



RF – Rogalandforskning. <http://www.rf.no>

## **Strømmålinger i sjøen utenfor Tau, utført for Inter Aqua as, Strand kommune**

RF-2000/252



RF – Rogalandforskning. <http://www.rf.no>

Vår referanse: <b>7156000/12</b>	Forfatter(e): <b>Øyvind F. Tvedten</b>	Versjonsnr. / dato: <b>Vers. 1 / 15. 11. 2000</b>
Ant. sider: <b>4 + vedlegg</b>	Faglig kvalitetssikrer: <b>Asbjørn Bergheim</b>	Gradering: <b>Åpen</b>
ISBN: <b>82-490-0066-8</b>	Oppdragsgiver(e): <b>Inter Aqua</b>	Åpen fra (dato):
Forskningsprogram:	Prosjektittel: <b>Strømmålinger i sjøen utenfor Tau, utført for Inter Aqua, Strand kommune</b>	

Emne:

Strømundersøkelsen inneholder målinger av strøm ved utslippet fra Inter Aqua sitt smoltanlegg på Tau. Undersøkelsen skal brukes som dokumentasjon i forbindelse med endring av utslippssøknad for avløpsvann.

Emne-ord: Smoltanlegg, strømmålinger

RF - Rogalandforskning er sertifisert etter et kvalitetssystem basert på NS - EN ISO 9001

Prosjektleder  
Øyvind F. Tvedten

  
for RF - Rogalandforskning  
Troels Jacobsen

## **Innhold**

1	INNLEDNING.....	1
2	MATERIALE OG METODER.....	1
3	RESULTATER OG DISKUSJON .....	2
4	VEDLEGGSOVERSIKT .....	5

## **Forord**

Undersøkelsen er gjennomført på oppdrag fra Inter Aqua avdeling Tau. Rapporten kan brukes som en del av grunnlagsmaterialet til søknad om utvidelse av utslippstillatelsen.

Feltarbeidet ble utført av Øyvind F. Tvedten fra RF. Med god hjelp av Torfinn Idsø (fra anlegget) og Frode Idsø (dykker) gikk det greit. Takk til Barclay Stevenson (RF) og Asbjørn Bergheim (RF) for hjelp til beregninger.

Asbjørn Bergheim har vært kvalitetssikrer.

Stavanger 15. november 2000

Øyvind F. Tvedten

## 1 Innledning

Inter Aqua avdeling Tau er i ferd med å søke om utvidelse av oppdrettskonsesjon for smolt. I forbindelse med søknaden skal det utføres strømmålinger i resipienten for å vurdere spredning av avløpsvannet og resipientens kapasitet til å motta organisk materiale.

Etter det vi kjenner til er det ikke gjort tilsvarende strømundersøkelser i det samme området tidligere.

## 2 Materiale og metoder

En Aquadopp strømmåler ble satt ut torsdag 5. oktober og stod ute i sjøen i fire uker til torsdag 2. november 2000. Dette er en dopler måler som bruker akustikk (ikke rotor) til å måle strømhastighet i nord/sør og øst/vest retning samt vertikal (opp-ned) bevegelse i sjøen. Den har kompass, dybdesensor, tilt sensor (vertikal orientering) og temperatur. Måleren ble ankret i bunnen og hang fast (ca 3 m over bunn) på et tau som ble holdt stramt med hjelp av oppdriftsbøyer ca. 3 m under overflaten. Derifra gikk det tau opp til en overflatebøye. Det var ca 17-18 m dypt der hvor måleren ble satt ut og måleren hang på 14 m dyp. Sjøbunnen var nokså kupert og skrånende ut mot fjorden. Like innenfor målepunktet endte det to utslippsledninger. En for kloakk og en fra smoltanlegget. Da vi satte ut strømmåleren var begge utslippene synlige som ”strømroser” på overflaten.

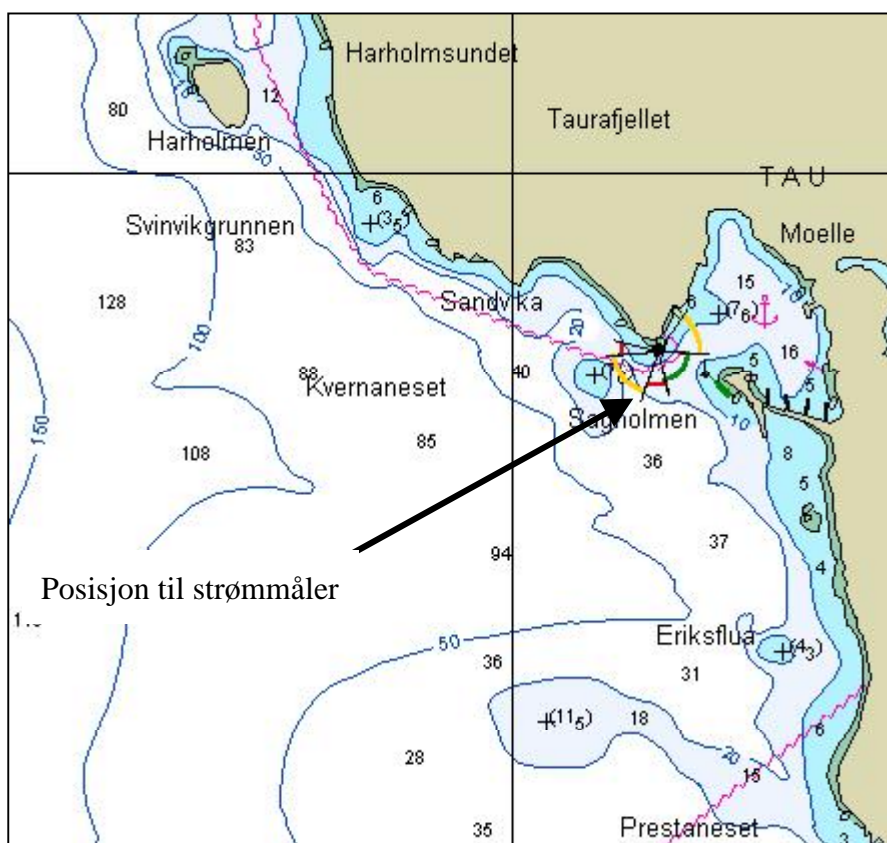
I forhold til vanddyb på stedet, utslippets art og områdets topografi mener vi at strømmåling i en måned i ett vanddyb var tilstrekkelig for å vurdere spredning av utslippet.

Posisjonen (59°03.698'N, 05°54.267'Ø, Datum: WGS-84) til måleren ble målt med en hånd GPS (Garmin 12XL, ikke differensiert). Se kart i Figur 1. Etter at en tidligere unøyaktighet i satellittsignalene var fjernet, har dette utstyret en nøyaktighet på noen få meter. Strømmåleren målte i ett minutt hvert tiende minutt i hele perioden. I tillegg ble det logget data som kan brukes til å diagnostisere måleren og resultatene. Oppsettet for målingene og opplysninger om måleren er gitt i vedleggene sammen med resultatene.

Været var greit begge dagene med sørlig bris. Det var meget sterk nord-vestlig strøm i overflaten.

Da strømmåleren skulle tas opp, var overflatebøyen borte (trolig kjørt på av en båt). Vi fant likevel strømmåleren ved god hjelp av GPS posisjonen, og tatt den opp ved hjelp av en dykker.

Sonden fulgte sommertid i hele måleperioden.



Figur 1. Kart som viser plasseringen til strømmåleren.

### 3 Resultater og diskusjon

Resultatene er vist i vedleggene. Av 4069 målinger fra Aquadoppen ble startet til den ble stoppet ble 4040 målinger brukt til beregninger. Resultatene er gitt i vedleggene. I måleperioden varierte temperaturen fra 11 til 13 °C.

I henhold til *Veiledning for utfylling av søknadskjema for tillatelse til fiskeoppdrettsvirksomhet* skal følgende oppgis med hensyn til strøm: maksimum, minimum, variasjon, middel og retning. Strømmåleren måler strømhastighet i nord-sør og øst-vest retning og faktisk strømreretning (vektorverdier) og hastighet er beregnet ved hjelp av formler i regneark.

Tabell 1. Oversikt over vektorverdier fra strømmålingene (cm/s).

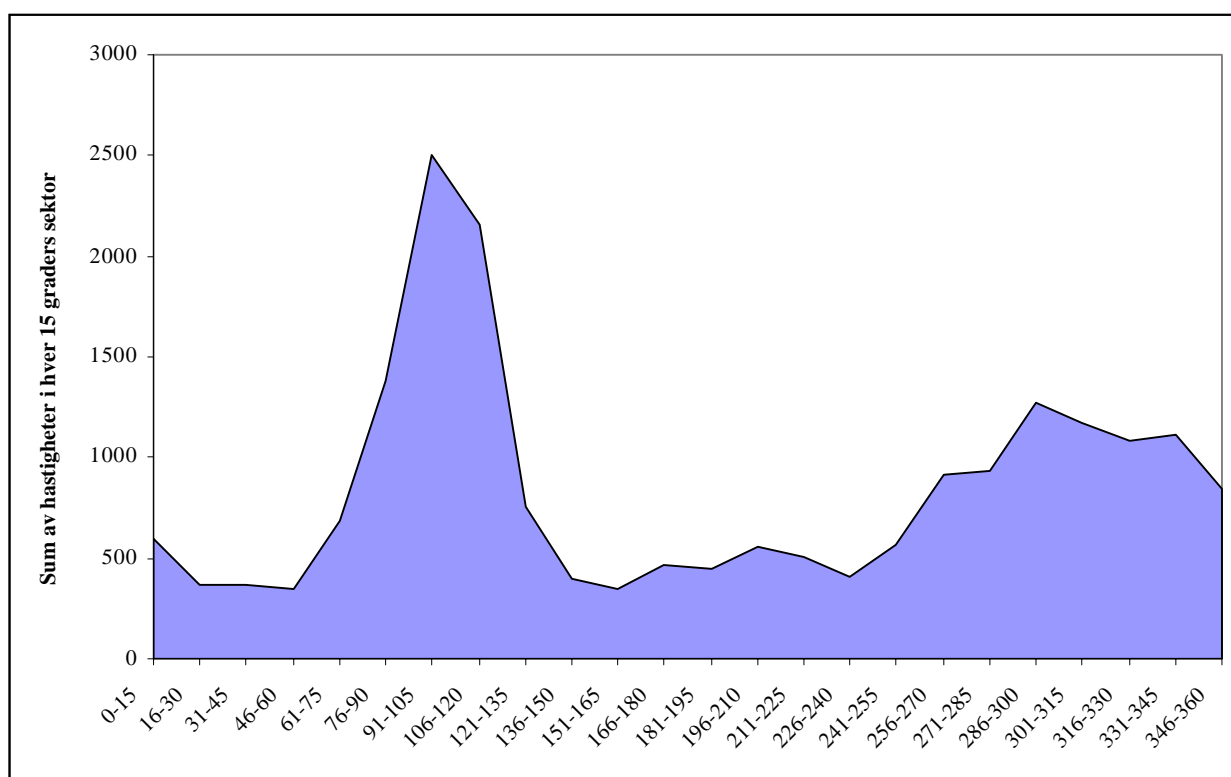
	Maks	Min	Variasjon	Middel	Dyp	Retning, hoved	Periode fra-	Periode - til
Bunnstrøm	24,5	0,1	11,3	5	14	S-Ø	05.10	02.11

Resultatene reflekterer normale strømforhold i kystområder hvor hyppige endringer i hastighet og retning er vanlig. En del målinger viser også at det var vertikal bevegelse

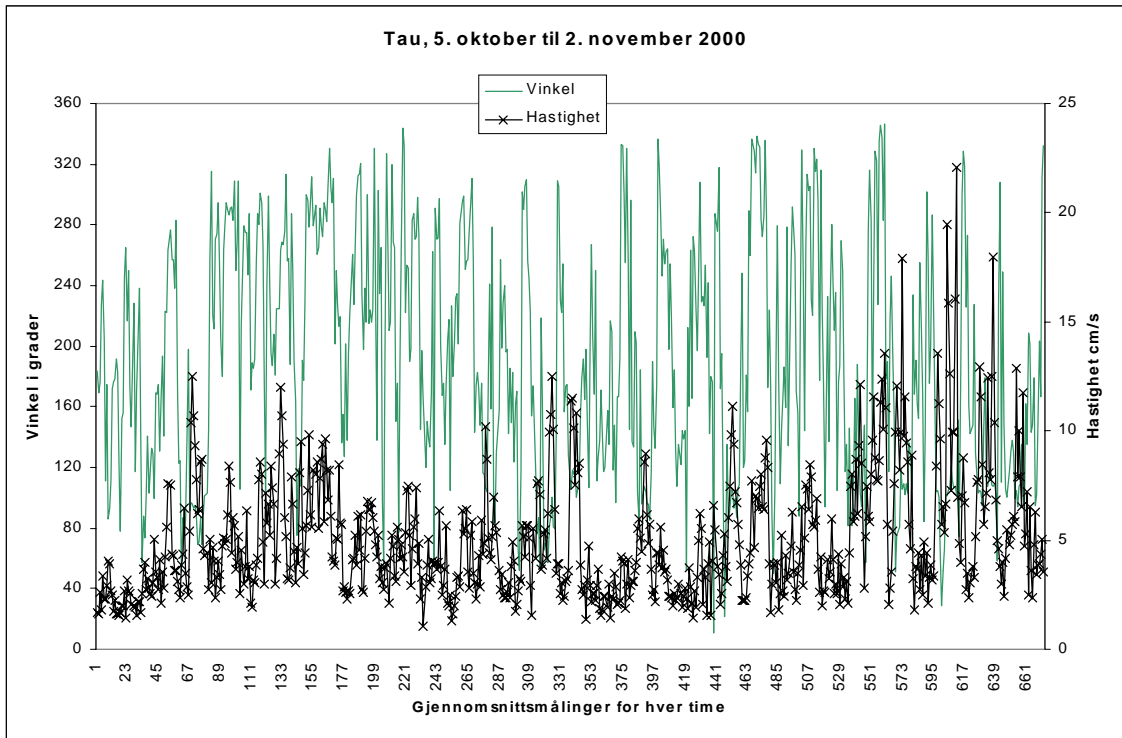
og det tyder på kupert bunnforhold og turbulent strøm. Målingene viser det er rimelig god strøm ved bunnen.

Figur 2 viser resultatene inndelt i 15 graders sektorer. Alle strømhastighetene innen hver sektor er summert og figuren gir et bilde på i hvilken retning det er mest strøm. Av figuren kan en se at det er mest strøm i sør-østlig retning (90-135°), men også nordvestlig retning (270-360°) er fremtredende.

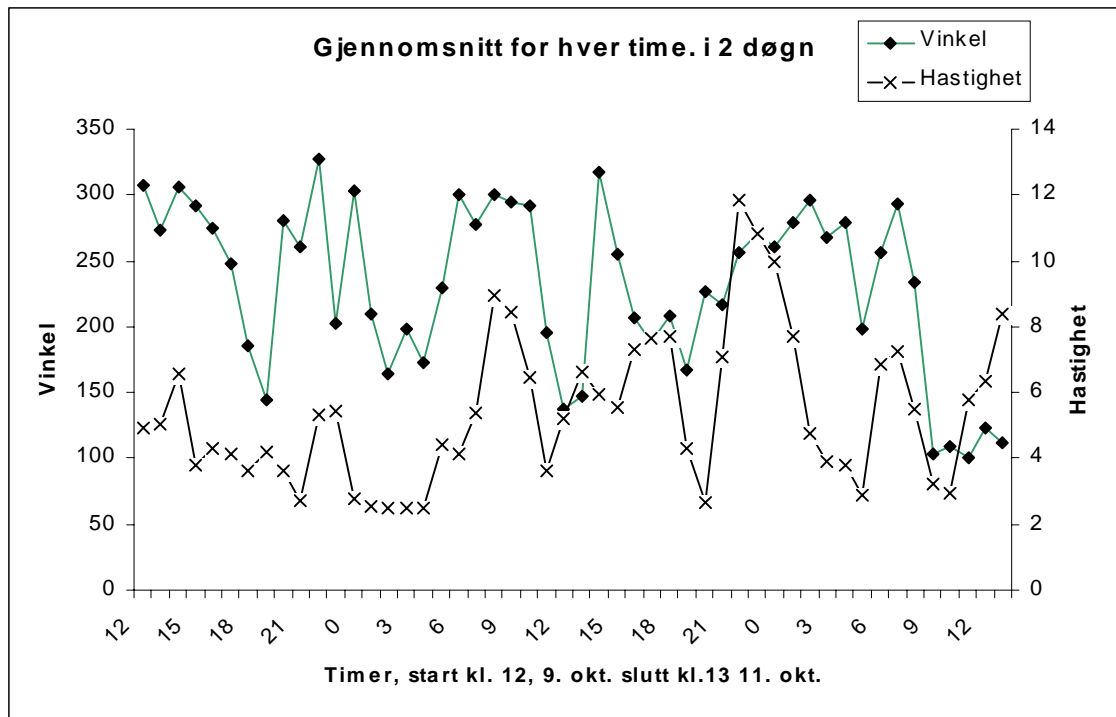
Figur 3 viser alle resultatene satt opp med gjennomsnittsmålinger for hver time. Det er tydelig med stor forskjell mellom mange av målingene og det er mest variasjon i hastigheten i slutten av måleperioden. I Figur 4 er resultatene fra 9. til 11. oktober vist for å vise noen detaljer. Det kommer frem at tidevannet har innvirkning på strømretningen og hastigheten. Vannet går i sør-østlig retning når det flør og nordvestlig når det fjærer.



**Figur 2.** Inndeling av de vektorbaserte resultatene i 15° sektorer. Strømhastighetene (cm/s) innen hver sektor er summert. Målinger fra 2. oktober til 5. november 2000.



**Figur 3.** En times gjennomsnitt av målingene som pågikk i 675 timer fra 2. oktober til 5. november 2000.



**Figur 4.** En times gjennomsnitt av målinger fra 9. til 11 oktober. .



## **4 Vedleggsoversikt**

Vedlegg 1. Oppsett på strømmåleren.

Vedlegg 2. Resultater fra strømmålingene