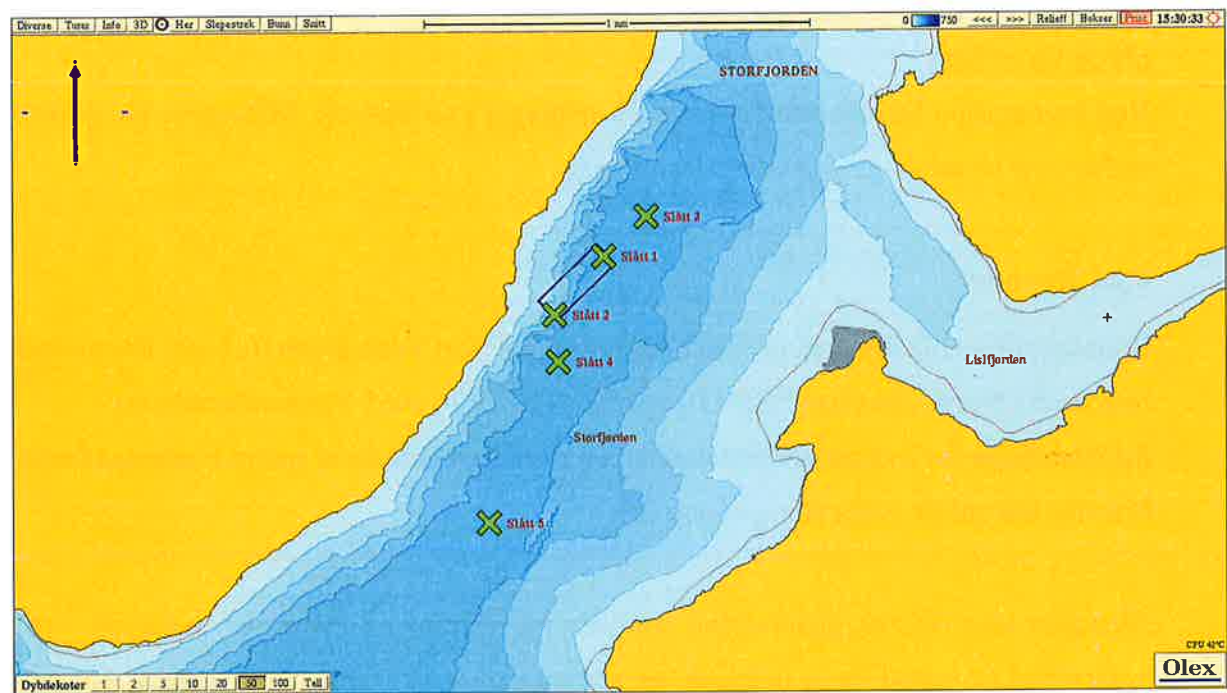
Referansestasjonen skal i henhold til ASC-standarden plasseres i et område med omtrent samme dybde og bunnsstrat som i nærområdet til det undersøkte anlegget.

Referansestasjonen ligger omtrent én km sør for anlegget.

Stasjonenes plassering er bestemt ut fra avstand til anlegg, strømretning, og bunntopografi. I ASC-standarden er det gitt retningslinjer for hvordan stasjonene skal plasseres i forhold til matfiskanlegg.



Figur 2.1: Oversiktskart som viser undersøkelsesområdet. Kartkilde: Olex AS.



Figur 2.2: Kartet viser anleggsrammene og prøvestasjonene. Kartkilde: Olex AS.

2.2 Innsamling, opparbeiding, og metoder

Prøveinnsamlingen ble gjort fra anleggets arbeidsbåt i tidsrommet 29.-30. august, 2015. Bunndyrprøver og sedimentprøver ble samlet inn ved hjelp av en 0.1 m² Van Veen-grabb. Undersøkelsen ble gjennomført av Nasir El Shaikh og Vidar Strøm fra Aqua Kompetanse AS.

2.2.1 Sediment

Partikkelstørrelsen i sedimentet forteller noe om strømforholdene like over bunnen. I områder med sterk strøm vil finere partikler bli ført bort og kun grovere partikler vil bli liggende igjen. Dette gjenspeiles i kornfordelingskurven, som da vil vise at hoveddelen av partiklene i sedimentet tilhører den grove delen av størrelsesspekteret. I områder med lite strøm vil finere partikler synke til bunns og avsettes i sedimentet. Kornfordelingskurven vil da vise at mesteparten av partiklene er i leire/silt-fraksjonen (pellittandel). For videre beskrivelse av metodikk for kjemiske og geologiske analyser, henvises det til rapporten fra Akvaplan-niva AS i vedlegg A.

pH og Eh-måling

Ved hver stasjon ble det utført pH- og Eh-målinger i sedimentet. Målingene ble utført med et multimeter levert av produsenten Hach Lange.

2.2.2 Bunndyr

Bunndyrprøver ble tatt med prøvetakingsredskapet Van Veen grabb (0,1 m²) iht. metodikk beskrevet i Norsk Standard NS:9410 og i NS- EN ISO 16665 Vannundersøkelse - Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna. Prøvene ble tatt av Aqua Kompetanse AS.

Akvaplan-niva AS har gjennomført analyser og tolkning av innsamlet materiale. For videre beskrivelse av metodikk og indekser, se Akvaplan-niva AS rapporten i vedlegg A.

3 Resultat

3.1 Bunndyr og kjemiske analyser

For fullstendig rapport på resultatene fra bunndyrundersøkelsen og de kjemiske analysene, se rapport fra Akvaplan-niva i vedlegg A til denne rapporten.

pH-, Eh og sensoriske registreringer

Det ble registrert normale elektrokjemiske verdier ved samtlige stasjoner. Sedimentet ved begge nærstasjonene hadde noe luktutvikling, samt at sedimentet fra Slått 2 hadde noe misfarging. Ved de øvrige stasjonene var de sensoriske registreringene normale. Se kopi av registreringene fra felt i vedlegg B til denne rapporten.

4 Referanser

Aquaculture Stewardship Council. (2012) ASC Salmon Standard. *Versjon 1.0 Juni 2012* 103 s.

1#60.26e1c2a4-a89d-4f87-a94a-3a5d8a093e3a:56

Vedlegg A – Akvaplan-niva rapport

Aqua Kompetanse AS
Bløtbunnundersøkelser ved
oppdrettslokaliteten Slåttvika, 2015.
ASC



Akvaplan-niva AS Rapport: 7861.01

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**

Aqua Kompetanse. Bløtbunnundersøkelser ved oppdrettslokaliteten Slåttvika, 2015. ASC.

Forfatter(e) / Author(s)

Roger Velvin

Akvaplan-niva rapport nr / report no

7861.01

Dato / Date

17.02.2016

Antall sider / No. of pages

12 + Vedlegg

Distribusjon / Distribution

Gjennom oppdragsgiver

Oppdragsgiver / Client

Aqua Kompetanse AS. 7770 Flatanger

Oppdragsg. referanse / Client's reference

Vidar Strøm

Sammendrag / Summary

Det er gjennomført en miljøovervåking ASC ved oppdrettslokaliteten Slåttvika. Foreliggende delrapport presenterer resultatene fra bløtbunnundersøkelsen ved lokaliteten, og inkluderer økologisk tilstandsklassifisering av bløtbunn-samfunn, NS 9410-bunndyrklassifisering og vurdering etter ASC-standard på nærsonestasjonene, samt geokjemiske analyser og tilstandsklassifisering av sedimenter.

Prosjektleder / Project manager

Roger Velvin

Kvalitetskontroll / Quality control

Hans-Petter Mannvik

© 2016 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.

INNHALDSFORTEGNELSE

FORORD	2
1 MATERIALE OG METODE.....	3
1.1 Bløtbunn – geokjemiske analyser og bunndyr	3
1.2 Geokjemiske analyser.....	3
1.2.1 Totalt organisk karbon (TOC) og kornfordeling	3
1.2.2 Total Fosfor (TOT-P), sink (Zn) og kobber (Cu).....	4
1.3 Bunndyr	4
1.3.1 Om organisk påvirkning av bunndyrssamfunn.....	4
1.3.2 Kvantitative bunndyrsanalyser	4
2 RESULTATER.....	6
2.1 Geokjemiske analyser.....	6
2.1.1 TOC og kornfordeling	6
2.1.2 Total fosfor, sink og kobber i sedimenter.....	6
2.2 Bunndyr	6
2.2.1 Kvantitative bunndyrsanalyser	6
3 SAMMENFATTENDE RESULTATER	11
4 REFERANSER.....	12
5 VEDLEGG	13
Vedlegg 1. Bunndyrstatistikk og artslister	13
Vedlegg 2. Analyserapport – Geokjemiske analyser.....	27

Forord

Akvaplan-niva har gjennomført geokjemiske analyser og karakterisering av bløtbunnsamfunnet på fem stasjoner ved oppdrettslokaliteten Slåttvika. Oppdragsgiver har vært Aqua Kompetanse AS. Resultatene inngår i selskapets rapportering fra en miljøundersøkelse på lokaliteten.



Følgende personer har deltatt:

Roger Velvin	Akvaplan-niva	Prosjektansvarlig (Akvaplan-niva). Identifisering bunndyr (Varia). Bunndyrsanalyser. Rapport.
Rune Palerud	Akvaplan-niva	Identifisering bunndyr (krepsdyr). Statistikk.
Thomas Hansen	Akvaplan-niva	Identifisering bunndyr (børstemark).
Jesper Hansen	Akvaplan-niva	Identifisering bunndyr (bløtdyr).
Hans-Petter Mannvik	Akvaplan-niva	Identifisering bunndyr (pigghuder). KS rapport.
Kristine H. Sperre	Akvaplan-niva	Koordinator av bunndyrsortering.

Aqua Kompetanse har gjennomført alle feltinnsamlingene.

Akkreditert virksomhet:

Analysene er utført av Akvaplan-niva AS med underleverandøren ALS Laboratory Group, Tsjekkia.

 NORSK AKKREDITERING TEST 079	Akvaplan-niva AS er akkreditert av Norsk Akkreditering for analyser av makrofauna og faglig vurderinger og fortolkninger, akkrediteringsnr. TEST 079.
 NORSK AKKREDITERING TEST 061	Akvaplan-niva er akkreditert av Norsk Akkreditering for analyser av kornstørrelse, akkrediteringsnr. TEST 061. Akkrediteringen er i hht. NS-EN ISO/IEC 17025.
Czech Accreditation Institute (Lab nr 1163)	ALS Laboratory Group er akkreditert av Czech Accreditation Institute (Lab nr 1163) for analyser av TOC, P-total, kobber og sink.

Tromsø, 17.02.2016



Prosjektansvarlig ved Akvaplan-niva

Materiale og metode

Bløtbunn – geokjemiske analyser og bunndyr

En oversikt over det faglige programmet for bløtbunnundersøkelsen på stasjonene er gitt i *Tabell 1*.

Tabell 1. Faglig program for bløtbunnundersøkelsen på ASC stasjonene ved Slåttvika, 2015. TOC = total organisk karbon, TOT-P = total fosfor, Zn = sink, Cu = kobber, Korn = kornfordeling.

Stasjon, ASC	Type undersøkelse
Slått 1 (nærsonne/AZE)	Kvantitativ bunndyranalyse. TOC. Korn. TOT-P. Zn. Cu.
Slått 2 (nærsonne/AZE)	Kvantitativ bunndyranalyse. TOC. Korn. TOT-P. Zn. Cu.
Slått 3 (overgangssone)	Kvantitativ bunndyranalyse. TOC. Korn. TOT-P. Zn. Cu.
Slått 4 (overgangssone)	Kvantitativ bunndyranalyse. TOC. Korn. TOT-P. Zn. Cu.
Slått 5 (referansestasjon)	Kvantitativ bunndyranalyse. TOC. Korn. TOT-P. Zn. Cu.

For gjennomføring og opparbeiding er følgende standarder og kvalitetssikringssystemer benyttet:

- ISO 5667-19. *Guidance on sampling of marine sediments.*
- ISO 16665. *Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft bottom macro fauna.*
- NS 9410-07. *Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine oppdrettsanlegg.*
- Prosedyreakt. *Kvalitetshåndbok for Akvaplan-niva.*
- SFT (nå Miljødirektoratet) veileder 97:03. *Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann (Molvær m.fl., 1997) og revidert veileder TA 2229/2007 (Bakke m.fl., 2007).*
- Veileder 02:2013. *Klassifisering av miljøtilstand i vann.* Norsk klassifiseringssystem for vann i henhold til vannforskriften. Veileder fra Direktoratgruppen.
- Utdrag fra ASC-standardene.

Posisjoner og dyp for stasjonene ved Slåttvika er gitt i *Tabell 2*.

Tabell 2. Stasjonsdyp og -koordinater, ASC-stasjonene ved Slåttvika, 2015.

Stasjon, ASC	Slått 1	Slått 2	Slått 3	Slått 4	Slått 5
Dyp (m)	208	199	210	211	201
GPS	N 65° 31,510 Ø 12° 32,915	N 65° 31,417 Ø 12° 32,766	N 65° 31,594 Ø 12° 33,181	N 65° 31,246 Ø 12° 32,675	N 65° 30,836 Ø 12° 32,395

Geokjemiske analyser

Totalt organisk karbon (TOC) og kornfordeling

Andelen finstoff, dvs. fraksjonen mindre enn 63 µm, ble bestemt gravimetrisk etter våtsikting av prøvene. Resultatene er angitt som andel finstoff på tørrvektsbasis.

Etter tørking ble innhold av totalt organisk karbon (TOC) bestemt ved IR deteksjon (LECO IR 212) etter behandling med konsentrert saltsyre (HCl) og katalytisk forbrenning ved 480 °C. For

å kunne klassifisere miljøtilstanden basert på innhold av TOC, er de målte konsentrasjonene normalisert for andel finstoff (NTOC) ved bruk av ligningen: $NTOC = TOC + 18(1 - F)$, hvor TOC og F står for henholdsvis målt TOC verdi og andel finstoff (%) i prøven (Aure *m.fl.*, 1993).

Klassifisering av miljøtilstanden for sedimentene er basert på normalisert TOC, og ble gjennomført i henhold til SFT (nå Miljødirektoratet) veiledning 97:03 (Molvær *m. fl.*, 1997).

Tilstandsklassifisering for organisk innhold i marine sediment (fra SFT 97:03).

NTOC, mg/g	< 20 I Meget god	20-27 II God	27-34 III Mindre god	34-41 IV Dårlig	> 41 V Meget dårlig
------------	---------------------	-----------------	-------------------------	--------------------	------------------------

Total Fosfor (TOT-P), sink (Zn) og kobber (Cu)

Prøven for metallanalyse ble frysetørket før den ble oppluttet i mikrobølgeovn i lukket teflonbeholder med konsentrert ultraren salpetersyre og hydrogenperoksid. Konsentrasjonene av metallene kobber (Cu) og sink (Zn) ble bestemt ved hjelp av ICP-SFMS. Prøven for total fosfor ble tørket ved 105°C. Mengde tørrstoff i prøven ble bestemt gravimetrisk. Etter dekomponering av prøven bestemmes P₂O₅ ved hjelp av spektrofotometri. P-total beregnes fra P₂O₅.

Klassifisering av miljøtilstanden med hensyn til Zn og Cu ble gjennomført i henhold til revidert veiledning TA 2229/2007 (Bakke *m.fl.*, 2007). Klassifisering av TOT-P inngår ikke i nevnte veileder eller i Molvær *m.fl.*, 1997.

Tilstandsklassifisering for metaller i marine sedimenter (fra Bakke m.fl., 2007).

Zn mg/kg	< 150 Tilstandsklasse I Bakgrunn	150-360 Tilstandsklasse II God	360-590 Tilstandsklasse III Moderat	590-4500 Tilstandsklasse IV Dårlig	> 4500 Tilstandsklasse V Svært dårlig
Cu mg/kg	< 35 Tilstandsklasse I Bakgrunn	35-51 Tilstandsklasse II God	51-55 Tilstandsklasse III Moderat	55-220 Tilstandsklasse IV Dårlig	> 220 Tilstandsklasse V Svært dårlig

Bunndyr

Om organisk påvirkning av bunndyrssamfunn

Utslipp av organisk materiale (fôrrester/fekalier) fra marine oppdrettsanlegg kan bidra til forringede livsvilkår for mange av de bunnavlevende organismene. Negative effekter i bunndyrssamfunnet kan best vurderes gjennom kvantitative bunndyrsanalyser. Fordi de fleste bløtbunnartene er lite mobile, vil faunasammensetningen i stor grad gjenspeile de stedsegnete miljøforholdene. Endringer i bunndyrssamfunnene er god indikasjon på uønskede belastninger. Under naturlige forhold består samfunnene av mange arter. Høyt artsmangfold (diversitet) er blant annet betinget av gunstige forhold for faunaen. Likevel kan eksempelvis moderate økninger i organisk belastning stimulere faunaen og eventuelt øke artsmangfoldet noe. Større belastning gir dårligere forhold der opportunistiske arter øker sine individtall, mens ømfintlige slås ut. Dette betyr redusert artsmangfold. Endringer i artsmangfold under og ved oppdrettsmerder kan i stor grad knyttes til endringer av organisk innhold (fôr og fekalier) i sedimentet.

Kvantitative bunndyrsanalyser

På alle stasjonene ble det innsamlet to prøver (replikater) iht. retningslinjene i NS 9410 (2007) og ASC-standarden. Sortert materiale ble opparbeidet kvantitativt. Bunndyrene ble identifisert til fortrinnsvis artsnivå eller annet hensiktsmessig taksonomisk nivå og kvantifisert av spesialister (taksonomer). De kvantitative artslistene inngikk i statistiske analyser. Se Vedlegg 1 for beskrivelse av analysemetoder. For å klassifisere miljøtilstanden er Direktoratgruppens veileder 02:2013 benyttet. Følgende statistiske metoder ble benyttet for å beskrive samfunnets struktur og for å vurdere likheten mellom ulike samfunn:

- Shannon-Wiener diversitetsindeks (H')
- Hurlberts diversitetsindeks (ES_{100}) - forventet antall arter pr. 100 individer
- Pielou's jevnhetsindeks (J)
- Ømfintlighetsindeks (ISI_{2012}), uegnet ved lavt individ/artstall
- Indeks for individtetthet (DI), benyttes ved lavt individtall
- Sensitivitetsindeks (NSI)
- Sammensatt indeks for artsmangfold og ømfintlighet ($NQI1$)
- Ømfintlighetsindeks som inngår i $NQI1$ ($AMBI$)
- Normalisert EQR ($nEQR$)
- Antall arter plottet mot antall individer i geometriske artsklasser
- Clusteranalyser
- De ti mest dominerende taksa pr. stasjon (topp-10)

Indeksene er beregnet som snitt av to replikater.

Økologisk tilstandsklassifisering basert på observert verdi av indeks (fra Veileder 02:2013).

Indeks	I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
$NQI1$	0.9-0.82	0.82-0.63	0.63-0.49	0.49-0.31	0.31-0
H'	5.7-4.8	4.8-3.0	3.0-1.9	1.9-0.9	0.9-0
ES_{100}	50-34	34-17	17-10	10-5	5-0
ISI_{2012}	13-9.6	9.6-7.5	7.5-6.2	6.1-4.5	4.5-0
NSI	31-25	25-20	20-15	15-10	10-0
DI	0-0,30	0,30-0,44	0,44-0,60	0,60-0,85	0,85-2,05
$nEQR$	1,0 – 0,8	0,8 – 0,6	0,6 – 0,4	0,4 – 0,2	0,2 – 0,0

Bunndyrsamfunnene i nærsonen ble også vurdert i henhold til NS 9410 klassifisering av miljøtilstand, basert på antallet arter og dominansforhold. I tillegg ble det gjort en vurdering av hvorvidt bunndyrsamfunnene på begge nærsonestasjonene oppfylte følgende krav fra ASC-standardten:

"2 highly abundant taxa that are not pollution indicator species"*

**Highly abundant: Greater than 100 organisms per square meter (or equally high to reference site (S) if abundance is lower than this level)*

Resultater

Geokjemiske analyser

TOC og kornfordeling

Nivåene av organisk karbon (TOC) og kornfordeling i sedimentet er presentert i Tabell 3.

TOC nivået var forhøyet i sediment fra Slått 2 (tilstandsklasse III), og lett forhøyet på de øvrige stasjonene (tilstandsklasse II). Sedimentet var grovkornet på Slått 2 med en pelittandel på 24,5 %, og mer finkornet på de andre stasjonene med pelittandeler mellom 42,2 % og 67,6 %.

Tabell 3. Sedimentanalyser. TOC og kornfordeling (pelittandel= % <0,063 mm). Slåttvika, 2015.

St. ASC	TOC, mg/g	N-TOC*	Tilstandskl.*	Pelitt %
Slått 1	12	22,2	II God	43,6
Slått 2	19,3	32,9	III Mindre god	24,5
Slått 3	24,3	20,1	II God	67,6
Slått 4	11,5	21,5	II God	44,2
Slått 5	12,3	22,7	II God	42,2

* Tilstandsklassifisering (SFT - Molvær m.fl., 1997) basert på TOC forutsetter at konsentrasjonen av TOC i sedimentet standardiseres for teoretisk 100% finstoff (pelitt < 0.063 mm) iht. til formelen: Normalisert TOC = målt TOC + 18 x (1-F), hvor F er andel av finstoff (Aure m.fl., 1993).

1.1.1 Total fosfor, sink og kobber i sedimenter

Nivåene av total fosfor, sink og kobber er presentert i Tabell 4.

Sedimentene fra Slått 1 og Slått 2 var belastet med fosfor. Et noe høyt nivå ble også funnet på Slått 4. Kobberkonsentrasjonene var også forhøyet på Slått 1 og Slått 2 i hhv. tilstandsklasse II og III. Sinknivået var lett forhøyet på Slått 2 (klasse II). Konsentrasjonene av sink og kobber var på bakgrunnsnivå (tilstandsklasse I) i de andre undersøkte sedimentene.

Tabell 4. Sedimentanalyser. Total fosfor (TOT-P), sink (Zn) og kobber (Cu), alle i mg/kg TS. Slåttvika, 2015.

St. ASC	TOT-P	Zn	Tilst.klasse Zn	Cu	Tilst.klasse Cu
Slått 1	2630	90,2	I Bakgrunn	44,0	II God
Slått 2	10900	318	II God	102,0	IV Dårlig
Slått 3	1270	53,8	I Bakgrunn	16,7	I Bakgrunn
Slått 4	1940	62,5	I Bakgrunn	31,4	I Bakgrunn
Slått 5	960	32,4	I Bakgrunn	9,9	I Bakgrunn

Bunndyr

Kvantitative bunndyrsanalyser

Artsmangfold, ømfintlighet og jevnhet

Resultatene fra de kvantitative bunndyrsanalysene er presentert i Tabell 5. Faunaindeksen nEQR i tabellen er presentert uten tetthetsindeksen DI på grunn av høyt individantall på stasjonene, noe som gjør DI uegnet. Det er av samme årsak ikke utført økologisk tilstandsklassifisering for verdien av DI.

På Slått 1 ble det registrert 5443 individer fordelt på 34 arter. De fleste faunaindeksene, inkludert nEQR ga økologisk tilstandsklasse IV. ISI₂₀₁₂ viste klasse II.

På Slått 2 ble det funnet 3305 individer fordelt på 14 arter. De fleste faunaindeksene, inkludert nEQR, viste økologisk tilstandsklasse IV. ES₁₀₀ og NSI ga klasse V.

På Slått 3 ble det registrert 1469 individer fordelt på 84 arter. Alle faunaindeksene viste økologisk tilstandsklasse II.

På Slått 4 ble det funnet 1565 individer fordelt på 89 arter. De fleste faunaindeksene, inkludert nEQR, ga økologisk tilstandsklasse II. NSI viste klasse III.

På Slått 5 ble det registrert 1084 individer fordelt på 93 arter. De fleste faunaindeksene, inkludert nEQR, viste økologisk tilstandsklasse I, mens NQII og NSI ga klasse III.

J (Pielous jevnhetsindeks) er et mål på hvor likt individene er fordelt mellom artene, og vil variere mellom 0 og 1. En stasjon med lav verdi har en skjev individfordeling mellom artene og indikerer at bunndyrssamfunnet er forstyrret. Individfordelingen var ujevn på Slått 1 og Slått 2 indekser på hhv 0,38 og 0,27. På de øvrige stasjonene var individfordelingen relativ jevn med indekser mellom 0,66 (Slått 4) og 0,82 (Slått 5).

Tabell 5. Antall arter og individer pr. 0,2 m². H' = Shannon-Wieners diversitetsindeks. ES₁₀₀ = Hurlberts diversitetsindeks. NQII = sammensatt indeks (diversitet og ømfintlighet). ISI₂₀₁₂ = ømfintlighetsindeks. NSI = sensitivitetsindeks. J = Pielous jevnhetsindeks. AMBI = ømfintlighetsindeks (inngår i NQII). nEQR = normalisert EQR (ekskl. DI). DI = tetthetsindeks. Slåttvika, 2015. Økologisk tilstandsklassifisering basert på observert verdi av indeks (snitt av to replikater) iht. Veileder 02:2013.

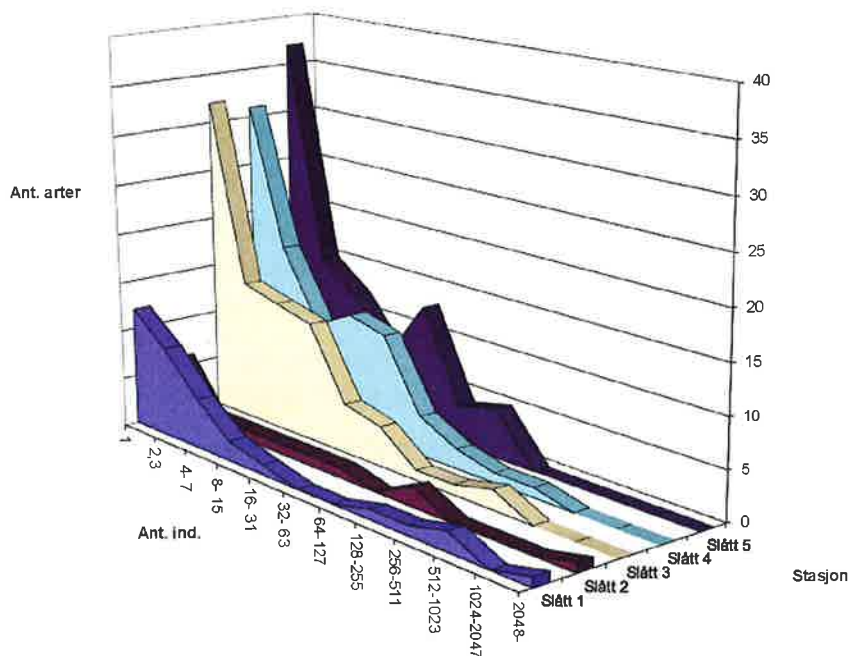
St. ASC	Individer	Arter	H'	ES ₁₀₀	NQII	ISI ₂₀₁₂	NSI	nEQR	DI	AMBI	J
Slått 1	5443	34	1,73	6,6	0,41	7,55	10,53	0,353	1,37	5,268	0,38
Slått 2	3305	14	0,91	4,7	0,31	6,09	8,09	0,230	1,14	5,644	0,27
Slått 3	1469	84	4,03	25,9	0,74	9,40	20,07	0,703	0,81	2,335	0,67
Slått 4	1565	89	3,95	26,5	0,66	9,09	19,57	0,677	0,84	3,350	0,66
Slått 5	1084	93	5,07	35,9	0,79	10,38	23,70	0,810	0,68	1,898	0,82

I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
-------------	--------	-------------	-----------	----------------

Geometriske klasser

Figur 1 viser antall arter plottet mot antall individer, der antallet individer er delt inn i geometriske klasser. Det vises til Vedlegg 1 for en forklaring av begrepet geometriske klasser og beskrivelse av metoden. Bakgrunnen for analysen er at et upåvirket samfunn består av mange arter med lavt individtall, slik at kurven starter høyt på y-aksen. Et forstyrret samfunn har færre arter og noen få av dem svært tallrike, slik at kurven flater ut og strekker seg mot høyere klasser.

Kurvene for Slått 1 og Slått 2 viste faunaforstyrrelser på begge stasjonene ved at de hadde utpreget lave startpunkter og strakk seg lengst ut mot høyere klasser. Kurvene for de øvrige stasjonene hadde høyere startpunkter og strakk seg i varierende, men liten grad ut mot høyere klasser.

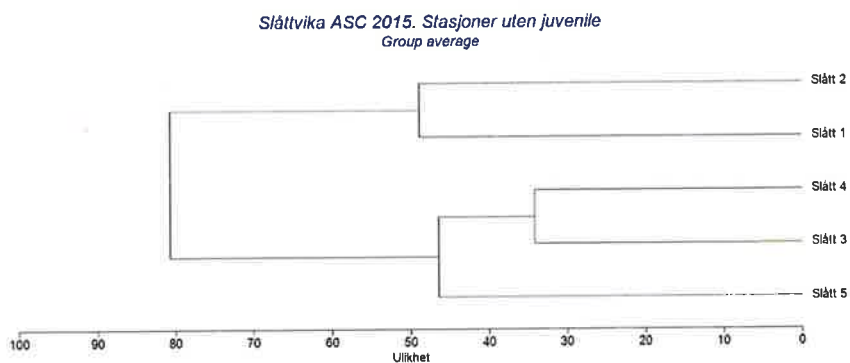


Figur 1. Bløtbunnfauna vist som antall arter mot antall individer pr. art i geometriske klasser. Slåttvika, 2015.

Clusteranalyser

For å undersøke likheten i faunasammensetning mellom stasjonene ble den multivariate teknikken clusteranalyse benyttet (se metodebeskrivelse i Vedlegg 1). Resultatene fra denne er presentert i dendrogram i Figur 2. I dendrogrammet er graden av ulikhet mellom stasjonene uttrykt langs den horisontale akse. To stasjoner med identisk arts- og individfordeling vil få 0 % ulikhet, mens to stasjoner uten like arter, vil få 100 % ulikhet. Metoden gjør det dermed mulig å identifisere grupper av stasjoner med like arts- og individforhold. I tillegg gjør den det lettere å synliggjøre eventuelle avvik som for eksempel kan knyttes til antropogene påvirkninger av bunndyrssamfunnet.

Clusterplottet viser to grupper med stasjoner. I gruppen med Slått 3, Slått 4 og Slått 5 var de tre stasjonene om lag 53 % lik hverandre. I gruppen med Slått 1 og Slått 2 var de to stasjonene 51 % lik hverandre. Mellom begge gruppene var det ca. 20 % likhet i faunasammensetning.



Figur 2. Stasjonsvis clusterplott for bløtbunnfaunaen. Slåttvika, 2015.

Artssammensetning

Hovedtrekkene i artssammensetningen er vist i form av en topp-ti artsliste fra hver stasjon i Tabell 6. I Rygg og Norling (2013) inndeles artene i fem økologiske grupper (Ecological groups; EG) basert på verdien av sensitivitetsindeksene. Disse gruppene går fra sensitive arter (gruppe I) til forurensningsindikatorer (pollution indicator species; gruppe V).

På Slått 1 dominerte forurensningsindikatoren (EG V) *Capitella capitata* (børstemark) med 61 % av individmengden. Ellers var de fleste andre artene opportunistiske (EG IV) eller tolerante (EG III), men det ble også registrert én nøytral (EG II) og én sensitiv art (EG I) blant topp-ti.

På Slått 2 dominerte også forurensningsindikatoren *C. capitata* med 81 %. Her var de aller fleste artene opportunistiske. Det ble ikke funnet nøytrale eller sensitive arter blant topp-ti.

På Slått 3 lå den tolerante muslingen *Keliella miliaris* på topp (21 %). Her var ellers en blanding av opportunister, tolerante og nøytrale arter. Det ble også registrert forekomst av forurensningsindikatoren *Dipolydora caulleryi* (børstemark) blant topp-ti.

Den opportunistiske børstemarken *Heteromastus filiformis* var mest tallrik på Slått 4 med 29 %. *C. capitata* ble også funnet. De andre artene var enten opportunister eller tolerante.

På Slått 5 var også *H. filiformis* mest tallrik, men med kun 10 % av individmengden. Ellers var det tolerante og nøytrale arter, uten forurensningsindikatorer, blant topp-ti.

Tabell 6. Antall individer, kumulativ prosent og økologisk gruppe* for de ti mest dominerende artene på ASC-stasjonene. Slåttvika, 2015.

Slått 1	Ant.	Kum.	EG	Slått 2	Ant.	Kum.	EG
<i>Capitella capitata</i>	3305	61 %	V	<i>Capitella capitata</i>	2691	81 %	V
<i>Chaetozone sp.</i>	921	78 %	III	<i>Ophryotrocha sp.</i>	255	89 %	IV
<i>Thyasira sarsi</i>	608	89 %	IV	<i>Thyasira sarsi</i>	255	97 %	IV
<i>Heteromastus filiformis</i>	323	95 %	IV	<i>Prionospio plumosa</i>	58	99 %	ik
<i>Prionospio plumosa</i>	190	98 %	ik	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	19	99 %	III
<i>Syllis cornuta</i>	19	99 %	III	<i>Mytilus edulis</i>	15	100 %	IV
<i>Exogone verugera</i>	10	99 %	I	<i>Chaetozone sp.</i>	4	100 %	III
<i>Cirratulus cirratus</i>	9	99 %	IV	<i>Heteromastus filiformis</i>	2	100 %	IV
<i>Mytilus edulis</i>	7	99 %	IV	<i>Asteroidea indet. juv.</i>	1	100 %	III
<i>Phascolion strombus</i>	5	99 %	II	<i>Brachyura indet.</i>	1	100 %	ik
Slått 3	Ant.	Kum.	EG	Slått 4	Ant.	Kum.	EG
<i>Kelliella miliaris</i>	311	21 %	III	<i>Heteromastus filiformis</i>	462	29 %	IV
<i>Heteromastus filiformis</i>	292	41 %	IV	<i>Chaetozone sp.</i>	222	44 %	III
<i>Spiophanes kroyeri</i>	176	53 %	III	<i>Myriochele olgae</i>	126	52 %	ik
<i>Maldane sarsi</i>	102	60 %	IV	<i>Thyasira sarsi</i>	97	58 %	IV
<i>Thyasira sarsi</i>	63	64 %	IV	<i>Capitella capitata</i>	54	61 %	V
<i>Thyasira equalis</i>	61	68 %	III	<i>Spiophanes kroyeri</i>	49	64 %	III
<i>Dipolydora caulleryi</i>	48	71 %	V	<i>Labidoplax buskii</i>	34	67 %	II
<i>Spiochaetopterus bergensis</i>	42	74 %	ik	<i>Leitoscoloplos mammosus</i>	33	69 %	ik
<i>Chaetozone sp.</i>	30	76 %	III	<i>Maldane sarsi</i>	30	71 %	IV
<i>Yoldiella lucida</i>	26	78 %	II	<i>Exogone verugera</i>	29	72 %	I
Slått 5	Ant.	Kum.	EG				
<i>Heteromastus filiformis</i>	106	10 %	IV				
<i>Streblosoma intestinale</i>	101	19 %	I				
<i>Thyasira equalis</i>	72	26 %	III				
<i>Adontorhina similis</i>	71	32 %	II				
<i>Chaetozone sp.</i>	68	38 %	III				
<i>Yoldiella solidula</i>	45	42 %	ik				
<i>Kelliella miliaris</i>	39	46 %	III				
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	37	49 %	III				
<i>Yoldiella lucida</i>	35	53 %	II				
<i>Abra nitida</i>	31	56 %	II				

*Økologiske grupper: EG I = sensitive arter. EG II = nøytrale arter. EG III = tolerante arter. EG IV = opportunistiske arter. EG V = forurensningsindikatorer (pollution indicator species). Fra Rygg og Norling, 2013. *ik* = ikke kjent gruppe

ASC vurdering av bunndyrsamfunnene i nærsonen/AZE

Under er det er gjort en vurdering av hvorvidt bunndyrsamfunnene på begge nærsonestasjonene oppfylte følgende krav fra ASC standarden:

"2 highly abundant* taxa that are not pollution indicator species"

*Highly abundant: Greater than 100 organisms per square meter (or equally high to reference site (S) if abundance is lower than this level)

I Rygg og Norling (2013) inndeles artene i økologiske grupper basert på verdien av sensitivitetsindeksene. Forurensningsindikatorer (pollution indicator species) er klassifisert i økologisk gruppe V.

På Slått 1 ble det funnet fem taksa med 100 eller flere individer per m² (Tabell 7). Kun én art var forurensningsindikator (*Capitella capitata*). *Prionospio plumosa* har ikke kjent økologisk gruppering og kunne følgelig ikke vurderes i forhold til ASC kravet. Det betyr at minst tre arter ikke var forurensningsindikatorer og representert med mer enn 100 individer/m².

På Slått 2 ble det funnet fire arter med 100 eller flere individer per m² (Tabell 7). En av disse var forurensningsindikator (*Capitella capitata*). *Prionospio plumosa* har ikke kjent økologisk gruppering og kunne ikke vurderes i forhold til ASC kravet. Det betyr at minst to arter som ikke var forurensningsindikator var representert med mer enn 100 individer/m².

Begge nærsonestasjonene innenfor AZE tilfredsstilte dermed kravet om minst to arter med mer enn 100 individer/m² som ikke er forurensningsindikatorer.

Tabell 7. Taksa med flere enn 100 individer per m² på nærsonestasjonene Slått 1 og Slått 2, Slåttvika, 2015.

Stasjon, ASC	artsnavn	Antall per 0,2 m ²	Antall per m ²	NSI Økologisk gruppe*
Slått 1	<i>Capitella capitata</i>	3305	16525	V
	<i>Chaetozone</i> sp.	921	4605	III
	<i>Thyasira sarsi</i>	608	3040	IV
	<i>Heteromastus filiformis</i>	323	1615	IV
	<i>Prionospio plumosa</i>	190	950	ik
Slått 2	<i>Capitella capitata</i>	2691	13455	V
	<i>Ophryotrocha</i> sp.	255	1275	IV
	<i>Thyasira sarsi</i>	255	1275	IV
	<i>Prionospio plumosa</i>	58	290	ik

*Økologiske grupper: I = sensitive arter. II = nøytrale arter. III = tolerante arter. IV = opportunistiske arter. V = forurensningsindikatorer (pollution indicator species). Fra Rygg og Norling, 2013. ik = ikke kjent gruppe

NS 9410 Vurdering av bunndyrsamfunnene i nærsonen.

I følge NS 9410 kan klassifisering av miljøtilstanden i nærsonen baseres på antallet arter vurdert mot dominansforhold i bunndyrsamfunnet (se kap. 6.7 i NS 9410:2007).

Bløtbunnsamfunnene på Slått 1 ble klassifisert til miljøtilstand 1 Meget God og Slått 2 ble klassifisert til miljøtilstand 2 God. Antallet arter var 34 og 14, og ingen av artene utgjorde mer enn hhv. 61 % og 81 % av det totale individtallet. Data for antall arter og dominerende taksa på nærsonestasjonene er hentet fra Tabell 5 og Tabell 6.

Tabell 8. Klassifisering av miljøtilstand i bløtbunnsamfunnene på Slått 1 og Slått 2 (nærsonen) ved lokaliteten Slåttvika, 2015.

Stasjon, ASC	Lokalitet	Ant. arter	Dominerende taksa	Miljøtilstand-NS 9410
Slått 1	Slåttvika	34	<i>Capitella capitata</i> (61 %)	Miljøtilstand 1 (meget god)
Slått 2	Slåttvika	14	<i>Capitella capitata</i> (81 %)	Miljøtilstand 2 (god)

Sammenfattende resultater

Resultatene fra bløtbunnundersøkelsen ved lokaliteten Slåttvika 2015, kan sammenholdes som følger:

- TOC nivået var forhøyet (tilstandsklasse III) i sediment fra nærsonen/AZE (Slått 2), og lett forhøyet på de øvrige stasjonene (tilstandsklasse II).
- Sedimentene fra nærsonen/AZE (Slått 1 og Slått 2) var belastet med fosfor. Et noe høyt fosfornivå ble også funnet i overgangssonen (Slått 4). Kobberkonsentrasjonene var også forhøyet i nærsonen i hhv. tilstandsklasse II og III på Slått 1 og 2. Sinknivået var lett forhøyet på Slått 2 (klasse II). Konsentrasjonene av sink og kobber var på bakgrunnsnivå (tilstandsklasse I) i de andre undersøkte sedimentene.
- Bløtbunnsamfunnene i nærsonen/AZE var forstyrret. Økologisk tilstandsklassifisering for faunaindeksene viste klasse IV. Verdiene av faunaindeksene ga økologisk tilstandsklasse II i overgangssonen og klasse I på referansestasjonen. NS 9410 (2007)-klassifisering ga imidlertid miljøtilstand 1 og 2 på hhv. Slått 1 og 2 i nærsonen.
- Begge stasjonene innenfor AZE tilfredstilte ASC kravet om minst to arter med 100 eller flere individer/m² som ikke var forurensningsindikatorer (pollution indicator species).

Referanser

Aure, J., Dahl, E., Green, N., Magnusson, J., Moy, F., Pedersen, A., Rygg, B. og Walday, M., 1993. Langtidsobservasjon av trofiviklingen i kystvannet langs Sør-Norge. Årsrapport 1990 og samlerapport 1990-91. Statlig program for forurensningsovervåking. *Rapport 510/93*.

Bakke, T., Breedveld, G., Källqvist, T., Oen, A., Eek, E., Ruus, A., Kibsgaard, A., Helland, A., og Hylland, K., 2007. Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann – Revisjon av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter. SFT veiledning TA-2229/2007. 12 s.

Direktoratgruppen, 2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Veileder 02:2013. 263 s.

ISO 5667-19, 2004. Guidance on sampling of marine sediments.

ISO 16665, 2005. Water quality – Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macro fauna.

Molvær, J., Knutzen, J., Magnusson, J., Rygg, B., Skei, J. og Sørensen, J., 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Statens forurensningstilsyn. Veiledning 97:03. 36 sider.

NS 9410, 2007. Norsk standard for miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg.

Rygg, B. & K. Norling, 2013. Norwegian Sensitive Index (NSI) for marine macro invertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA report SNO 6475-2013. 48 p.

Vedlegg 1. Bunndyrstatistikk og artslister

Diversitetsmål

Diversitet er et begrep som uttrykker mangfoldet i dyre- og plantesamfunnet på en lokalitet. Det finnes en rekke ulike mål for diversitet. Noen tar mest hensyn til artsrikheten (mål for artsrikheten), andre legger mer vekt på inividfordelingen mellom artene (mål for jevnhet og dominans). Ulike mål uttrykker derved forskjellige sider ved dyresamfunnet. Diversitetsmål er "klassiske" i forurensningsundersøkelser fordi miljøforstyrrelser typisk påvirker samfunnets sammensetning. Svakheten ved diversitetsmålene er at de ikke alltid fanger opp endringer i samfunnsstrukturen. Dersom en art blir erstattet med like mange individer av en ny art, vil ikke det gjøre noe utslag på diversitetsindeksene.

Shannon-Wieners indeks (Shannon & Weaver, 1949) er gitt ved formelen:

$$H' = - \sum_{i=1}^s \frac{n_i}{N} \log_2 \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

der n_i = antall individer av art i i prøven

N = totalt antall individer

s = antall arter

Indeksen tar hensyn både til antall arter og mengdefordelingen mellom artene, men det synes som indeksen er mest følsom for inividfordelingen. En lav verdi indikerer et artsfattig samfunn og/eller et samfunn som er dominert av en eller få arter. En høy verdi indikerer et artsrikt samfunn.

Pielous mål for jevnhet (Pielou, 1966)

har følgende formel, der symbolene er som i Shannon-Wieners indeks

$$J = \frac{H'}{\log_2 s}$$

Hurlberts diversitetskurver

Grafisk kan diversiteten uttrykkes i form av antall arter som funksjon av antall individer. Med utgangspunkt i totalt antall arter og individer i en prøve søker man å beregne hvor mange arter man ville vente å finne i delprøver med færre individer. Diversitetsmålet blir derved uavhengig av prøvestørrelsen og gjør at lokaliteter med ulik inividtetthet kan sammenlignes direkte. Hurlbert (1971) har gitt en metode for å beregne slike diversitetskurver basert på sannsynlighetsberegning.

ES_n er forventet antall arter i en delprøve på n tilfeldig valgte individer fra en prøve som inneholder totalt N individer og s arter og har følgende formel:

$$ES_n = \sum_{i=1}^s \left[1 - \frac{\binom{N-N_i}{n}}{\binom{N}{n}} \right]$$

der N = totalt antall individ i prøven

N_i = antall individ av art i

n = antall individ i en gitt delprøve (av de N)

s = totalt antall arter i prøven

Plott av antall arter i forhold til antall individer

Artene deles inn i grupper/klasser etter hvor mange individer som er registrert i en prøve. Det vanlige er å sette klasse I = 1 individ pr. art, klasse II = 2-3 individer, klasse III = 4-7 individer, klasse IV = 8-15 individer, osv., slik at de nedre klassegrensene danner en følge av ledd på formen 2^x , $x=0,1,2,\dots$ En slik følge kalles en geometrisk følge, derfor kalles klassene for geometriske klasser. Hvis antall arter innenfor hver klasse plottes mot

klasseverdien på en lineær skala, vil det fremkomme en kurve som uttrykker individfordelingen mellom artene i samfunnet. Det har vist seg at i prøver fra upåvirkede samfunn vil det være mange arter med lavt individantall og få arter med høyt individantall, slik at vi får en entoppet, assymetrisk kurve med lang "hale" mot høye klasseverdier. Denne kurven vil være godt tilpasset en log-normal fordelingskurve.

Ved moderat forurensing forsvinner en del av de individfattige artene, mens noen som blir begunstiget, øker i antall. Slik flater kurven ut, og strekker seg mot høyere klasser eller den får ekstra topper. Under slike forhold mister kurven enhver likhet med den statistiske log-normalfordelingen. Derfor kan avvik fra log-normalfordelingen tolkes som et resultat av en påvirkning/forurensing. Det har vist seg at denne metoden tidlig gir utslag ved miljøforstyrrelse. Ved sterk forurensing blir det bare noen få, men ofte svært tallrike arter tilbake. Log-normalfordelingskurven vil da ofte gjenoppstå, men med en lavere topp og spredt over flere klasser enn for uforstyrrede samfunn.

Faunaens fordelingsmønster

Variasjoner i faunaens fordelingsmønster over området beskrives ved å sammenligne tettheten av artene på hver stasjon. Til dette brukes multivariate klassifikasjons- og ordinasjons-analyser (Cluster og MDS).

Analysene i denne undersøkelsen ble utført ved hjelp av programpakken PRIMER v5. Inngangsdata er individantall pr. art, pr. prøve. Prøvene kan være replikater eller stasjoner. Det tas ikke hensyn til hvilke arter som opptrer. Forut for klassifikasjons- og ordinasjonsanalysene ble artslistene dobbelt kvadratrot-transformert. Dette ble gjort for å redusere avviket mellom høye og lave tetthetsverdier og dermed redusere eventuelle effekter av tallmessig dominans hos noen få arter i datasettet.

Clusteranalyse

Analysen undersøker faunalikheten mellom prøver. For å sammenligne to prøver ble Bray-Curtis ulikhetsindeks benyttet (Bray & Curtis, 1957):

$$d_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^n |X_{ki} - X_{kj}|}{\sum_{k=1}^n (X_{ki} + X_{kj})}$$

der n = antall arter sammenlignet

X_{ki} = antall individ av art k i prøve nr. i

X_{kj} = antall individ av art k i prøve nr. j

Indeksen avtar med økende likhet. Vi får verdien 1 hvis prøvene er helt ulike, dvs. ikke har noen felles arter. Identiske arts- og individtall vil gi verdien 0. Prøver blir gruppert sammen etter graden av likhet ved å bruke "group-average linkage". Forholdsvis like prøver danner en gruppe (cluster). Resultatet presenteres i et tredigram (dendrogram).

Ømfintlighet (AMBI, ISI og NSI)

Ømfintligheten bestemmes ved indeksene ISI og AMBI. Beregning av ISI er beskrevet av Rygg (2002). Sensitivitetsindeksen AMBI (Azti Marin Biotic Index) tilordner en ømfintlighetsklasse (økologisk gruppe, EG): EG-1: sensitive arter, EG-II: indifferente arter, EG-III: tolerante arter, EG-IV: opportunistiske arter, EG-V: forurensningsindikerende arter. Sammensetningen av makrovertebratsamfunnet i form av andelen av økologiske grupper indikerer omfanget av en forurensningspåvirkning.

NSI er en sensitivitetsindeks som ligner AMBI, men er utviklet med basis i norske faunadata og ved bruk av en objektiv statistisk metode. En prøves NSI verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivitetsverdiene av alle individene i prøven.

Sammensatte indekser (NQI1 og NQI2)

Sammensatte indekser NQI1 og NQI2 bestemmes både ut fra artsmangfold og ømfintlighet. NQI1 er brukt i NEAGIG (den nordøst-atlantiske interkalibreringen). De fleste land bruker nå sammensatte indekser av samme type som NQI1 og NQI2.

NQI1 indeksen er beskrevet ved hjelp av formelen:

$$\text{NQI1 (Norwegian quality status, version 1)} = [0.5 * (1 - \text{AMBI}/7) + 0.5 * (\text{SN}/2.7)^* (N/(N+5))]$$

Diversitetsindeksen $\text{SN} = \ln S / \ln(\ln N)$, hvor S er antall arter og N er antall individer i prøven

Tetthetsindeks (Density index, DI)

DI er en indeks for individtetthet. DI er spesielt utviklet med tanke på tilstandsklassifisering av individfattig fauna. Indeksene for artsmangfold og ømfintlighet da av og til dårlig fordi de styres av tilfeldigheter i de små datasettene. Fattig fauna finnes særlig ved dårlige oksygenforhold eller ved svært kraftig industriforurensning. Ekstremt høye

individtettheter av tolerante arter tyder på påvirkning av organisk belastning vanlig nær renseanlegg og matfiskanlegg. DI signaliserer også dette. Indeksen beregnes ved:

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

Hvor abg står for tallverdi, altså at negative verdier gjøres positive, $N_{0,1\text{m}^2}$ antall individer pr. 0,1 m².

Normalisert EQR (nEQR)

Observert indeksverdi omregnes til nEQR (normalised ecological quality ratio):

$$\text{nEQR} = (\text{Indeksverdi} - \text{Klassens nedre indeksverdi}) / (\text{Klassens øvre indeksverdi} - \text{Klassens nedre indeksverdi}) * 0,2 + \text{Klassens nEQR basisverdi}$$

Klassens nEQR basisverdi er den samme for alle indekser og er satt til:

Basisverdi (nedre grenseverdi) i Klasse (I)	= 0,8
Basisverdi (nedre grenseverdi) i Klasse (II)	= 0,6
Basisverdi (nedre grenseverdi) i Klasse (III)	= 0,4
Basisverdi (nedre grenseverdi) i Klasse (IV)	= 0,2
Basisverdi (nedre grenseverdi) i Klasse (V)	= 0,0

Klasseintervallet er 0,2 for alle klassene.

nEQR gir altså en tallverdi på en skala fra 0 til 1. Tallverdien viser ikke bare statusklassen, men også hvor lavt eller høyt i klassen tilstanden ligger fordi verdiene følger en kontinuerlig skala. F. eks. viser verdien 0,75 at tilstanden ligger tre firedeler opp i tilstand God (God = 0,6 – 0,8). nEQR muliggjør en harmonisert sammenligning av forskjellige indekser, både innenfor samme kvalitetselement og mellom ulike kvalitetselement.

Referanser:

Bray, R.T. & J.T. Curtis, 1957. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecol. Monogr.*, 27:325-349.

Hurlbert, S.N., 1971. The non-concept of the species diversity: A critique and alternative parameters. *Ecology* 52:577-586.

Pielou, E. C., 1966. Species-diversity and pattern-diversity in the study of ecological succession. *Journal of Theoretical Biology* 10, 370-383.

Rygg, B., 2002. Indicator species index for assessing benthic ecological quality in marine water of Norway. *NIVA report SNO 4548-2002*. 32 p.

Shannon, C.E. & W. Weaver, 1949. The Mathematical Theory of Communication. *Univ Illinois Press*, Urbana 117 s.

Statistikk resultater, Slåttvika 2014:

Antall arter og individer per stasjon

st.nr.	tot.	Slått 1	Slått 2	Slått 3	Slått 4	Slått 5
no. ind.	12866	5443	3305	1469	1565	1084
no. spe.	163	34	14	84	89	93

Bunndyrindekser per replikat

st.nr.	tot.	Slått 1_01	Slått 1_02	Slått 2_01	Slått 2_02	Slått 3_01	Slått 3_02	Slått 4_01	Slått 4_02
no. ind.	12866	3453	1990	2209	1096	793	676	861	7
no. spe.	163	23	25	13	7	71	57	79	
Shannon-Wiener:		1,9	1,6	1,2	0,6	4,1	4,0	4,4	
Pielou		0,41	0,35	0,32	0,23	0,67	0,68	0,71	0,
ES100		6	7	5	4	27	25	31	
SN		1,49	1,59	1,26	1,00	2,25	2,16	2,29	2,
ISI-2012		6,81	8,28	7,00	5,18	9,47	9,33	9,44	8,
AMBI		5,142	5,393	5,526	5,762	1,919	2,75	2,753	3,9
NQI1		0,41	0,41	0,34	0,27	0,78	0,70	0,72	0,
NSI		11,6	9,5	8,6	7,6	20,5	19,6	21,4	17
DI		1,488	1,249	1,294	0,990	0,849	0,780	0,885	0,7

st.nr.	Slått 5_01	Slått 5_02
no. ind.	606	478
no. spe.	79	65
Shannon-Wiener:	5,1	5,0
Pielou	0,82	0,83
ES100	36	36
SN	2,35	2,29
ISI-2012	10,43	10,34
AMBI	1,831	1,964
NQI1	0,80	0,78
NSI	23,8	23,6
DI	0,732	0,629

Bunndyrindekser, gjennomsnitt per stasjon

st.nr.	Slått 1	Slått 2	Slått 3	Slått 4	Slått 5
Shannon-Wiener:	1,73	0,91	4,03	3,95	5,07
Pielou	0,38	0,27	0,67	0,66	0,82
ES100	6,6	4,7	25,9	26,5	35,9
SN	1,54	1,13	2,20	2,18	2,32
ISI-2012	7,55	6,09	9,40	9,09	10,38
AMBI	5,268	5,644	2,335	3,350	1,898
NQI1	0,41	0,31	0,74	0,66	0,79
NSI	10,53	8,09	20,07	19,57	23,70
DI	1,37	1,14	0,81	0,84	0,68
Tilstandsklasse nEQR - DI	0,353	0,230	0,703	0,677	0,810

Geometriske klasser

int.	Slått 1	Slått 2	Slått 3	Slått 4	Slått 5
1	12	6	32	31	37
2,3	9	1	14	17	15
4-7	5	1	13	10	12
8-15	2	1	12	12	7
16-31	1	1	5	11	13
32-63	0	1	4	4	4
64-127	0	0	1	2	5
128-255	1	2	1	1	0
256-511	1	0	2	1	0
512-1023	2	0	0	0	0
1024-2047	0	0	0	0	0
2048-	1	1	0	0	0

ArtslisteSlåttvika ASC 2015

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	01	02	Sum
Stasjonsnr.: Slått 1						
PORIFERA						
			Porifera indet.		-1	-1
CNIDARIA	Hydrozoa		Hydrozoa indet.	-1		-1
NEMERTINI			Nemertea indet.		1	1
SIPUNCULIDA			Phascolion strombus	5		5
ANNELIDA	Polychaeta		Orbiniida			
			Scoloplos armiger	1		1
			Spionida			
			Dipolydora caulleryi	2		2
			Prionospio plumosa	78	112	190
			Chaetozone sp.	793	128	921
			Cirratulus cirratus	7	2	9
			Capitellida			
			Capitella capitata	191	139	3305
			Heteromastus filiformis	231	92	323
			Maldane sarsi	4		4
			Praxillella praetermissa	3	2	5
			Opheliida			
			Ophelina norvegica	1		1
			Phyllodocida			
			Pholoe assimilis	1	1	2
			Exogone verugera	9	1	10
			Syllis cornuta	11	8	19
			Amphinomida			
			Paramphinome jeffreysii	1	2	3
			Eunicida			
			Lumbrineris mixochaeta	2		2
			Ophryotrocha sp.	1	1	2
			Oweniida			
			Galathowenia oculata		1	1
			Sabellida			
			Spirobranchus triqueter		1	1
CRUSTACEA						
	Copepoda					
			Calanoida			
			Calanoida indet.	9	8	17
	Cirripedia					
			Thoracica			
			Balanomorpha indet.		2	2
	Malacostraca					
			Leptostraca			
			Nebalia sp.		3	3
			Amphipoda			
			Lysianassidae indet.		1	1
			Isopoda			
			Janira maculosa		1	1
MOLLUSCA						
	Caudofoveata					
			Caudofoveata indet.		2	2
	Prosobranchia					
			Mesogastropoda			
			Lacuna vincta		1	1

<i>Rekke</i>	<i>Klasse</i>	<i>Orden</i>	<i>Art/Taxa</i>	<i>01</i>	<i>02</i>	<i>Sum</i>
	Bivalvia		Crisilla semistriata		1	1
		Nuculoida	Ennucula tenuis	1		1
		Mytiloida	Modiolula phaseolina		1	1
			Mytilus edulis	1	6	7
		Ostreoidea	Mimachlamys varia	1		1
		Veneroidea	Thyasira sarsi	382	226	608
			Macoma calcarea	2	2	4
			Abra nitida	3		3
			Maks:	1913	1392	3305
			Antall:	25	27	37
			Sum:			5458

Stasjonsnr.: Slått 2

NEMATODA

			Nematoda indet.	1	2	3
	ANNELIDA					
		Polychaeta				
		Spionida	Prionospio plumosa	38	20	58
			Chaetozone sp.	4		4
		Capitellida	Capitella capitata	170	984	2691
			Heteromastus filiformis	2		2
		Opheliida	Ophelina norvegica	1		1
		Amphinomida	Paramphinome jeffreysii	16	3	19
		Eunicida	Lumbrineris mixochaeta	1		1
			Ophryotrocha sp.	240	15	255
	CRUSTACEA					
		Copepoda				
		Calanoida	Calanoida indet.	13	6	19
		Malacostraca				
		Amphipoda	Caprellidae indet.	1		1
		Decapoda	Brachyura indet.	1		1
	MOLLUSCA					
		Prosobranchia				
		Mesogastropoda	Lacuna vineta	1		1
		Bivalvia				
		Mytiloida	Mytilus edulis	12	3	15
		Ostreoidea	Palliolium tigerinum		1	1
		Veneroidea	Thyasira sarsi	185	70	255
	BRYOZOA					
			Bryozoa indet.	-1		-1
	ECHINODERMATA					
		Asteroidea				
			Asteroidea indet. juv.		1	1
			Maks:	1707	984	2691
			Antall:	16	10	18
			Sum:			3327

<i>Rekke</i>	<i>Klasse</i>	<i>Orden</i>	<i>Art/Taxa</i>	<i>01</i>	<i>02</i>	<i>Sum</i>
<i>Stasjonsnr.:</i> Slått 3						
FORAMINIFERA						
NEMERTINI			Foraminifera indet.	-1		-1
NEMATODA			Nemertea indet.	3	6	9
SIPUNCULIDA			Nematoda indet.	1	1	2
			Golfingia sp.	3	1	4
			Phascolion strombus		1	1
ANNELIDA			Sipunculida indet. juv.	4	2	6
	Polychaeta					
		Orbiniida				
			Leitoscoloplos mammosus	4	7	11
			Levinsenia gracilis	1	1	2
			Aricidea sp.		1	1
		Spionida				
			Dipolydora caulleryi	14	34	48
			Laonice cirrata		1	1
			Prionospio cirrifera	16	2	18
			Pseudopolydora paucibranchiata	1		1
			Spiophanes kroyeri	102	74	176
			Spiochaetopterus bergensis	22	20	42
			Aphelochaeta sp.	1	3	4
			Chaetozone sp.	13	17	30
		Capitellida				
			Heteromastus filiformis	100	192	292
			Notomastus latericeus	1		1
			Nicomache lumbricalis		1	1
			Petaloproctus tenuis	1		1
			Maldane arctica		1	1
			Maldane sarsi	46	56	102
			Clymenura borealis	3	7	10
			Praxillella gracilis	7	4	11
			Praxillella praetermissa	2	6	8
		Opheliida				
			Ophelina abranchiata	2		2
			Ophelina sp.		1	1
			Scalibregma inflatum	1		1
		Phyllodoceida				
			Eteone flava/longa	1	2	3
			Paranaitis wahlbergi	1		1
			Phyllodoce groenlandica	1	3	4
			Bylgides groenlandicus	1	1	2
			Bylgides sp. juv.	1	1	2
			Pholoe assimilis		1	1
			Exogone verugera	2	3	5
			Syllis cornuta	1		1
			Ceratocephale loveni	10	8	18
			Glycera capitata		1	1
			Goniada maculata	1		1
			Nephtys ciliata		1	1
		Amphinomida				
			Paramphinome jeffreysii	2	4	6
		Eunicida				
			Abyssoninoe scopa	1	1	2
			Lumbrineris mixochaeta	2	3	5

<i>Rekke</i>	<i>Klasse</i>	<i>Orden</i>	<i>Art/Taxa</i>	<i>01</i>	<i>02</i>	<i>Sum</i>
			Drilonereis filum	7	2	9
		Oweniida	Galathowenia fragilis	1		1
			Galathowenia oculata		2	2
			Myriochele olgae	1	10	11
			Owenia polaris		3	3
		Flabelligerida	Diplocirrus glaucus	2		2
		Terebellida	Melinna cristata	1	3	4
			Mugga wahrbergi	1		1
			Sabellides octocirrata	2		2
			Sosanopsis wireni	2		2
			Laphania boeckii	1	4	5
			Pista bansei	3		3
			Streblosoma intestinale	8	6	14
			Terebellides sp.	5	3	8
		Sabellida	Chone sp.	1		1
			Euchone papillosa	1		1
			Euchone sp.	1		1
			Jasmineira candela	1	2	3
	CRUSTACEA					
	Copepoda					
		Calanoida	Calanoida indet.	2	4	6
	Malacostraca					
		Cumacea	Eudorella sp.	1		1
			Diastylodes biplicatus	1		1
		Tanaidacea	Tanaidacea indet.	2	1	3
		Amphipoda	Lysianassidae indet.	1		1
			Eriopisa elongata	6		6
			Westwoodilla caecula	1		1
			Harpinia pectinata	5	5	10
			Harpinia sp.	2	1	3
			Paraphoxus oculatus	4	3	7
			Caprellidae indet.	1		1
		Isopoda	Pleurogonium spinosissimum	1		1
			Crustacea indet. juv.		1	1
	MOLLUSCA					
	Caudofoveata					
			Caudofoveata indet.	7	3	10
	Opisthobranchia					
		Cephalaspidea	Philina sp.		1	1
			Cylichna alba		1	1
	Bivalvia					
		Nuculoida	Nucula tumidula	3	1	4
			Yoldiella lucida	16	10	26
			Yoldiella solidula	19	5	24
		Veneroida	Adontorhina similis	12	2	14
			Thyasira equalis	39	22	61
			Thyasira obsoleta	1		1
			Thyasira sarsi	40	23	63
			Parvicardium minimum	1		1
			Abra nitida	4	3	7
			Kelliella miliaris	217	94	311
		Pholadomyoidea	Cuspidaria lamellosa	1		1
	ECHINODERMATA					

<i>Rekke</i>	<i>Klasse</i>	<i>Orden</i>	<i>Art/Taxa</i>	<i>01</i>	<i>02</i>	<i>Sum</i>
	Holothuroidea					
		Apodida				
			Labidoplax buskii	4	2	6
			Maks:	217	192	311
			Antall:	76	62	90
			Sum:			1485
Stasjonsnr.: Slått 4						
	CNIDARIA					
		Anthozoa				
			Edwardsia sp.	1	7	8
	NEMERTINI					
			Nemertea indet.	3	2	5
	NEMATODA					
			Nematoda indet.	2	1	3
	SIPUNCULIDA					
			Golfingia sp.	4		4
			Phascolion strombus	1	1	2
	ANNELIDA					
		Polychaeta				
		Orbiniida				
			Leitoscoloplos mammosus	15	18	33
			Levinsenia gracilis	1		1
			Aricidea abbranchiata	2		2
			Paradoneis sp.	2		2
		Spionida				
			Dipolydora caulleryi	9	9	18
			Prionospio cirriferi	9	7	16
			Pseudopolydora paucibranchiata	3		3
			Scolelepis korsuni		1	1
			Spiophanes kroyeri	36	13	49
			Spiochaetopterus bergensis	3		3
			Chaetozone sp.	87	135	222
		Capitellida				
			Capitella capitata	1	53	54
			Heteromastus filiformis	216	246	462
			Notomastus latericeus		2	2
			Praxillura longissima	1		1
			Nicomache lumbricalis	1		1
			Chirimia biceps	17	1	18
			Maldane sarsi	18	12	30
			Clymenura borealis	1		1
			Praxillella gracilis	12	9	21
			Praxillella praetermissa	2	8	10
		Opheliida				
			Ophelina acuminata		1	1
			Ophelina norvegica	1		1
			Ophelina sp.	3		3
		Phyllodocida				
			Eteone flava/longa	5	11	16
			Phyllodoce groenlandica	1		1
			Bylgides groenlandicus	2	1	3
			Bylgides sp. juv.	1		1
			Pholoe assimilis	4	7	11
			Nereimyra punctata	1		1
			Syllidia armata	1	2	3
			Exogone verugera	27	2	29
			Syllis cornuta	5	8	13
			Ceratocephale loveni	3	4	7
			Glycera capitata		1	1

<i>Rekke</i>	<i>Klasse</i>	<i>Orden</i>	<i>Art/Taxa</i>	<i>01</i>	<i>02</i>	<i>Sum</i>
			Goniada maculata		1	1
			Nephtys ciliata	5	1	6
			Nephtys hystricis	1		1
			Nephtys paradoxa		1	1
		Amphinomida				
			Paramphinome jeffreysii	17	7	24
		Eunicida				
			Nothria hyperborea	1		1
			Abyssoninoe scopae	1		1
			Lumbrineris mixochaeta	12	6	18
			Drilonereis filum	5	4	9
		Oweniida				
			Galathowenia oculata	2	5	7
			Myriochele olgae	123	3	126
			Owenia polaris	2		2
		Flabelligerida				
			Diplocirrus glaucus	1		1
		Terebellida				
			Cistenides hyperborea	1		1
			Amphicteis gunneri	1		1
			Melinna cristata	2		2
			Melinna elisabethae	8		8
			Sabellides octocirrata	4		4
			Lanassa venusta	1		1
			Laphania boeckii	6	1	7
			Neoamphitrite grayi	1		1
			Pista bansei	2		2
			Polycirrus sp.	1		1
			Streblosoma intestinale	24	2	26
			Terebellides sp.	1	1	2
		Sabellida				
			Chone sp.	1		1
CRUSTACEA						
	Ostracoda					
			Ostracoda indet.		1	1
	Copepoda					
		Calanoida				
			Calanoida indet.	1		1
	Malacostraca					
		Cumacea				
			Eudorella sp.	7		7
			Diastylis rathkei	6	3	9
		Tanaidacea				
			Tanaidacea indet.	1		1
		Amphipoda				
			Ampelisca sp.	15		15
			Atylus sp.	1		1
			Lysianassidae indet.	10	1	11
			Eriopisa elongata	3		3
			Arrhis phyllonyx	3	2	5
			Westwoodilla caecula	2		2
			Harpinia pectinata	4	1	5
			Paraphoxus oculatus	13	1	14
			Gammaridea indet.	1		1
		Isopoda				
			Pleurogonium spinosissimum	1	1	2
MOLLUSCA						
	Caudofoveata					
			Caudofoveata indet.	11	8	19
	Opisthobranchia					
		Cephalaspidea				
			Philina sp.		1	1
			Cylichna alba	1		1
		Nudibranchia				
			Nudibranchia indet.	1		1
	Bivalvia					
		Nuculoida				

<i>Rekke</i>	<i>Klasse</i>	<i>Orden</i>	<i>Art/Taxa</i>	<i>01</i>	<i>02</i>	<i>Sum</i>
		Veneroidea	Yoldiella lucida	8		8
			Adontorhina similis	2	1	3
			Thyasira equalis		8	8
			Thyasira sarsi	17	80	97
			Astarte crebricostata		1	1
			Abra nitida	1		1
ECHINODERMATA						
	Asteroidea					
			Asteroidea indet. juv.	1		1
	Holothuroidea					
		Dendrochirotida				
			Psolus sp. juv.	1		1
		Apodida				
			Labidoplax buskii	32	2	34
			Maks:	216	246	462
			Antall:	84	51	94
			Sum:			1572

Stasjonsnr.: Slått 5

FORAMINIFERA

			Foraminifera indet.	-1		-1
NEMERTINI						
			Nemertea indet.	10	7	17
NEMATODA						
			Nematoda indet.	5	2	7
SIPUNCULIDA						
			Golfingia sp.	12	5	17
			Sipunculida indet. juv.	2		2
ANNELIDA						
	Polychaeta					
		Orbiniida				
			Leitoscoloplos mammosus	1	1	2
			Phylo norvegicus	1	1	2
			Levinsenia gracilis	3		3
		Spionida				
			Apistobranchnus tenuis	1		1
			Laonice cirrata		1	1
			Spiophanes kroyeri	2	11	13
			Spiochaetopterus bergensis	12	14	26
			Aphelochaeta sp.	11	4	15
			Chaetozone sp.	40	28	68
			Monticellina sp.		1	1
		Capitellida				
			Heteromastus filiformis	56	50	106
			Notomastus latericeus	6	10	16
			Lumbriclymene cylindricauda	2	3	5
			Chirimia biceps	7	13	20
			Maldane sarsi		1	1
			Clymenura borealis	7	6	13
			Euclymene droebachiensis		1	1
			Euclymene lindrothi	3	2	5
			Praxillella gracilis	1		1
			Praxillella praetermissa	4	3	7
		Opheliida				
			Ophelina abranchiata	1		1
		Phyllodocida				

<i>Rekke</i>	<i>Klasse</i>	<i>Orden</i>	<i>Art/Taxa</i>	<i>01</i>	<i>02</i>	<i>Sum</i>
			Eteone flava/longa	1		1
			Phyllodoce groenlandica	1		1
			Polynoidae indet.	1		1
			Neoleanira tetragona	1		1
			Pholoe assimilis	1		1
			Pholoe pallida		1	1
			Syllis cornuta		1	1
			Ceratocephale loveni	1		1
			Nephtys incisa	1		1
		Amphinomida	Paramphinome jeffreysii	21	16	37
		Eunicida	Nothria hyperborea	1		1
			Abyssoninoe scopa	1	1	2
			Lumbrineris mixochaeta	2	6	8
			Drilonereis filum	14	12	26
		Flabelligerida	Brada villosa	2		2
			Pherusa flabellata		1	1
		Terebellida	Pterolysippe vanelli	1		1
			Melythasides laubieri	1		1
			Sabellides octocirrata	2	2	4
			Samytha sexcirrata	1		1
			Lanassa venusta	18	5	23
			Pista bansei	8	9	17
			Streblosoma intestinale	46	55	101
		Sabellida	Chone longocirrata	1		1
			Chone sp.	2	2	4
			Euchone elegans	1		1
			Jasmineira candela	1		1
			Jasmineira caudata	1	2	3
	CRUSTACEA					
		Ostracoda	Ostracoda indet.	3		3
		Copepoda	Calanoida		1	1
		Malacostraca	Cumacea			
			Eudorella sp.	1	3	4
			Diastylis rathkei	1	4	5
			Diastylodes serratus		1	1
		Amphipoda	Ampelisca sp.	10	6	16
			Lysianassidae indet.		3	3
			Eriopisa elongata	14	11	25
			Synchelidium sp.	1		1
			Harpinia pectinata	5	2	7
			Harpinia sp.	2	2	4
			Leptophoxus falcatus	1	1	2
			Paraphoxus oculatus	2	7	9
			Laetmatophilus tuberculatus		1	1
			Urothoe elegans	1	2	3
			Gammaridea indet.		1	1
		Isopoda	Pleurogonium spinosissimum	1		1
	MOLLUSCA					
		Caudofoveata	Caudofoveata indet.	8	5	13
		Prosobranchia	Neogastropoda			
			Taranis moerchi	2	1	3
		Opisthobranchia	Cephalaspidea			

<i>Rekke</i>	<i>Klasse</i>	<i>Orden</i>	<i>Art/Taxa</i>	<i>01</i>	<i>02</i>	<i>Sum</i>
			Philine sp.	2	1	3
Bivalvia		Nuculoidea	Nucula tumidula	4	3	7
			Ennucula corticata	11	2	13
			Yoldiella lucida	26	9	35
			Yoldiella solidula	30	15	45
		Mytiloidea	Dacrydium ockelmanni		1	1
		Arcoida	Bathyarca pectunculoides	1		1
		Ostreoidea	Similipecten similis	1	1	2
			Cyclopecten hoskynsi	1		1
		Veneroidea	Adontorhina similis	45	26	71
			Mendicula ferruginosa		1	1
			Thyasira equalis	37	35	72
			Thyasira obsoleta	3	1	4
			Thyasira sarsi	11	15	26
			Astarte crebricostata	1		1
			Astarte sp. juv.	2		2
			Parvicardium minimum	3	1	4
			Abra nitida	21	10	31
			Kelliella miliaris	17	22	39
		Pholadomyoidea	Cuspidaria lamellosa	1		1
BRYOZOA			Bryozoa indet.	-1		-1
ECHINODERMATA		Asteroidea	Asteroidea indet. juv.		1	1
		Ophiuroidea	Ophiurida			
			Amphipholis squamata	1		1
			Amphilepis norvegica	2	1	3
			Ophiura sarsii		1	1
			Ophiuroidea indet. juv.	1		1
		Holothuroidea	Apodida			
			Labidoplax buskii	23	8	31
TUNICATA		Asciacea	Asciacea indet. (solit)	2		2
			Maks:	56	55	106
			Antall:	85	68	101
			Sum:			1096
			TOTAL:			Maks: 3305
						Sum: 12938

Vedlegg 2. Analyserapport – Geokjemiske analyser

7861 TOC fra ALS_Analyserapport Splitt i fra.xlsx 130116
(utfil bilag 10-603.a_150820)

Revisjon av: 110
Endring: _____



Framsenteret, Postboks 6606, 9296 TROMSØ
Foretaksnr.: NO 937 375 158 MVA
Tel: 77 75 03 50 e-post: kjemi@akvaplan.niva.no



ANALYSERAPPORT

Sedimentprøver

Kunde: Intern
Kunde referanse: 7861 Slåttvika ASC 2015 AK
Kontaktperson: Roger Velvin
Adresse: Framsenteret
Postnr./sted:
Tel:
E-post: **Dato:** 26.01.2016

Rapport nr.: 7861
Analyseparameter(e): Splitt-i-to, TOC, Cu, Zn, P-total
Kontaktperson: Ingar H. Wasbotten

Analyseansvarlig: *Olav Tosterud* (sign.)

Underskriftsberettiget: *Marita A. Gasli* (sign.)

Prøve id. Kjemilab.	Kundens id.	Matrix	Prøvens beskaffenhet ved mottak	Mottatt Kjemilab	Analyseperiode
7861/1	St slått 1 - 3	Sediment	Frossen	22.09.15	29.09. - 21.10.2015
7861/2	St slått 2 - 3	Sediment	Frossen	22.09.15	29.09. - 21.10.2015
7861/3	St slått 3 - 3	Sediment	Frossen	22.09.15	29.09. - 21.10.2015
7861/4	St slått 4 - 3	Sediment	Frossen	22.09.15	29.09. - 21.10.2015
7861/5	St slått 5 - 3	Sediment	Frossen	22.09.15	29.09. - 21.10.2015

Analysene gjelder bare for de prøver som er testet. De oppgitte analyseresultat omfatter ikke feil som måtte følge av prøvetagningen, inhomogenitet eller andre forhold som kan ha påvirket prøven før den ble mottatt av laboratoriet. Rapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. En eventuell klage skal leveres laboratoriet senest en måned etter mottak av analyseresultat. Nærmere informasjon om metodeprinsipp, måleusikkerhet etc fås ved henvendelse til laboratoriet.

Side 1 av 2

Resultater

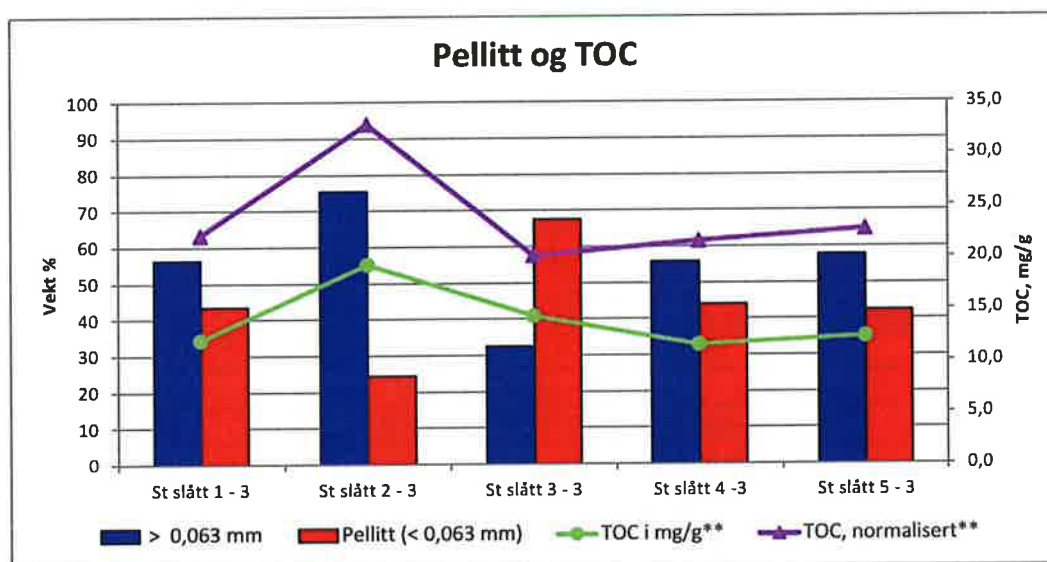
Kundens id.:		St slått 1 - 3	St slått 2 - 3	St slått 3 - 3	St slått 4 -3	St slått 5 - 3
Parameter	Enhet	7861/1	7861/2	7861/3	7861/4	7861/5
> 0,063 mm	vekt %	56,4	75,5	32,4	55,8	57,8
Pelitt (< 0,063 mm)	vekt %	43,6	24,5	67,6	44,2	42,2
TOC *	% TS	1,20	1,93	1,43	1,15	1,23
TS (TOC) *	%	44,8	36,0	43,6	45,3	54,8
TOC i mg/g**	mg/g TS	12,0	19,3	14,3	11,5	12,3
TOC, normalisert**	mg/g TS	22,2	32,9	20,1	21,5	22,7
Cu *	mg/kg TS	44,0	102	16,7	31,4	9,85
Zn *	mg/kg TS	90,2	318	53,8	62,5	32,4
P-total *	% TS	0,263	1,09	0,127	0,194	0,096
	mg/kg TS**	2630	10900	1270	1940	960

* Analysen er utført av ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia

Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163

** Uakkreditert beregninger utført av Akvaplan-Niva AS

TOC, normalisert = målt TOC mg/g + 18*(1-F), der F=andel finstoff (pelitt) gitt ved %pelitt/100.



Vedlegg B – B1 og B2-skjema

ID: 223-1

Mål B1 og B2



Prosess Aqua Kompetanse AS / Vilt / Mann, B
 Godkjent dato 12.11.2015 (Vår Glem)
 Endret dato 10.11.2015 (Ase Skogmo)

Siste revisjon
 Neste revisjonsdato

AQUA KOMPETANSE AS, 7770 Flatanger

Prøveskjema B.1

Firma: *Marin Havnest and Nord*

Date: *29.8.15*

Lokalitet: *Slåttvika*

Lokalliteitsnummer: *13000*

Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer										Indeks	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Dyr	Ja (0) / Nei (1)	0	0	0	0	0							
I	Tilstand (Gruppe I)													
	pH	Målt verdi	<i>7,28</i>	<i>7,43</i>	<i>7,45</i>	<i>7,31</i>	<i>7,47</i>							
	Eh (mV)	Målt verdi	<i>-7</i>	<i>-8</i>	<i>0</i>	<i>110</i>	<i>12</i>							
II		plus ref. potensial	<i>203</i>	<i>125</i>	<i>212</i>	<i>320</i>	<i>332</i>							
	pH-Eh	Poeng (tillegg D)	0	0	0	0	0							
		Tilstand (prøve)	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>							
		Tilstand (Gruppe II)												
			sløse:		pH sjø:		Sjøtemp:		Sedimenttemp:		Ref.ekilde: <i>210</i>			
	Gassbobler	Ja (0) / Nei (1)	0	0	0	0	0							
	Farge	Lys/grå (0)	0		0	0	0							
		Brun/sort (2)		<i>2</i>										
		Inger (3)			0	0	0							
	Lukt	Nei (0)	<i>2</i>	<i>2</i>										
		Stenk (4)												
		Fast (5)												
III	Konsistens	Myk (2)	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>							
		Lea (4)												
		v < 1/4 (3)												
	Grabbvolum	1/4 < v < 1/2 (1)												
		v > 1/2 (2)	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>							
		l < 2 cm (0)	0	0	0	0	0							
	Slamtykkelse	2cm < < Hcm (1)												
		t ≥ 8 cm (2)												
		Sum	<i>6</i>	<i>8</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>4</i>							
		Korr. Sum (0-22)	<i>1,32</i>	<i>1,76</i>	<i>0,88</i>	<i>0,88</i>	<i>0,88</i>							
		Tilstand (prøve)	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>							
		Tilstand (Gruppe III)												
		Middelværdi (Gruppe II & III)												
		Tilstand (Gruppe I & II)												
			Signatur: <i>VS</i>											
	pH/Eh korr. sum indeks	Tilstand	Tilstand											
	< 1	1	Gruppe	Gruppe I og III	Lokalliteits tilstand									
	1,1 - < 2,1	2	A	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4									
	2,1 - < 3,1	3	4	1, 2, 3	1, 2, 3									
	> 3,1	4	4	2	4									
			Lokallitetstilstand											

ID: 223 1

Mål B1 og B2



Prosjekt Aqua Kompetanse AS / Miljø / Mål B
 Godkjent dato 12.11.2010 (Vidar Stram)
 Endret dato 10.11.2010 (Vidar Stram)

Siste revisjon
 Neste revisjonsdato

AQUA KOMPETANSE A/S, 7770 Flatanger

Skjema for prøvetakingspunkt B.2

Firma: *Magne Hærseth, and Nord*
 Lokallite: *Slåttvika*

Dato: *29.8.15*
 Lokallite: *13000*

Prøvetakingssted (nr)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dyp (m)	<i>208</i>	<i>199</i>	<i>210</i>	<i>211</i>	<i>201</i>					
Antall forsøk	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>					
Bobling (i prøve)										
Grus										
Skjellsand										
Sand										
Mudder										
Silt	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>3</i>	<i>3</i>					
Leire				<i>2</i>	<i>2</i>					
Fjellbunn										
Steinbunn										
Piggheier, antall					<i>Mange</i>					
Krepsdyr, antall					<i>Mange</i>					
Skjell, antall	<i>Mange</i>									
Børstemark, antall	<i>Mange</i>	<i>Mange</i>	<i>Mange</i>	<i>Mange</i>						
Andre dyr, antall										
Malacocorcs fuliginosa										
Begglatos										
Fôr										
Fekalier										
Kommentarer										

Signatur *VS*

27.01.2016 14:15:27

Elektronisk innlevering av gjeldende skjema

3/2

1#63.26e1c2a4-a89d-4f87-a94a-3a5d9a089a3a.81

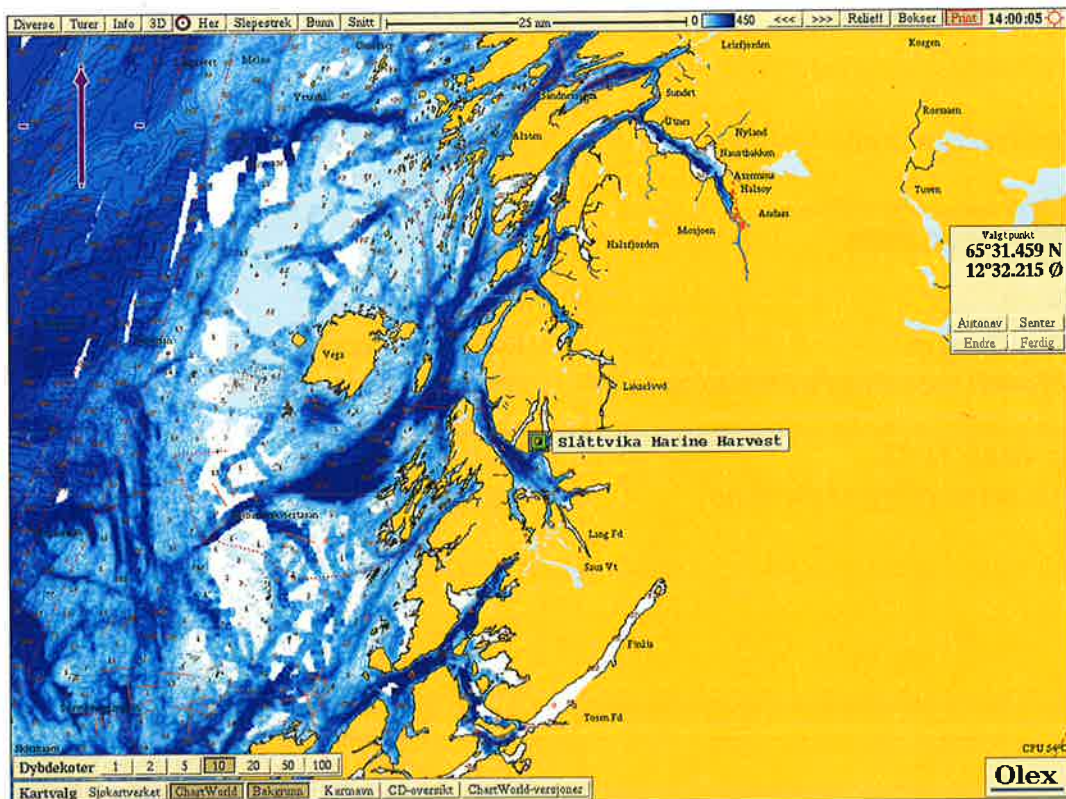
Strømundersøkelse

Slåttevika

i

Brønnøy kommune

Januar 2012



Tittel

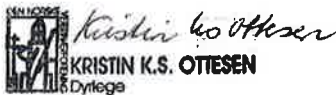
Strømundersøkelse på lokalitet Slåttevika
Januar 2012

Oppsummering

Helgeland Havbruksstasjon har avlest strømmålinger som er gjort ved Slåttevika i januar 2012.

Dato 1/3-12

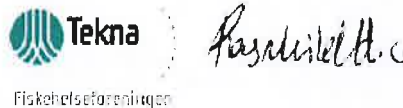
For
Helgeland Havbruksstasjon AS



Kristin Ottesen
Veterinær, ansvarlig fiskehelse og miljø

mob. 48 10 76 71
kristin.ottesen@fjord-forsk.no

For
Helgeland Havbruksstasjon As



Ragnhild Hanche-Olsen
Akvamedisiner, fiskehelse og miljø

mob. 93 00 52 83
ragnhild@fjord-forsk.no

Innhold

Innhold	3
Tabelloversikt.....	3
Figuroversikt	4
Innledning.....	6
Opplysninger om undersøkelsen	6
Oppdragsgiver	6
Lokalitet og posisjon	6
Metodikk	6
Strømmålere	6
Oppsummering og vurdering	7
Strømhastighet	7
Strømretning	8
Resultater strømdata	9
5 meter	11
Resultater strømdata, 15 meter	17
Resultater strømdata, 25 meter	23
50 meter	Feil! Bokmerke er ikke definert.

Tabelloversikt

Tabell 1. oversikt over oppsett doppler	9
Tabell 2.Oversikt utsettsdyp m.m. doppler	10
Tabell 3. oversikt signalstyrke m.m. doppler	10
Tabell 4 Statistisk oversikt for hele måleperioden 5 meter	11
Tabell 5 Fordeling av strøm i strømstyrke kategorier og fordeling av vannstrøm i de ulike retningene	11
Tabell 6 Antall målinger i de ulike hastighetene.....	12
Tabell 7 Antall målinger i de ulike retningene.....	12
Tabell 8 Tidsdiagram for strømstyrken uavhengig av retning	13
Tabell 9 Tidsdiagram for strømretning uavhengig av styrke	13
Tabell 10 Progressiv vektor: Viser hvilken vei en tenkt partikkel vil drive av sted over tid for hele perioden	14
Tabell 11 Stick-diagram: Strømretning og strømstyrke i måleperioden	14
Tabell 12 Venstre rose: Den maksimale strømhastighet som er målt i hver 15 ⁰ sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser gjennomsnittsstrøm som er målt i hver 15 ⁰ sektor i måleperioden.	15

Strømmåling Slåttevika januar 2012

Tabell 13 Venstre rose: Relativ vannfluks i hver 15 ⁰ sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser antall målinger i hver 15 ⁰ sektor i løpet av måleperioden uavhengig av vannmengde.	15
Tabell 14 Temperatur i måleperioden	16
Tabell 15 Statistisk oversikt for hele måleperioden 15 meter	17
Tabell 16 Fordeling av strøm i strømstyrke kategorier og fordeling av vannstrøm i de ulike retningene	17
Tabell 17 Antall målinger i de ulike hastighetene.....	18
Tabell 18 Antall målinger i de ulike retningene.....	18
Tabell 19 Tidsdiagram for strømstyrken uavhengig av retning	19
Tabell 20 Tidsdiagram for strømretning uavhengig av styrke	19
Tabell 21 Progressiv vektor: Viser hvilken vei en tenkt partikkel vil drive av sted over tid for hele perioden	20
Tabell 22 Stick-diagram: Strømretning og strømstyrke i måleperioden	20
Tabell 23 Venstre rose: Den maksimale strømshastighet som er målt i hver 15 ⁰ sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser gjennomsnittsstrøm som er målt i hver 15 ⁰ sektor i måleperioden.	21
Tabell 24 Venstre rose: Relativ vannfluks i hver 15 ⁰ sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser antall målinger i hver 15 ⁰ sektor i løpet av måleperioden uavhengig av vannmengde.	21
Tabell 25 Temperatur i måleperioden	22
Tabell 26 Statistisk oversikt for hele måleperioden 25 meter	23
Tabell 27 Fordeling av strøm i strømstyrke kategorier og fordeling av vannstrøm i de ulike retningene	23
Tabell 28 Antall målinger i de ulike hastighetene.....	24
Tabell 29 Antall målinger i de ulike retningene.....	24
Tabell 30 Tidsdiagram for strømstyrken uavhengig av retning	25
Tabell 31 Tidsdiagram for strømretning uavhengig av styrke	25
Tabell 32 Progressiv vektor: Viser hvilken vei en tenkt partikkel vil drive av sted over tid for hele perioden	26
Tabell 33 Stick-diagram: Strømretning og strømstyrke i måleperioden	26
Tabell 34 Venstre rose: Den maksimale strømshastighet som er målt i hver 15 ⁰ sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser gjennomsnittsstrøm som er målt i hver 15 ⁰ sektor i måleperioden.	27
Tabell 35 Venstre rose: Relativ vannfluks i hver 15 ⁰ sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser antall målinger i hver 15 ⁰ sektor i løpet av måleperioden uavhengig av vannmengde.	27
Tabell 36 Temperatur i måleperioden	28

Figuroversikt

Figur 1 Plassering av strømmåler og lokalitet Slåttevika.....	7
---	---

Strømmåling Slåttevika januar 2012

Figur 2 Vanntransport ved punkt for strømmåling, strømroser viser transport av vann ved (fra topp) 5, 15 og 25 m 8

Strømmåling Slåttevika januar 2012

Innledning

Helgeland Havbruksstasjon As er engasjert av Marine Harvest for å gjennomføre strømmålinger. Vi anbefaler at dere studerer de vedlagte dataene nøye selv. Rådataene ligger oppbevart i Helgeland Havbruksstasjon sitt arkiv.

Opplysninger om undersøkelsen

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver	Marine Harvest
Kontaktperson	Anders Laugsand
Ansvarlig felt	Personell Marine Harvest
Adresse	
Oppdrag	Profilmålinger

Lokalitet og posisjon

Lokalitet	Slåttevika
Kommune	Brønnøy
Fylke	Nordland
Lokalitetsnummer	10876
Posisjon på målere	65.31.439/12.32.753
Dybde på målested	
Type lokalitet	Fjordlokalitet

Metodikk

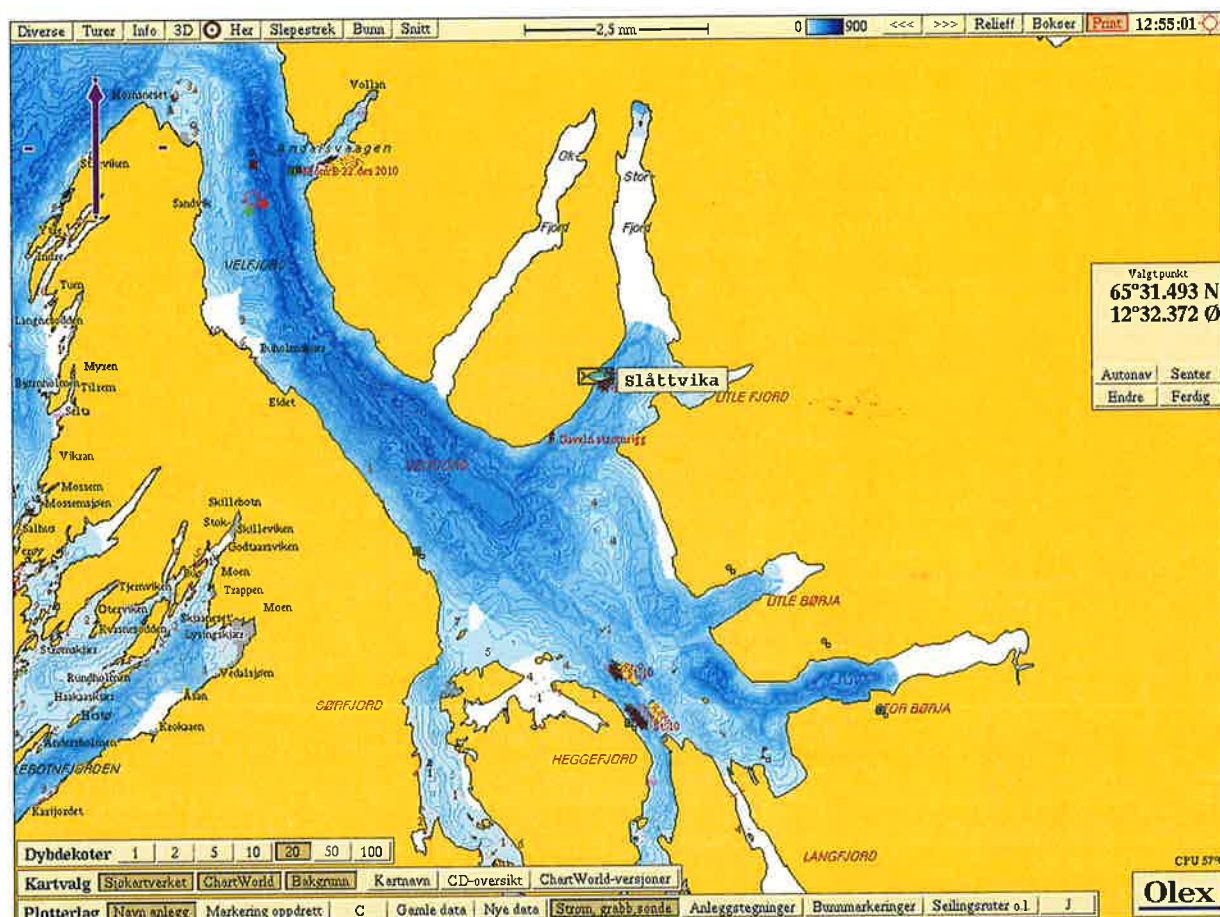
Strømmåler av typen Aquadopp profiler 400 Hz benyttet. Måleren ble programmert til å måle strømretning og strømstyrke hver 2,5 meter gjennom vannsøylen. Måleren ble plassert på ca. 5 meters dyp. Strømmen ble registrert hvert 10. minutt i måleperioden.

Strømmålere

Måler	Måleperiode	Ant. døgn	Intervall	Utsetts dyp	Ant. målinger	Fil
3969	22/12-20/1-12	30	10 min	5 m	4201	MH121201

Oppsummering og vurdering

Lokaliteten ligger i Velfjord i Brønnøy kommune. Lokaliteten ligger ved innløpet til Storfjorden, en fjordarm i Velfjord.



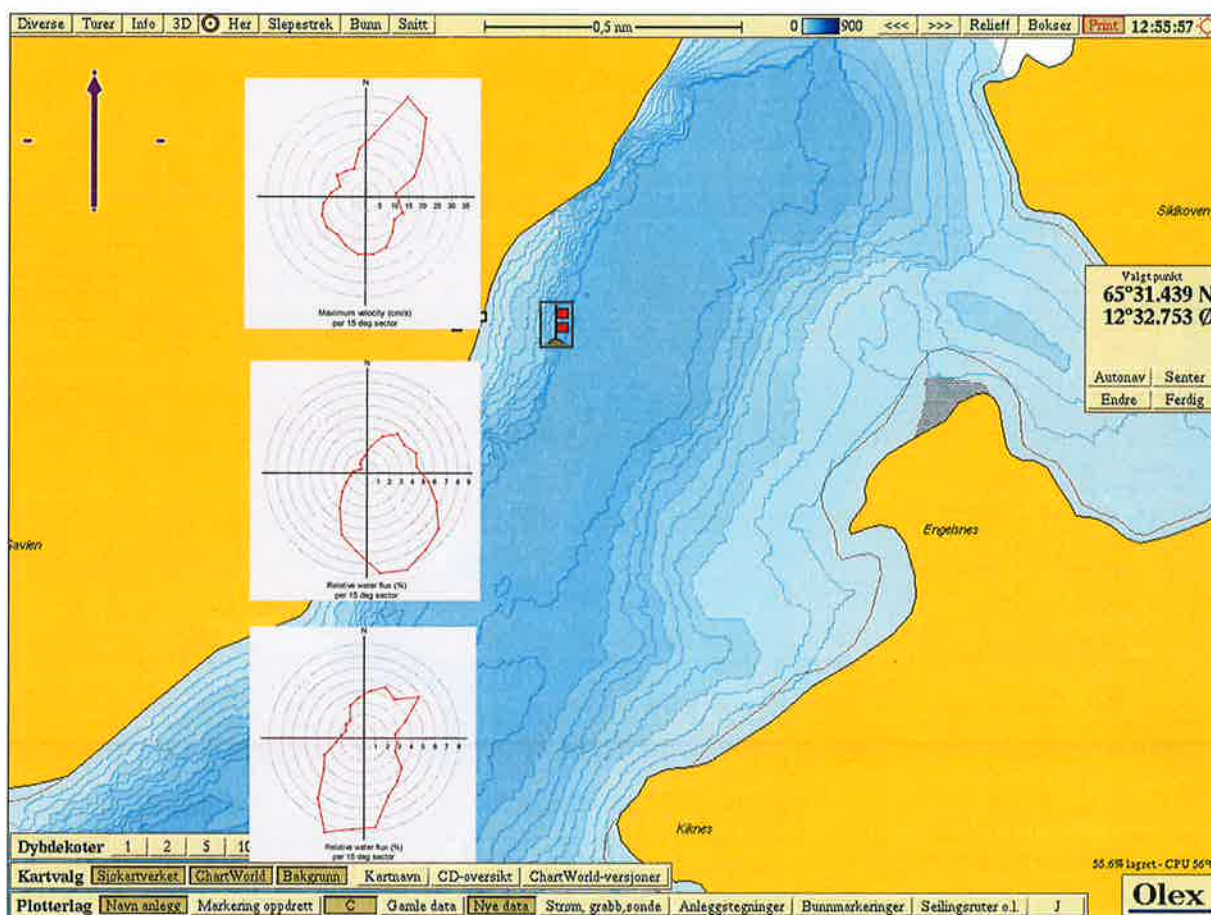
Figur 1 Plassering av strømmåler og lokalitet Slåttevika

Strømhastighet

Strømhastigheten i måleperioden ligger på mellom 6 og 7 cm/sek. i på 5-25 meters dyp. Strømhastigheten har en middels variasjoni hele vannsøyla. Det er ikke registrert 0-strøm av betydning, lave målinger oppstår i svært korte perioder i forbindelse med strømsnu. De sterkeste strømtoppene ligger på ca. 30 cm/sek., de hyppigste strømtoppene ligger på ca 18 cm/sek. Den sterkeste strømmen er målt i en nordøstlig retning i overflaten og i en sørøstlig retning på 15 meter, på 15 meter er det også målt sterk strøm i nordlig retning.

Strømretning

Hovedtransporten av vannmasser går mot nordøst i overflaten, mot sørøst på 15 meter og mer rett sør på 25 meter. Organisk materiale vil spres i samme mønster, men siden det også transporteres en del vann i motsatte retninger vil retningsstabiliteten bli middels.



Figur 2 Vanntransport ved punkt for strømmåling, strømrøser viser transport av vann ved (fra topp) 5, 15 og 25 m

Resultater strømdata

Tabell 1. oversikt over oppsett doppler

MH1112.log - Notisblokk				
Fil	Rediger	Format	Vis	Hjelp
Deployment : MH1212				
Current time : 19.12.2011 13:46:21				
Start at : 21.12.2011 15:00:00				
Comment:				
Tommy Holm 2,5*25				

Profile interval	(s)	:	600	
Number of cells		:	25	
Cell size	(m)	:	2.50	
Blanking distance	(m)	:	1.00	
Measurement load	(%)	:	100	
Average interval	(s)	:	60	
Power level		:	HIGH	
Number of wave samples		:	N/A	
Wave interval	(s)	:	N/A	
Wave sampling rate	(Hz)	:	N/A	
Wave cell size	(m)	:	N/A	
Compass upd. rate	(s)	:	1	
Coordinate System		:	ENU	
Speed of sound	(m/s)	:	MEASURED	
Salinity	(ppt)	:	35	
Analog input 1		:	NONE	
Analog input 2		:	NONE	
Analog input power out		:	DISABLED	
File wrapping		:	OFF	
Serial output/TellTale		:	OFF	

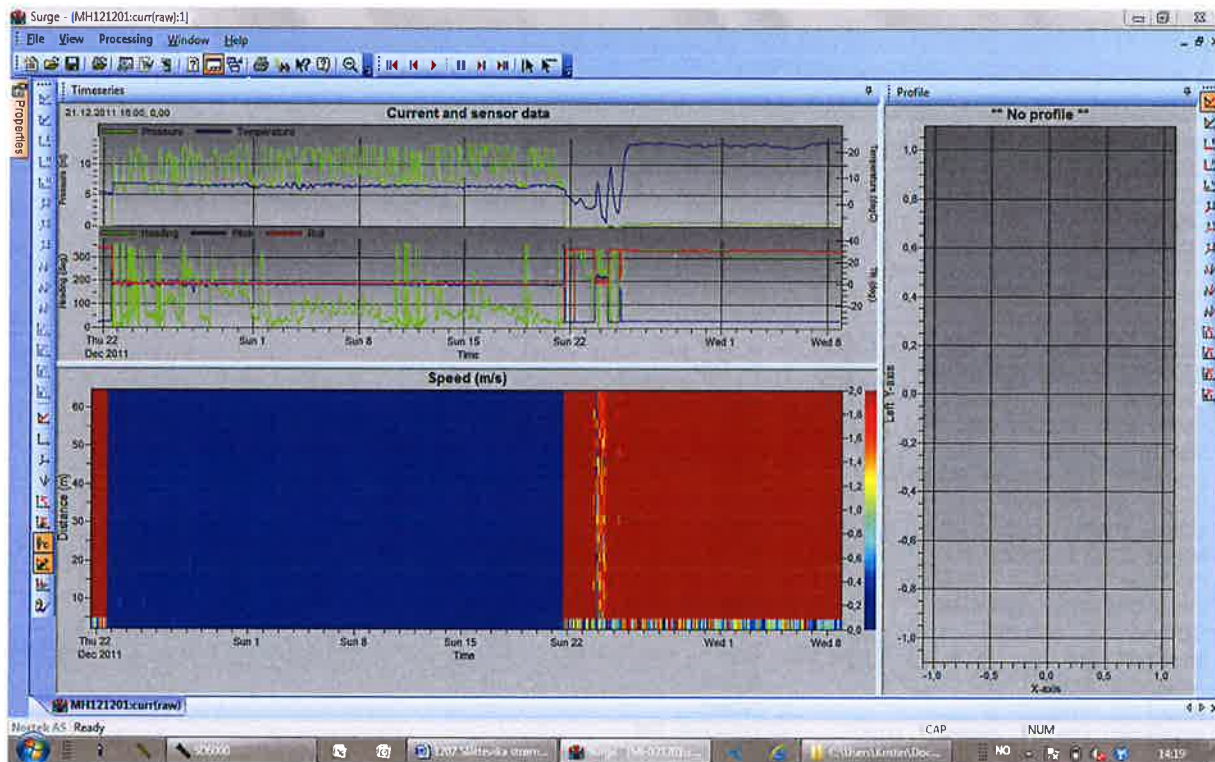
Assumed duration	(days)	:	30.0	
Battery utilization	(%)	:	167.0	
Battery level	(V)	:	13.9	
Recorder size	(MB)	:	9	
Recorder free space	(MB)	:	6.062	
Memory required	(MB)	:	1.1	
Vertical vel. prec	(cm/s)	:	0.7	
Horizon. vel. prec	(cm/s)	:	2.2	

Instrument ID		:	AQD 6604	
Head ID		:	AQP 3969	
Firmware version		:	3.32	

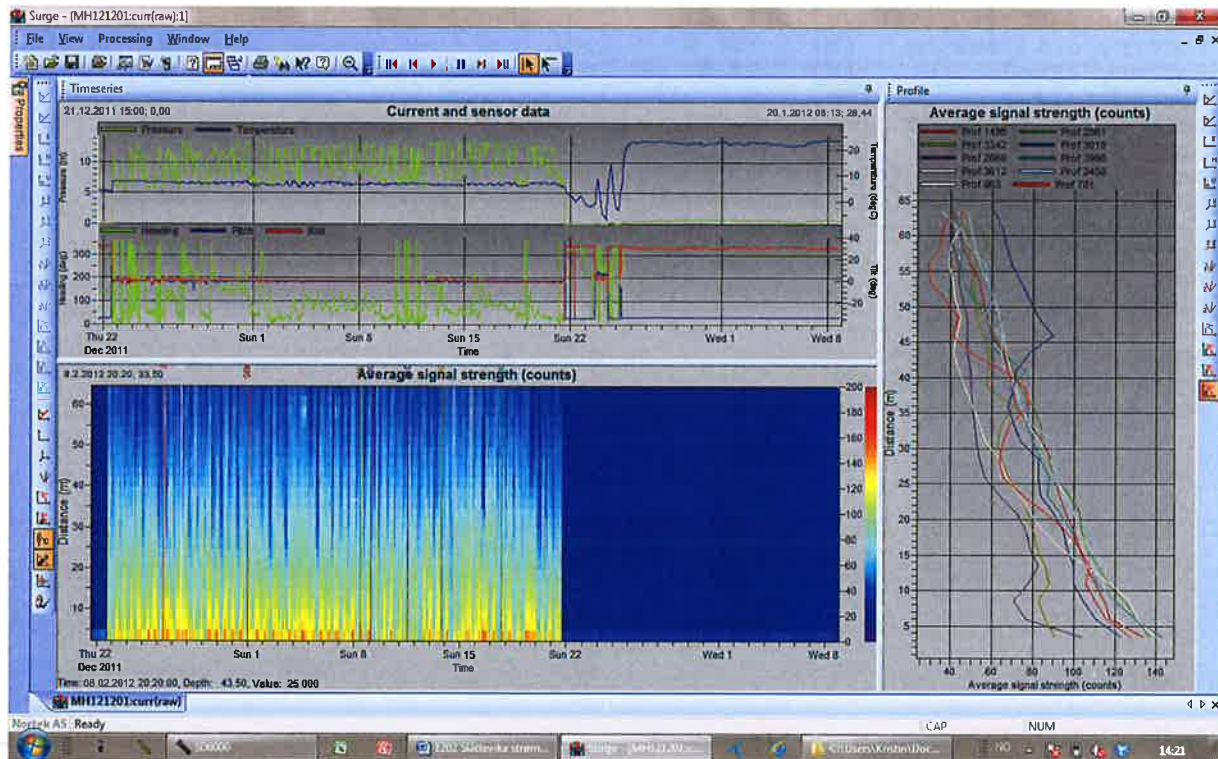
AquaPro Version 1.34				
Copyright (C) Nortek AS				

Strømmåling Slåttevika januar 2012

Tabell 2. Oversikt utsettsdyp m.m. doppler



Tabell 3. oversikt signalstyrke m.m. doppler



Strømmåling Slåttevika januar 2012

5 meter

Tabell 4 Statistisk oversikt for hele måleperioden 5 meter

STATISTICAL SUMMARY

File name: MH121201-1.SD6

Ref. number: 3969

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4201

Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12

	Total	East / west	North / south
Mean current speed (cm/s)	6,2	3,5	4,4
Variance (cm/s) ²	19,224	8,764	16,566
Standard deviation (cm/s)	4,385	2,960	4,070
Mean standard deviation	0,709	0,836	0,920
Maximum current velocity	37,8		
Minimum current velocity	0,0		
Significant max velocity	11,0		
Significant min velocity	2,4		

Tabell 5 Fordeling av strøm i strømstyrke kategorier og fordeling av vannstrøm i de ulike retningene

CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX

File name: MH121201-1.SD6

Ref. number: 3969

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4201

Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12

	Current speed groups													Total flow		Max curr
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	Sum%	m ³ /m ²	%	
0	6	36	23	16	19	37	20	17	10	0	0	0	4.4	6900	4.4	22.3
15	4	36	39	22	21	36	35	41	45	8	0	0	6.8	15394	9.9	37.8
30	4	36	36	37	19	53	36	59	75	7	0	0	8.6	21101	13.5	34.5
45	6	39	38	25	30	41	28	38	25	0	0	0	6.4	11741	7.5	24.9
60	6	37	26	29	22	54	24	14	5	0	0	0	5.2	7493	4.8	18.4
75	6	37	30	29	21	24	9	4	0	0	0	0	3.8	4282	2.7	10.7
90	14	62	35	32	24	23	9	2	0	0	0	0	4.8	4788	3.1	11.7
105	5	35	28	24	20	22	13	8	0	0	0	0	3.7	4499	2.9	14.0
120	5	37	19	27	21	21	19	7	0	0	0	0	3.7	4663	3.0	12.8
135	8	30	31	26	17	25	14	19	1	0	0	0	4.1	5595	3.6	15.3
150	5	34	22	18	26	34	29	28	6	0	0	0	4.8	7852	5.0	18.8
165	4	28	27	11	21	38	23	26	7	0	0	0	4.4	7317	4.7	20.0
180	10	37	29	27	30	38	27	35	7	0	0	0	5.7	8940	5.7	20.1
195	3	28	24	18	14	37	30	32	6	0	0	0	4.6	7922	5.1	18.2
210	1	27	20	14	32	35	15	22	2	0	0	0	4.0	6208	4.0	16.3
225	7	29	10	20	20	34	16	20	2	0	0	0	3.8	5758	3.7	17.3
240	8	24	17	19	13	27	19	12	2	0	0	0	3.4	4800	3.1	16.4
255	5	25	7	10	7	14	8	9	0	0	0	0	2.0	2647	1.7	14.9
270	7	37	35	14	9	13	9	3	0	0	0	0	3.0	3060	2.0	12.2
285	2	18	16	9	11	14	7	0	0	0	0	0	1.8	2144	1.4	9.8
300	7	30	18	16	16	12	3	3	0	0	0	0	2.5	2600	1.7	12.7
315	6	33	11	18	13	14	8	2	0	0	0	0	2.5	2746	1.8	11.4
330	4	26	17	12	15	18	9	2	0	0	0	0	2.5	2862	1.8	10.8
345	8	36	21	22	24	16	11	9	3	0	0	0	3.6	4467	2.9	17.1
Sum%	3.4	19.0	13.8	11.8	11.1	16.2	10.0	9.8	4.7	0.4	0.0	0.0		155778		37.8

Strømmåling Slåttevika januar 2012

Tabell 6 Antall målinger i de ulike hastighetene

CURRENT SPEED BAR CHART

File name: MH121201-1.SD6

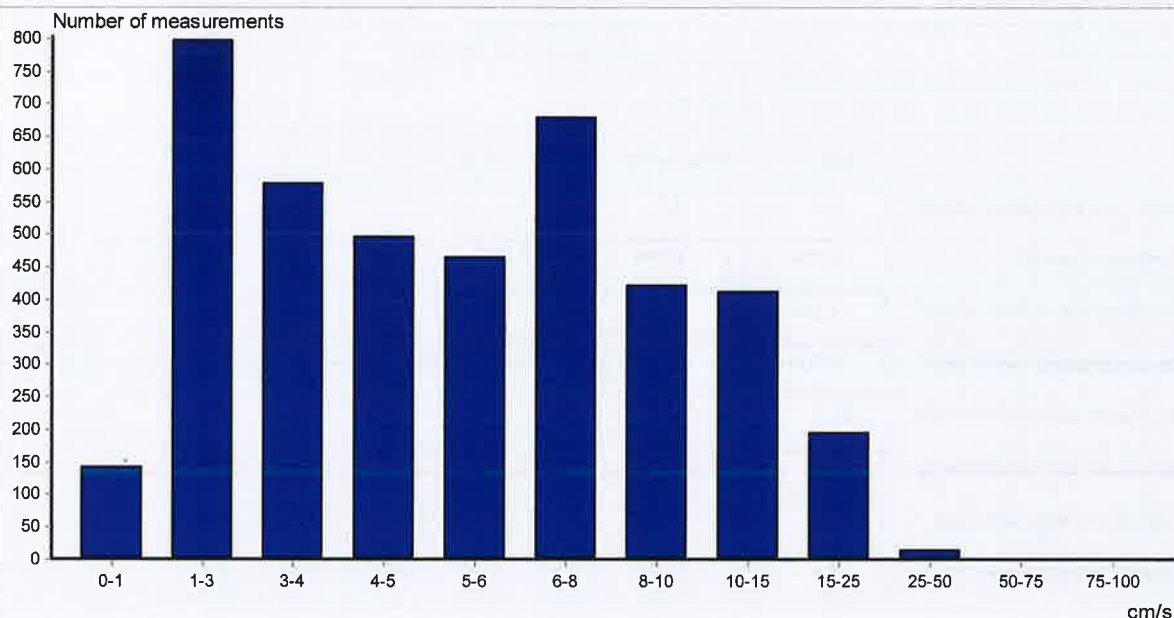
Ref. number: 3969

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4201

Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12



Tabell 7 Antall målinger i de ulike retningene

CURRENT DIRECTION BAR CHART

File name: MH121201-1.SD6

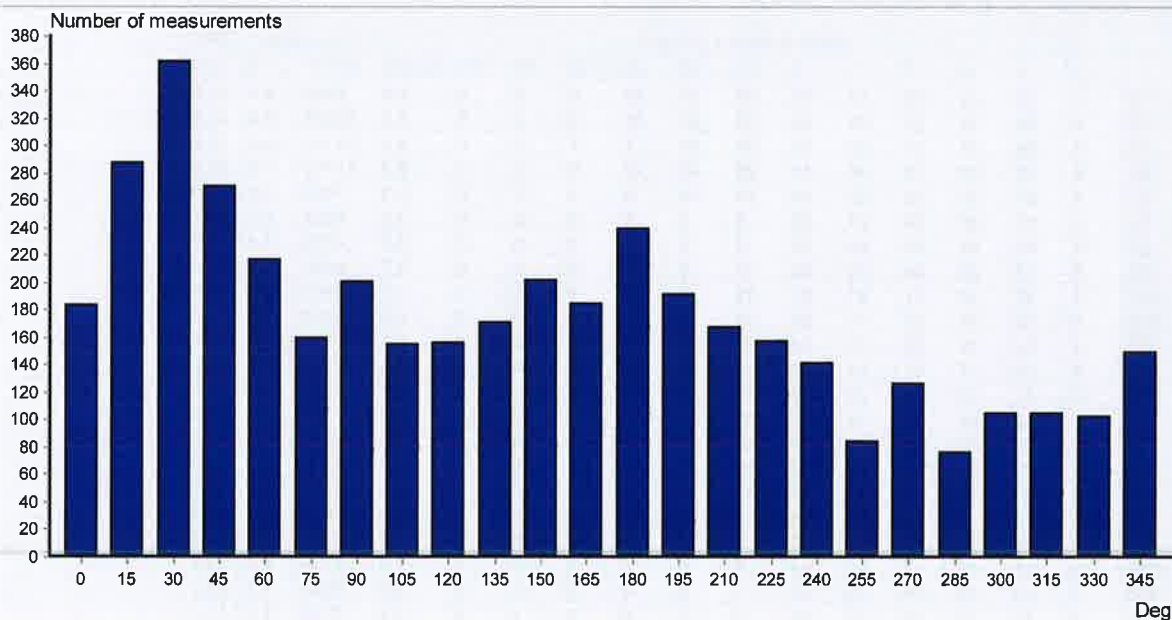
Ref. number: 3969

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4201

Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12



Strømmåling Slåttevika januar 2012

Tabell 8 Tidsdiagram for strømstyrken uavhengig av retning

CURRENT SPEED

File name: MH121201-1.SD6

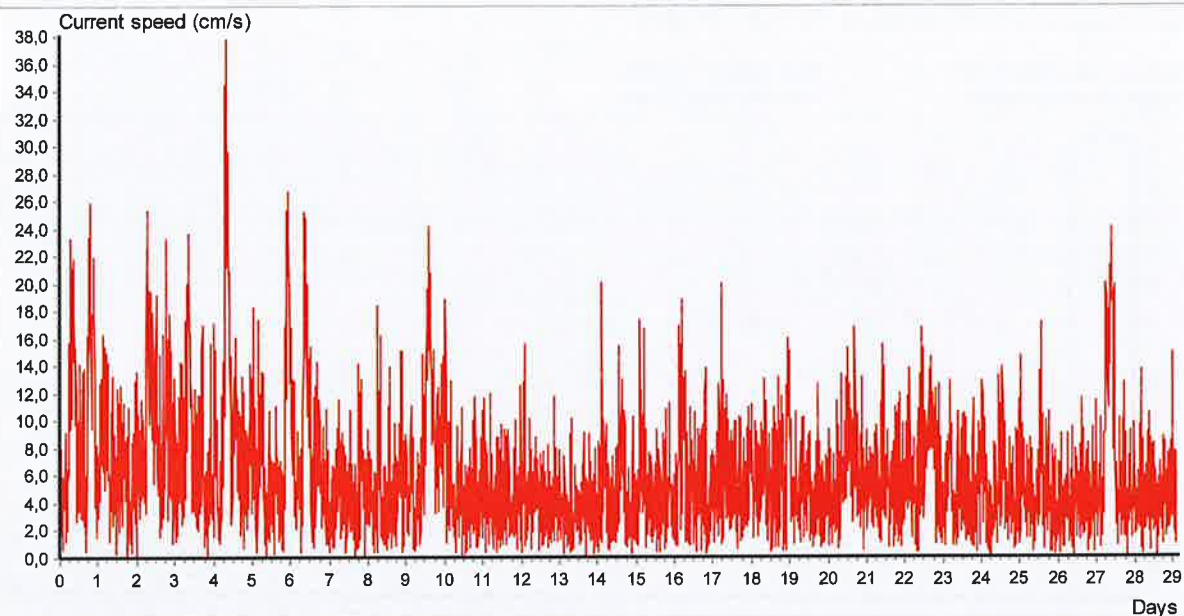
Ref. number: 3969

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4201

Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12



Tabell 9 Tidsdiagram for strømretning uavhengig av styrke

CURRENT DIRECTION

File name: MH121201-1.SD6

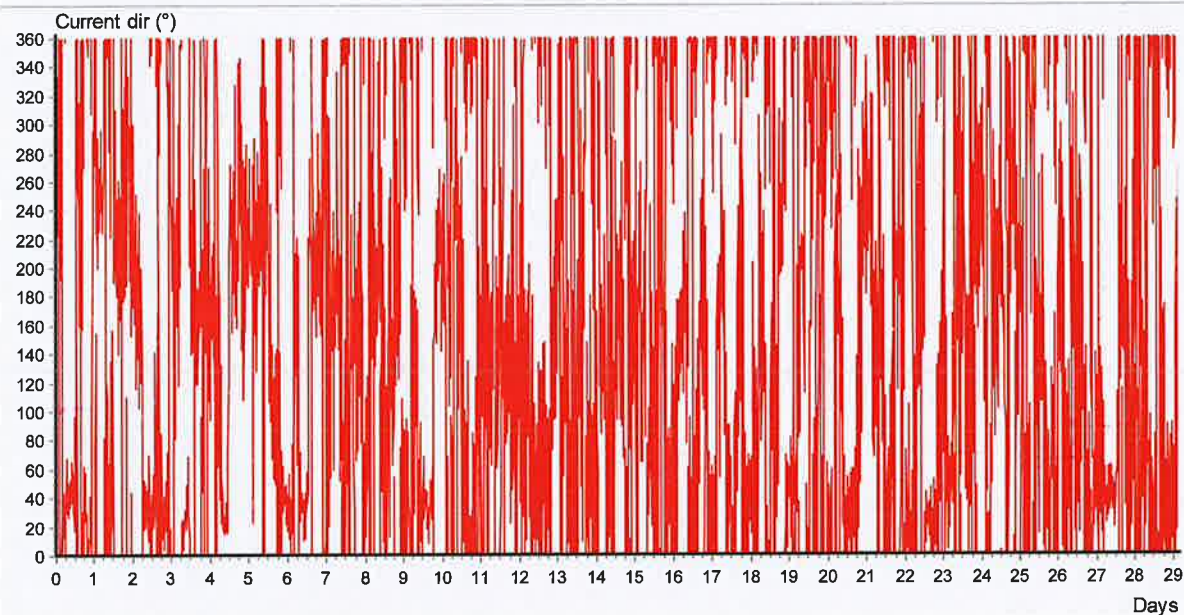
Ref. number: 3969

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4201

Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12

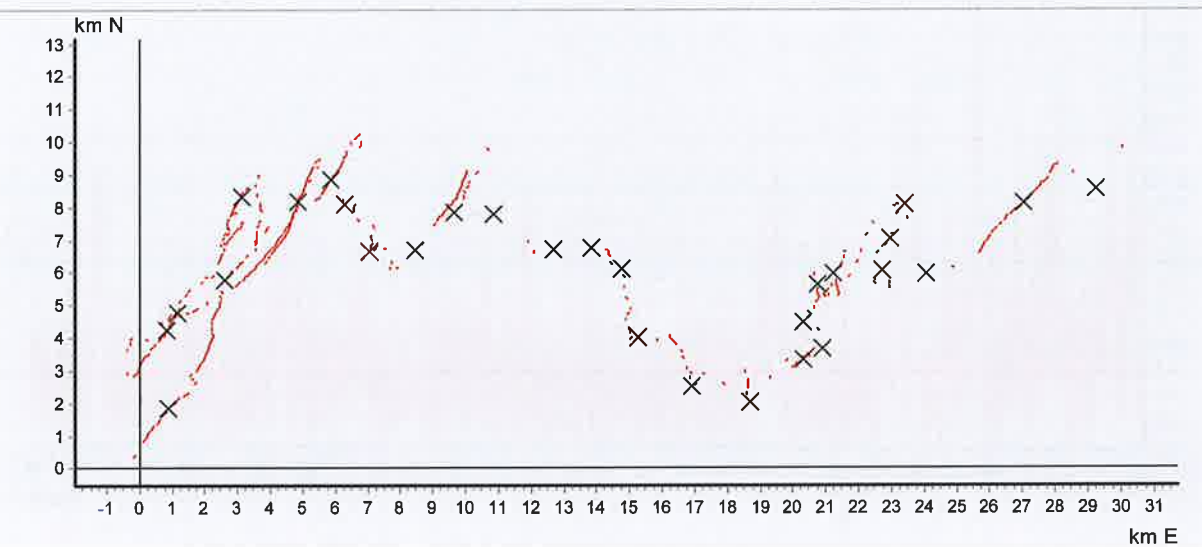


Strømmåling Slåttevika januar 2012

Tabell 10 Progressiv vektor: Viser hvilken vei en tenkt partikkel vil drive av sted over tid for hele perioden

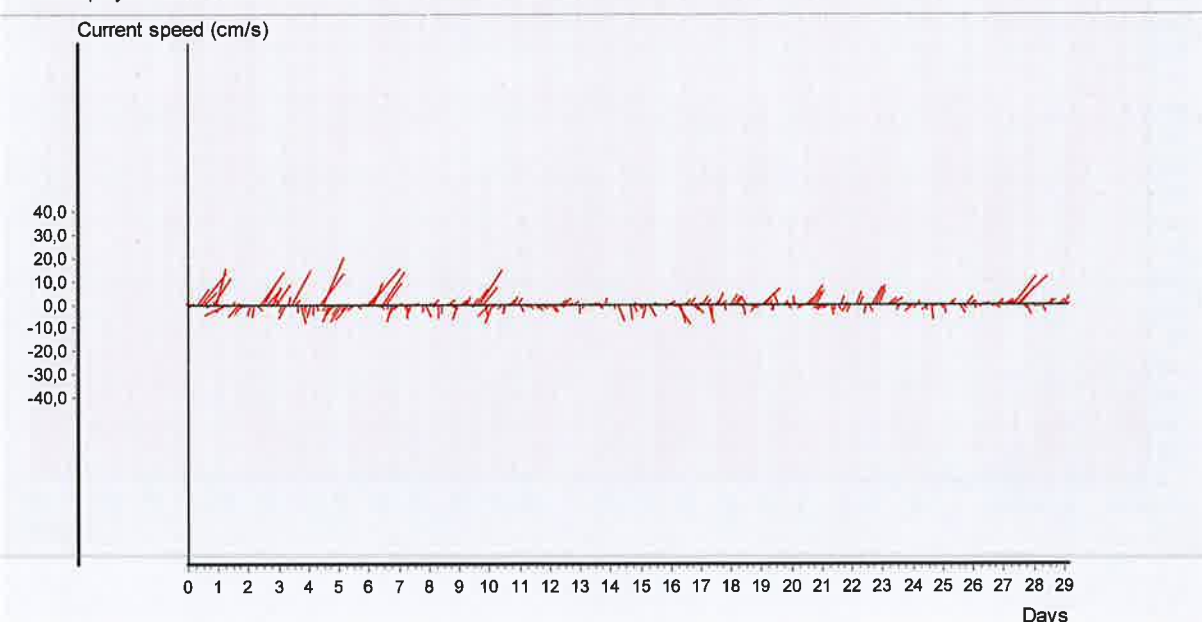
PROGRESSIVE VECTOR
File name: MH121201-1.SD6 Ref. number: 3969
Series number: 1 Interval time: 10 Minutes
Number of measurements in data set: 4201
Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12

Neumann parameter: 0.204 Rest speed: 1.3 cm/s
Average speed: 6.2 cm/s Rest direction: 72 deg.



Tabell 11 Stick-diagram: Strømretning og strømstyrke i måleperioden

STICK DIAGRAM
File name: MH121201-1.SD6 Ref. number: 3969
Series number: 1 Interval time: 10 Minutes
Number of measurements in data set: 4201
Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12



Strømmåling Slåttevika januar 2012

Tabell 12 Venstre rose: Den maksimale strømhastighet som er målt i hver 15^o sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser gjennomsnittsstrøm som er målt i hver 15^o sektor i måleperioden.

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: MH121201-1.SD6

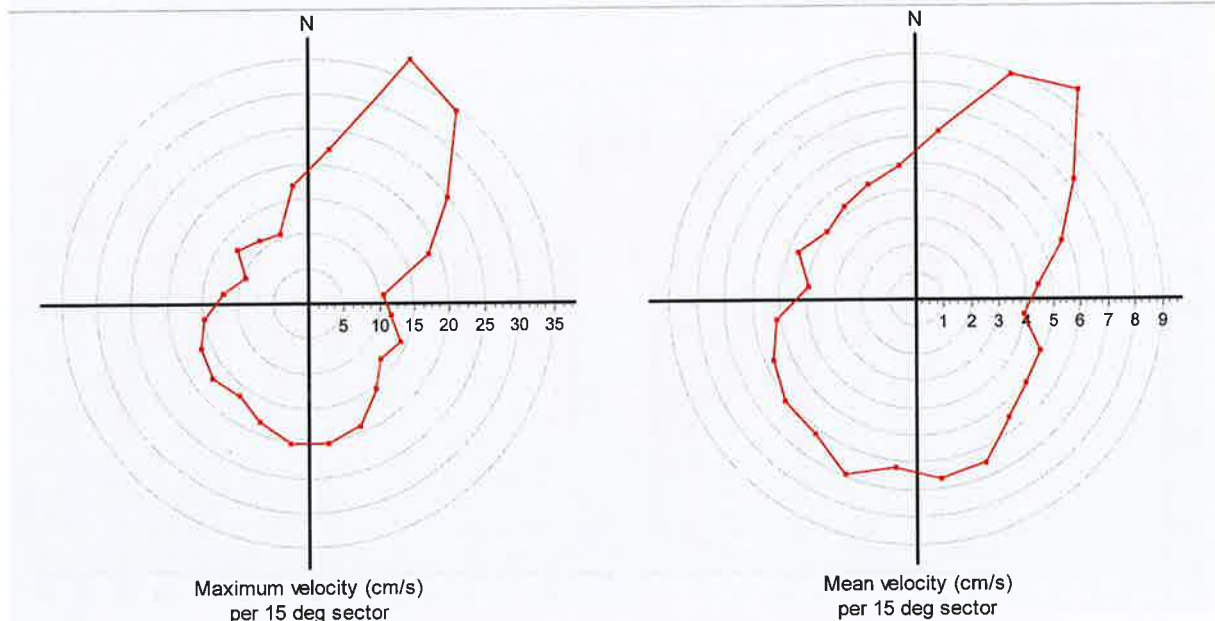
Series number: 1

Number of measurements in data set: 4201

Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12

Ref. number: 3969

Interval time: 10 Minutes



Tabell 13 Venstre rose: Relativ vannfluks i hver 15^o sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser antall målinger i hver 15^o sektor i løpet av måleperioden uavhengig av vannmengde.

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: MH121201-1.SD6

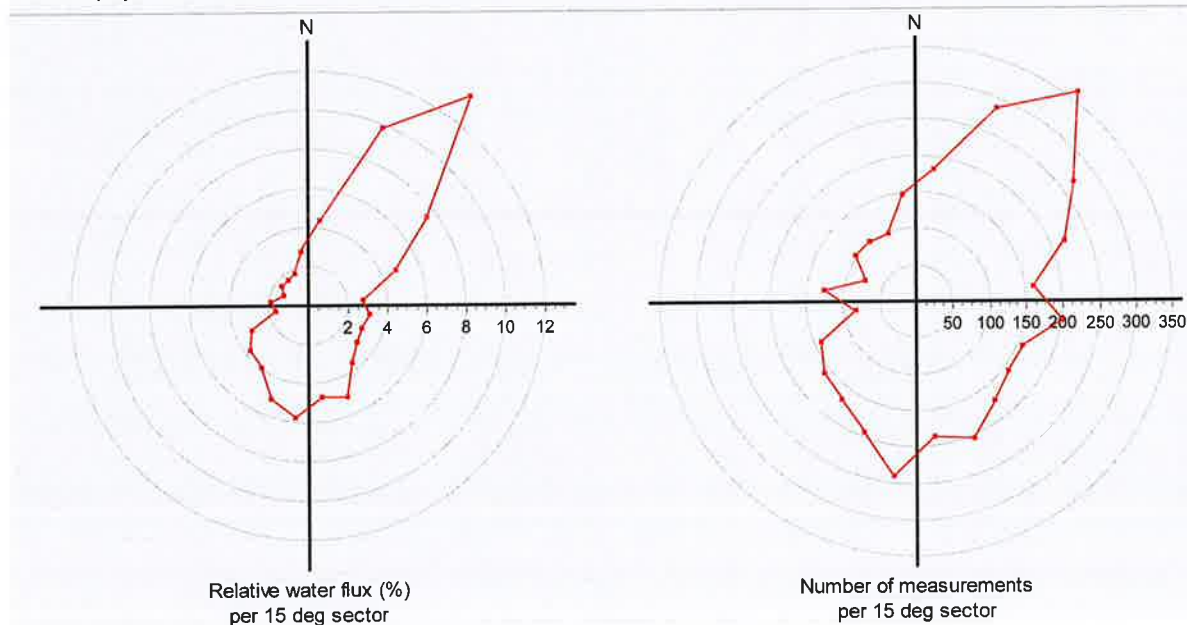
Series number: 1

Number of measurements in data set: 4201

Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12

Ref. number: 3969

Interval time: 10 Minutes



Strømmåling Slåttevika januar 2012

Tabell 14 Temperatur i måleperioden

TEMPERATURE AT CURRENT METER POSITION

File name: MH121201-1.SD6

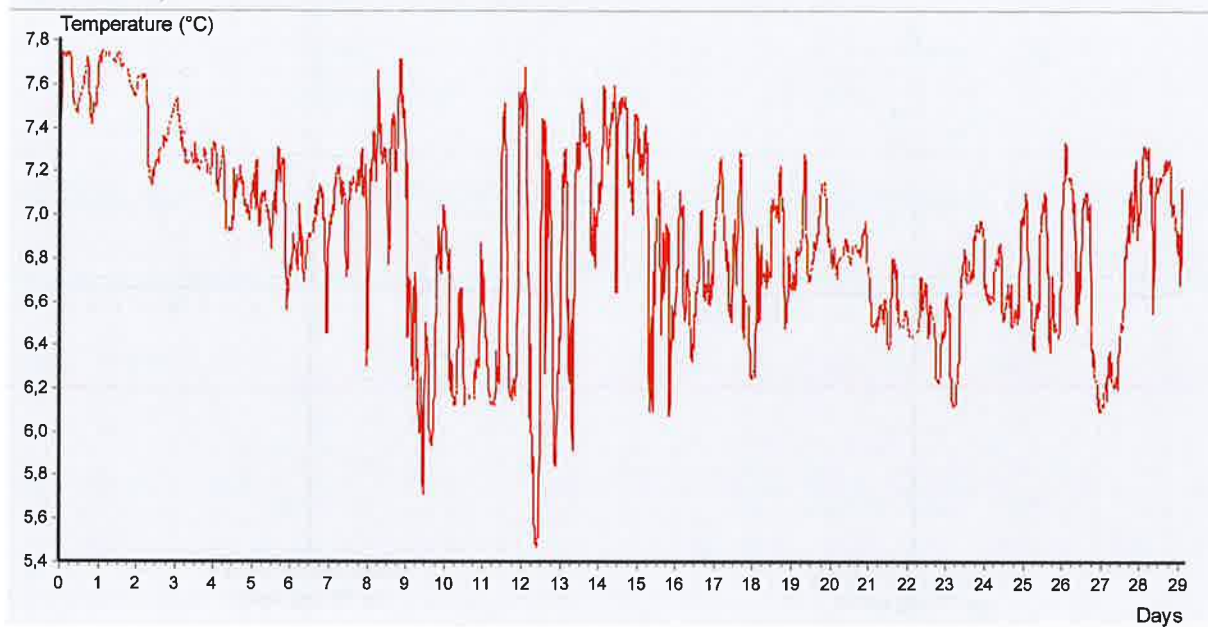
Ref. number: 3969

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4201

Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12



1#110:26e1c2a4-a89d-4f87-a94a-3a5d9a093e9a:108

Resultater strømdata, 15 meter

Tabell 15 Statistisk oversikt for hele måleperioden 15 meter

STATISTICAL SUMMARY			
File name: MH121201-4.SD6	Ref. number: 3969		
Series number: 1	Interval time: 10 Minutes		
Number of measurements in data set: 4201			
Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12			
	Total	East / west	North / south
Mean current speed (cm/s)	7,3	4,3	5,0
Variance (cm/s) ²	30,870	17,301	23,372
Standard deviation (cm/s)	5,556	4,159	4,834
Mean standard deviation	0,760	0,967	0,964
Maximum current velocity	38,9		
Minimum current velocity	0,0		
Significant max velocity	13,5		
Significant min velocity	2,6		
	Velocity	Dir	Temp
Valid measurements	4142	4142	4201

Tabell 16 Fordeling av strøm i strømstyrke kategorier og fordeling av vannstrøm i de ulike retningene

CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX

File name: MH121201-4.SD6

Ref. number: 3969

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4201

Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12

	Current speed groups												Total flow		Max curr	
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	Sum%	m ³ /m ²		%
0	10	29	19	21	16	26	9	8	2	1	0	0	3.4	4398	2.4	35.5
15	1	31	24	19	26	29	14	17	9	0	0	0	4.1	6462	3.6	23.7
30	2	23	17	24	29	38	23	19	14	0	0	0	4.6	8025	4.4	21.2
45	6	35	22	23	29	30	16	21	13	0	0	0	4.7	7497	4.1	22.8
60	4	35	39	21	27	37	21	28	11	0	0	0	5.4	8569	4.7	21.2
75	2	38	20	30	31	30	19	20	13	1	0	0	4.9	8055	4.4	28.2
90	16	52	21	24	21	29	23	29	22	4	0	0	5.8	9971	5.5	28.1
105	3	28	25	20	24	37	15	42	32	4	0	0	5.6	12048	6.6	37.7
120	2	37	17	20	13	31	24	39	44	12	0	0	5.8	14520	8.0	37.1
135	6	41	23	27	36	37	30	44	37	10	0	0	7.0	15503	8.5	38.9
150	3	22	23	23	23	34	21	59	55	10	0	0	6.6	16837	9.3	33.9
165	2	28	24	21	18	38	36	52	42	12	0	0	6.6	16148	8.9	34.0
180	12	40	23	25	23	37	31	47	31	2	0	0	6.5	12662	7.0	25.5
195	4	25	17	34	20	35	29	50	16	1	0	0	5.6	10658	5.9	29.0
210	7	24	16	18	8	27	19	27	15	0	0	0	3.9	7138	3.9	21.1
225	5	23	12	22	20	19	17	13	5	0	0	0	3.3	4968	2.7	18.0
240	7	23	14	12	12	20	6	12	3	0	0	0	2.6	3569	2.0	16.1
255	3	21	17	15	7	16	6	7	0	0	0	0	2.2	2693	1.5	13.4
270	5	34	15	12	7	8	7	4	0	0	0	0	2.2	2307	1.3	13.2
285	5	23	16	9	3	9	1	2	0	0	0	0	1.6	1506	0.8	13.2
300	2	19	14	8	3	6	0	1	0	0	0	0	1.3	1173	0.6	11.6
315	5	19	12	7	13	7	5	2	0	0	0	0	1.7	1842	1.0	14.9
330	4	31	24	8	11	9	6	2	0	0	0	0	2.3	2342	1.3	13.6
345	0	20	14	24	15	9	7	6	0	0	0	0	2.3	2776	1.5	12.4
Sum%	2.8	16.9	11.3	11.3	10.5	14.4	9.3	13.3	8.8	1.4	0.0	0.0		181670		38.9

Strømmåling Slåttevika januar 2012

Tabell 17 Antall målinger i de ulike hastighetene

CURRENT SPEED BAR CHART

File name: MH121201-4.SD6

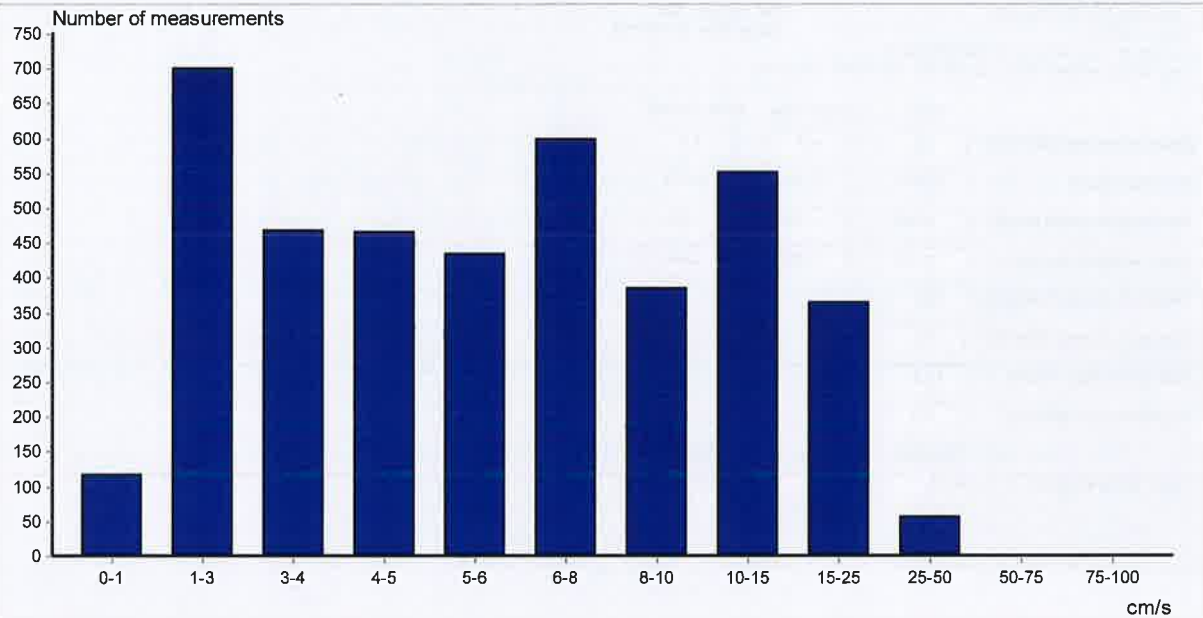
Ref. number: 3969

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4201

Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12



Tabell 18 Antall målinger i de ulike retningene

CURRENT DIRECTION BAR CHART

File name: MH121201-4.SD6

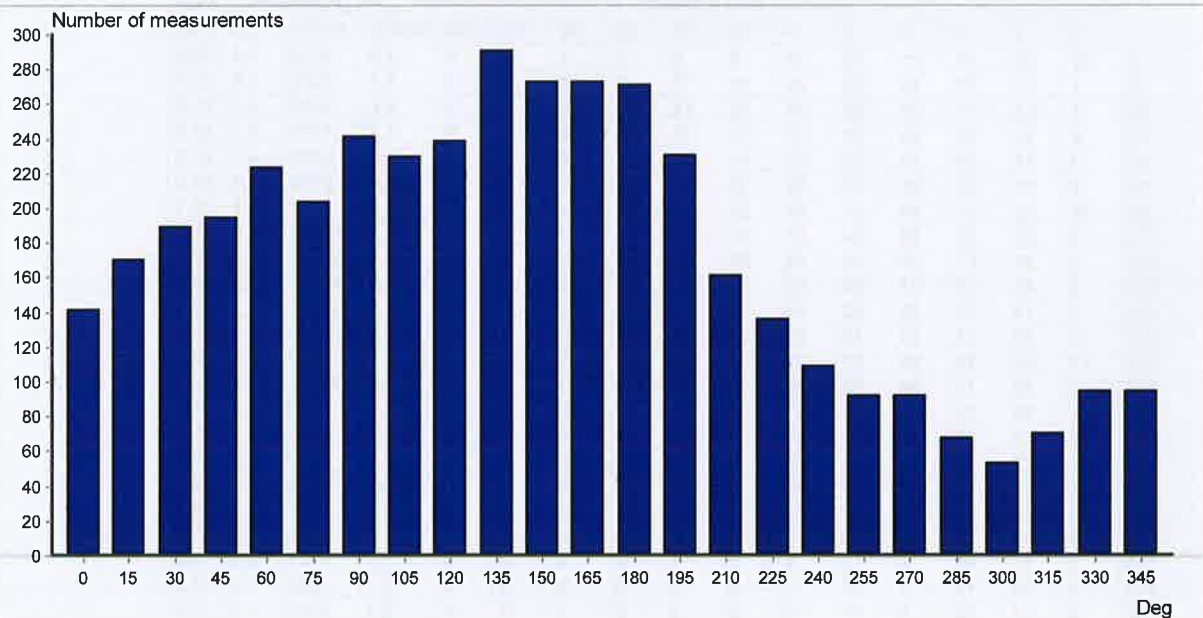
Ref. number: 3969

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4201

Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12



1#112:28e1c2a4-a89d-4f87-a94a-3a5d8a099e3a:11C

Strømmåling Slåttevika januar 2012

Tabell 19 Tidsdiagram for strømstyrken uavhengig av retning

CURRENT SPEED

File name: MH121201-4.SD6

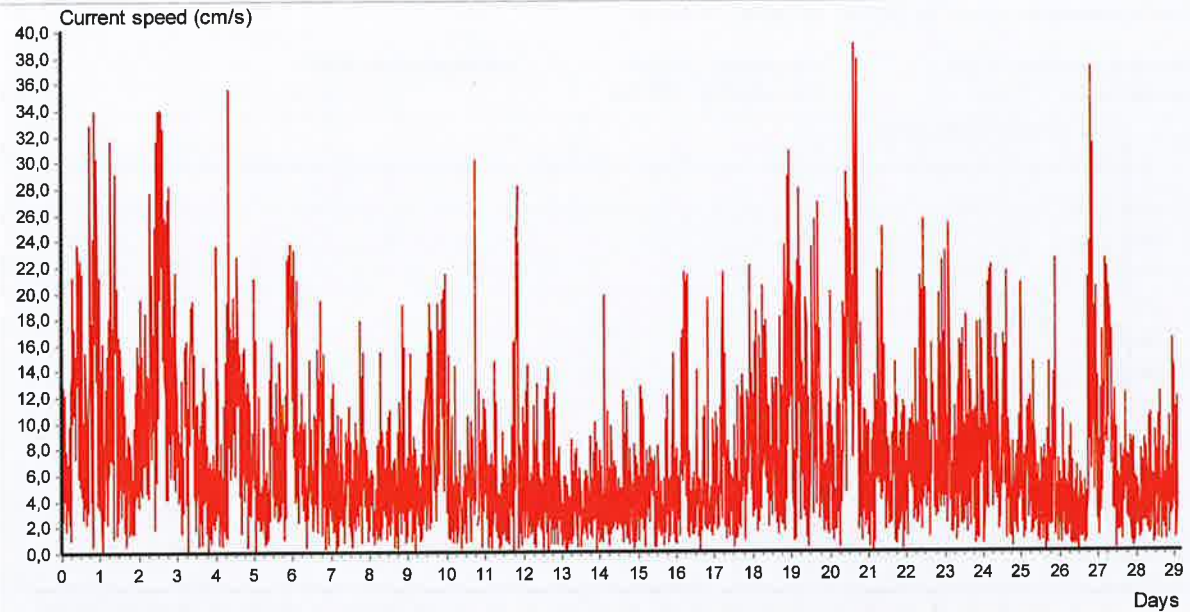
Ref. number: 3969

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4201

Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12



Tabell 20 Tidsdiagram for strømretning uavhengig av styrke

CURRENT DIRECTION

File name: MH121201-4.SD6

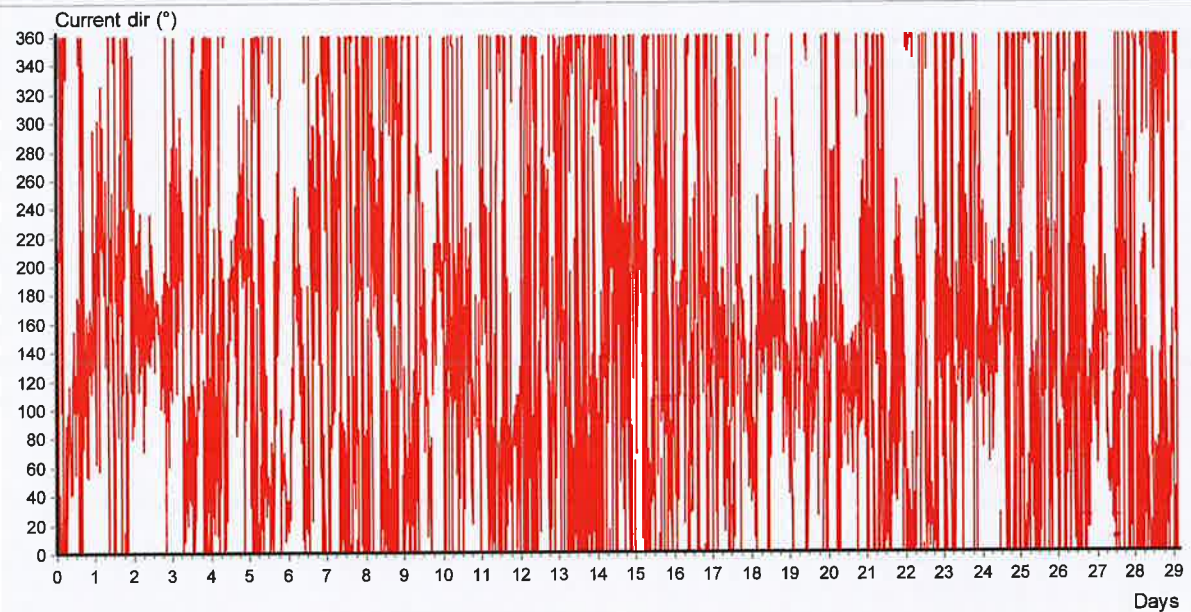
Ref. number: 3969

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4201

Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12



1#113:26e1c2a4-a89d-4f87-e84a-3a5d8a093e3a:111

Strømmåling Slåttevika januar 2012

Tabell 21 Progressiv vektor: Viser hvilken vei en tenkt partikkel vil drive av sted over tid for hele perioden

PROGRESSIVE VECTOR

File name: MH121201-4.SD6

Ref. number: 3969

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4201

Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12

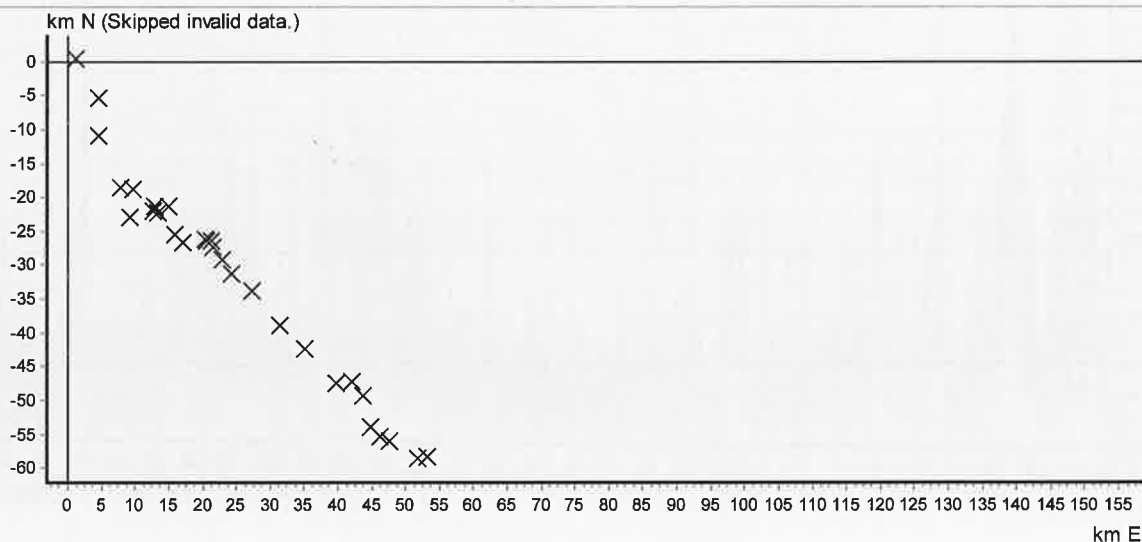
Neumann parameter: 0.436

Rest speed: 3.2 cm/s

Valid data points: 4142

Average speed: 7.3 cm/s

Rest direction: 136 deg.



Tabell 22 Stick-diagram: Strømretning og strømstyrke i måleperioden

STICK DIAGRAM

File name: MH121201-4.SD6

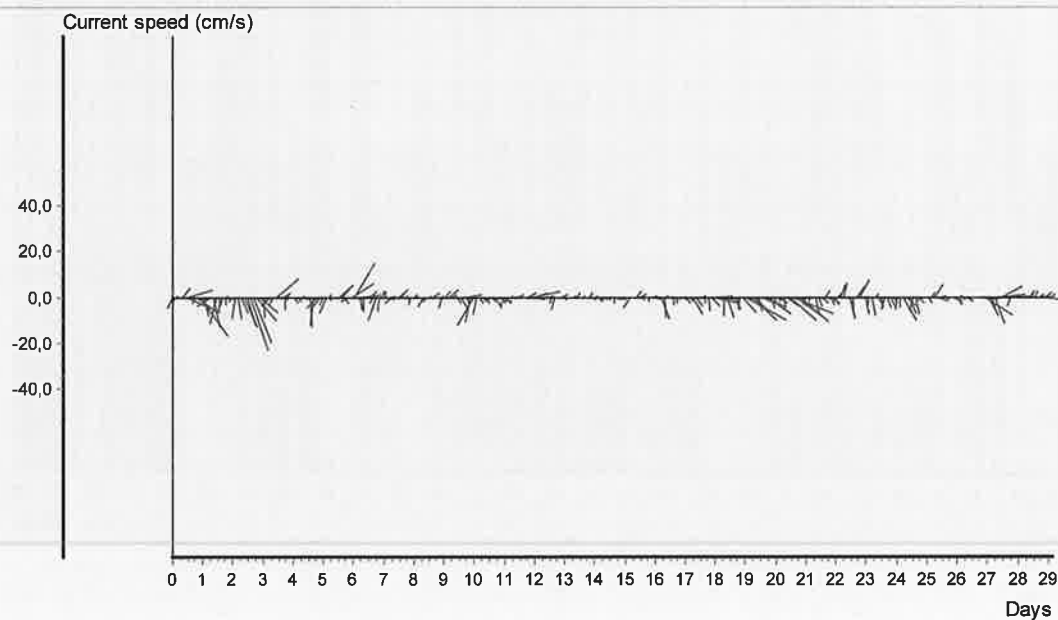
Ref. number: 3969

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4201

Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12



Strømmåling Slåttevika januar 2012

Tabell 23 Venstre rose: Den maksimale strømhastighet som er målt i hver 15^o sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser gjennomsnittsstrøm som er målt i hver 15^o sektor i måleperioden.

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: MH121201-4.SD6

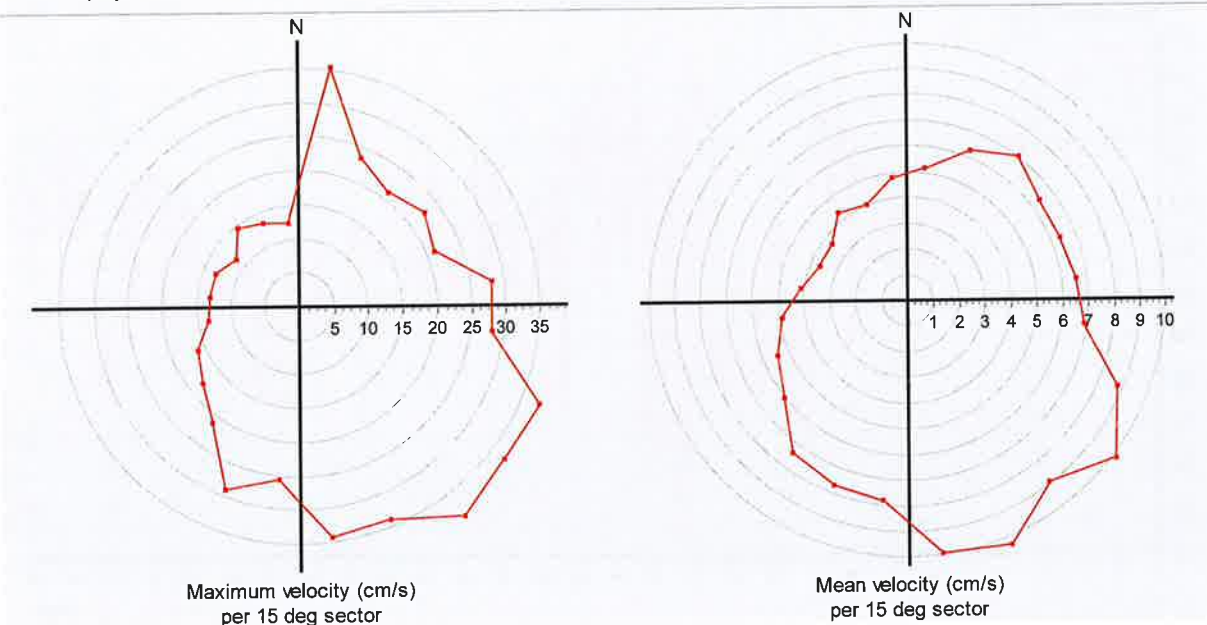
Series number: 1

Number of measurements in data set: 4201

Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12

Ref. number: 3969

Interval time: 10 Minutes



Tabell 24 Venstre rose: Relativ vannfluks i hver 15^o sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser antall målinger i hver 15^o sektor i løpet av måleperioden uavhengig av vannmengde.

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: MH121201-4.SD6

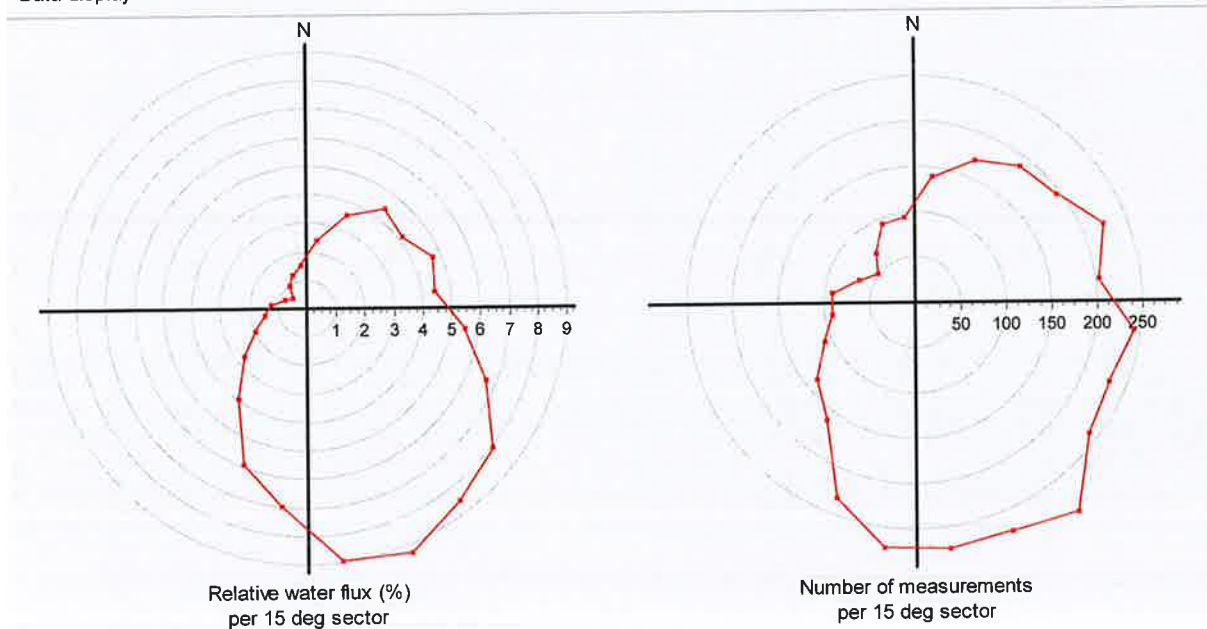
Series number: 1

Number of measurements in data set: 4201

Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12

Ref. number: 3969

Interval time: 10 Minutes



Strømmåling Slåttevika januar 2012

Tabell 25 Temperatur i måleperioden

TEMPERATURE AT CURRENT METER POSITION

File name: MH121201-4.SD6

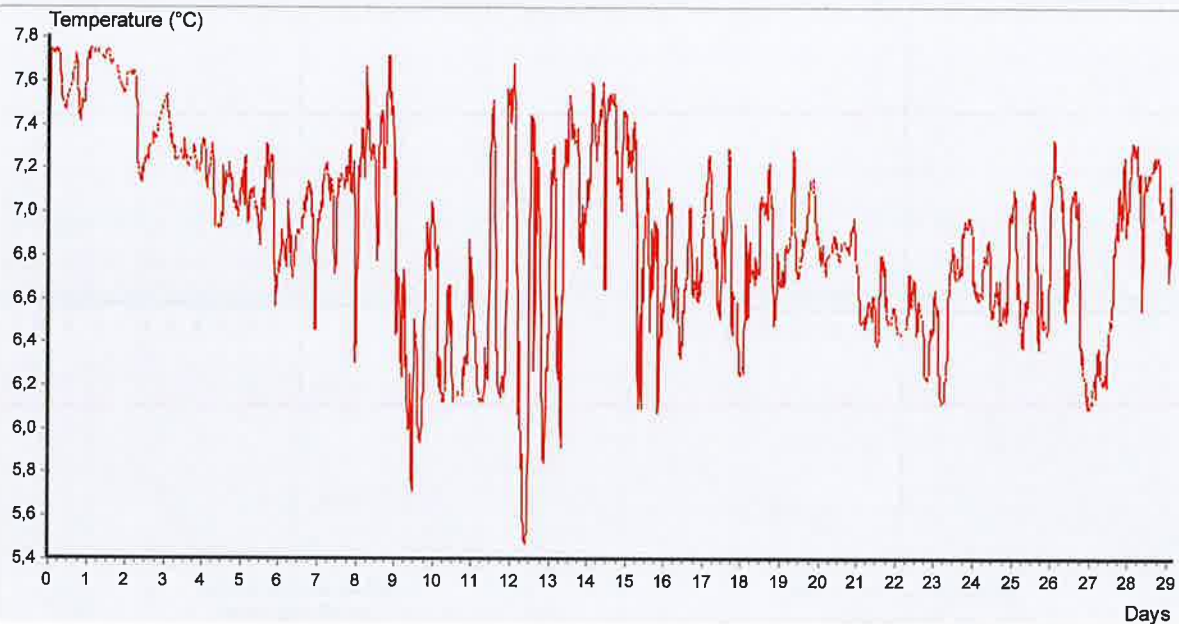
Ref. number: 3969

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4201

Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12



1#116:26e1c2a4-a89d-4f87-9f4a-3a5d9a099e3a:114

Strømmåling Slåttevika januar 2012

Resultater strømdata, 25 meter

Tabell 26 Statistisk oversikt for hele måleperioden 25 meter

STATISTICAL SUMMARY			
File name: MH121201-8.SD6	Ref. number: 3969		
Series number: 1	Interval time: 10 Minutes		
Number of measurements in data set: 4201			
Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12			
	Total	East / west	North / south
Mean current speed (cm/s)	6,6	3,6	4,8
Variance (cm/s) ²	18,548	11,272	14,755
Standard deviation (cm/s)	4,307	3,357	3,841
Mean standard deviation	0,655	0,928	0,807
Maximum current velocity	47,0		
Minimum current velocity	0,0		
Significant max velocity	11,4		
Significant min velocity	2,6		
	Velocity	Dir	Temp
Valid measurements	4129	4129	4201

Tabell 27 Fordeling av strøm i strømstyrke kategorier og fordeling av vannstrøm i de ulike retningene

CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX

File name: MH121201-8.SD6

Ref. number: 3969

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4201

Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12

	Current speed groups													Total flow		Max curr
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	Sum%	m ³ /m ²	%	
0	5	36	25	20	22	27	27	16	6	0	0	0	4.5	6701	4.1	24.4
15	7	23	25	23	15	32	25	26	12	0	0	0	4.6	7716	4.7	19.6
30	3	25	29	21	20	29	15	25	8	0	0	0	4.2	6840	4.2	22.0
45	9	35	23	13	17	26	18	31	21	5	0	0	4.8	9544	5.9	41.5
60	4	30	20	21	20	22	17	13	9	1	0	0	3.8	6180	3.8	47.0
75	1	18	27	11	16	14	12	8	8	0	0	0	2.8	4295	2.6	22.2
90	11	32	22	21	23	20	12	10	2	0	0	0	3.7	4594	2.8	24.4
105	1	28	14	14	11	15	14	11	9	1	0	0	2.9	4634	2.8	29.0
120	2	27	16	19	13	27	17	24	11	0	0	0	3.8	6575	4.0	23.3
135	4	28	17	18	18	32	19	28	11	1	0	0	4.3	7526	4.6	30.4
150	4	28	27	22	18	38	27	31	14	0	0	0	5.1	8685	5.3	17.4
165	2	27	25	23	35	58	47	43	15	2	0	0	6.7	12422	7.6	29.5
180	7	34	28	26	22	51	36	63	16	0	0	0	6.9	12750	7.8	22.6
195	4	25	17	33	28	60	47	64	18	0	0	0	7.2	14147	8.7	24.7
210	2	28	24	30	21	52	36	44	8	0	0	0	5.9	10519	6.5	17.8
225	3	30	16	30	28	28	20	27	3	0	0	0	4.5	6982	4.3	19.0
240	5	23	24	26	19	28	15	16	6	0	0	0	3.9	5924	3.6	23.2
255	4	26	16	19	15	18	12	9	2	0	0	0	2.9	3904	2.4	16.7
270	6	21	25	17	6	14	11	6	1	0	0	0	2.6	3147	1.9	15.2
285	3	26	6	12	12	17	4	8	1	0	0	0	2.2	2760	1.7	17.1
300	7	27	18	18	18	16	7	4	0	0	0	0	2.8	3154	1.9	12.5
315	4	19	18	16	15	9	16	4	1	0	0	0	2.5	3164	1.9	23.6
330	3	32	21	26	20	24	14	16	0	0	0	0	3.8	5017	3.1	14.2
345	4	33	15	28	18	26	17	20	1	0	0	0	3.9	5732	3.5	15.2
Sum%	2.5	16.0	12.1	12.3	10.9	16.5	11.7	13.2	4.4	0.2	0.0	0.0		162912		47.0

Strømmåling Slåttevika januar 2012

Tabell 28 Antall målinger i de ulike hastighetene

CURRENT SPEED BAR CHART

File name: MH121201-8.SD6

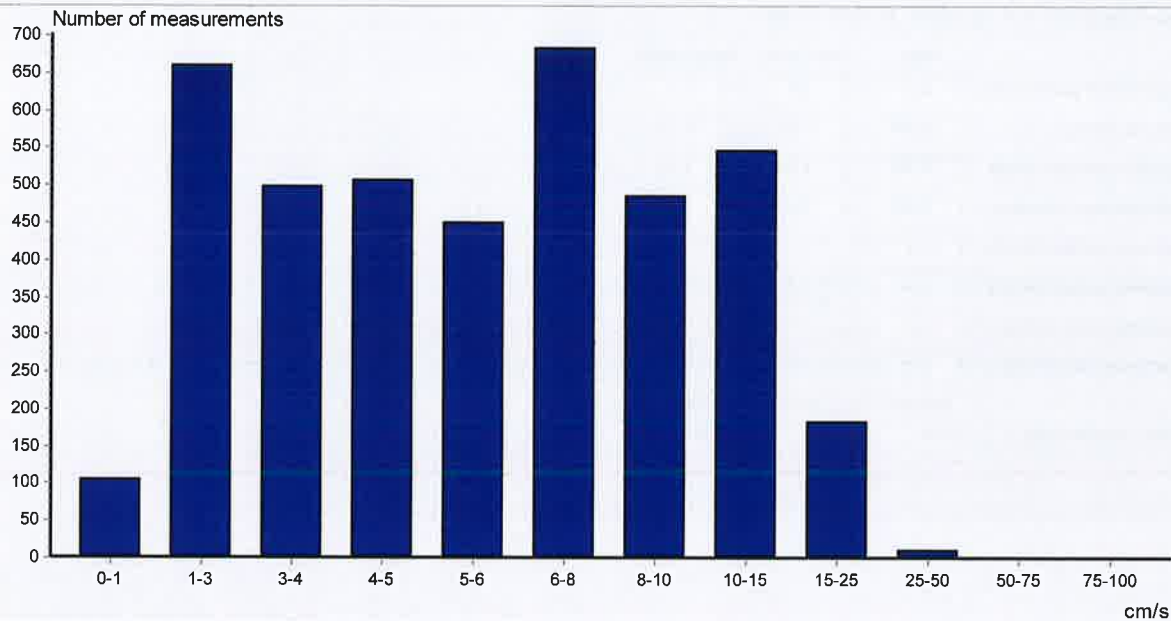
Ref. number: 3969

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4201

Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12



Tabell 29 Antall målinger i de ulike retningene

CURRENT DIRECTION BAR CHART

File name: MH121201-8.SD6

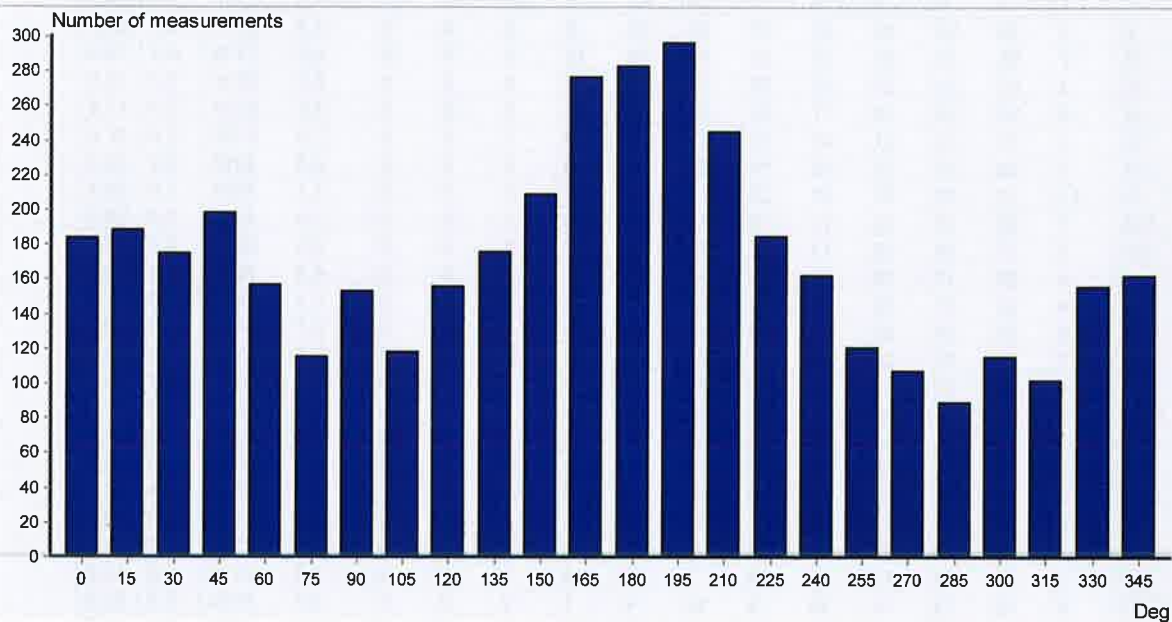
Ref. number: 3969

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4201

Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12



Strømmåling Slåttevika januar 2012

Tabell 30 Tidsdiagram for strømstyrken uavhengig av retning

CURRENT SPEED

File name: MH121201-8.SD6

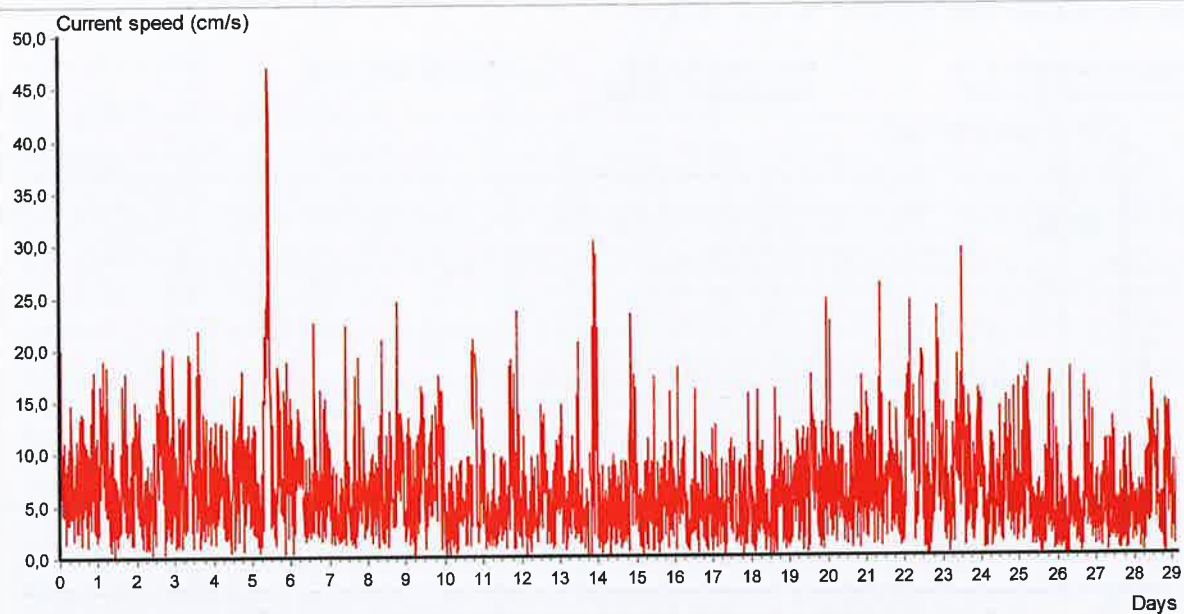
Ref. number: 3969

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4201

Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12



Tabell 31 Tidsdiagram for strømretning uavhengig av styrke

CURRENT DIRECTION

File name: MH121201-8.SD6

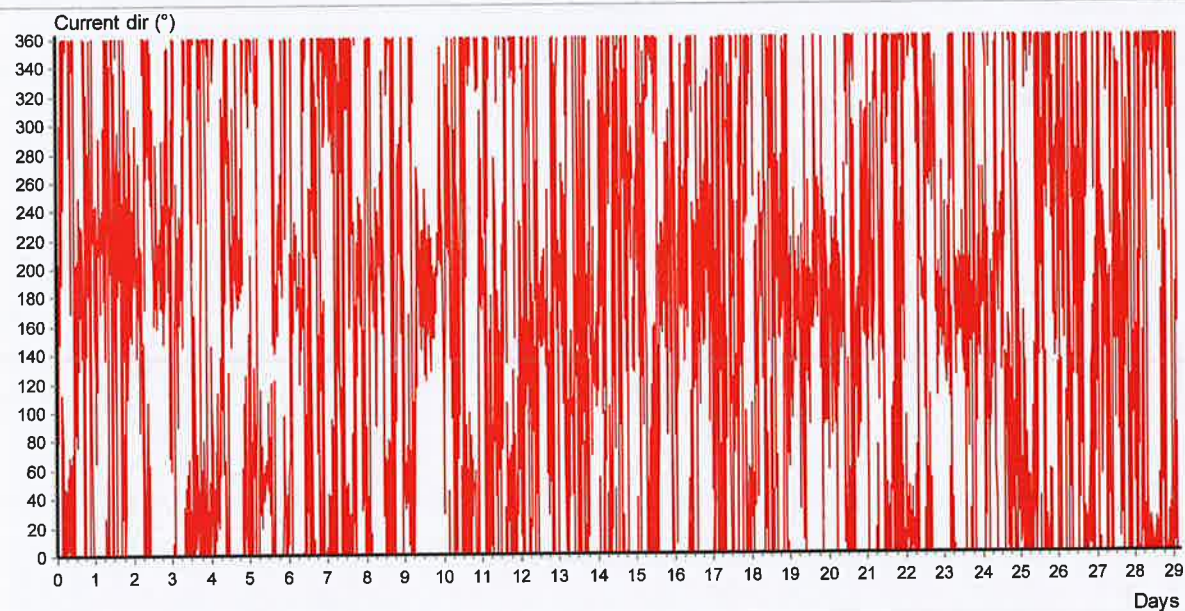
Ref. number: 3969

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4201

Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12



Strømmåling Slåttevika januar 2012

Tabell 32 Progressiv vektor: Viser hvilken vei en tenkt partikkel vil drive av sted over tid for hele perioden

PROGRESSIVE VECTOR

File name: MH121201-8.SD6

Ref. number: 3969

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4201

Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12

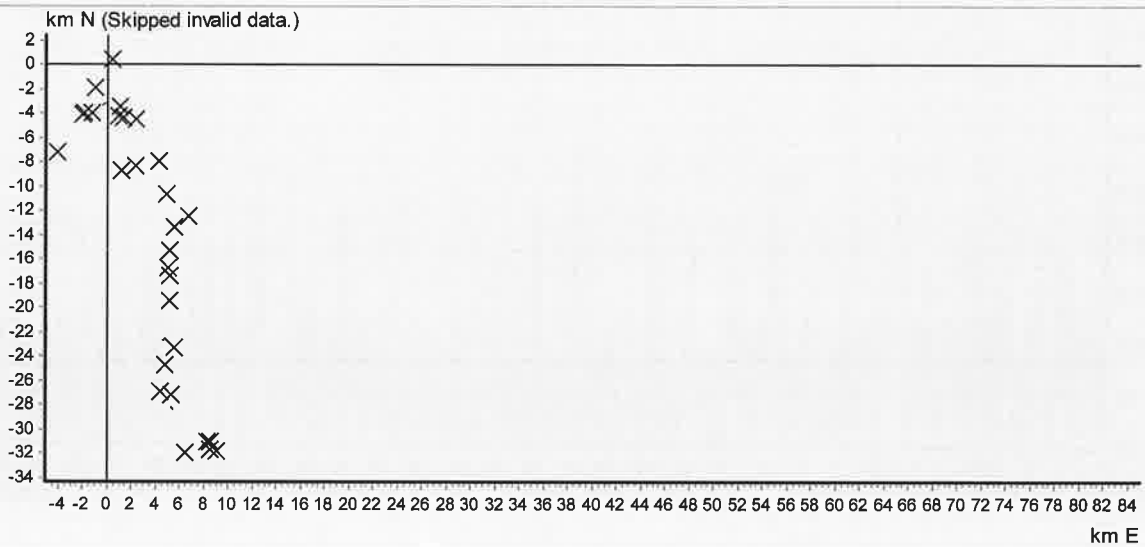
Neumann parameter: 0.189

Rest speed: 1.2 cm/s

Valid data points: 4129

Average speed: 6.6 cm/s

Rest direction: 164 deg.



Tabell 33 Stick-diagram: Strømretning og strømstyrke i måleperioden

STICK DIAGRAM

File name: MH121201-8.SD6

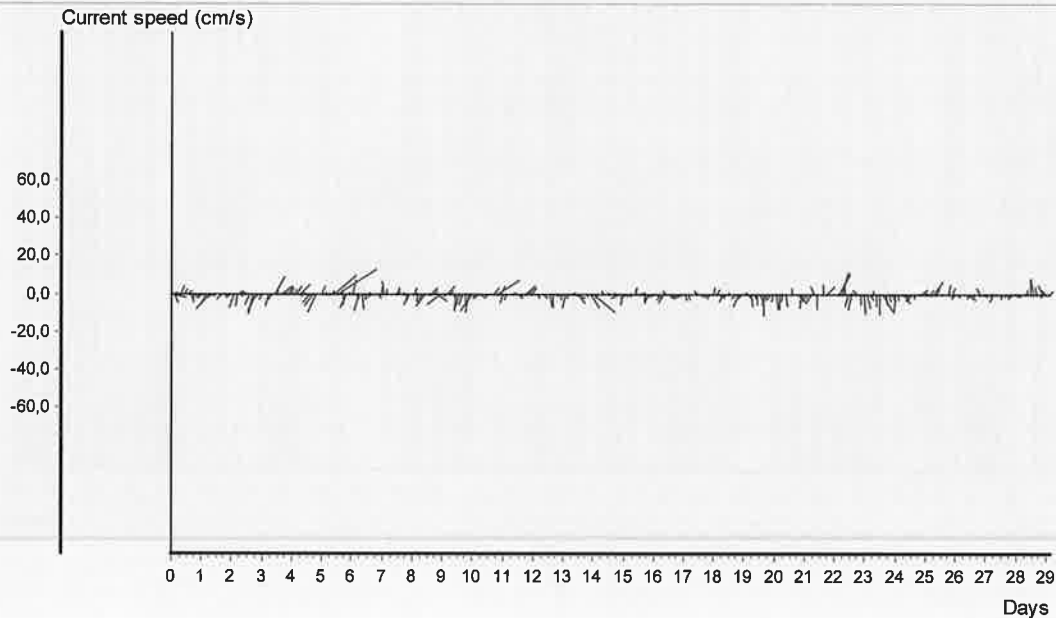
Ref. number: 3969

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4201

Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12



1#120:2be1c2a4-a89d-4f87-a94a-3a5d5a0993e3a:116

Strømmåling Slåttevika januar 2012

Tabell 34 Venstre rose: Den maksimale strømhastighet som er målt i hver 15^o sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser gjennomsnittsstrøm som er målt i hver 15^o sektor i måleperioden.

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: MH121201-8.SD6

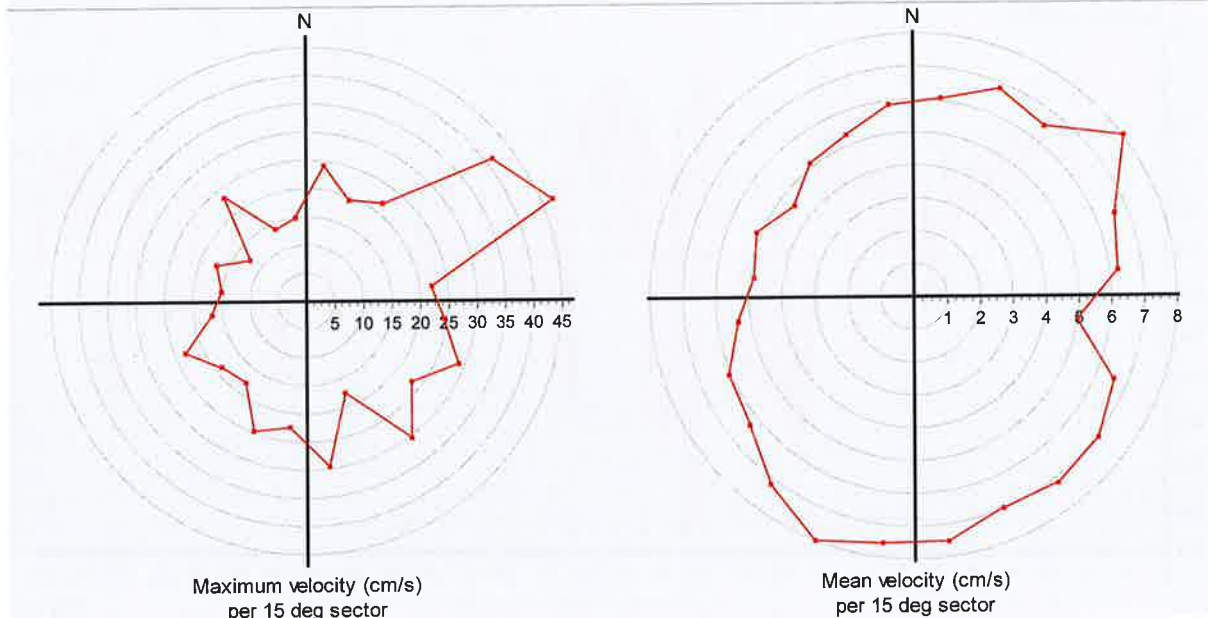
Ref. number: 3969

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4201

Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12



Tabell 35 Venstre rose: Relativ vannfluks i hver 15^o sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser antall målinger i hver 15^o sektor i løpet av måleperioden uavhengig av vannmengde.

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: MH121201-8.SD6

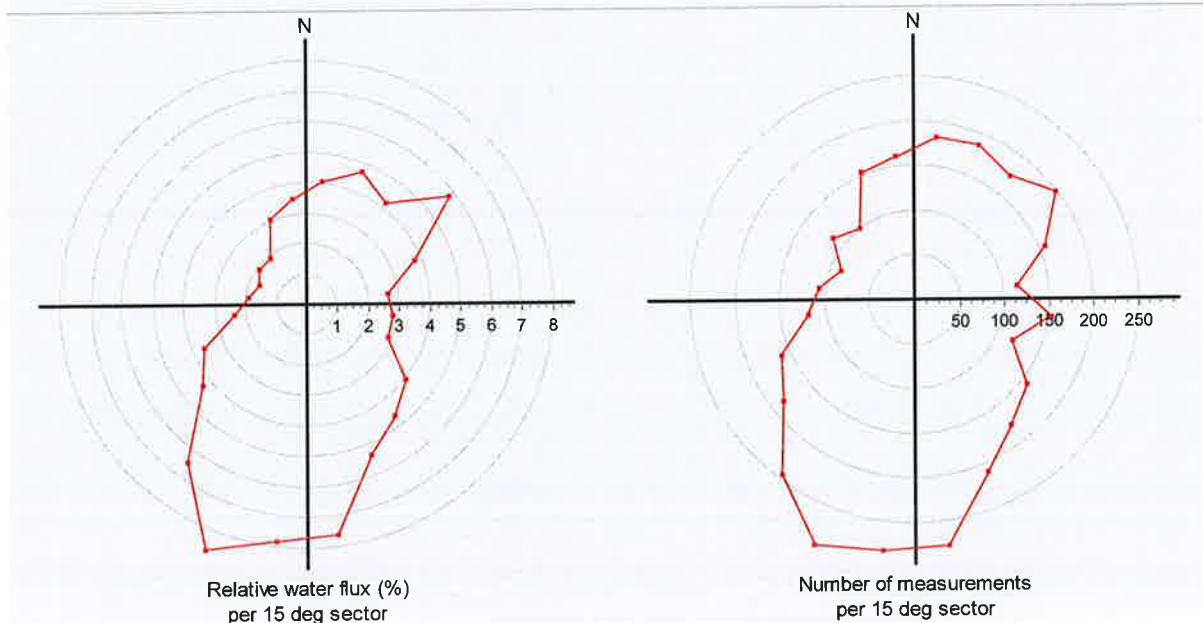
Ref. number: 3969

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4201

Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12



Strømmåling Slåttevika januar 2012

Tabell 36 Temperatur i måleperioden

TEMPERATURE AT CURRENT METER POSITION

File name: MH121201-8.SD6

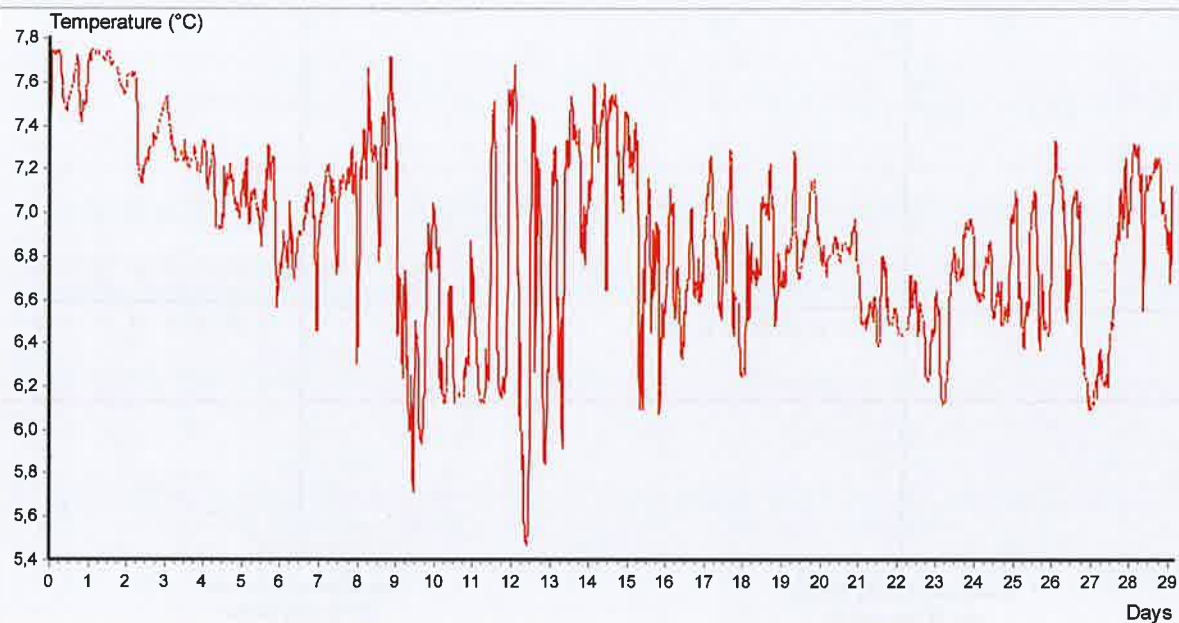
Ref. number: 3969

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4201

Data displayed from: 15:50 - 22.Dec-11 To: 19:50 - 20.Jan-12



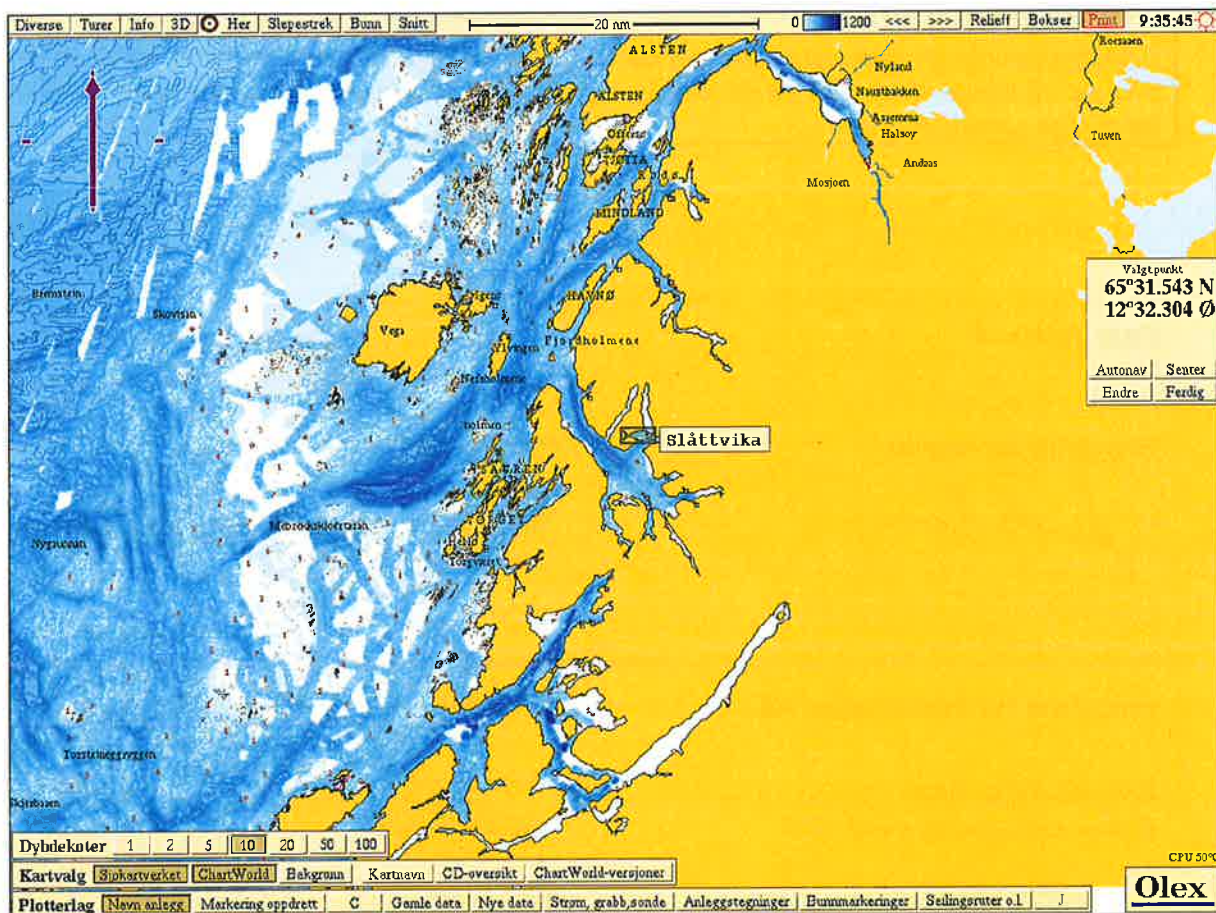
1#122-26e1c2a4-a89d-4f87-a84a-3a5d9a099e3a:120

Strømundersøkelse

Slåttvika

Brønnøy kommune, Nordland fylke

Oktober 2014



Tittel

Strømundersøkelse på lokalitet Slåttvika
Oktober 2014

Oppsummering

Helgeland Havbruksstasjon har avlest strømmålinger som er gjort ved Slåttvika i oktober 2014.

Gjennomsnittlig strømhastigheten i måleperioden ligger på 2,3 cm/sek. på 50 meters dyp. Strømhastigheten har en lav variasjon. Den sterkeste strømtoppen ligger på 25,4 cm/sek., og den hyppigste strømtoppen ligger på 4,7 cm/sek. Den sterkeste strømmen er målt i en vestlig retning.

Hovedtransporten av vannmasser går mot sør på 50 meters dyp. Progressiv vektor viser at en partikkel over tid vil transporteres i en sørlig retning, og retningsstabiliteten på strømmen er lite stabil med en Neumanns parameter 0,109.

Dato 20/10-14

Ansvarlig for rapport



Helgeland Havbruksstasjon AS

Jeremiah Peder Ness
Biolog, miljøtjenesten ved HHS

mob. 95992660
jnness@havforsk.com

Kvalitetskontroll




Helgeland Havbruksstasjon AS

Bjarte Langhelle
Fiskehelsebiolog

mob. 99506523
bjarte@havforsk.com

Strømmåling Slåttvika Oktober 2014

Helgeland Havbruksstasjon Torolv Kveldulvsøns gate 39 8800 Sandnessjøen jness@havforsk.com /95 99 26 60			
Informasjon om anlegg og oppdragsgiver:			
Rapport tittel:	Strømundersøkelse, lokalitet Slåttvika		
Oppdragsgiver:	Marine Harvest Norway AS, Are Andreassen Moe		
Rapport-nummer:		Lokalitetens navn:	Slåttvika
Lokalitetsnummer:	13000	Driftsleder:	Øystein Flatmo
Fylke:	Nordland	Kommune:	Brønnøy
GPS-koordinater, senter i anlegg:	65° 31.455' N 12° 32.794' Ø	GPS-koordinater, instrumenttrigg:	65° 31.504' N 12° 33.059' Ø
Måleperiode:	12.09.14-13.10.14	Dybde målested:	Ca. 210m
Instrumenttype:	Propell	Måleintervall:	10 minutter

Resultater sammendrag:				
	5 meter	15 meter	25 meter	50 meter
Gjennomsnitt (cm/s):				2,3
Maksimalhastighet, (cm/s):				25,4
Strømstyrke 0-1 cm/sek (%):				51,2
Strømstyrke 1-3 cm/sek (%):				25,8
Neumann parameter:				0,109
10-års strøm, beregnet:				
50-års strøm, beregnet:				
Kommentarer strømmålinger:	Anlegg/utstyr/fisk har trolig ikke påvirket målingen nevneverdig.			
Dato rapport:	20.10.14			
Ansvarlig feltarbeid:	Personell MH	Signatur:		

Innhold

Innhold	4
Tabelloversikt	4
Figuroversikt	4
Innledning	5
Opplysninger om undersøkelsen	5
Oppdragsgiver	5
Lokalitet og posisjon	5
Metodikk	5
Strømmålere	5
Oppsummering og vurdering	6
Strømhastighet	6
Strømretning	7
Resultater strømdata, 50 meter	8

Tabelloversikt

Tabell 1. Statistisk oversikt for hele måleperioden 50 meter.	8
Tabell 2. Fordeling av strøm i strømstyrke kategorier og fordeling av vannstrøm i de ulike retningene.	8
Tabell 3. Antall målinger i de ulike hastighetene.	9
Tabell 4. Antall målinger i de ulike retningene.	9
Tabell 5. Tidsdiagram for strømstyrken uavhengig av retning.	10
Tabell 6. Tidsdiagram for strømretning uavhengig av styrke.	10
Tabell 7. Progressiv vektor: Viser hvilken vei en tenkt partikkel vil drive av sted over tid for hele perioden.	11
Tabell 8. Stick-diagram: Strømretning og strømstyrke i måleperioden.	11
Tabell 9. Venstre rose: Den maksimale strømhastighet som er målt i hver 15 ⁰ sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser gjennomsnittsstrøm som er målt i hver 15 ⁰ sektor i måleperioden.	12
Tabell 10. Venstre rose: Relativ vannfluks i hver 15 ⁰ sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser antall målinger i hver 15 ⁰ sektor i løpet av måleperioden uavhengig av vannmengde.	12
Tabell 11. Temperatur i måleperioden.	13

Figuroversikt

Figur 1. Plassering lokalitet Slåttvika.	6
Figur 2. Plassering av strømmåler.	7

Strømmåling Slåttvika Oktober 2014

Innledning

Helgeland Havbruksstasjon AS er engasjert av Marine Harvest for å gjennomføre en strømmåling. Vi anbefaler at dere studerer de vedlagte dataene nøye selv. Rådataene ligger oppbevart i Helgeland Havbruksstasjon sitt arkiv.

Opplysninger om undersøkelsen

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver	Marine Harvest Norway AS
Kontaktperson	Are Andreassen Moe
Ansvarlig felt	Personell MH
Adresse	8800 Alstahaug
Oppdrag	Strømmåling på 50m

Lokalitet og posisjon

Lokalitet	Slåttvika
Kommune	Brønnøy
Fylke	Nordland
Lokalitetsnummer	13000
Posisjon på målere	65° 31.504' N/12° 33.059' Ø
Dybde på målested	Ca. 210 meter
Type lokalitet	Fjordlokalitet

Metodikk

En SD 6000 propellmåler ble satt på 50 meters dyp for å måle strøm på lokaliteten. Denne måleren måler strømhastighet og strømrretning med intervaller hvert 10. minutt. Måleren har en terskelverdi på 2 cm/sek. Måleverdier under denne terskelen settes lik 1 cm/sek.

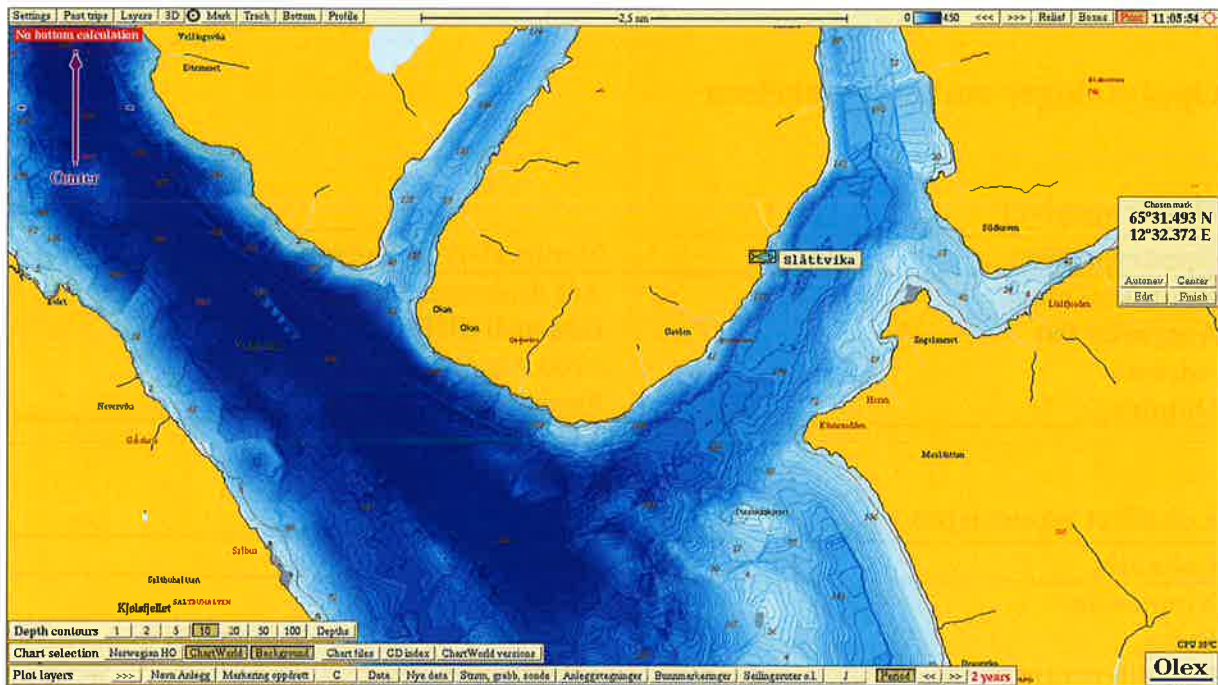
I tidsperioden hvor målingen ble gjennomført var det fisk i anlegget, dette ble det tatt hensyn til ved utsett av strømmålerne slik at målingen overholder de krav satt av NS 9415:2009.

Strømmålere

Måler	Måleperiode	Ant. døgn	Intervall	Utsetts dyp	Ant. målinger	Fil
1052	12/9-13/10-14	32	10 min	50 m	4450	No1052-50m-Slåttvika-1410

Oppsummering og vurdering

Lokaliteten ligger i Storfjorden i Brønnøy kommune. Storfjorden munner ut på nordsiden av Velfjorden.



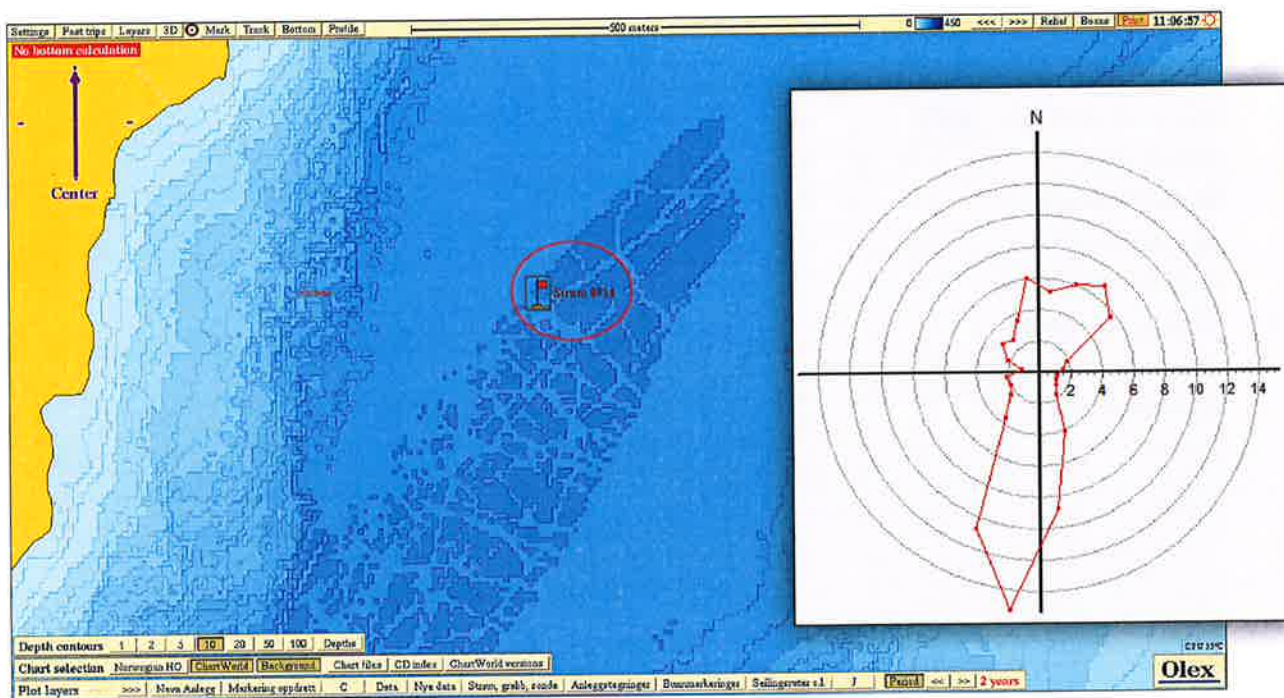
Figur 1. Plassering lokalitet Slåttvika.

Strømhastighet

Gjennomsnittlig strømhastigheten i måleperioden ligger på 2,3 cm/sek. på 50 meters dyp. Strømhastigheten har en lav variasjon. Den sterkeste strømtoppen ligger på 25,4 cm/sek., og den hyppigste strømtoppen ligger på 4,7 cm/sek. Den sterkeste strømmen er målt i en vestlig retning.

Strømretning

Hovedtransporten av vannmasser går mot sør på 50 meters dyp. Progressiv vektor viser at en partikkel over tid vil transporteres i en sørlig retning, og retningsstabiliteten på strømmen er lite stabil med en Neumanns parameter 0,109.



Figur 2. Plassering av strømmåler (rød sirkel). Vanntransport ved punkt for strømmåling, strømroser viser transport av vann ved 50 m.

Strømmåling Slåttvika Oktober 2014

Resultater strømdata, 50 meter

Tabell 1. Statistisk oversikt for hele måleperioden 50 meter.

STATISTICAL SUMMARY			
File name: No1052-50m-Slåttvika-1410.SD6	Ref. number: 1607		
Series number: 1	Interval time: 10 Minutes		
Number of measurements in data set: 4450			
Data displayed from: 14:48 - 12.Sep-14 To: 12:18 - 13.Oct-14			
	Total	East / west	North / south
Mean current speed (cm/s)	2,3	1,0	1,9
Variance (cm/s) ²	4,702	1,418	4,100
Standard deviation (cm/s)	2,168	1,191	2,025
Mean standard deviation	0,937	1,157	1,086
Maximum current velocity	25,4		
Minimum current velocity	0,0		
Significant max velocity	4,7		
Significant min velocity	1,0		

Tabell 2. Fordeling av strøm i strømstyrke kategorier og fordeling av vannstrøm i de ulike retningene.

CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX																
File name: No1052-50m-Slåttvika-1410.SD6	Ref. number: 1607															
Series number: 1	Interval time: 10 Minutes															
Number of measurements in data set: 4450																
Data displayed from: 14:48 - 12.Sep-14 To: 12:18 - 13.Oct-14																
	Current speed groups													Total flow		Max curr
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	Sum%	m ³ /m ²	%	
0	65	46	9	13	9	17	8	4	0	0	0	0	3.8	3190	5.2	14.4
15	21	50	15	12	8	25	16	4	0	0	0	0	3.4	3740	6.1	11.0
30	26	37	11	11	17	23	21	6	0	0	0	0	3.4	4247	6.9	11.2
45	30	22	14	18	10	18	14	6	0	0	0	0	3.0	3515	5.7	11.4
60	46	28	9	3	6	2	0	0	0	0	0	0	2.1	1152	1.9	7.0
75	63	19	8	5	1	0	0	0	0	0	0	0	2.2	925	1.5	5.2
90	81	18	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.3	685	1.1	3.4
105	78	16	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2.2	685	1.1	5.0
120	81	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5	792	1.3	2.6
135	110	31	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3.2	1085	1.8	4.2
150	131	86	14	8	4	3	0	0	0	0	0	0	5.5	2530	4.1	7.4
165	111	139	47	26	22	12	3	0	0	0	0	0	8.1	5432	8.8	9.6
180	111	165	46	44	36	43	28	2	0	0	0	0	10.7	9470	15.3	10.6
195	110	138	20	16	22	50	13	0	0	0	0	0	8.3	6636	10.7	9.0
210	170	40	10	9	5	4	0	0	0	0	0	0	5.3	2213	3.6	7.4
225	173	16	5	2	1	1	0	0	0	0	0	0	4.4	1430	2.3	6.2
240	158	16	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4.0	1218	2.0	5.0
255	127	9	3	4	4	0	0	0	0	1	0	0	3.3	1316	2.1	25.4
270	95	9	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2.4	728	1.2	5.4
285	110	23	2	0	2	1	3	2	0	0	0	0	3.2	1334	2.2	10.2
300	108	34	7	9	6	2	0	0	1	0	0	0	3.8	1830	3.0	19.4
315	114	39	6	6	5	3	0	0	0	0	0	0	3.9	1642	2.7	7.8
330	79	61	10	8	6	7	2	0	0	0	0	0	3.9	2213	3.6	8.4
345	81	76	19	13	8	21	10	0	0	0	0	0	5.1	3772	6.1	9.6
Sum%	51.2	25.8	5.9	4.7	3.9	5.2	2.7	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0		61781		25.4

Strømmåling Slåttvika Oktober 2014

Tabell 3. Antall målinger i de ulike hastighetene.

CURRENT SPEED BAR CHART

File name: No1052-50m-Slåttevika-1410.SD6

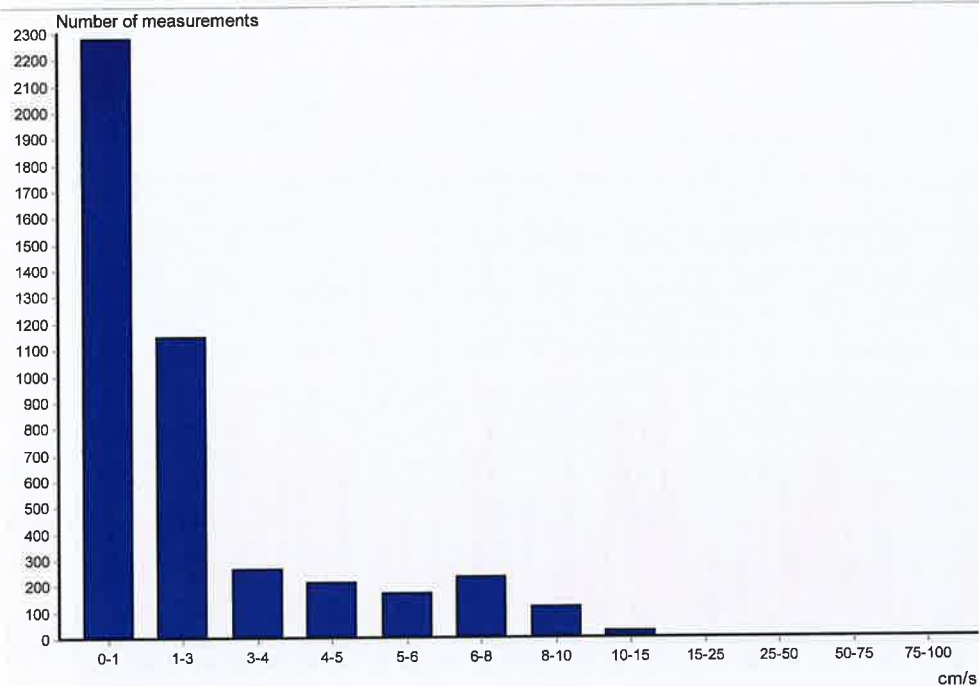
Ref. number: 1607

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4450

Data displayed from: 14:48 - 12.Sep-14 To: 12:18 - 13.Oct-14



Tabell 4. Antall målinger i de ulike retningene.

CURRENT DIRECTION BAR CHART

File name: No1052-50m-Slåttevika-1410.SD6

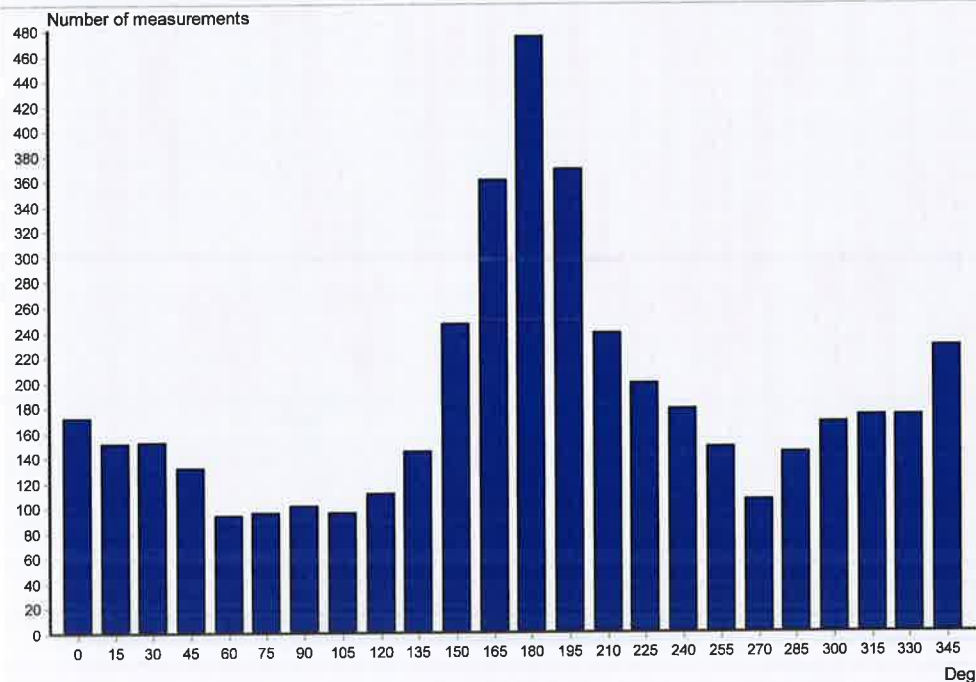
Ref. number: 1607

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4450

Data displayed from: 14:48 - 12.Sep-14 To: 12:18 - 13.Oct-14



Strømmåling Slåttvika Oktober 2014

Tabell 5. Tidsdiagram for strømstyrken uavhengig av retning.

CURRENT SPEED

File name: No1052-50m-Slåttevika-1410.SD6

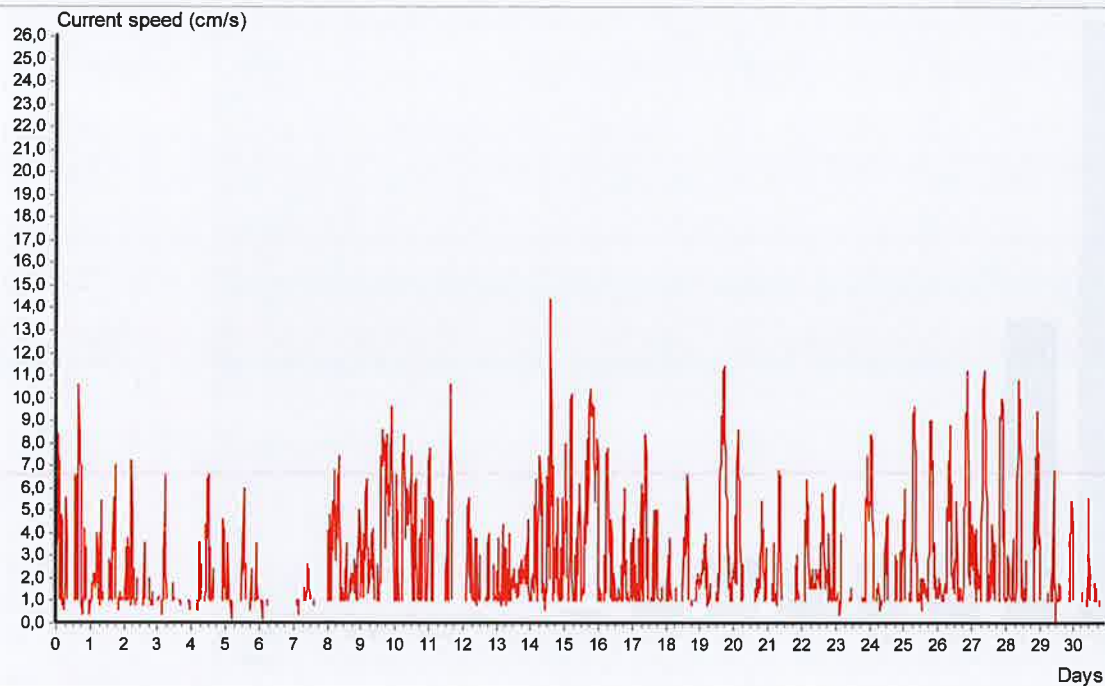
Ref. number: 1607

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4450

Data displayed from: 14:48 - 12.Sep-14 To: 12:18 - 13.Oct-14



Tabell 6. Tidsdiagram for strømretning uavhengig av styrke.

CURRENT DIRECTION

File name: No1052-50m-Slåttevika-1410.SD6

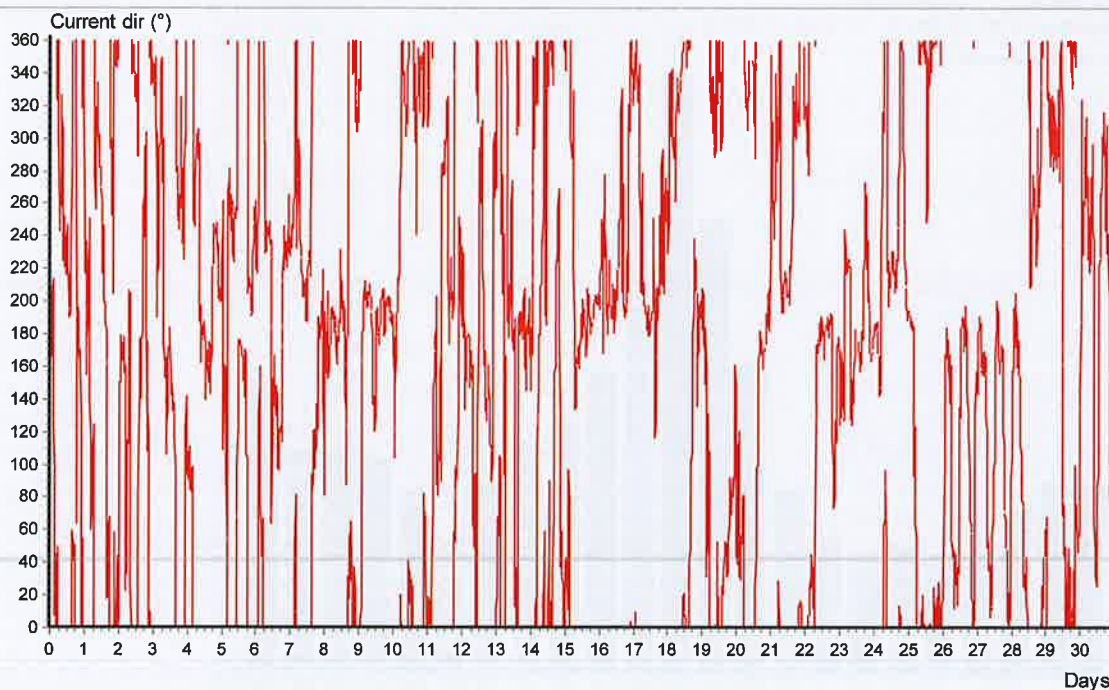
Ref. number: 1607

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4450

Data displayed from: 14:48 - 12.Sep-14 To: 12:18 - 13.Oct-14



Strømmåling Slåttvika Oktober 2014

Tabell 7. *Progressiv vektor: Viser hvilken vei en tenkt partikkel vil drive av sted over tid for hele perioden.*

PROGRESSIVE VECTOR

File name: No1052-50m-Slåttvika-1410.SD6

Ref. number: 1607

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4450

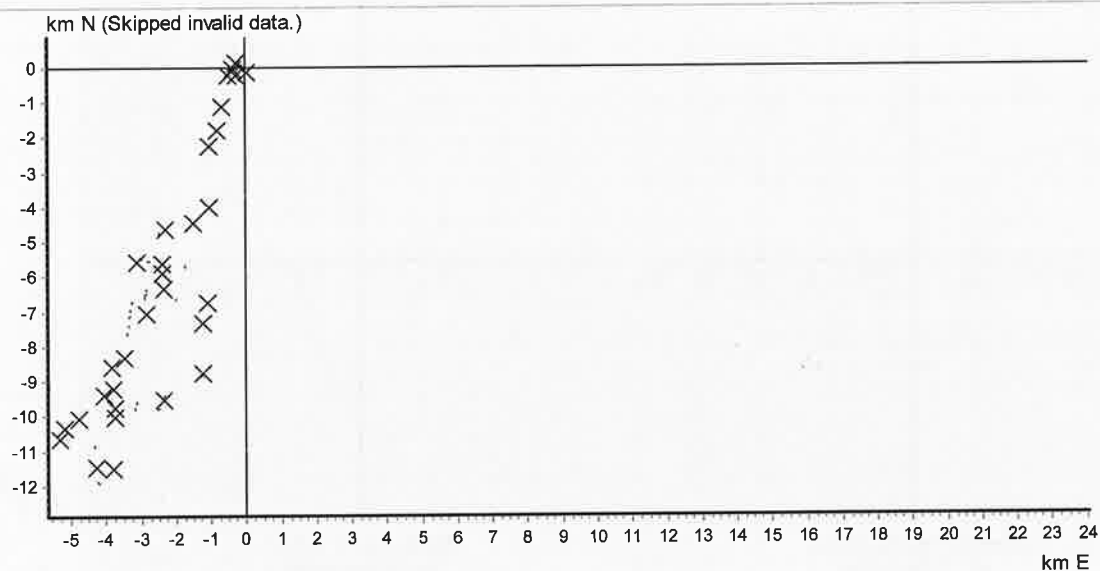
Data displayed from: 14:48 - 12.Sep-14 To: 12:18 - 13.Oct-14

Neumann parameter: 0.109

Rest speed: 0.3 cm/s

Average speed: 2.3 cm/s

Rest direction: 190 deg.



Tabell 8. *Stick-diagram: Strømretning og strømstyrke i måleperioden.*

STICK DIAGRAM

File name: No1052-50m-Slåttvika-1410.SD6

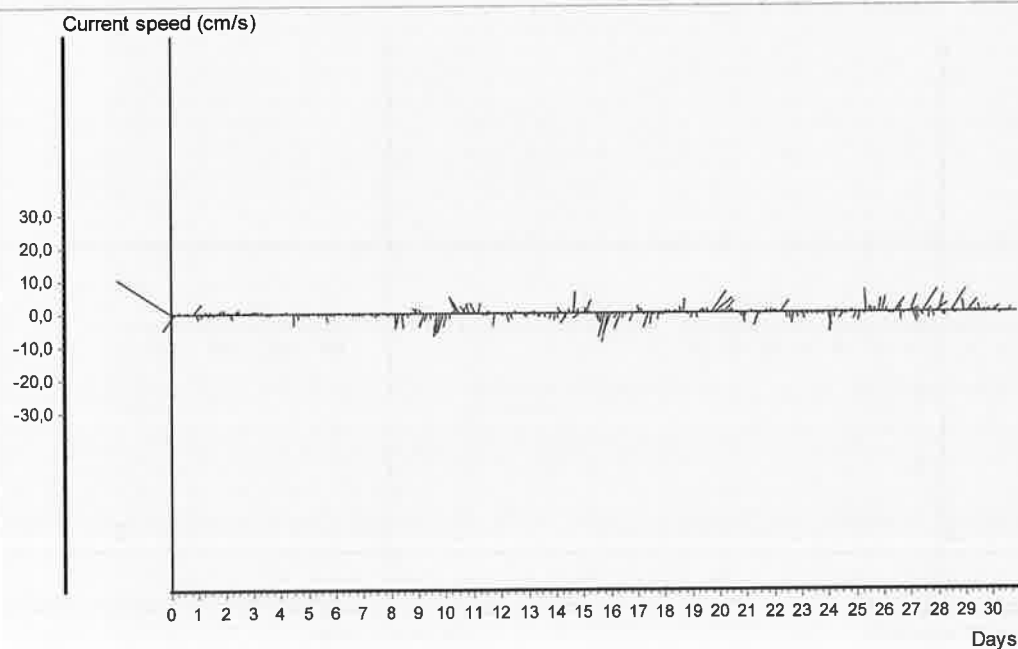
Ref. number: 1607

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4450

Data displayed from: 14:48 - 12.Sep-14 To: 12:18 - 13.Oct-14



Strømmåling Slåttvika Oktober 2014

Tabell 9. Venstre rose: Den maksimale strømhastighet som er målt i hver 15^o sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser gjennomsnittsstrøm som er målt i hver 15^o sektor i måleperioden.

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: No1052-50m-Slåttvika-1410.SD6

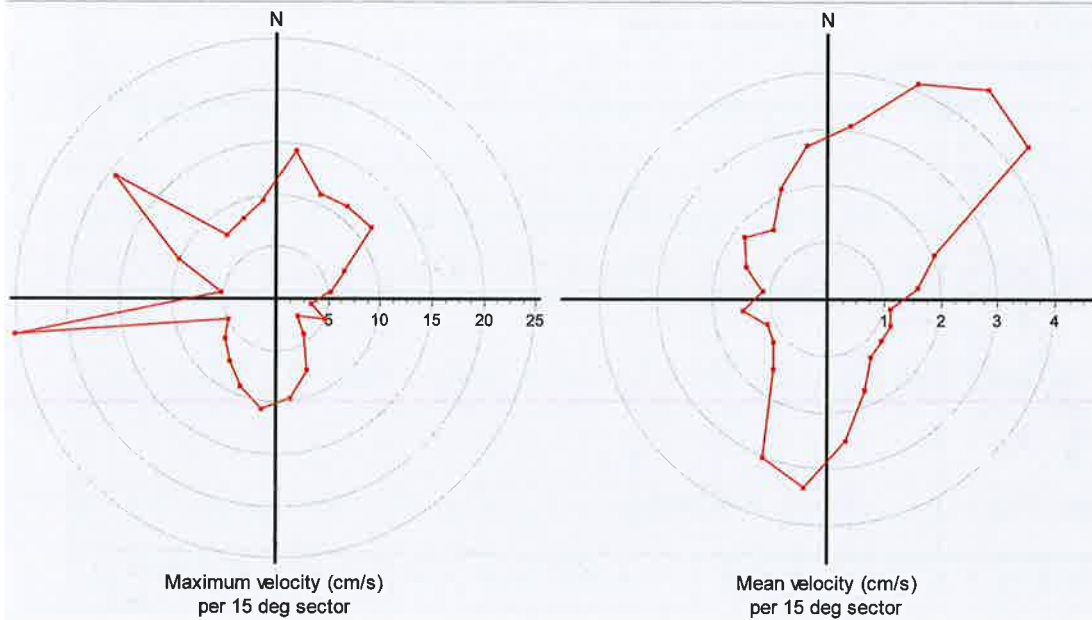
Ref. number: 1607

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4450

Data displayed from: 14:48 - 12.Sep-14 To: 12:18 - 13.Oct-14



Tabell 10. Venstre rose: Relativ vannfluks i hver 15^o sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser antall målinger i hver 15^o sektor i løpet av måleperioden uavhengig av vannmengde.

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: No1052-50m-Slåttvika-1410.SD6

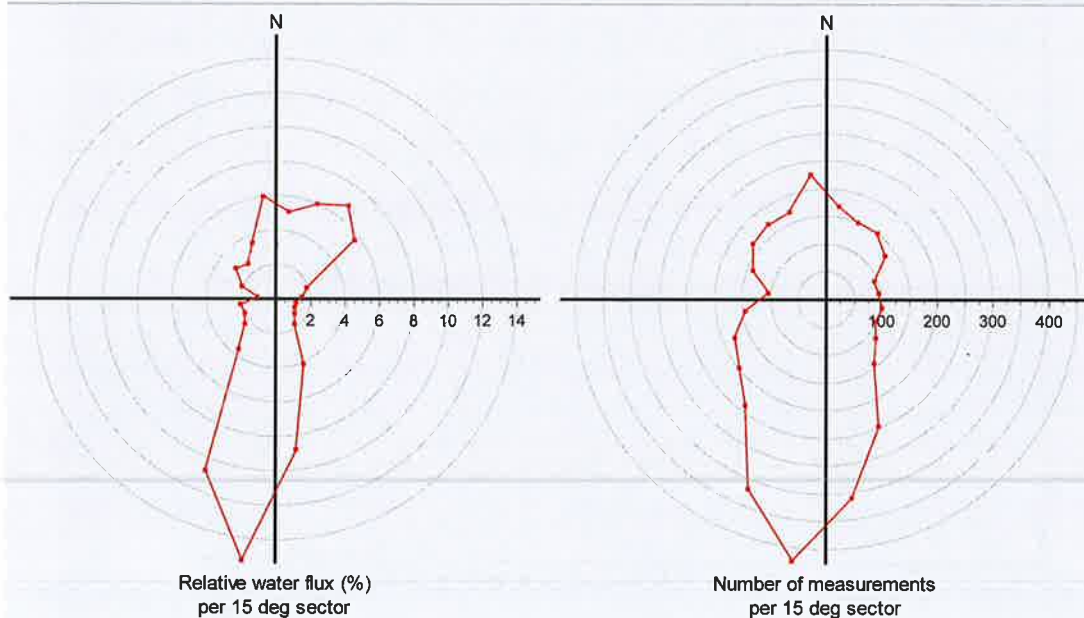
Ref. number: 1607

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4450

Data displayed from: 14:48 - 12.Sep-14 To: 12:18 - 13.Oct-14



Strømmåling Slåttvika Oktober 2014

Tabell 11. Temperatur i måleperioden.

TEMPERATURE

File name: No1052-50m-Slåttvika-1410.SD6

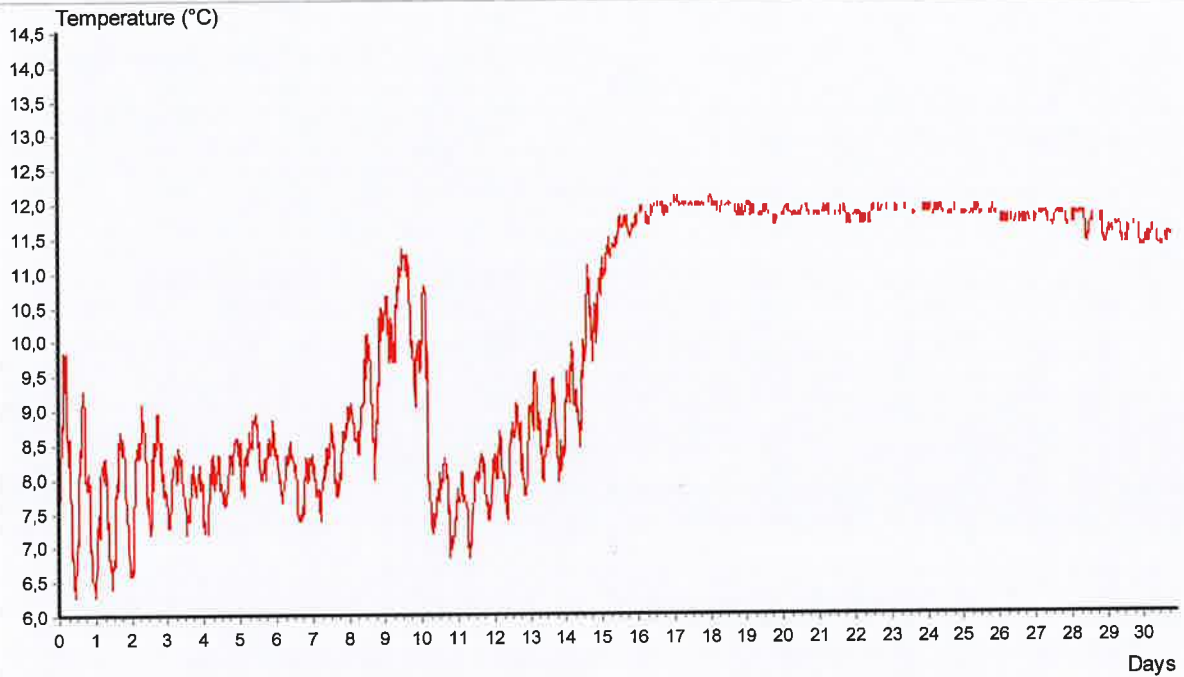
Ref. number: 1607

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4450

Data displayed from: 14:48 - 12.Sep-14 To: 12:18 - 13.Oct-14

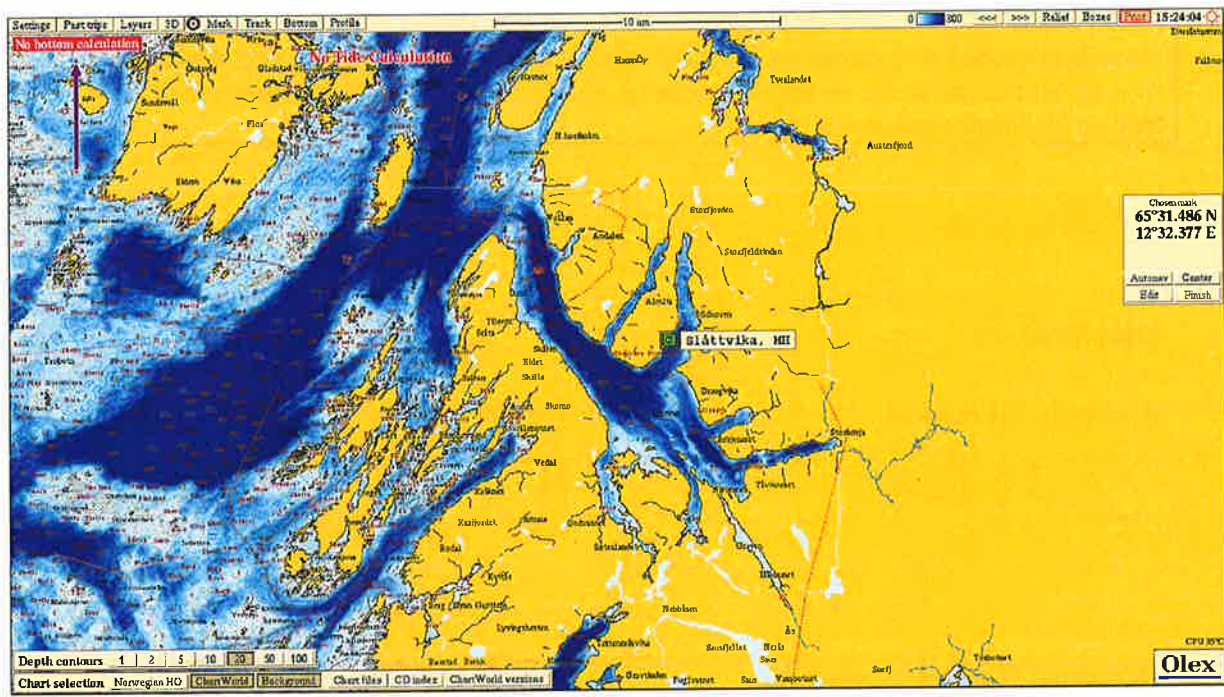


Strømundersøkelse

Slåttvika

Brønnøy kommune, Nordland fylke

Januar 2015



Tittel

Strømundersøkelse på lokalitet Slåttvika
Januar 2015

Oppsummering

Helgeland Havbruksstasjon AS har avlest strømmålinger som er gjort ved Slåttvika i januar 2015.

Gjennomsnittlig strømhastighet i måleperioden ligger på 3,7 cm/sek. på 5 meters dyp. Den sterkeste strømtoppen ligger på 43,2 cm/sek., og den hyppigste strømtoppen ligger på 6,3 cm/sek. Den sterkeste strømmen er målt i en nord-nordvestlig retning.

Hovedtransporten av vannmasser går mot sør på 5 meters dyp. Progressiv vektor viser at en partikkel over tid vil transporteres i en sørøstlig retning, og retningsstabiliteten på strømmen er middels stabil med en Neumanns parameter 0,295.

Dato 02/02-15

Ansvarlig for rapport




Helgeland Havbruksstasjon AS

Jeremiah Peder Ness
Biolog, miljøtjenesten ved HHS

mob. 959 92 660
jness@havforsk.com

Kvalitetskontroll




Helgeland Havbruksstasjon AS

Ann Kristin Aaker
Rådgiver kvalitetssystemer

mob. 992 16 906
ann-kristin@havforsk.com

Strømmåling Slåttvika Januar 2015

Helgeland Havbruksstasjon Torolv Kveldulvsøns gate 39 8800 Sandnessjøen jness@havforsk.com /959 92 660			
Informasjon om anlegg og oppdragsgiver:			
Rapport tittel:	Strømundersøkelse, lokalitet Slåttvika		
Oppdragsgiver:	Marine Harvest Norway AS, Are Andreassen Moe		
Rapport-nummer:		Lokalitetens navn:	Slåttvika
Lokalitetsnummer:	13000	Driftsleder:	Øystein Flatmo
Fylke:	Nordland	Kommune:	Brønnøy
GPS-koordinater, senter i anlegg:	65° 31.444' N 12° 32.697' Ø	GPS-koordinater, instrumenttrigg:	65° 31.504' N 12° 33.059' Ø
Måleperiode:	19.12.14-19.01.15	Dybde målestед:	Ca. 208m
Instrumenttype:	Propell	Måleintervall:	10 minutter

Resultater sammendrag:				
	5 meter	15 meter	25 meter	50 meter
Gjennomsnitt (cm/s):	3,7			
Maksimalhastighet, (cm/s):	43,2			
Strømstyrke 0-1 cm/sek (%):	5,7			
Strømstyrke 1-3 cm/sek (%):	49,1			
Neumann parameter:	0,295			
10-års strøm, beregnet:	71,28			
50-års strøm, beregnet:	79,92			
Kommentarer strømmålinger:	Anlegg/utstyr/fisk har trolig ikke påvirket målingen nevneverdig.			
Dato rapport:	02.02.15			
Ansvarlig feltarbeid:	Personell MH	Signatur:		

Innhold

Innhold	4
Tabelloversikt	4
Figuroversikt	4
Opplysninger om undersøkelsen	5
Oppdragsgiver	5
Lokalitet og posisjon	5
Metodikk	5
Strømmålere	5
Oppsummering og vurdering	6
Strømhastighet.....	6
Strømretning.....	7
Resultater strømdata, 5 meter.....	8

Tabelloversikt

Tabell 1. Statistisk oversikt for hele måleperioden 5 meter.....	8
Tabell 2. Fordeling av strøm i strømstyrke kategorier og fordeling av vannstrøm i de ulike retningene.....	8
Tabell 3. Antall målinger i de ulike hastighetene.....	9
Tabell 4. Antall målinger i de ulike retningene.....	9
Tabell 5. Tidsdiagram for strømstyrken uavhengig av retning.....	10
Tabell 6. Tidsdiagram for strømretning uavhengig av styrke.....	10
Tabell 7. Progressiv vektor: Viser hvilken vei en tenkt partikkel vil drive av sted over tid for hele perioden.....	11
Tabell 8. Stick-diagram: Strømretning og strømstyrke i måleperioden.....	11
Tabell 9. Venstre rose: Den maksimale strømhastighet som er målt i hver 15 ^o sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser gjennomsnittsstrøm som er målt i hver 15 ^o sektor i måleperioden.....	12
Tabell 10. Venstre rose: Relativ vannfluks i hver 15 ^o sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser antall målinger i hver 15 ^o sektor i løpet av måleperioden uavhengig av vannmengde.....	12
Tabell 11. Temperatur i måleperioden.....	13

Figuroversikt

Figur 1. Plassering lokalitet Slåttvika.....	6
Figur 2. Plassering av strømmåler (rød sirkel). Vanntransport ved punkt for strømmåling, strømroser viser transport av vann ved 5 m.....	7

Strømmåling Slåttvika Januar 2015

Innledning

Helgeland Havbruksstasjon AS er engasjert av Marine Harvest Norway AS for å gjennomføre en strømmåling. Vi anbefaler at dere studerer de vedlagte dataene nøye selv. Rådataene oppbevares i Helgeland Havbruksstasjon sitt arkiv.

Opplysninger om undersøkelsen

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver	Marine Harvest Norway AS
Kontaktperson	Are Andreassen Moe
Ansvarlig felt	Personell MH
Adresse	8805 Alstahaug
Oppdrag	Strømmåling på 5m

Lokalitet og posisjon

Lokalitet	Slåttvika
Kommune	Brønnøy
Fylke	Nordland
Lokalitetsnummer	13000
Posisjon på målere	65° 31.504' N, 12° 33.059' Ø
Dybde på målested	Ca. 208 meter
Type lokalitet	Fjordlokalitet

Metodikk

En SD 6000 propellmåler ble satt på 5 meters dyp for å måle strøm på lokaliteten. Denne måleren måler strømhastighet og strømretning med intervaller hvert 10. minutt. Måleren har en terskelverdi på 2 cm/sek. Måleverdier under denne terskelen settes lik 1 cm/sek.

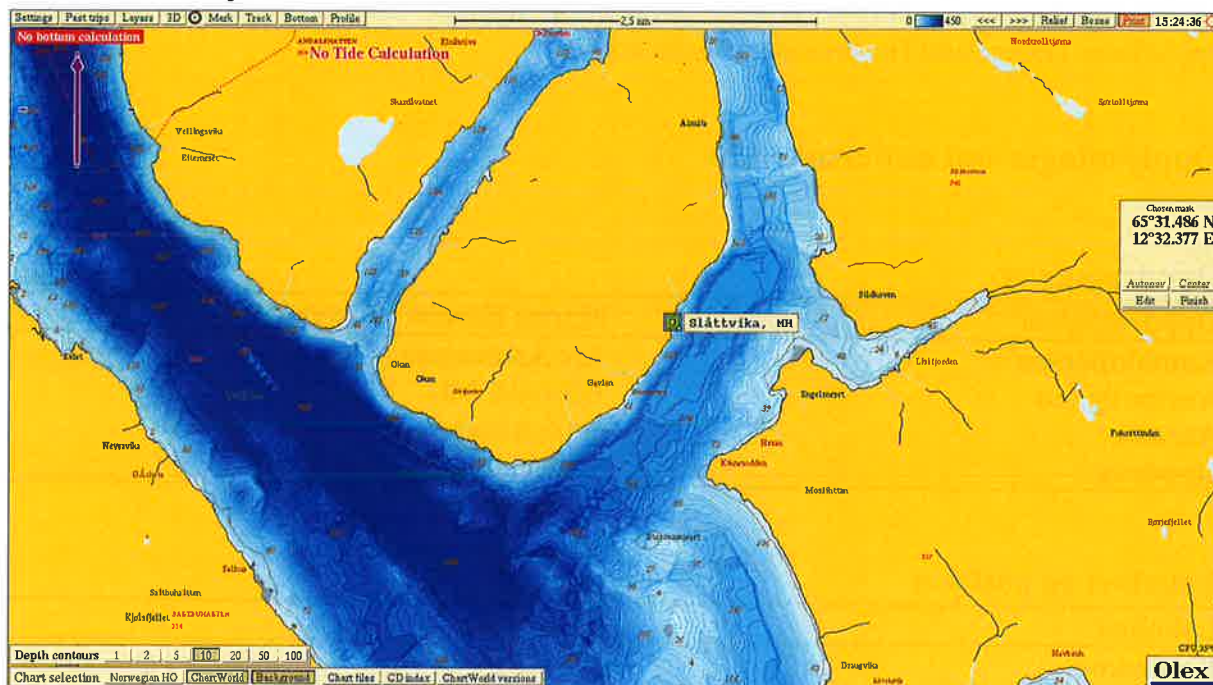
I tidsperioden hvor målingen ble gjennomført var det fisk i anlegget, dette ble det tatt hensyn til ved utsett av strømmålerne slik at målingen overholder de krav satt av NS 9415:2009.

Strømmålere

Måler	Måleperiode	Ant. døgn	Intervall	Utsetts dyp	Ant. målinger	Fil
1529	27/12-14 – 27/1-15	32	10 min	5 m	4461	No1529-5m- Slåttvika-1501

Oppsummering og vurdering

Lokaliteten ligger på vestsiden av Storfjorden i Brønnøy kommune. Storfjorden munner ut på nordsiden av Velfjorden.



Figur 1. Plassering lokalitet Slåttvika.

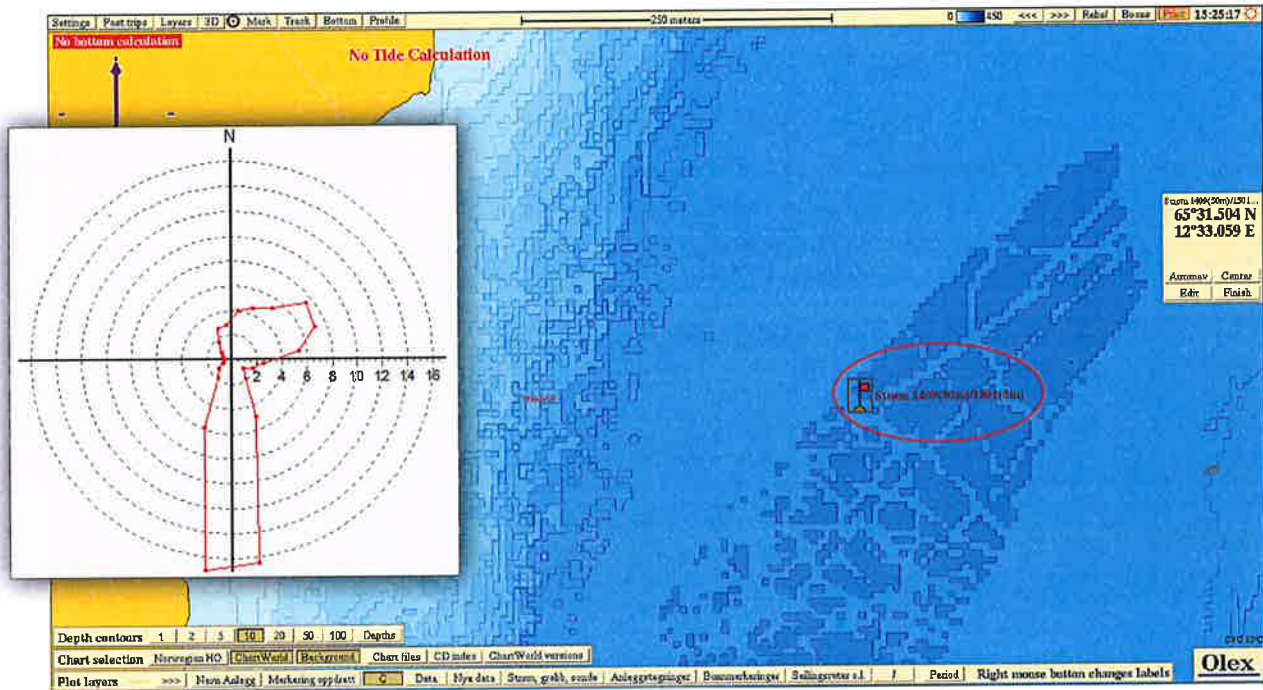
Strømhastighet

Gjennomsnittlig strømhastighet i måleperioden ligger på 3,7 cm/sek. på 5 meters dyp. Den sterkeste strømtoppen ligger på 43,2 cm/sek., og den hyppigste strømtoppen ligger på 6,3 cm/sek. Den sterkeste strømmen er målt i en nord-nordvestlig retning.

Strømmåling Slåttvika Januar 2015

Strømretning

Hovedtransporten av vannmasser går mot sør på 5 meters dyp. Progressiv vektor viser at en partikkel over tid vil transporteres i en sørøstlig retning, og retningsstabiliteten på strømmen er middels stabil med en Neumanns parameter 0,295.



Figur 2. Plassering av strømmåler (rød sirkel). Vanntransport ved punkt for strømmåling, strømroser viser transport av vann ved 5 m.

Strømmåling Slåttvika Januar 2015

Resultater strømdata, 5 meter

Tabell 1. Statistisk oversikt for hele måleperioden 5 meter.

STATISTICAL SUMMARY			
File name: No1529-5m-Slåttvika-1501.SD6	Ref. number: 1529		
Series number: 1	Interval time: 10 Minutes		
Number of measurements in data set: 4461			
Data displayed from: 13:54 - 27.Dec-14 To: 13:14 - 27.Jan-15			
	Total	East / west	North / south
Mean current speed (cm/s)	3,7	1,7	2,8
Variance (cm/s) ²	9,464	3,373	8,687
Standard deviation (cm/s)	3,076	1,837	2,947
Mean standard deviation	0,841	1,105	1,041
Maximum current velocity	43,2		
Minimum current velocity	0,0		
Significant max velocity	6,3		
Significant min velocity	1,7		

Tabell 2. Fordeling av strøm i strømstyrke kategorier og fordeling av vannstrøm i de ulike retningene.

CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX																
File name: No1529-5m-Slåttvika-1501.SD6	Ref. number: 1529															
Series number: 1	Interval time: 10 Minutes															
Number of measurements in data set: 4461																
Data displayed from: 13:54 - 27.Dec-14 To: 13:14 - 27.Jan-15																
	Current speed groups												Total flow		Max curr	
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	Sum%	m ³ /m ²		%
0	10	93	18	8	7	7	2	4	3	4	0	0	3.5	3982	4.1	39.2
15	5	86	39	13	9	9	6	3	3	3	0	0	3.9	4434	4.5	34.8
30	4	104	72	17	10	9	4	2	3	2	0	0	5.1	5228	5.3	34.4
45	8	125	68	31	19	16	12	8	4	1	0	0	6.5	7361	7.5	34.4
60	8	116	72	42	21	15	5	7	5	0	0	0	6.5	6991	7.1	21.2
75	7	114	53	27	15	14	6	6	0	0	0	0	5.4	5272	5.4	11.4
90	16	80	34	10	5	2	1	0	0	0	0	0	3.3	2442	2.5	8.6
105	12	76	15	2	0	5	1	2	0	0	0	0	2.5	1830	1.9	11.8
120	8	52	13	3	2	0	0	0	0	0	0	0	1.7	1153	1.2	5.4
135	17	80	15	9	2	2	0	0	0	0	0	0	2.8	1842	1.9	6.4
150	38	117	58	17	11	19	4	1	0	0	0	0	5.9	4838	4.9	10.4
165	42	206	120	72	46	72	45	7	9	0	0	0	13.9	16090	16.4	21.0
180	12	234	172	106	60	60	26	7	2	0	0	0	15.2	16638	17.0	19.4
195	6	140	63	35	10	6	8	6	0	0	0	0	6.1	5777	5.9	12.4
210	3	81	19	5	0	4	0	0	0	0	0	0	2.5	1782	1.8	7.2
225	3	66	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1.8	1211	1.2	4.8
240	5	49	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1.4	798	0.8	4.2
255	9	41	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1.2	581	0.6	4.6
270	9	37	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1.1	620	0.6	4.6
285	7	43	4	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1.3	769	0.8	9.0
300	6	52	5	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1.5	934	1.0	7.4
315	7	58	9	2	0	1	4	0	0	2	0	0	1.9	1696	1.7	33.0
330	7	66	11	3	3	5	4	0	2	3	0	0	2.3	2758	2.8	42.2
345	4	73	9	3	6	5	2	2	1	4	0	0	2.4	2842	2.9	43.2
Sum%	5.7	49.1	19.9	9.3	5.1	5.7	2.9	1.2	0.7	0.4	0.0	0.0		97867		43.2

Strømmåling Slåttvika Januar 2015

Tabell 3. Antall målinger i de ulike hastighetene.

CURRENT SPEED BAR CHART

File name: No1529-5m-Slåttvika-1501.SD6

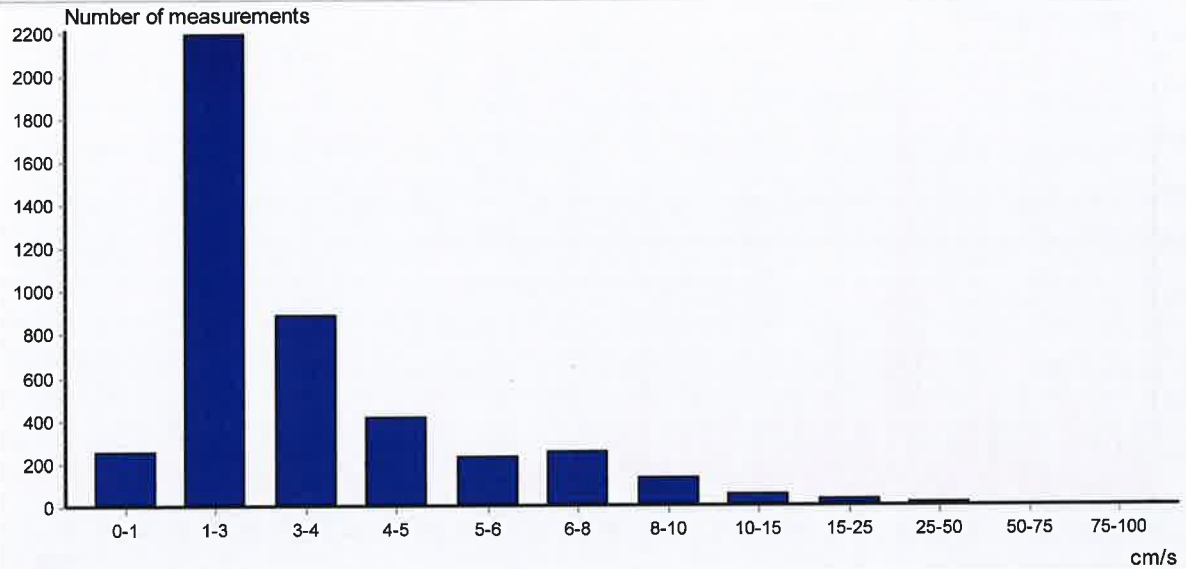
Ref. number: 1529

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4461

Data displayed from: 13:54 - 27.Dec-14 To: 13:14 - 27.Jan-15



Tabell 4. Antall målinger i de ulike retningene.

CURRENT DIRECTION BAR CHART

File name: No1529-5m-Slåttvika-1501.SD6

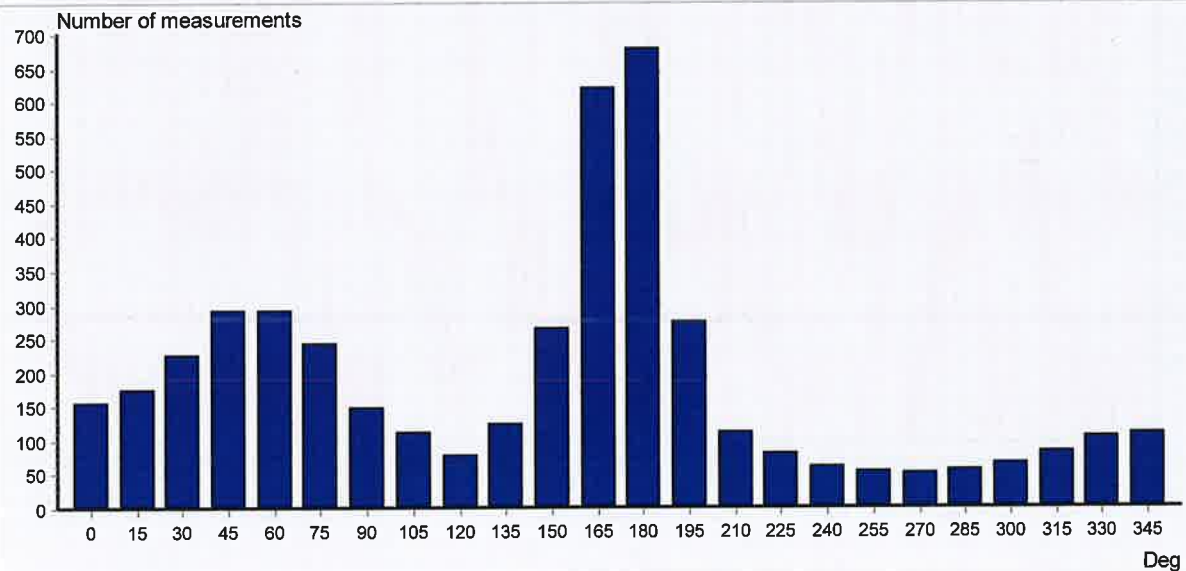
Ref. number: 1529

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4461

Data displayed from: 13:54 - 27.Dec-14 To: 13:14 - 27.Jan-15



Strømmåling Slåttvika Januar 2015

Tabell 5. Tidsdiagram for strømstyrken uavhengig av retning.

CURRENT SPEED

File name: No1529-5m-Slåttvika-1501.SD6

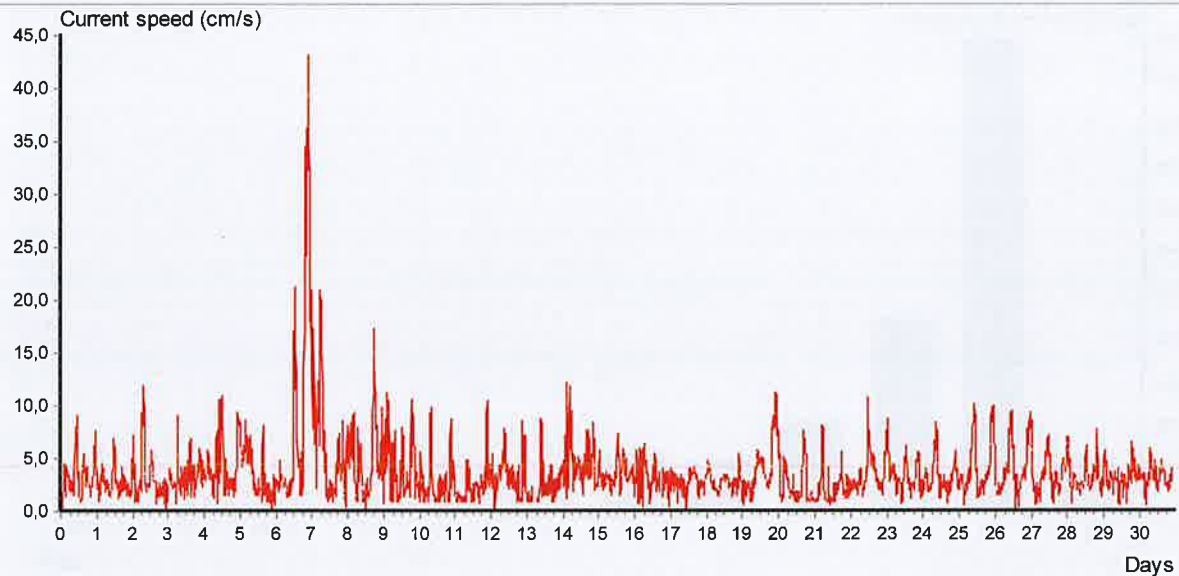
Ref. number: 1529

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4461

Data displayed from: 13:54 - 27.Dec-14 To: 13:14 - 27.Jan-15



Tabell 6. Tidsdiagram for strømretning uavhengig av styrke.

CURRENT DIRECTION

File name: No1529-5m-Slåttvika-1501.SD6

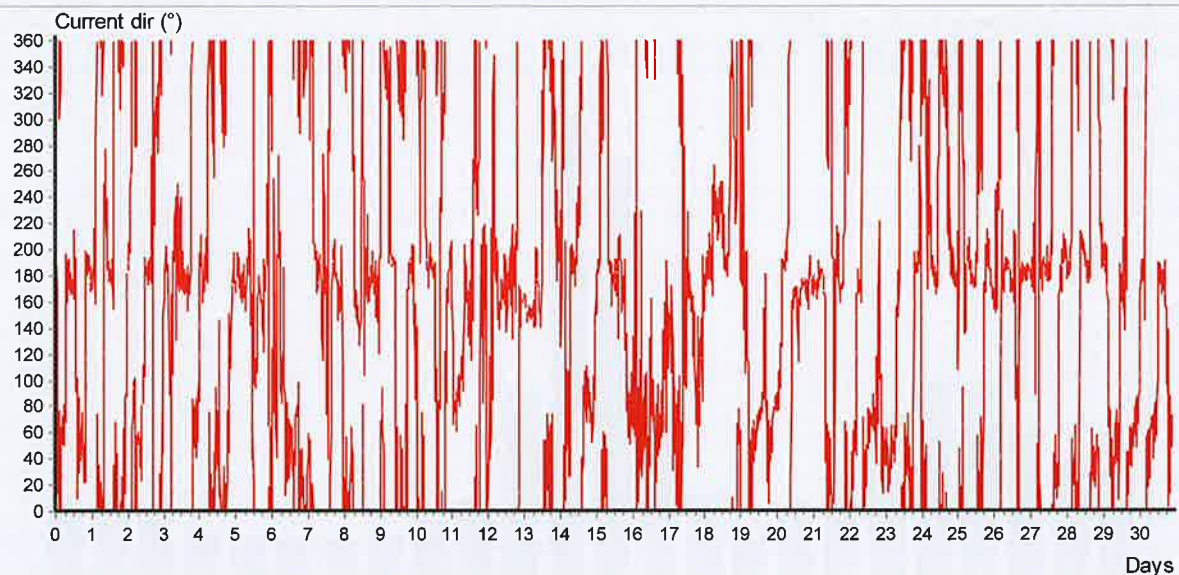
Ref. number: 1529

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4461

Data displayed from: 13:54 - 27.Dec-14 To: 13:14 - 27.Jan-15



Strømmåling Slåttvika Januar 2015

Tabell 7. *Progressiv vektor: Viser hvilken vei en tenkt partikkel vil drive av sted over tid for hele perioden.*

PROGRESSIVE VECTOR

File name: No1529-5m-Slåttvika-1501.SD6

Ref. number: 1529

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4461

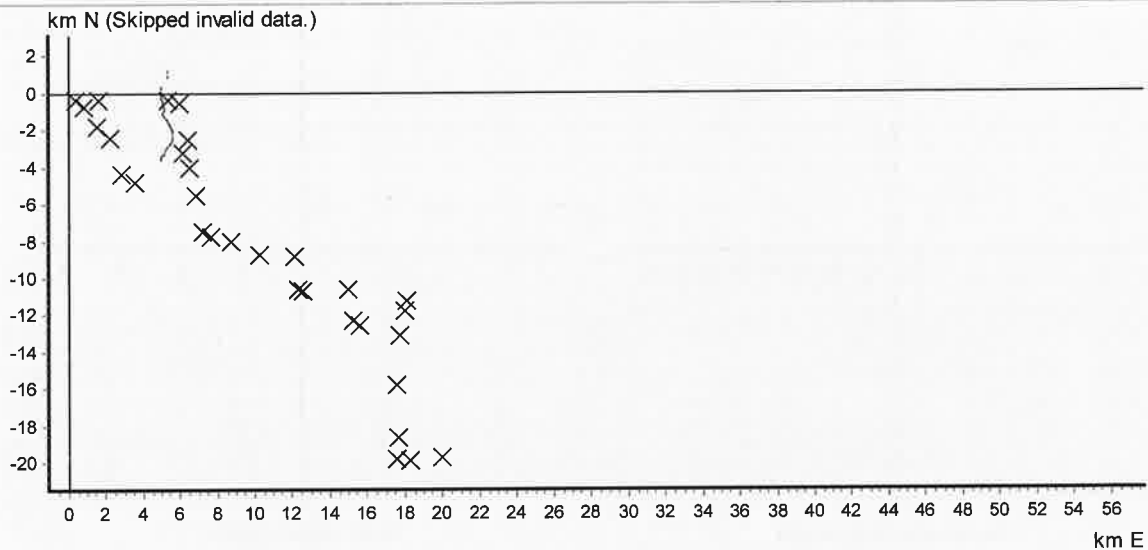
Data displayed from: 13:54 - 27.Dec-14 To: 13:14 - 27.Jan-15

Neumann parameter: 0.295

Rest speed: 1.1 cm/s

Average speed: 3.7 cm/s

Rest direction: 134 deg.



Tabell 8. *Stick-diagram: Strømretning og strømstyrke i måleperioden.*

STICK DIAGRAM

File name: No1529-5m-Slåttvika-1501.SD6

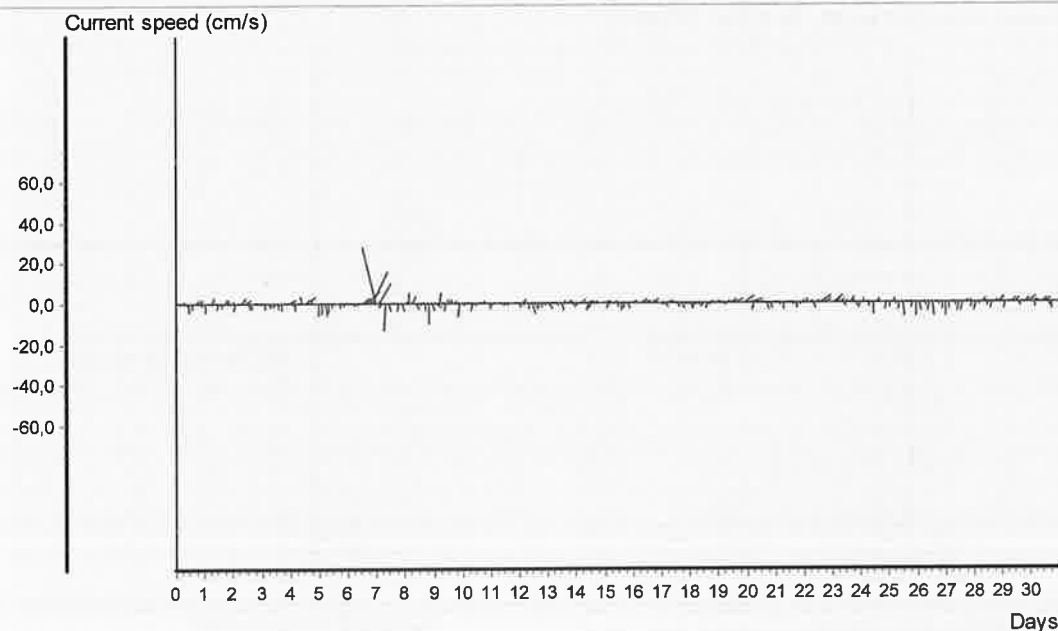
Ref. number: 1529

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4461

Data displayed from: 13:54 - 27.Dec-14 To: 13:14 - 27.Jan-15



Strømmåling Slåttvika Januar 2015

Tabell 9. Venstre rose: Den maksimale strømhastighet som er målt i hver 15^o sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser gjennomsnittsstrøm som er målt i hver 15^o sektor i måleperioden.

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: No1529-5m-Slåttvika-1501.SD6

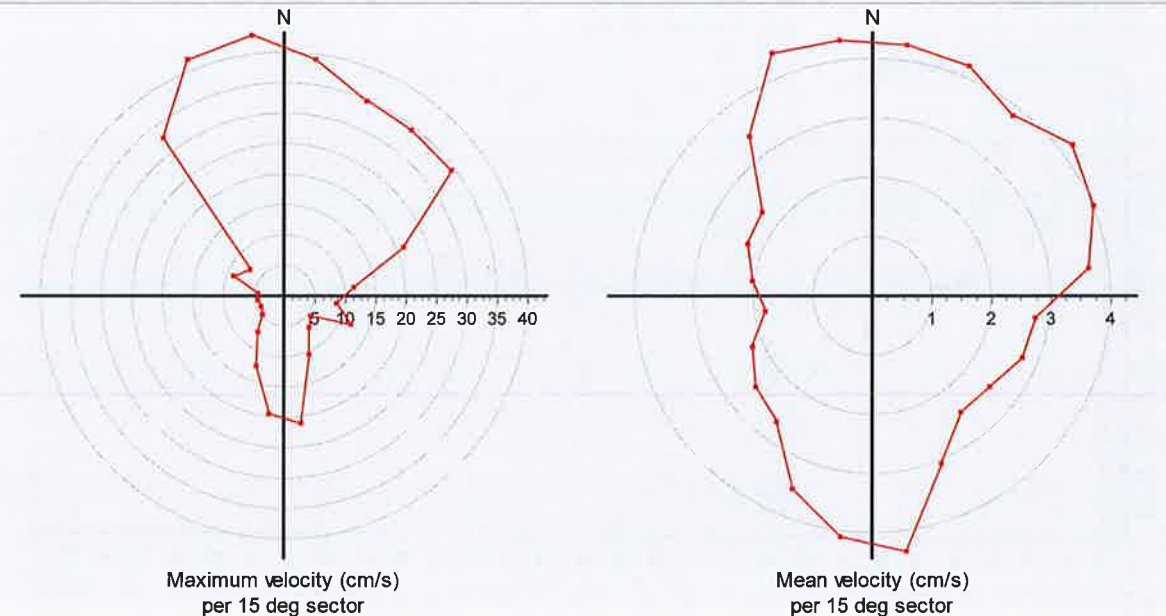
Ref. number: 1529

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4461

Data displayed from: 13:54 - 27.Dec-14 To: 13:14 - 27.Jan-15



Tabell 10. Venstre rose: Relativ vannfluks i hver 15^o sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser antall målinger i hver 15^o sektor i løpet av måleperioden uavhengig av vannmengde.

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: No1529-5m-Slåttvika-1501.SD6

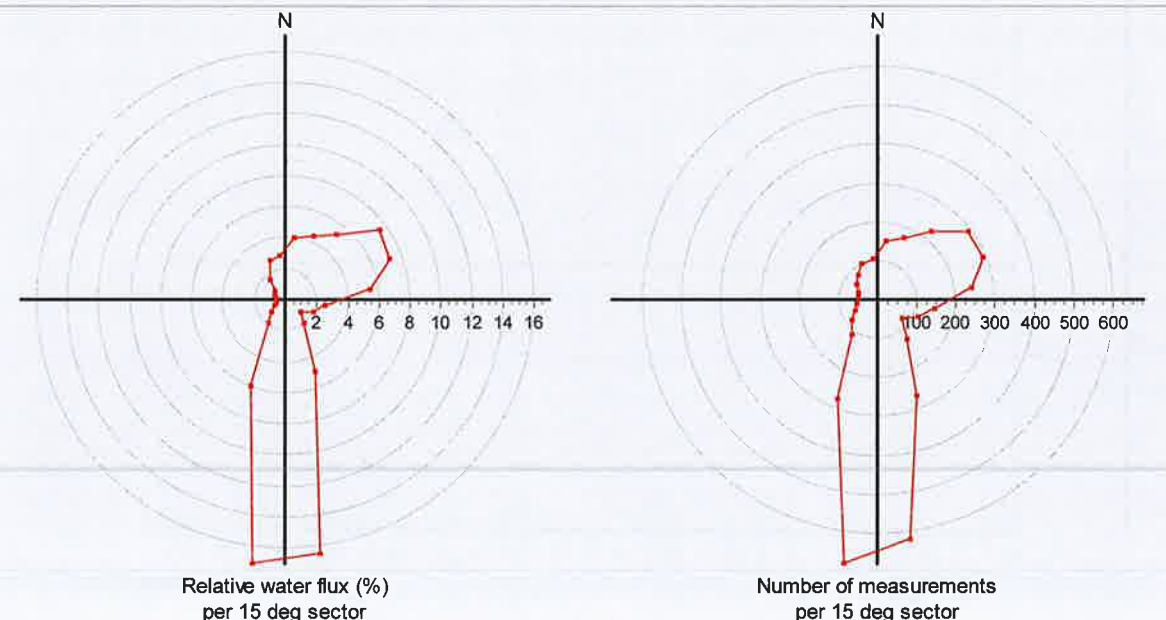
Ref. number: 1529

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4461

Data displayed from: 13:54 - 27.Dec-14 To: 13:14 - 27.Jan-15



Strømmåling Slåttvika Januar 2015

Tabell 11. Temperatur i måleperioden.

TEMPERATURE

File name: No1529-5m-Slåttvika-1501.SD6

Ref. number: 1529

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4461

Data displayed from: 13:54 - 27.Dec-14 To: 13:14 - 27.Jan-15

