



O-94226

Undersøkelse av
forurensningsavrenning fra
Ørland hovedflystasjon

NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Prosjektnr.:	Undernr.:
O-94226	
Løpenr.:	Begr. distrib.:
3265	

Hovedkontor	Sørlandsavdelingen	Østlandsavdelingen	Vestlandsavdelingen	Akvaplan-NIVA A/S
Postboks 173, Kjelsås	Televeien 1	Rute 866	Thormøhlensgt 55	Søndre Tollbugate 3
0411 Oslo	4890 Grimstad	2312 Ottestad	5008 Bergen	9000 Tromsø
Telefon (47) 22 18 51 00	Telefon (47) 37 04 30 33	Telefon (47) 62 57 64 00	Telefon (47) 55 32 56 40	Telefon (47) 77 68 52 80
Telefax (47) 22 18 52 00	Telefax (47) 37 04 45 13	Telefax (47) 62 57 66 53	Telefax (47) 55 32 88 33	Telefax (47) 77 68 05 09

Rapportens tittel: Undersøkelse av forurensningsavrenning fra Ørland hovedflystasjon	Dato: 2.6.95	Trykket: NIVA 1995
	Faggruppe: Vassdrag	
Forfatter(e): Hans Holtan	Geografisk område: Trondheim	
	Antall sider: 13	Opplag:

Oppdragsgiver: Luftforsvarets forsyningskommando (LFK)	Oppdragsg. ref.:
---	------------------

Ekstrakt:

Det er foretatt en undersøkelse av forurensningsforholdene ved Ørland hovedflystasjon under militær vinterøvelse vinteren 1995.

Ved et par anledninger ble det observert små mengder glykol over deteksjonsgrensen i 2 av kanalene - både før og etter øvelsen.

Bruken av urea på rullebanen fører til høyt innhold av nitrogen i avrenningssystemene.

4 emneord, norske

1. Forurensninger
2. Avisningsmidler
3. Militær vinterøvelse
4. Ørland

4 emneord, engelske

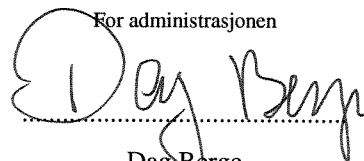
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Prosjektleder



Hans Holtan

For administrasjonen



Dag Berge

ISBN 82-577-2784-9

O - 94226

**Undersøkelse av forurensningsavrenning
fra Ørland hovedflystasjon**

Forord

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) har hatt i oppdrag fra Luftforsvarets forsyningskommando (LFK) å undersøke avrenningen av avisningsmidler fra fly og rullebane ved Ørland hovedflystasjon. Hovedoppgaven har vært å kartlegge i hvilken grad en større militærøvelse som foregikk i februar/mars 1995, medførte økt forurensningsavrenning.

Oppdraget ble gitt som resultat av en befarings til flystasjonen den 24./25. oktober 1994 hvor kaptein Tor Melvold fra LFK, miljøvernssjef Bernt Wulvik ved flystasjonen og seniorforsker Hans Holtan ved NIVA deltok. Oppdraget ble gitt i brev datert 2. des. 1994 fra LFK til NIVA.

En takk rettes til miljøvernssjef Bernt Wulvik som har samlet inn prøvene.

Analysearbeidet er utført ved NIVA's laboratorier.

NIVA's saksbehandler, Hans Holtan, har bearbeidet resultatene og utarbeidet rapport.

Innholdsfortegnelse

1. Sammendrag og konklusjon	3
2. Innledning	4
3. Type og mengde avisningskemikalier	4
3.1. Avisning av fly	4
3.2. Avisning av rulle- og taksebaner	5
4. Flystasjonens beliggenhet - resipientforhold.....	5
4.1. Beliggenhet og avrenning	5
4.2. Forholdene under befaringsen 24. og 25. okt. 1994.....	6
5. Prøvetaking og metoder.....	6
5.1. Prøvetakingssteder	6
5.2. Prøvetakingstidspunkt; vær- og avrenningsforhold.....	7
5.3. Analysemetoder	7
6. Resultater med kommentarer	8

1. Sammendrag og konklusjon

Som oppdrag fra LFK har NIVA foretatt en undersøkelse av forurensningstilstanden i avrenningsvannet fra Ørland hovedflystasjon. Den primære hensikten med undersøkelsen var å påvise eventuell økning i avrenning av avisningsmidler i forbindelse med en større militærøvelse vinteren 1995. Avrenningsvannets kvalitet ble derfor undersøkt før, under og etter denne øvelse.

Flyene som er stasjonert på Ørlandet er i vesentlig grad jagerfly som er parkert i hangarer når de ikke er i bruk. Bruken av avisningsmidler er derfor minimal, men under spesielle værforhold om vinteren, kan flyene bli dusjet med propylenglykol før "take off". Under situasjoner med stort oppbud av gjestefly som står ute under markopphold, som f. eks. under store militære øvelser, kan det bli brukt betydelig mengder propylenglykol for avisning. For å fjerne is og snø fra rullebanen brukes urea.

Ørland hovedflystasjon ligger bare noen få meter over havet hvor grunnen består av marin leire dekket med et tynt matjordlag (maks. 0.5 m). Arealene rundt flystasjonen er dyrket mark. På en stor del av grøntarealene innenfor stasjonsområdet drives det gressproduksjon. Den spredte bebyggelse utenfor stasjonsområdet er ikke tilknyttet kommunalt avløpsnett.

Avrenningsvannet fra flystasjonen og området rundt dreneres til Trondheimsfjorden via Grandefjæra som er fredet som fuglereservat. P.g.a. det flate landskapet og stor tidevannshøyde er det tidevannspåvirkede området meget stort. Tidevannsstømmene bevirker en hurtig fortynning og borttransport av eventuelle forurensninger. Det er ikke registrert noen spesiell forurensningssituasjon i fjærområdet (Gro Ålbu, Ørland kommune pers. med.).

Grunnforholdene, marine avsetninger, preger avrenningsvannets kvalitet som i utgangspunktet har et høyt innhold av oppløste salter, bl. a. sulfater og vannets pH er høy (basisk).

Bruken av urea som avisningsmiddel på rullebanen, setter sitt preg på vannets innhold av nitrogen som var meget høyt da undersøkelsen pågikk. Sannsynligvis bidrar avrenning fra jordbruksarealene samt tilførsel av kloakkvann også til dette resultat. Det må forventes at tilførslene fra jordbruksarealene er størst om våren/sommeren. Fosforinnholdet var også høyt og dette må skyldes kloakkvann og avrenning fra jordbruksområder. Konsentrasjonene av nitrogen og fosfor var høyest under og etter militærøvelsen. Dette kan skyldes to ting, nemlig liten vannføring og økte tilførsler.

Ved de fleste stasjoner ble det ikke ved noe tidspunkt påvist glykol over deteksjonsgrensen. Ved to stasjoner (st. 1.1 og 2.1) ble det før og etter øvelsen påvist små mengder glykol. Heller ikke vannets innhold av organisk stoff, som generelt var høyt, tyder på økte tilførsel av avisningsmidler i forbindelse med militærøvelsen.

Konklusjon: Med forankring i de foreliggende analyseresultater kan det ikke påvises at militærøvelsen i februar og mars 1995, medførte økte glykolkonsentrasjoner i dreinsvannet fra flystasjonen. Derimot kan det tyde på at øvelsen medførte økt avrenning av næringssalter, spesielt nitrogen.

2. Innledning

En forutsetning for sikker og trygg flytrafikk er at fly og rullebaner holdes fri for is og snø vinterstid. For å tilfredsstille dette krav, blir det innenfor all luftfart brukt store mengder kjemikalier som påføres fly - baner. Selv om det legges vekt på å anvende mest mulig miljøvennlige kjemikalier som raskt brytes ned, vil stoffene allikevel kunne medføre betydelige skader på naturmiljøet. Med hensyn til vannforurensning er avrenningsforhold og resipientens egenskaper i forhold til de tilførte kjemikaliemengder avgjørende for skadevirkningenes størrelse.

Dette er den generelle bakgrunn for at Luftforsvarets forsyningskommando (LFK) ønsker å undersøke problemenes størrelse ved Ørland hovedflystasjon. Problemene ble spesielt aktualisert ved at det i februar/mars 1995 skulle avholdes en større militærøvelse som medførte stor tilstrømming av fly og personell til flystasjonen.

Et hovedpoeng var derfor at undersøkelsen skulle gjennomføres slik at den fanget opp forurensningssituasjonen før, under og etter at militærøvelsen var gjennomført.

3. Type og mengde avisningskjemikalier

3.1. Avisning av fly

Kjemikaliene som brukes for å fjerne is fra flyene er Kilfrost, type I som også kalles DF-deicer. Dette er en væske som har følgende sammensetning:

- 80 % monopropylenglykol ($C_3H_8O_2$)
- korrosjonsinhibitorer (ulike tensider)
- fuktemiddel
- vann (ca. 20 %)

Under forutsetning av tilstrekkelig tilgang på oksygen blir monopropylenglykol raskt (uker) brutt ned til karbondioksyd og vann. Under anaerobe tilstander og under forutsetning av at sulfater er tilstede, vil sulfatreducerende bakterier medføre dannelse av hydrogensulfider, mens fermentative mikroorganismer medfører dannelse av propanol, isopropanol, aldehyder og ketoner. Det endelige resultat av disse prosesser blir dannelsen av tioler eller merkaptaner som har en gjennomtrengende og karakteristisk lukt av råttent løk. Denne karakteristiske løklukt vil kunne merkes selv ved meget lave konsentrasjoner.

Flyparken på Ørland hovedflystasjon består av jagerfly som er parkert i hangarer når de ikke er i bruk. Behovet for avisning av disse fly når de skal brukes, er derfor normalt ikke tilstede, men under ugunstige værforhold forekommer det at de blir dusjet med avisningsmidler før take off. Eventuelle gjestefly fra inn og utland som står ute under markopphold, blir aviset. Forbruket varierer med værforholdene og antall gjestefly. I en normalsesong forbrukes ca. 3000 liter avisningsvæske. Under militære øvelser med stort gjesteoppbud fra inn- og ut-land, kan behovet for avisning være betydelig.

3.2. Avisning av rulle- og taksebaner

Som avisningsmiddel på rulle- og takse-baner brukes urea ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$). Urea (urinstoff) er et stoff med høyt innhold av nitrogen (46 %) på vektbasis. I naturen, ved nedbrytning, spaltes stoffet lett til karbondioksid og ammoniakk, og inngår således i det naturlige nitrogenkretsløp.

Nitrogen er ved siden av fosfor et av de viktigste næringsgrunnlag for plantevekst. I landbruket har det derfor i de siste 50 - 60 år vært et økende forbruk av nitrogenholdig handelsgjødsel. Kloakkvann inneholder betydelige mengder nitrogen (12 g pr. person og døgn). Næringsalter stimulerer begroing og algevekst i vannforekomster (eutrofiering) og dette har mange steder blitt et stort forurensningsproblem. I ferskvann er det som regel fosfor som er den styrende faktor eller minimumsstoff. I sjøvannsresipienter kan nitrogen tilførselen spille en avgjørende rolle for eutrofitilstanden.

Ved biologisk nedbrytning av urea forbrukes store mengder oksygen (ca 2 kg oksygen pr kg urea). Ved begrenset oksygentilførsel, slik tilfellet er i mindre vannforekomster, kan slike nedbrytningsprosesser føre til anaerobe tilstander i resipienten.

I de senere år har forbruket av urea på Ørlandet hovedflystasjon vært følgende

- sesongen 89/90: 171 tonn
- sesongen 90/91: 124 tonn
- sesongen 91/92: 117 tonn
- sesongen 92/93: 75 tonn
- sesongen 93/94: 120 tonn

4. Flystasjonens beliggenhet - resipientforhold

4.1. Beliggenhet og avrenning

Ørlandet er en flat landtunge på nordsiden av Trondheimsfjorden, ved innløpet til denne. Flystasjonen ligger således bare noen få meter over havets nivå.

Flystasjonen omfatter et areal på ca. 7500 da. Grunnen består av marin leire overdekket med et tynt lag (maks. 0.5 m) sandig matjord.

Ørlandet har et typisk kystklima med kjølige somre og milde vintre. Været er meget skiftende og om vinteren blir snøen sjelden liggende lenge. Norges vassdrag og Energiverk (NVE) oppgir at den spesifikke avrenning i området er ca. 30 l/s km². Det betyr at den midlere avrenning fra flystasjonen er ca. 225 l/s.

Avrenningsvannet fra rullebane, taksebaner, oppstillingsplasser, bebyggelse etc., som bl. a. kan inneholde rester av avisningskjemikalier og olje, blir samlet opp i lukkede drens-systemer og ført frem til åpne kanaler som munner ut i Trondheimsfjorden via Grandefjæra (fig 1).

Dreneringssystemene fanger også opp avrenningen fra grøntarealene som gjødsles og anvendes som jordbruksarealer samt fra jordbruksarealer utenfor stasjonen. Kloakkvannet fra flystasjonen ledes inn på det kommunale kloakknnett. Det samme er tilfelle med annet avløpsvann etter fettavskilling. Kanalene tilføres sannsynligvis kloakkvann fra spredt bosetting utenfor stasjonen.

Erfaringsmessig kan åpne kanaler eller grøfter være gunstige som primærresipienter for overflatevann selv om de i sommerhalvåret kan være sterkt begrodd. Forurensninger, spesielt av organisk stoff, brytes ned og omsettes og vil på denne måten redusere belastningen på de sekundære resipienter nedenfor.

Tidevannshøyden i Trondheimsfjorden er ca. 2 meter. Dette i kombinasjon med et flatt landskap, fører til at fjæreområdet (Grandefjæra) som oversvømmes og tørrlegges av tidevannet er meget stort og således et yndet oppholdssted for vadefugler. Grandefjæra er enestående i sitt slag som fuglereservat og er også fredet i denne sammenheng. Det er derfor ønskelig i størst mulig grad å skjerme området mot forurensninger.

4.2. Forholdene under befaringen 24. og 25. okt. 1994

Under befaringen var det relativt stor vannføring i kanalene og det var av den grunn en viss turbulens i vannmassene dvs. at vannet ble godt luftet. Vannet så relativt rent ut og løsklukt (merkaptaner) forekom ikke. Øverst i en av kanalene var det en svak eim som kunne minne om olje. Ved breddene lengst oppe i kanalene, var det også rester etter begroing og organisk stoff i forråtnelse. Det er derfor mulig at under stabilt og tørt sommervær, kan en viss begroing gjøre seg gjeldende. Årsaken til dette vil i så fall til dels være overflateavrenning fra tette flater på flystasjonen, til dels avrenning fra grøntarealene som brukes som jordbruksområder samt fra jordbruksarealer utenfor stasjonen. Vannkvaliteten syntes visuelt å forbedre seg nedover i kanalene og i en av dem ble det et stykke nede observert fisk. Visuelt bedømt ville eventuelle organiske forurensninger som f. eks. avisningsmidler, som tilføres kanalene øverst oppe, i vesentlig grad bli brutt ned og omsatt før vannet munner ut i sjøen ved Grandefjæra.

5. Prøvetaking og metoder

5.1. Prøvetakingssteder

Prøvetakingsstedene går frem av kartskisse Vedlegg 1.

Alle dreneringskanaler/grøfter/bekker fra flystasjonen drenerer mot vest dvs. mot Grandefjæra. Landskapet er meget flatt og flystasjonen ligger lavt i forhold til havet. Ved høyvann trenger sjøen langt opp i dreneringssystemene. Alle prøver er imidlertid tatt på en slik måte at de ikke er påvirket av sjøvann.

Kanal 2 består av to rør. Ved de to første prøvetakinger ble det tatt prøver kun fra det nordre rør, men ved den siste prøvetaking ble det også tatt prøver fra det søndre røret fordi vannet her visuelt var påvirket av olje (oljefilm).

5.2. Prøvetakingstidspunkt; vær- og avrenningsforhold

Det ble i henhold til programmet tatt prøver i alt tre ganger, nemlig før, under og etter militærøvelsen:

Prøvetakingsdag 16.02.95 - før øvelsen: På denne dag var det snøsmelting og følgelig god vannføring i bekkene. Under prøvetakingen var det oppholdsvær. Prøvene ble tatt på formiddagen mellom kl. 0800 og kl. 1200. Tidspunkt for flo og fjære den 15.02 var kl. 1130/0530.

Prøvetakingsdag 08.03.95 - under øvelsen: Det hadde vært oppholdsvær og ingen snøsmelting i dagene forut for prøvetakingen. Lufttemperaturen var ca. 0 ° C. Vannføringen i kanalene/bekkene var derfor liten, spesielt på stasjonene 2.1 og 5.1. Prøvene ble tatt på formiddagen mellom kl 0900 og kl.1300. Tidspunkt for flo og fjære den 08.03 var 0501/1140.

Prøvetakingsdag 15.03.95 - etter øvelsen: De siste dagene før prøvetakingen hadde det vært mildt vær og snøsmelting. Til tross for dette var vannføringen relativt liten.

5.3. Analysemetoder

pH er bestemt potensiometrisk med pH-meter utstyrt med glass/kalomel elektrode (NS4720).

Konduktiviteten ble målt elektrometrisk med platinaelektrode ved 25 ° C, og er angitt i millisiemens/meter (mS/m). Parameteren angir totale mengder oppløste salter i vannet (NS4721).

Sulfat ble bestemt ved en metode basert på væskechromatografi (intern metode)

TOC (total organisk karbon). Prøven ble surgjort med fosforsyre og gjennomboblet med oksygen for å fjerne uorganisk karbon. Prøven ble så tilsatt natriumperoksiddisulfat og UV-bestrålet. De organiske karbonforbindelser oksideres til CO₂, som ble kvantitativt målt med en IR-detektor (intern metode).

Total nitrogen ble bestemt fotometrisk etter oppslutning med peroksoedisulfat (intern metode).

Total fosfor ble bestemt fotometrisk etter persulfatoppslutning (NS4725)

Glykolene er bestemt etter en intern metode (GC/FID)

6. Resultater med kommentarer

Analyseresultatene er vist i Vedlegg 2..

pH (fig. 2)

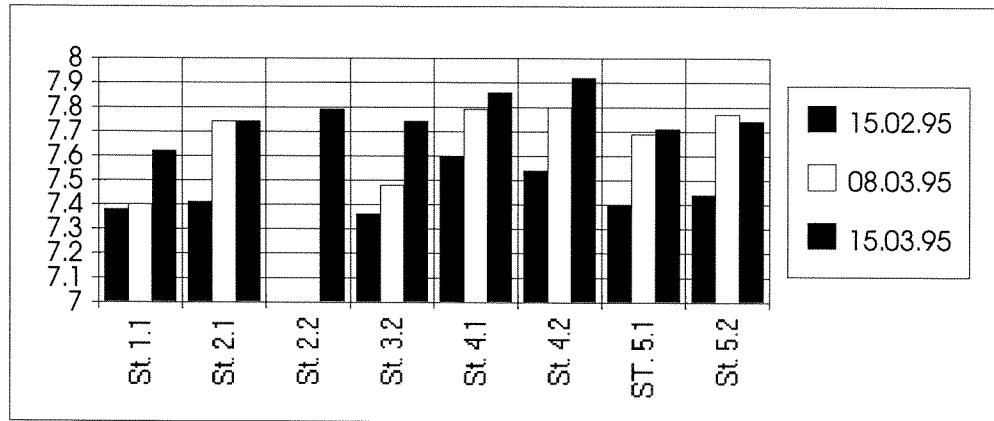


Fig 2. pH-variasjoner.

Vannet på alle stasjoner var klart basisk med en pH-variasjon mellom pH 7.3 og 8.0. pH-verdiene var lavest ved første prøvetaking og høyest ved siste. Dette kan ha sammenheng med avrenningsforholdene (grad av fortynning). Snøsmelting og relativt stor vannføring ved 1. prøvetaking resulterte i en større fortynning med surt smeltevann. Ved de etterfølgende prøvetakinger var avrenningen relativt liten, og følgelig mindre fortynning.

Konduktivitet (fig. 3)

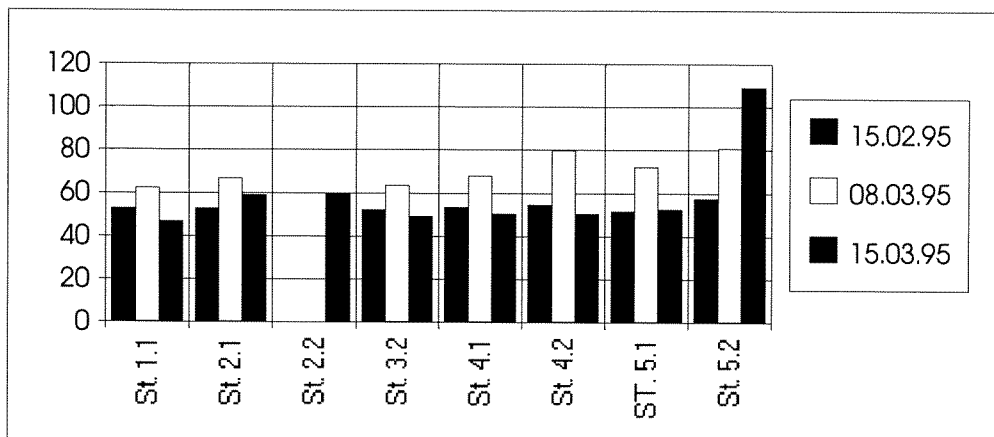


Fig. 3. Konduktivitet (mS/m)

Konduktivetsverdiene var meget høye og varierte stort sett mellom 50 og 60 mS/m. Dette viser at vannet har et høyt innhold av oppløste salter. Verdiene var gjennomgående høyest på de nederste stasjonene, antakelig fordi vannet her var mest påvirket fra sjøen (sjøsprøyt). Saltholdigheten var spesielt høy på st. 5.2 ved siste prøvetaking.

Sulfat (fig. 4)

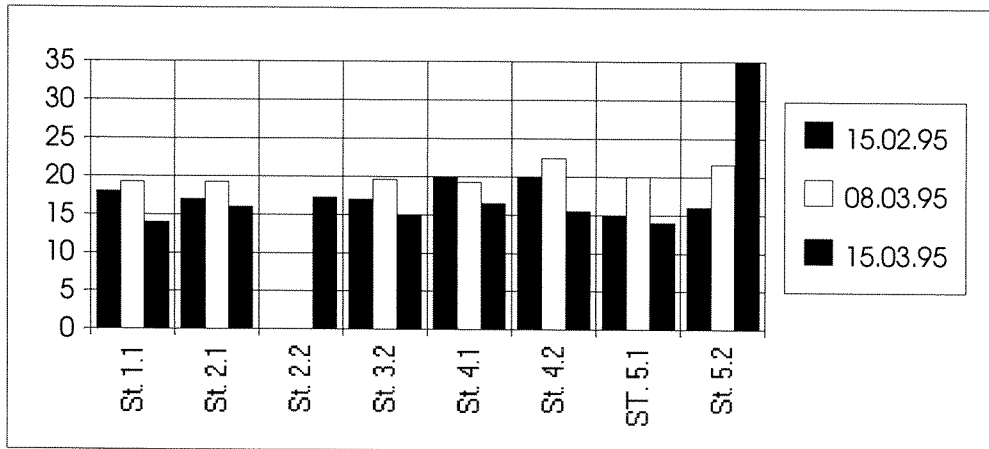


Fig. 4. Sulfat i mg SO₄/l

Vannets innhold av sulfater var høyt og varierte stort sett mellom 15 og 20 mg SO₄/l. På st. 5.2 den 15.03.95 var det hele 35 mg SO₄/l. Hovedårsaken til de høye verdier er at vannløpene drenerer marine leireområder og at området er sterkt utsatt for tilførsler av sjøvann (sjørøkk). De høye sulfatverdier er i god overensstemmelse med den høye konduktiviteten.

Organisk stoff som TOC (fig. 5)

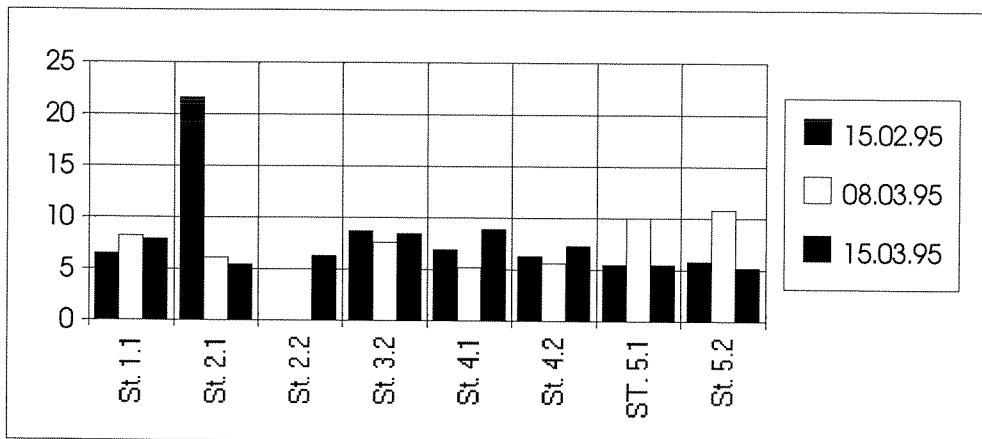


Fig. 5. Organisk stoff som total organisk karbon, TOC (mg C/l)

Vannets innhold av organisk stoff er generelt høyt, og varierer stort sett mellom 5 og 10 mg C/l. Ved første prøvetaking ble det målt 21.6 mg C/l på st 2.1. Dette kan skyldes en tilfældighet, men det er mulig tilførsel av glykol, olje etc. (se senere) gjør seg gjeldende. Oljefilmen som ble registrert på st. 2.2 ved siste prøvetaking, er ikke reflektert ved TOC-målingen - sannsynligvis var oljemengdene svært små.

Total nitrogen (fig 6)

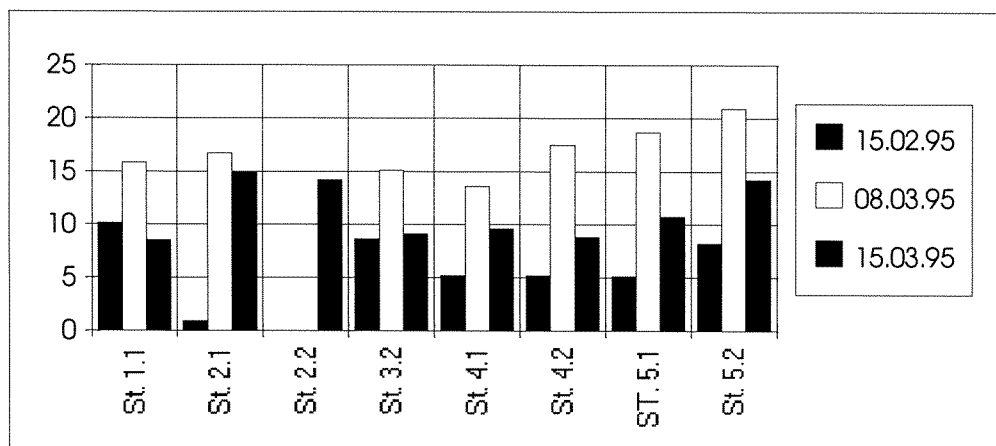


Fig. 6. Total nitrogen som mg N/l

Bortsett fra på st. 2.1 den 15.02.95, var alle verdier for total nitrogen høye. Årsaken til dette tilskrives bruken av urea for avisning av rullebanen, men det er mulig avrenning fra dyrkede arealer også har en viss betydning. Dessuten tilføres de nordligste kanalene noe kloakkvann (Wulvik pers med.). Verdiene var høyest i prøvene som ble tatt under og også etter øvelsen, og da spesielt i kanalene 4 og 5. Det er nærliggende å knytte dette til større forbruk av urea og stor tilførsel av kloakkvann under øvelsen. Innenfor stasjonsområdet ble det under øvelsen reist en telteleir for ca. 300 personer (Wulvik pers. med.). Som nevnt var vannføringen ved de to siste prøvetakinger mindre enn ved den første. Stoffkonsentrasjonen, i dette tilfelle nitrogen, vil øke omvendt proporsjonalt med vannføringen.

Total fosfor (fig. 7)

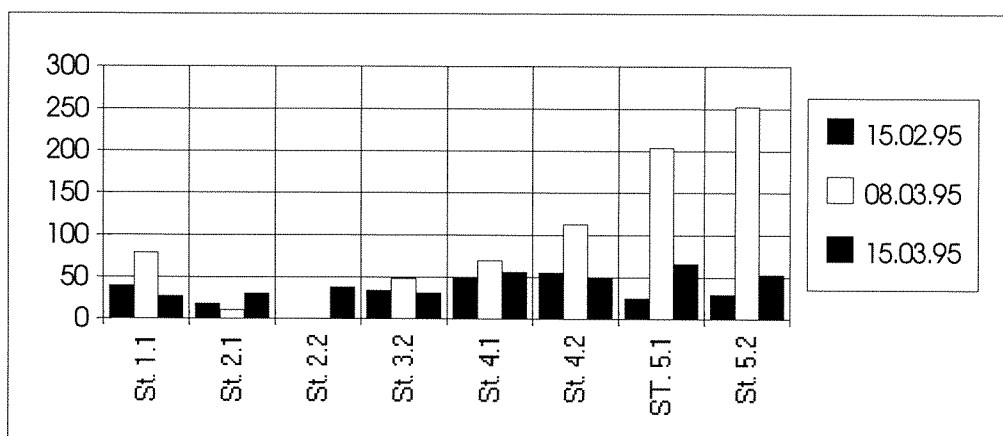


Fig. 7. Total fosfor i µg P/l

Alle fosforverdier er relativt høye, og de høyeste verdiene ble målt den 08.03 dvs. under øvelsen. Dette tyder på en økt tilførsel av kloakkvann som følge av øvelsen (telteleir). Variasjoner i vannføring kan imidlertid ha en viss betydning. Avrenning fra

jordbruksarealene spiller også en viss rolle.

Glykol (fig. 8 og 9)

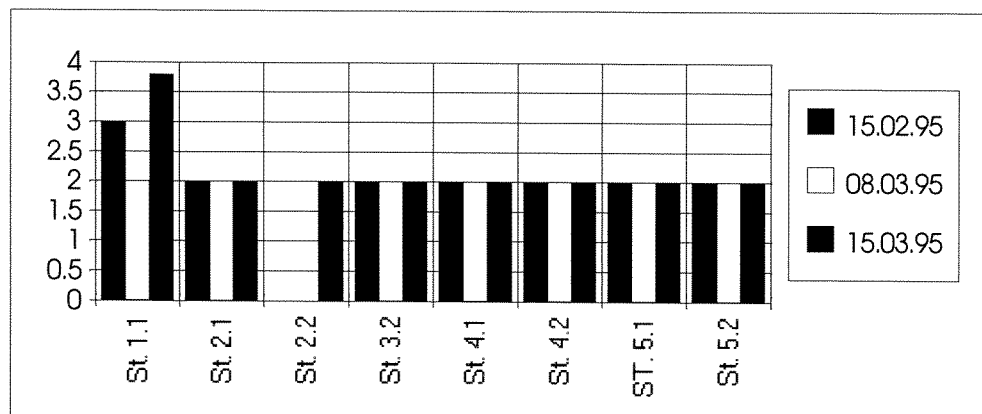


Fig. 8. Etylenglykol, mg/l

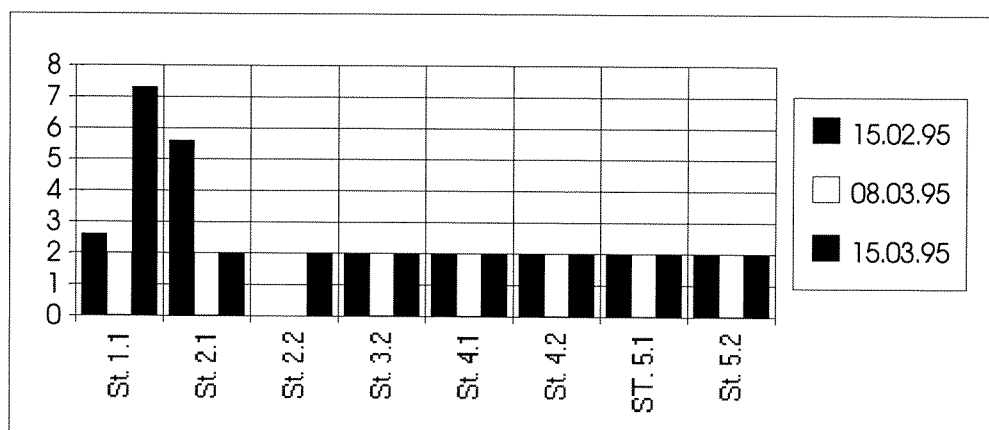


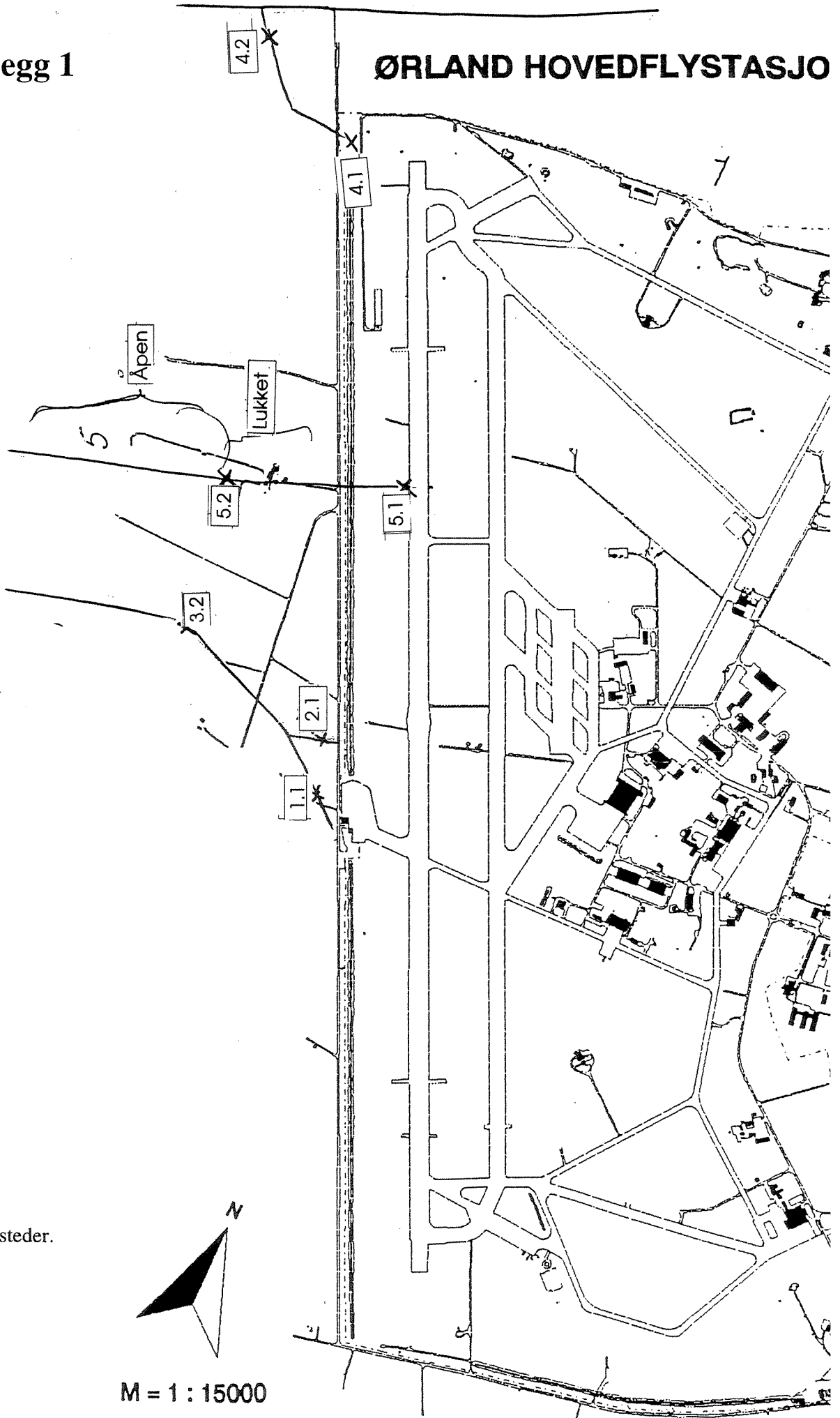
Fig. 9. Propylenglykol, mg/l

Før og etter øvelsen ble glykol (både etylen og propylen) påvist på st. 1.1 og også på 2.1 den 15.02. Ellers lå alle verdier under metodens deteksjonsgrense dvs. 2 mg/l. Det ble således ikke påvist glykol over deteksjonsgrensen på de nederste stasjonene. Ingen av prøvene som ble tatt under øvelsen inneholdt glykol over deteksjonsgrensen. Tilførsler av glykol som måtte komme til resipientene blir således brutt ned/fortynnet før vannet når Grandefjæra.

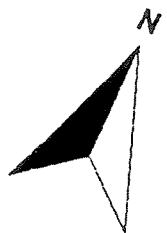
Vedlegg 1

ØRLAND HOVEDFLYSTASJO

Grandefjæra



Prøvetakingssteder.



M = 1 : 15000

Vedlegg 2

Ørland hovedflystasjon, analyseresultater

Dato	pH	Kond	Sulfat	TOC	Tot. N	Tot. P	Eglyk	Pglyk
15.02.95	7.38	52.6	18	6.5	10.1	39	3	2.6
08.03.95	7.4	62.2	19.2	8.2	15.8	79	<2	<2
15.03.95	7.62	46.8	14	7.9	8.5	27	3.8	7.3
St. 2.1								
Dato	pH	Kond	Sulfat	TOC	Tot. N	Tot. P	Eglyk	Pglyk
15.02.95	7.41	52.6	17	21.6	0.94	18	<2	5.6
08.03.95	7.74	66.7	19.2	6.1	16.7	10	<2	<2
15.03.95	7.74	58.9	16	5.4	15	30	<2	<2
St. 2.2 eller 2.1 syd								
15.03.95	7.79	60	17.5	6.3	14.2	38	<2	<2
St. 3.2								
Dato	pH	Kond	Sulfat	TOC	Tot. N	Tot. P	Eglyk	Pglyk
15.02.95	7.36	52.2	17	8.7	8.6	34	<2	<2
08.03.95	7.48	63.5	19.6	7.6	15.1	48	<2	<2
15.03.95	7.74	49.1	15	8.5	9.1	31	<2	<2
St. 4.1								
Dato	pH	Kond	Sulfat	TOC	Tot. N	Tot. P	Eglyk	Pglyk
15.02.95	7.6	53.3	20	6.9	5.205	50	<2	<2
08.03.95	7.79	67.8	19.2	5.2	13.6	70	<2	<2
15.03.95	7.86	50.2	16.5	8.9	9.6	56	<2	<2
St. 4.2								
15.02.95	7.54	54.5	20	6.3	5.17	55	<2	<2
08.03.95	7.8	79.9	22.4	5.6	17.5	113	<2	<2
15.03.95	7.92	50.2	15.5	7.3	8.8	50	<2	<2
St. 5.1								
Dato	pH	Kond	Sulfat	TOC	Tot. N	Tot. P	Eglyk	Pglyk
15.02.95	7.4	51.4	15	5.5	5.11	25	<2	<2
08.03.95	7.69	72.1	20	10	18.7	203	<2	<2
15.03.95	7.71	52.4	14	5.5	10.7	66	<2	<2
St. 5.2								
15.02.95	7.44	57.5	16	5.8	8.2	29	<2	<2
08.03.95	7.77	80.7	21.6	10.8	20.9	252	<2	<2
15.03.95	7.74	109	35	5.2	14.2	53	<2	<2

Benevning: Kond. = onduktivitet, mS/m; Sulfat, mg SO₄/l; TOC, mg C/l.

Tot. N = total nitrogen, mg N/l; Tot P = total fosfor, µg P/l.

Eglyk = etylenglykol, mg/l; Pglyk = propylenglykol, mg/l.

NIVA



Norsk institutt for vannforskning

Postboks 173 Kjelsås, 0411 Oslo

Telefon: 22 18 51 00 Fax: 22 18 52 00

ISBN 82-577-2784-9