

0-

83143

1905

ARKIV
EKSEMPLAR

O-83143

Nitrogenavrenning

fra sprengstein i Øvre Otra

Vurdering av vannkvalitetsendringer

1981-85 i forbindelse med anleggsvirksomheten

NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Hovedkontor

Postboks 333
0314 Oslo 3
Telefon (02) 23 52 80

Sørlandsavdelingen

Grooseveien 36
4890 Grimstad
Telefon (041) 43 033

Østlandsavdelingen

Rute 866
2312 Ottestad
Telefon (065) 76 752

Vestlandsavdelingen

Breiviken 2
5035 Bergen - Sandviken
Telefon (05) 25 97 00

Prosjektnr.:

0-83143

Undernummer:

Løpenummer:

1905

Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel:

NITROGENAVRENNING FRA SPRENGSTEIN I ØVRE
OTRA.

Vurdering av vannkvalitetsendringer i forbindelse med anleggsvirksomheten.

Dato:

8. okt. 1986

Prosjektnummer:

0-83143

Forfatter (e):

Arne Lande

Faggruppe:

Geografisk område:

Aust-Agder

Antall sider (inkl. bilag):

39

Oppdragsgiver:

Miljøvern avdelingen, Fylkesmannen i Aust-Agder

Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):

Ekstrakt: Sprengsteinfyllingene som er blitt til i forbindelse med anleggsvirksomheten i Øvre Otra utgjør totalt 8,1 mill m³. Totalt er det brukt ca 8000 tonn sprengstoff i forbindelse med disse arbeidene. Sprengstoffrester har ført til stor avrenning av nitrogen. Tot N-konsentrasjoner på opptil 5,3 mg N/l er målt, men konsentrasjonene avtok raskt i løpet av de første åra etter sprengingsarbeidene. Nitrogenøkningen har vært relativt liten i hovedvassdraget som følge av denne virksomheten og har trolig her ingen biologiske konsekvenser. Andre utslag på vannkvaliteten fra avrenningen er økt pH, bufferevne, kalsium, sulfat, jern og fosfor.

4 emneord, norske:

1. Nitrogenavrenning
2. Sprengstein
3. Vassdragsutbygging
4. Otra

4 emneord, engelske:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Prosjektleder:

Arne Lande

For administrasjonen:

Thorbjørn Røed
RF Wignæs

ISBN 82-577-1126-8

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
SØRLANDSAVDELINGEN

O-83143

NITROGENAVRENNING FRA
SPRENGSTEIN I ØVRE ØTRA.

Vurdering av vannkvalitetsendringer
i forbindelse med anleggsvirksomheten.

Grimstad, oktober 1986.

Arne Lande

INNHOLD

	Side
1. INNLEDNING	3
2. SAMMENDRAG, KONKLUSJONER, TILRÅDNINGER	4
3. PROBLEMBESKRIVELSE	6
4. SPRENGSTOFF, KJEMISK SAMMENSETNING OG BRUKTE MENGDER	9
5. OMRÅDEBESKRIVELSE	10
6. ANDRE UNDERSØKELSER OM NITROGENAVRENNING	11
7. RESULTATER OG DISKUSJON	12
7.1. Nitrogen	12
7.2. Andre effekter av sprengstein	17
8. LITTERATUR	20
9. VEDLEGG	22
<u>Vedlegg 1.</u> Koder, betegnelser og enheter	23
<u>Vedlegg 2.</u> Primærdata 1981-85	24

1. INNLEDNING.

I/S Øvre Otra har i flere år samlet inn kjemiske data fra sidevassdrag og hovedvassdrag utenom den statlige overvåkingsundersøkelsen som pågår i regi av Statens Forurensningstilsyn. Analysene er bekostet av selskapet, og hensikten med målingene var å følge endringer i vannkvaliteten som skyltes anleggsvirk-somheten ved kraftverksutbyggingen. Undersøkelsen er pålagt av fylkesmannen i Aust-Agder.

Første byggetrinn var ferdig i 1964, andre byggetrinn i 1977 og tredje byggetrinn i 1983.

Analysedata som omtales i denne rapporten er fra 1981-85, og det er derfor vesentlig endringer i vannkvalitet i forbindelse med det tredje byggetrinnet som blir belyst.

Det viser seg at nitrogenavrenning i forbindelse med bruk av sprengstoff er av stor betydning for vannkvaliteten. Det er derfor lagt hovedvekt på dette i forbindelse med utarbeiding av denne rapporten.

NIVA's saksbehandler har vært Arne Lande. Data er også be-arbeidet av cand. real. Eva Boman (overing. miljøvern-avdelingen, Aust-Agder) som også har hjulpet til under utarbeidelse av rapporten.

2. SAMMENDRAG - KONKLUSJONER - TILRÅDNINGER.

Sprengsteinfyllingene som er blitt til i forbindelse med anleggsvirkksomheten i øvre Otra utgjør et totalt volum på ca 8,1 mill m³. Fyllingene er opparbeidet i tidsrommet fra 1960 og fram til 1983. Vatnedalsdammen som utgjør over halvparten av den totale massen, var ferdig i 1983.

Totalt vil det være brukt ca 8000 tonn sprengstoff i forbindelse med disse arbeidene. De sprengstofftypene som er brukt er dynamitt, ANFO-anolitt og slurrysprengstoff. De senere åra er bare de to siste typene brukt. Disse inneholder store mengder nitrat, i form av NH₄NO₃ og Ca(NO₃)₂. Rester av disse stoffene kan derfor tilføres avrenningsvannet og gi svært høye nitratkonsentrasjoner.

Målingene fra Løyningsåa 1981 tyder på en nitrogenavrenning fra Vatnedalsdammen i 1981 på ca 55 tonn når nitrogenmengden fra den normale bakgrunnsverdien er fratrukket. Omregnet til sprengstoff utgjør dette omlag 5 % av den mengde sprengstoff som er brukt.

Målingene fra området i øvre Otra viser til dels høye nitrogenverdier. De høyeste målte konsentrasjonene er fra Løyningsåa (Vatnedalsdammen) der total-N-konsentrasjonen har nådd 5,3 mg N/l i sept. 1982.

Konsentrasjonsøkningen av nitrogen i hovedvassdraget som følge av sprengningene synes å være liten. Det ser ikke ut til at økningen har vesentlige biologiske konsekvenser. Konsentrasjonen i Løyningsåa har i perioder ligget over SIFF's krav til drikkevannskvalitet.

Det ser ut til at nitrogenet vil renne av i løpet av kort tid, men fra Vatnedalsdammen er det også så sent som i 1985 høye konsentrasjoner i avrenningsvannet, selv om de ligger under 1/4 av konsentrasjonene fra 1982.

Steinfyllingene har også gitt andre utslag på vannkvaliteten enn

de høye nitrogenkonsentrasjonene. Fra Løyningsåa har en fått en økning i den totale ionekonsentrasjonen på mellom 500 og 800 % i perioden 1981-85. Vannet er karakterisert ved et høyt innhold av kalsium, sulfat, jern og fosfor, foruten høy pH. Kalsiumbikarbonatinnholdet som er målt i 1981 tyder på en kalktilførsel tilsvarende 500 tonn CaCO_3 dette året. Dette må være forårsaket av geologiske forhold i sprengningsområdet. Forvitringen foregår også raskere på nysprengt fjell.

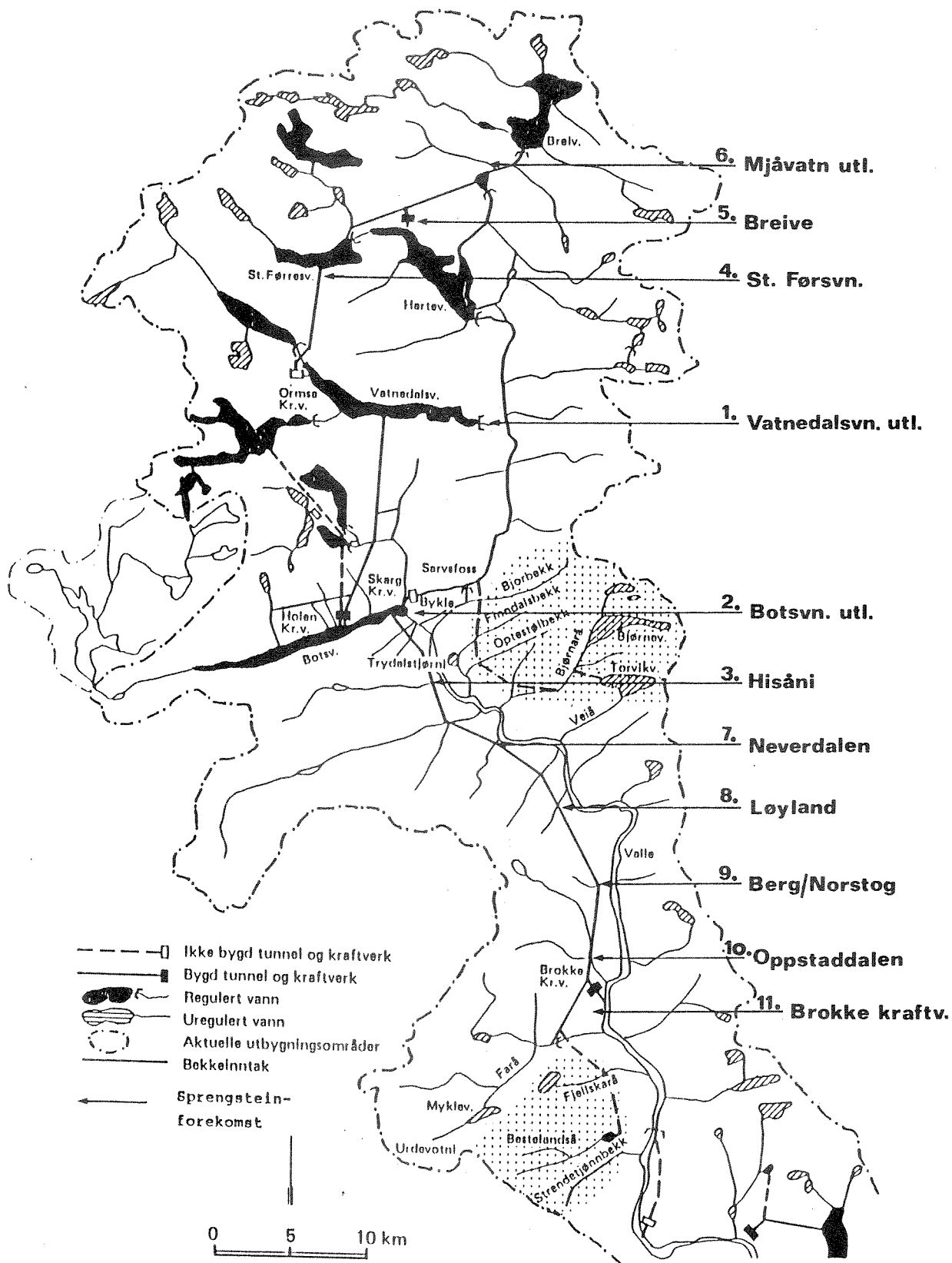
Målingene antyder at 5 % av det forbrukte sprengstoffet i forbindelse med byggingen av Vatnedalsdammen ble tilført vassdraget i løpet av ett år. Dette bygger på et noe tynt materiale. En vil derfor anbefale at det i forbindelse med fremtidige sprengningsarbeider blir gjort grundige avrenningsmålinger, slik at en kan få kvantifisert denne forurensningskilden. F.eks. også vurdere avrenning fra ulike typer sprengstoff. Med utgangspunkt i en slik undersøkelse vil en kunne arbeide med å begrense denne type vannforurensning i fremtiden.

3. PROBLEMBESKRIVELSE.

Fig. 1 viser oversikt over reguleringsinngrep i øvre Otra. Anleggsarbeidet har foregått i perioden fra 1960 og fram til i dag. Dette har ført til at en finner en del sprengsteinfyllinger langs vassdraget (tunneltipper og fyllingsdammer). Analyser som I/S Øvre Otra har tatt i tillegg til undersøkelsene under det statlige program for forurensningsovervåking har avdekket at det er forholdsvis stor avrenning fra disse sprengsteinforekomstene, særlig er nitrogenavrenningen stor. De viktigste lokalitetene er oppstilt i tabell 1 og angitt på fig. 1.

Tabell 1. Oversikt over sprengsteinfyllinger i samband med anleggsvirksomheten i øvre Otra. Lokalitet nr. 3, 7, 8, 9, 10 og 11 er fra byggetrinn 1, lokalitet nr. 2 er fra byggetrinn 2 og lokalitet nr. 1, 4, 5 og 6 er fra byggetrinn 3.

Nr. (fig. 1)	Lokalitet navn	Masse- vol. m ³	Type	Byggeår
1.	Utløp Vatnedalsvn.	5 x 10 ⁶	Fyllingsdam	1978-83
2.	Utløp Botsvn.	5 x 10 ⁵	"	1974-76
3.	Hisåni	1 x 10 ⁵	Tunneltipp	1964
4.	St. Førsvn.	7 x 10 ⁴	"	1982
5.	Breive	1 x 10 ⁵	"	1979-82
6.	Utløp Mjåvn.	5 x 10 ⁴	"	1979-82
7.	Neverdalen	5 x 10 ⁵	"	1963
8.	Løyland	6 x 10 ⁵	"	1961-64
9.	Berg/Nordstog	6 x 10 ⁵	"	1961-64
10.	Oppstaddalen	1 x 10 ⁵	"	1960-tallet
11.	Brokke kraftv.	5 x 10 ⁵	"	"



Figur 1. Situasjonsskart over reguleringsinngrep i øvre Otra. Sprengsteinfyllingene er markert (nr. 1-11) (modifisert etter Holtan 1986).

Formålet med undersøkelsen er å finne ut i hvor stor grad denne virksomheten har påvirket vassdraget, og hvilken forurensningsmessig betydning dette kan ha for Otra. Vurderingsgrunnlaget er begrenset til kjemiske data.

Dataene er fra prøveinnsamling i tidsrommet 1981-85. Månedlige prøver fra 11 prøvestasjoner er diskutert (se fig. 2). I tillegg til nitrogenkomponenter er det analysert på ledningsevne, permanganat, jern, klorid, sulfat, turbiditet, pH og tot P. Analyser på Ca, Mg, Na, K, Al, alkalitet og farge er bare utført i kortere perioder.

4. SPRENGSTOFF, KJEMISK SAMMENSETNING OG BRUKTE MENGDER.

Aktuelle sprengstofftyper i forbindelse med anleggsvirksomheten i øvre Otra kan deles inn i 3 hovedtyper:

1. Dynamitt
2. ANFO-anolitt
3. Slurry-sprengstoff

De virksomme bestanddelene i dynamitt er nitrerte organiske forbindelser, bl.a. nitroglycerol. Dynamitter er lite løslige i vann. De ble mest brukt i 60-åra og tidligere, og anvendes nå bare i liten grad.

ANFO-anolitt består av vel 90 % ammoniumnitrat i en 5-6 % oljeblanding. Dette er den vanligste sprengstofftypen, og har vært i bruk fra 60-åra og frem til i dag.

Slurry-sprengstoff har bl.a. kalksalpeter som virksomt stoff. Slurryen er et medium som sprengstoffet blandes i. Blandingen helles flytende ned i fjellet, og størkner før sprengningen. Det fortrenger vann i fjellet, og brukes der hvor vanninntrengning vil kunne hindre antenning av annet sprengstoff.

Den totale mengde sprengstoff som er brukt i forbindelse med denne anleggsdriften er det vanskelig å få noen nøyaktig oversikt over. Ser en på de steintippene som er nevnt i tabell 1 utgjør disse totalt 8,1 mill m³ sprengstein. Fra I/S Øvre Otra opplyses det at en ved tunnelsprengning benytter ca 1,5 kg sprengstoff pr. m³ fjell, og ved dag-sprengning noe mindre, ned i ca 0,8 kg/m³. Regner en et gjennomsnitt på ca 1 kg pr. m³ blir den totale sprengstoffmengde som er brukt på ca 8000 tonn.

Felles for alle sprengstofftypene er at de inneholder nitrat (NO₃) eller nitratderivater. Ved sprengning blir nitrogenet omdannet til nitrøse gasser. Ideelt skulle det derfor ikke bli nitrat-rester igjen i steinmaterialet etter sprengningen. Men en må regne med at en del rester kan bli liggende igjen. Disse vil følge med steintippene, og kan forårsake høyt nitrogeninnhold i avrenningsvannet.

5. OMRÅDEBESKRIVELSE.

Otravassdraget strekker seg fra fjellheimen i Bykle 13-1400 m.o.h. og 240 km ned til munningen ved Kristiansand. Hele nedbørfeltet er 3730 km². Øvre Otra er i denne rapporten begrenset til Byglandsfjordens nedbørfelt, og omfatter vassdraget ovenfor demningen ved Byglandsfjord tettsted. Denne delen av Otra-vassdraget utgjør 2772 km², og har en gjennomsnittlig avrenning på 115 m³/s (Lande 1973). Det aktuelle anleggsområdet er lokalisert til områdene nord for Brokke kraftverk og dekker i underkant av 2000 km² av nedbørfeltet øverst i vassdraget (fig. 1).

Bergartene i dette området består vesentlig av gneis og granitt, som gir et avrenningsvann fattig på ioner og med lav bufferevne. Men i områdene fra Vatnedalen og nordover, samt enkelte steder øst for Valle finnes det sedimentære, metamorfe bergarter med til dels høyt kalkinnhold. Dette gjør at vassdraget på tross av påvirkning fra sur nedbør får en ganske gunstig pH-verdi i dette området (pH = 6,0 - 6,5 ved Hoslemo).

Det finnes noe løsavsetninger langs hovedvassdraget, men store deler av nedbørfeltet er dekket av bart fjell, eller bare tynt morenedekke eller myr. Tregrensa er på ca 1000 m. Bjørkeskog dominerer skogen ovenfor Bykle, mens en i liene og på moene langs vassdraget nedover til Byglandsfjord finner en del gran og furuskog.

Området er forholdsvis tynt befolket, og det er omlag 3500 fastboende i Byglandsfjordens nedbørfelt. Bare knapt halvparten av disse bor ovenfor Brokke. I forbindelse med turisttrafikk kan befolkningsmengden øke vesentlig. Særlig gjelder dette området omkring Hovden. Det drives en del jord- og skogbruk langs vassdraget.

Reguleringene i øvre Otra er beskrevet av Holtan og Lingsten (1986) i forbindelse med rapporten "Overføring av Bjørnara m.fl. og Bestelandså m.fl. til Brokke kraftverk".

6. ANDRE UNDERSØKELSER OM NITROGENAVRENNING.

Høy nitrogenavrenning i forbindelse med anleggsvirksomhet er målt flere steder (Tryland 1979, Brettum og Hals 1981, Lien m.fl. 1981, Abry 1982, Erlandsen m.fl. 1981, Erlandsen 1985).

Det er flere steder målt nitrogenkonsentrasjoner i avrenningsvann fra sprengstein på mellom 5 og 10 mg N/l. Foreløpig er det ikke foretatt målinger som viser hvor stor del av det anvendte sprengstoffet som kan tilføres vann og vassdrag.

Av andre spesielle nitrogenforurensninger kan nevnes utslippet av ammoniakk fra Norsk Hydros fabrikk på Rjukan. Dette er beskrevet av Rognerud m.fl. (1979) i forbindelse med resipientundersøkelsen i Telemarksvassdraget.

En finner ellers ikke nitrogen i geologiske avsetninger, slik at de naturlige tilførselskildene vesentlig er nedbrytning av organisk materiale i nedbørfeltet, eller tilførsel fra atmosfæren. De vanligste nitrogenforurensningene i vassdrag stammer ellers fra gjødsling i landbruket, eller kloakkforurensning.

En oversikt over undersøkelser som er gjort i Otravassdraget finnes i forbindelse med rapportene fra Statlig program for forurensningsovervåkning (se Lande m.fl. 1986).

7. RESULTATER OG DISKUSJON

7.1. Nitrogen.

Nitrogenkonsentrasjonene er angitt som gjennomsnitt over året for total nitrogen og nitratnitrogen i tabell 2. Data foreligger fra 1981 til 1985.

Av de 11 stasjonene som er angitt er 5 fra sidevassdrag, mens 6 er fra hovedvassdraget. Stasjonsnr. er angitt som kilometer nord-syd på UTM-nettet, kartverk M711. 4-sifrede tall (ett-tall foran UTM-nr.) angir tilløp fra vest til vassdraget. 3-sifrede tall er stasjoner i hovedvassdraget.

Tabell 2. Nitrogenkonsentrasjonen fra 11 prøvestasjoner i øvre Otras nedbørfelt. Verdiene er oppgitt i ug/l og er gjennomsnittstall for de prøvene som er tatt hvert år. Antall prøvedager er angitt i parentes. For stasjonsplassering se teksten, og fig. 2.

Stasjon nr.	Navn	1981		1982		1983		1984		1985	
		Tot N	NO ₃ -N	Tot N	NO ₃ -N	Tot N	NO ₃ -N	Tot N	NO ₃ -N	Tot N	NO ₃ -N
610	Breidvn. utløp	185 (8)	75 (11)	190 (12)	75 (12)	153 (11)	68 (11)	157 (7)	64 (7)	147 (9)	58 (9)
1605	Breive, innløp	305 (9)	142 (9)	299 (12)	124 (12)	249 (11)	90 (11)	265 (9)	69 (8)	226 (8)	92 (8)
1604	Breive, utløp	370 (10)	189 (10)	273 (8)	151 (8)	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -
600	Harrevn. utløp	307 (13)	118 (15)	268 (11)	108 (12)	210 (12)	78 (12)	265 (2)	68 (9)	215 (2)	75 (2)
1592	Løyningså, utløp	2568 (10)	2317 (12)	3004 (10)	3150 (12)	1509 (10)	1327 (10)	788 (9)	474 (8)	709 (11)	540 (11)
590	Hoslemo	300 (13)	128 (15)	217 (12)	132 (12)	236 (12)	115 (11)	- - 108 (4)	- - - -	- - - -	- - - -
1609	Mjåvassdalen	492 (9)	226 (9)	407 (11)	221 (11)	157 (11)	62 (10)	178 (9)	44 (8)	123 (8)	39 (8)
1603	Store Førsvatn	242 (5)	106 (5)	202 (3)	96 (4)	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -
564	Valle	295 (11)	123 (11)	300 (12)	162 (12)	287 (12)	166 (11)	287 (11)	129 (10)	330 (2)	225 (2)
535	Ose	338 (11)	118 (13)	299 (12)	127 (11)	265 (11)	109 (12)	292 (8)	115 (8)	227 (11)	108 (12)
503	Byglandsfjord, utløp	329 (11)	119 (11)	342 (10)	132 (12)	267 (12)	123 (12)	218 (4)	150 (3)	- - - -	- - - -

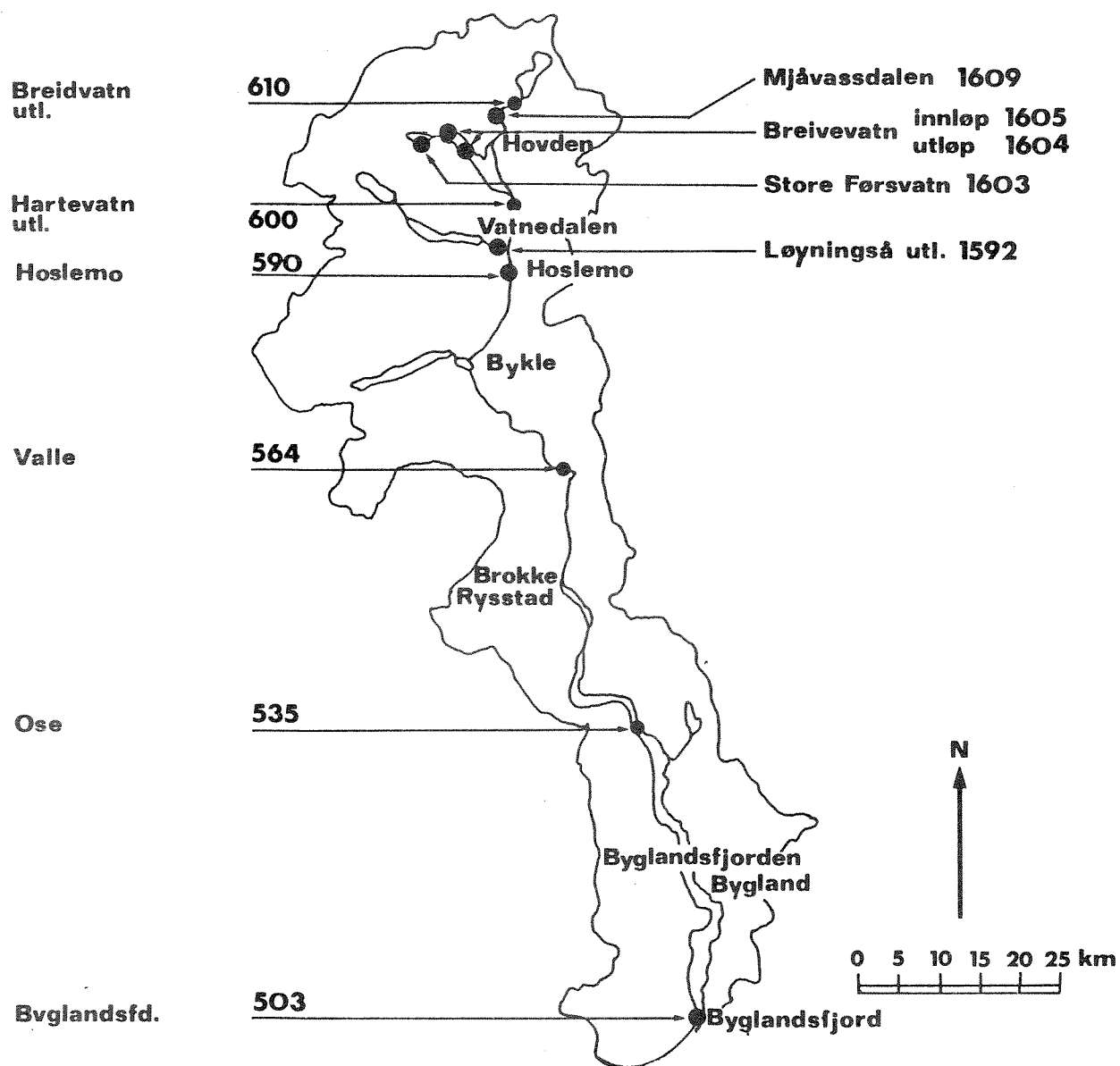


Fig. 2. Oversikt over plassering av de 11 prøvetakingsstasjonene.

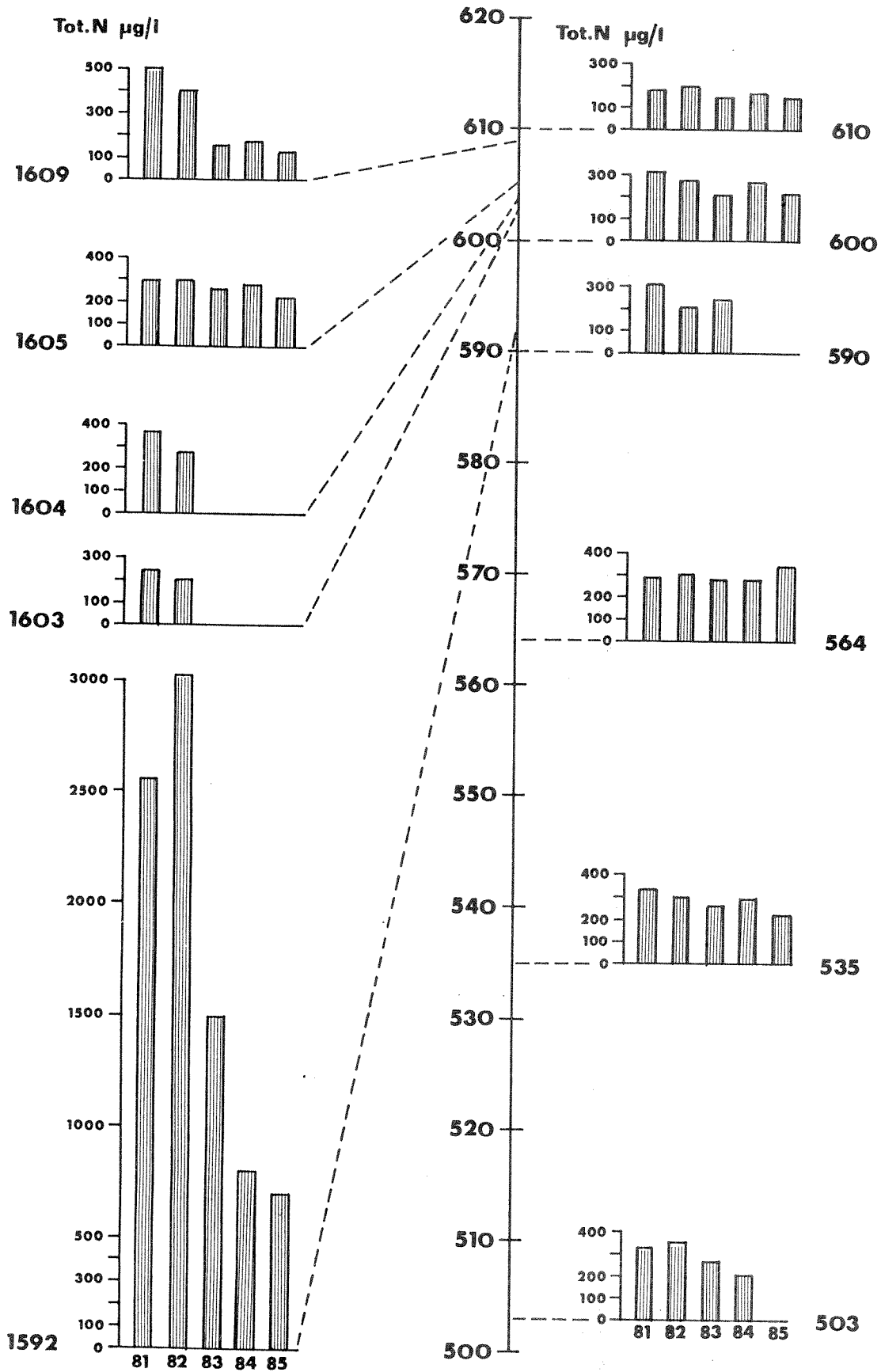


Fig. 3. Total-nitrogenkonsentrasjon på de ulike stasjonene i perioden 1981-85. Figuren viser gjennomsnitt av målte verdier.

Målingene viser høye nitrogenverdier både i sidevassdrag og i hovedvassdraget. Ser en på verdiene fra hovedvassdraget ligger disse i enkelte år i gjennomsnitt på over 300 ug/l på alle stasjoner ned til Byglandsfjord. Naturlige bakgrunnsverdier vil ifølge Holtan & Lingsten (1986) i dette området ligge på 150-200 ug/l. Målingene viser tydelig at sidevassdragene som har tilknytning til sprengstein gir svært høye N-konsentrasjoner. Eneste rimelige tolkning er at dette nitrogenet stammer fra sprengstoffrester. Som en ser av tabell 2 foreligger det meste av dette nitrogenet i form av nitrat, noe som også bekrefter at det her er snakk om nitratholdige sprengstoffer.

Ser en på avrenningen de ulike år fra 1981 til 1985 viser de aller fleste prøvestasjonene en avtakende tendens med tiden. Dette stemmer bra med at de fleste steintippene var ferdig etablert i 1982-83. De høyeste verdiene finner en i 81 og 82, mens verdiene fra 83, 84 og 85 er markert lavere. Dette er tilfelle både i de aktuelle sidevassdragene og i hovedvassdraget. Et klart unntak er målestasjonen Valle som har hatt et ganske jevnt nitrogeninnhold i hele perioden. Total N-konsentrasjonen her er høy, og ble målt til å ligge mellom 287 og 330 ug/l i års-gjennomsnitt i perioden. Disse høye verdiene er først og fremst muliggjort av den lave vannføringen i elva, der hovedvannmassen blir ført i tunnel forbi Valle sentrum, og gjennom Brokke kraftverk. Samtidig er det stor landbruksaktivitet i Valle, og en må regne med høy nitrogenavrenning fra denne virksomheten. Det er derfor rimelig at Valle har høye N-konsentrasjoner som ikke er forårsaket av sprengstoff.

De høyeste N-verdiene finner en fra st. 1592, utløpet av Løyningåså (fig. 2). Denne får tilsig fra den største sprengsteinforekomsten. Hele fyllingen er på $5 \times 10^6 \text{m}^3$, og $3,8 \times 10^6 \text{m}^3$ av dammen utgjøres av sprengstein. De høyeste N-konsentrasjonene som er målt her ligger på 5,3 mg tot N/l målt 13.9.82. Gjennomsnittskonsentrasjonen denne sesongen var over 3 mg/l. SIFF's kvalitetskrav til drikkevann er på maks. 2,5 mg $\text{NO}_3\text{-N/l}$. Siden nitrogenet i alt vesentlig foreligger som $\text{NO}_3\text{-N}$ i avrenningen fra steintippene, har det iallfall i sesongen 82 vært verdier godt over denne grensa.

Datamaterialet gir ikke grunnlag for eksakte kvantitative beregninger av hvor store nitrogenmengder en har fått vasket ut i elvevannet. For å få til dette må en ha gode vannføringsdata fra steintippenes lokalnedbørfelter, og et tettere prøvetakingsprogram, fordi variasjonene er store. En er også avhengig av å kjenne til mengden brukt sprengstoff.

NVE har hatt målestasjon for vannføring i Løyningåa fram til 1981 (Wright 1982). Benytter en målingene fra 1981 sammen med nitrogenkonsentrasjonsmålingene fra de 10 prøvene som er tatt, får en en gjennomsnittlig avrenning av nitrogen fra Vatnedalsdammen på 1,95 g/sek på årsbasis. Dette gir da for hele 1981 ca 61,5 tonn nitrogen. Regner enn med en bakgrunnsverdi på 0,17 mg/l total nitrogen (6,5 tonn på årsbasis), blir nitrogentilskuddet fra steintippen på ca 55 tonn i 1981. Dersom sprengstoffet som er brukt inneholder 35 % nitrogen tilsvarer dette 157 tonn sprengstoff.

Opplysninger fra I/S Øvre Otra går ut på at det er brukt noe over 3000 tonn sprengstoff i forbindelse med Vatnedalsdammen. D.v.s. at ca 5 % av dette har blitt tilført elvevannet ved avrenning i 1981. En må regne med at en del av sprengstoffrestene blei tilført Vatnedalsvatnet. Dermed vil avrenninger til Løyningåa være mer enn 5 % av forbrukt sprengstoff.

Tabell 3. Total-nitrogenkonsentrasjoner i Breidsvn. (st. 610) og ved Byglandsfjord (st. 503), samt beregnet økning i ug/l og i tonn nitrogen over hele året. (I 1984 var det for få målinger ved Byglandsfjord.)

år	1981	1982	1983	(1984)
Stasjon				
Breidvn. utløp (610)	185 ug/l	190 ug/l	153 ug/l	(157 ug/l)
Byglandsfj. utl.(503)	329 "	342 "	267 "	(218 ")
Differanse	144 "	152 "	114 "	(61 ")
Differansen i				
tonn pr. år	522	551	413	(221)

Total nitrogen-konsentrasjonen var 1,75 ganger høyere ved utløp Byglandsfjorden enn i utløpet fra Breidvann 1983. I 1981 og -82 var konsentrasjonen 1,80 ganger høyere (tab. 3). Dersom denne forskjellen skyldes den sterke nitrogenavrenninga fra steinfyllingene i 1981 og 82, så utgjør dette 8-10 % av den totale nitrogenøkningen i denne delen av vassdraget. Dette tilsvarer ca 50 tonn N på årsbasis.

Som en ser er dermed beregnet avrenningsmengde fra Vatnedalsdammen, og beregnet økning i avrenningen fra Byglandsfjorden som følge av resonnementet ovenfor av samme størrelsesorden. Konsentrasjonsøkningen av nitrogen ved utløpet av Byglandsfjorden vil som følge av dette bare bli 10 ug/l (ca 3 %), og det er derfor usikkert om målingene er så gode at dette kan sies å være registrerbart.

Den biologiske betydningen av nitratforbindelser i vann ligger først og fremst i at nitrat er et næringssalt som primærprodusentene benytter i fotosyntesen.

Vurdert ut fra helsemessige synspunkter har SIFF krav om at drikkevann skal inneholde mindre enn 2,5 mg NO₃-N/l.

I Otravassdraget er forholdene som i de fleste andre norske vassdrag, at det er fosfor som begrenser primærproduksjonen. En økning av nitratkonsentrasjonen i vannet vil derfor ikke ha noen vesentlig betydning for produksjonsforholdene. Når det gjelder de helsemessige forhold er det bare avrenningsvann fra Vatnedalsdammen som har hatt for høye verdier. Nitrogenkonsentrasjonene på de andre stasjonene kan en ikke se at har hatt biologiske konsekvenser.

7.2. Andre effekter av sprengstein.

Som en ser av tabell 4 har Løyningsåa en vannkvalitet som adskiller seg sterkt fra den "normale" i området. Det er ikke bare nitrogenkonsentrasjonene som er høye (fig. 3). Samtlige

Tabell 4. Oversikt over en del kjemiske parametre fra st. 610 (Breidvatn) (bakgrunnsverdier) og st. 1592 (Løiningså, Vatnedalsdammen). Verdiene oppgitt som gjennomsnitt av månedsprøvene årene 1981-85.

St.nr.	År	pH	K ₂₅ mS/m	Alk meq/l	SO ₄ mg/l	Cl mg/l	Fe ug/l	Tot P ug/l	Turb JTU	Perm mgO/l
610	1985	6,4	0,11	0,04	<1,0	0,8	<20	2,7	0,3	<1,4
1592	1981	6,4	6,11	0,16	3,5	6,5	407	9,5	2,2	2,4
	1982	6,8	8,20	0,29	3,6	8,4	253	11	2,0	3,2
	1983	6,9	7,24	0,22	3,4	4,9	197	9,5	2,3	2,7
	1984	6,8	5,54	0,26	4,6	3,7	210	9,6	1,4	3,0
	1985	6,8	5,56	0,27	4,8	3,0	229	8,2	1,6	3,3

målte parametre viser høye verdier. Ledningsevnen har i de 5 åra ligget fra 50 til 80 ganger bakgrunnsverdiene. En merker seg også høye jern- og fosforkonsentrasjoner. Kalsiuminnholdet er ikke målt på alle prøvene, men 3 målinger som ble gjort i 1981 viste gjennomsnittlig 5,67 mg Ca/l, og en måling i 1984 viste 9,0 mg Ca/l.

Disse verdiene kan ikke skyldes sprengstoff, men må ha sin årsak i geologiske forhold. Det er rimelig å tro at det er benyttet kalkholdige og lettere løslige bergarter i forbindelse med steinfyllingen i Vatnedalen, og at den sprengte steinen er lettere tilgjengelig for vannløsning.

Som nevnt tidligere er målingene ikke gode nok til kvantitative beregninger, men ut fra de vannføringsmålingene en har i Løyningsåa 1981 vil en med et gjennomsnittlig kalsiuminnhold på 5,67 mg/l ha tilført vannmassen en kalsiummengde tilsvarende ca 500 tonn kalsiumkarbonat dette året.

Det er ingen av de andre tilløpene til Otra som kan oppvise liknende vannkvalitetsendring, bortsett fra st. 1609 (Mjåvassdalen) en kort periode (3 mnd) vinteren 1981-82. De 3 prøvene som ble tatt i des., jan. og feb. viste pH verdier mellom 7,4 og 10,1 og ledningsevne mellom 9,3 og 6,4. Også her er det sammenheng med andre parametre som alkalinitet, nitrogen og sulfat, men effekten er ikke så langvarig som i Løyningsåa, og er praktisk talt borte i -83, -84 og -85.

Det går fram av det materialet som foreligger at sprengning i fjell fører til markerte endringer i vannkvaliteten. Nitrogenavrenningen som følge av nitrogenholdig sprengstoff er stor, men sprengningen kan også føre til økt løslighet på stoffer som Ca, jern, sulfat o.fl., samt økt pH og bufferevne. Ved et fremtidig prosjekt bør disse effektene kvantifiseres, slik at en kan komme fram til sikrere tall for nitrogenavrenning i forbindelse med sprengning.

8. LITTERATUR.

- Abry, T. 1982: En limnologisk undersøkelse av Steinsvannet med vekt på konsekvensene av alloktont uorganisk materiale. Hovedfagsoppgave i limnologi Univ. i Oslo.
- Erlandsen, A. H., P. Brettum, B. Faafeng og J. E. Løvik, 1981: Vurdering av planlagte vassdragsreguleringer i Rana-vassdraget. NIVA O-75114.
- Erlandsen, A. H. 1985: Orienterende undersøkelser av eventuell forurensning fra anleggsaktiviteten ved Kobbelv kraftverk. NIVA O-84115.
- Hals, B. og P. Brettum 1981: Kjemiske og biologiske undersøkelser av Steinsvatn i Bærum. NIVA O-79050.
- Holtan, H. og L. Lingsten 1986: Overføring av Bjørnaå m.fl. og Bestelandså m.fl. til Brokke kraftverk. Vurdering av eventuelle forurensningseffekter. NIVA O-85166.
- Lande, A. 1973: Byglandsfjorden Primary production and other limnological features in an oligotrophic Norwegian Lake. - Hydrobiol. vol. 42. 335-344 pp.
- Lande, A. og M. Grande 1986: Otra. Tiltaksorientert overvåking 1985. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport .../86, SFT/NIVA, Oslo.
- Lien, L. m.fl. 1981: Vurderinger av reguleringene i Osensjøen og Søre Osa. NIVA O-77084.
- Rognerud, S., D. Berge og M. Johannessen 1979: Telemarksvassdraget. Hovedrapport fra undersøkelse i perioden 1975-79. TDH, skrifter 38, Bø.
- Tryland, Ø. 1979: Kjemiske og biologiske undersøkelser av Steinsvatn i Bærum. NIVA O-79050.

Wright, R.F., M. Grande, P. Brettum, T. Lindgaard og R. Romstad
1982: Oтра 1981. Rutineovervåking. Statlig program
for forurensningsovervåking. Rapport 55/82, SFT/NIVA,
Oslo.

9. VEDLEGG.

Vedlegg 1.

Koder, betegnelser og enheter som er brukt på de ulike parametrene.

<u>Kode</u>	<u>Betegnelse</u>	<u>Enhet</u>
pH	Surhetsgrad	
K20	Ledningsevne	uS/cm
K25	Ledningsevne	mS/m
Na	Natrium	mg/l
K	Kalsium	mg/l
Ca	Kalsium	mg/l
Mg	Magnesium	mg/l
Al	Aluminium	ug/l
Sulf	Sulfat (SO_4^{--})	mg/l
NO3N	Nitrat (NO_3^-)	ug N/l
NH4N	Ammonium (NH_4^+)	ug N/l
Tot N	Total nitrogen	ug/l
Tot P	Total fosfor	ug/l
ALK 4,5	Alkalitet titrert til pH=4,5	u ekv/l
ALK 4,0	Alkalitet titrert til pH=4,0	u ekv/l
TURB	Turbiditet	JTU
PERM	Permanganatforbruk	mg O/l
FARG	Farge	mg Pt/l
Fe	Jern	ug/l
Cl	Klorid	mg/l
Q	Dagens vannføring	m ³ /S

Mrk! Ledningsevne er i 1981 oppgitt som K20 i uS/cm (ved 20°C).
Fra og med 1982 er ledningsevnen oppgitt som K25 i mS/m (ved 25°C).

$$10 \text{ uS/cm} = 1,0 \text{ mS/m.}$$

FILKODE: OTRA		NAVN: OTRA		OVERVAKNING										DATO: 860721		1 A	
LOK	R M D R N G	LABB	PH	K20	FARG	TURB	FE	CL	NA	K	CA	AL	HG	SULF	NH4N	NO3N	
S03	810107	52	5.50	11.9		.2											
S03	810113	52	5.61	13.3		.2											
S03	810119		5.55	14.9		.4		1.9	.87	.24	.82	60.	.21	2.5		120.	
S03	810121	52	5.60	12.3		.2											
S03	810128	52	5.62	13.3		.2											
S03	810204	52	5.65	14.0		.2											
S03	810211	52	5.71	10.9		.3											
S03	810218	9	5.20	16.0	10.0	.4	40.	1.2						3.0		130.	
S03	810218	52	5.75	13.4		.3											
S03	810225	52	5.81	13.3		.3											
S03	810305	52	5.81	13.1		.3											
S03	810317	9	5.90	16.7	7.5	.4	50.	.8						3.1		150.	
S03	810318	52	5.38	13.2		.4											
S03	810325	52	5.89	14.4		.4											
S03	810408	52	5.90	14.9		.4											
S03	810421	9	5.85	15.0		.4	55.	.2						3.3	10.	140.	
S03	810422	52	5.91	13.0		.3											
S03	810429	52	5.72	14.4		.3											
S03	810506	52	5.68	14.0		.2											
S03	810513	52	5.50	14.2		.4											
S03	810515	9	6.00	13.0		.3	30.	.8						3.6	24.	130.	
S03	810519		5.68	13.5		.3		1.2	.88	.58	.85	70.	.19	2.4		150.	
S03	810526	52	5.59	14.6		.3											
S03	810603	52	5.61	14.2		.2											
S03	810610	52	5.68	14.2		.3											
S03	810615	9	5.90	16.0		.5	40.	1.0						3.0	9.	115.	
S03	810617	52	5.63	12.5		.3											
S03	810624	52	5.62	13.6		.3											
S03	810701	52	5.65	12.3		.2											
S03	810715	52	5.61	14.1		.3											
S03	810722	52	5.70	11.5		.3											
S03	810729	52	5.62	13.4		.3											
S03	810810	52	5.79	12.7		.3											
S03	810817	9	5.70	16.3		.6	50.	1.4						3.1	5.	85.	
S03	810826	52	5.72	13.0		.3											
S03	810902	52	5.71	12.9		.3											
S03	810909	52	5.90	10.9		.3											
S03	810916	9	6.60	16.0		.4	25.							2.8	8.	80.	
S03	810916	52	5.85	10.9		.3											
S03	810930	52	5.49	14.2		.3											
S03	811007	52	5.43	14.0		.3											
S03	811014	52	5.54	13.5		.4											
S03	811017	9	6.10	16.0		.5	40.	.9						2.5	28.	110.	
S03	811022	52	5.50	13.2		.3											
S03	811028	52	5.51	13.5		.4											
S03	811104	52	5.50	13.1		.3											
S03	811111	52	5.40	13.3		.3											
S03	811115	9	5.60	16.0		.4	55.	1.3						2.6	25.	120.	
S03	811116		5.57	14.9		.3		1.8	.96	.24	.39	100.	.21	2.5		120.	
S03	811118	52	5.32	14.0		.3											
S03	811125	52	5.40	14.0		.3											
S03	811202	52	5.60	13.6		.2											
S03	811209	52	5.41	10.8		.4											
S03	811215	9	6.20	22.0		.9	50.	2.7						1.7	65.	140.	
S03	811216	52	5.70	12.3		.4											

FILKODE: OTRA		NAVN: OTRA		OVERVAKNING										DATO: 860721		1 B	
LOK	R M D R N G	LABB	TOTN	TOTP	PERM	ALK4.0	ALK4.5										
S03	810107	52															
S03	810113	52															
S03	810119		280.	3.	1.4	1.36	.49										
S03	810121	52															
S03	810128	52															
S03	810204	52															
S03	810211	52															
S03	810218	9	400.	11.	1.4		.52										
S03	810218	52															
S03	810225	52															
S03	810305	52															
S03	810317	9	360.	3.	1.4		.56										
S03	810318	52															
S03	810325	52															
S03	810408	52															
S03	810421	9	310.	3.	1.9		.40										
S03	810422	52															
S03	810429	52															
S03	810506	52															
S03	810513	52															
S03	810515	9	340.	3.	1.9		.39										
S03	810519						.42										
S03	810526	52															
S03	810603	52															
S03	810610	52															
S03	810615	9	220.	2.	2.2		.42										
S03	810617	52															
S03	810624	52															
S03	810701	52															
S03	810715	52															
S03	810722	52															
S03	810729	52															
S03	810810	52															
S03	810817	9	250.	2.	1.8		.14										
S03	810826	52															
S03	810902	52															
S03	810909	52															
S03	810916	9	300.	4.	2.2		.20										
S03	810916	52															
S03	810930	52															
S03	811007	52															
S03	811014	52															
S03	811017	9	280.	5.	1.5		.10										
S03	811022	52															
S03	811028	52															
S03	811104	52															
S03	811111	52															
S03	811115	9	360.	4.	1.8		.20										
S03	811116						.32										
S03	811118	52															
S03	811125	52															
S03	811202	52															
S03	811209	52															
S03	811215	9	520.	8.	2.3		.50										
S03	811216	52															

FILKODE: OTRA		NAVN: OTRA		OVERVRKNING										DATO: 860721			S A
LOK	R M D R M G	LABB	PH	K20	FARG	TURB	FE	CL	JA	K	CA	AL	HG	SULF	HH4H	NOSH	
535	811229	52	5.90	10.1		.4											
535	820106	52	5.73	9.3		.4											
535	820113	52	5.51	11.1		.3											
535	820118	9	5.98			.7	45.	.5						2.2	111.	145.	
535	820120	52	5.76	11.4		.3											
535	820127	52	5.98	10.7		.3											
535	820203	52	5.88	10.3		.3											
535	820209	52	5.92	11.6		.3											
535	820216		5.77	13.4				1.2	.82	.19	.92	30.	.19	1.9		140.	
535	820217	9	6.15			.5	45.							2.0	28.	150.	
535	820224	52	5.88	11.5		.3											
535	820303	52	5.82	11.3		.4											
535	820311	52	5.85	12.3		.8											
535	820315	9	5.70			.4	70.	4.9						1.7	17.	145.	
535	820316		6.07	12.5	11.5			1.5	.84	.17	.83	15.	.16	1.8		130.	
535	820317	52	5.75	12.3		.4											
535	820331	52	5.75	14.0		.7											
535	820414	52	5.74	13.1		.6											
535	820415	9	5.89			.5	60.	10.0						3.0	25.	175.	
535	820416		4.06	18.0				1.9	1.34	.65	1.12	95.	.22	2.6		170.	
535	820421	52	5.35	15.6		.5											
535	820428	52	5.28	14.7		1.7											
535	820505	52	5.30	13.9		.3											
535	820512	52	5.15	17.1		.5											
535	820514		5.35					1.5	.95	.19	.76	160.	.21	2.9		80.	
535	820518	9	5.11			.7	65.	1.6						2.8	17.	90.	
535	820614		5.74					1.0	.79	.15	.73	70.	.15	2.0		170.	
535	820616	9	5.67			1.0	1120.	1.1						1.9	M 3.		
535	820718	9	5.69			.7	73.	1.2						.1		26.	
535	820720		5.94					1.2	.79	.32	.83	30.	.15	1.9		120.	
535	820817	9	5.87			.5	95.	1.0						M 1.0	6.	125.	
535	820915	9	5.61			.4	150.	1.2						2.1	M 10.	85.	
535	820916		5.72					1.2	.86	.32	.85	75.	.16	2.2		90.	
535	821016		5.82					1.5	1.01	.47	1.14	60.	.22	2.5		120.	
535	821019	9	5.70			.5	50.	1.4						M 1.0	M 10.	125.	
535	821116	9	6.29			.6	35.	1.5						M 1.0	M 10.	100.	
535	821118		5.56					1.2	.83	.15	.91	120.	.18	2.2		100.	
535	821214	9	6.17			.7	45.								25.	130.	
535	830117	9	5.75			.5	45.	2.1						2.2	15.	130.	
535	830220	9	5.80			.6	71.	1.3						1.5	15.	140.	
535	830315		5.99					1.5	.84	.14	.98	30.	.19	1.9		130.	
535	830316	9	5.72			.4		1.5						2.0	15.	130.	
535	830404	9	5.92			.4	40.	1.8						1.9	1.	125.	
535	830415		6.32					1.6	.91	.22	1.22	45.	.21	2.8		140.	
535	830418	9	6.10			.5	80.	1.7						1.5	15.	145.	
535	830517		5.08					1.5	.96	.17	.58	150.	.19	2.2		80.	
535	830518	9	4.63			.5	70.	1.4						2.4	M 10.	70.	
535	830614		5.47					1.3	.84	.10	.53	90.	.16	1.6		90.	
535	830615	9	5.03			.5	45.	1.4						M 1.0	M 10.	95.	
535	830717	9	5.60			.4	35.	1.4						1.0	1 10.	90.	
535	830720		5.81					1.4	.78	.13	.71	25.	.15	1.3		80.	
535	830820	9	5.75			.4	45.	1.5						M 1.0	M 10.	105.	
535	830917	9	5.20			.5	65.	1.3	1.08	.13	.70	80.	.18	M 1.0	30.	90.	
535	831016	9	5.00			3.2	470.	1.5	1.07	.18	.73	440.	.21	M 1.0	11.	50.	
535	831115		5.78					1.6	1.07	.35	.91	90.	.19	2.1		110.	

FILKODE: OTRA		NAVN: OTRA		OVERVRKNING										DATO: 860721			S B
LOK	R M D R M G	LABB	TOTM	TOTP	PERM	ALK4.5	0	ALK	K25								
535	811229	52															
535	820106	52															
535	820113	52															
535	820118	9	515.	6.	2.5		60.00000	.030	1.70								
535	820120	52															
535	820127	52															
535	820203	52															
535	820209	52															
535	820216					.66	64.00000										
535	820217	9	240.	3.	M 1.0		64.00000	M .010	1.70								
535	820224	52															
535	820303	52															
535	820311	52															
535	820315	9	300.	3.	M 1.0		105.00000	.070	2.40								
535	820316		260.	3.	.5	.58	104.00000										
535	820317	52															
535	820331	52															
535	820414	52															
535	820415	9	340.	5.	1.4	.62	44.00000	M .020	1.80								
535	820416						40.00000										
535	820421	52															
535	820428	52															
535	820505	52															
535	820512	52															
535	820514						84.00000	.036	1.68								
535	820518	9	260.	5.	3.0		130.00000	M .020	1.58								
535	820614						85.00000	.035	1.32								
535	820616	9	255.	4.	1.4		62.00000	M .020	1.30								
535	820718	9	340.	5.	1.7		30.00000	.040	1.36								
535	820720						32.00000	.050	1.38								
535	820817	9	300.	4.	M 1.0		45.00000	.020	1.40								
535	820915	9	220.	4.	2.1		50.00000	M .020	.70								
535	820916						50.00000	.046	1.50								
535	821016						90.00000	.052	1.76								
535	821019	9	260.	4.	1.9		90.00000	.020	1.60								
535	821116	9	220.	3.	2.2		105.00000	M .020	1.45								
535	821118						115.00000	.037	1.46								
535	821214	9	390.	2.	1.0		98.00000	.030	1.50								
535	830117	9	300.	2.	1.0			.030	2.00								
535	830220	9	310.	5.	1.1			.020	1.50								
535	830315							.040	1.53								
535	830316	9						.020	1.64								
535	830404	9	310.	3.	1.1			.030	1.68								
535	830415							.052	1.61								
535	830418	9	210.	3.	M 1.0			.030	1.69								
535	830517							.021	1.62								
535	830518	9	200.	3.	2.9			M .020	1.70								
535	830614							.026	1.29								
535	830615	9			M 2.	1.4		M .020	1.28								
535	830717	9	230.	4.	M 1.0			.020	1.16								
535	830720							.034	1.21								
535	830820	9	1500.	6.	1.2			.020	1.18								
535	830917	9	240.	4.	2.6			M .020	1.40								
535	831016	9	250.	17.	5.7			M .020	1.40								
535	831115		370.	18.	1.5			.051	1.49								

FILKODE: OTRA		HAVN: OTRA		OVERVRKNING											DATO: 860721		10 A
LOK	A M D R N G	LABB	PH	K20	FARG	TURB	FE	CL	SULF	NH4N	NO3H	TOTN	TOTP	PERM	ALK4.5		
564	810121	52	5.75	17.5		.2											
564	810128	52	5.31	19.1		.2											
564	810204	52	5.48	17.7		.2											
564	810211	52	5.86	15.5		.2											
564	810218	9	5.35	21.0	10.0	.2	60.	2.0	4.0		110.	250.	1.	2.0	.56		
564	810218	52	5.81	19.5		.2											
564	810225	52	5.90	20.0		.2											
564	810305	52	5.90	21.3		.2											
564	810317	9	6.30	24.5	10.0	.4	35.	2.2	4.8		210.	340.		2.1	.64		
564	810318	52	5.92	20.2		.2											
564	810325	52	5.91	21.0		.3											
564	810407	9	6.45	31.4		1.2	85.	2.7	4.8	90.	180.	830.	45.	3.2	1.05		
564	810408	52	5.90	23.6		.6											
564	810422	52	5.90	18.2		.2											
564	810429	52	5.71	20.5		.2											
564	810505	52	5.72	20.1		.2											
564	810512	9	5.45	15.6		.9	130.	1.6	2.8	M 5.	100.	290.	3.	3.7	.32		
564	810513	52	5.12	15.2		.9											
564	810526	52	5.70	12.4		.3											
564	810603	52	5.55	13.3		.3											
564	810610	52	5.68	13.4		.4											
564	810616	9	6.30	16.0		.4	190.	1.3	3.6	M 5.	75.	150.	2.	2.1	.53		
564	810617	52	5.80	11.7		.2											
564	810624	52	5.82	13.0		.2											
564	810701	52	5.91	12.4		.8											
564	810715	52	5.70	0.0		.8											
564	810722	52	6.05	11.8		.3											
564	810729	52	5.84	14.3		.3											
564	810810	9	6.50	17.0		.6	14.	1.3	3.7	90.	70.	230.	7.	1.4	.37		
564	810810	52	6.08	14.4		.2											
564	810826	52	6.10	14.4		.2											
564	810902	52	6.18	14.0		.2											
564	810909	52	6.20	11.7		.2											
564	810915	9	6.45	17.0		.2	50.	.8	3.3	13.	100.	230.	15.	.7	.40		
564	810916	52	6.21	11.5		.2											
564	810930	52	5.35	15.5		.3											
564	811007	52	5.70	14.2		.4											
564	811013	9	5.95	17.0		.3	50.	.2	3.1	6.	13.	320.	M 2.	2.6	.20		
564	811014	52	5.80	12.9		.3											
564	811022	52	5.70	14.9		.2											
564	811028	52	5.70	15.7		.2											
564	811104	52	5.75	16.1		.2											
564	811111	52	5.70	17.3		.3											
564	811117	9	6.20	21.0		.3	60.	1.7	4.2	12.	200.	280.	15.	2.3	.30		
564	811118	52	5.69	16.8		.2											
564	811125	52	5.50	14.7		.3											
564	811202	52	5.65	15.3		.3											
564	811209	52	5.70	14.9		.2											
564	811216	9															
564	811216	52	5.91	16.4		.3											
564	811222	52	5.72	16.0		.3											
564	811229	52	5.74	17.2		.2											
564	820106	52	5.75	14.6		.4											
564	820112	9	6.17			.3	45.	1.4	4.0	39.	230.	350.	M 2.				
564	820113	52	5.81	15.8		.3											

FILKODE: OTRA		HAVN: OTRA		OVERVRKNING													DATO: 860721		11 A
LOK	A M D R N G	LABB	PH	K20	TURB	FE	CL	HA	K	CA	AL	MG	SULF	NH4N	NO3H	TOTN			
564	820120	52	5.86	16.5		.2													
564	820127	52	6.08	15.2		.2													
564	820203	52	6.00	15.0		.2													
564	820209	52	6.02	16.4		.2													
564	820222		6.18	21.7															
564	820224	9	6.19		.5	80.							3.9	18.	305.	330.			
564	820224	52	6.02	16.8		.3													
564	820303	52	6.00	17.9		.2													
564	820311	52	6.02	18.4		.4													
564	820317	9	6.36		.4	90.	3.0						3.6	32.	250.	390.			
564	820317	52	6.06	18.0		.2													
564	820331	52	5.72	21.7		.2													
564	820413	9	6.05		.4	60.	4.0						4.3	M 5.	270.	390.			
564	820414	52	5.68	19.4		.2													
564	820421	52	5.60	16.2		.3													
564	820428	52	5.39	15.7		.3													
564	820505	52	5.49	15.8		.2													
564	820514	52	5.50	17.0		.2													
564	820525	9	5.41		.3	70.	1.0						2.8	M 10.	80.	225.			
564	820615	9	5.99		.3	35.	1.0						3.3	17.	55.	225.			
564	820713	9	5.96		.3	70.	1.2						3.3	25.	50.	210.			
564	820817	9	6.46		.5		1.1						3.1	40.	45.	270.			
564	820913	9	6.60		.3	30.	1.1							M 10.	175.	350.			
564	821013	9	5.96		.4	60.	1.5						M 1.0	M 10.	125.	240.			
564	821116	9	5.73		.9	50.	1.8						M 1.0	M 10.	130.	250.			
564	821214	9	6.04		.4	45.	2.3							10.	230.	370.			
564	830119	9	5.95		.3	35.	1.4						1.5	30.	90.	260.			
564	830222	9	5.96		.5	52.	4.9						4.0	20.	225.	410.			
564	830315	9	5.85		.2		3.3						4.0	M 5.	160.	240.			
564	830419	9	5.85		.7	60.	2.8						3.2	M 10.	165.	300.			
564	830524	9	5.15		.4	60.	1.5						2.9	M 10.	160.	270.			
564	830614	9	6.10		3.4	180.	1.4						1.0	20.	90.	300.			
564	830712	9	5.79		.6	40.	1.4						1.0	M 10.	95.	290.			
564	830913	9	5.40		.9	65.	1.5	.75	.20	.95	70.	.19	1.4	M 10.	80.	170.			
564	831011	9	6.10		1.4	110.	1.4	1.24	.27	1.28	150.	.24	2.1	M 10.	120.	240.			
564	831115	9	6.70		.9	65.	1.8	.97	.35	1.55	80.	.28	2.9	6.	190.	290.			
564	831220	9	5.90		.4	55.	2.2	1.28	.42	1.83	95.	.34	3.7	25.	210.	300.			
564	840118	9	5.70		1.6					.99		.35				300.			
564	840214	9	6.00		.3	60.	2.1	.65	.10	1.55	190.	.30	2.8	20.	180.	170.			
564	840313	9	6.10		.2		1.9	1.21	1.70	M 30.		.30	2.5		200.	300.			
564	840425	9	5.80		1.0		3.8	1.75		200.		.42	2.8		190.	400.			
564	840612	9	5.40		.3		1.2		.96	50.		.20	1.5		50.	210.			
564	840717	9	6.30		.3		1.4		1.21			.43	2.3		120.	230.			
564	840814	9	6.30		.4		1.5		1.26	M 50.		.22	1.5		85.	200.			
564	840918	9	6.70		.4		1.7		1.36	M 50.		.22	M 1.0		120.	350.			
564	841016	9	5.60		.4		1.9	1.30	.18	1.11	70.	.24	1.5		90.	270.			
564	841113	9	5.60		.4		1.7	3.25	.26	1.41	150.	.27	2.3		130.	400.			
564	841211	9	5.50		.6		1.8	.90	.21	1.30	150.	.28	2.9		125.	350.			
564	850123	9	5.90		.3		2.1	2.50	.45	2.04	80.	.34	3.7		240.	370.			
564	850219	9	5.90		.4		1.7	1.30	.33	1.77	80.	.29	3.2		210.	290.			
564	850312	9	6.10		.3							1.64							
564	850521	9	4.90										140.						
564	850529	9	5.30										80.						
564	850605	9	5.50										110.						
564	850612	9	5.60										110.						

FILKODE: OTRA		NAVN: OTRA		OVERVAKNING					DATO: 860721		15 B
LOK	R M D R N G	LARB	TOTM	TOTP	PERM	ALK4.5	K25				
590	840313	9	170.	4.	1.1		1.40				
590	840425	9	320.	4.	2.2		2.60				
590	840612	9	170.	M 2.	M 1.0		1.00				
590	840717	9	140.	M 2.	M 1.0		1.20				
600	810107	52									
600	810113	52									
600	810114	9	180.	M 2.	.9						
600	810121	52									
600	810128	52									
600	810204	52									
600	810211	52									
600	810218	9	250.	2.	.6	.76					
600	810218	52									
600	810225	52									
600	810305	52									
600	810317	9	370.	6.	1.4	.93					
600	810318	52									
600	810325	52									
600	810407	9	460.	4.	1.3	1.02					
600	810408	52									
600	810413						.85				
600	810422	52									
600	810506	52									
600	810512	9	460.	3.	1.7	.85					
600	810513	52									
600	810519	9	290.	6.	2.0	.67					
600	810526	52									
600	810603	52									
600	810610	52									
600	810616	9	330.	1.	1.4	.64					
600	810617	52									
600	810624	52									
600	810701	52									
600	810715	52									
600	810722	52									
600	810729	52									
600	810810	9	280.	M 2.	1.3	.32					
600	810810	52									
600	810826	52									
600	810902	52									
600	810909	52									
600	810915	9	270.	M 2.	.5	.50					
600	810916	52									
600	810930	52									
600	811007	52									
600	811013	9	290.	4.	1.0	.30					
600	811014	52									
600	811022	52									
600	811028	52									
600	811104	52									
600	811111	52									
600	811117	9	290.	2.	.9	.50					
600	811118	52									
600	811125	52									
600	811202	52									

FILKODE: OTRA		NAVN: OTRA		OVERVAKNING											DATO: 860721		16 A
LOK	R M D R N G	LARB	PH	K20	TURB	FE	CL	HA	K	CA	AL	MG	SULF	NHAN	NO3N	TOTN	
600	811209	52	6.16	10.8	.5												
600	811216	9	6.66	19.0	1.2	106.	.7										
600	811216	52	6.35	12.8	1.0								1.3	5.	135.	285.	
600	811222	52	6.12	11.6	.7												
600	811229	52	6.20	12.4	.6												
600	820106	52	6.10	11.8	.5												
600	820112	9	6.47		.6	73.	.2										
600	820113	52	6.30	13.9	.6												
600	820120	52	6.22	12.9	.4												
600	820127	52	6.30	11.7	.3												
600	820203	52	6.22	11.0	.3												
600	820209	52	6.30	11.7	.4												
600	820222	52	6.48	12.8			1.0	.69	.19	1.23	10.	.20			80.		
600	820224	9	6.44		.7	85.							1.4	30.	100.	270.	
600	820224	52	6.25	13.3	.5												
600	820303	52	7.00	17.0	.5												
600	820311	52	6.32	13.4	.3												
600	820317	9	6.70		.6	80.	9.0										
600	820317	52	6.25	14.0	.4												
600	820331	52	6.26	14.7	.3												
600	820413	9	6.72		1.4	80.	8.0						1.5	140.	175.		
600	820414	52	6.30	17.9	.6												
600	820421	52	6.20	16.6	.4												
600	820505	52	6.12	15.3	.4												
600	820512	52	6.00	17.0	.4												
600	820525	9	6.47		.4	90.	1.3						M 1.0	30.	250.	270.	
600	820614		6.17		.8			.68	.11	.96	30.	.16		1.5	110.		
600	820615	9	6.30		.4	50.	.9						M 1.0	10.	100.	445.	
600	820713	9	6.38		.3	28.	.9						M 1.0	5.	90.	290.	
600	820817	9	6.70		.3	40.	.8						M 1.0	9.	70.	220.	
600	820913	9	6.75		.3	50.	.9							13.	95.	210.	
600	821013	9	6.30		.9	240.	1.0						M 1.0	35.	80.	260.	
600	821116	9	6.48		.5	30.	1.1						M 1.0	25.	80.	220.	
600	821214	9	6.48		.4	30.	1.3						M 1.0	24.	70.	210.	
600	830119	9	5.70		.2	55.	3.6						3.7	M 10.	180.	300.	
600	830222	9	6.34		.4	52.	1.5						1.0	25.	75.	225.	
600	830315	9	6.20		.4		1.5						1.5	17.	90.	200.	
600	830419	9	6.20		.5	90.	1.6						M 1.0	55.	110.	320.	
600	830524	9	5.40		.4	80.	2.5						M 1.0	15.	80.	190.	
600	830614	9	5.38		1.0	90.	1.1						1.6	M 10.	55.	180.	
600	830712	9	5.87		.7	25.	1.0						M 1.0	M 10.	65.	160.	
600	830913	9	5.70		.4	25.	1.0	.62	.10	.74	85.	.15	1.4	M 10.	50.	230.	
600	831011	9	6.20		.4	30.	1.0	.85	.11	.83	80.	.15	M 1.0	15.	65.	180.	
600	831115	9	6.10		.5	25.	1.1	.67	.11	.85	50.	.17	M 1.0	10.	50.	140.	
600	831220	9	6.30		.9	25.	1.1	.66	.12	.93	40.	.18	M 1.0	20.	60.	190.	
600	840118	9	6.20		.7	37.		.68	.12	.94	20.	.19	M 1.0	M 10.	55.	140.	
600	840214	9	6.15		.4	40.	1.4	.76	.14	.99	70.	.19	M 1.0	25.	65.	190.	
600	840313	9	6.50		.3		1.2	.77		.97	M 30.	.19	M 1.0		60.	180.	
600	840425	9	5.90		.3		1.3	.82		.96	50.	.21	M 1.0		70.	280.	
600	840612	9	5.60		.5		1.2			.71	M 50.	.16	M 1.0		90.	400.	
600	840717	9	6.30		.4		1.2			.74	M 50.	.30	M 1.0		65.	360.	
600	840814	9	6.40		.3		1.2			.75	M 50.	.15	M 1.0		45.	320.	
600	840918	9	6.90		.3		1.2			.86	M 50.	.16	M 1.0		45.	200.	
600	841016	9	6.70		.3		1.2	1.30	.12	.86	M 50.	.17	M 1.0		115.	210.	
600	841113	9	5.90		.3		1.1	.70	.17	.90	70.	.17	M 1.0		65.	280.	

FILKODE: OTRA		NAVN: OTRA		OVERVÅKNING										DATO: 860721		17 B	
LOK	R M D R N G	LABB	TOTN	TOTP	PERN	ALK4.5	ALK	K25									
600	841211	?	250.	2.	1.9												
600	850123	?	260.	4.	1.4												1.30
600	850219	?	170.	4.	M 1.0												1.40
600	850312	?															1.10
610	810317	?	330.	3.	1.6	.77											1.30
610	810407	?	210.	M 2.	1.3	.77											
610	810512	?	210.	M 2.	2.2	.78											
610	810616	?	130.	M 1.	1.8	.56											
610	810810	?	120.	3.	1.5	.29											
610	810915	?	120.	4.	1.0	.30											
610	811013	?	130.	M 2.		.30											
610	811117	?		3.	1.0	.40											
610	811216	?	230.	M 2.	1.2	.80											
610	820112	?	125.	M 2.	1.3		.050										1.50
610	820224	?	190.	3.	.6		.070										1.50
610	820317	?	150.	3.	M 1.0		.030										1.60
610	820413	?	270.	4.	2.2		.090										2.00
610	820525	?	195.	5.	1.7		.040										1.50
610	820615	?	275.	4.	1.4		.030										1.10
610	820713	?	340.	M 2.	1.1		.050										1.00
610	820817	?	170.	2.	M 1.0		.030										1.10
610	820913	?	140.	2.	1.0		.060										.50
610	821013	?	140.	3.	1.4		.030										1.10
610	821116	?	160.	4.	1.3		.040										1.20
610	821214	?	125.	M 2.	.5												1.50
610	830118	?	110.	M 2.	1.8		.050										1.10
610	830119	?	190.	M 2.	M 1.0		.040										1.29
610	830222	?	240.	2.	1.1		.040										1.21
610	830315	?	140.	6.	M 1.0		.040										1.43
610	830419	?	160.	3.	S 1.0		.040										1.34
610	830524	?	200.	1.	1.6		.040										1.60
610	830614	?	170.	M 2.	1.4		M .020										1.29
610	830712	?	150.	M 2.	M 1.0		.020										1.01
610	830913	?	110.	4.	1.1		.030										.70
610	831115	?	115.	M 2.	1.1		.030										1.00
610	831220	?	100.	M 2.	M 1.0		.040										1.00
610	840118	?	110.	M 2.	1.8		.050										1.10
610	840214	?	170.	M 2.	2.1		.040										1.10
610	840313	?	140.	M 2.	M 1.0												1.20
610	840425	?	180.	3.	M 1.0												1.10
610	840612	?	200.	M 2.	M 1.0												1.10
610	840717	?	110.	M 2.	M 1.0												1.00
610	841016	?	185.	M 2.	1.1		.040										1.00
610	850312	?	160.	M 2.	M 1.0		.040										1.10
610	850428	?	120.	M 2.	M 1.0		.040										1.20
610	850521	?	160.	3.	1.8		.060										1.20
610	850618	?	150.	4.	1.2		.040										M 1.00
610	850716	?	210.	2.	1.5		.030										1.00
610	850813	?	110.	2.	3.3		.040										.30
610	851015	?	120.	3.	1.4		.050										1.00
610	851112	?	110.	3.	1.0		.040										1.10
610	851217	?	180.	3.	M 1.0		.060										1.20

FILKODE: OTRA		NAVN: OTRA		OVERVÅKNING													DATO: 860721		19 A
LOK	R M D R N G	LABB	PH	K20	FARD	TURB	FE	CL	HA	K	CA	AL	IG	SULF	INH	NO3N			
1592	810107	52	5.51	9.5			.4												
1592	810113	52	5.71	10.8			.3												
1592	810121	52	5.71	10.0			.3												
1592	810128	52	5.70	11.1			.4												
1592	810204	52	5.80	12.6			.3												
1592	810211	52	5.90	10.3			.3												
1592	810218	52	5.91	14.5			.3												
1592	810305	52	5.91	14.4			.3												
1592	810317	?	6.30	14.3	2.5		.4	19.	1.8										
1592	810318	52	5.90	14.1			.3							2.5		250.			
1592	810325	52	5.94	15.2			.3												
1592	810407	?	6.10	21.2			.6	70.	2.7										
1592	810408	52	5.90	18.5			.3							1.8	42.	380.			
1592	810413		6.51	51.5															
1592	810512	?	6.35	34.0			3.6	305.	10.0	2.50	.65	5.94	130.	.61	3.0	815.			
1592	810518		6.26	26.8			1.0	5.8	5.3					1.6	5.	595.			
1592	810616	?	6.40	68.0	36.5		4.1	390.	1.29	.39	2.96	100.	.28	1.9		585.			
1592	810617	?	7.04	62.9				7.7						2.8	53.	2400.			
1592	810810	?	6.70	80.0			1.6	7.0	1.81	1.01	8.10	750.	.76	2.8		2450.			
1592	810915	?	6.35	127.0			1.0	140.	8.9					4.7	105.	4300.			
1592	811013	?	5.95	78.0			52.0	1750.	5.5					5.2	19.	5550.			
1592	811117	?	5.90	92.0			3.7	370.	7.8					4.7	33.	2850.			
1592	811216	?	6.67	78.0			1.1	218.	7.1					3.5	65.	4200.			
1592	820118	?	6.68				1.1	230.	5.3					7.8	50.	3425.			
1592	820222	?	6.66				1.0	240.						4.4	79.	4100.			
1592	820317	?	6.91				1.3	309.	13.0					4.4		2100.			
1592	820413	?	6.62				1.1	320.	18.0					4.8	200.	2300.			
1592	820525	?	6.53				1.1	155.	4.6					4.4	465.	1680.			
1592	820615	?	7.05				2.0	230.	5.5					4.7	17.	970.			
1592	820713	?	6.58				1.4	160.	7.7					2.2	14.	1200.			
1592	820817	?	7.30				1.4	170.	10.4					3.9	65.	5150.			
1592	820913	?	6.65				6.0	520.	6.9					5.4	55.	6800.			
1592	821013	?	7.21				1.7	310.	8.2					1.0	50.	2450.			
1592	821214	?	6.10				4.5	210.	6.1					M 1.0	165.	5050.			
1592	830119	?	7.54				1.0	185.	6.5					M 1.0	80.	1900.			
1592	830222	?	6.50				.7	215.	7.5							4100.			
1592	830315	?	6.93				.7	194.	6.1					3.6	80.	1600.			
1592	830419	?	6.82				.7		5.9					4.0		35.			
1592	830524	?	6.50				7.1	470.	7.0					3.4	55.	1850.			
1592	830614	?	6.80				1.0	110.	2.6					1.8	M 10.	730.			
							.9	95.	2.7					1.0	M 10.	1100.			

FILKODE: OTRA		NAVN: OTRA		OVERVAKNING							DATO: 860721		19 B
LØK	R M D R N G	LABB	TOTN	TOTP	PERM	ALK4.5	Q	ALK	K23				
1592	810107	52											
1592	810113	52											
1592	810121	52											
1592	810128	52											
1592	810204	52											
1592	810211	52											
1592	810218	52											
1592	810305	52											
1592	810317	9	450.	M 2.	.6	.50	4.00000						
1592	810318	52											
1592	810325	52											
1592	810407	9	520.	M 2.	1.0	.52	4.00000						
1592	810408	52											
1592	810413												
1592	810512	9	940.	16.	3.6	.70	1.00000						
1592	810518		720.	13.	3.5	-.75	.80000						
1592	810616	9	2700.	5.	3.4	1.78	.60000						
1592	810617												
1592	810810	9	4100.	7.	2.6	2.73	.60000						
1592	810915	9	5550.	12.	1.1	3.50	.60000						
1592	811013	9	3100.	31.	3.3	1.70	1.20000						
1592	811117	9	4300.	3.	2.5	1.90	.50000						
1592	811216	9	3300.	4.	2.2	2.10	.50000						
1592	820118	9	3750.	22.	2.1			.260	9.90				
1592	820222	9	2100.	11.	.8			.270	7.20				
1592	820317	9	2300.	11.	M 1.0			1.400	8.20				
1592	820413	9	2100.	11.	3.4			.160	8.50				
1592	820525	9	1160.	11.	3.4			.070	3.70				
1592	820615	9	1280.	7.	2.4			.150	5.00				
1592	820713	9	5200.	6.	2.6			.020	10.40				
1592	820817	9	750.	6.	1.8			.320	15.00				
1592	820913	9	5300.	16.	5.2			.170	3.75				
1592	821013	9	6100.	8.	3.8			.190	10.60				
1592	821116	9		13.	4.0				6.20				
1592	821214	9		12.	3.0			.180	9.90				
1592	830119	9	2100.	5.	2.2			.140	6.44				
1592	830222	9		14.	2.0			.230	7.04				
1592	830315	9	1290.	11.	3.4			.120	6.20				
1592	830419	9	2250.	23.	2.4			.240	7.94				
1592	830524	9	790.	11.	3.6			.080	3.10				
1592	830614	9	1100.	5.	2.6			.100	3.30				

FILKODE: OTRA		NAVN: OTRA		OVERVAKNING													DATO: 860721		20 A
LØK	R M D R N G	LABB	PH	K20	FARG	TURB	FE	CL	NA	K	CA	AL	HG	SULF	NH4N	NO3N			
1592	830712	9	7.23			1.0	150.	3.7							2.6	25.	1200.		
1592	830713	9	7.10			6.1	290.	5.4	2.52	1.46	13.50	290.	.88	4.6	24.	1940.			
1592	831011	9	6.80			2.8	270.	4.7						5.8	15.	1690.			
1592	831115	9	7.20			1.2	185.	4.9	2.63	.80	8.50	70.	.65	3.7	27.	1250.			
1592	831220	9	6.93			3.3	190.	3.0	1.89	.72	6.80	180.	.53	3.3	20.	660.			
1592	840118	9	7.00			.7													
1592	840214	9	7.00			.8	165.	3.8			9.00	80.	.67	5.1	10.	820.			
1592	840425	9	6.30			1.7	250.	6.3						3.6	25.	380.			
1592	840717	9	7.20			.7	90.	2.1						2.2	10.	290.			
1592	840814	9	7.20			1.8	265.	3.4						3.6	65.	370.			
1592	840918	9	6.90			1.6	210.	4.1						6.4	45.	590.			
1592	841016	9	6.80			2.8	310.	3.4						4.7	30.	620.			
1592	841113	9	6.80			1.0	210.	3.6						7.0	25.	870.			
1592	841211	9	6.30			1.2	180.	2.9						4.4	15.	520.			
1592	850123	9	6.80			.9	230.	4.1						6.2	30.	800.			
1592	850219	9	6.80			1.0	240.	4.1						5.4	25.	630.			
1592	850312	9	6.40			1.3	350.	3.0						5.4	30.	540.			
1592	850428	9	6.40			1.0	290.	3.9						5.1	55.	460.			
1592	850521	9	6.10			1.0	120.	1.5						M 1.0	20.	150.			
1592	850618	9	6.70			.6	180.	2.4						3.8	33.	190.			
1592	850716	9	7.00			1.8	240.	2.7						6.0	60.	200.			
1592	850813	9	6.60			5.1	200.	2.7						1.5	15.	340.			
1592	851015	9	7.10			2.8	230.	2.4						4.4	15.	470.			
1592	851112	9	7.20			1.1	210.	3.2						8.3	30.	1130.			
1592	851217	9	7.10			1.0	230.	3.2						7.4	35.	1070.			
1603	810317	9	6.15	13.5	5.0	.2	M 5.	1.9						2.2		90.			
1603	810407	9	6.55	14.3		.2	20.	2.1						2.2	7.	90.			
1603	810512	9	5.90	19.8		.3	35.	3.5						2.7	20.	130.			
1603	811013	9	5.75	14.0		.6	10.	.8						1.4	12.	110.			
1603	811117	9	6.40	12.0		.6	35.	1.6						M 1.0	10.	110.			
1603	820118	9	6.50			.2	11.	1.2						1.5	9.	125.			
1603	820222	9	6.42			.3	20.							1.6	5.	140.			
1603	820615	9	6.38			.2	10.	.8						1.0	6.	30.			
1603	821116	9	6.64			1.3	70.	1.3						M 1.0	20.	90.			
1604	810218	9	5.40	14.0		.6	40.								36.	150.			
1604	810317	9	6.60	14.8		.6	13.	1.7						2.1		150.			
1604	810407	9	6.35	16.3	5.0	.8	45.	1.9						2.3	70.	180.			
1604	810512	9	6.90	27.3		1.9	109.	2.1						2.3	140.	315.			
1604	810616	9	6.20	18.0		1.2	85.	1.8						1.5	26.	250.			
1604	810810	9	6.70	14.0		.8		1.3						2.0	125.	150.			
1604	810915	9	6.80	16.0		.6	70.	1.2						2.2	43.	190.			
1604	811013	9	6.20	19.0		2.2	90.	.6						M 1.0	35.	220.			
1604	811117	9	6.30	16.0		1.3	75.	1.2						1.1	30.	160.			
1604	811216	9	6.40	13.0		.5	33.	2.3						1.3	M 5.	120.			
1604	820118	9	6.46			.4	17.	.7						1.5	22.	125.			
1604	820222	9	6.84			.8	35.							1.6	40.	215.			
1604	820317	9	6.81			1.2	70.	10.0						1.5	65.	190.			
1604	820413	9	6.85			.9	40.	8.0						2.2	45.	200.			
1604	820525	9	6.39			.4	85.	1.3						1.6	22.	135.			
1604	820615	9	6.90			.4	50.	1.1						1.2	21.	125.			
1604	820713	9	5.40			.2	50.	1.0						M 1.0	M 10.	105.			
1604	820817	9	6.34			.2	35.	.9						M 1.0	7.	110.			
1605	810218	9	5.40	15.0		.4	50.								26.	120.			

FILKODE: OTRA			NAVH: OTRA			OVERVAKNING			DATO: 860721		20 B	
LOK	R M D R N G	LABB	TOTH	ORTP	TOTP	PERM	ALK4.5	ALK	K25			
1592	830712	9	1330.		5.	3.0		.220	5.44			
1592	830913	9	2100.		12.	3.7		.410	8.90			
1592	831011	9	1700.		6.	2.8		.370	8.30			
1592	831115	9	1530.		7.	2.4		.270	4.90			
1592	831220	9	700.		5.	1.3		.230	5.11			
1592	840118	9	970.		3.	2.0			6.40			
1592	840214	9	900.		5.	1.6		.350	6.70			
1592	840425	9	690.		13.	3.3		.160	4.90			
1592	840717	9	310.		4.	1.4		.220	3.90			
1592	840814	9	550.		12.	2.3		.320	5.70			
1592	840918	9	890.		11.	2.2		.370	6.90			
1592	841016	9	1000.		17.	6.2		.170	4.50			
1592	841113	9	1100.		11.	3.9		.250	6.50			
1592	841211	9	680.		10.	3.7		.130	4.40			
1592	850123	9	840.		7.	1.8		.320	6.60			
1592	850219	9	770.		9.	1.6		.320	5.80			
1592	850312	9	700.		5.	1.8		.300	6.30			
1592	850428	9	630.		9.	4.7		.170	4.70			
1592	850521	9	290.		9.	3.8		.060	2.00			
1592	850618	9	350.		8.	2.6		.290	4.10			
1592	850716	9	480.		12.	4.5		.270	5.30			
1592	850813	9	560.		18.	6.3		.390	5.70			
1592	851015	9	460.		M 2.	4.9		.230	4.40			
1592	851112	9	1230.		4.	2.3		.410	8.00			
1592	851217	9	1290.		7.	2.3		.400	7.20			

1603	810317	9	220.		M 2.	.6		-.45				
1603	810407	9	410.		M 2.	1.0		-.46				
1603	810512	9	250.		M 2.	1.2		-.43				
1603	811013	9	160.		5.	.2		-.20				
1603	811117	9	170.		2.	.2		-.30				
1603	820118	9	215.		M 2.	1.0		.030	1.50			
1603	820222	9	180.		4.	M 1.0		.030	1.40			
1603	820615	9			3.	1.3		.020	1.00			
1603	821116	9	210.		1.	4.	1.3	.060	1.50			
1604	810218	9	250.		1.							
1604	810317	9	490.		M 2.	.6		.66				
1604	810407	9	410.		M 2.	.7		.76				
1604	810512	9	740.		M 2.	1.0	1.47					
1604	810616	9	320.		1.	1.0		.78				
1604	810810	9	290.		M 2.	.8		.53				
1604	810915	9	290.		2.	.5		.50				
1604	811013	9	350.		3.	.2		.60				
1604	811117	9	300.		2.	.5		.50				
1604	811216	9	260.		M 2.	.7		.40				
1604	820118	9	255.		M 2.	.8		.050	1.70			
1604	820222	9	260.		3.	M 1.0		.070	2.00			
1604	820317	9	330.		5.	M 1.0		.900	2.30			
1604	820413	9	270.		2.	1.2		.100	2.30			
1604	820525	9	275.		4.	1.6		.050	1.60			
1604	820615	9	250.		5.	.8		.030	1.30			
1604	820713	9	250.		M 2.	1.7		.030	1.22			
1604	820817	9	290.		3.	M 1.0		.060	1.70			
1605	810218	9	250.		1.							

FILKODE: OTRA			NAVH: OTRA			OVERVAKNING			DATO: 860721				21 A			
LOK	R M D R N G	LABB	PH	K20	FARG.F	TURB	FE	CL	HA	K	CA	AL	MG	SULF	HM4N	NOS4
1605	810317	9	6.70	17.3	5.0	2.5	14.0	1.6						1.8		14.0
1605	810407	9	6.30	21.4		1.0	100.	2.4						1.6	130.	300.
1605	810512	9	6.40	18.4		1.3	175.	2.0						2.2	15.	110.
1605	810616	9	6.30	12.0		.4	35.	1.8						1.2	16.	105.
1605	810810	9	6.60	10.0		2.8		.4							190.	150.
1605	810915	9	6.80	13.0		.6	55.	1.4						1.8	39.	175.
1605	811013	9	6.25	12.0		1.5	65.	.6						M 1.0	7.	55.
1605	811117	9	6.35	14.0		2.7	150.	1.0						1.0	50.	125.
1605	820118	9	6.33			.3	5.	.5						1.5	6.	110.
1605	820222	9	6.35			.2	20.							1.5	M 5.	135.
1605	820317	9	6.40			.4	50.	8.0						1.6	9.	120.
1605	820413	9	6.39			.1	40.	8.0						2.0	8.	165.
1605	820525	9	6.58			1.4	145.	1.2						1.3	M 10.	130.
1605	820615	9	6.93			.4	25.	.9						1.1	5.	85.
1605	820713	9	6.39			.2	9.	.7						1.0	M 10.	90.
1605	820817	9	6.43			.2	10.	1.0						1.6	M 5.	145.
1605	820913	9	6.50			.3	40.	.9							13.	50.
1605	821013	9	7.00			.4	45.	1.1						M 1.0	10.	145.
1605	821116	9	6.81			2.4	140.	1.6						M 1.0	30.	180.
1605	821214	9	6.63			.8	40.	1.8							35.	130.
1605	830119	9	6.30			.4	40.	1.7						1.5	20.	90.
1605	830222	9	6.40			.7	50.	2.3						1.5	20.	95.
1605	830315	9	6.50			1.2	2.9							1.5	80.	130.
1605	830419	9	6.38			3.2	100.	2.6						M 1.0	15.	155.
1605	830524	9	6.21			.4	40.	2.0						M 1.0	13.	105.
1605	830614	9	5.92			.4	30.	1.3						M 1.0	20.	115.
1605	830712	9	6.35			.4	15.	1.3						M 1.0	M 10.	70.
1605	830913	9	6.10			.5	25.	1.1	.68	.15	1.08	85.	.16	M 1.0	M 10.	60.
1605	831011	9	6.60			.4	15.	1.1						M 1.0	10.	75.
1605	831115	9	6.30			.7	35.	1.1	.62	.10	1.02	60.	.17	M 1.0	12.	50.
1605	831220	9	6.20			.9	20.	1.7	.88	.22	1.34	20.	.23	M 1.0	15.	70.
1605	840118	9	6.10			.5										
1605	840214	9	6.20			.4	25.	1.6	.88	.18	1.06	75.	.21	M 1.0	15.	65.
1605	840425	9	6.00			.2	25.	1.7						M 1.0	20.	100.
1605	840717	9	6.30			.2	30.	1.1						M 1.0	M 10.	65.
1605	840814	9	6.50			.3	35.	1.2						M 1.0	15.	50.
1605	840918	9	6.90			1.1	45.	1.3						M 1.0	15.	50.
1605	841016	9	5.70			.3	40.	1.6						M 1.0	15.	60.
1605	841113	9	6.20			.7	30.	1.5						M 1.0	17.	95.
1605	841211	9	6.00			.3	30.	1.5						M 1.0	20.	65.
1605	850123	9	6.10			.3	20.	1.5						M 1.0	15.	80.
1605	850219	9	6.40			.5	30.	2.8						1.5	15.	90.
1605	850312	9	6.20			.3	M 20.	1.3						1.0	20.	80.
1605	850428	9	5.80			.5	M 20.	1.0						1.1	90.	200.
1605	850521	9	5.70			.3	40.	1.1						M 1.0	20.	85.
1605	850618	9	6.40			.3	40.	.9						M 1.0	17.	95.
1605	850716	9	6.40			.3	M 20.	.7						M 1.0	8.	75.
1605	850813	9	6.40			.3	M 20.	.6						M 1.0	10.	70.
1605	851015	9	6.40			.4	30.	.9						M 1.0	25.	65.
1605	851112	9	6.50			.3	30.	.7						M 1.0	20.	70.
1609	810317	9	6.95	36.2	15.0	4.9	90.	1.3						2.3		340.
1609	810407	9	6.75	42.0		43.0	3270.	2.3						3.9	180.	300.
1609	810512	9	6.55	23.4		.8	135.	2.7						2.5	50.	110.
1609	810616	9	6.40	14.0		.3	60.	1.3						1.5	36.	100.
1609	810810	9	6.60	16.0		.6	38.	3.8						1.9	165.	140.

FILKODE: OTRA		NAVH: OTRA		OVERVAKNING							DATO: 860721		21 B
LOK	R M D R N G	LADD	TOTN	ORTP	TOTP	PERM	ALK4.5	ALK	K25				
1605	810317	9	300.										
1605	810407	9	620.	3.	5.	.7	.84						
1605	810512	9	315.		M 2.	1.0	.76						
1605	810616	9	210.		4.	1.7	.56						
1605	810810	9	310.		M 1.	.8	.46						
1605	810915	9	330.		M 2.	.8	.30						
1605	811013	9	140.		3.	.6	.30						
1605	811117	9	270.		2.	.2	.30						
1605	820118	9	150.		M 2.	1.0	.60						
1605	820222	9	160.		16.	M 1.0	.030	1.40					
1605	820317	9	230.		3.	M 1.0	.030	1.30					
1605	820413	9	260.		M 2.	M 1.0	.040	1.30					
1605	820525	9	215.		4.	1.5	.050	1.40					
1605	820615	9	185.		3.	.9	.040	1.30					
1605	820713	9	190.		M 2.	M 1.0	M .010	1.12					
1605	820817	9	980.		M 2.	M 1.0	.070	1.90					
1605	820913	9	330.		2.	2.5	.050	.68					
1605	821013	9	240.		2.	1.4	.070	1.80					
1605	821116	9	320.		5.	1.6	.050	2.10					
1605	821214	9	330.		4.	1.7	.030	2.30					
1605	830119	9	300.		M 2.	M 1.0	.040	1.69					
1605	830222	9	300.		16.	1.5	.050	1.87					
1605	830315	9	510.		9.	2.0	.040	2.55					
1605	830419	9	330.		14.	1.2		2.03					
1605	830524	9	210.		M 2.	2.2	M .020	1.14					
1605	830614	9	210.		2.	1.4	.030	1.25					
1605	830712	9	170.		2.	1.4	.050	1.20					
1605	830913	9	150.		6.	1.0	.060	1.40					
1605	831011	9	200.		4.	1.1	.030	1.27					
1605	831115	9	130.		M 2.	1.1	.030	1.38					
1605	831220	9	250.		3.	1.8	.070	1.38					
1605	840118	9	180.		3.	1.4		1.30					
1605	840214	9	170.			1.3	.040	1.40					
1605	840425	9	300.		3.	1.0	.050	1.50					
1605	840717	9	130.		M 2.	1.1	.020	1.10					
1605	840814	9	160.		4.	1.0	.040	1.10					
1605	840918	9	690.		5.	1.0	.050	1.30					
1605	841016	9	220.		3.	1.1	.050	1.30					
1605	841113	9	290.		10.	1.5	.050	1.60					
1605	841211	9	245.		M 2.	1.1	.030	1.20					
1605	850123	9	160.		4.	M 1.0	.040	1.40					
1605	850219	9	230.		3.	1.2	.040	1.80					
1605	850312	9	240.		M 2.	1.5	.030	1.40					
1605	850428	9	600.		5.	1.2	M .020	1.20					
1605	850521	9	140.		2.	1.1	.060	1.40					
1605	850618	9	190.		4.	1.3	.030	1.10					
1605	850716	9	190.		3.	1.4	.030	1.00					
1605	850813	9	150.		2.	3.1	.040	1.00					
1605	851015	9	160.		M 2.	1.5	.040	1.10					
1605	851112	9	140.		M 2.	M 1.0	.040	1.30					
1609	810317	9	660.		5.	1.8	2.25						
1609	810407	9	890.		25.	2.3	3.06						
1609	810512	9	420.		3.	2.6	1.07						
1609	810616	9	200.		M 1.	1.7	.85						
1609	810810	9	320.		M 2.	1.2	.88						

FILKODE: OTRA		NAVH: OTRA		OVERVAKNING											DATO: 860721		22 A
LOK	R M D R N G	LADD	PH	K20	TURB	FE	CL	HA	K	CA	AL	HG	SULF	HA4N	NO3N	TOTN	
1609	810215	9	6.40	31.0	1.0	55.	.3						2.9	215.	470.	850.	
1609	811013	9	5.95	19.0	.5	30.							1.4	75.	160.	340.	
1609	811117	9	6.30	27.0	1.0	70.	.6						1.6	75.	190.	370.	
1609	811216	9	10.10	75.0	.5	56.	2.7						3.5	100.	225.	375.	
1609	820118	9	9.21		3.0	84.	9.3						4.1	395.	770.	1250.	
1609	820222	9	7.39		6.2	150.							M 1.0	35.	670.	830.	
1609	820317	9	6.73		.6	90.	1.0						1.5	9.	70.	230.	
1609	820413	9	6.66		.2	120.	5.0						1.7	5.	110.	190.	
1609	820525	9	6.45		.3	85.	1.2						1.0	17.	105.	210.	
1609	820615	9	6.59		.3	50.	.7						M 1.0	10.	75.	255.	
1609	820713	9	6.49		.2	28.	.7						M 1.0	22.	130.	320.	
1609	820817	9	6.53		.2	20.	.8						M 1.0	60.	245.	450.	
1609	820913	9	6.01		.3	55.	1.4						M 1.0	10.	80.	270.	
1609	821013	9	6.74		.3	40.	1.1						M 1.0	16.	95.	200.	
1609	821214	9	6.71		.4	50.	1.8							10.	80.	190.	
1609	830118	9	6.30		.2											120.	
1609	830119	9	6.35		.2	110.	2.0						1.1	M 10.	70.	180.	
1609	830222	9	6.40		.3	100.	2.2						1.0	M 10.	85.	225.	
1609	830315	9	6.55		.2		2.0						1.0	M 5.	70.	180.	
1609	830419	9	6.27		.3	100.	2.1						M 1.0	17.	115.	230.	
1609	830524	9	5.80		.2	40.	2.4						M 1.0	M 10.	60.	150.	
1609	830614	9	6.25		.3	75.	1.6						M 1.0	M 10.	50.	130.	
1609	830712	9	6.49		.3	35.	1.1						M 1.0	M 10.	15.	100.	
1609	830913	9	6.40		.4	30.	.8	.55	.10	.98	M 25.	.15	M 1.0	M 10.	30.	110.	
1609	831011	9	6.60		.4	25.	1.1						M 1.0	M 10.	75.	170.	
1609	831115	9	6.50		.4	25.	1.1	.60	.12	1.22	40.	.21	M 1.0	M 5.	45.	130.	
1609	840118	9	6.30		.2											120.	
1609	840214	9	6.40		.2	65.	1.6				1.68	750.	.28	M 1.0	10.	55.	140.
1609	840425	9	6.00		.2	80.	2.3						M 1.0	M 10.	50.	190.	
1609	840717	9	6.70		.2	35.	1.0						.2	M 10.	15.	80.	
1609	840814	9	6.70		.2	40.	1.1						M 1.0	M 10.	45.	130.	
1609	840918	9	7.10		.3	25.	1.5						M 1.0	M 10.	60.	240.	
1609	841016	9	6.70		.3	30.	1.2						M 1.0	M 10.	40.	340.	
1609	841113	9	6.59		.2	25.	1.3						M 1.0	5.	65.	210.	
1609	841211	9	6.30		.3	30.	1.3						M 1.0	M 10.	25.	155.	
1609	850428	9	6.30		.2	40.	1.0						1.6	7.	40.	120.	
1609	850521	9	5.90		.3	70.	.9						M 1.0	5.	90.	140.	
1609	850618	9	6.50		.3	40.	.7						M 1.0	14.	35.	120.	
1609	850716	9	6.90		.2	M 20.	.6						M 1.0	15.	45.	130.	
1609	850813	9	6.80		.3	M 20.	.6						M 1.0	M 5.	35.	130.	
1609	851015	9	6.80		.3	30.	.7						M 1.0	5.	15.	100.	
1609	851112	9	6.80		.3	30.	.7						M 1.0	5.	30.	110.	
1609	851217	9	6.80		.3	27.	.9						M 1.0	10.	25.	130.	

FILKODE: OTRA NAVN: OTRA OVERVÅKNING DATØ: 860721 22 B

LOK	R M D R N G	LANN	TOTP	PERN	ALK4.5	ALK	K25
1609	810915	9	M 2.	.8			
1609	811013	9	3.	1.7	1.00		
1609	811117	9	2.	1.8	1.70		
1609	811216	9	3.	1.7	5.70		
1609	820118	9	4.	2.2		-3.60	9.30
1609	820222	9	7.	.6		-4.30	6.40
1609	820317	9	4.	M 1.0		1.300	1.90
1609	820415	9	2.	1.2		-0.80	1.70
1609	820525	9	4.	2.3		-0.50	1.50
1609	820615	9	3.	1.5		-0.50	1.20
1609	820713	9	M 2.	1.6			1.18
1609	820817	9	3.	M 1.0		-0.60	1.60
1609	820913	9	3.	2.5		-0.20	.86
1609	821013	9	3.	2.3		-0.50	1.50
1609	821214	9	2.	1.7		-0.30	2.00
1609	830118	9	M 2.	1.9			1.60
1609	830119	9	M 2.	1.4		-0.80	2.16
1609	830222	9	M 2.	2.8		-0.90	2.20
1609	830315	9	3.	2.2		-0.90	2.15
1609	830419	9	3.	1.9		-0.90	2.24
1609	830524	9	2.	1.7		-0.50	1.84
1609	830614	9	M 2.	1.8		-0.30	1.35
1609	830712	9	M 2.	M 1.0		-0.40	1.08
1609	830913	9	3.	1.0		-0.50	.90
1609	831011	9	M 2.	1.8		-0.50	1.20
1609	831115	9	M 2.	1.7		-0.50	1.20
1609	840118	9	M 2.	1.9			1.60
1609	840214	9	M 2.	2.4		-0.80	1.70
1609	840425	9	3.	2.3		-0.60	1.90
1609	840717	9	M 2.	1.1		-0.40	1.00
1609	840814	9	4.	1.1		-0.60	1.10
1609	840918	9	3.	1.0		-0.60	1.30
1609	841016	9	2.	1.6		-0.60	1.30
1609	841113	9	5.	1.9		-0.50	1.40
1609	841211	9	2.	1.9		-0.60	1.30
1609	850428	9	2.	2.2		-0.70	1.60
1609	850521	9	3.	2.4		-0.60	1.40
1609	850618	9	2.	1.6		-0.50	1.10
1609	850716	9	M 2.	2.0		-1.40	1.10
1609	850813	9	2.	4.3		-0.60	1.20
1609	851015	9	3.	2.4		-0.70	1.20
1609	851112	9	4.	1.8		-0.80	1.60
1609	851217	9	2.	2.2		-0.90	1.60

CPU TIME USED IN EXECUTION: 5.114 SEC.

"FIN