Resipientundersøkelse i forbindelse med søknad om utslipp fra settefiskanlegg i Kilvik – Nordfjorden med 5 ekstrapunkter tatt i januar 2020

Meløy kommune

Argus-rapport nr. 398-02-20

Argus Miljø as

Bodø

REFERANSESIDE

<table>
<tr><td rowspan="2">Tittel
Resipientundersøkelse i forbindelse med søknad om utslipp fra settefiskanlegg i Kilvik – Nordfjorden med 5 ekstrapunkter tatt i januar 2020

Meløy kommune</td><td>Offentlig tilgjengelig:
Ja</td><td>Argus-rapport nr.:
398-02-20</td></tr>
<tr><td>Antall sider:
60</td><td>Dato:
08.02.20</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Forfatter:
Morten Krogstad</td><td colspan="2">Prosjektansvarlig (sign.)
Morten Krogstad</td></tr>
<tr><td colspan="2">Oppdragsgiver:
Helgeland Smolt AS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Sammendrag:
Helgeland Smolt AS ønsker å etablere et landbasert anlegg med settefisk for laks ved Kilvik, Meløy kommune. Denne undersøkelsen er ment å være et grunnlag for å vurdere området ved det planlagte utslippspunktet med hensyn til miljømessige forhold. Undersøkelsen har som mål å beskrive dagens miljøforhold, og være sammenligningsgrunnlag med eventuelle oppfølgende undersøkelser etter en tids drift på lokaliteten.

Undersøkelsen viser at bunnen ved det planlagte utslippspunktet er lite påvirket av naturlig lokalt sedimentert materiale, og lokaliteten får beste tilstand 1, i henhold til NS 9410:2016.

Strømmålingene viser et bra strømbilde i området rundt utslippet på 20 meters dyp.

I januar 2020 ble det tatt ytterligere fem punkter rundt avløpet, disse er skrevet inn i rapporten, og er med i totalvurdering.</td></tr>
</table>

Forord

Undersøkelsen er gjennomført på oppdrag fra Helgeland Smolt AS, og er utført med bakgrunn i ønske om å søke tillatelse til å holde settefisk på lokaliteten. Rapporten inneholder en vurdering av lokalitetens resipient, og kan brukes som en del av grunnlagsmaterialet til søknad om settefiskhold ved et anlegg i Kilvika i Meløy kommune.

Feltarbeidet med strømmålinger og grabbprøver, er utført av Jens Kristensen og Megan Doxford. Grabbprøvene i 2020 ble tatt av Eric Jorda og Brandon Garcia. Utarbeidelse av rapport er utført av Morten Krogstad.

Bodø, 8. februar 2020

Morten Krogstad
Argus Miljø AS

Innhold

1 INNLEDNING OG BAKGRUNN 5

2 LOKALITET – OG ANLEGGSBESKRIVELSE 5

3 METODEBESKRIVELSE 5

3.1 Feltarbeid 5
3.2 Bunnprøver 7
3.3 Strømmåling 7
3.4 Hydrografi 8

4 RESULTATER 8

4.1 Bunnprøver 8
4.2 Strømmåling 15
4.3 Hydrografi 17

5 VURDERING AV LOKALITETEN 20

REFERANSELISTE 21

VEDLEGGSOVERSIKT 22

1 Innledning og bakgrunn

Helgeland Smolt AS ønsker å undersøke hvordan miljøpåvirkningen er på bunnen under og ved deres tenkte utslippspunkt fra et settefiskanlegg for produksjon av laks ved *Kilvika,* Meløy kommune. Argus Miljø AS er i den anledning engasjert til å utføre en resipientundersøkelse ved lokaliteten. I januar 2020 ble det tatt fem nye grabbprøver i vifteform til ca 150 meter fra ønsket utslipp.

2 Lokalitet – og anleggsbeskrivelse

Lokaliteten *Kilvik* ligger i Meløy kommune innerst i Nordfjorden som ligger innerst i Holandfjordsystemet. Utslippspunktet er tenkt plassert nord for utløpet av elven som har sitt utløp innerst i fjorden. Området avgrenses av terskler på 60 meters dyp mot vest ved Hindsøyra, og ca 90 meter i sundet ved Brasetvika og Enganeset. Avløpet skal ligge over bunn på ca 20 meters dyp. (Figur nr. 1). Det er ikke tidligere utført resipientundersøkelse ved lokaliteten. Oppdragsgiver ønsker en total utforing/produksjon 6.000 tonn/år, med maks utforing pr døgn på 35 tonn. Maks vannforbruk i produksjon vil være ca 12 m^3/min. Avløpet renses med etter lignende krav som Helgeland Smolt AS fikk ved Reppen i Tjongsfjorden i 2013. Vannmengden vil da dekke maksbehovet på 12 m3/min og dekke behovet for noe oppvarming ved hjelp av sjøvannsveksling og dekke en nødvendig sikkerhetsmargin. Utslippet ønskes på 15-20 meter og sjøvannsinntak på 60-70 meter.

3 Metodebeskrivelse

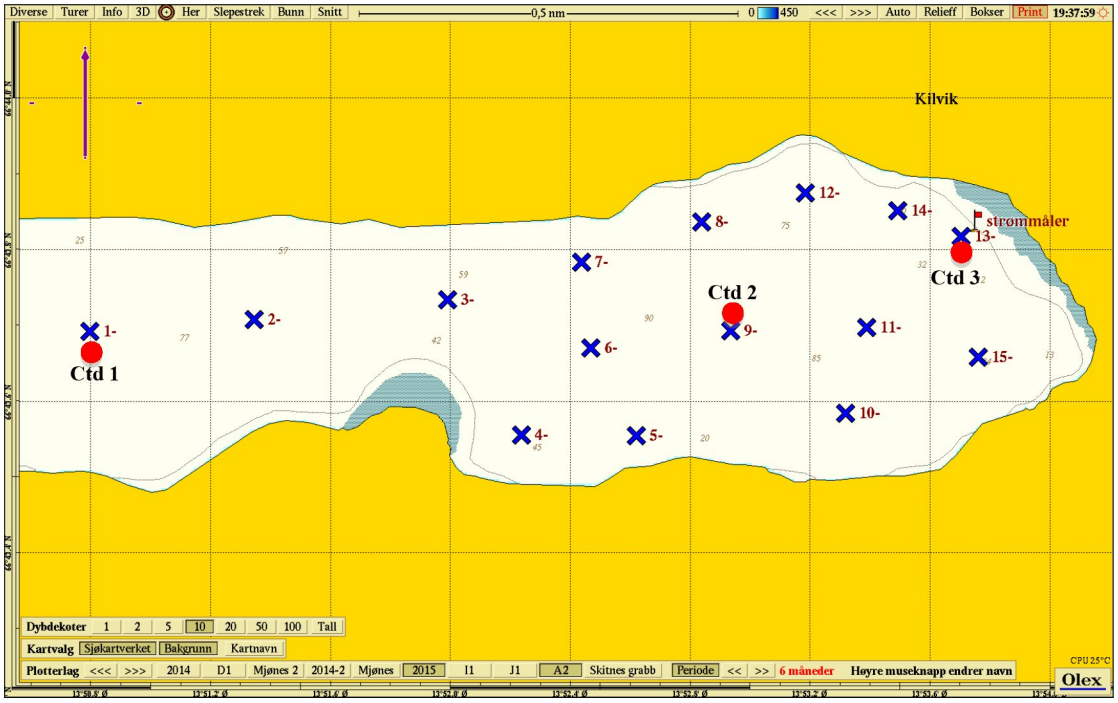
Denne resipientundersøkelsen tar utgangspunkt i en sedimentundersøkelse (MOM B – undersøkelse). Metoden for undersøkelsen er beskrevet i NS 9410:2016. Undersøkelsen beskriver miljøtilstanden til sedimentet på lokalitetene med hensyn til organisk belastning. Den består av en visuell/kjemosensorisk undersøkelse av generelle tilstandsparametere og en kvantitativ og semikvalitativ bunndyrsundersøkelse. Det foreligger også bilder av alle prøver som vedlegg i rapporten (se vedlegg nr. 5 og 6).

3.1 Feltarbeid

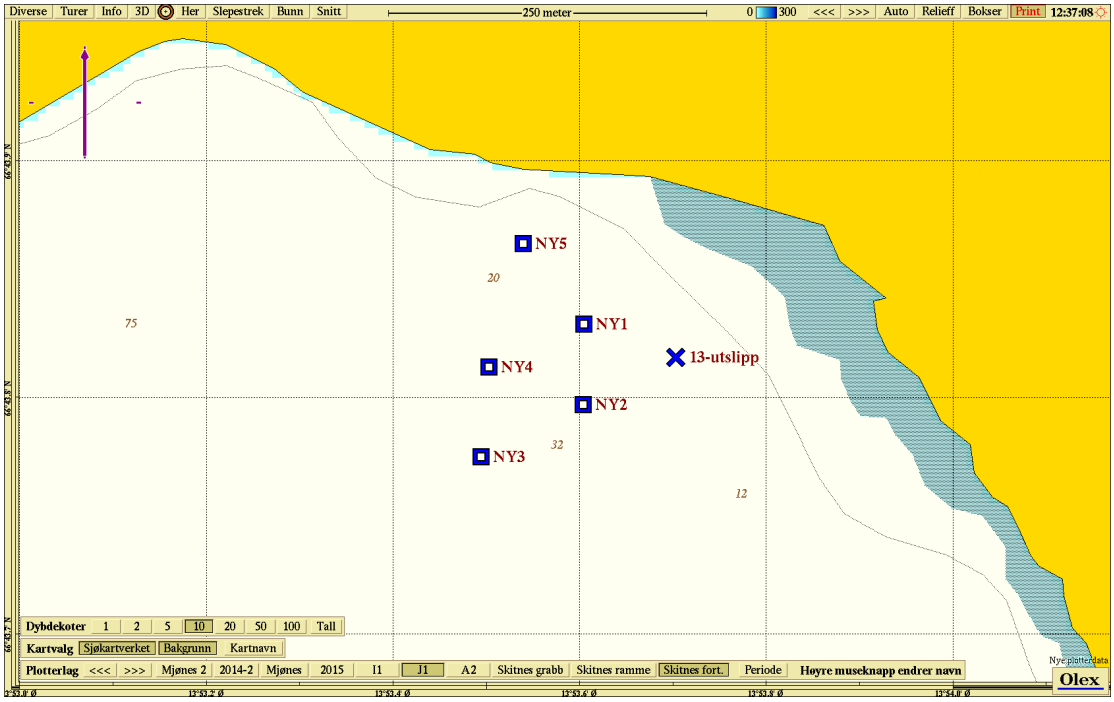
Bunnprøvetakingen ble utført 09. oktober 2017 og 10. januar 2020, i henhold til NS 9422 ”*Retningslinjer for sedimentprøvetaking i marine områder*” (1998). Grabbstasjonene ble fordelt i utslippsområdet. Posisjoner for grabbprøvetakingsstasjonene framgår av tabell nr. 1 og figur nr. 1,1-2, 2 og 2-2.

Tabell nr. 1. Kartkoordinater for plassering av grabbprøvetakingsstasjoner.

Grabbstasjoner	dd.mm.mmm N	dd.mm.mmm Ø
1 + ctd 1	66.43.691	13.50.797
2	66.43.706	13.51.346
3	66.43.733	13.51.989
4	66.43.555	13.52.236
5	66.43.553	13.52.619
6	66.43.669	13.52.469
7	66.43.782	13.52.437
8	66.43.836	13.52.839
9 + ctd 2	66.43.692	13.52.934
10	66.43.583	13.53.317
11	66.43.696	13.53.388
12	66.43.874	13.53.183
13 + ctd 3-utslipp	66.43.816	13.53.703
14	66.43.850	13.53.491
15	66.43.657	13.53.761
NY1	66.43.831	13.53.605
NY2	66.43.797	13.53.604
NY3	66.43.775	13.53.494
NY4	66.43.813	13.53.503
NY5	66.43.865	13.53.540



Figur nr. 1. Oversikt over plasseringen av grabbstasjoner ved lokaliteten *Kilvik*. Blå kryss (1-15) er grabbprøvetakingsstasjoner. Flagg markerer strømmålerposisjonen, og rød sirkel indikerer posisjoner for CTD måling.



Figur nr. 1-2. Oversikt over plasseringen av nye grabbstasjoner ved lokaliteten *Kilvik*, tatt i januar 2020. Blå bokser (NY1-NY5) er grabbprøvetakingsstasjoner. Blått kryss markerer antatt utslipp.

3.2 Bunnprøver

Det ble forsøkt tatt bunnprøver fra 15+5* prøvetakingsstasjoner i anleggsområdet ved hjelp av en Van Veen-grabb med åpning på 250 cm^2. Til måling av pH/Eh er det benyttet en Hach Lange HQ40D med henholdvis en ORP/Redox elektrode: Hach Lange Model MTC10101 og SOTA-1 pH elektrode.

* - punkter tatt januar 2020

3.3 Strømmåling

Strømmålingene ble utført i perioden 31. august 2017 til 9. oktober 2017. Dopplermåleren stod i GPS posisjon 66 43 82 N 13 53 75 Ø, der hvor bunnen ligger på ca 30 meter. (Se figur nr. 1 og 2.). Det ble registrert strømdata på tre forskjellige dyp. Det ble her målt strøm på 5,10 og 20 meters dyp.

Dopplermåleren som ble benyttet for registrering av de tre dypene, er av typen NORTEK AQUADOPP PROFILER 400 KHZ. Dataene blir kvalitetsvurdert automatisk slik at ved lav signalstyrke, for høy tilt på måleren, fjernes disse dataene før post-prosessering, samt manuelt slik at åpenbare feilmålinger lukes ut. Ytterligere beskrivelse ligger i resultatdelen og i vedlegg nr. 3 bak i rapporten, sammen med figurer etc.

3.4 Hydrografi

For prøvetaking av de hydrografiske data (vertikalprofiler) ble det brukt en Gytre mini CTD – SD204. Denne måler trykk (dyp), salinitet (0/00), temperatur (C˚). Målingen ble tatt samme dag som resten av prøvene. Se også figur nr. 3,4 og 5 og tabell nr. 7.

4 Resultater

4.1 Bunnprøver

Karakteristikk av prøvene

Vi fikk opp prøvemateriale fra 18 av de totalt 20 stasjonene.

Spesifikke detaljer av sedimentprøver der vi fikk opp materiale er gitt i tabell nr. 2 og 3. Tilstandene er vurdert i henhold til NS9410:2016

Gruppe I: Faunaundersøkelse

Det ble registrert fauna ved alle stasjonene vi fikk opp sediment i grabben. (Tabell nr. 2). Faunaen bestod stort sett av børstemark, pigghuder, krepsdyr og skjell. Dette gir lokaliteten tilstand A, i følge NS 9410:2016 (tabell nr. 3).

Gruppe II: Kjemisk undersøkelse – pH/Eh

Det ble målt pH/Eh på 18 stasjoner (tabell nr. 3). Indeksen for prøvene totalt i gruppe II er 0,10 (tabell nr. 3), og får i følge NS 9410:2016, tilstand 1.

Gruppe III: Sensorisk undersøkelse - sedimenttilstand

Prøvene i gruppe III får beste tilstand 1. Indeksen for korrigert sum av prøvene totalt i gruppe III er 0,59 (tabell nr. 3), og får i følge NS 9410:2016, beste tilstand 1.

Gruppe II – og III - parametere: Tilstand

Indeks fra gruppe II – og III - parametere er 0,345 (tabell nr.3), og får i følge NS 9410:2016, beste tilstand 1.

Lokalitetens tilstand

Basert på resultatene fra faunaundersøkelsen (gruppe I) og tilstand gruppe (II - III) får lokaliteten i følge NS 9410:2016, **beste tilstand 1** (tabell nr. 3). Lokaliteten er i samsvar med grenseverdier satt for MOM B undersøkelser, ikke påvirket av naturlig sedimentert organisk materiale ved undersøkelsestidspunktet.

Tabell nr. 2. PRØVESKJEMA for grabbprøver hentet ved *Kilvik*.

Prøvetakingssted:		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Prøvepunkt Se tabell nr. 1.											
Ca dyp (meter)		92	76	67	53	71	94	96	82	98	81
Antall forsøk med prøvetaker		1	2	1	1	1	1	1	2	2	1
Bobling (ved prøvetakning)											
Primærsediment:	Leire										
	Silt	x		x	x	x	x	x	x	x	
	Sand										
	Grus										
	Skjellsand										
Steinbunn											
Fjell											
Pigghuder, antall		1		1	8						1
Krepsdyr, antall				1	1	1		2	2		
Skjell, antall											
Børstemark, antall		20		15	30	15	50	10	10	25	30
Andre dyr, totalt antall											
Beggiatoa											
Fôr											
Fekalier											
Kommentarer											

Tabell nr. 2 -fortsatt. PRØVESKJEMA for grabbprøver hentet ved *Kilvik*.

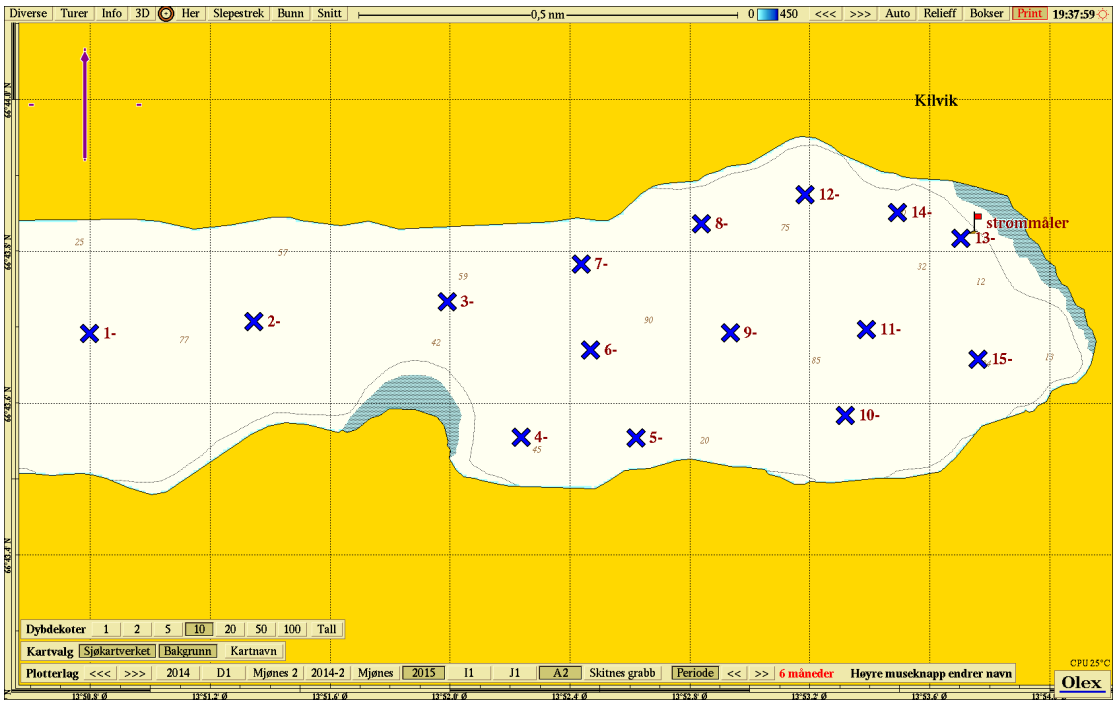
Prøvetakingssted:		**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**NY1**	**NY2**	**NY3**	**NY4**	**NY5**
Prøvepunkt Se tabell nr. 3.							Jan 2020	Jan 2020	Jan 2020	Jan 2020	Jan 2020
Ca dyp (meter)		80	24	30	30	28	35	39,5	45	39	28
Antall forsøk med prøvetaker		1	1	1	2	2	1	1	3	1	1
Bobling (ved prøvetakning)											
Primærsediment:	Leire										
	Silt	x	x	x	x		x	x	x	x	x
	Sand						x	x	x	x	x
	Grus										
	Skjellsand										
Steinbunn											
Fjell											
Pigghuder, antall			3	1	4		4	1	3	1	2
Krepsdyr, antall			1	2	10				1	1	
Skjell, antall							12	6	4	8	2
Børstemark, antall		20	25	40	20		6	6	7	9	3
Andre dyr, totalt antall											
Beggiatoa											
Fôr											
Fekalier											
Kommentarer											

Tabell nr. 3. PRØVESKJEMA for grabbprøver hentet ved *Kilvik*.

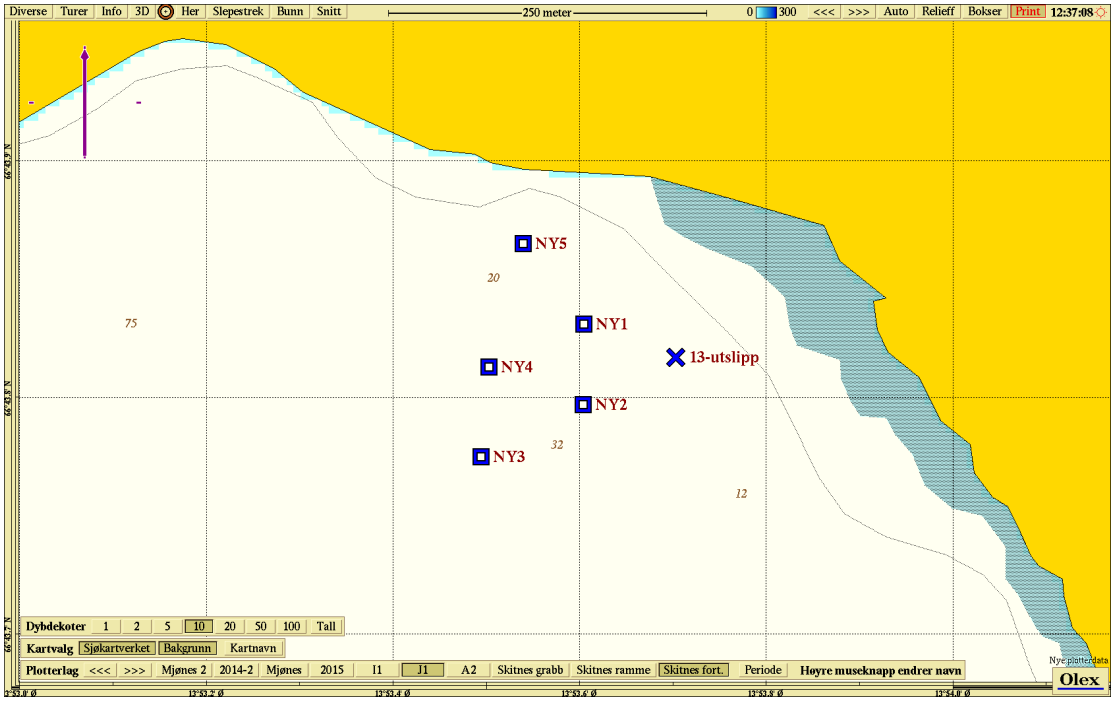
Gr.	Parameter	poeng	Prøvenr.										Indeks
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
I	Bunntype	B-(bløt)- H (hard)	B	H	B	B	B	B	B	B	B	B	
	Dyr	Ja = 0 Nei = 1	0		0	0	0	0	0	0	0	0	
		Tilstand gruppe 1											
II	pH	verdi	7,50		7,62	7,76	7,63	7,69	7,84	7,84	7,65	7,94	
	Eh	Målt verdi	-48		-60	-46	68	-57	-131	-169	-114	54	
		+ ref. verdi	171		159	173	287	162	88	50	105	273	
	Ph/Eh	Fra figur D.1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
		Tilstand prøve	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Tilstandgruppe II	1										
III	Gassbobler	Ja = 4 Nei = 0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	
	Farge	Lys/grå = 0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	
		Brun/sort= 2											
	Lukt	Ingen = 0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	
		Noe = 2											
		Sterk = 4											
	Konsistens	Fast = 0											
		Myk = 2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	
		Løs = 4											
	Grabb-volum	< 1/4 = 0											
		1/4 - 3/4 = 1	1		1				1	1	1	1	
		> 3/4 = 2				2	2	2					
	Tykkelse på slamlag	0 – 2 cm = 0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	
		2 – 8 cm = 1											
		> 8 cm = 2											
		Sum	3		3	4	4	4	3	3	3	3	
		Korrigert sum	0,66	0	0,66	0,88	0,88	0,88	0,66	0,66	0,66	0,66	
		Tilstand prøve	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Tilstand gruppe III											
	Middelverdi gruppe II & III		0,33	0	0,33	0,44	0,44	0,44	0,83	0,83	0,33	0,33	
	Tilstand prøve		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Tilstand gruppe II & III												
	LOKALITETENS TILSTAND												

Tabell nr. 3 - fortsatt. PRØVESKJEMA for grabbprøver hentet ved *Kilvik*.

Gr.	Parameter	poeng	Prøvenr.										Indeks
			11	12	13	14	15	NY1 *	NY2 *	NY3 *	NY4 *	NY5 *	
I	Bunntype	B-(bløt)- H (hard)	B	B	B	B	H	B	B	B	B	B	
	Dyr	Ja = 0 Nei = 1	0	0	0	0		0	0	0	0	0	
		Tilstand gruppe 1			* - Punkter tatt i januar 2020								
II	pH	verdi	7,92	7,86	7,89	7,78		7,47	7,70	7,77	7,97	8,29	
	Eh	Målt verdi	29	90	70	71		112	87	103	93	-22	
		+ ref. verdi	248	309	289	290		332	307	323	313	198	
	Ph/Eh	Fra figur D.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,10
		Tilstand prøve	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Tilstandgruppe II	1		Buffertemp: 9,6 ˚C(ny 6˚C) Sjøvannstemp: 6,3(ny 2,4) ˚C Sedimenttemp: 7,5˚C(ny 6˚C) pH sjø: 8,12 Eh sjø: 129(ny 150)								
III	Gassbobler	Ja = 4 Nei = 0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	
	Farge	Lys/grå = 0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	
		Brun/sort= 2											
	Lukt	Ingen = 0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	
		Noe = 2											
		Sterk = 4											
	Konsistens	Fast = 0											
		Myk = 2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	
		Løs = 4											
	Grabb-volum	< 1/4 = 0		0	0	0							
		1/4 - 3/4 = 1	1					1	1	1	1	1	
		> 3/4 = 2											
	Tykkelse på slamlag	0 – 2 cm = 0											
		2 – 8 cm = 1											
		> 8 cm = 2											
		Sum	3	2	2	2	0	3	3	3	3	3	
		Korrigert sum	0,66	0,44	0,44	0,44	0	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,59
		Tilstand prøve	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Tilstand gruppe III	1										
	Middelverdi gruppe II & III		0,33	0,22	0,22	0,22	0	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,345
	Tilstand prøve		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Tilstand gruppe II & III												
	LOKALITETENS TILSTAND		1										



Figur nr. 2. Prøvetakingsstasjonene i forhold utslippsområdet. Middelverdiene til gruppe II og III parameterne er markert med farger for hver stasjon. Tilstand 1 er markert med blått kryss, tilstand 2 med grønt kryss, tilstand 3 med gult kryss og tilstand 4 med rødt kryss. Rødt flagg viser strømmålerposisjonen.



Figur nr. 2-2. Prøvetakingsstasjonene i forhold utslippsområdet Middelverdiene til gruppe II og III parameterne er markert med farger for hver stasjon. De nye stasjonene er merket med blå bokser som markerer tilstand 1. Blått kryss viser antatt utslippspunkt.

4.2 Strømmåling

Vannstrømmen målt på 5 meters dyp viste en gjennomsnittlig strømhastighet på 8,0 cm/s. Målingene viser at strømmen har variasjoner i hastighet, og periodevis har høye strømtopper, opp mot 47 cm/sek. Etter gjennomgang av målingene har vi valgt å ta ut en enkeltmåling, da den opptrer kun denne ene gangen. De høyeste strømtoppene vil da ligge på rundt 35-36 cm/sek.

Dominerende retning med mest vanntransport på 5 meter strømmen, er i nordvestlig retning.

Gjennomsnittshastigheten på strømmen målt på 10 meters dyp, var 7,0 cm/s. Dominerende retning med mest vanntransport på 10 meters strømmen, var i nordvestlig retning. Målingene viser at strømmen har variasjoner i hastighet, og periodevis høye strømtopper, opp mot 31 cm/sek. Etter gjennomgang av målingene har vi valgt å ta ut en enkeltmåling, da den opptrer kun denne ene gangen. De høyeste strømtoppene vil da ligge på rundt 25 cm/sek.

Gjennomsnittshastigheten til strømmen på 20 meter, ble målt til å være 8,0 cm/s. Dominerende retning med mest vanntransport på 20 meters strømmen, var i sørvestlig retning. Målingene viser at strømmen har noe variasjon i hastighet, og periodevis har høye strømtopper, opp mot 43 cm/sek. Etter gjennomgang av målingene har vi valgt å ta ut fire enkeltmålinger, da disse opptrer kun ved disse fire registreringene. De høyeste strømtoppene vil da ligge på rundt 25 cm/sek.

Prosentvis fordeling av 0-strømmålinger er for 5, 10 og 20 meter, henholdsvis 1,50%, 1,68%, 1,38%. Hvis vi tar utgangspunkt i erfaringsgrunnlaget som ligger til grunn for Rådgivende Biologers" klassifiseringssystem" (Rådgivende Biologer 2009, tabell nr. 6) og definerer 5 meters vannstrøm som overflate, 10 meters vannstrøm som vannutskiftning/spredningsstrøm, og 20 meter som bunnstrøm vil disse strømhastighetene kvalifisere for en tilstand II –sterk i overflaten og tilstand I - svært sterk på 10 og 20 meter . Retningsstabiliteten klassifiseres som" stabil" på alle dypene, vurdert etter samme system. For ytterligere detaljer rundt strømmålingene se tabell nr. 4 og 5 samt vedlegg nr. 3.

Tabell nr. 4. Kartkoordinater for plassering av strømmåler.

Strømmålere	dd.mm.mmm	dd.mm.mmm
Doppler måler	66.43.82	13.53.75

Tabell nr. 5. Strømmålinger ved *Kilvik.* Strømmålingene er også presentert i tabeller og grafiske figurer i vedlegg nr. 3. (Neumanparameter indikerer strømmens retningsstabilitet. Denne ligger mellom 0 og 1, hvor 0 er ingen stabilitet i strømretningen og 1 er fullstendig retningstabilitet.)

Doppler - NORTEK Aquadopp	Max * (cm/sek)	Min (cm/sek)	Varians $(cm/sek)^2$	Middel (cm/sek)	N. parameter	Dyp (m)	Hovedstrøm retning (grader)	Periode Fra	Til
	47 (36)	0	0,016	8,0	0,44	5	NV	31/8 17	9/10 17
	31 (25)	0	0,016	7,0	0,44	10	NV	31/8 17	9/10 17
	43(25)	0	0,016	8,0	0,42	20	SV	31/8 17	9/10 17

* Måleverdier i klamme viser en mer realistisk maksimalhastighet, etter manuell gjennomgang av data.

Tabell nr. 6. Rådgivende Biologer AS klassifisering av ulike forhold ved strømmålingene, basert på fordeling av resultatene i et omfattende erfaringsmateriale fra Vestlandet. Strømstille perioder er definert som strøm svakere enn 2 cm/s i perioder på 2,5 timer eller mer. (Rådgivende Biologer 2009)

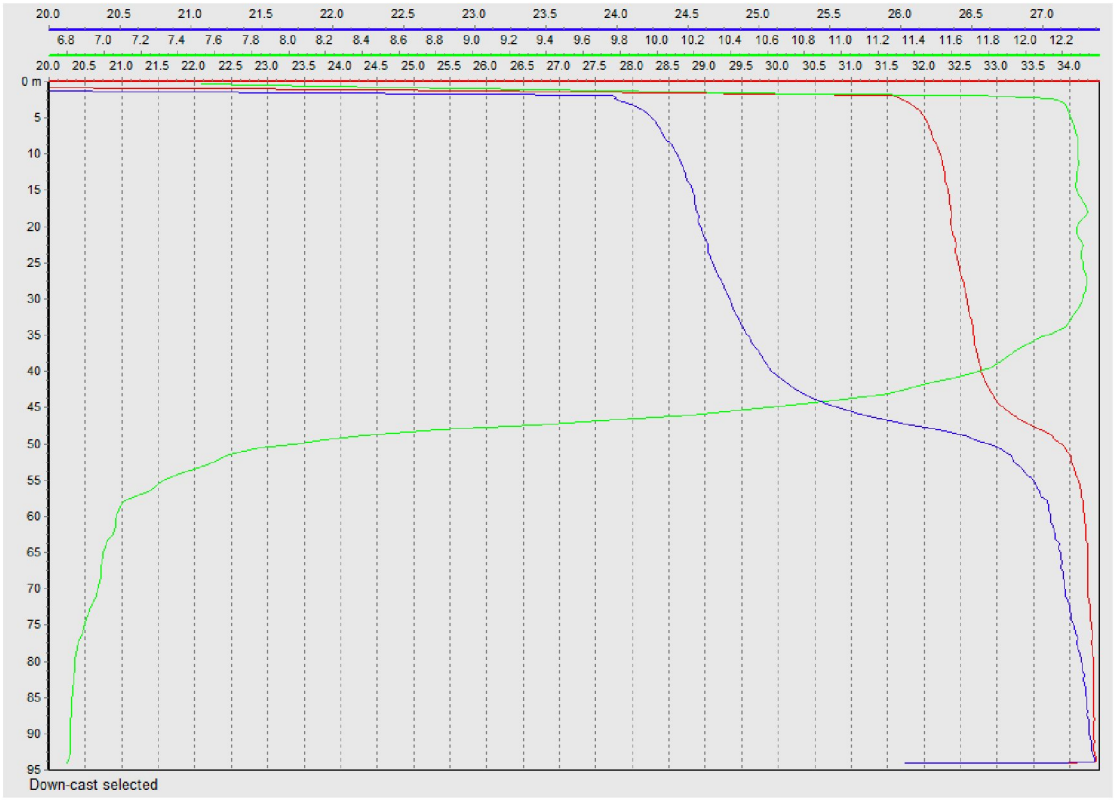
Tilstandsklasse gjennomsnittlig strømhastighet	**I svært sterk**	**II sterk**	**III middels sterk**	**IV svak**	**V svært svak**
Overflatestrøm (cm/s)	> 10	6,6 - 10	4,1 - 6,5	2,0 - 4,0	< 2,0
Vannutskiftingsstrøm (cm/s)	> 7	4,6 - 7	2,6 - 4,5	1,8 - 2,5	< 1,8
Spredningsstrøm (cm/s)	> 4	2,8 - 4	2,1 - 2,7	1,4 - 2,0	< 1,4
Bunnstrøm (cm/s)	> 3	2,6 - 3	1,9 - 2,5	1,3 - 1,8	< 1,3
Tilstandsklasse andel strømstille	**I svært lite**	**II lite**	**III middels**	**IV høy**	**V svært høy**
Overflatestrøm (%)	< 5	5 - 10	10 - 25	25 - 40	> 40
Vannutskiftingsstrøm (%)	< 10	10 - 20	20 - 35	35 - 50	> 50
Spredningsstrøm (%)	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
Bunnstrøm (%)	< 25	25 - 50	50 - 75	75 - 90	> 90
Tilstandsklasse retningsstabilitet	**I svært stabil**	**II stabil**	**III middels stabil**	**IV lite stabil**	**V svært lite stabil**
Alle dyp (Neumann parameter)	> 0,7	0,4 - 0,7	0,2 - 0,4	0,1 - 0,2	<0,1

4.3 Hydrografi

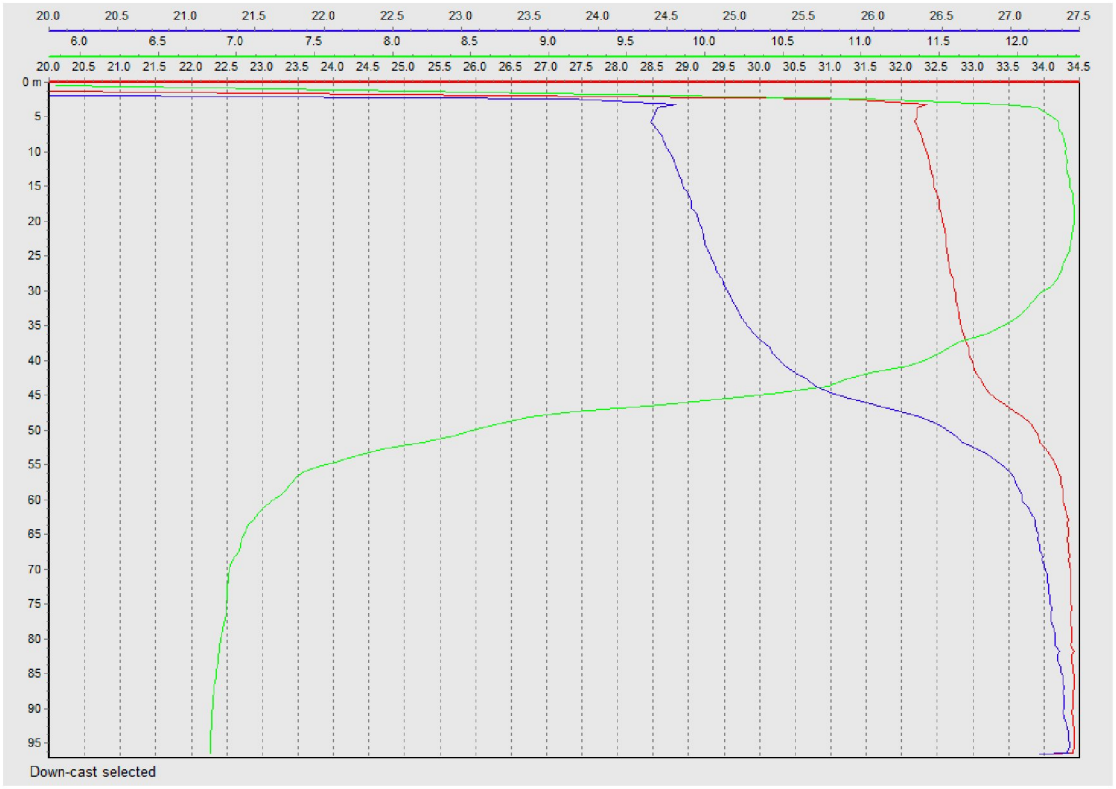
Hydrografiprofilene (figur nr.3 og 5 og tabell nr. 7) viser en relativt lav salinitet i de øverste 2-3 meterne på alle tre stasjoner. Fra 40-55 meter skifter saliniteten (haloklin) på de to ytterste stasjonene fra ca 32,8 til 34,10 ‰ for så å stabiliseres. Overflatetemperaturen ligger på rundt 7 ° C, som øker til rundt 12 ° C ved 2-3 meter. Ellers ser vi en endring (termoklin) i området 25 til 65 meter, hvor temperaturen synker fra rundt 12,3 til 6,8 ° C, for så å stabilisere seg på rundt 6,8 ° C mot bunnen. Ved strømmålerposisjonen er overflatetemperaturen ca 7,9 ° C, denne stabiliserer seg på rundt 12,3 ° C på 2-3 meters dyp ned mot bunnen.

Tabell nr. 7. Hydrografi ved *Kilvik*.

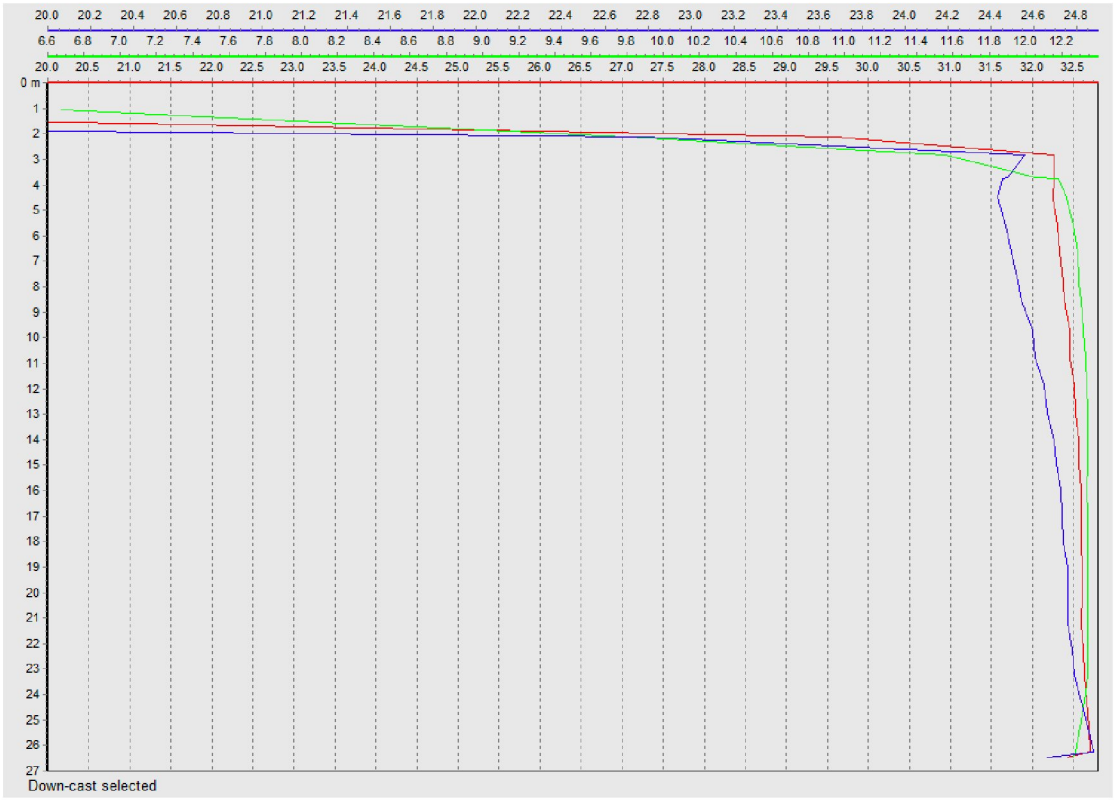
Stasjon nr. 1				**Stasjon nr. 9.**				**Ved strømmåler**			
Depth(u)	Sal.	Temp	Density	Depth(u)	Sal.	Temp	Density	Depth(u)	Sal.	Temp	Density
0,5	14,5	7,852	11,238	0,5	14,37	5,969	11,299	0,5	12,30	7,86	9,52
1	21,88	8,958	16,879	1	18,04	7,395	14,06	1	12,36	6,67	9,67
1,5	28,38	10,412	21,728	1,5	22,39	8,762	17,305	1,5	19,29	7,931	14,981
2	31,61	11,888	23,986	2	27,48	10,066	21,083	2	27,56	9,429	21,248
2,5	31,69	12,165	24,004	2,5	31,36	11,175	23,927	2,5	31,00	10,725	23,723
3	31,8	12,209	24,08	3	32,17	11,776	24,445	3	32,26	11,645	24,543
3,5	31,88	12,222	24,144	3,5	32,27	12,055	24,472	3,5	32,27	11,926	24,498
4	31,94	12,231	24,191	4	32,22	12,155	24,418	4	32,26	12,196	24,447
4,5	31,98	12,238	24,219	4,5	32,21	12,194	24,41	4,5	32,25	12,223	24,433
5	32,01	12,247	24,247	5	32,2	12,229	24,399	5	32,27	12,241	24,449
10	32,22	12,286	24,426	10	32,34	12,311	24,515	10	32,45	12,325	24,596
15	32,33	12,28	24,531	15	32,45	12,338	24,616	15	32,57	12,341	24,707
20	32,38	12,282	24,589	20	32,57	12,363	24,725	20	32,61	12,346	24,759
25	32,47	12,312	24,68	25	32,65	12,322	24,813	25	32,68	12,308	24,844
30	32,59	12,31	24,796	30	32,74	12,169	24,941				
35	32,67	12,116	24,92	35	32,83	11,909	25,082				
40	32,78	11,741	25,093	40	32,99	11,4	25,32				
45	33,1	10,563	25,574	45	33,27	10,322	25,75				
50	33,89	8,028	26,625	50	33,87	8,519	26,534				
55	34,12	7,321	26,932	55	34,17	7,559	26,937				
60	34,2	7,067	27,055	60	34,26	7,237	27,08				
65	34,25	6,995	27,127	65	34,35	7,046	27,197				
70	34,25	6,969	27,154	70	34,37	6,956	27,249				
75	34,29	6,892	27,219	75	34,38	6,935	27,286				
80	34,32	6,841	27,272	80	34,39	6,899	27,319				
85	34,33	6,825	27,305	85	34,41	6,869	27,366				
90	34,33	6,817	27,329	90	34,41	6,845	27,385				
				95	34,42	6,836	27,421				



Figur nr. 3. Hydrografisk profil ved *Kilvik* – Ved stasjon nr. 1, ytterste punkt. Grønn kurve viser temperatur (° C), rød kurve salinitet (‰) og blå kurve vannets tetthet (sigma-t).



Figur nr. 4. Hydrografisk profil ved *Kilvik* - Ved stasjon nr. 9, innerste basseng. Grønn kurve viser temperatur (° C), rød kurve salinitet (‰) og blå kurve vannets tetthet (sigma-t).



Figur nr. 5. Hydrografisk profil ved *Kilvik*, ved strømmåler. Grønn kurve viser temperatur (° C), rød kurve salinitet (‰) og blå kurve vannets tetthet (sigma-t).

5 Vurdering av lokaliteten

Utslippsresipienten til den planlagte settefisklokaliteten *Kilvik* har etter en sedimentundersøkelse fått beste tilstand 1, i henhold til de kriterier gitt i "*Miljøovervåking av marine matfiskanlegg*" (NS 9410:2016). Prøvene ble tatt i umiddelbar nærhet til planlagt utslipp, i bassenget på ca 100 meters dyp innerst i fjorden, samt noen punkter lenger ut i fjorden. I januar 2020 ble det også tatt 5 grabbprøver i vifteform til ca 150 meter fra ønsket utslipp. Resultatene fra disse er tatt med i totalvurderingen av resipienten. Det ble registrert fauna på over halvparten alle stasjonene og gruppe I – parameteren får tilstand A. Det bemerkes at lokaliteten ligger i et område innenfor en terskel på ca 60 meters dyp ca 1200 meter fra planlagt utslipp, og en terskel på ca 90 meter i sundet ved Brasetvika og Enganeset. Strømmålingene viser meget god overflate, spredning og bunnstrøm. Fôr og fekalier vil derfor kunne spres fra avløpet, avhengig av rensegrad. Hvis vannet i produksjonen har en lavere tetthet (lavere salinitet/høyere temperatur) enn vannet ved utslippet vil det finpartikulære organiske materialet kunne tas med og stige oppover i vannmassen for så og transporteres over et større område. Dette er gunstig med tanke på aerob nedbrytning av organisk materiale, hvilket igjen er gunstig både for bunnfaunaen under utslippet og i området i nærheten av utslippet.

Med bakgrunn i MOM undersøkelsen (NS 9410:2016) og ikke minst de gode strømmålingene, vurderes lokaliteten *Kilvik* å være en god lokalitet for produksjon av settefisk. Det er vanskelig å vurdere effekten av en slik produksjon i forhold til størrelsen, men ved rensing av avløpsvann, vil trolig grovere partikler filtreres vekk og organisk materiale fordeles på større areal. Undersøkelse av lokalitetens miljøforhold må senere gjøres med undersøkelsesfrekvens som framgår i en evt utslippstillatelse, som oftest i løpet av 2 år etter oppstart av produksjon.

Referanseliste

Molvær, J., Knutzen, J., Magnusson, J., Rygg, B., Skei, J. og Sørensen, J., 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Veiledning. SFT-rapport nr. TA-1467/1997. 36 s.

Norges Standardiseringsforbund. 1999. Oseanografi. Strømmålinger i faste punkter. 1. utgave. NS 9425-1.

Norges Standardiseringsforbund. 2007. Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. NS 9410.:2016

Standard Norge. "*Vannundersøkelse - Prøvetakning Del 19: Veiledning i sedimentprøvetakning i marine områder*" (NS ISO 5667-19:2004)

Rådgivende Biologer. 2009. G. H. Johnsen & E. Brekke. Strømmålinger og en enkel resipientvurdering av Omsundet i Kristiansund kommune. 14 s.

Vedleggsoversikt

Vedlegg nr. 1. Kartutsnitt over lokalitetsområdet …….....23

Vedlegg nr. 2. Kartutsnitt over lokalitetsområdet med bunntopografi.....24

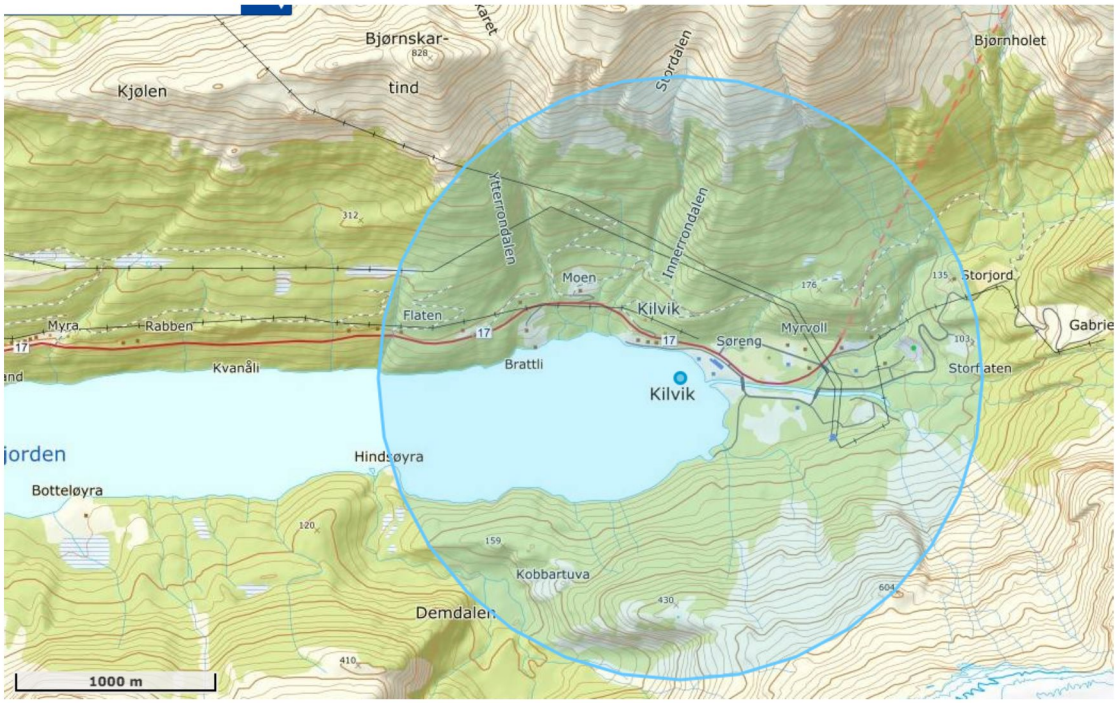
Vedlegg nr. 3. Strømmålerfigurer og data……...……..…….…..…25

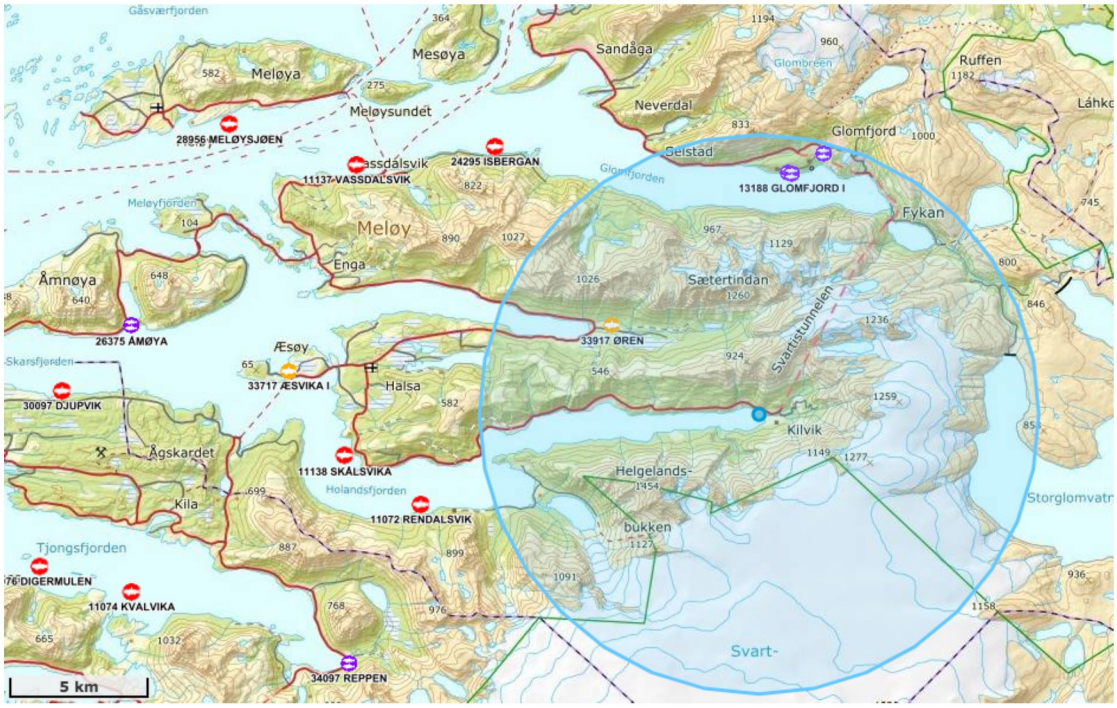
Vedlegg nr. 4. Strømmålerrigg...……...……..……..……..….42

Vedlegg nr. 5. Sedimentbilder 9/10 2017...….....……..……..……..….43

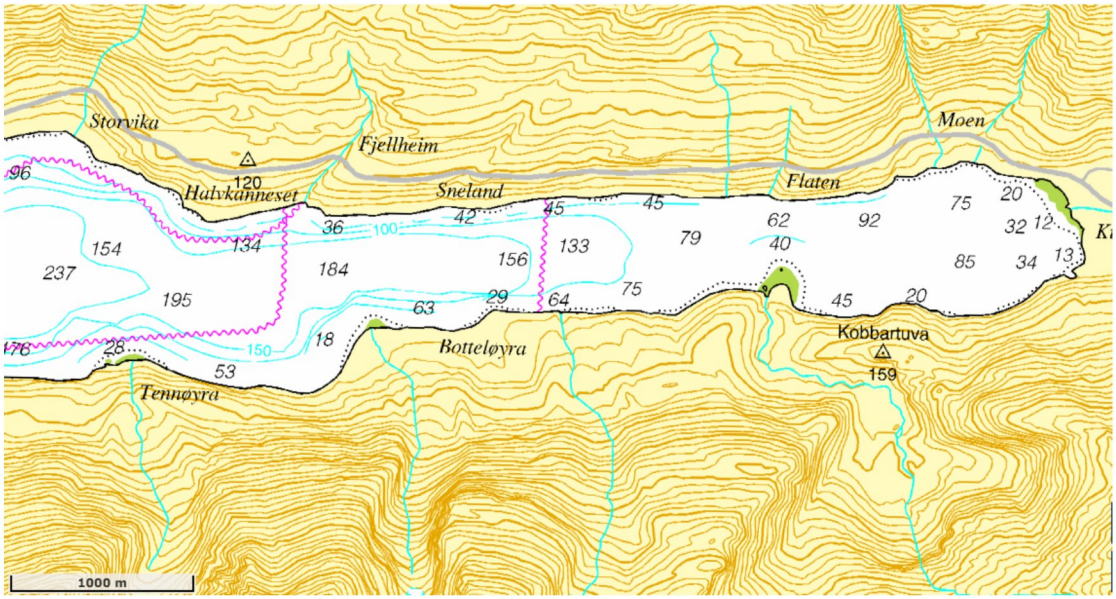
Vedlegg nr. 6. Sedimentbilder 20/1 2020……..……..….56

Vedlegg nr. 1. Kart fra Fiskeridirektoratet sin karttjeneste fiskdir.no. Kartene dekker minst 1,5 og 10 km rundt anlegget. Evt andre akvakulturanlegg anlegg i området er markert i kartet.





Vedlegg nr. 2. Kart fra Fiskeridirektoratet sin karttjeneste fiskdir.no. Kartet viser tilgjengelig dybdedata for området.



Details

Instrument

Head Id	AQP 6669
Board Id	AQD11685
Frequency	400000

Configuration

File	kilvik01.prf
Start	31.08.2017 14:08
End	10.10.2017 10:28
Data Records	5739
Longitude	13° 53.75'E
Latitude	66° 43.82'N
Orientation	UP
Cells	35
Cell Size [m]	1
Blanking Distance [m]	0.980000019073486
Average Interval [sec]	00:01:00
Measurement Interval [sec]	00:10:00

Quality

Low Pressure Treshold	0
HighTilt Threshold	30
Expected Orientation	UP
Amplitude Spike Treshold	70
Velocity Spike Treshold	5
SNR Treshold	3

Post processing

Selected Start	31.08.2017 17:48
Selected End	09.10.2017 15:18
Compass Offset	0
Pressure Offset	0
Selected Records	5602
Reference	Water Surface
Top Depth [m]	5
Top Invalid Data	3
Middle Depth [m]	10
Middle Invalid Data	3
Bottom Depth [m]	20
Bottom Invalid Data	3

Manually removed data

Fjernet enkelte peaks fra alle tre måledyp.

Statistics

Top [5.0m]

Mean current [m/s]	0.08
Max current [m/s]	0.47
Min current [m/s]	0.00
Measurements used/total [#]	5599 / 5602
Std.dev [m/s]	0.04
Significant max velocity [m/s]	0.13
Significant min velocity [m/s]	0.03
10 year return current [m/s]	0.773
50 year return current [m/s]	0.867
Most significant directions [°]	315°, 300°, 285°, 330°
Most significant speeds [m/s]	0.10, 0.05, 0.15, 0.20
Most flow	588.04m³ / day at 300-315°
Least flow	74.57m³ / day at 105-120°
Neumann parameter	0.44
Residue current	0.03 m/s at 284°
Zero current [%] - [HH:mm]	1.50% - 00:20

Middle [10.0m]

Mean current [m/s]	0.07
Max current [m/s]	0.31
Min current [m/s]	0.00
Measurements used/total [#]	5599 / 5602
Std.dev [m/s]	0.04
Significant max velocity [m/s]	0.12
Significant min velocity [m/s]	0.03
10 year return current [m/s]	0.518
50 year return current [m/s]	0.581
Most significant directions [°]	285°, 300°, 270°, 315°
Most significant speeds [m/s]	0.10, 0.05, 0.15, 0.20
Most flow	566.93m³ / day at 270-285°
Least flow	69.37m³ / day at 90-105°
Neumann parameter	0.44
Residue current	0.03 m/s at 280°
Zero current [%] - [HH:mm]	1.68% - 00:20

Bottom [20.0m]

Mean current [m/s]	0.08
Max current [m/s]	0.43
Min current [m/s]	0.00
Measurements used/total [#]	5599 / 5602
Std.dev [m/s]	0.04
Significant max velocity [m/s]	0.12
Significant min velocity [m/s]	0.04
10 year return current [m/s]	0.708
50 year return current [m/s]	0.794
Most significant directions [°]	270°, 225°, 285°, 240°
Most significant speeds [m/s]	0.10, 0.05, 0.15, 0.20
Most flow	529.15m³ / day at 210-225°

Least flow	68.00m³ / day at 60-75°
Neumann parameter	0.42
Residue current	0.03 m/s at 254°
Zero current [%] - [HH:mm]	1.38% - 00:20

Direction with return period

Top [5.0m]

Direction	Mean	Max	Mean 10y	Max 10y	Mean 50y	Max 50y
0	0.080	0.469	0.132	0.773	0.148	0.867
45	0.059	0.239	0.097	0.394	0.109	0.442
90	0.057	0.285	0.093	0.470	0.105	0.527
135	0.062	0.245	0.102	0.404	0.115	0.453
180	0.070	0.329	0.116	0.542	0.130	0.608
225	0.076	0.303	0.125	0.501	0.140	0.561
270	0.080	0.264	0.133	0.436	0.149	0.489
315	0.087	0.376	0.143	0.621	0.161	0.696

Middle [10.0m]

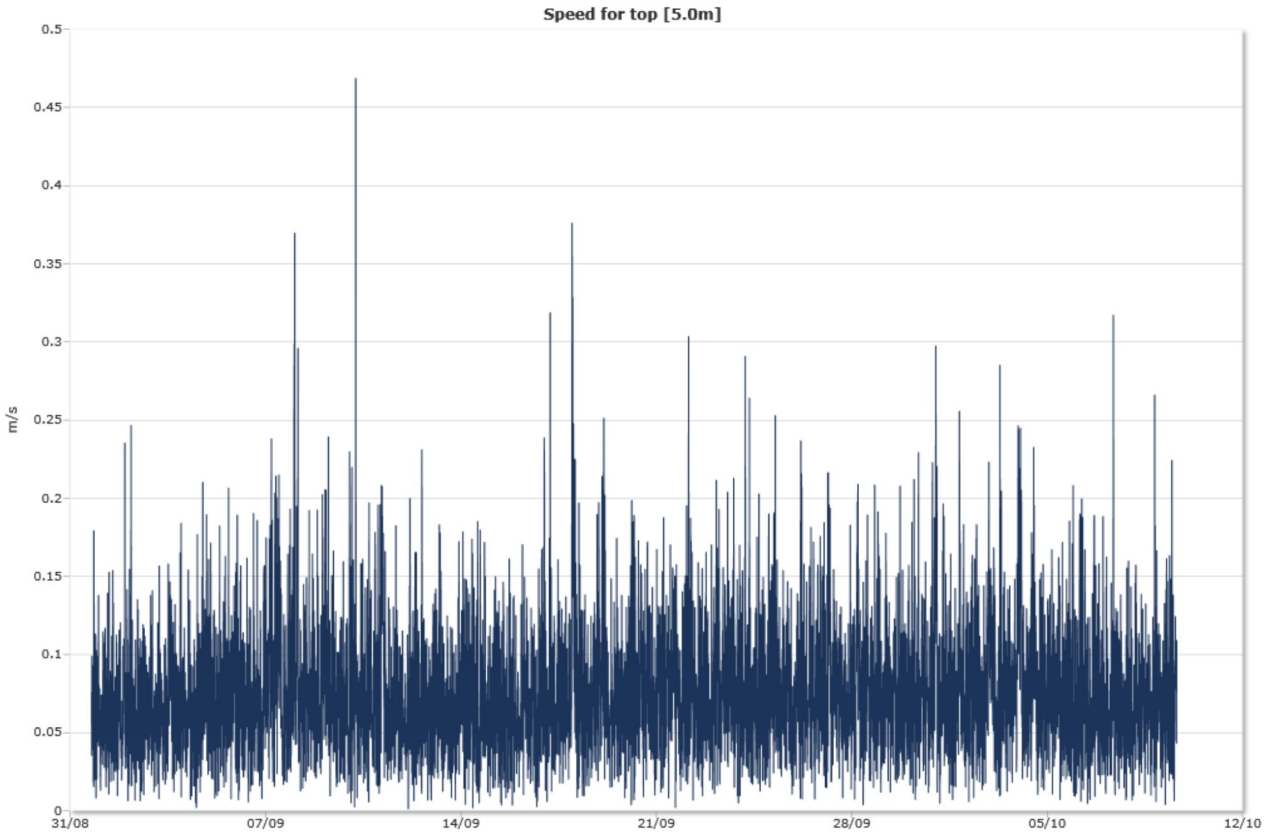
Direction	Mean	Max	Mean 10y	Max 10y	Mean 50y	Max 50y
0	0.073	0.314	0.120	0.518	0.135	0.581
45	0.064	0.198	0.105	0.327	0.117	0.367
90	0.056	0.193	0.092	0.318	0.103	0.357
135	0.057	0.202	0.093	0.334	0.105	0.375
180	0.069	0.232	0.113	0.383	0.127	0.430
225	0.075	0.223	0.124	0.368	0.139	0.412
270	0.081	0.234	0.134	0.385	0.150	0.432
315	0.083	0.250	0.137	0.413	0.154	0.463

Bottom [20.0m]

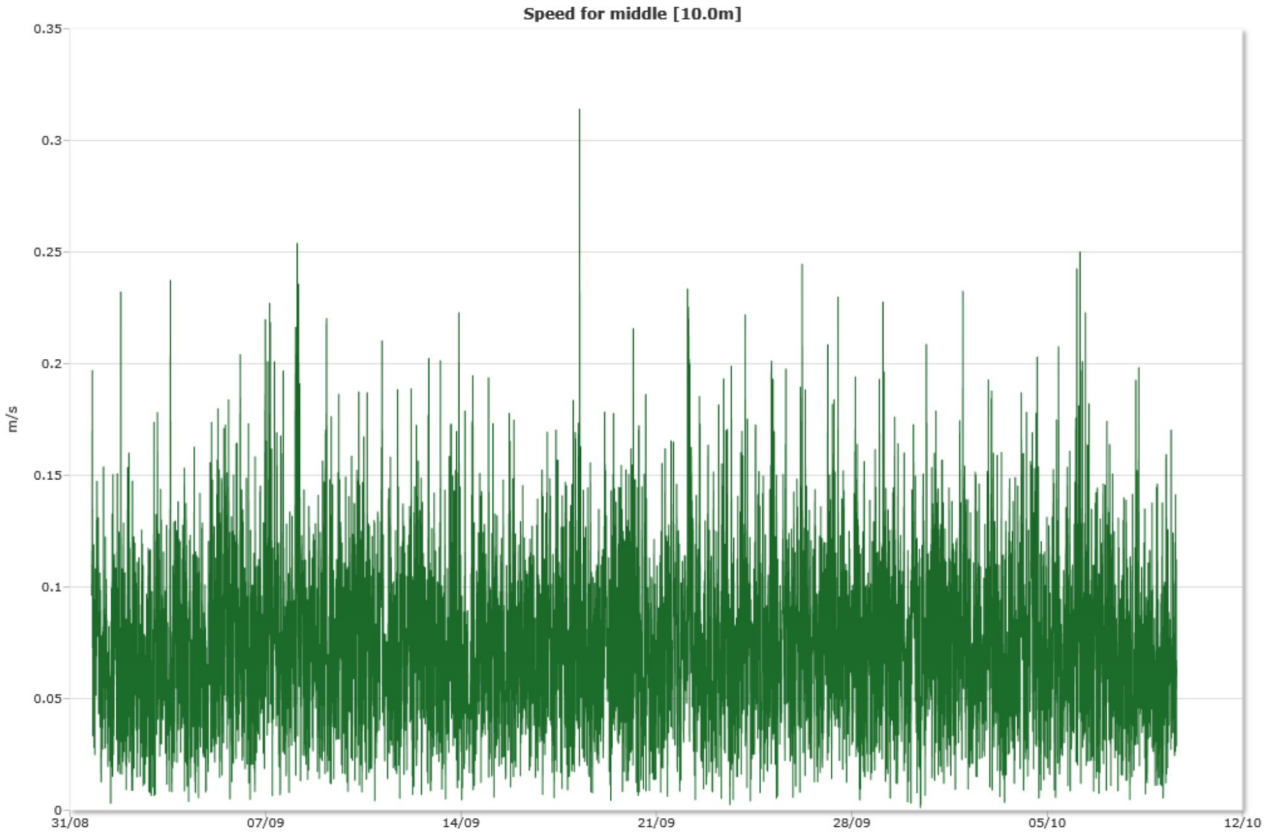
Direction	Mean	Max	Mean 10y	Max 10y	Mean 50y	Max 50y
0	0.072	0.265	0.119	0.437	0.133	0.490
45	0.060	0.315	0.099	0.519	0.111	0.582
90	0.058	0.183	0.095	0.303	0.107	0.339
135	0.067	0.190	0.111	0.313	0.125	0.351
180	0.080	0.360	0.132	0.594	0.148	0.667
225	0.082	0.429	0.136	0.708	0.153	0.794
270	0.081	0.222	0.134	0.366	0.150	0.410
315	0.078	0.246	0.129	0.405	0.144	0.454

Time series

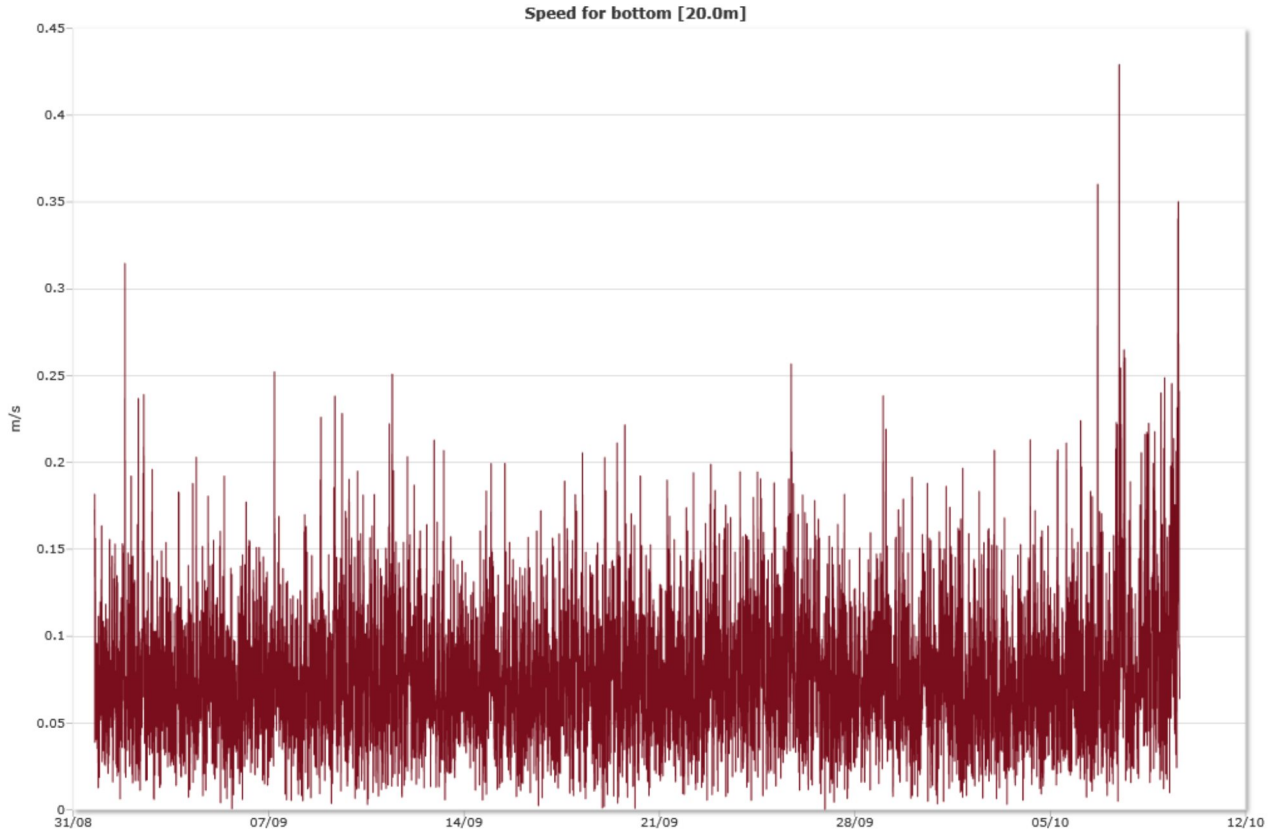
Top [5.0m]



Middle [10.0m]

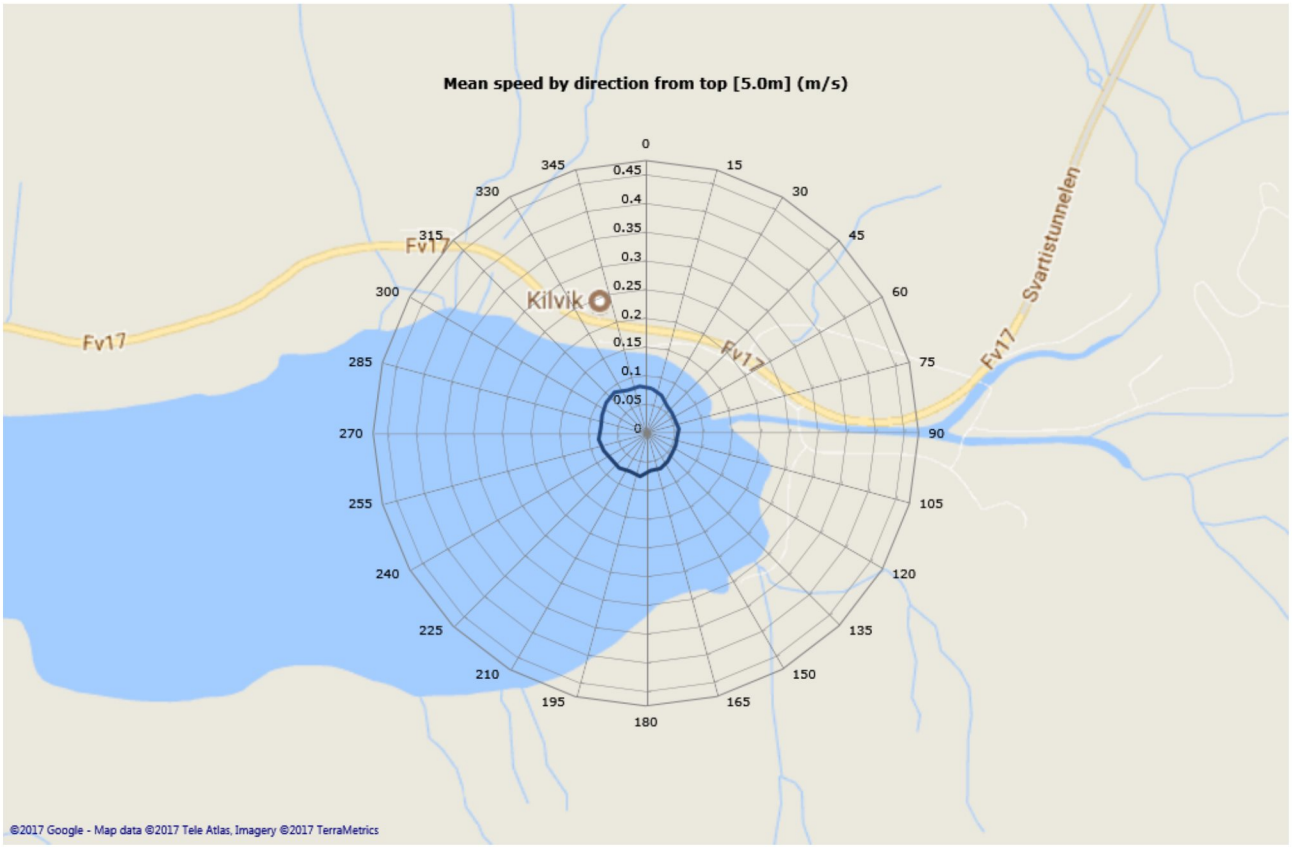


Bottom [20.0m]

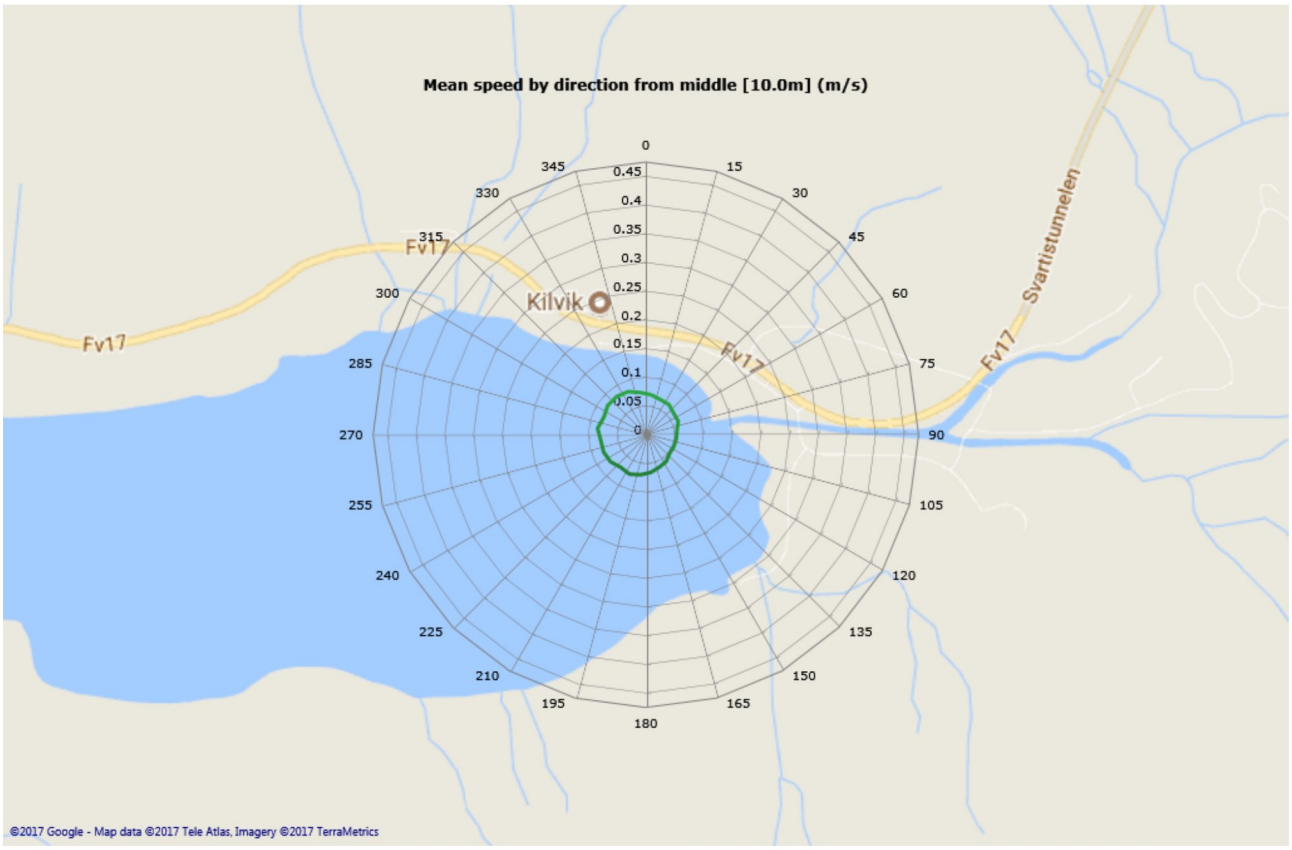


Mean speed - roseplot

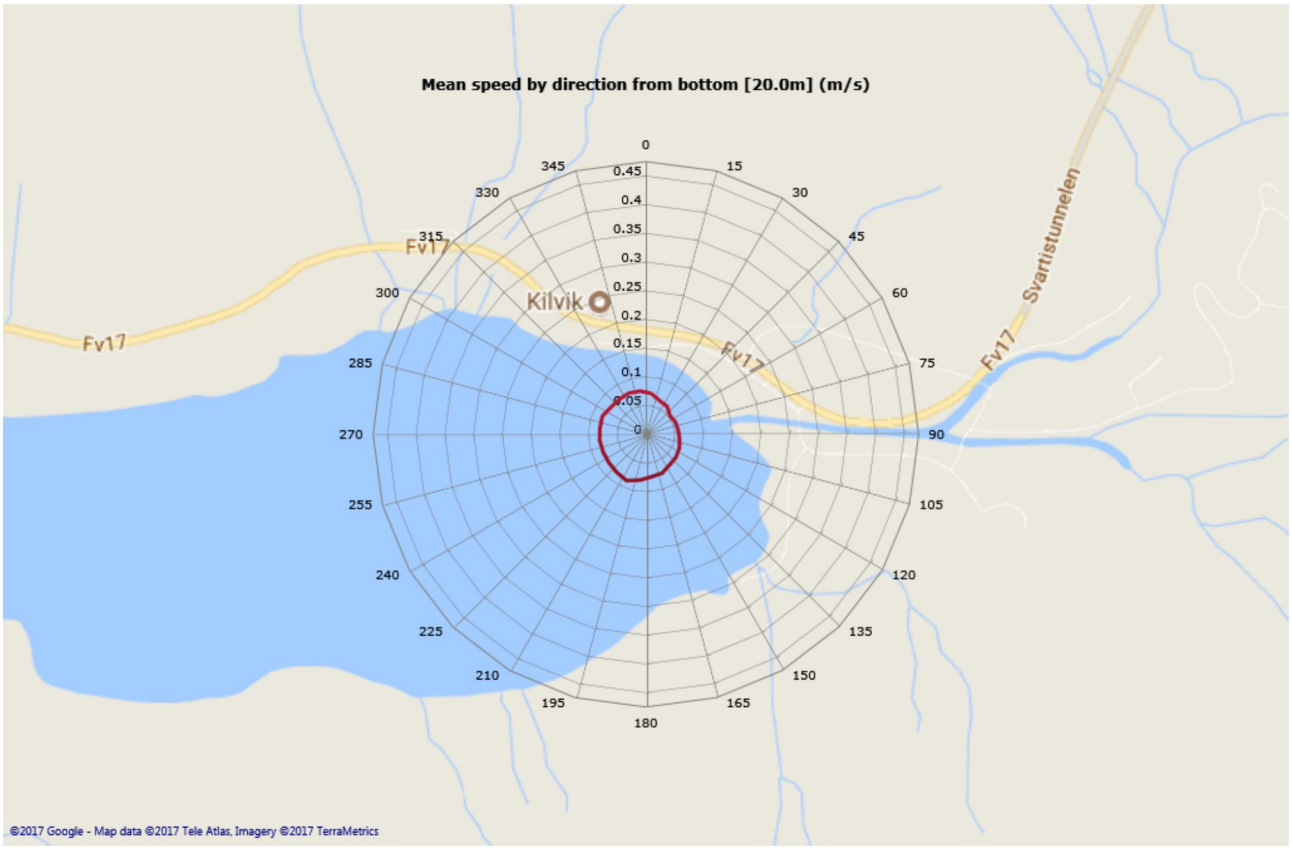
Top [5.0m]



Middle [10.0m]

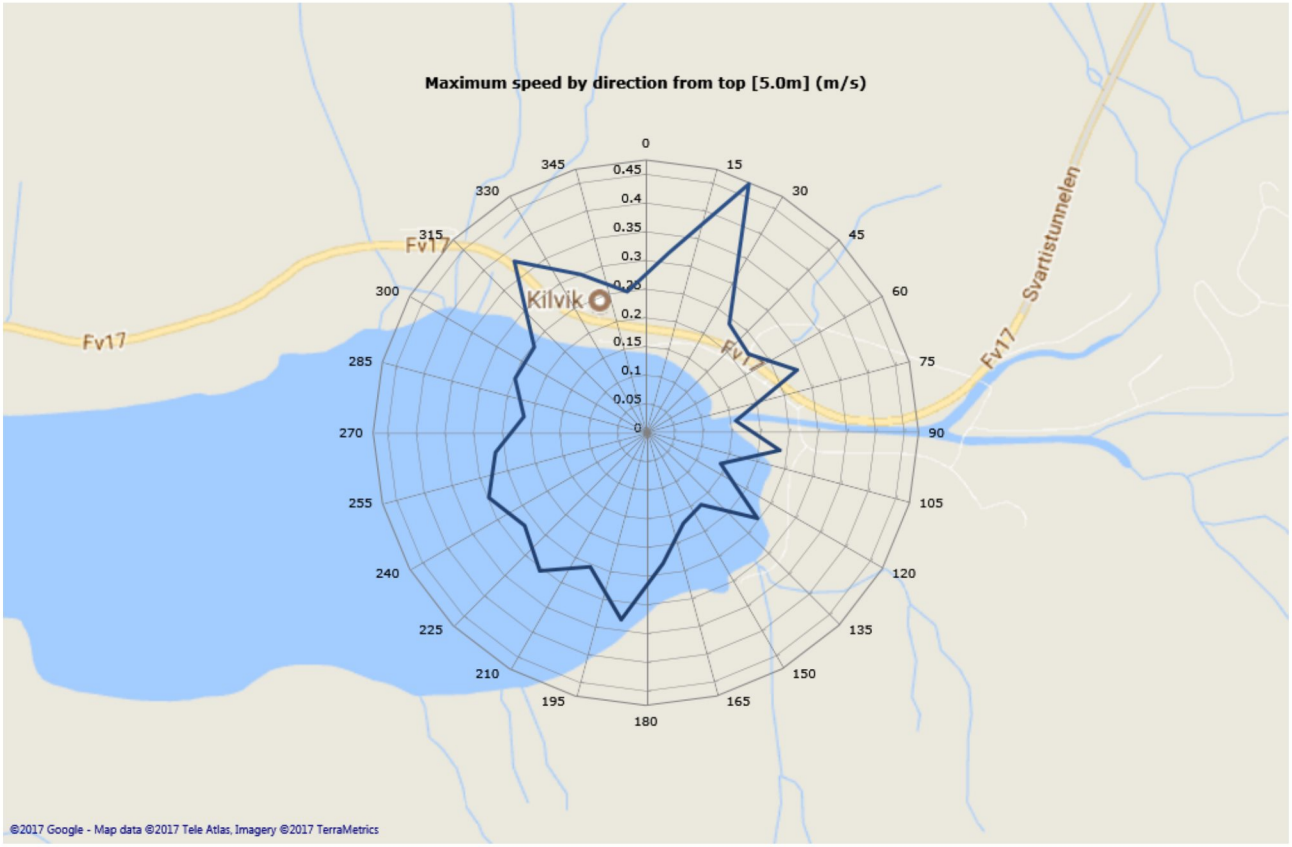


Bottom [20.0m]

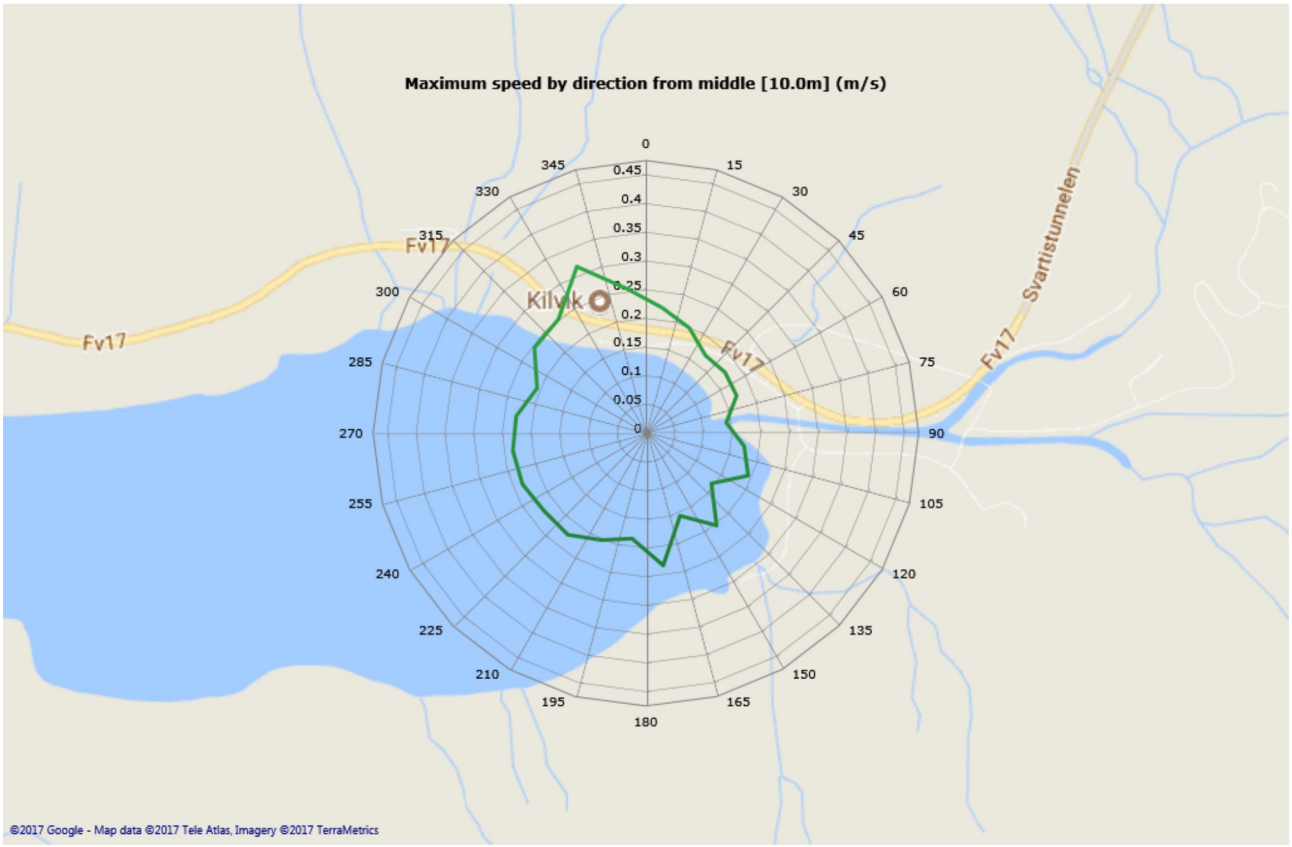


Max speed - roseplot

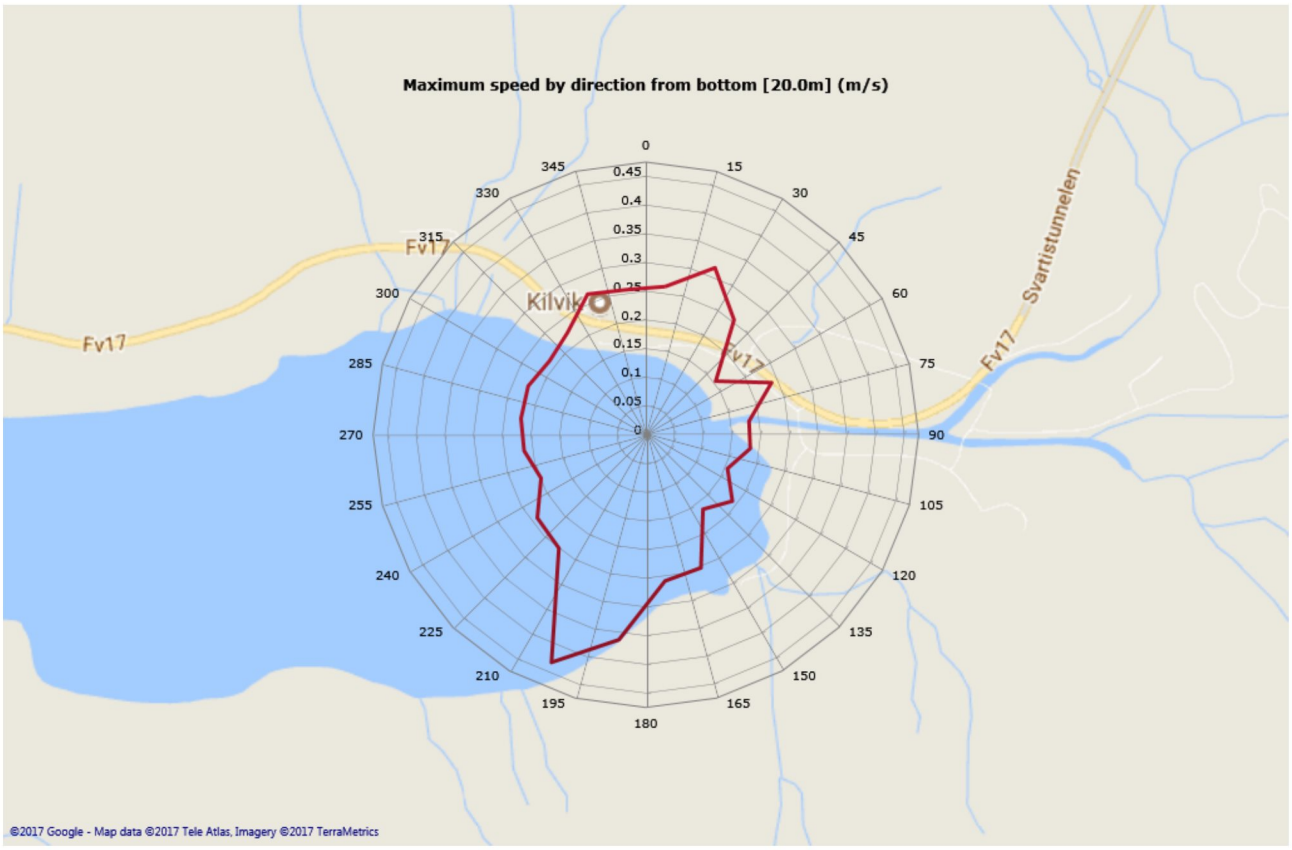
Top [5.0m]



Middle [10.0m]

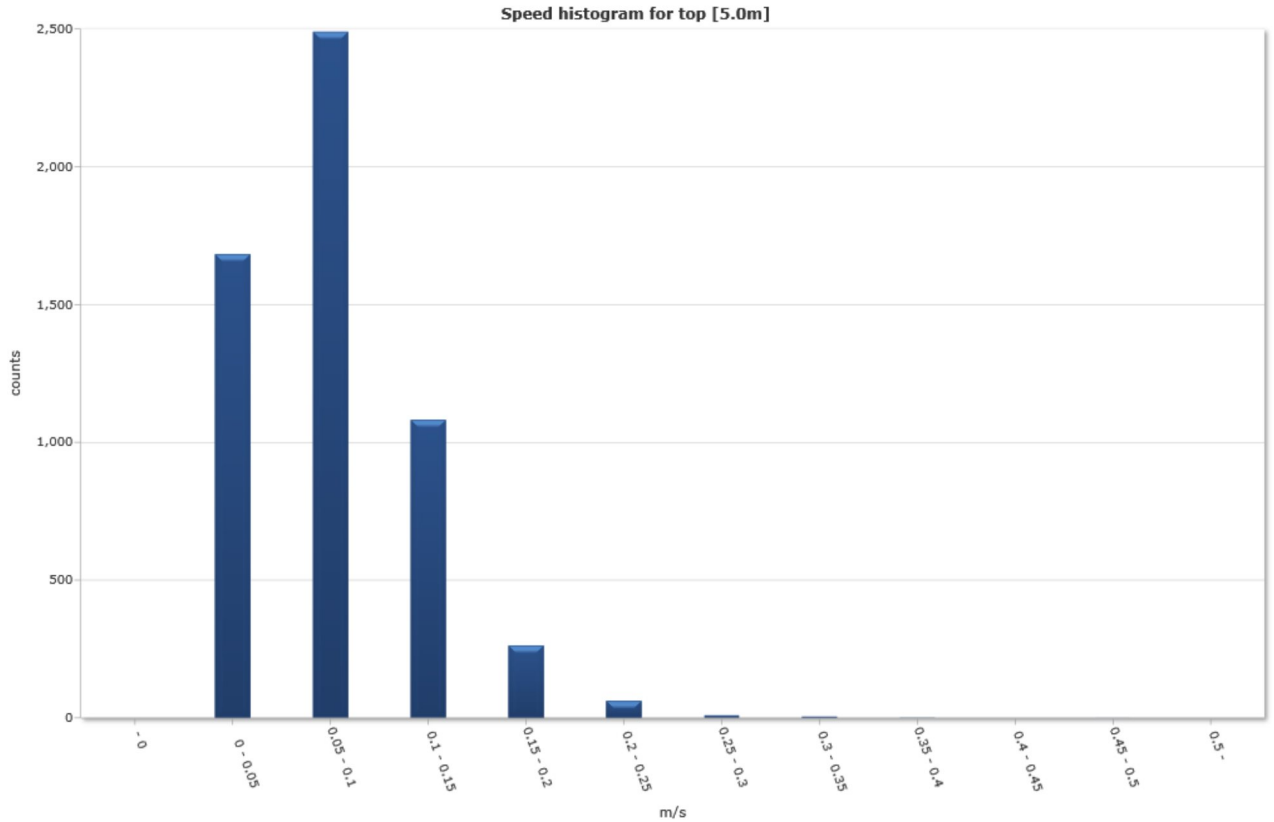


Bottom [20.0m]

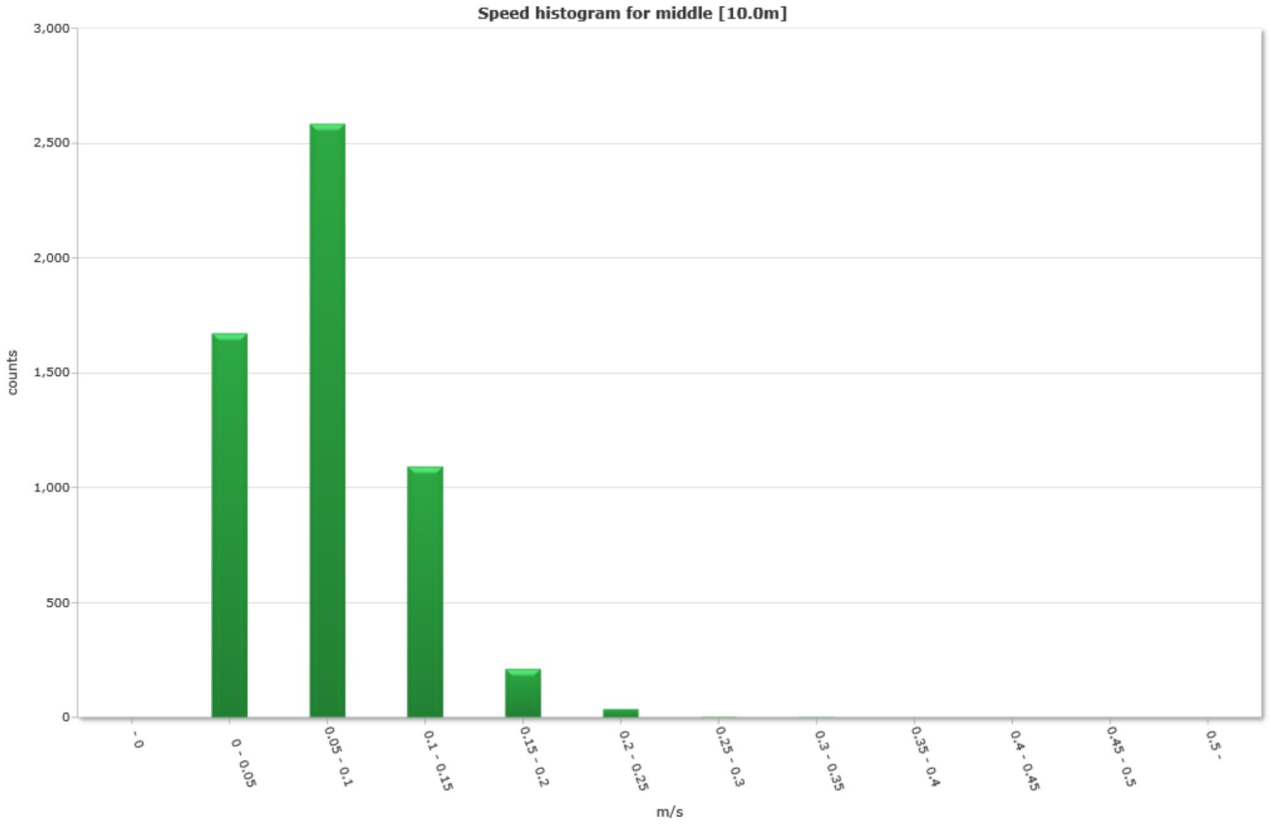


Speed histogram

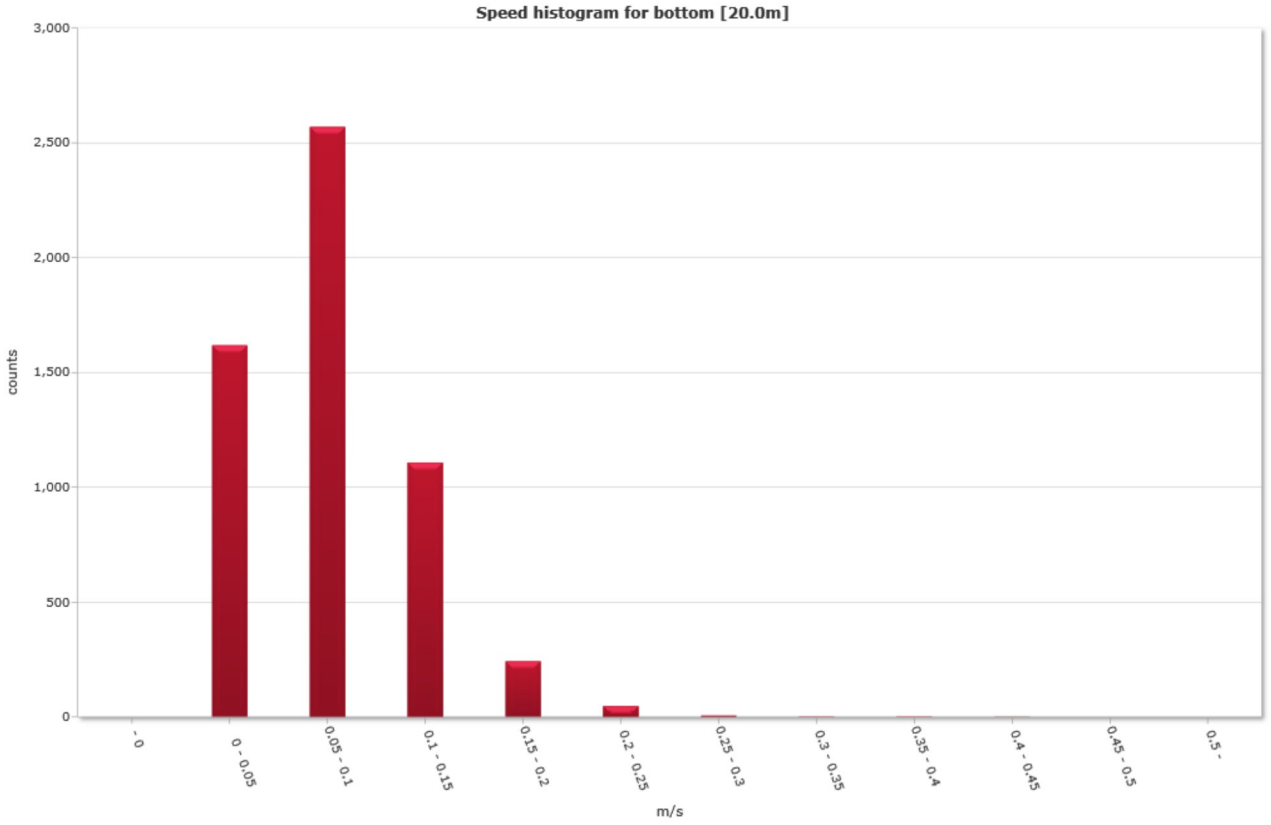
Top [5.0m]



Middle [10.0m]

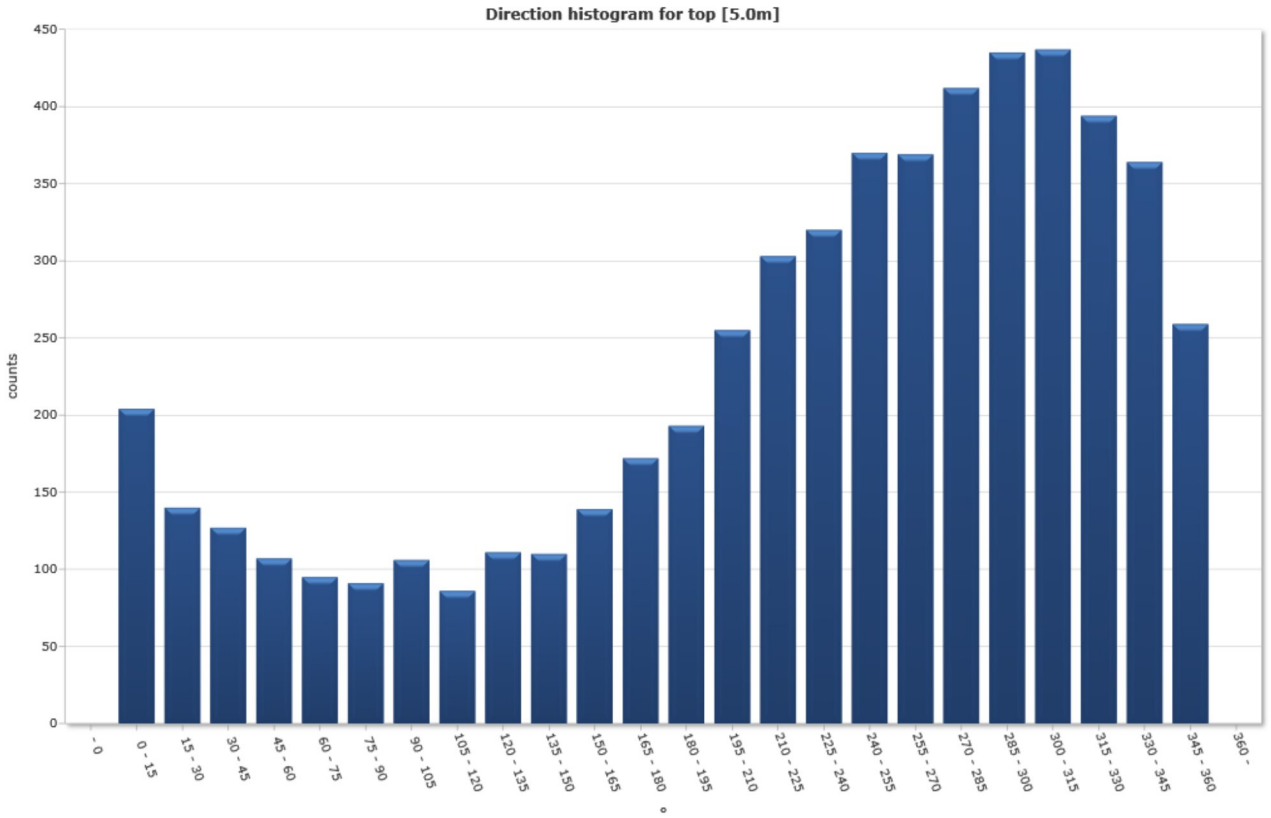


Bottom [20.0m]

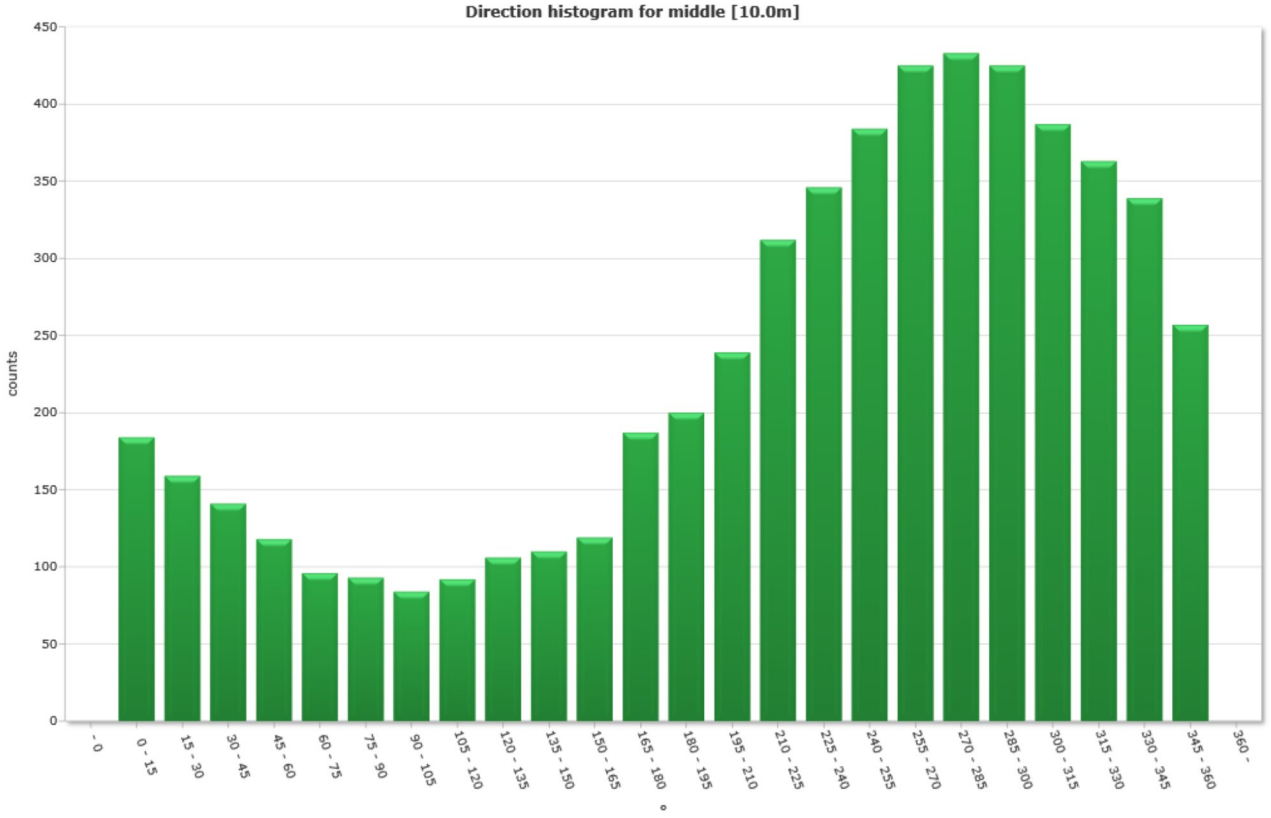


Direction histogram

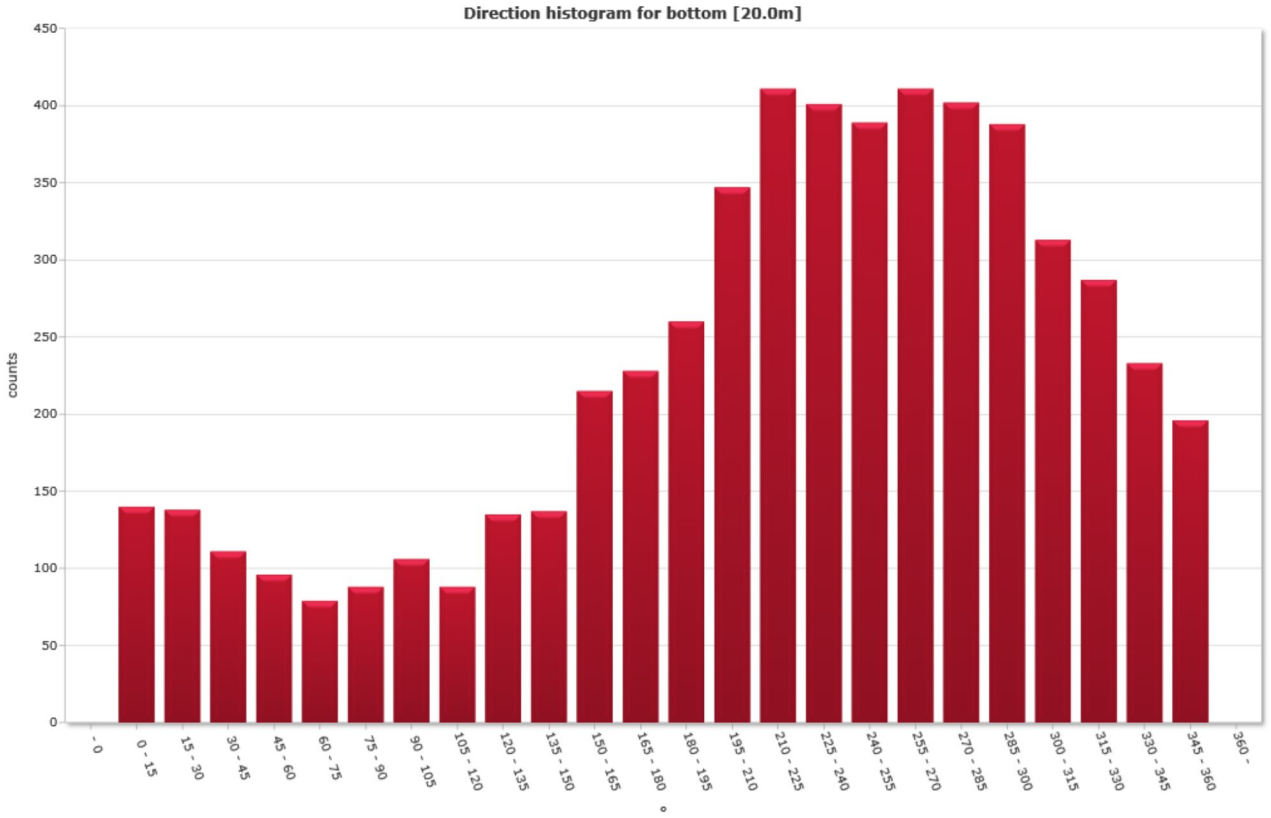
Top [5.0m]



Middle [10.0m]



Bottom [20.0m]



Direction/Speed histogram

Top [5.0m]

Direction/speed matrix for top [5.0m]

° / m/s	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360	%	Sum
0.0																										
0.05	62	52	70	55	51	37	55	43	53	48	56	58	61	78	85	93	92	96	105	103	76	93	100	61	30.1	1683
0.10	86	60	39	41	33	45	39	35	45	44	53	91	86	126	148	152	171	160	188	199	207	159	160	123	44.5	2490
0.15	38	22	13	8	8	8	10	8	12	15	27	19	31	38	57	60	83	84	95	96	118	103	79	50	19.3	1082
0.20	12	5	3	1	2	1	1	0	0	3	3	2	10	9	11	14	22	21	20	30	28	26	21	18	4.7	263
0.25	4	0	2	2	0	0	1	0	1	0	0	2	3	3	0	0	1	7	4	7	8	7	3	7	1.1	62
0.30	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	3	1	0	0.2	11
0.35	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0.1	5
0.40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0.0	2
0.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0
0.50	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	1
%	3.6	2.5	2.3	1.9	1.7	1.6	1.9	1.5	2.0	2.0	2.5	3.1	3.4	4.6	5.4	5.7	6.6	6.6	7.4	7.8	7.8	7.0	6.5	4.6	100.0	100.0
Sum	204	140	127	107	95	91	106	86	111	110	139	172	193	255	303	320	370	369	412	435	437	394	364	259	100.0	5599

Middle [10.0m]

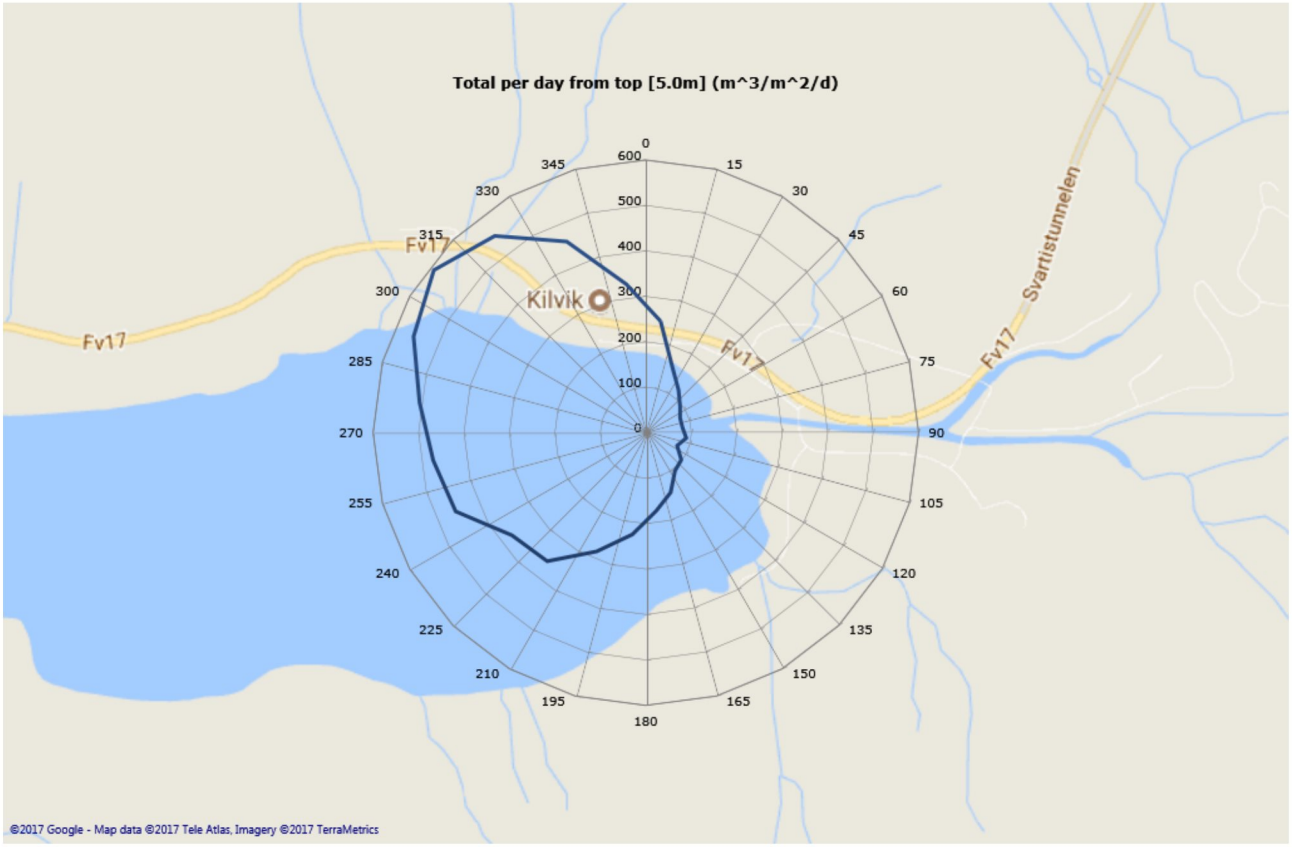
° m/s	Direction/speed matrix for middle [10.0m]																									
0.0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360	%	Sum
0.05	55	61	57	49	41	43	43	49	55	48	49	65	60	67	103	82	86	107	87	102	95	83	100	85	29.9	1672
0.10	94	73	58	54	40	45	33	35	45	54	57	95	101	120	140	183	200	194	197	200	166	156	133	112	46.2	2585
0.15	27	20	20	12	10	5	7	5	6	7	11	23	34	45	60	63	87	103	125	102	95	102	79	44	19.5	1092
0.20	7	5	6	3	5	0	1	3	0	0	2	3	5	6	8	15	9	20	17	20	21	18	24	13	3.8	211
0.25	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	3	2	1	7	1	10	3	2	2	0.6	36
0.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0.0	2
0.35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0.0	1
0.40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0
0.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0
0.50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0
%	3.3	2.8	2.5	2.1	1.7	1.7	1.5	1.6	1.9	2.0	2.1	3.3	3.6	4.3	5.6	6.2	6.9	7.6	7.7	7.6	6.9	6.5	6.1	4.6	100.0	100.0
Sum	184	159	141	118	96	93	84	92	106	110	119	187	200	239	312	346	384	425	433	425	387	363	339	257	100.0	5599

Bottom [20.0m]

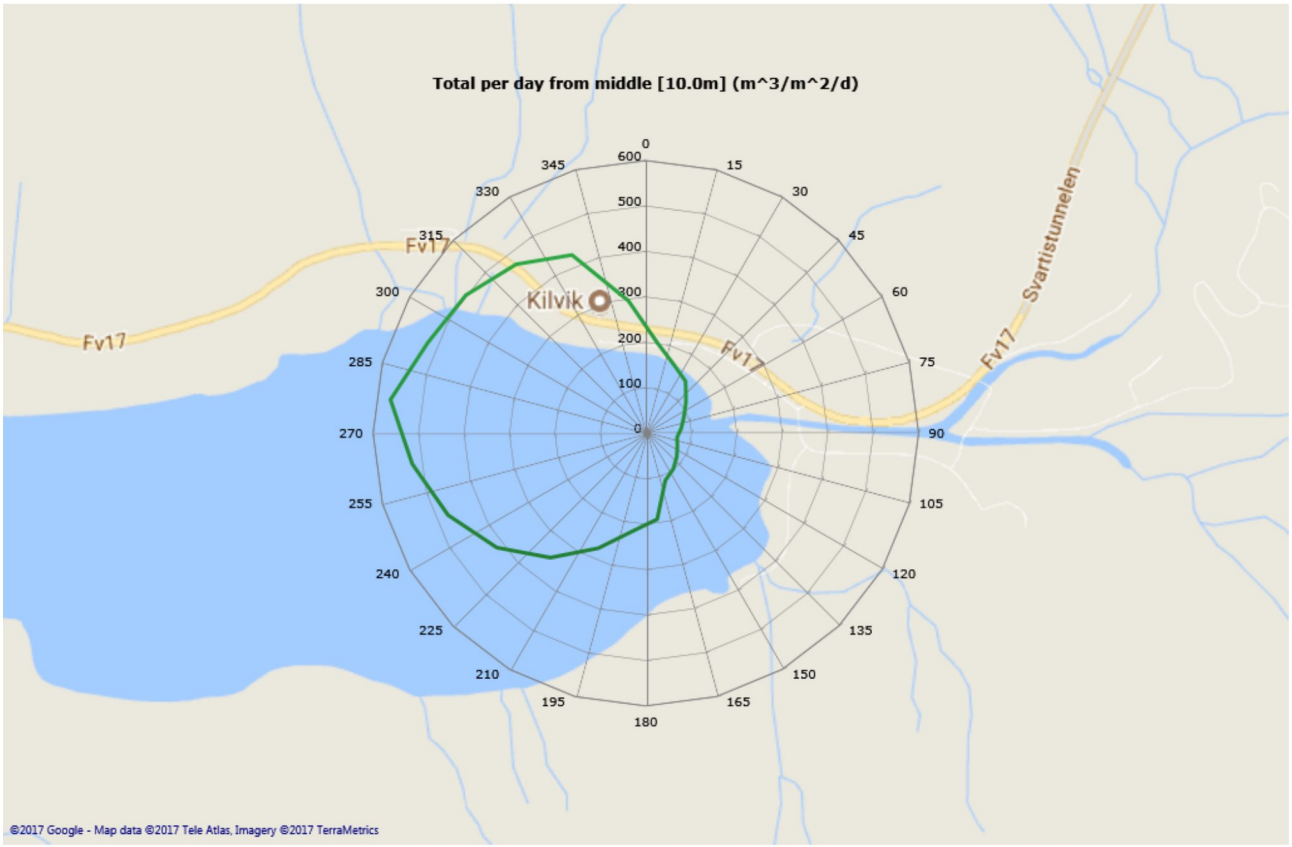
° m/s	Direction/speed matrix for bottom [20.0m]																									
0.0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360	%	Sum
0.05	48	61	55	50	42	42	45	37	57	57	61	79	68	71	85	104	90	83	101	79	93	81	68	62	28.9	1619
0.10	63	61	36	38	30	43	51	36	50	55	105	96	134	166	183	173	184	219	179	191	138	139	111	88	45.9	2569
0.15	22	13	15	7	5	2	9	13	24	22	37	40	39	83	115	96	94	90	98	101	63	53	35	32	19.8	1108
0.20	4	1	4	1	1	1	1	2	4	3	11	10	11	18	25	24	21	16	21	16	15	10	14	9	4.3	243
0.25	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	6	6	3	4	0	3	3	1	4	4	4	4	0.9	48
0.30	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.1	7
0.35	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	2
0.40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	2
0.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	1
0.50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0
%	2.5	2.5	2.0	1.7	1.4	1.6	1.9	1.6	2.4	2.4	3.8	4.1	4.6	6.2	7.3	7.2	6.9	7.3	7.2	6.9	5.6	5.1	4.2	3.5	100.0	100.0
Sum	140	138	111	96	79	88	106	88	135	137	215	228	260	347	411	401	389	411	402	388	313	287	233	196	100.0	5599

Flow

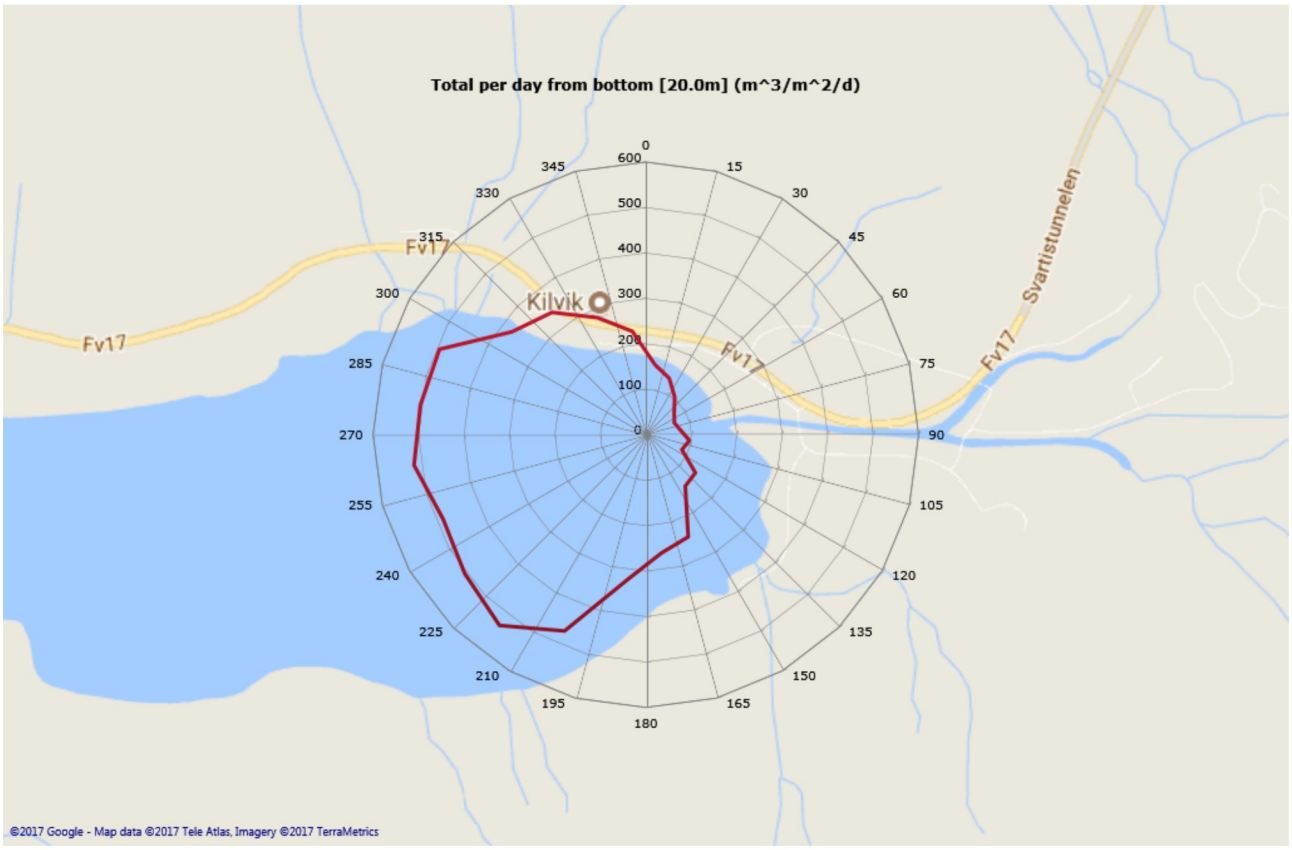
Top [5.0m]



Middle [10.0m]

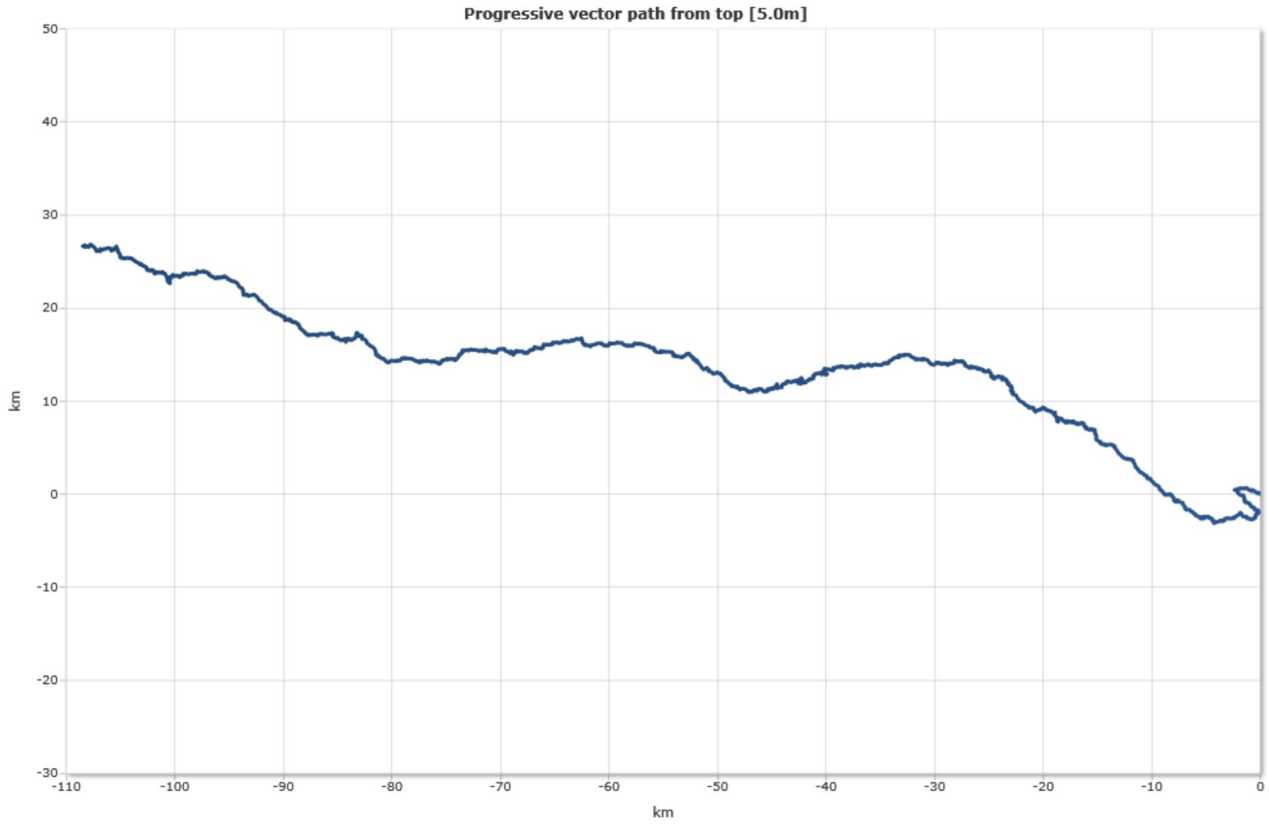


Bottom [20.0m]

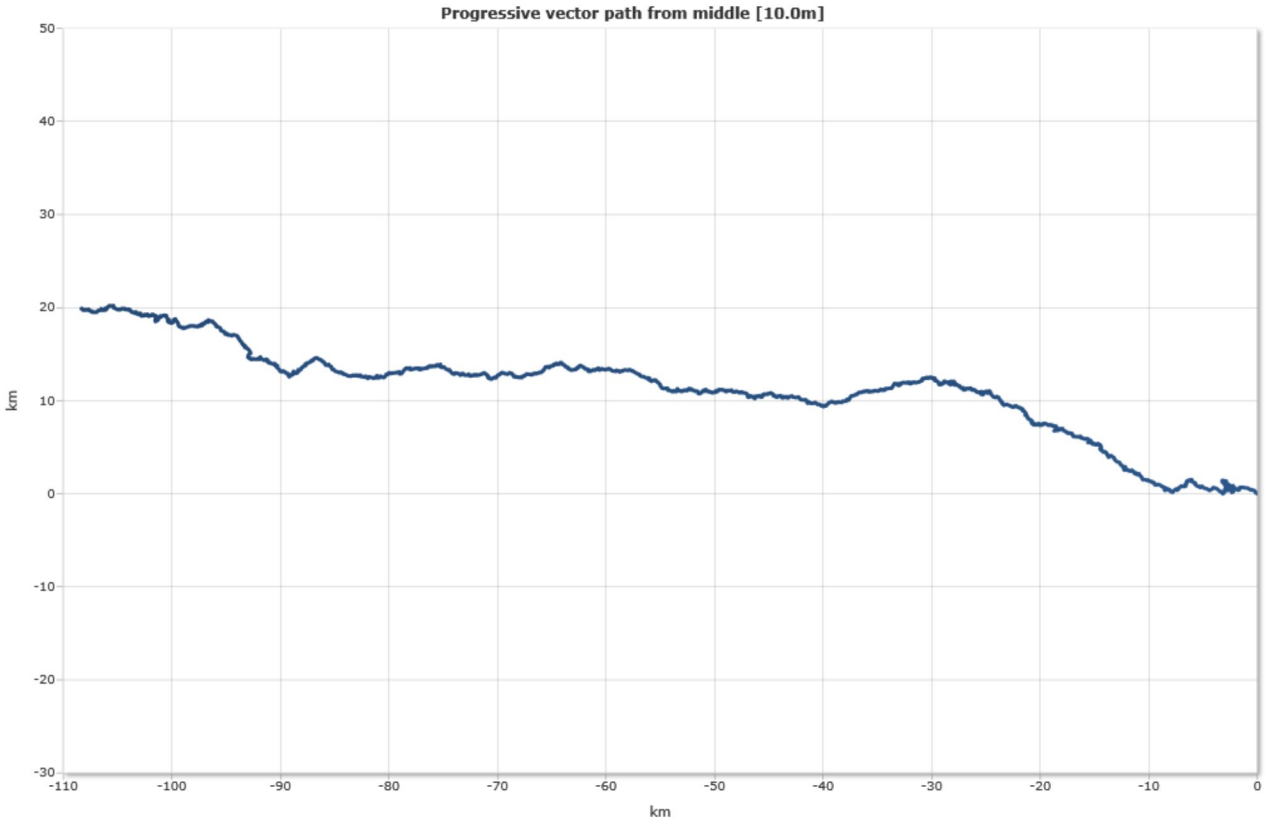


Progressive vector

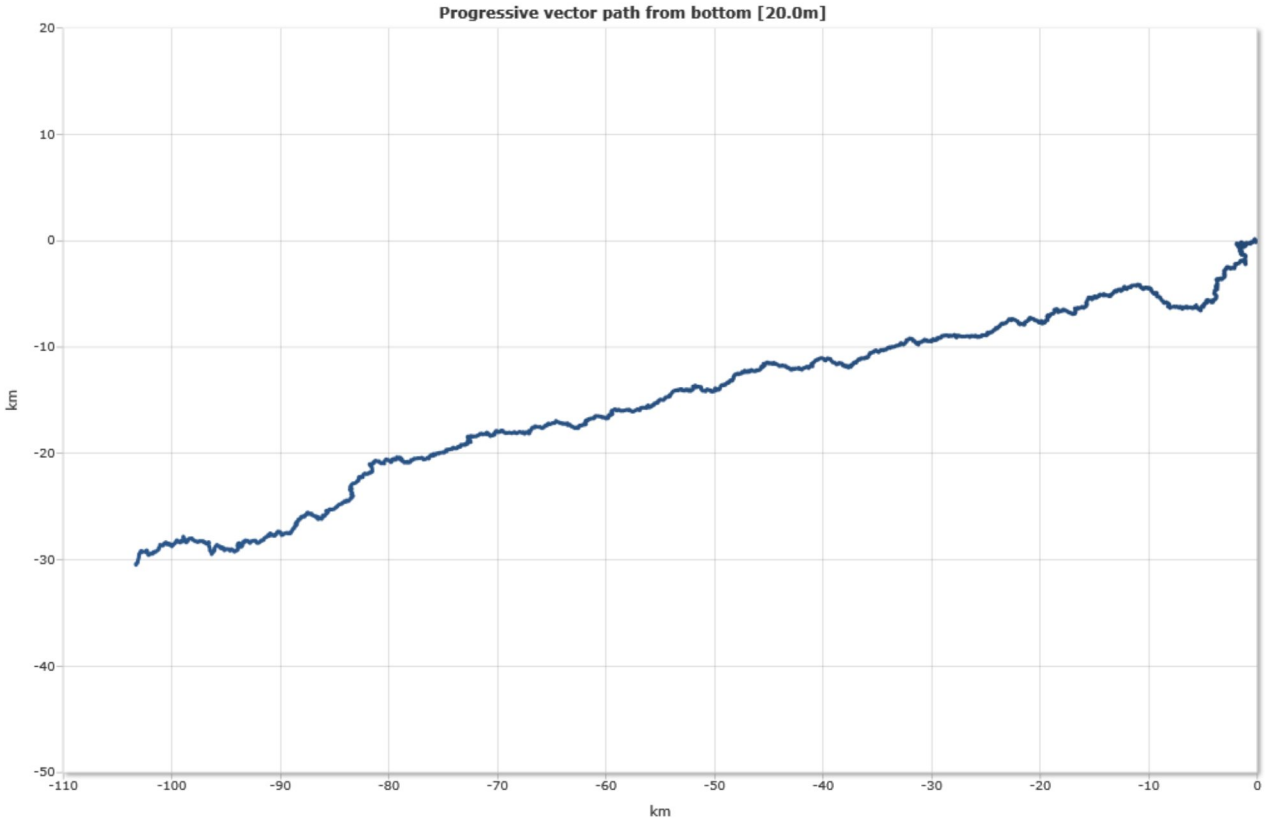
Top [5.0m]



Middle [10.0m]

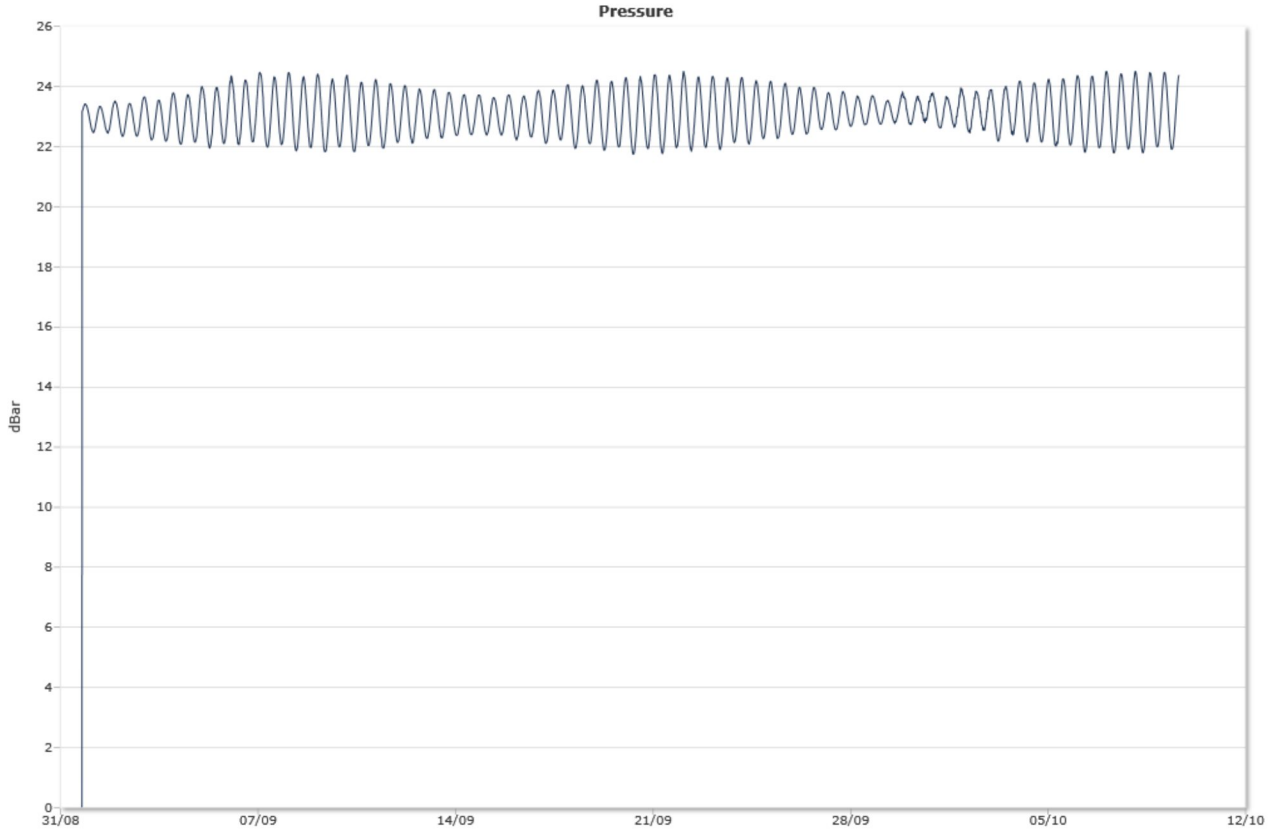


Bottom [20.0m]

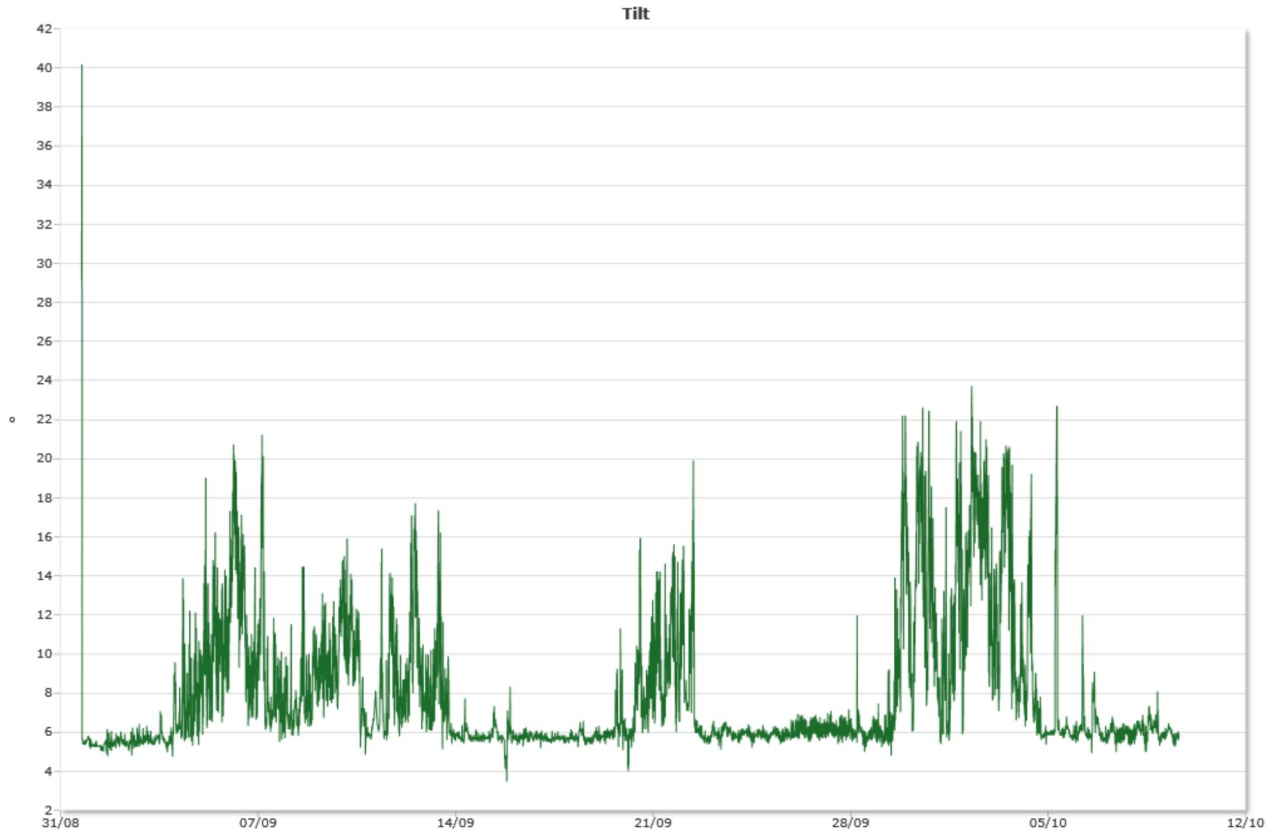


Sensors

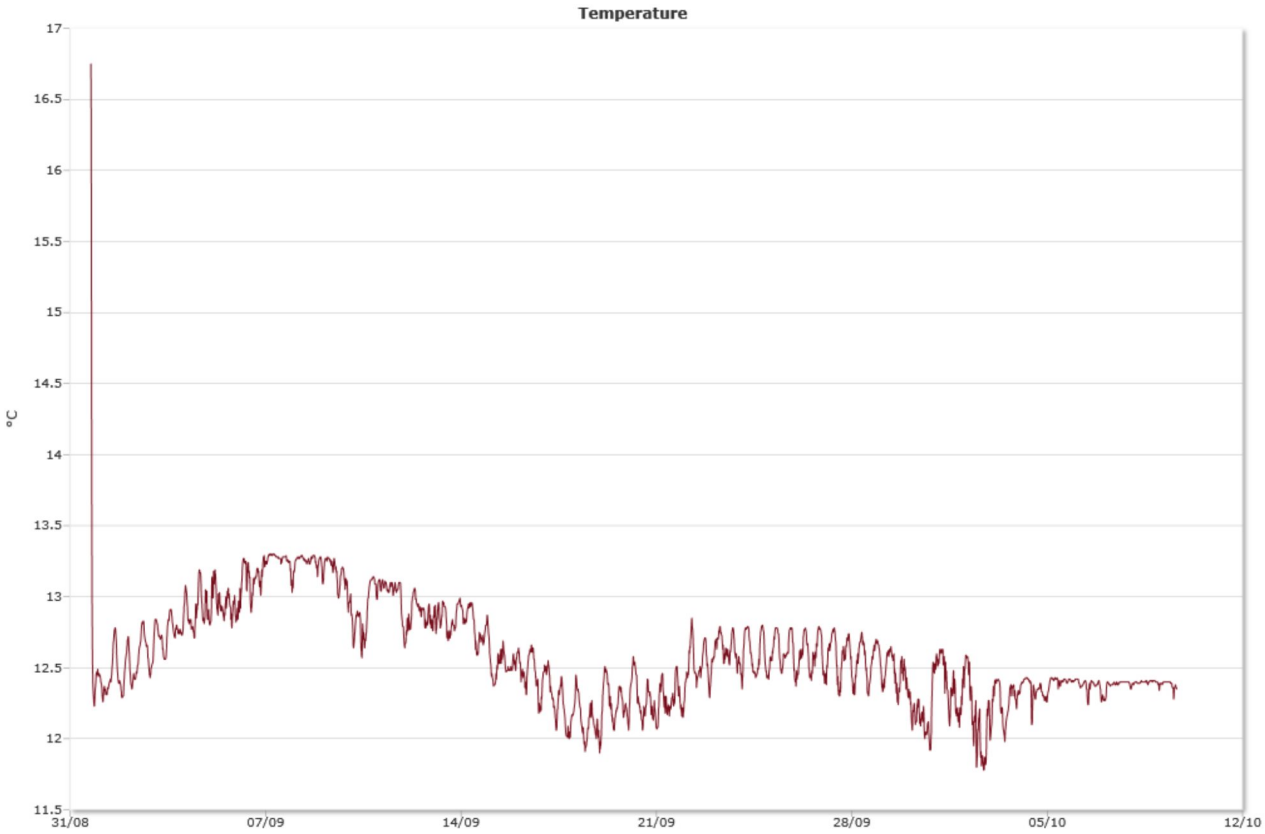
Pressure



Tilt



Temperature

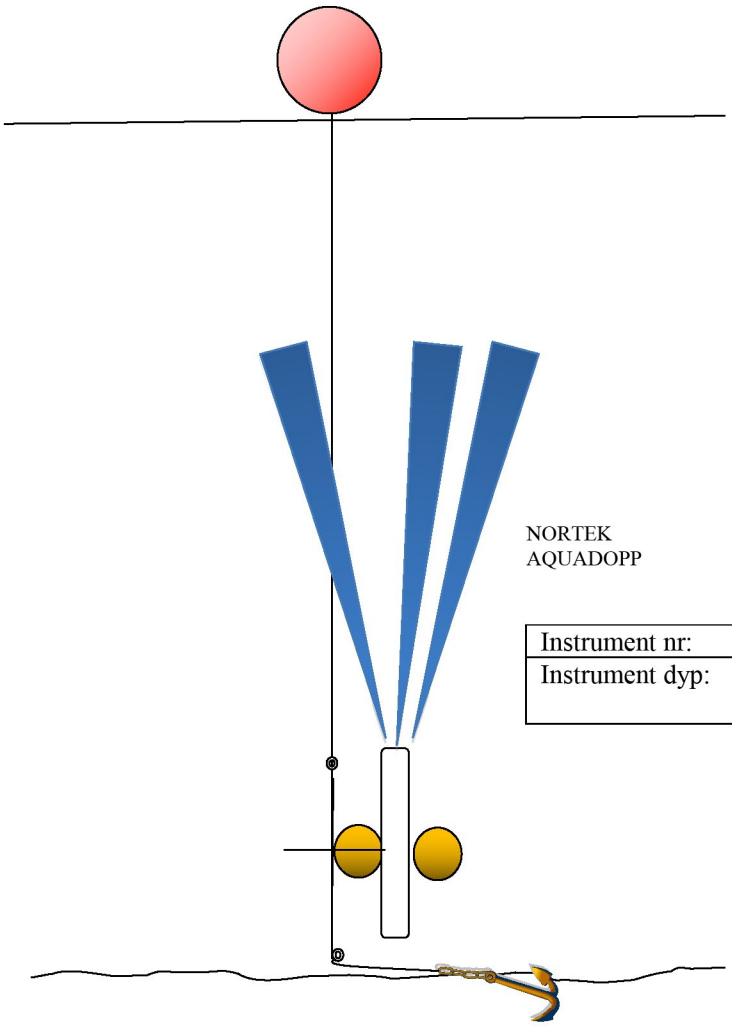


Vedlegg nr. 4. Strømmåler-rigg

Prosjekt:	**Resipient Nordfjorden Helgeland Smolt**
Lokalitet:	**Kilvik**
Posisjon:	**66 43 82 N 13 33 75 Ø**
Ekkodyp:	**Ca 30**
Måleintervall:	**10 min**
Målertype:	**NORTEK AQUADOPP**

	År	**Mnd**	**Dag**
I måleposisjon:	**2017**	**8**	**31**
Ut av måleposisjon:	**2017**	**10**	**9**

Kommentar:



Vedlegg nr. 5. Bilder av sedimentprøver 9/10 2017, stasjonsnummer er markert i bildene.






3
09.10.2017 18:07


3
09.10.2017 18:09


4
09.10.2017 18:12


4
09.10.2017 18:13


5
09.10.2017 18:20


5
09.10.2017 18:23


6.
09.10.2017 18:28


6.
09.10.2017 18:29


7
09.10.2017 18:32


7
09.10.2017 18:34

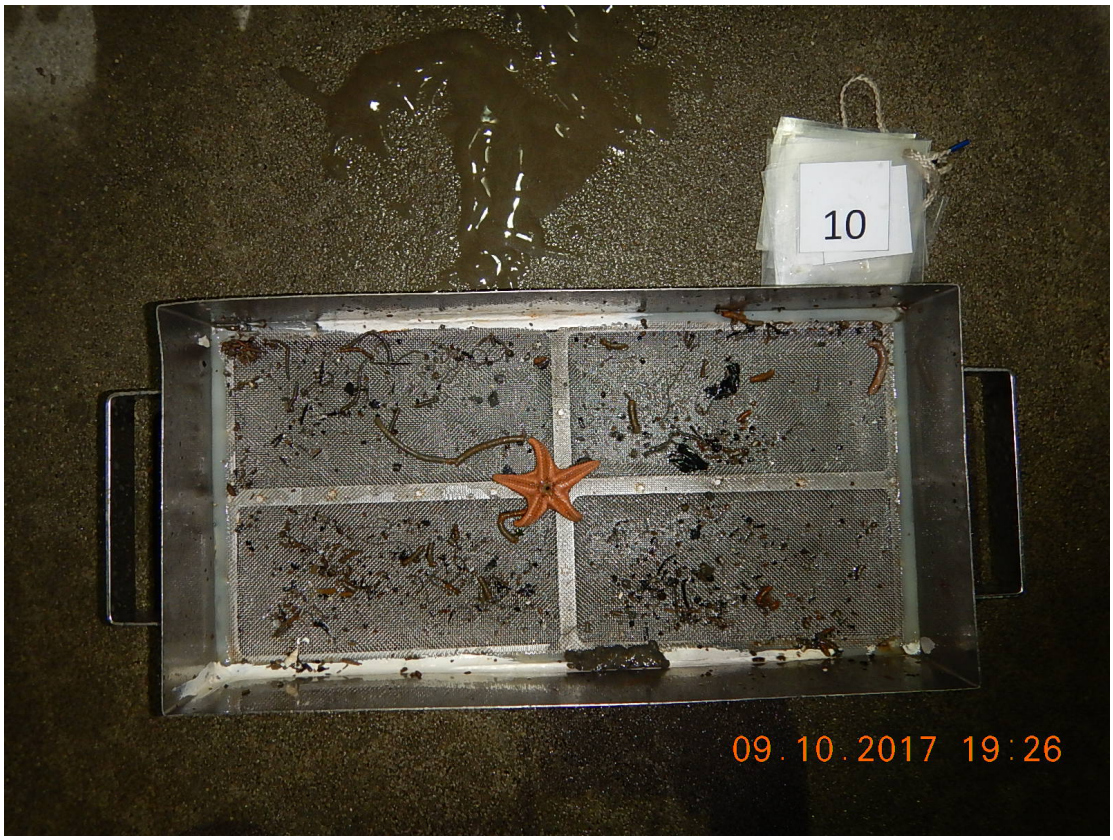

8
09.10.2017 19:10


8
09.10.2017 19:14

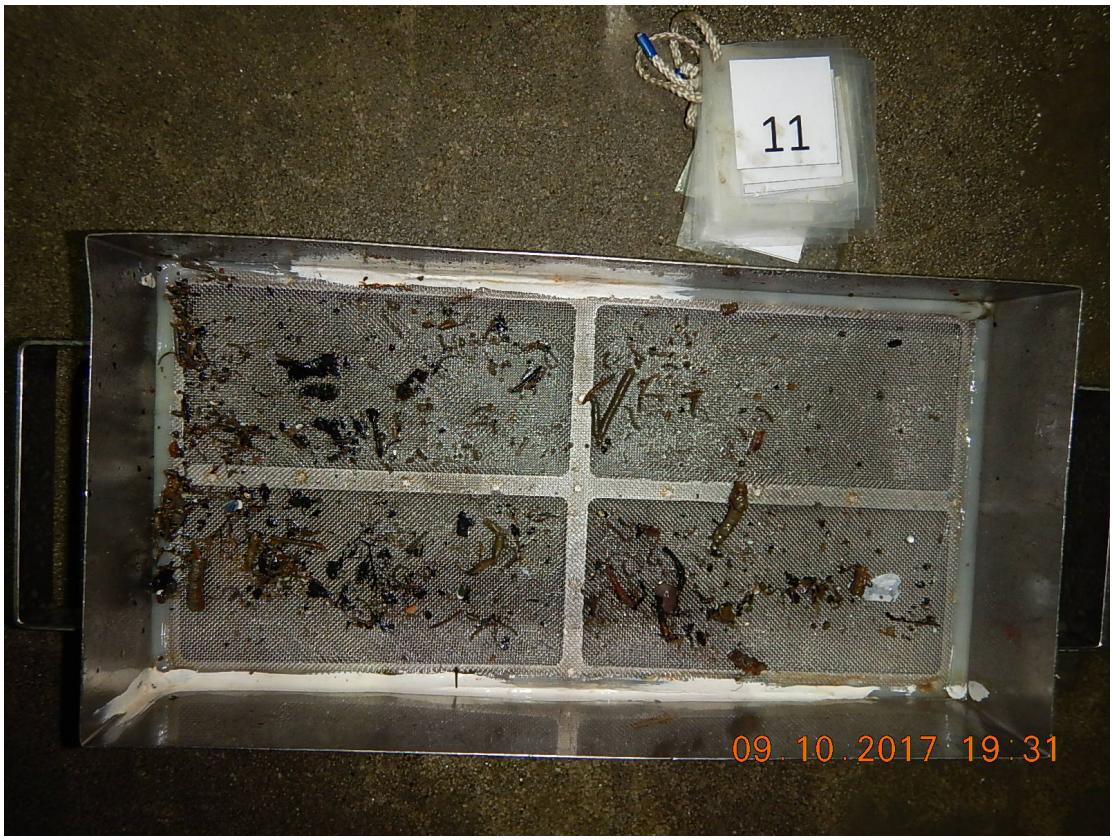

9
09.10.2017 19:18


9
09.10.2017 19:21


10
09.10.2017 19:24


10
09.10.2017 19:26


11
09.10.2017 19:29


11
09.10.2017 19:31


12
09.10.2017 19:34


12
09.10.2017 19:35


13
09.10.2017 19:37

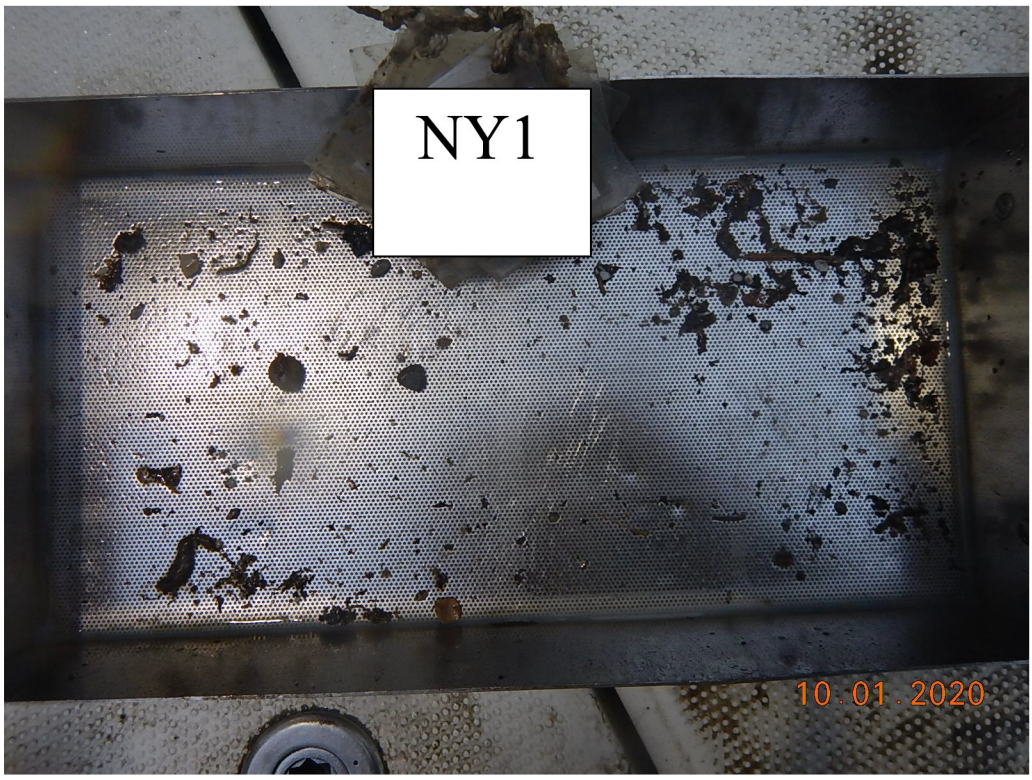

13
09.10.2017 19:38

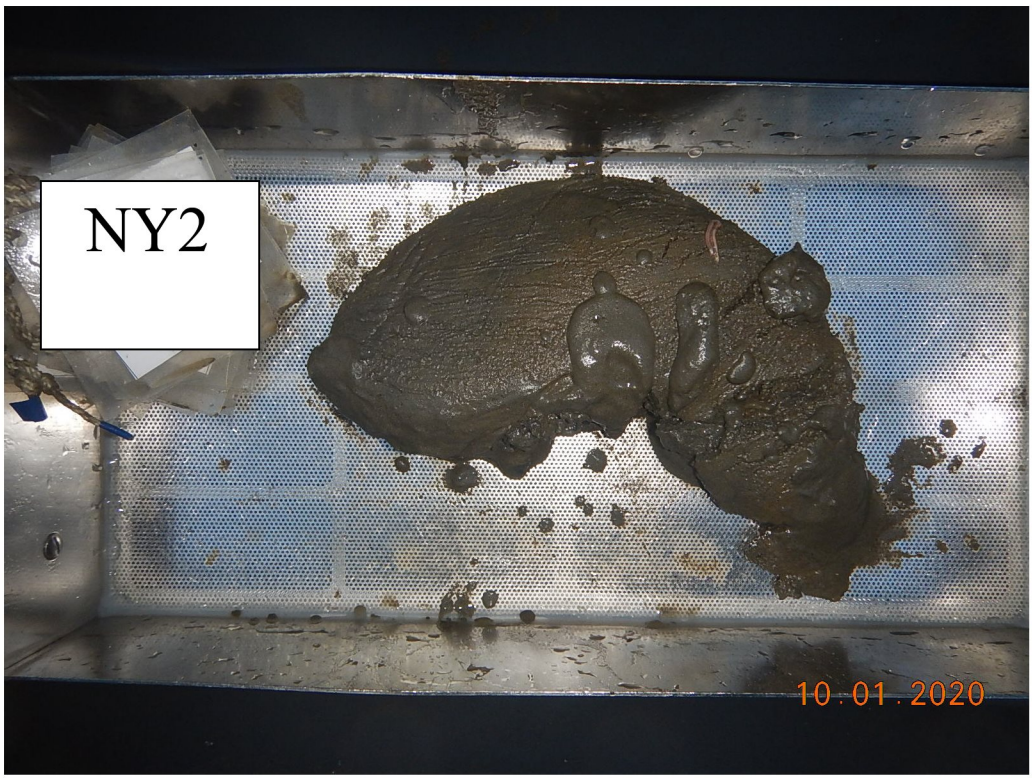

14
09.10.2017 19:41

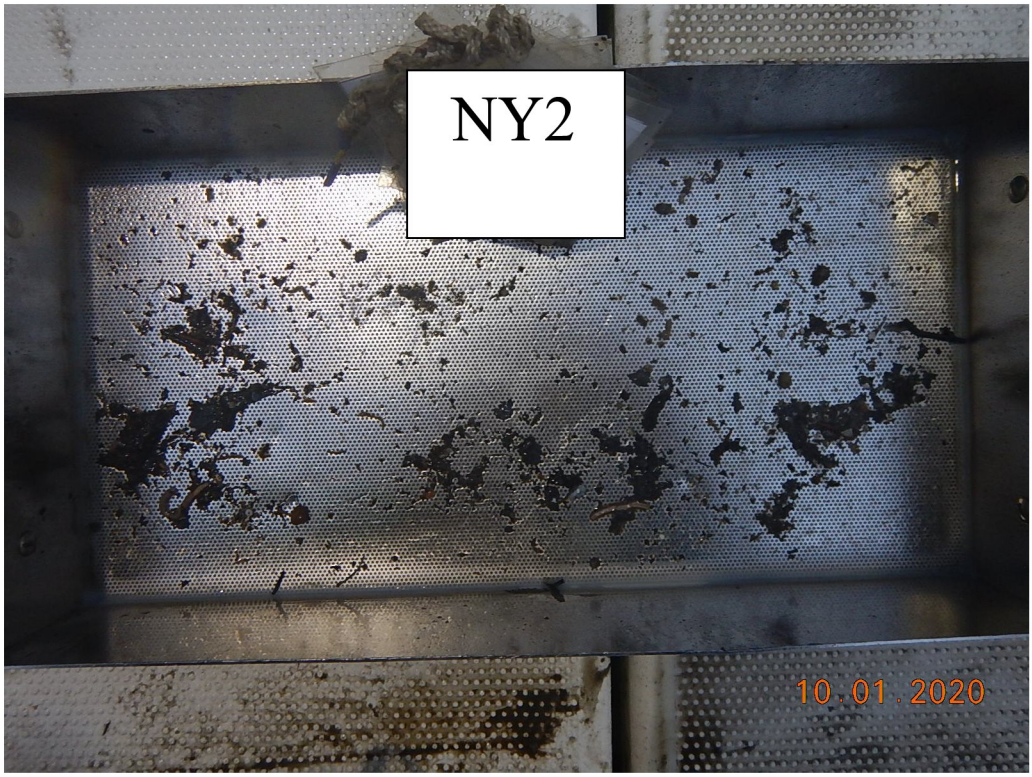

14
09.10.2017 19:42

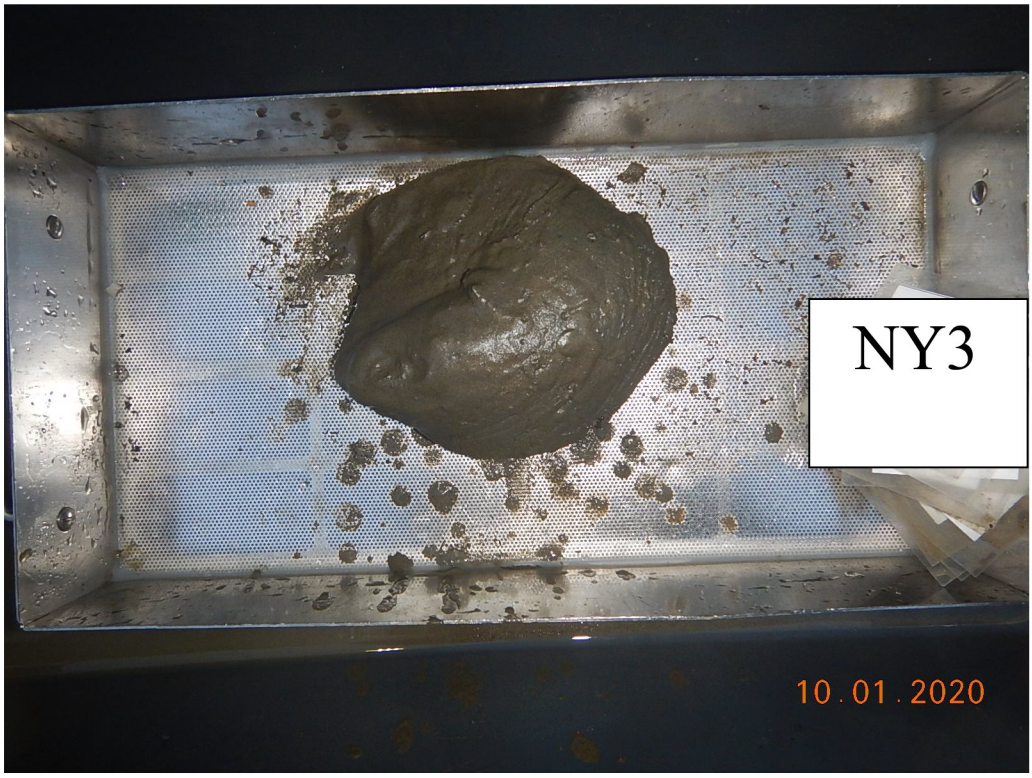
Vedlegg nr. 6. Bilder av sedimentprøver 10/1 2020, stasjonsnummer er markert i bildene.

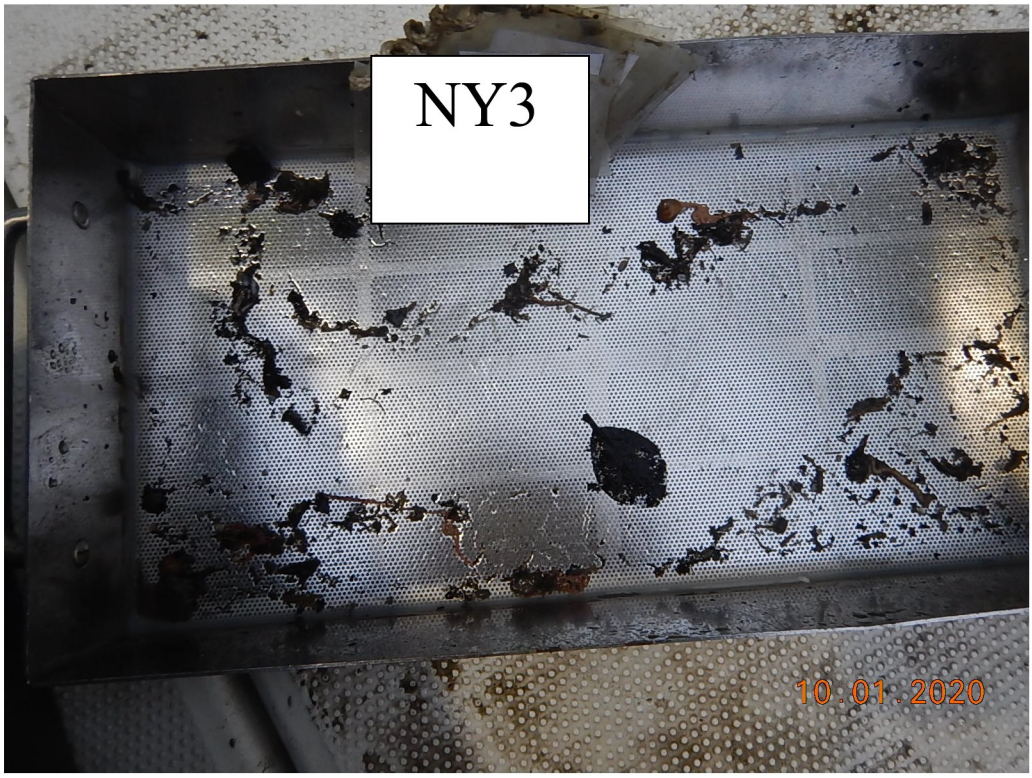


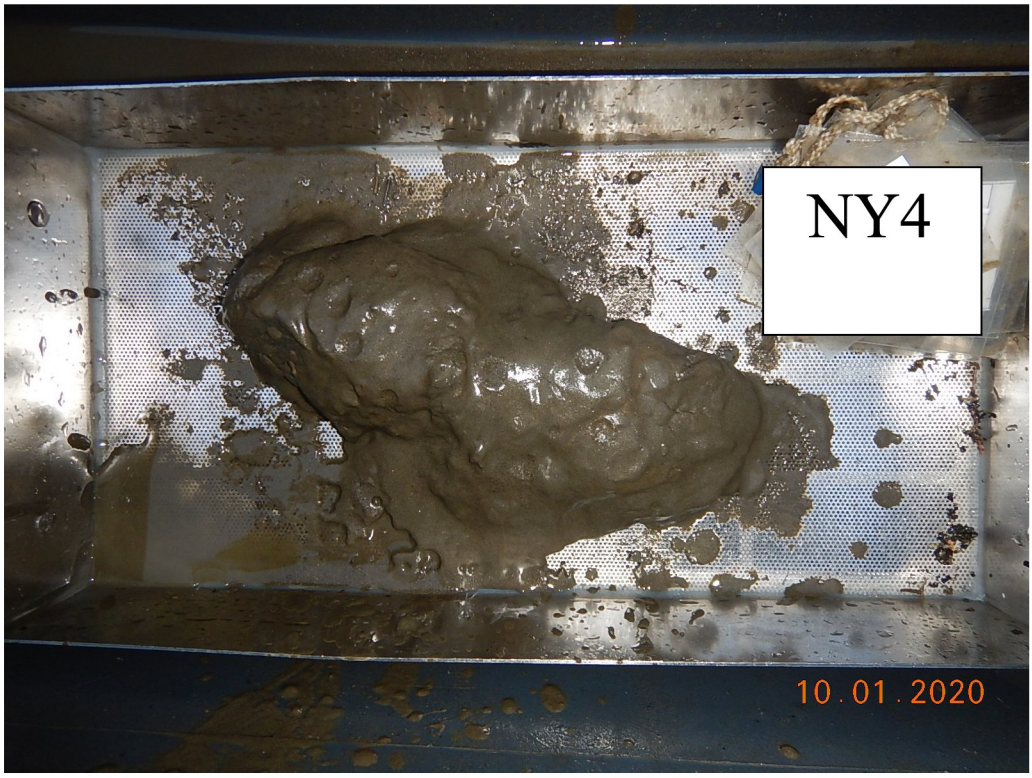



NY2
10.01.2020

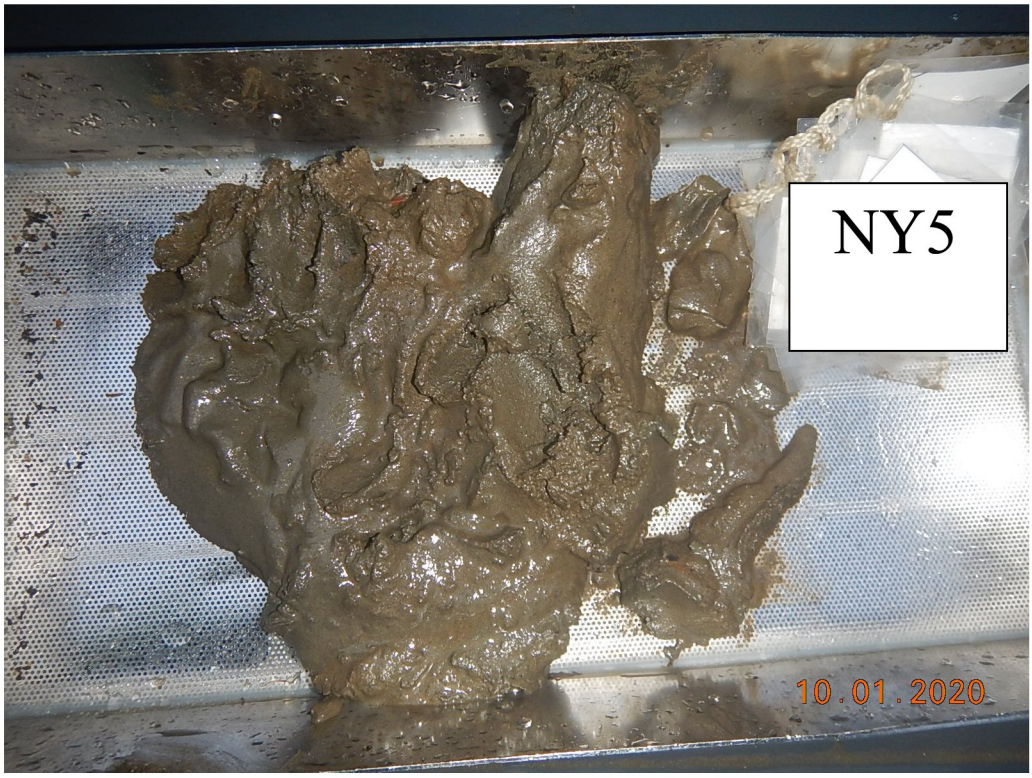

NY2
10.01.2020

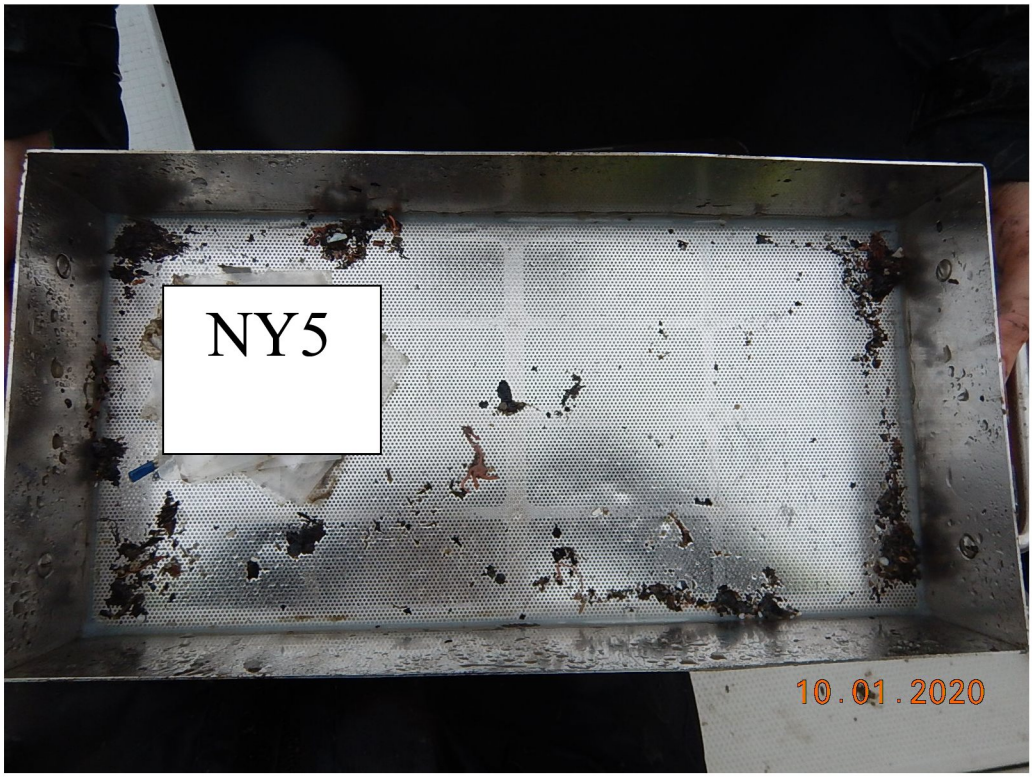

NY3
10.01.2020


NY3
10.01.2020


NY4
10.01.2020


NY4
10.01.2020


NY5
10 . 01 . 2020


NY5
10 . 01 . 2020