INNSAMLING AV VANNDATA

RAPPORT FRA EN ARBEIDSGRUPPE SOM HAR VURDERT EN UTVIDET BRUK AV NVE'S HYDROLOGISKE STASJONER

JANUAR 1992

SFT NVE DN

FORORD

Herved fremlegges rapporten: Innsamling av vanndata. Rapport fra en arbeidsgruppe som har vurdert en utvidet bruk av NVE's hydrologiske stasjoner.

Arbeidsgruppen ble oppnevnt sommeren 1991 og hadde sitt første møte 26.august 1991. Bakgrunnen for arbeidsgruppens arbeid ligger i den interdepartementale rapporten som la grunnlaget for NVE's omorganisering i 1990. Gruppen har bestått av seksjonssjef Arve M. Tvede, Norges vassdrags- og energiverk, overing. Steinar Sandøy, Direktoratet for naturforvaltning og konsulent Dag S. Rosland, Statens forurensningstilsyn. Sekretær har vært avd.ing. Harald Høifødt, NVE. Det har vært avholdt ialt 9 arbeidsmøter.

Arbeidsgruppen er enig om alle de anbefalinger og forslag som omtales i rapporten. Rapporten har ikke vært på noen formell høring i NVE, SFT eller DN. De synspunkter som fremkommer representerer derfor ikke institusjonenes offisielle syn.

Oslo 31.januar 1992

Arve M. Tvede	Steinar Sandøy	Dag S. Rosland
Norges vassdrag- og energiverk	Direktoratet for naturforvaltning	Statens forurensningstilsyn

Innholdsfortegnelse

0. Sammendrag 4

1. INNLEDNING 6
1.1 Oppnevning av arbeidsgruppen 7
1.2 Det hydrologiske stasjonsnettet 7
1.3 Igangsatte prosjekter hvor utvidet bruk av det hydrologiske målenettet kan være aktuelt. 8

2. ARBEIDSGRUPPENS MANDAT 9

3. FREMTIDIG BEHOV FOR VANNDATA 10
3.1 Dagens datainnsamling 10
3.2 Fremtidig behov for vanndata i SFT. 10
3.3 Fremtidig behov for vanndata hos DN 14
3.4 FORSKREF 16
3.5 Synspunkter fra Miljøvernavdelingene hos Fylkesmennene 16

4. MULIGHETER FOR OG KOSTNADER VED EN MER SAMORDNET STASJONSDRIFT 18
4.1 Ambisjonsnivåer 18
4.2 Kostnader ved ulike stasjonsalternativer 19
4.3 Eksempel på mulig samordningsgevinst i et vassdrag. 22
4.4 Erfaringer fra norske automatstasjoner 24
4.5 Erfaringer fra andre land 25
4.6 Målinger i innsjøer. Felles bruk av observatører. 26

5. PLAN FOR FREMTIDIG STASJONSNETT 27
5.1 Omfanget av SFT og DNs behov 27
5.2 Stasjoner som gis høy prioritet 27
5.3 Prøvestasjoner 28

6. MULIGHETER FOR FELLES DATABASER 30
6.1 Hydrologisk avdelings databaser 30
6.2 NIVAs datalagringssystem (DLS) 31
6.3 SFTs Informasjonssystem 32
6.4 Fiskebase (Kalkingsregisteret) 32
6.5 Arbeidsgruppens anbefaling 32

7. EIERFORHOLD, ORGANISERING OG KOSTNADSFORDELING . . . 34
7.1 Bruk av stasjoner som ikke eies av NVE 34
7.2 Eierforhold til sensorer og tilleggsutstyr. Drifts-og vedlikeholdsansvar. 34

8. KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER 36

VEDLEGG 37
Liste 1.1.1 Fjernoverført 38
Liste 1.1.2 Logger 3010 , 12 kanals Aanderaa 39
Liste 1.1.3 Logger 3110 , 2 og 3 kanals Aanderaa 40
Liste 1.1.4 PDL10-logger 42
Liste 1.2.1 Vanntemperaturstasjoner 44
LISTE 1.2.2 Sedimentstasjoner 49
LISTE 1.3.1 ELVETILFØRSELSPROGRAMMERT (PARCOM) 50
LISTE 1.3.2 100-SJØER-UNDERSØKELSEN(FORSURING) 50

LISTE 1.3.3 355-SJØER -EUTROFIERING- 53
VEDLEGG 1.4.1 Vassdrag der det foregår overvåking/undersøkelser 60
Vedlegg 1.4.2 NINA/DN-prosjekter 61
VEDLEGG 1.4.3 Kalkingsprosjekter (DN) m/vannføringsmåling 62
VEDLEGG 2 Institusjoner i Norge som jevnlig samler inn primære ferskvannsdata 63
VEDLEGG 3 Notat 1/91 64

0. Sammendrag

Kap. 1 Innledning. Under forarbeidet til NVE's omorganisering i 1990 anbefalte en interdepartemental arbeidsgruppe at spørsmål omkring en utvidet bruk av NVE's hydrologiske målestasjoner ble utredet videre. Dette er bagrunnen for foreliggende rapport. NVE har selv ca 250 vannstand/vannføringsstasjoner i vassdragene som er utstyrt med dataloggere eller har fjernoverføringsmuligheter. I tillegg driver NVE ca 15 slike stasjoner for andre eiere. Det gis også en omtale av allerede pågående prosjekter i regi av SFT og DN hvor en utvidet bruk av hydrologiske stasjoner kan være av interesse.

Kap. 2 Arbeidsgruppens mandat. Arbeidsgruppens mandat er gitt av OED. Arbeidsgruppen har ikke støtt på spesielle tolkningsproblemer i forhold til mandatet, men føler at det ikke er mulig å gå særlig langt på det punktet som ber om en prioritert fremdriftsplan for gjennomføringen. Det presiseres at arbeidsgruppen primært har behandlet fysiske og kjemiske vannparametre.

Kap. 3 Fremtidig behov for vanndata. Først gjennomgås dagens tilstand mht. aktuelle sensorer og hvilken utvikling som forventes fremover. SFT har påpekt følgende programmer som aktuelle: Kvantifisering av forurensningstransport; ordinær forurensningsovervåking; karakterisering av naturtilstanden og sanntidsovervåking/beredskap. DN påpeker behov innen områdene: Miljøovervåking, herunder langtransportert forurensing; forvaltning av laks- og innlandsfisk, herunder problemer knyttet til fiskesykdommer og kalkingsprosjekter i vann og vassdrag. Erfaringene fra FORSKREF-undersøkelsene refereres og det refereres også synspunkter som arbeidsgruppen har fått fra fylkenes miljøvernavdelinger.

Kap. 4 Muligheter for og kostnader ved en mer samordnet stasjonsdrift. Det skisseres 6 forskjellige ambisjonsnivåer avhengig av hvilke installasjoner som allerede finnes og hvilke behov som kan oppstå. Det defineres en "standardstasjon" som består av en PDL-logger med sensorer for vannstand/vannføring, vanntemperatur, ledningsevne og pH. Bruk av PDL-loggere gir noe høyere installasjonskostnader enn Aanderaaloggere, men driftserfaringene er best for PDL-loggere. Det er foretatt en beregning av de besparelsene ved etablering og drift som kan oppnås ved samlokalisering av målestasjoner i et "typevassdrag". Erfaringer fra noen norske automatstasjoner som måler vannkjemiske parametre refereres, av disse er stasjonen i Akerselva den mest avanserte -og dyreste. Også noen utenlandske erfaringer refereres. Det pekes også på en samordningsgevinst ved å utvide måleprogrammet for NVE's observatører når disse skal måle temperaturprofiler på innsjøer og driver innsamling av sedimentprøver.

Kap. 5 Plan for fremtidig stasjonsnett. Arbeidsgruppen antar at behovet for kontinuerlig overvåking er begrenset pr. idag, men behovet vil øke når flere gode sensorer utvikles. Det omtales hvilke stasjoner som gis prioritet. Arbeidsgruppen anbefaler at det settes igang prøveprosjekter for å teste ut loggere og sensorer og det pekes konkret på 6 stasjoner som foreslås utpekt som prøvestasjoner. Disse stasjonene vil

representere et utvalg av forskjellige typer vassdrag og forskjellige forurensingsgrader. Noen av stasjonene har allerede loggere eller fjernoverføring, de andre foreslås opprustet med nye loggere. I ett vassdrag foreslås utprøvet en samordning av DN og NVE's stasjoner.

Kap. 6 Muligheter for felles databaser. NVE's hydrologiske database omtales spesielt. En ny database, HYDRA II, ventes operativ ved utgangen av 1992. Denne databasen kan håndtere også vannkjemiske data. Det anbefales at HYDRA II blir primærdatabase for de vannkjemiske data som samles inn via NVE's stasjoner. Dette vil kreve en opplæring av NVE's personale til å kunne foreta nødvendig datateknisk kvalitetskontroll. Det foreslås at det raskt etableres et formelt brukerforum med deltakelse fra de interesserte institusjoner. En av brukerforumets oppgaver blir å gi NVE råd mht. kvalitetskontroll. Dette punktet må også sees i lys av NVE's mulige fremtidige rolle som et nasjonalt temasenter innen ferskvann.

Kap. 7 Eierforhold, organisering og kostnadsfordeling. Det drøftes flere mulige modeller mht. finansieringen av de stasjonene det blir aktuelt å bygge ut og merarbeidet ved datalagring og kontroll. Arbeidsgruppen konkluderer med at NVE bør stå som eiere av stasjonene og alle installasjoner og forskutterer selv utgiftene ved utbygging. Det antas at det normale mønster blir at flere institusjoner vil ha nytte av de samme dataene. De interesserte institusjoner under MD bør derfor fremme sine ønsker om bruk av aktuelle stasjoner samlet, f.eks. gjennom brukerforumet. Det foretas en årvis beregning av NVE's merkostnader ved utbygging og drift av disse stasjonene og MD, eller en av MD's underliggende institusjoner, yter NVE et årlig omforhandlet beløp som kompensasjon på vegne av hele MD-familien. Den enkelte institusjon betaler bare for EDB- og ekspedisjonsutgifter ved hver bestilling. I de tilfeller at bare en institusjon er interessert i å få bygget om en stasjon, betaler denne institusjonen selv faste årsavgifter til NVE for hver parameter som bestilles.

Kap. 8 oppsummerer rapportens konklusjoner og anbefalinger.

1. INNLEDNING

Innsamling av ulike typer fysiske, kjemiske og biologiske vanndata fra elver og innsjøer i Norge foregår idag i regi av et stort antall offentlige og halvoffentlige institusjoner. I vedlegg 2 er en liste over de institusjoner arbeidsgruppen har informasjon om og som samler inn fysiske og/eller kjemiske vanndata basert bl.a. på opplysninger fra MISAM-programmet. Bakgrunnen for at data samles inn kan være :

- Generell kartlegging av de naturlige forhold
- Langsiktig overvåking av naturlige svigninger
- Endringer i forurensingsituasjonen.
- Kontroll av pålegg og forurensingshindrende tiltak
- Forskning og undervisning

Det er vel ingen tvil om at det foregår noe dobbeltarbeid med vanndatainnsamling, f.eks ved at to eller flere institusjoner oppretter hvert sitt måleprogram og måler de samme parametrene i samme vassdragsområde ut fra bestillinger fra ulike oppdragsgivere. Store oppdragsgivere er blitt mer opptatt av å samordne ulike måleprogrammer, f.eks i forbindelse med forundersøkelser til vannkraftutbygginger. Men det finnes flere eksempler på manglende samarbeid mellom forskningsprosjekter i samme eller nærliggende vassdrag der det kunne være både en faglig og økonomisk gevinst ved samarbeid. Mange prosjekter som i utgangspunktet har ulike problemstillinger kan ved en viss grad av samordning i det minste dra nytte av felles grunnlagsdata, f.eks. vannføring eller vannkjemi. I mange tilfeller kan en samordning også gi et videre perspektiv på prosjektene og gjøre dem mer interessante.

Flere har pekt på de samordningsgevinster som ligger i å utnytte det eksisterende og langsiktige stasjonsnettet som drives av det offentlige på en bedre måte. I forbindelse med at en interdepartemental arbeidsgruppe i 1989-90 gjennomgikk NVE's fremtidige oppgaver og organisasjon (OED, 1990), ble det pekt spesielt på de muligheter man så i en utvidet bruk av det store hydrologiske stasjonsnettet som NVE driver. Fra rapportens s.78 siteres:

"Det er reist spørsmål fra andre etater om det hydrologiske stasjonsnettet også kan benyttes til innsamling av andre typer miljødata, for eksempel vannkjemiske data. Dette vil kunne gi betydlige innsparinger i form av en samordning av datainnsamlingen og en mer effektiv bruk av feltpersonell. En slik utvikling har allerede funnet sted i Finland, Sveits, Canada og Storbritannia. Arbeidsgruppen mener at spørsmålet om samordning og organisatoriske løsninger må utredes snarest og at Olje-og Energidepartementet og Miljøverndepartementet må ta initiativ videre. "

Spesielt ble det påpekt at moderne hydrologiske målestasjoner er utstyrt med dataloggere som har muligheter til å kunne samle inn og overføre flere typer data enn de tradisjonelt hydrologiske, dvs. vannstanden. Den interdepartementale arbeidsgruppen tok også med dette spørsmålet i rapportens liste over foreslåtte videre utredninger (s.22).

1.1 Oppnevning av arbeidsgruppen

OED har fulgt opp disse påpekningene i forbindelse med instruksbrevet etter Stortingsvedtaket om NVE's omorganisering i juni 1990 og i statsbudsjettet for 1991 og har bedt NVE om å ta kontakt med andre offentlige institusjoner for å få igang et utredningsarbeid som kan legge grunnlaget for et mer konkret samarbeid om vanndatainnsamling. NVE, Hydrologisk avdeling utformet et brev til DN og SFT 20.februar 1991 hvor det ble invitert til å danne en arbeidsgruppe til å utrede nærmere mulighetene for en mer samordnet datainnsamling. Begge institusjonene ga positive svar og ønsket å delta i en slik arbeidsgruppe. NVE sendte 8.mai igjen et brev til OED med forslag til mandat for arbeidsgruppen. I brev datert 20.juni godkjente OED mandatet. NVE sendte så 23.juli igjen brev til SFT og DN og ba dem oppnevne hver sin representant til arbeidsgruppen og fastsatte første møte til 26.august. Mandataet og tolkningen av dette er behandlet i kap.2.

1.2 Det hydrologiske stasjonsnettet

NVE, Hydrologisk avdeling drev i 1991 datainnsamling i totalt ca 2500 målepunkter. De deler av NVEs stasjonsnett som er av interesse i denne sammenheng er satt opp i nedenforstående tabell. Målemetodene og loggerne er omtalt nærmere i Vedlegg 3 og lokaliseringen er vist i kartene, Vedlegg 1. Av vannstandstasjonene utstyrt med loggere er ca 215 NVE's egne, mens ca 15 eies av andre, hovedsakelig kraftselskaper.

TABELL 1
STASJONSNETT SOMMEREN 1991

Parameter registrert	Målemetode/ feltlagring	Antall stasjoner i drift
Vannstand	Fjernoverføring **	35
Vannstand	PDL10-logger *,**	80
Vannstand	Aanderaa-logger **	150
Vanntemperatur i elver	SensorData-logger (SD-logger)	210
Vanntemperatur i innsjøer	Manuell, vinter og sommer	50
Sedimenttransport	ISCO-prøvetaker	25

* Produseres av firmaet Solutions from Technology i England.

** Strøm innlagt ved ca 50 stasjoner med loggere og ved alle de ca 35 fjernoverførte stasjonen, se ellers listen i vedlegg 1.1.

1.3 Igangsatte prosjekter hvor utvidet bruk av det hydrologiske målenettet kan være aktuelt.

SFT har spesielt pekt på overvåkingsprogrammet "Elvetransporterte forurensningskomponenter til norske havområder" som inngår i oppfølgingen av Pariskonvensjonen (PARCOM). I dette prosjektet er målestasjoner langt nede i vassdragene langs Skagerak og Nordsjøkysten av størst interesse. Det har også vært pekt på andre langsiktige overvåkingsprosjekter som har vært knyttet til tiltaks-gjennomføring i vassdrag, og hvor hensikten er å påvise mulige endringer i vannkvalitet som følge av dette, dvs. resultatkontroll.

Prosjekter knyttet til virkninger av langtransporterte luftforurensninger er av stor interesse, særlig der SFT i dag har et samarbeid med DN. I den forbindelse kan nevnes oppfølgingen av den såkalte "1000-sjøers undersøkelsen" fra 1986, med årlig prøvetaking i ca. 100 innsjøer i hele landet.

De tre institusjonene SFT, DN og NVE samarbeider idag om overvåking i referansevassdraget Atna. Prosjektet er av interesse i forhold til videreutvikling av SFTs vannkvalitetskriterier for ferskvann med særlig vekt på å skaffe økt kunnskap om naturtilstanden i vassdrag, se ellers nærmere omtale i kap 3.4.

I Vedlegg 1.3 (kart) er stasjonsnettet tilknyttet PARCOMprogrammet vist sammen med de 100 sjøene som inngår i den årlige sur nedbør-overvåkingen, samt 355 sjøer som inngår i den landsomfattende undersøkelsen av eutrofitilstanden i norske innsjøer.

Fra DN er det spesielt pekt på følgende prosjekter:

- Biologisk del av "Overvåkingsprogrammet for langtransportert forurenset luft og nedbør"
- Vannkjemisk overvåking i ca. 20 elver ("Elveserien"), samarbeid mellom NINA og DN.
- Overvåking/undersøkelser i regulerte vassdrag
- Overvåking av lakseelver med spesiell vekt på sjukdom og parasitter (Gyrodactylus).
- Overvåking i forbindelse med vassdragskalking
- Overvåking av terrestrisk miljø

2. ARBEIDSGRUPPENS MANDAT

Arbeidsgruppens mandat er formulert slik:

- Kartlegge mulighetene for og foreslå organiseringen av en samordnet datainnsamling i vassdrag.
- Lage en prioritert tempoplan for gjennomføringen av en slik samordnet datainnsamling.
- Rapport til OED og MD innen 1.12.91

Dessuten har OED i brev datert 14.6.91 kommentert at de "forutsetter at arbeidsgruppen utarbeider et forslag til ressurs- og kostnadsmessig fordeling mellom de samarbeidende etater."

Arbeidsgruppen har tolket mandatet slik at vi primært skal se på de fysiske og kjemiske vannparametrene som er interessante for de aktuelle etater idag og i nær fremtid. Det skal også søkes økonomisk rimelige og teknisk driftsikre løsninger som kan egne seg på et større antall stasjoner. Biologisk og bakteriologisk datainnsamling omtales bare der de er sterkt knyttet til fysiske og/eller kjemiske parametre. Idag eksisterer det etter vår kjennskap ikke sensorer for biologiske parametre som det er aktuelt å knytte til dataloggere. En fremtidig mulighet kan være elektroniske fisketellere. I begrepet "datainnsamling" har vi også forutsatt at det inngår overføring fra felt til lagringsmedium og den videre organiseringen av dataene i EDB-baser. Vi har ikke drøftet eventuelle problemer knyttet til den ulike departementstilknytning NVE, SFT og DN har, eller drøftet organisasjonsrelaterte spørsmål som angår disse institusjonene. Arbeidsgruppen er oppmerksom på det arbeidet som foregår innen MISAM-prosjektet (MIljødata-SAMordning) og har forsøkt å dra nytte av de utredninger som ble presentert under MISAM-konferansen i oktober 1991. I og med at prosjektet ikke er ferdig før i 1992 må det tas forbehold om at det materialet som til nå er fremlagt som MISAM-publikasjoner er midlertidig og kan bli endret i sluttrapporteringen.

Arbeidsgruppen vil, som det fremgår av kap.5, anbefale at det prioriteres å få igang noen prøveprosjekter basert på et utvalg av de eksisterende hydrologiske stasjonene. Videre fremdrift i samordningsarbeidet vil avhengige bl.a. av utfallet av disse prøveprosjektene. Arbeidsgruppen føler derfor at den ikke kan sette opp noen videre prioritert tempoplan for gjennomføringen av samordningen utover det som ellers fremgår av kap.5.

3. FREMTIDIG BEHOV FOR VANNDATA

3.1 Dagens datainnsamling

Arbeidsgruppen har ikke hatt tid til å gå inn på noen særlig grundig kartlegging av hvilke institusjoner som samler inn hva av vanndata, hvor dette gjøres og med hvilken metodikk. Det henvises til Vedlegg 2. Vi har brukt noe tid på å danne oss et bilde av hvordan datainnsamlingen foregår og hvilken utvikling som kan tenkes på kort sikt. Det henvises også her til Vedlegg 3 som summerer opp de informasjoner som arbeidsgruppen har. I tabellen nedenfor er satt opp noen korte stikkord omkring noen aktuelle parametre.

3.2 Fremtidig behov for vanndata i SFT.

SFT har gjennom Statlig program for forurensningsovervåking initiert en lang rekke undersøkelser i ulike typer vannresipienter. Programmet ble startet i 1979/80, og i 10-års perioden 1980-90 er det drevet overvåking i totalt 35 vassdrag, 44 innsjøer og 23 fjorder og kystfarvann med hovedvekt på forurensning av næringssalter, miljøgifter, organisk stoff, partikler og tarmbakterier. I vassdragene og innsjøene er det samlet inn vannkjemiske og biologiske prøver fra mer enn 200 målestasjoner. Flere av vassdragene er kontinuerlig overvåket siden 1980.

Programmet for overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør (sur nedbør-overvåking) har også pågått siden 1980, og omfattet i 1990 hele 34 målestasjoner for luft- og nedbørkjemi, og vannkjemisk overvåking av 19 elver på Sør- og Vestlandet, 5 feltforskningsområder og biologi i 17 innsjøer.

I tillegg er det gjennomført to landsomfattende innsjøundersøkelser, en i 1986 og en i 1988. Den første omfattet i alt 1005 innsjøer med fokusering på forsuring, den såkalte "1000-sjøers undersøkelsen". Denne undersøkelsen er fulgt opp med årlig prøvetaking i omlag 100 av innsjøene som ble prøvetatt i 1986. Sur nedbørovervåkingen er samordnet med Direktoratet for naturforvaltning (DN) når det gjelder ferskvannsbiologiske analyser. Den andre landsdekkende innsjøundersøkelsen, (1988), omfattet i alt 355 innsjøer med fokusering på eutrofiering. Disse to undersøkelsene er i svært liten grad overlappende, og vil tjene som referanse ved eventuell gjentagelse, se kart 1.3.

Alle disse undersøkelsene i regi av Statlig program for forurensningsovervåking har generert en stor mengde data som er samlet i en egen serie av fagrapporter. De fleste data er også lagt inn i sentrale databaser, med mer begrenset adgang for enkelte forskermiljøer.

Overvåkingsresultatene har også blitt presentert for et bredere publikum gjennom pressemeldinger/presseoppslag, populærrapporter og årsrapporter, og det har vært et økende behov for vanndata for å dokumentere endringer i resipientene som følge av forurensnings-begrensende tiltak.

TABELL 2.
SENSORER I BRUK VED VANNDATAINNSAMLING

Parameter	Finnes tilgj. sensorer idag?	Forventes bedre sensorer utviklet?	Kommentar
Vannstand	Ja, flere typer		Trykksensorer, Flottør, optisk
Temperatur	Ja, flere typer		
Ledningsevne	Ja		
Turbiditet	Ja	Ja	
pH	Ja	Ja	Krever kontroller
Calcium	Ja	Ja	Lite erfaringer, spesifikk ioner
Aluminium	Nei		Fotometrisk måling
Orto-fosfat	Nei		"
Nitrat	Ja		Spesifikk ioner
Ammonium	Ja		
Oksygen	Ja		

TABELL 3
INNSAMLINGSMETODER FOR ANDRE VANNDATA

Parameter	Primærarbeid	Laboratoriearbeid	Merknader
Sedimenttrans. suspendert	Vannprøver	Brenning og veiing	
Bunntransport	Bunnprøvetaker	Nei	Veiing på stedet
"	Nivellering av profiler	Nei	
"	Kjerneprøver	Tørking kornfordeling	Mest fra innsjøer
Fosfor (TP)	Vannprøver	Analyser	Vannprøvene tas vannføring- eller tids-proporsjonalt.
Nitrogen (TN)	"	"	
Organisk (TOC/KOF) stoff	"	"	
Tungmetaller	Bunnprøvetaking vannprøver		Sedimentprøver og biologisk materiale
Organiske miljøgifter	"	"	"

I årene fremover vil det fra SFTs side bli lagt enda større vekt på å holde oversikt over miljø-situasjonen og utviklingen i forhold til fastsatte miljømål (resultatkontroll). Statlig program for forurensningsovervåking skal skreddersys til denne rollen. Nøkkeltall basert på forurensnings-data skal presenteres i årlige rapporter som retter seg mot allmennhet og beslutningstakere på alle nivå. Dette stiller krav til bedre kvalitetssikring av data, samt at data presenteres på mer aggregert nivå, dvs. sesongmiddelverdier eller årsverdier. Data som representerer lengre tidsserier, og som det lar seg utarbeide prognoser for, anses som svært interessante.

Et viktig moment som bør vurderes er hvilken type prøvetaking som er mest hensiktsmessig for de ulike resipientene med hensyn på datakvalitet. I flere tilfeller kan det være aktuelt med overgang til mer kontinuerlig prøvetaking over året for bedre å synliggjøre endringer i vannkvalitet og forurensningstransport. Det er spesielt fire typer overvåking med ulikt siktemål hvor det kan argumenteres i favør av mer kontinuerlig prøvetaking:

- Kvantifisering av forurensningstransport.
- Ordinær forurensningovervåking.
- Karakterisering av naturtilstand.
- Sanntidsovervåking/beredskap.

- <u>Kvantifisering av forurensningstransport.</u>

Behovet for denne type data er knyttet både til Norges forpliktelser innenfor Paris-konvensjonen og vårt eget behov for oversikt. Et viktig element i Pariskonvensjonen er å kvantifisere forurensningstilførslene fra det norske fastlandet til sjøresipienter innenfor konvensjonsområdet. I 1990 ble det startet et langsiktig overvåkingsprogram, det såkalte "Elvetilførselsprogrammet", som grunnlag for å beregne årlig forurensningstransport i bl.a. 10 hovedvassdrag og 145 mindre vassdrag, samt direkte utslipp utenom vassdragene. Viktigste forurensningsparametre er næringssalter, utvalgte tungmetaller og organiske miljøgifter, samt suspendert stoff.

De 10 hovedvassdragene prøvetas omlag en gang pr. måned, med noe større hyppighet i flomperioder. For å bedre datagrunnlaget for enkelte av disse vassdragene kan det være aktuelt å opprette mer permanente målestasjoner med kontinuerlig prøvetaking. Målestasjonene må da plasseres så langt nede i vassdraget som mulig for å fange opp mesteparten av tilførslene. De må dessuten utstyres med blandprøvetakere hvor prøvetaking baseres enten på tids-proporsjonalitet eller vannføringsproposjonalitet. For enkelte parametre kan det være mest hensiktsmessig med tidsproporsjonal prøvetaking i forbindelse med flomtopper.

- <u>Ordinær forurensningsovervåking.</u>

Med ordinær forurensningsovervåking menes i første rekke den overvåkingen som er direkte knyttet til tiltaksgjennomføring, og som skal kunne avdekke endringer i vannkvalitet. Dette omfatter i prinsippet alle forurensningstyper: eutrofiering,

miljøgifter, forsuring, organisk stoff, partikler, tarmbakterier etc.

Enkelte av overvåkingsobjektene innen Statlig program for forurensningsovervåking, som har dataserier tilbake til 1980, kan være aktuelle å utstyre med permanente målestasjoner for kontinuerlig overvåking. I første rekke gjelder dette vassdrag eller innsjøer hvor det er, eller vil bli fastsatt nasjonale mål for vannkvalitet, og hvor stikkprøvetaking ikke er tilstrekkelig grunnlag for resultatkontroll.

I forsuringssammenheng er det utviklet mer pålitelige sensorer hvor data kan overføres direkte fra utestasjon. Dette er utprøvd med hell i bl.a. Vikedalselva i Nord-Rogaland og Dalelva i Sør-Varanger. Vassdragene på Vestlandet er karakterisert ved episodiske pH-fall som skyldes kraftig nedbør med periodevis høyt innhold av forsuringskomponenter. Forsuring av denne art kan ha stor betydning for den biologiske reproduksjonen i vassdragene. For å kunne fange opp slike episoder er kontinuerlig drift av faste målestasjoner ofte eneste alternativ. Det er også av interesse å kvantifisere forurensningstransport av forsuringskomponenter i vassdragene (sulfat og nitrat) for om mulig å følge effekten av nasjonale og internasjonale tiltak på utslippssiden.

- Karakterisering av naturtilstand.

Vannkvalitetskriteriene for ferskvann gir mulighet for å beregne forurensningsgrad for ulike parametre basert på avvik fra forventet naturtilstand. Som grunnlag for å bestemme naturtilstanden i et vassdrag er det anbefalt å ta utgangspunkt i målinger fra en referanselokalitet, enten i upåvirkede deler av samme vassdrag eller et upåvirket typevassdrag i geografisk nærhet.

Dersom miljøkvalitetskriteriene for ferskvann skal bli mer pålitelige er det et utstrakt behov for å øke kunnskapen om forventet naturlig vannkvalitet i ulike deler av landet. Kontinuerlig overvåking av utvalgte referanse- eller typevassdrag, valgt ut på grunnlag av faktorer som geologi (berggrunn og løsmasser), klima (nedbør og avrenning), topografi etc., kan være en aktuell fremgangsmåte.

- Sanntidsovervåking/beredskap.

I vassdrag som tjener som resipient for avløp fra større industribedrifter og kommunale kloakkrenseanlegg kan det være aktuelt å etablere eller utruste eksisterende målestasjoner med utstyr for kontinuerlig overvåking. Slik overvåking innebærer f.eks. at det kun tas prøver når bestemte grenseverdier overskrides (alarmutløsning) for utvalgte nøkkelparametre etter modell av Akerselva i Oslo.

Nærmere analyse av vannprøvene kan da nyttes til å spore mer eksakt årsakene til alarmutløsningen, samt gi grunnlag for å estimere skadevirkningene ved akutte utslipp i resipienter.

3.3 Fremtidig behov for vanndata hos DN

Det er hovedsakelig på to områder at DN har bruk for vanndata:
- miljøovervåking
- forvaltning av anadrom laksefisk og innlandsfisk
- Kalking av vann og vassdrag.

■ Miljøovervåking
Miljøovervåking er et viktig arbeidsområde for Direktoratet for naturforvaltning. Formålet med overvåkinga er å:

- skaffe en generell oversikt over "naturens helsetilstand"

- få fram resultater som grunnlag for beslutningsprosessen i forbindelse med tiltak mot forurensinger og andre naturinngrep

- kontrollere effekten av gjennomførte tiltak.

Overvåking av langtransporterte forurensinger

DN har koordineringsansvaret for den biologiske delen av "Overvåkingsprogrammet for langtransportert forurenset luft og nedbør". Størrelsen av ungfiskbestander i rennende vann er en viktig parameter for å undersøke endringer i forsuringssituasjonen fra år til år. Det biologiske programmet er samkjørt med det vannkjemiske slik at det er mulig å utnytte vannkjemiske data derfra. Vannførings- og temperaturdata er imidlertid ikke med i dette programmet pr. i dag. Begge er likevel svært interessante i og med at både temperatur og vannføring kan ha betydning for gyting og overlevelse hos fisk, og dermed også for bestandsstørrelsen. I tillegg er det som regel en sammenheng mellom vannføring og forsuringsnivå. I mange vassdrag er forsuring svært episodisk og nært knytta til perioder med høy vannføring, mens perioder med lav vannføring som regel er gunstige sett ut fra et forsuringssynspunkt.

DN har satt i gang et terrestrisk overvåkingsprogram. Dette programmet tar sikte på å undersøke effekter av langtransporterte forurensinger på terrestrisk flora og fauna. Feltforskningsområder der det kan gjennomføres integrert overvåking av større deler av økosystemet er et sentralt element i dette programmet. Områdene er lagt til forskjellige landsdeler med ulike belastningsnivåer og naturtyper. Hittil er det kommet i gang undersøkelser i feltforskningsområder på Børgefjell i Nord-Trøndelag, Solhomfjell i Aust-Agder og Lund i Rogaland. Grunnvannsundersøkelser er inkludert i noen av områdene og det arbeides med å utvide programmet til også å omfatte ferskvannslokaliteter i feltforskningsområdene.

Annen overvåking

Klimaaspektet og effekter av eventuelle klimaendringer har de siste åra blitt et aktuelt arbeidsområde for miljøforvaltninga. DN har ikke noe overvåkingsprogram konkret på klimaproblematikken, klima er en problemstilling som blir tatt opp i tilknytning til andre programmer. Vannførings- og temperaturdata fra de hydrologiske målestasjonene er helt sentrale i

denne sammenhengen og bør utnyttes i forbindelse med framtidige undersøkelser omkring klima.

DN har de siste åra hatt en økt aktivitet innafor marinøkologisk forvaltning. Ferskvannsavrenning fra land har betydning for økosystemene i fjorder og i enkelte kystområder og i den forbindelse er avrenningsdata av interesse.

■ Forvaltning av laks- og innlandsfisk
DN har ansvaret for forvaltning av laks og innlandsfisk. DN har dermed ansvar for å

- regulere fisket slik at
  - et eventuelt produksjonsoverskudd utnyttes optimalt
  - den enkelte bestand ikke overbeskattes
- sørge for at inngrep i vassdrag har minst mulig negative effekter på fisk og annen flora og fauna i vassdraget.

Vannføring og temperatur varierer svært mye både gjennom sesongen og fra år til år. Dette har effekter på fiskebestandene og kan i enkelte vassdrag medføre store svingninger i bestandsstørrelsen. Slike "naturlige" svingninger er det viktig å være oppmerksom på i forvaltninga av fisket. Andre vannkjemiske parametre er sjølsagt også viktige for fisken og derfor relevante i denne sammenhenhgen.

I forbindelse med vassdragsreguleringer skal DN sørge for at reguleringene blir gjennomført slik at det gir minst mulige negative effekter og kan pålegge tiltak for å bøte på eventuelle skader. I dette arbeidet er det et nært samarbeid mellom DN og NVE der data fra de hydrologiske målestasjonene er et viktig element.

Sjukdommer har de siste åra blitt ett av de største problemområdene for forvaltninga av ferskvannsfisken og i særlig grad anadrom fisk. Sjukdomsutbrudd hos fisk har ofte sammenheng med stressituasjoner. Dette oppstår gjerne i forbindelse med lav vannføring og/eller høye vanntemperaturer. Data fra NVE sine vannførings- og temperaturstasjoner er derfor av stor interesse. Det er satt i gang et omfattende program for overvåking av sjukdomssituasjonen i norske vassdrag. Programmet koordineres av DN og gjennomføres av fylkesmennenes miljøvernavdelinger delvis i samarbeid med NINA.

■ Kalking av vann og vassdrag
DN har det sentrale forvaltningsansvaret for vassdragskalking i Norge. Kalkingsvirksomheten har vokst mye de seinere åra og omfatter etter hvert et stort antall vassdrag i Sør-Norge. I og med at det er tilrenninga til et vassdrag som skal avsyres ved kalking er vannføring en sentral parameter i forbindelse med den praktiske gjennomføringa av et kalkingstiltak. Ved kalking i rennende vann må det doseres ut kalk kontinuerlig og doseringa blir vanligvis styrt etter vannføring. I flere vassdrag er det utarbeida vannføringskurver (ofte i samarbeid

med NVE) og oppretta egne målepunkter for vannføring i forbindelse med kalkingsanlegg. I slike tilfeller bør det i framtida være et nærmere samarbeid mellom DN og NVE der NVE er ansvarlig for vannføringsmålingene og kan utnytte data fra disse stasjonene på lik linje med andre hydrologiske målestasjoner. I forbindelse med kalkingsanleggene er det ofte også aktuelt å måle andre parametre, særlig vannkjemiske, der det er nyttig å bruke enten dataloggere eller overføring via telenettet.

3.4 FORSKREF

Prosjektet Forsknings- og referansevassdrag (FORSKREF) har som målsetning å avdekke langsiktige naturlige endringer i vassdrag. Prosjektet gjennomføres i uregulerte vassdrag der naturprosessene får virke mest mulig upåvirka av menneskelige aktiviteter. Referansevassdragene var også tenkt å tjene som forskningsvassdrag for arbeid med problemstillinger som krever at naturprosessene er minst mulig forstyrra av menneskelige inngrep. FORSKREF var i utgangspunktet en del av NTNF sitt forskningsprogram Miljøvirkninger av vassdragsutbygginger. Fra 1990 tok DN, NVE og SFT på seg ansvaret for å føre FORSKREF videre.

Idéen var fra først av å plukke ut et sett med referansevassdrag av ulik type og i ulike landsdeler. De første åra var det imidlertid forsknings- og overvåkingsaktiviteter bare i Atnavassdraget i Hedmark og Gaula i Sør-Trøndelag. Det siste året viste det seg så vanskelig å finansiere prosjektet at all aktivitet blei konsentrert om Atnavassdraget.

FORSKREF er et tverrfaglig prosjekt der flere forskningsinstitusjoner samarbeider og flere forvaltningsinstitusjoner har prøvd å skaffe felles finansiering. I Atna foregår det aktiviteter båda innenfor hydrologi- og sedimentforskning, vannkjemi, botanikk (fytoplankton og påvekstalger), zooplankton, bunndyr og fiskebiologi. FORSKREF-prosjektet i Atna er derfor et mønsterprosjekt for økologisk overvåking og forskning som bør fortsette samtidig som tilsvarende aktiviteter bør komme i gang i andre av de foreslåtte referansevassdragene. I Atna ligger det derfor godt til rette for å etablere en stasjon som kan registrere flere typer vanndata.

3.5 Synspunkter fra Miljøvernavdelingene hos Fylkesmennene

Arbeidsgruppen har mottatt skriftlige synspunkter fra Fylkesmennene i Rogaland og Hordaland. Begge er positive til at NVE utvider sine stasjoner med kjemiske parametre og støtter initiativet som er tatt. Fra Rogaland er det påpekt at " det er en stor fordel dersom data blir raskt, lett og rimelig tilgjengelige for aktuelle brukere, f.eks ved utvidet bruk av modem eller et abonnementsystem som NVE administrerer. Vi har ikke tatt stilling til hvem som i utgangspunktet bør stå ansvarlig for drift og vedlikehold, men ser det som naturlig at dette tilpasses NVEs drifts- og vedlikeholdsrutiner." Det påpekes også at Meteorologisk Institutt bør trekkes inn i et tilsvarende samarbeid med sine stasjoner. Arbeidsgruppen vil i denne tilknytning også nevne NILUs stasjoner. Oksygen nevnes også som en interessant parameter i vassdrag med stor tiførsel av organisk stoff. Fra Hordaland nevnes at følgende vassdrag

er av interesse å få loggererdata om pH og ledningsevne:
Vosso, Etneelv, Oselva, Loneelva, Opo og Eio.

4. MULIGHETER FOR OG KOSTNADER VED EN MER SAMORDNET STASJONSDRIFT

4.1 Ambisjonsnivåer

En mer samordnet stasjonsdrift kan planlegges ut fra forskjellige ambisjonsnivåer. Laveste ambisjonsnivå kan f.eks være at NVE selv starter med å samlokalisere sine egne stasjoner, dvs. vannstand, vanntemperatur og sedimentransport i de elvene hvor det allerede er opprettet slike stasjoner. Dette kan synes som en meget enkel oppgave som burde vært gjennomført allerede. Årsakene til at dette ikke alltid lar seg gjøre ligger i følgende forhold:

- Temperaturmålinger og sedimentprøver bør tas på elvestrekninger med godt blandet vann både vertikalt og horisontalt i elvetverrsnittet. Dette betyr igjen at disse stasjonene ofte lokaliseres et stykke nedenfor innsjøer slik at en evt. temperatursjiktning i innsjøutløpet er borte. Vannstandsstasjonene er derimot ofte plassert i innsjøer eller like nedenfor utløpet av sjøer for å unngå isoppstuving i måleprofilet.

- De fleste av temperaturstasjonene er oppdragsfinansierte og plasseringen er i mange tilfeller bestemt fra oppdragsgiverens side. Evt. flyttinger må da godkjennes først av oppdragsgiveren.

En gjennomgang av stasjonskartene i vedlegg 1.1 og 1.2 indikerer at det er 30-40 lokaliteter hvor det synes å være mulig å flytte en eksisterende temperaturstasjon til en nærliggende vannføringsstasjon uten at datakvaliteten på temperaturregistreringene forringes. Vi vil anbefale at NVE så fort som mulig følger opp mulighetene til å samlokalisere sine egne stasjoner.

Før evt. flytting av temperaturstasjoner utføres, må det undersøkes om den nåværende lokaliseringen er bestemt ut fra pågående biologiske undersøkelser. Det samme gjelder ved nedlegging av vannføringsstasjoner.

Neste ambisjonsnivå etterat NVE har samlokalisert sine egne stasjoner, kan være å utnytte de evt. ledige kanaler som måtte være på dataloggerne. Det enkleste konseptet vil være en datalogger som samler inn, evt. også fjernoverfører, vannstand, vanntemperatur og ledningsevne. En slik stasjon krever ikke innlagt strøm og antagelig neppe noen ombygginger. Aanderaaloggere med minst 3 kanaler kan utnyttes til slike stasjoner. PDL-loggerene har 4 kanaler og på disse kan også henges på en pH-sensor. En stasjon med PDL-logger som har vannstand, vanntemperatur, ledningsevne- og pH-sensorer kan representere **NVEs nye standardstasjon.** Etterhvert som nye sensorer blir tilgjengelige kan standardstasjonene også utvides med disse. I så fall må også loggerne få større kapasitet.

Videre ambisjonsnivåer kan innebære at enkelte stasjoner utstyres med to uavhengige loggere og vannprøvetaker. De to

loggerne kan ha forskjellige tidsintervaller slik at sensorer hvor det er ønskelig med hyppig målefrekvens koples til samme logger og sensorer hvor målefrekvensen kan være lav koples til en annen. Vannprøvetakeren kan brukes til å samle inn prøver til kjemiske laboratorieanalyser, evt. kombinert med sedimentanalyser. Valget av parametre vil måtte vurderes individuelt for hver enkelt stasjon ut fra hvilken problemstilling som ønskes belyst.

I noen tilfeller foregår det vannføringsmålinger i elver som idag ikke registreres i NVE's database og oversikter. Dette gjelder spesielt i en del av DN's kalkingsprosjekter. En må vurdere om noen av disse stasjonene kan erstatte noen av de eksisterende vannføringsstasjonene til NVE, eventuelt om de kan gå inn som nye stasjoner i tillegg til de eksisterende.

Flytting av vannføringsstasjoner kan være en mulighet også i elver hvor de vannkjemiske målingene av ulike grunner må tas i bestemte lokaliteter. Dette vil neppe være ønskelig å gjøre særlig mange steder fordi kravene til måleprofiler for vannføring er strenge og kostnadene ved oppmåling av vannføringskurver er store.

Vi kan da summere de ulike ambisjonsnivåene slik:

Alternativ A:	Samlokalisere NVEs egne stasjoner der dette er mulig og ønskelig.
Alternativ B:	A + utnytte en ledig kanal på Aanderaalogger eller PDL-logger til ledningsevne, evt. pH eller turbiditet.
Alternativ C:	A + utnytte to ledige kanaler på Aanderaaloggere til ledningevne og pH.
Alternativ D:	A + utnytte to ledige kanaler på PDL-loggere til ledningsevne og pH. Dette regnes å bli "standardstasjonen".
Alternativ E:	To eller flere loggere + vannprøvetakere i samme stasjonshus.
Alternativ F:	Flytte vannføringstasjoner til steder bestemt av vannkjemiske behov og utnytte dataloggeren fullt ut.

4.2 Kostnader ved ulike stasjonsalternativer

Arbeidsgruppen har innsamlet opplysninger fra NVEs og NIVAs instrumentansvarlige om hvilke instrumentkostnader og andre direkte utgifter som kan påregnes ved ombygging av eksisterende stasjoner til de forskjellige nivåer som er skissert i kap. 4.1. Våre opplysninger er samlet i tabell 4. Tallene er bare delvis kontrollert mot leverandørenes prislister og må ansees som ca-priser (1991-kr.). Se ellers mer detaljert omtale i Vedlegg 3.

De to aktuelle loggertypene, Aanderaa og PDL, er bygget etter helt forskjellige konsepter og måten logger og følere "kommuniserer" på er ikke likt. Generelt kan det sies at Aanderaaloggerne er designet slik at de lett kan tilpasses Aanderaa's egne sensorer (eller andre sensorer som gir en "riktig" sig-

naltype) og at det ikke burde være behov for særlige kostnader utover sensorkjøpet og evt. anleggskostnader. For PDL-loggerne kreves det at de fire sensorinngangene må spesifiseres til hver enkelt parameter ved bestillingen. For å kunne benytte en av de to ledige kanalene på allerede innkjøpte PDL-loggerne kreves det en egen signalomformer mellom sensorene og loggeren. Skal de allerede innkjøpte PDL-loggerne bygges om til å måle både vannstand, temperatur, ledningsevne og pH og dessuten ha utgang for telemetri, så krever dette at loggerne sendes inn til fabrikken. Leverandøren har gitt et tilbud på en slik ombygging av 25 loggere. Kostnadene ser ut til å ville ligge på ca kr. 6.000 pr. logger. I tillegg kommer engangskostnader til loadwareutvikling med ca kr.175.000. Dersom denne kostnaden fordeles på 35 stasjoner utgjør dette kr. 5.000 pr. stasjon, i sum vil det altså koste ca kr. 11.000 + kr.5.000 (signalomformer) + kr.18.000 (sensorkostnader) å gjøre PDL-loggerne klare for å måle pH og ledningsevne. I sum blir dette kr.34.000 pr. stasjon, fordelt på 25 loggere. Det blir altså noe dyrere å bruke eksisterende PDL-loggere enn eksisterende Aanderaa-loggere. Nye PDL-loggere kan som nevnt bestilles med spesifiserte kanalutganger og kan også brukes på stasjoner hvor det er ønskelig å fjernoverføre data via telenettet. Det må også tas med i vurderingen at NVEs erfaringer indikerer at stasjoner med PDL-loggere vil ha færre driftsforstyrrelser enn stasjoner med Aanderaaliggere.

For alternativ B burde kostnadene bli ca. kr.5.000-7.000 pr. stasjon ved stasjoner med Aanderaaloggere. Også eksisterende PDL-loggere kan koples til en pH-føler, men krever i tillegg en egen signalomformer som koster ca. kr. 5.200. Medregnet føler blir kostnadene for PDL-loggeren ca. kr.14.000.

For alternativ C blir kostnadene ca. kr. 11.000 pr. stasjon (Aanderaa) under forutsetning om at pH-føleren kan plasseres direkte i elva. Dersom føleren skal stå i et kar hvor det pumpes opp vann, vil dette koste ca kr. 33.000 + evt. kostnader for tilkopling av strøm.

For alternativ D kommer inn ombyggingskostnadene for PDL-loggeren som nevnt ovenfor. "Billigste" alternativ vil her være ca kr. 40.000, mens det med innlagt pumpe, kar og strøm nok vil kreve investeringer på kr. 75.000 for en stasjon.

For alternativene E og F er det igjen muligheter for mange kombinasjoner. Ut fra enkelt kostnadene i tabell 4 kan det beregnes hva disse kan tenkes å ville koste.

Tabell 4
KOSTNADER VED NYE INSTALLASJONER

	AANDERAALOGGER		PDL10-LOGGER FIRE KANAL	FJERN-OVER-FØRING
	TOLV KA-NAL	TRE KANAL		
Utstyr for dioder (1)	22000	22000	22000	22000
Loggerom-bygging (2)	0	0	11000	0
ISCO, blande-prøver (3)	30000	30000	30000	30000
ISCO enkelt-prøver (4)	45000	45000	45000	45000
Signal-omformer			5200	
Strøm (5)	>10000	>10000	>10000	0
Turbidi-meter				
pH-sensor	6120	6120	8800	
Ledning-sevne	4200	4200	8800	4200
Tempera-tursensor	1620	1620	4680	1620
Ortho- * fosfat				
Oksygen-sensor	7300	7300		

(1) KUM 2000
PUMPE 5000
SKRIVER 10000
GRAVING 5000

SUM 22000 kroner

(2) Loggerombygging: 0 kroner for Aanderaa, 11.000 kroner for PDL10.

(3) Mengdeproporsjonal vannprøvetaker
(3) Laboratoriekostnader kommer i tillegg.
(4) Tidsproporsjonal vannprøvetaker.
(5) Ca 50 loggerstasjoner har innlagt strøm (pr.des-91).

* Kebo Photometer finnes installert under Beierbrua i Akerselva (50.000 kroner).

4.3 Eksempel på mulig samordningsgevinst i et vassdrag.

For å kunne kvantifisere nærmere hvilke samordningsgevinster som kan oppnås ved en samlokalisering av målestasjoner i et vassdrag tenker vi oss følgende to situasjoner:

A. I samme vassdragområde oppretter institusjon nr 1 en vannføringsstasjon med 3-kanals Aanderaalogger montert i loggerskap, institusjon nr 2 oppretter en vanntemperaturstasjon med SD-logger, institusjon nr 3 monterer en sedimentransportstasjon med ISCO-prøvetaker i et instrumenthus og institusjon nr 4 setter opp en vannkvalitetsstasjon med Aanderaalogger montert i et instrumenthus med innlagt strøm til å drive pumpe og tilleggsutstyr. Det har ikke vært noen samordning mellom institusjonene. Hver institusjon ansetter også hver sin lokale observatør som etterser stasjonene.

B. I samme vassdragsområde samarbeider institusjonene og bygger ett felles stasjonshus. I dette stasjonshuset installeres en 12-kanals Aanderaalogger som har sensorer for vannstand, vanntemperatur, pH og ledningsevne. Loggeren vil fortsatt ha 7 ledige kanaler som kan utnyttes til andre formål, f.eks til oksygensensor eller klimaparametre. ISCO-prøvetakeren står også i det samme huset sammen med pumpe og tilleggsutstyr for vannkvalitetssensorene. Strøm legges inn. Det ansettes en felles observatør som besøker stasjonen hver uke.

Investeringskostnader ved situasjon A:

Vannføringstasjonen:		
3-kanals Aanderaalogger	kr. 10.000	
vannstandssensor	kr. 10.000	
loggerskap	kr. 2.000	
div. utstyr	kr. 2.000	
Sum		kr. 24.000
Temperaturstasjonen:		
Sd-logger	kr. 10.000	
div. utstyr	kr. 2.000	
Sum		kr. 12.000
Sedimentstasjonen:		
ISCO-prøvetaker	kr. 45.000	
Instrumenthus, div. utstyr	kr. 7.000	
Sum		kr. 52.000
Vannkjemistasjonen:		
3-kanalslogger	kr. 10.000	
pH-sensor	kr. 6.000	
ledningsevnesensor	kr. 4.000	
pumper, kar, div.	kr. 22.000	
Strøm innlagt	kr. 10.000	
Bygging av hus	kr. 15.000	
Sum		kr. 67.000
Totale investeringer		kr.155.000

Investeringskostnader ved situasjon B:

Vannføringstasjonen:

12-kanals Aanderaalogger	kr. 17.000	
vannstandssensor	kr. 10.000	
div. utstyr	kr. 2.000	
Sum		kr. 29.000
Temperaturstasjonen:		
Sensor koplet på loggeren		kr. 2.000
Sedimentstasjonen:		
ISCO-prøvetaker	kr. 45.000	
Div. utstyr	kr. 4.000	
Sum		kr. 49.000
Vannkjemistasjonen:		
pH-senor	kr. 6.000	
ledningsevnesensor	kr. 4.000	
pumper, kar, div.	kr. 22.000	
Strøm innlagt	kr. 10.000	
Bygging av hus	kr. 15.000	
Sum		kr. 57.000
Total investeringer		kr.137.000

Innsparingene på de direkte investeringene blir altså kr. 18.000 etter dette regnestykket ved å samlokalisere stasjonene, eller 12% av investeringene uten noen samlokalisering. I tillegg kommer innsparinger på arbeidsutgiftene og reiseutgifter ved bygging av bare ett stasjonshus istedet for to hus og i tillegg montering av et loggerskap. Dette er vanskeligere å beregne, men er anslått til ca kr.10.000.

Innsparinger til observatørutgifter beregnes etter en antatt lønn på kr. 100 pr. time + kr. 50 pr.tur i bilgodtgjørelse. Det forutsettes at hvert besøk på hver stasjon tar en time. Sediment og vannkjemistasjonene besøkes hver uke, vannføring og temperaturstasjonene hver måned.

<u>Observatørutgifter ved situasjon A:</u>

Vannføringstasjonen	kr. 1800	
Temperaturstasjonen	kr. 1800	
Sedimentstasjonen	kr. 7800	
Vannkjemistasjonen	kr. 7800	
Sum pr. år		kr. 19.200

<u>Observatørutgifter ved situasjon B:</u>

1.5 time hver uke + bilgodtgjørelse pr. år	kr. 10.400

Summeres alle postene får vi:

Besparelse på utstyrsinvesteringer	kr. 18.000
Besparelse på byggekostnader	kr. 10.000
Besparelse på observatørlønninger	kr. 8.800
Sum besparelser første året	kr. 36.800

Kostnader ved fjernoverføring av data

Dersom vi også antar at alle institusjonene i situasjon A ønsker å fjernoverføre sine data, vil dette koste ca kr. 40.000 i installasjonskostnader pr. stasjon ved bruk av Scanmatics utstyr med EDC-protokoll. I tillegg kommer innlegging av telefonlinje med ca kr. 1500. Ved samlokalisering kan det brukes et Scanmaticsystem som kan overføre inntil 5 forhåndsspesifiserte sensorer, dette koster ca kr. 70.000. Dette gir følgende oppstilling:

Situasjon A: 4 stasjoner a kr. 41.500	kr.166.000
Situasjon B: 1 stasjon á kr. 71.500	kr. 71.500
Sum besparelse på installasjonsutgifter	kr. 94.500

I tillegg kommer de årlige besparelser på abonnementavgiftene til Televerket.

Det er altså betydlige gevinster som kan oppnås ved samlokalisering og spesielt dersom dataene skal fjernoverføres. Ovenforstående eksempel er neppe relevant for alle konkrete situasjoner, i mange tilfeller er samlokaliseringen ikke mulig pga måletekniske begrensninger, mens det nok i andre tilfeller kan oppnås større prosentvise investeringsbesparelser, f.eks der det allerede finnes et limnigrafhus med innlagt strøm.

I tillegg til totalinvesteringene i de to tabellene kommer utgifter i forbindelse med kjemiske analyser i laboratorium dersom de vannkjemiske prøvene baserer seg på vannprøvetaking.

4.4 Erfaringer fra norske automatstasjoner

Som nevnt tidligere har det vært få automatstasjoner i drift i vassdrag i Norge utover NVEs vannføring- og temperaturstasjoner. De eksemplene vi kjenner er stasjoner drevet av NIVA i Akerselva (Oslo), Tovdalsvassdraget (Aust-Agder), Vikesdalselva (Rogaland) og Daleelva (Finnmark). I Steinkjer kommune er det vedtatt å etablere 4 automatstasjoner i Snåsavassdraget. Stasjonene skal bygges opp med Aquasens-systemer utviklet av SELFINT og Siemens og registrerer pH, oksygen, hydrokarboner, alger, ledningsevne og temperatur.

Stasjonen i Akerselva er besøkt av arbeidsgruppen, den eies av Oslo Vann og Avløp (OVA), men NIVA og EB har operatøransvaret. Stasjonen ble bygget i 1990 og var høsten 1991 utstyrt med sensorer eller annet registreringsutstyr for vannstand, temperatur, pH, turbiditet, orthofosfat, ammonium og nitrat. Stasjonen overfører måleverdiene direkte via telenettet til NIVA og OVA og det er programmert inn alarmverdier for pH, ledningsevne, turbiditet og fosfat. Dersom alarmverdiene overskrides, gis det melding og i stasjonen starter oppumpingen

av vannprøver med 10 sekunders tidsintervall. Det foretas inspeksjon av NIVA hver uke. Stasjonen er svært godt utstyrt og har totalt kostet over 1 mill. kr. Driftserfaringene er gode.

I tillegg til stasjonen i Akerselva er det i vassdragene rundt indre Oslofjord etablert flere stasjoner som drives av kommunene. Prøvetakingen skjer ved automatisk oppumping, normalt vannføringsproposjonalt styrt, til et blandekar som tømmes hver uke og analyseres i laboratorier. De vannkjemiske dataene er altså ukesmiddelverdier. Ved noen av disse stasjonene er det også innstallert loggere som registrerer pH, ledningsevne og temperatur. OVA publiserer årlig resultatene av sine vannkjemiske analyser. Stofftransporten fra samtlige vassdrag rapporteres til Fylkesmannen i Oslo og Akershus, miljøvernavdelingen.

I Glomma har Nedre Romerike Vannverk i samarbeid med flere andre vannverk opprettet ialt 17 målestasjoner hvor vannkvalitetsparametrene pH, temperatur, ledningsevne, redokspotensial og turbiditet registreres automatisk og overføres via telenettet til en datasentral på Strømmen. Oppumping av vannprøver starter når sensorene indikerer at grenseverdier overskrides. Systemet likner mye på det som er beskrevet for Akerselva.

Vikedalselva i Rogaland har vært objekt for vannkjemisk overvåking siden 1972 i forbindelse med overvåking av sur nedbør. Fram til 1987 ble det tatt manuelle prøver (ca. 20 pr. år) for analyse på laboratoriet. Kalking av Vikedalselva kom i gang i 1986. I forbindelse med kalkingsanlegget ble det satt i gang kontinuerlig registrering vannføring ved kalkingsanlegget og i 1988 kom de i gang kontinuerlig registrering av pH nedenfor kalkingsanlegget, for å kontrollere kalkinga, og oppstrøms kalkingsanlegget, for å følge opp sur nedbør overvåkinga. En periode var det også i gang forsøk med kontinuerlig registrering av kalsiumkonsentrasjon ved hjelp av en kalsiumsensor. Alle data blir overført via telenettet til NIVA, som er ansvarlig for overvåkinga, og til teknisk etat i Vindafjord kommune, som er ansvarlig for drift og tilsyn ved kalkingsanlegget. I tillegg blir det tatt manuelle prøver som før, som NIVA analyserer på andre aktuelle parametre.

4.5 Erfaringer fra andre land

Arbeidsgruppen har kontaktet Hedeselskapet i Danmark og forhørt seg om hvilke erfaringer de har med automatiske stasjoner. Hedeselskapet har satt i drift ca 25 stasjoner med loggere (danskproduserte MYLOG) som de siste par år er utstyrt med sensorer for pH, temperatur, oksygen, ledningsevne og stråling. Loggeren har som standard 8 analoge kanaler. Hedeselskapet står ikke selv som eiere av stasjonene, dette er normalt tillagt amtene. Dataoverføringen skjer en gang i døgnet til Danmarks Miljøundersøkelser i Silkeborg via telenettet, dette blir en parallell til det systemet som brukes for NVEs "utestasjoner". Hedeselskapet er godt fornøyd med loggerne og de sensorene som brukes.

SMHI (Sveriges Meteorologiske og Hydrologiske Institutt) har ennå ikke tatt i bruk dataloggere i sitt stasjonsnett i det samme omfang som Norge. SMHI har bygget og driver en automatstasjon i Motala som registrerer pH og ledningsevne og som styrer prøvetakning av vannet ved spesifiserte grenseverdier.

Fra Tyskland vet vi at det er automatstasjoner i drift i Elben som kontinuerlig registrerer vannstand, vanntemperatur, oksygen, pH, ledningsevne, turbiditet, dessuten noen meteorologiske parametre. På de samme stasjoner tas også blandingsprøver og toksisitetstester.
Tilsvarende stasjoner finnes også i flere andre land, men arbeidsgruppen har ikke hatt kapasitet til å samle inn detaljerte opplysninger.

4.6 Målinger i innsjøer. Felles bruk av observatører.

NVE måler i mars og i august temperaturprofiler i ca 50 innsjøer i Sør-Norge. Dette måleprogrammet er idag delvis overlappende med SFT og DNs innsjøprogrammer når det gjelder lokalitetsvalg, men ikke når det gjelder prøvetakingsprogram og hyppighet. Målingene omfatter hovedsaklig store og dype innsjøer i forskjellige høydenivåer. 30-40 av innsjøene inngår også i 355-sjøersprogrammet. På NVEs målerunder bør det være enkelt også å inkludere profilmålinger av ledningsevne, oksygeninnhold og pH som vil gi verdifull tilleggsinformasjon til SFT's eutrofieringsundersøkelse. På denne måten kan det spares inn reiseutgifter og ikke minst arbeidstid. Ved en utvidelse av NVE's innsjømålinger må det legges vekt på å velge innsjøer som også inngår i SFT's program om landomfattende/ regional eutrofiundesøkelser.

Ved ca 25 sedimentstasjonene, se vedlegg 1.2, har NVE lokale observatører som med noen dagers mellomrom henter inn de vannprøvene som ISCO-prøvetakerne har samlet opp. Observatøren har fått utstyr for å filtrere prøvene hjemme. NVE's ansatte reiser ved visse mellomrom ut til observatørene og henter inn filtrene og spesielle vannprøver som tas for kornfordelingsanalyse. Disse observatørene og den innhentingsordningen som er etablert bør også vurderes brukt av andre institusjoner.

5. PLAN FOR FREMTIDIG STASJONSNETT

5.1 Omfanget av SFT og DNs behov

SFT har pr. i dag et relativt begrenset behov for å utruste eksisterende stasjonsnett til mer kontinuerlig overvåkning. Dette skyldes bl.a at det ikke er utviklet gode nok sensorer for dette formålet. Det pågår imidlertid en interessant utvikling på dette feltet som om få år kan gi et større potensiale for utplassering av kontinuerlig registrerende måleutstyr. SFT deltar i dag finansielt innenfor dette utviklingsarbeidet i Akerselva-prosjektet. Det bør imidlertid understrekes at en stor del av overvåkningen gjør bruk av biologiske forurensningsparametre bl.a bunndyrsundersøkelser og begroingsstudier. Så langt vi har bragt i erfaring eksisterer det pr. i dag ingen pålitlige metoder for automatisering av denne type overvåkning, og det kan heller ikke forventes at slike metoder vil bli utviklet i overskuelig framtid.

I forbindelse med noen av DN's elvekalkingsprosjekter er det behov for kontinuerlig måling av både vannføring og vannkjemiske parametre. Dette er som regel relativt store og kostnadskrevende prosjekter. Fremtidig bevilgningsnivå vil derfor avgjøre omfanget av behovet.

I første omgang vil det være aktuelt for SFT å gå inn i 2-3 prøveprosjekter knyttet til stasjoner hvor det primære målet er å registere forurensningstransport basert på kjemiske og fysiske parametre.

5.2 Stasjoner som gis høy prioritet

Fra SFTs side vurderes stasjonsnettet med tilknytning til PARCOM-programmet som særlig interessant. I første omgang peker Skienselva nedstrøms Skotfoss og Håelva ved Haugland seg ut som mulige lokaliteter for prøveprosjekter. Begge lokalitetene er utstyrt som utestasjoner (fjernoverføring av data). I tillegg er det utplassert en PDL 10-logger i Håelva. De to vassdragene er svært forskjellige både med hensyn på størrelse, klima og avrenningsforhold. Håelva ligger i et jordbruksdistrikt og har svært variabel vannkvalitet gjennom året i motsetning til Skienselva med sin store vannføring og innsjøsystemer.

SFT vil også prioritere samarbeidet med DN og NVE når det gjelder referansevassdraget Atna. Her kan det være aktuelt å starte et prøveprosjekt med påkopling av forurensingsparametre til PDL-10 loggeren nær utløpet av Atnasjøen, evt. opprettelse av en ny stasjon. Et slikt prøveprosjekt i Atna vil kunne gi verdifulle data til karakterisering av naturtilstanden i et vassdrag.

5.3 Prøvestasjoner

Som det fremgår av de foregående kapitlene så har NVE ingen egne erfaringer med å bruke de eksisterende loggere og overføringssystemer til innsamling av kjemiske data. Arbeidsgruppen anbefaler derfor at det så fort som mulig iløpet av 1992 velges ut noen få prøvestasjoner hvor de aktuelle sensorer monteres og stasjonene bygges ut med nødvendig tilleggsutstyr. SFT har ovenfor nevnt tre aktuelle stasjoner, i tillegg bør det velges ut et par stasjoner som ligger i rimelig nærhet av Oslo slik at hyppige kontroller kan foretas av Hydrologisk avdelings ingeniører. Det forutsettes at SFT og DN bidrar økonomisk til å få igang prøvestasjonene og at faglig assistanse kan påregnes. Ved å studere de vedlagte stasjonskart og sammenholde dem med de fremtidige behov som er omtalt i kap.3, vil arbeidsgruppen foreslå følgende 6 prøvestasjoner:

FISKUM I DRAMMENSVASSDRAGET, St.nr. 2152 (012.0193)
Dette er en fjernoverført stasjon (utestasjon) som drenerer et 50 km² stort felt nord for Fiskumvatn. Feltet er stort sett et skogsområde uten særlig jordbruksarealer. På denne stasjonen testes ut direkte overføring av pH- og ledningsevnedata til NVE via telenettet.

FOSSERØD I NUMEDALSLÅGEN, St.nr. 1789 (015.0061)
Stasjonen drenerer det meste av Numedalslågen (5200 km²). Stasjonen har idag bare "gammeldags" limnigraf, men denne planlegges byttet ut med en logger. Når stasjonen likevel skal ombygges, kan dette samtidig gjøres med tanke på måling av vannkjemiske parametre. Vi anbefaler at en her evt. prøver en Aanderaalogger med temperatur-, pH- og ledningsevnefølere direkte montert i elva. Dessuten innstalleres en ISCO-blandeprøvetaker for evt. andre vannanalyser.

VIKKA I LEIRA, St.nr. 2868 (002.0590)
Denne stasjonen drenerer en liten bekk på 5km² i leirområdene vest for Gardermoen. Stasjonen ble opprettet i 1989 primært for å registrere naturlig erosjon i leireterreng. Det er idag limnigraf og ISCO-prøvetaker og det er bygget et fast overløpsprofil (Crumpoverløp). Bekken ligger slik til at den antas å vil drenere deler av ny hovedflyplass på Gardermoen. Stasjonen kan derfor bidra til å registrere evt. endringer i vannkvaliteten som følge av flyplassutbyggingen. Stasjonen er også interessant for NVE som en demonstrasjonsstasjon.

LIA BRU I ATNA.
Atnavassdraget ble valgt som et av ialt fire vassdrag som inngikk i FORSKREF- (FORSkning og REFeranse) prosjektet (under NTNF) fra 1985 og er det av FORSKREF-vassdragene hvor det har vært størst og mest kontinuerlig aktivitet. Ved Lia bru i vassdragets øvre del (152 km²) har NVE drevet målinger av sedimenttransport og vanntemperatur siden 1986, men vannføringsregistreringene har vært basert på gammelt måleutstyr og har vært mangelfulle. Det er derfor et behov for å ruste opp denne stasjonen med instrumenthus og ny datalogger. Samtidig vil det være anledning til å installere måleutstyr for pH og ledningsevne og kople disse til loggeren. Tilkopling til strøm er mulig. Stasjonen vil representere et vesentlig hardere vinterklima enn de andre og kan derfor gi andre erfaringer enn disse mht. driftssikkerheten av logger og annet utstyr.

LÅKAFOSSEN I VIKEDALSELVA I ROGALAND.(koord=32,324450,6599750)
Denne stasjonen er beskrevet under pkt. 4.4. DN er ansvarlig for og finansierer denne stasjonen som en del av kalkingsprosjektet i Vikedalselva. NIVA er ansvarlig for vannkjemisk overvåkning. Vannføringsmålingene blir i dag bare brukt for å styre doseringa i kalkingsanlegget. NVE har en annen loggerutstyrt målestasjon for vannføring i Vikedalselva, St.nr.2479 (038.0001) Holmen og på samme sted ligger en SD-temperaturlogger. Vi foreslår at det vurderes om vannføringsmålingene i Låkafossen kan erstatte de på Holmen, og at vannføringsdata derfra kan inkluderes i NVE sin database på linje med de andre automatstasjonene med overføring. Stasjonen i Vikedalselva er interessant også fordi det foregår biologiske undersøkelser, både på fisk og bunndyr. I forbindelse med fisketrappa i nedre del av elva er det montert en elektronisk fisketeller. Vi vil vurdere muligheten for også å registrere data fra denne ved det samme anlegget.

HAUGLAND I HÅELVA, St.nr. 574 (028.0004)
Felt på 153 km². Se omtale under 5.2. I tillegg til temperatur, pH og ledningsevne bør det også måles sedimenttransport og tas blandeprøver for fosfortilførsel.

SKOTFOSS I SKIENSELVA, St.nr. 2329 (016.0133)
Felt på 9975 km². Her er det allerede en SD-temperaturlogger i drift, se ellers omtalen under 5.2.

6. MULIGHETER FOR FELLES DATABASER

Det er i de senere år grodd frem en erkjennelse av at full nytte av måledata bare kan oppnås når dataene blir gjort tilgjengelig via et felles EDB-nettverk og blir lagret på en måte som gjør det enkelt for ulike brukere å finne frem til akkurat de data som ønskes. Arbeidsgruppen har derfor vurdert det som viktig også å undersøke hvordan vanndata idag lagres og hvilke muligheter som blir tilgjengelig i nær fremtid. For fysiske vanndata er det Hydrologisk avdeling som har det mest omfattende databasesystemet og for vannkjemiske data er det NIVA.

6.1 Hydrologisk avdelings databaser

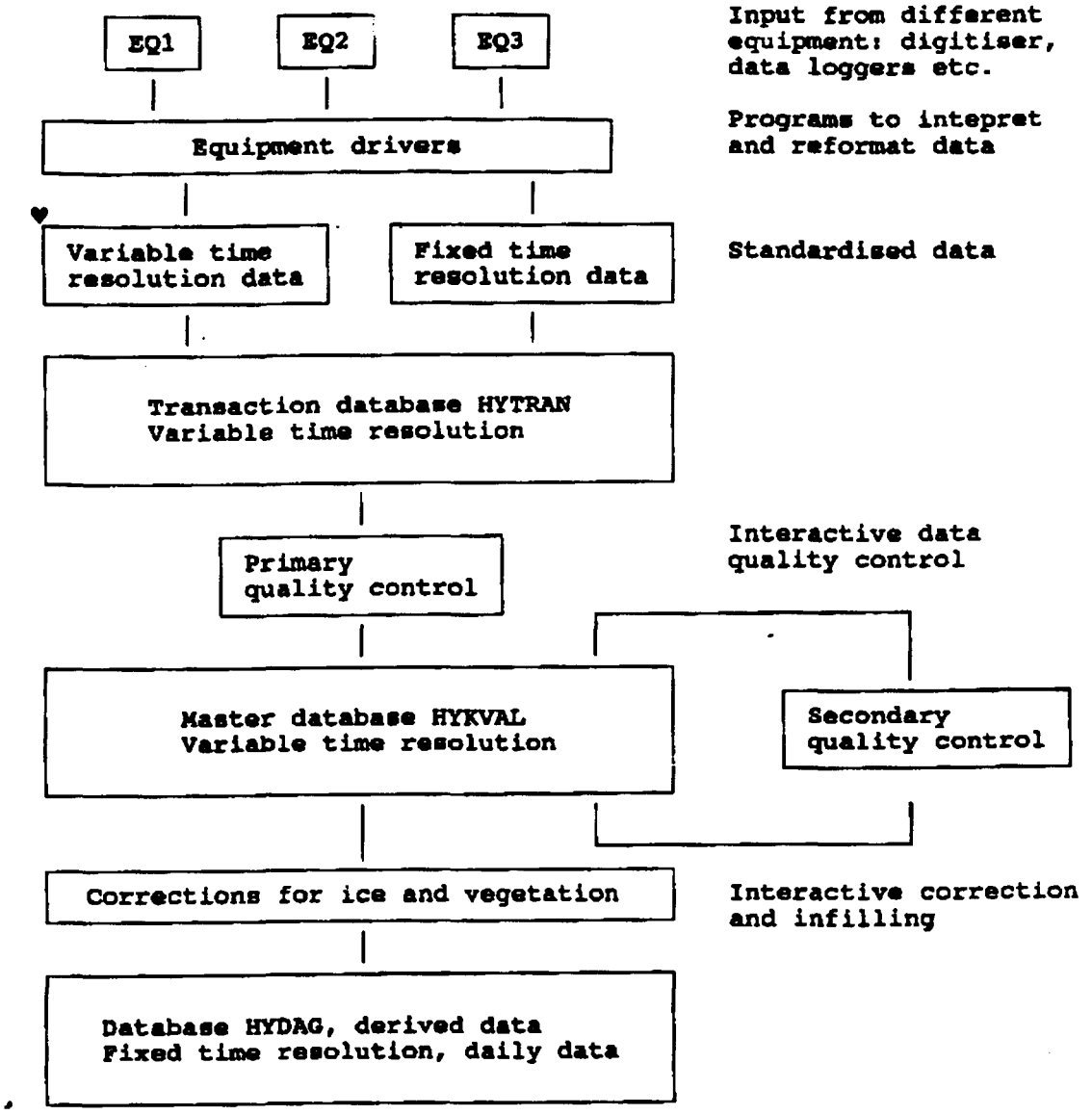
Dagens databasesystem kalles HYDRA I og har vært i drift siden 1979. Systemet er bygget på flere indekserte filer hvor hver fil inneholder en parameter. Det er idag altså ulike filer for vannstand, vanntemperatur, istykkelser, sedimentkonsentrasjoner, grunnvannstand, snødyp osv. Databasen inneholdt i 1991 totalt ca. 70.000 stasjonsår. I tilknytning til databasene er det utviklet et stort antall programmer for presentasjon og analyser av dataene. Det er en svakhet ved HYDRA I at det ikke mulig å kombinere data fra de ulike filene direkte. NVE erstatter nå HYDRA I med et helt nytt databasesystem hvor alle data lagres på samme måte og etter et felles nummersystem. Dette databasesystemet som kalles HYDRA II er nå under innkjøring og uttesting og regnes å være operativt tidlig i 1993.

Som nevnt vil alle data som lagres i HYDRA II bli referert til et felles nummersystem. Dette vil gi store fordeler ved oppdatering og bruk av databasene, bl.a. vil det bli enkelt å kombinere ulike typer data og gjøre beregninger på dem. Dataene lagres i forskjellige databaser, avhengig av oppløsning i tid og rom og hvilket nivå de har nådd i kvalitetskontrollen, se en illustrasjon av dette i fig.1. Opplysninger om hvilke data som finnes, hvilken geografisk posisjon målingene er utført ved og administrative opplysninger om eierforhold, observatører og stasjonenes utstyr lagres i egne databaser. Som databaseverktøy er FICS og Tornado DBMS valgt.

HYDRA II vil også kunne håndtere alle typer vannkjemiske data uten noen spesielle tilpasninger sålenge dataene kan knyttes til definerte tider og stasjoner.

Vassdragsregisteret ligger også ved Hydrologisk avdeling. Dette registeret brukes idag i stor utstrekning av MDs underliggende etater. Vassdragsregisteret vil inneholde underregisteret STASJON som ferdig utviklet skal ha opplysninger om alle typer data som samles inn i vassdragene; hvor stasjonene ligger, hvem som er eiere, målemetodikk og hvor data lagres. Arbeidsgruppen ser det som en fordel at videreutviklingen av Vassdragsregisteret og en utvidelse av HYDRA II med de foreslåtte vannkjemiske parametre tilligger NVE, Hydrologisk avdeling. Det har vist seg i praksis at "oppfyllingen" av Vassdragsregisterets underregistre sinkes når primæropplysningene må hentes inn fra flere andre etater og institusjoner.

6.2 NIVAs datalagringssystem (DLS)



Dataflyten i hydra II

NIVA eier og driver idag flere databaser som inneholder data fra en lang rekke resipientundersøkelser knyttet både til Statlig program for forurensningsundersøkelser, ulike typer oppdragsforskning og forskningsprogrammer. En av de viktigste er DLS eller datalagringssytem for vannfaglige data, tidligere OVSYS. Dette systemet rommer først og fremst fysiske og kjemiske data knyttet til både marine resipienter og ferskvannsresipienter. Systemet består av fire hovedkomponenter: (1) overordnet beskrivelse av alle bruker-databasene, (2) informasjon om lokaliteter og stasjoner, (3) biologisk systematikk og (4) selve brukerdatabasene.

Pr. idag er det bare NIVA som har adgang til DLS. På sikt har det vært meningen at også miljøforvaltningen, dvs. SFT og miljøvernavdelingene, skal kunne hente ut data fra disse databasene. DLS blir nå konvertert til Sybase databasesystem

med mer brukervennlige rutiner for opphenting av data, samtidig som det skal gis kontrollert adgang til databasen for eksterne potensielle brukere.

Av øvrige databaser kan nevnes en fjord-database som kun inneholder data fra undersøkelser i maritimt miljø. Data fra overvåkning av langtransportert forurenset luft og nedbør (sur nedbør) er også lagret i egen database.

6.3 SFTs Informasjonssystem

SFT har iløpet av høsten 1991 utviklet et EDB-basert resultatrapporteringssystem. Dette informasjonssystemet ("MUNIN") skal ineholde SFTs offisielle data om utslipp og forbruk av skadelige stoffer i Norge. Systemet skal legge grunnlaget for en mer effektiv og kvalitetsmessig bedre rapportering internt og eksternt om SFTs virksomhet. Datagrunnlaget skal til enhver tid reflektere SFTs virksomhetsplan og gjøre det mulig å sammenlikne utviklingen på utslippsiden med våre nasjonale og SFTs erklærte målsetninger.
Det er meningen at systemet etterhvert også skal utbygges til å kunne håndtere tilstandsdata, dvs. data om hvordan utslipp og forbruk av skadelige stoffer virker på miljøet. Vannkvalitetsdata fra en lang rekke ferskvanns- og sjøresipienter vil komme til å spille en viktig rolle i et slikt system.

Informasjonssystemet er utviklet på SFTs standard programvareplattform: MS Windows, Sybase databasesystem og SQL-Windows utviklingsverktøy.

6.4 Fiskebase (Kalkingsregisteret)

DN arbeider med en fiskedatabase som skal inneholde alle relevante data om ferskvannsfisk. Utgangspunktet for fiskedatabasen er arbeidet med et Kalkingsregisteret som er etablert for å registrere alle relevante data, både faglige og administrative, om kalkingsvirksomheten i Norge. Kalkingsregisteret skal være desentralisert i den forstand at miljøvernavdelinga hos fylkesmannen er ansvarlig for å legge inn data fra sitt fylke og kan bruke data fra kalkingsregisteret for eget fylke i sitt arbeid. DN har data fra alle fylker og skal produsere landsomfattende oversikter og rapporter om kalkingsvirksomheten. Kalkingsregisteret er bygd opp med FICS som databaseverktøy. Etter hvert vil vi imidlertid gå over til det felles databasesystem som Miljøverndepartementet har valgt for sine underliggende etater.

6.5 Arbeidsgruppens anbefaling

Arbeidsgruppen anbefaler at NVE også får ansvaret for å lagre på HYDRA II de vannkjemiske data som etterhvert samles inn via NVEs stasjoner. De aktuelle parametre er foreløpig pH og ledningsevne i tillegg til de som NVE allerede selv samler inn. Dette betyr at NVE også må ha ansvaret for å foreta den primære datatekniske kvalitetskontroll av dataene. De vannkjemiske dataene må kunne hentes herfra til andre vannfaglige institusjoners databaser for faglig kvalitetskontroll og vurdering. Dette kan skje bl.a. gjennom et formalisert samarbeid med de viktigste brukerne av de vannkjemiske dataene. En formalisering av et brukerforum bør komme allerede under

prøveperioden, med deltakere fra f.eks NVE, DN, SFT, NINA og NIVA. Denne gruppen bør også ha ansvaret for å sette opp kvalitetskriterier og må ha spisskompetanse innen loggere, sensorer, datalagring- og utveksling, biologi og vannkjemi.

Det er kjent at MD vurderer å utpeke en gruppe institusjoner, hovedsakelig på direktoratsnivå, til å fungere som nasjonale temasenter. For tema ferskvann er det signalisert at NVE er aktuell. Dette vil i såfall bety at NVE må etablere formelle kontakter og samarbeidsformer med de fleste av de vanndata-institusjonene som også er aktuelle som brukere av NVE's vanndata. Det foreslåtte brukerforumet kan derfor også få en viktig rolle i forbindelse med temasenteret.

Som nevnt ovenfor er det et mål å få til ordninger slik at dataene kan hentes direkte ut fra HYDRA II. Miljøverndepartementet har startet et arbeid med å kunne knytte sammen sine underliggende etater i et landsdekkende PC-nettverk. Arbeidsgruppen har ikke gått inn på å undersøke hvordan dette PC-nettverket skal kunne koples opp mot HYDRA II, men anbefaler at NVE og MD tar opp dette spørsmålet så fort som mulig. I kap.7 drøftes noen aspekter omkring eierforholdene til stasjoner og finansieringen av datainnsamlingen. Hvor fritt tilgjengelige de innsamlete data skal være i fremtiden vil nødvendigvis også være en konsekvens av hvilke ordninger som her blir avtalt.

7. EIERFORHOLD, ORGANISERING OG KOSTNADSFORDELING

7.1 Bruk av stasjoner som ikke eies av NVE

Av de vannføringsstasjonene som er plottet på kart 1.1 og listet i tilhørende tabell er NVE, Hydrologisk avdeling eier av 215 eller 93 %. De resterende 15 stasjonene eies av ulike kraftselskaper eller reguleringsforeninger hvor den daglige driften ofte utføres av ansatte i disse selskapene etter instruksjon fra NVE. Dersom noen av disse stasjonene blir aktuelle å benytte til kjemiske datainnsamling, så må det inngås avtale med stasjonseierne om dette. Det bør kunne utarbeides standardavtaler om dette. Det er lite sannsynlig at kraftselskapene selv vil være interessert i disse dataene. Merkostnadene må derfor forventes i sin helhet å måtte belastes NVE eller evt. andre som skal ha operatøransvaret, se kap. 7.2.

7.2 Eierforhold til sensorer og tilleggsutstyr. Drifts-og vedlikeholdsansvar.

Arbeidsgruppen kan tenke seg fire modeller for eierforholdet og drift- og vedlikeholdsansvaret til de nye sensorer og evt. tilleggsutstyr som trengs på de stasjonene som bygges ut.

A. NVE dekker alle kostnader både ved innkjøp av sensorer og utstyr, installasjonsarbeid og vedlikehold. NVE har også ansvaret for tilsyn og drift. Denne modellen vil medføre at NVE enkelt kan beregne totalutgiftene ved stasjonen og fordele dem på hver enkelt parameter som samles inn. Dette er igjen grunnlaget for å kunne beregne "prislister" for disse parametrene, f.eks. en årsserie med daglige pH-verdier. Denne modellen tilsvarer det prinsipp som NVE idag bruker for sine oppdragsstasjoner og er nok mest aktuell ved de stasjonene hvor det bare er en institusjon som ønsker dataene.

B. Den, eller de institusjoner som er interessert i å benytte en av NVEs stasjoner dekker selv alle utgifter knyttet til utvidelsen og står da også som eiere av dette utstyret. Disse institusjonene har selv ansvaret for tilsynet og vedlikeholdet av sine sensorer og holder kostnadene forbundet med dette. NVEs leiepris blir da basert på de estimerte ekstrautgifter for NVE, f.eks merforbruk av strøm, og ekstra arbeidstid som går med til innlesing og kontroll av dataene.

C. Som B hvor en eller flere institusjoner står som eiere av de nye sensorer og tilleggsutstyret, men overlater til NVE å ha tilsyn og vedlikehold.

D. For mange stasjoner vil det være flere "kunder" innen MD-familien som ønsker dataene. I tillegg kan ventes forespørsler fra Universitetene, konsulentfirmaer o.a. Det vil derfor være urimelig at alle betaler full leiepris som etter modell A. For disse stasjonene kan det tenkes etablert en ordning hvor MD direkte eller gjennom sine direktorater yter NVE en fast årlig sum som dekker de direkte utgifter NVE har til oppbygging og drift av disse

stasjonene. I denne "pakken" bør også inngå vannføring og vanntemperaturdata fra de samme stasjoner. Den enkelte kunde betaler da selv bare et mindre beløp for å dekke EDB-tid og ekspedisjonsutgifter.

E. Noen steder kan det være aktuelt at andre institusjoner bare leier NVEs "infrastruktur" på en stasjon. Dette vil innbefatte leie av plass i stasjonshuset, strøm og evt. bruk av felles observatør. Arbeidsgruppen antar at denne type løsning neppe får noe stort omfang og at avtaler gjøres for hvert tilfelle mellom NVE og leietakeren med standardkontrakter.

Arbeidsgruppen vil som hovedprinsipp anbefale at modellene A og D blir lagt til grunn for det fremtidige stasjonsnettet, modell A for en-kundesituasjoner og modell D for fler-kundesituasjoner. Dette gir NVE eneansvaret for stasjonene og en unngår evt. uheldige utslag av "flere kokker som søler i samme logger". Størrelsen på de årlige grunnbeløpet som NVE får fra MD (eller direktoratene) bør det forhandles om bl.a. på grunnlag av de ønsker om data som det skisserte brukerforumet kommer med. Modell B kan tenkes å være billigere for de interesserte institusjoner i visse tilfeller, spesielt i områder hvor institusjonen allerede har annen feltaktivitet gående.

8. KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER

1. De hydrologiske stasjonene som er utstyrt med dataloggere og/eller fjernoverføringsmuligheter lar seg med dagens sensorer anvende til innsamling av vannstand-, vanntempera-tur-, pH- og ledningsevnedata.

2. Allerede innkjøpte PDL10-loggere krever omprogrammering og noe tilleggsutstyr før de kan tilkoples både pH- og ledningsevnesensorer. Denne loggertypen er erfaringsmessig meget driftsikker.

3. Loggere av Aanderaa-fabrikat kan tilkoples pH- og ledningsevnesensorer slik loggerne er idag. Driftserfaringene med denne loggertypen er imidlertid ikke så gode som med PDL-loggere.

4. NVE's feltpersonell bør kunne anvendes til flere typer vanndatainnsamling under sine faste målerunder.

5. Det anbefales at det raskt settes igang noen prøvestasjoner for å teste aktuelle loggere, fjernoverføringssystemer og sensorer. Prøvestasjonene bør være i vassdrag som har interesse for SFT og DNs programmer.

6. De prøvestasjoner som anbefales ligger i Vikesdalselv (vassdragsnummer 038.Z), Håelva(028.3Z), Numedalslågen(012.Z), Leira(002.CAZ), Fiskumelva(012.AB3Z), Atna(002.LZ) og Skienselva(016.Z).

7. Arbeidsgruppen anbefaler at NVE også får ansvaret for å lagre på HYDRA II de vannkjemiske data som etterhvert samles inn via NVEs stasjoner. De vannkjemiske data må derfra kunne hentes inn i andre institusjoners databaser for faglig kvalitetssikring og vurdering.

8. Det foreslås opprettet en brukerforum hvor de viktigste brukerne av vanndata er representert. Brukerforumet vil bl.a fungere som et forum for utveksling av informasjon og synspunkter mellom brukerne og NVE, skissere fremtidige måleprogram og foreslå kvalitetskriterier.

9. Merutgiftene ved å bygge ut de av NVE's stasjoner som er interessante for flere brukere, foreslås forskuttert av NVE som også som hovedregel vil stå som eier av stasjonene. Det foreslås at MD enten direkte, eller gjennom direktoratene, yter NVE en årlig omforhandlet kompensasjon for disse merutgiftene. Den enkelte bruker betaler bare for EDB-tid og ekspedisjonsutgifter.

10. For stasjoner hvor det kommer ønsker om ombygging bare fra en bruker, avtales leiepriser direkte mellom denne brukeren og NVE som et ordinært oppdrag.

VEDLEGG

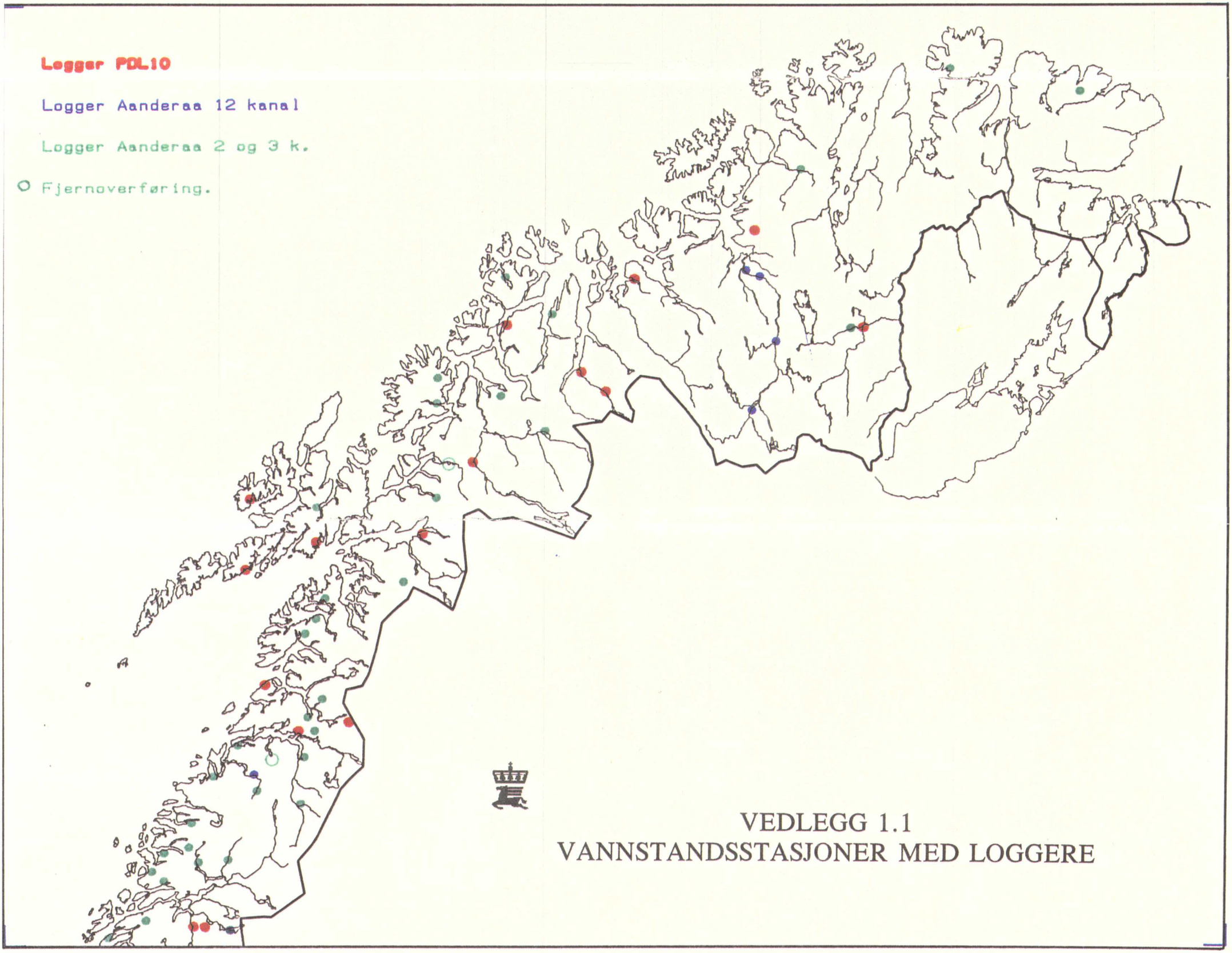
Vedlegg 1.1 Kart over NVE-stasjoner for måling av vannstand.
Vedlegg 1.1.1 Liste over stasjoner med fjernoverføring.
Vedlegg 1.1.2 Liste over stasjoner med loggertype Aanderaa3010.
Vedlegg 1.1.3 Liste over stasjoner med loggertype Aanderaa3110.
Vedlegg 1.1.4 Liste over stasjoner med loggertype PDL10.

Vedlegg 1.2 Kart over NVE-stasjoner for vanntemperatur og sedimenttransport.
Vedlegg 1.2.1 Liste over temperaturstasjoner.
Vedlegg 1.2.2 Liste over sedimentstasjoner.

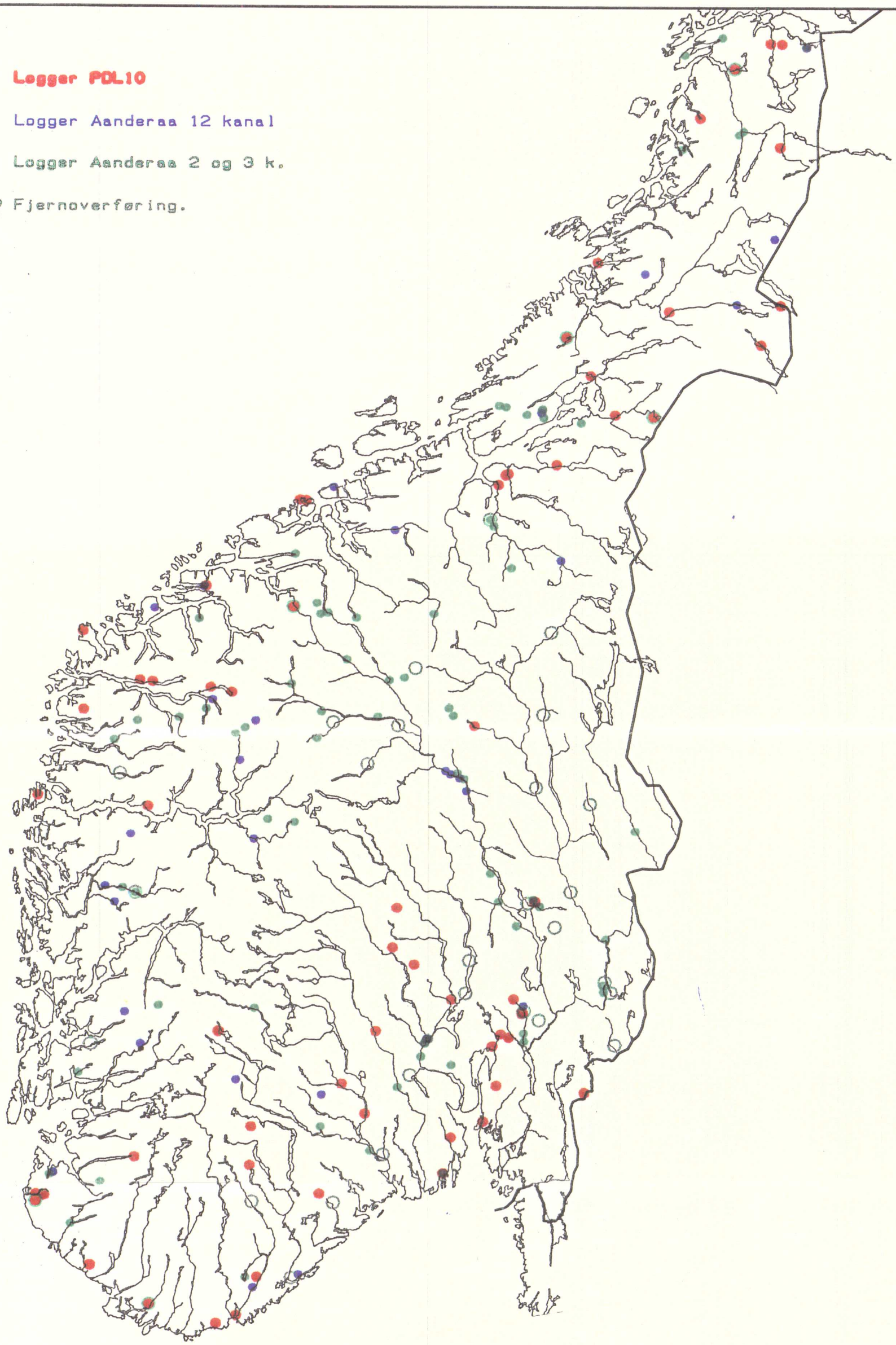
Vedlegg 1.3 Kart over stasjoner under SFTs ansvar.
Vedlegg 1.3.1 Liste, elvetilførselsprogrammet (PARCOM).
Vedlegg 1.3.2 Liste, 100 utvalgte sjøer fra 1000-sjøers-undersøkelsen.
Vedlegg 1.3.3 Liste, 350 innsjøer, Eutrofieringsprogram.

Vedlegg 1.4 Kart over stasjoner under DNs ansvar.
Vedlegg 1.4.1 DN. Vassdrag med overvåking/undersøkelser
Vedlegg 1.4.2 DN / NINA
Vedlegg 1.4.3 Kalkingsprosjekter.

Vedlegg 2 Institusjoner i Norge som jevnlig samler inn primære ferskvannsdata.
Vedlegg 3 Notat 1/91; Aktuelle loggere, sensorer og overføringssystemer.



VEDLEGG 1.1
VANNSTANDSSTASJONER MED LOGGERE



VEDLEGG 1.1
VANNSTANDSSTASJONER MED LOGGERE

Liste 1.1.1 Fjernoverført

002.0117	STAI	32	609450	6820000
002.0119	ELVERUM	32	639100	6751700
002.0128	VÅLÅSJØ	32	522100	6893950
002.0150	LALM	32	514500	6854000
002.0180	HAMAR	32	611300	6741500
002.0181	HAMAR	32	611300	6741500
002.0221	SJODALSVATN	32	496700	6825500
002.0265	UNSETÅA	32	609450	6870300
002.0268	AKSLEN	32	471100	6852300
002.0269	HUMMELVOLL	32	609500	6926100
002.0279	KRÅKFOSS	32	615600	6668200
002.0288	HARASJØEN	32	630700	6726900
002.0331	KAUSERUD	32	626100	6663100
002.0393	NORSFOSS	33	336200	6692800
002.0451	NORDRE OSA	32	646500	6812050
002.0474	SKASÅA	33	340400	6685600
012.0193	FISKUM	32	544500	6618200
012.0228	KISTEFOSS	32	575900	6677000
012.0281	RANDSFJORD	32	576300	6699300
016.0133	SKOTFOSS	32	531900	6563150
018.0010	GJERSTAD	32	502000	6527300
019.0040	RYGENE TOTAL	32	478700	6474400
020.0002	AUSTENÅ	32	448000	6523000
024.0003	MØSKA	32	386100	6448400
028.0004	HAUGLAND	32	305900	6510900
041.0001	STORDALSVATN	32	331750	6620100
062.0005	BULKEN	32	351100	6725000
083.0002	VIKSVATN	32	333500	6804100
103.0004	HORGHEIM	32	437400	6927700
122.0009	GAULFOSS	32	562100	6998500
127.0011	VERAVATN	33	368350	7076500
138.0001	ØYUNGEN	32	601000	7126000
152.0001	FUSTVATN	33	423000	7310600
162.0002	SKARSVATN	33	599300	7440950
191.0002	ØVREVATN	33	618400	7641500
313.0003	MAGNOR	33	343000	6649900

Liste 1.1.2 Logger 3010 , 12 kanals Aanderaa

		X= innlagt strøm		
002.0306	VØIEN		32 614400	6672100
002.0593	HUNDORP		32 551500	6824200
002.0596	BREIVEGEN BRU		32 548175	6826100
002.0597	ONSHUS		32 557850	6822060
002.0598	FÅVANG		32 563210	6813825
012.0221	GRAFOSS KR.ST.		32 552900	6644400
012.0222	HALLINGSTØA		32 552850	6643900
015.0057	FØNNEBØFJORD LIM		32 495300	6680100
016.0112	BYRTEÅI		32 428900	6604900
016.0156	GRUNNÅI		32 486800	6600100
019.0107	LILLEELV		32 482800	6477400
020.0003	FLAKSVATN		32 453400	6466000
029.0005	GRAMSTAD	X	32 315400	6531600
029.0007	GRAMSTADDALEN	X	32 314900	6531500
033.0010	SANDVATN		33 348700	6554000
037.0011	BREIBORG		32 363700	6623600
042.0008	LONÅ		32 351300	6644100
061.0008	KALDÅEN		32 337800	6717650
062.0018	SVARTAVATN		32 330500	6728000
064.0006	SOLRENNINGSVATN		32 344000	6764500
073.0033	STUVANE	X	32 425500	6768700
076.0011	VIGDØLA		32 411200	6820750
076.0013	STYGGEVATN		32 419100	6849000
088.0004	LOVATN		32 389050	6860450
096.0003	HAREIDSELV		32 345200	6918400
101.0002	ENGSETVATN NDF		32 376200	6936100
112.0027	SKJERMO	X	32 499600	6985800
114.0001	Myra		32 456300	7011100
122.0025	EGGAFOSS NDF.	X	32 611100	6975500
131.0003	MELTINGVATN	X	32 589000	7074200
139.0025	SKJELLBREIVATN		33 423600	7152600
139.0030	INGAHØLEN		33 362400	7173100
155.0025	BRETJØRNA		33 470700	7325300
161.0002	SELFOSS		33 486800	7431300
212.0002	STENGELSEN		34 588100	7753800
212.0010	MASI	X	34 603400	7703500
212.0011	KISTA	X	34 596900	7748800
212.0013	KAUTOKEINO	X	34 582600	7658100
307.0007	LANDBRU LIMN		33 448800	7196450

Liste 1.1.3 Logger 3110 , 2 og 3 kanals Aanderaa
X= innlagt strøm

002.0223	FREDRIKSVATN		32	546500	6868900
002.0291	TORA		32	440650	6875700
002.0292	SKJØLI		32	462350	6858800
002.0295	TUNDRA		32	549850	6864100
002.0303	DOMBÅS	X	32	505400	6884100
002.0346	LESJAVERK		32	476000	6895500
002.0416	VÅGÅVATN	X	32	500200	6858800
002.0455	ELVESETER		32	461100	6840000
002.0463	VISMUNDA	X	32	584700	6759400
002.0464	SVARTELVA		32	619200	6740000
002.0465	FLAGSTADELVA		32	614500	6744200
002.0466	SKREIA		32	605200	6725500
002.0467	HUNSELV		32	591800	6740900
002.0473	FRYA		32	556300	6825000
002.0582	Flisa bru		33	336800	6722000
002.0584	BRANDVAL BRU		33	334800	6690700
002.0585	GJØLSAFOSS OVF.		33	335300	6686100
002.0592	FOKSTUA		32	515200	6886900
002.0594	RINGEBU		32	560900	6821400
002.0599	LEIRSUND		32	616550	6653200
002.0600	BORGEN		32	617350	6648000
011.0007	KJELLSTAD BRU		32	570800	6627600
012.0063	KVERK		32	550300	6631600
012.0219	BERGSJØ		32	554300	6643800
012.0220	GEITHUSFOSS OVF.		32	554100	6644100
012.0223	FISKEHYTTA		32	552900	6643200
012.0224	GROMLE		32	552200	6641300
012.0225	EMBRETSFOSS OVF.		32	552100	6641000
012.0226	EMBRETSFOSS NDF.		32	551800	6640700
015.0065	VARDEN		32	572400	6554200
015.0082	LYSMYRA		32	536900	6609500
016.0104	KILEN		32	488300	6578300
016.0140	KVENNA		32	436800	6654200
016.0154	BRUSETBEKKEN		32	522800	6564900
020.0006	OGGE		32	447900	6471900
027.0002	GJEDLAKLEIV	(X)	32	330000	6497600
029.0004	ASPERVIK		32	313300	6529800
030.0006	NORDDAL		32	346400	6527800
038.0001	HOLMEN		32	325400	6599900
048.0005	REINSNOSVATN		32	373400	6650300
062.0025	FLAGEHØLEN		32	351100	6725000
062.0026	EVANGER		32	342200	6727500
073.0027	SULA		32	451700	6782200
074.0024	NYSETVATN		32	433800	6782500
076.0005	NIGARDSJØEN		32	407000	6838500
076.0014	FÅBERGSTØL		32	412900	6843300
084.0011	HOVEFOSS		32	327400	6826700
087.0003	TEITA BRU	X	32	368500	6846200
088.0002	OLDEVATN	X	32	385600	6853800
097.0001	FETVATN		32	375350	6913800
104.0006	LILLE EIKESDALSVATN		32	460400	6925650
104.0022	MIDTRE MARDALSVATN		32	452500	6931400
104.0024	BRUÅ OVERF.TUNNEL		32	455600	6924500
105.0004	ØREN		32	435100	6963400
109.0009	RISEFOSS	X	32	530600	6931500
109.0035	HÅKÅDALSELV		32	479700	6924000
122.0002	HAGA BRU	X	32	564800	6994100

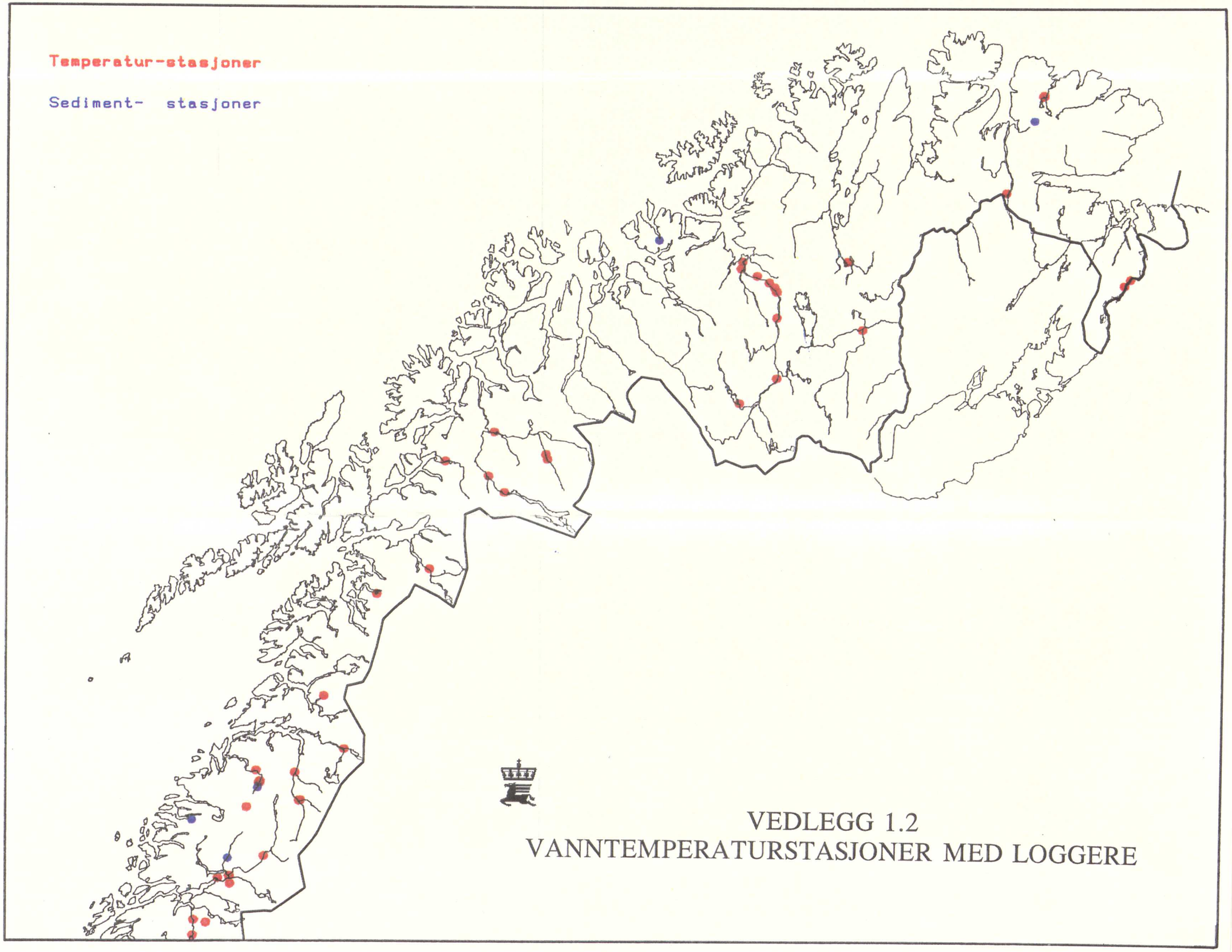
122.0009	GAULFOSS		32	562100	6998500
122.0014	LILLEBUDAL BRU		32	578900	6967100
126.0001	FLOAN BRU		32	616300	7069400
131.0002	GRØNSJØ		32	579600	7071700
131.0004	ÅFJORDEN		32	589600	7076100
131.0005	STORLI		32	589600	7076100
131.0006	ÅLVATN INNTAK		32	591000	7070700
133.0002	KRINSVATN		32	560800	7076000
133.0004	ØVRE SMÅKALLONA		32	565500	7075550
148.0003	SVANVATN		33	387500	7256200
150.0001	SØRRA	X	33	389600	7319900
151.0020	FOSSTUN	X	33	425700	7266200
151.0021	JOIBAKKEN	X	33	428600	7268500
153.0001	STORVATN		33	414900	7331800
155.0026	BRETJØRNA		33	470700	7325300
156.0010	BERGET	X	33	450100	7371400
156.0013	BJØRNFOSS		33	469600	7372900
156.0047	HEIAVATNET		33	443779	7381451
157.0003	VASSVATN	X	33	418800	7365100
157.0004	FLOSTRAND		33	427000	7358700
159.0003	ENGABREVATN		33	445600	7398100
159.0006	HEIMERVATN		33	427200	7377600
161.0011	KLIPA		33	488900	7419900
161.0024	SKAUVOLL		33	460100	7429700
162.0004	VALNESVATN		33	476200	7450600
162.0007	FISKELØSVATN	X	34	416300	7684300
163.0005	JUNKERDALSELV		33	518200	7411000
163.0018	LILLEVATN		33	520500	7442600
164.0019	KJØLVIKELV		33	527600	7460400
166.0001	LAKSHOLA		33	532650	7482100
166.0012	VALLVATN	X	33	523150	7469900
168.0001	STORVATN		33	521300	7526100
170.0005	Kaldv}gvatn		33	534700	7549800
170.0006	Forsanvatn		33	528600	7536100
178.0001	LANGVATN		33	529200	7612200
190.0002	STORFOSSEN		33	609800	7618700
194.0001	LYSVATN		33	610900	7700200
194.0004	MEVATN		33	610200	7682900
196.0011	LILLE ROSTAVATN		34	443300	7657800
197.0007	BÅTSFJORD		35	600700	7831200
200.0004	SKOGSFJORDVATN	X	34	427600	7765050
203.0002	J[GERVATN		34	456000	7736450
213.0003	SKAIDI	X	35	407500	7816100
230.0001	NORDMANNSET		35	518900	7864000
234.0006	V[KKAVA		35	419500	7703500
234.0013	V[KKAVA		35	419200	7703400
303.0002	KOBVATN		33	587500	7560900
311.0006	NYBERGSUND	X	33	356200	6795200
311.0007	ENGEREN		32	341250	6841400

Liste 1.1.4 PDL10-logger

X= innlagt strøm

002.0131	ATNASJØ	X	32	564700	6858600
002.0287	ROTUA	X	32	607900	6676100
002.0601	SLEMDALSBEKKEN		32	614500	6667050
002.0601	SLEMDALSBEKKEN		32	614500	6667050
002.0602	FINSAHLBEKKEN		32	616000	6742900
002.0602	FINSAHLBEKKEN		32	616000	6742900
003.0017	RUSTADSKOGEN	X	32	602000	6616400
004.0002	KLEIVA		32	595600	6591600
006.0010	GRYTA	X	32	601700	6651400
006.0012	VESTLI	X	32	607100	6649700
006.0013	V.VIKA		32	596900	6643000
012.0171	HØLERVATN		32	525200	6730750
012.0179	HERADSBYGDA		32	566700	6672100
012.0188	LANGTJERNBEKK		32	540100	6693400
012.0212	HANGSTJERN		32	524800	6703700
014.0002	BJUNE		32	575200	6578900
015.0024	BRUHAUG	X	32	519000	6646100
015.0065	VARDEN		32	572400	6554200
016.0031	OMNESFOSS	X	32	499700	6608400
016.0053	BRÅFJORD		32	517200	6589800
016.0104	KILEN	X	48	790000	6579250
016.0191	GRØNÅI		32	414500	6636400
016.0191	GRØNÅI		32	414500	6636400
018.0011	KJELLINGTJERNBEKK		32	492000	6532600
019.0076	TOVSLIØYTJØNN		32	443800	6547900
019.0104	SONGEDALSÅI		32	442300	6574100
020.0011	TVEITDALEN	X	32	455700	6472900
021.0049	SØMSKLEIVA		32	444200	6446000
022.0022	SØGNE		32	431400	6439600
024.0003	MØSKA	X	32	386100	6448400
026.0029	REFSVATN		32	344800	6471050
028.0004	HAUGLAND	X	32	305900	6510900
028.0006	BRYNE	X	32	305800	6515800
028.0010	LYE 1		32	311300	6515400
028.0011	LYE 2		32	310600	6515300
031.0010	VENEKVEV	X	32	367300	6546600
079.0003	NESSEDALSELV		32	353900	6784100
081.0001	HERSVIKVATN		32	281400	6784800
085.0003	SVARTEBOTTEN		32	305900	6845700
088.0010	STRYNSVATN		32	387450	6868500
088.0016	HJELLEDØLA		32	401600	6866500
089.0001	HORNINDALSVATN		32	348800	6868800
091.0002	DALSBØVATN		32	300400	6898400
101.0001	ENGSETVATN		32	378000	6936400
103.0004	HORGHEIM	X	32	437400	6927700
110.0001	KARIHOLA		32	435000	7000300
110.0002	DRAGET	X	32	439100	7000300
122.0023	KLETT	X	32	565400	7022600
123.0038	RISVOLLAN	X	32	571200	7030600
123.0020	RATHE	X	32	569600	7029400
124.0015	BØRSTAD		32	602680	7039500
127.0006	GRUNNFOSS		32	638500	7077000
127.0011	VERAVATN		33	368350	7076500
128.0011	SØNDRE EGGE		32	619820	7101830
138.0001	ØYUNGEN		32	601000	7126000
139.0016	TRANGEN		33	378800	7147600
140.0001	SALSVATN		32	617100	7178100

149.0001	MØLLEHUSFOSS		33	399875	7277480
152.0015	FUSTVATN		33	423000	7310600
151.0015	NERVOLL		33	453050	725770
155.0012	SJØFOSS	X	33	446950	7327800
155.0014	FINNBAKKEN	X	33	454500	7327500
164.0020	FAUSKE		33	516900	7460500
165.0006	STRANDÅ	X	33	494700	7491750
174.0013	Skistua		33	600500	7593800
177.0004	SNEISVATN		33	529000	7588400
179.0005	OSAN		33	481700	7569500
185.0001	GÅSLANDSVATN		33	484900	7618100
196.0034	DOMUS, SETERMOEN		34	393200	7641500
199.0003	KROKEN		34	425400	7732400
205.0003	SKIBOTN BRU	X	34	471500	7695500
205.0008	HELLIGSKOGEN		34	486500	7680500
208.0002	OKSFJORDVATN		34	513400	7755300
213.0002	LEIRBOTNVATN		34	597000	7780000
234.0005	NJALMIGOAIKA		35	427800	7702400
303.0005	Messingmalmvatn		33	550500	7466500
307.0005	MURUSJØ		33	453000	7151600
311.0004	FEMUNDSENDEN	X	32	340400	6869000
314.0002	TROSTERUD		32	660900	6617000
308.0001	LENGLINGEN		33	440000	7125100



VEDLEGG 1.2
VANNTEMPERATURSTASJONER MED LOGGERE

VEDLEGG 1.2
VANNTEMPERATURSTASJONER MED LOGGERE

Liste 1.2.1 Vanntemperaturstasjoner

STASJONNR:	STASJONSNAVN	UT	UTM1_:	UTM1_NS	NEDL	STTYP
002.0517.00	SAVALEN KR.ST.	32	584300	6895950		SD
002.0518.00	RENA	32	628400	6780700		T
002.0520.00	STRANDFOSSEN	32	637150	6755675		T
002.0522.00	KYKKELSRUD	32	618700	6606750		T
002.0524.00	MINNESUND	32	623300	6698100		SD
002.0527.00	HUNDERFOSSEN	32	577550	6788350		SD
002.0528.00	HARPEFOSS	32	545250	6827500		SD
002.0529.00	LÅGEN V/OTTA BRU	32	528850	6848850		SD
002.0530.00	FÅVANG	32	563150	6813900		SD
002.0533.00	HOVDEFOSSEN	32	568700	6796000		SD
002.0534.00	NYE MESNA KR.ST.	32	581850	6777350		T
002.0537.00	VINSTRA	32	542150	6827500		SD
002.0538.00	ØVRE HEIMDALSVAT	32	494500	6809550		SD
002.0539.00	SJOA V/SJOA	32	528050	6838900		SD
002.0541.00	VÅGÅVATN UTLØP	32	505200	6859500		SD
002.0542.00	MARLO BRU	32	467950	6861050		SD
002.0545.00	EIDEFOSS	32	516175	6852600		SD
002.0546.00	BØVRI V/LOM SENT	32	477300	6856500		SD
002.0551.00	POLLFOSS	32	442250	6870300		SD
002.0552.00	FRAMRUSTI	32	436900	6865050		SD
002.0556.00	STORSJØDAM	32	625400	6811000		T
002.0557.00	AKRESTRØMMEN	32	616350	6842800		SD
002.0560.00	LØPET KR.VERK	32	632325	6783750		T
002.0562.00	RENA NORD FOR OSA	32	633850	6787900		T
002.0563.00	OSA UTLØP	32	634050	6787750		T
002.0564.00	RENA BRU	32	628650	6780500		T
002.0565.00	RENDALEN KR.VERK	32	611700	6836500		SD
002.0568.00	ATNBRUA	32	565100	6858300		SD
002.0571.00	ATNA V/FOSSUM	32	587750	6851850		DL
002.0572.00	STORBEKKEN	32	554150	6870600		SD
002.0573.00	LIA BRU	32	552425	6875900		SD
002.0577.00	FLITTI BRU	32	485550	6888200		SD
012.0238.00	DØVIKFOSS	32	550950	6639250		SD
012.0243.00	NES KR.VERK	32	504850	6717550		T
012.0244.00	SVENKERUD	32	503000	6724000		SD
012.0245.00	ENGEN	32	507200	6714100		SD
012.0246.00	BERGHEIM	32	512775	6704250		SD
012.0248.00	KISTEFOSS	32	575900	6677000		SD
012.0249.00	KOLBJØRNSHUS	32	558400	6743800		SD
012.0252.00	DOKKA-DELTAET	32	560050	6742850		SD
012.0253.00	PUMPEST.	32	557450	6746150		SD
012.0254.00	GRØNNVOLL MØLLE	32	559050	6760200		T
012.0255.00	VESTUM	32	556550	6762350		T
012.0256.04	SLIDREFJORD	32	502600	6767300		T
012.0258.00	FASLEFOSS	32	516250	6759100		T
012.0259.00	UTLØP YLJA KR.VERK	32	466750	6785075		T
012.0260.00	UTLØPET EIDSFOSS KR	32	467750	6782700		T
012.0261.00	EIDSFOSS I BEGNADAL	32	539025	6732050		T
012.0263.00	AVLØPSVANN LOMEN KR	32	494050	6777750		SD
012.0265.00	LEITE BRU	32	538800	6732900		SD
012.0266.00	STRANDEFJORD	32	516250	6759100		T
012.0267.00	ØYANGEN UTLØP	32	495950	6785250		T
012.0268.00	UTLØP HEGGEFJORD	32	504500	6777600		SD
012.0271.00	FOSHEIM	32	550200	6744550		SD
015.0087.00	LABRO	32	537650	6609250		T
015.0088.00	NYBROFOSS	32	536750	6614750		T
015.0089.00	NORE II	32	500175	6678150		SD

015.0091.00	MYKSTUFOSS	32	508300	6656850	SD
015.0095.00	BRUFOSS	32	556075	6588050	SD
015.0096.00	NOREFJORD STASJON	32	500900	6670300	SD
015.0097.00	KOBBERBERGSELVA	32	534950	6609750	SD
016.0166.00	RANNBERG	32	530450	6563500	SD
016.0168.00	ARBUTUN	32	406250	6627100	SD
016.0173.00	LAKSHØL	32	479450	6596100	T
016.0174.00	SANDA BRU	32	494350	6587025	SD
016.0178.00	HJARTSJØ KANALBRU	32	484450	6607650	T
018.0013.00	FOSSTVEIT	32	494600	6500400	SD
019.0120.00	EVENSTAD	32	481100	6489450	T
019.0121.00	STORESTRAUM SLUSE V	32	467800	6575900	T
019.0122.00	FINNDØLA KR.VERK	32	446100	6561750	T
019.0123.00	GLOMSDAM UTLØP FYRESV	32	458450	6541150	SD
019.0124.00	NISSERDAM UTLØP NISSE	32	472800	6542350	SD
019.0125.00	DYNJANFOSS KR.ST	32	463900	6534900	T
020.0016.00	TVEITVATN	32	454400	6517150	SD
020.0017.00	FLAKSVATN	32	455050	6467350	SD
020.0018.00	HEREFOSSEN	32	461750	6488200	SD
020.0019.00	HANEFOSS KR.ST.	32	461500	6488100	T
021.0062.00	BYGLANDSFJORD (UTLØP)	32	430400	6503650	T
021.0063.00	BROKKE	32	415000	6554750	SD
021.0064.00	OTRA OVF. BROKKE	32	415050	6554950	SD
021.0065.00	STRAUME BRU	32	418275	6548700	SD
021.0066.00	OTRA V/LJOSÅ	32	407450	6573450	SD
021.0067.00	OTRA V/MOSBY	32	437200	6452500	SD
022.0025.00	KJØLEMO	32	413350	6443350	SD
022.0027.00	STEDJAN	32	414400	6478100	SD
022.0028.00	SMELAND KR.ST.	32	410550	6503800	T
022.0029.00	UTL. LAUDAL KR.ST. V/	32	412700	6456450	SD
024.0004.00	TINGVATN	32	396800	6473750	SD
026.0033.00	TONSTAD	32	367650	6504525	T
026.0034.00	SIRDALSVATN	32	363650	6478800	SD
026.0035.00	ÅNA-SIRA KR.ST.	32	350650	6464700	T
026.0037.00	MYDLANDSELV	32	342800	6470400	T
026.0038.00	SOKNDALSELV	32	342900	6470350	T
027.0017.00	BJERKREIM	32	330025	6497600	SD
028.0009.00	ØKSNA BRUK	32	308300	6523700	SD
032.0005.00	JØRPELAND	32	331050	6546250	SD
033.0008.00	ÅRDALSELVA	32	340500	6559700	SD
036.0035.00	SULDALSOSEN	32	359400	6597450	SD
036.0036.00	TJELMANE BRU	32	345450	6597100	SD
036.0041.00	HYLEN KR.ST.	32	364375	6604900	SD
036.0042.00	KVILLDAL KR.ST.	32	366250	6600450	SD
036.0046.00	STEINSÅNA	32	354850	6596550	SD
036.0047.00	V/BRU I KANALEN	32	350750	6594100	SD
036.0052.00	HAMRABRØ	32	370550	6609025	SD
036.0053.00	GYTEKANAL 2	32	351100	6594150	SD
037.0010.00	ÅBØELVA	32	351300	6616650	SD
038.0003.00	VIKEDAL	32	325300	6599850	SD
041.0011.00	STORDALSVATN UTLØP	32	331800	6620100	SD
041.0013.00	SKJOLD	32	342450	6626125	SD
041.0014.00	FJ+RA	32	354000	6640650	SD
048.0006.00	ODDA	32	363800	6660850	SD
050.0018.00	HEREID	32	394300	6704900	T
050.0019.00	VEIG	32	396675	6699000	SD
050.0020.00	BJOREIA	32	397650	6700350	SD

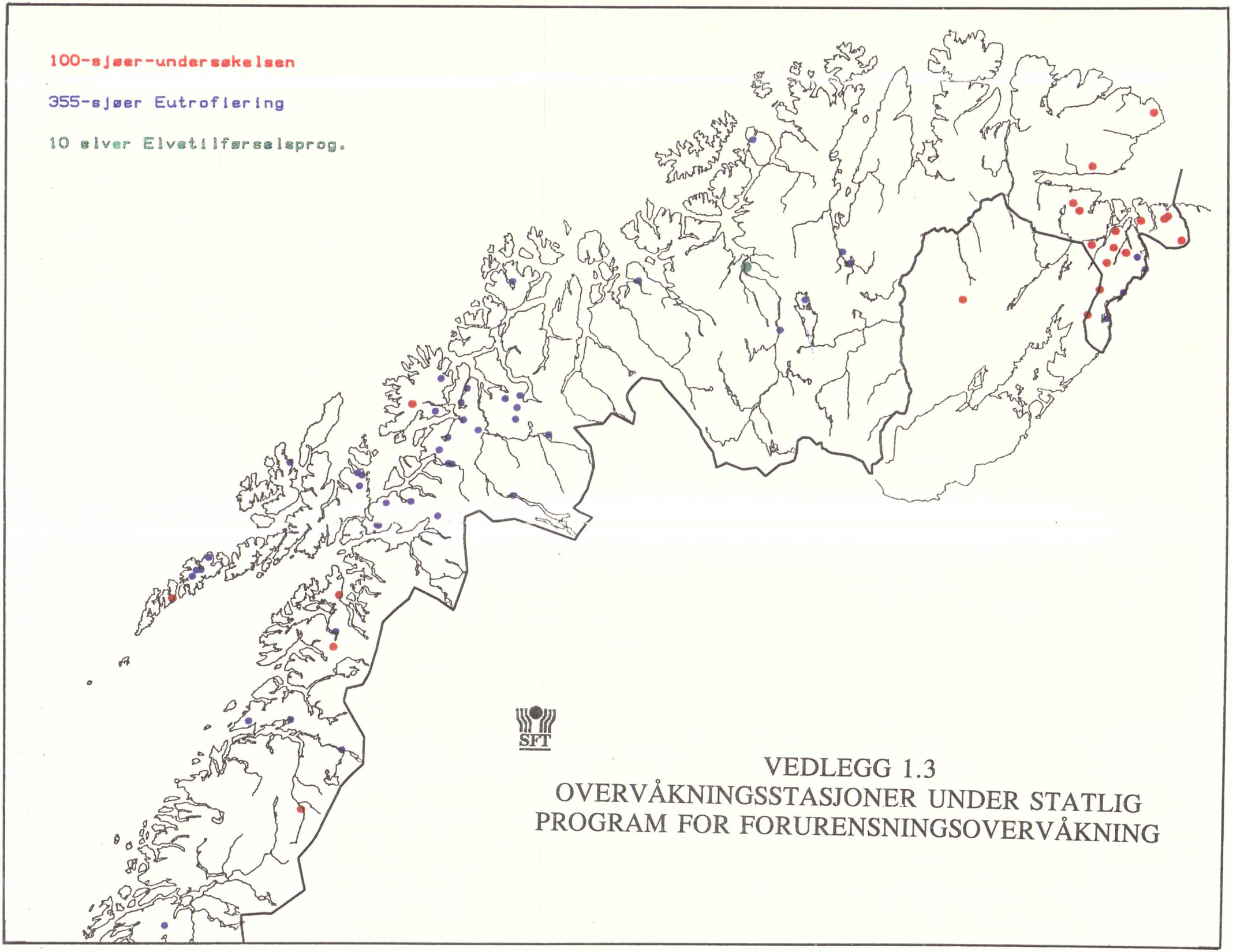
055.0006.00	RØYKENES	32	303050	6684500	SD
062.0021.00	EVANGER KR.ST.	32	341350	6727700	T
062.0022.00	EVANGER	32	342200	6727250	SD
062.0023.00	ROGNSFOSSEN	32	359800	6725050	SD
062.0024.00	BRYNAFLATEN/RAUNDALSE	32	359825	6724600	SD
063.0005.00	EKSE	32	350175	6746925	SD
063.0006.00	EIKEFET	32	326850	6738950	SD
064.0007.00	HELLANDSFOSSEN	32	330900	6748300	SD
070.0015.00	ORTNEVIK	32	345550	6778550	T
070.0016.00	DALEELVA	32	344900	6777700	T
070.0018.00	VASSDALSELVA	32	344950	6777700	T
072.0019.00	AURLAND I	32	408150	6749200	T
072.0020.00	SKJÆRSHØLEN	32	404400	6751350	SD
072.0021.00	BELLE BRU	32	410125	6750025	SD
073.0037.00	TØNJUM	32	420050	6771000	SD
073.0038.00	NEDREHEGG	32	432850	6769150	SD
074.0020.00	INNLØP ÅRDALSVATN	32	435400	6797650	SD
074.0021.00	TYIN KR.VERK	32	436850	6798250	SD
074.0022.00	UTLA V/ØYNI BRO	32	438500	6799800	SD
074.0023.00	BRENNTEIGBRUA	32	443100	6805650	SD
075.0031.00	FORTUN KR.VERK	32	431000	6820000	T
075.0032.00	YTRI BRO	32	430850	6820025	T
076.0019.00	GAUPNE BRO	32	408400	6809500	SD
076.0020.00	LEIRDØLA KR.VERK	32	406600	6813000	SD
076.0021.00	MYKLEMYR	32	408400	6822600	SD
076.0022.00	NIGARD	32	408800	6837150	SD
076.0023.00	BREELVA	32	408650	6837200	SD
076.0025.00	KRUNDØLA	32	407500	6834550	SD
076.0026.00	UTLØP STYGGEVATN	32	419050	6848850	SD
076.0028.00	FÅBERGSTØLEN	32	413050	6843400	SD
077.0008.00	ÅRØY II, NY KR.ST.	32	401500	6795250	SD
078 0007.00	MEL KRAFTVERK/AVLØP	32	369025	6803025	SD
078.0004.00	LANGETEIG	32	369700	6802675	SD
078.0006.00	OVF.MEL KRAFTVERK	32	369600	6803050	SD
083.0008.00	REVEHOLMENE	32	332075	6804250	SD
083.0009.00	OSEN BRU	32	322850	6808375	SD
083.0010.00	HAUKEDALSVATN	32	352025	6806800	SD
084.0016.00	JØLSTRA	32	346350	6821100	SD
084.0017.00	HOVEFOSSEN	32	327400	6826650	SD
084.0018.00	ESPELAND	32	335450	6831050	T
085.0007.00	STOREBRU	32	316300	6831750	SD
085.0008.00	ÅSKÅRA KRAFTVERK	32	324200	6857950	T
086.0015.00	OMMEDALSVATN UTLØP	32	337250	6847575	SD
086.0016.00	OMMEDALSVATN INNLØP	32	337500	6844350	SD
086.0017.00	ROGNEKLEIVELV	32	336950	6840950	SD
086.0018.00	OMMEDALSELV NDF R.K.	32	336975	6841250	SD
086.0019.00	OMMEDALSELV OVF	32	337150	6841075	SD
086.0020.00	STØLSELVA	32	340550	6840010	SD
086.0021.00	DALEVATN UTLØP	32	343350	6839300	SD
087.0004.00	GLOPPEN	32	352900	6851300	SD
088.0024.00	LOVATN	32	389000	6860650	SD
088.0025.00	STAURI BRU	32	384850	6867275	SD
088.0026.00	HJELLE	32	401100	6866450	SD
088.0027.00	ERDAL BRU	32	400300	6863800	SD
089.0003.00	NORD BRU	32	347450	6868225	SD
094.0013.00	KILE	32	345600	6882700	T
094.0014.00	FYRDE	32	360425	6884150	T
103.0028.00	FIVAFOSSEN H.SIDE	32	436400	6931800	SD
103.0029.00	RAUMA OVF. GRYTTEN K	32	436450	6930450	SD
103.0031.00	GRYTTEN KR.VERK	32	436550	6930350	T

103.0032.00	RAUMA NDF. LESJASKOG	32	464950	6900700	SD
103.0033.00	STUGUFLÅTEN	32	455375	6906200	SD
103.0034.00	RØDSTØL BRU	32	453475	6909250	SD
103.0035.00	HERSEL BRU	32	450400	6915525	SD
109.0038.00	AURA KR.ST.	32	475650	6948700	T
112.0022.00	TROLLHEIMEN KR.VERK	32	500825	6986050	SD
112.0023.00	HARRANG V/TROLLHEIM	32	500850	6986475	SD
112.0026.00	SVORKA KR.VERK UTLØP	32	482725	6990175	T
112.0028.00	HONSTAD	32	491900	6985025	SD
112.0029.00	TIÅA	32	516300	6996675	SD
112.0030.00	LOMMUNDA	32	517250	7000200	SD
121.0048.00	ØYUM BRU	32	538800	7008600	SD
121.0049.00	MERK BRU	32	541075	6975400	SD
121.0051.00	BRATTSET KR.VERK	32	551700	6964500	SD
121.0052.00	GRANA KR.VERK	32	539100	6978650	SD
121.0053.00	UTLØP ULSET KR.VERK	32	564150	6944150	SD
121.0054.00	SVORKMO KRAFTVERK	32	538400	7006150	SD
122.0026.00	HAGA BRU	32	565100	6993850	SD
123.0041.00	HOMMELVIK	32	590650	7032600	SD
123.0042.00	NORDSETFOSS	32	612400	7006150	SD
123.0043.00	ROLSETH	32	610100	7008300	SD
123.0044.00	HEGSETFOSS	32	612300	7006075	SD
123.0045.00	TEIGEN BRU	32	601300	7012150	SD
124.0023.00	FORRA V/HØGGÅS	32	617500	7042900	SD
124.0024.00	NUSTADFOSS	32	636600	7035100	SD
124.0025.00	FUNNA	32	636800	7036950	SD
124.0026.00	ØVERKIL	32	614450	7038900	SD
124.0032.00	UTLØP FJERGEN	32	645450	7037200	SD
124.0033.00	DALÅA	32	641725	7026750	SD
124.0034.00	GUDÅ	32	630750	7038100	SD
124.0035.00	HEGRA BRU	32	605550	7038950	SD
127.0017.00	GRUNNFOSS	32	638500	7076400	T
132.0015.00	SÆTER BRU	32	554300	7057700	SD
133.0006.00	KRINSVATN	32	560250	7075850	SD
139.0032.00	TUNNSJØDAL KR.VERK	33	396900	7177360	T
139.0033.00	BERTNEM	33	358750	7152650	SD
144.0005.00	HÅRSTADFOSS	33	382600	7216150	T
151.0024.00	UNKERELV	33	460000	7266200	T
151.0025.00	LANESET	33	453400	7273700	T
151.0026.00	LAKSFORS	33	421350	7279100	T
151.0027.00	SUSNA V/IVARRUD	33	452300	7255900	T
155.0022.00	TUSTERVATN	33	445050	7304800	T
155.0023.00	FALLFOSS	33	446250	7318700	T
155.0024.00	U-KAMMER	33	446800	7329300	T
155.0031.00	BJERKA KR.ST	33	454675	7327450	SD
156.0040.00	MESSINGSLETT BRU	33	493600	7372925	SD
156.0042.00	REINFORS LAKSETRAPP	33	470600	7359200	T
156.0043.00	RANA KR.VERK	33	470850	7354000	T
156.0044.00	LANGVT.	33	462700	7357800	T
156.0045.00	REIFORS INNTAKSKANAL	33	470250	7359200	T
161.0017.00	BEIARELV V/TOLLÅ	33	490250	7422800	SD
161.0018.00	TOLLÅ	33	490400	7422900	SD
161.0021.00	STRAND, BEIARN	33	488200	7431200	SD
161.0022.00	BEIARELVA V/STEINÅMO	33	481800	7406200	SD
161.0023.00	BEIARELV NEDSTR. TOLL	33	490750	7424025	SD
163.0013.00	POTTHUSBRUA	33	514250	7429900	SD
163.0016.00	LØNSELV	33	517075	7410800	SD

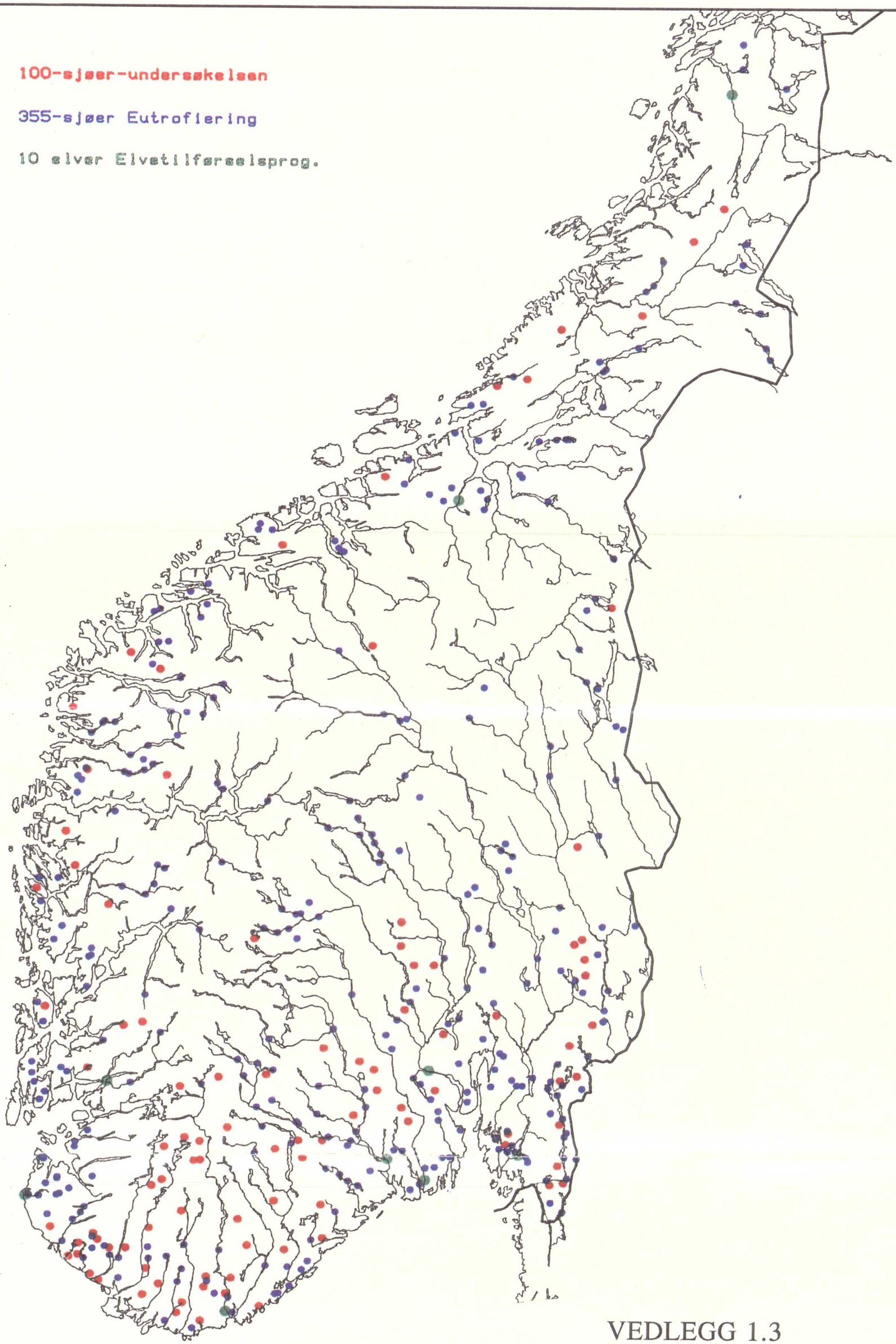
163.0017.00	JUNKERDAL	33	517950	7411000	SD
164.0021.00	LOMI KRAFTST.	33	547450	7445850	T
166.0011.00	LAKSÅGA OVF.	33	533500	7482050	SD
171.0010.00	NYE SØRFJORDEN KRV.	33	569350	7551200	T
173.0018.00	STIBERG BRU	33	604750	7568250	SD
191.0003.00	VASSÅS	33	615350	7642600	SD
196.0029.00	DIVIDALSELV	34	442775	7637800	SD
196.0030.00	DIVIDALEN KRV.	34	441950	7641300	SD
196.0031.00	OVF. MALANGSFOSSEN	34	408900	7659700	SD
196.0032.00	UKAMMER INNSET	34	411550	7617900	SD
196.0038.00	STRAUMSMO KR.V	34	402150	7630050	SD
212.0050.00	FORBYGNING	34	586650	7759925	SD
212.0051.00	VIRDNEGOIKA	34	606125	7719450	DL
212.0052.00	STUORAJAVRI	34	575300	7663550	SD
212.0053.00	GJEVDNEGOIKA	34	602100	7678250	SD
212.0054.00	OPPSTRØMS SAVTSO	34	607750	7737200	SD
212.0055.00	ALTA, DRIFTSVANN	34	607675	7737300	SD
212.0056.00	EIBYELVA	34	585250	7755350	SD
212.0057.00	GARGJA	34	595650	7749250	DL
212.0058.00	GABO	34	603175	7743900	DL
212.0059.00	SAVTSO	34	606550	7740300	DL
224.0003.00	SKOGANVARRE	35	426650	7748975	T
234.0009.00	POLMAK	35	540200	7774450	SD
234.0010.00	RANDBERG	35	427350	7701150	T
236.0006.00	OVF. BUETJERNBRUA	35	577450	7834360	SD
236.0007.00	NDF. BUETJERNBRUA	35	577925	7834875	SD
246.0010.00	MELKEFOSS	35	509450	7701400	SD
246.0011.00	SKOGFOSS	35	505925	7698475	SD
311.0023.00	UTL.FEMUNDEN	32	650550	6870450	SD

LISTE 1.2.2 Sedimentstasjoner

32	615375	6672175	002.0620 00	VIKKA
32	614500	6667050	002.0621.00	SLEMDALSBEKKEN
35	568000	7819550	234.0015.00	JULELVA
32	409800	6822200	076.0033.00	JOSTEDAL KRAFTVERK
32	369800	6803950	078.0009.00	MEL KRAFTSTASJON
32	561780	6742400	012.0291.00	DOKKA KRAFTVERK
33	432300	8764600	300.0002.00	BAYELVA
33	488900	7419900	161.0029.00	BEIARELVA VED KLIPA
33	468800	7371800	156.0048.00	BLAKKAAGA
33	445100	7397800	159.0011.00	ENGABREEN
32	515200	6886900	002.0623.00	FOKSAA
32	587800	6851800	002.0622.00	FOSSUM BRU
32	413000	6843400	076.0034.00	FAABERGST\LEN
32	408300	6820500	076.0035.00	HAUKAASGJELET
32	558400	6743700	012.0292.00	KOLBJ\RNSHUS BRU
32	615600	6668200	002.0624.00	KROKFOSS BRU
34	531400	7780300	211.0004.00	LANGFJORDJ\KULEN
32	552400	6875800	002.0625.00	LIA BRU
32	571300	6626900	011.0009.00	LIERELVA
32	407600	6872400	088.0031.00	MIDTSTOLHYRNA
32	426900	6823700	075.0034.00	M\RKRI
32	405000	6839600	076.0036.00	NIGARDSBREEN
32	415600	6562600	021.0072.00	VALLE I OTRA
32	553100	6745650	012.0295.00	ST\YTFOSS, ETNA
32	492000	6532600	018.0014.00	KJELLINGTJERNBEKK



VEDLEGG 1.3
OVERVÅKNINGSSTASJONER UNDER STATLIG PROGRAM FOR FORURENSNINGSOVERVÅKNING



VEDLEGG 1.3
OVERVÅKNINGSSTASJONER UNDER STATLIG
PROGRAM FOR FORURENSNINGSOVERVÅKNING

LISTE 1.3.1 ELVETILFØRSELSPROGRAMMERT (PARCOM)

	KOORDINATER-----		
GLOMMA	32	621600	6573100
DRAMM.	32	556700	6624600
NUM..	32	561300	6550500
SKI..	32	534900	6562500
OTRA	32	438500	6450200
ORRE	32	299100	6515500
SULDALSL..	32	344800	6597100
ORKLA	32	538900	7008400
VEFSNA	33	419300	7293300
ALTA	34	587700	7756700

LISTE 1.3.2 100-SJØER-UNDERSØKELSEN(FORSURING)

KOMM	VANN	DATO	ÅR	UTM-R		
101	605	1022	1990	32	644700	6554700
118	502	1022	1990	32	653600	6556800
118	601	1022	1990	32	648600	6568100
119	602	1022	1990	32	647200	6596500
130	501	1022	1990	32	612200	6579800
137	501	1022	1990	32	613500	6587400
221	602	1029	1990	32	648900	6650000
221	605	1007	1990	32	655700	6629700
221	607	1007	1990	32	644800	6625600
301	605	1021	1990	32	598200	6665400
402	604	1023	1990	32	662800	6665200
418	601	1020	1990	32	653300	6708300
418	603	1020	1990	32	645500	6717500
423	601	1020	1990	32	654900	6697800
426	601	1020	1990	32	650400	6721300
429	601	1022	1990	32	641200	6782500
512	601	1019	1990	32	491700	6904500
540	605	1127	1990	32	529200	6721200
604	601	1006	1990	32	541200	6597800
604	607	1006	1990	32	520700	6621400
604	608	1006	1990	32	524100	6607800
605	605	1018	1990	32	553500	6694700
615	603	1018	1990	32	530400	6705400
615	604	1020	1990	32	540300	6693400
620	502	1006	1990	32	433100	6700900
623	603	1007	1990	32	564300	6649500
631	602	1006	1990	32	537000	6663200
713	601	1015	1990	32	562300	6611300
728	601	1015	1990	32	546700	6589200
807	601	1004	1990	32	510900	6626200
819	501	1004	1990	32	491100	6571000
822	501	1004	1990	32	510200	6589800
827	601	1004	1990	32	486300	6632700
829	602	0910	1990	32	475300	6569500
830	11	1006	1990	32	460400	6562200
830	24	1004	1990	32	479300	6557500
831	501	1006	1990	32	427500	6573600
833	603	1006	1990	32	418300	6606500
834	614	1006	1990	32	449800	6611300
911	601	1011	1990	32	494500	6527400

914	501	1011	1990	32	497800	6505000
919	606	1011	1990	32	473300	6494800
926	601	1011	1990	32	460400	6455600
928	502	1008	1990	32	448400	6495300
929	605	1004	1990	32	463100	6526900
935	7	1008	1990	32	439800	6472600
938	66	1008	1990	32	440500	6512400
940	32	1006	1990	32	410000	6562600
940	501	1006	1990	32	411500	6549400
940	502	1006	1990	32	407300	6548600
940	527	1006	1990	32	399600	6564300
941	24	1006	1990	32	393200	6597800
004	13	1009	1990	32	368000	6486000
004	15	1009	1990	32	352300	6462800
014	8	1008	1990	32	423200	6471900
014	12	1008	1990	32	422400	6464700
014	25	1008	1990	32	437300	6461800
018	4	1008	1990	32	422100	6441900
021	14	1011	1990	32	409000	6453000
026	210	1022	1990	32	402500	6514300
029	40	1011	1990	32	405700	6445700
032	14	1010	1990	32	382100	6455800
034	19	1010	1990	32	392000	6464000
037	17	1010	1990	32	382100	6500800
037	21	1010	1990	32	382600	6473500
046	106	1022	1990	32	381000	6529300
046	111	1022	1990	32	387500	6533800
046	541	1022	1990	32	386700	6556600
101	43	1009	1990	32	336900	6486400
101	47	1009	1990	32	331000	6477000
111	3	1009	1990	32	337100	6478800
111	23	1009	1990	32	346500	6466600
112	13	1009	1990	32	346100	6493800
112	15	1009	1990	32	349100	6489900
112	38	1009	1990	32	357500	6484900
119	602	1010	1990	32	317400	6495700
154	601	1022	1990	32	331300	6604500
211	601	0905	1990	32	352300	6635000
222	502	0907	1990	32	299600	6642600
228	501	0907	1990	32	364400	6638300
242	601	0903	1990	32	334300	6714000
256	601	0913	1990	32	286300	6720300
263	601	0914	1990	32	309800	6737600
401	501	1031	1990	32	297800	6843400
411	601	1101	1990	32	301400	6760000
418	601	1030	1990	32	364100	6803600
429	601	1101	1990	32	311500	6802300
443	501	1031	1990	32	352400	6875000
502	602	1018	1990	32	425200	6966300
511	601	1017	1990	32	331900	6884100
569	601	1025	1990	32	488800	7019100
630	601	1026	1990	32	556800	7087500
630	603	1026	1990	32	576600	7093900
640	603	1023	1990	32	647600	6945700
725	601	1008	1990	32	596200	7129500
740	601	1006	1990	33	394000	7193800
740	602	1005	1990	33	414000	7216000

742	501	1011	1990	32	649000	7144300
840	601	1104	1990	33	518100	7405800
845	601	1023	1990	33	539300	7516700
850	603	1023	1990	33	543100	7551900
859	601	1021	1990	33	431200	7549800
927	501	1012	1990	33	592100	7683000
002	501	0926	1990	36	420600	7806000
003	501	0927	1990	35	598300	7781200
030	501	0920	1990	35	609300	7719800
030	502	0920	1990	35	601900	7724800
030	503	0920	1990	35	580900	7759400
030	504	0920	1990	35	584000	7753500
030	603	0920	1990	36	413400	7717800
030	607	0920	1990	36	409300	7736000
030	612	0920	1990	36	406700	7735000
030	614	0920	1990	36	391300	7738300
030	619	0920	1990	35	576200	7683900
030	621	0920	1990	35	587400	7698800
030	622	0920	1990	35	495800	7709700
030	624	0920	1990	35	595500	7715600
030	625	0920	1990	35	605300	7735500
030	630	0920	1990	35	587800	7729400

LISTE 1.3.3 355-SJØER -EUTROFIERING-

AA018GJE	GJERSTADVATNET	32	504300	6524100
AA019UBE	UBERGSVATNET	32	490100	6503500
AA020MOL	MOLANDSVATNET	32	489200	6489300
AA021LON	LONGUMVATNET	32	485700	6483200
AA022TRÆ	TRÆVATN	32	476100	6484200
AA023TEM	TEMSE	32	478700	6471500
AA024LAN	LANDVIKVATNET	32	471800	6466000
AA025RED	REDDALSVATNET	32	469600	6465300
AA026HER	HEREFOSSFJORDEN	32	461500	6483500
AA027BRE	BREIDFLÅ	32	429800	6490900
AA131HAR	HARTEVATNET	32	407000	6601300
AK282ULV	ULVENVANNET	32	576000	6631500
AK302MJE	MJERMEN	32	646400	6623300
AK303HEL	HELLESJØVANN	32	638300	6625200
AK304ØGD	ØGDEREN	32	636900	6620100
AK305ØYE	ØYEREN	32	625900	6626500
AK306LYS	LYSEREN	32	619500	6620400
AK307MJÆ	MJÆR	32	615700	6620100
AK308LAN	LANGEN	32	612200	6623500
AK309ÅRU	ÅRUNGEN	32	598500	6617900
AK310GJE	GJERSJØEN	32	600100	6629700
AK313BJØ	BJØRKELANGEN	32	642000	6637400
AK327HUR	HURDALSSJØEN	32	616000	6689500
BU089VAS	VASSFJORDEN	32	466800	6728800
BU090STR	STRANDAFJORDEN	32	474000	6720000
BU091HOL	HOLSFJORDEN	32	461800	6720900
BU092HOV	HOVSFJORDEN	32	458700	6720100
BU093SUD	SUDNDALSFJORDEN	32	448800	6722700
BU094UST	USTEDALSFJORDEN	32	454800	6710100
BU095UST	USTEVATN	32	447600	6706800
BU096SLØ	SLØTFJORDEN	32	438200	6708800
BU097SKU	SKURDALSVATNET	32	461000	6704100
BU098NOR	NOREFJORDEN	32	501000	6670600
BU099VAT	VATNEBRYNNVATNET	32	530900	6637000
BU100HAU	HAUGESJØEN	32	526000	6645900
BU101SON	SONEREN	32	532300	6656500
BU102KRØ	KRØDEREN	32	539900	6669300
BU103BER	BERGSJØEN	32	543000	6678800
BU104SPE	SPERILLEN	32	559600	6700700
BU106STE	STEINSFJORDEN	32	573200	6661400
BU107TYR	TYRIFJORDEN	32	566500	6657200
BU108EIK	EIKEREN	32	551900	6615100
BU109FIS	FISKUMVATNET	32	547000	6618700
BU283STO	SANDUNGEN	32	583400	6612900
BU284RØD	RØDBYVANNET	32	584000	6606400
FI328LAN	LANGVATNET	35	602400	7694500
FI329VUO	VUOLITJAV'RI	35	422700	7757200
FI330BAJ	BAJITJAV'RI	35	425600	7748400
FI331SUN	SUNDVATNET	36	384700	7706700
FI334IES	IESJAV'RI	35	392100	7730400
FI335LAD	LADNATJAV'RI	34	606300	7712400
FI336STO	STOREVATNET	34	599900	7842400
FI365AN	LANGFJORDVATNET	35	616000	7716000
FI375US	RUSKVATN	35	588200	7679500
HE190NME	NORD MESNA	32	590000	6775700

HE191SJU	SJUSJØEN	32	592400	6780500
HE192SME	SØR MESNA	32	598100	6772400
HE193NÆR	NÆRA	32	596400	6762800
HE195LAN	LANDÅSVATNET	32	570800	6744400
HE314SKJ	SKJERVANGEN	32	661600	6644600
HE315SIG	SIGERNESSJØEN	33	335900	6668300
HE316VIN	VINGERSJØEN	33	336500	6675600
HE317NUG	NUGGUREN	33	339100	6689200
HE318HUK	HUKUSJØEN	32	661300	6713100
HE319VER	VERMUNDEN	33	356900	6732500
HE320GJE	GJESÅSSJØEN	32	662400	6731400
HE321ROK	ROKOSJØEN	32	633000	6741700
HE322MJØ	MJØSA	32	621500	6706500
HE323HAR	HARASJØEN	32	631700	6725900
HE324RÅS	RÅSEN	32	637900	6699900
HE325STO	STORSJØEN	32	648200	6694200
HE326DØL	DØLISJØEN	32	653900	6686700
HE337OSS	OSENSJØEN	32	654100	6791900
HE338ENG	ENGEREN	33	343200	6830100
HE339STO	STORSJØEN	32	617500	6828500
HE340LOM	LOMNESSJØEN	32	616000	6848500
HE341DRE	DREVSJØEN	33	342900	6865900
HE342VUR	VURRUSJØEN	33	347700	6863800
HE343LAN	LANGSJØEN	32	635500	6894900
HE344NAR	NARSJØEN	32	628500	6916300
HE345FEM	FEMUNDEN	32	643500	6891000
HE346KJE	KJEMSJØEN	32	567800	6884200
HE347DJU	DJUPSJØEN	32	631000	6943000
HE348ATN	ATNSJØEN	32	560100	6862100
HO068SAN	SANDVENVATNET	32	363900	6657100
HO069EID	EIDSFJORDVATNET	32	395700	6703700
HO070GRA	GRANVINVATNET	32	375200	6715500
HO071EVA	EVANGERVATNET	32	341700	6727400
HO072VAN	VANGSVATNET	32	357400	6723500
HO073LØN	LØNAVATNET	32	362500	6731000
HO074MYR	MYRKDALSVATNET	32	363500	6743700
HO075OPP	OPPHEIMSVATNET	32	368300	6741900
HO140VIG	VIGDARVATNET	32	294500	6605500
HO141SST	SØNDRE STORAVATN	32	299100	6632900
HO142NST	NORDRE STORAVATN	32	294300	6645200
HO143KVI	KVITEBERGSVATNET	32	325000	6658900
HO144HEN	HENANGERVATN	32	324400	6678900
HO145SKO	SKOGSEIDVATN	32	325900	6679900
HO146GJØ	GJØNAVATNET	32	325700	6684600
HO147KAL	KALANDSVATNET	32	300500	6688100
HO148HAU	HAUKELANDSVATNET	32	304900	6697500
HO149ASK	ASKEVATNET	32	289600	6712500
HO150ØLV	ØLVATNET	32	287000	6728200
HO151TVE	TVEITAVATNET	32	299200	6729000
HO170ØL	RØLDALSVATNET	32	376500	6633100
HO176TO	STORDALSVATNET	32	339500	6624100
MR175BJØ	BJØRKDALSVATNET	32	346500	6878300
MR176VAT	VATNEVATNET	32	355600	6894500
MR177RØT	ROTEVATNET	32	349200	6893500
MR178SNI	SNIPSØYRVATNET	32	344000	6913700
MR179HJØ	HJØRDALSVATNET	32	348000	6915800
MR180BRU	BRUSDALSVATNET	32	367000	6929600
MR181ENG	ENGESETVATNET	32	378200	6936000
MR182AND	ANDESTADVATNET	32	378800	6922000
MR183FET	FETVATNET	32	375500	6912700

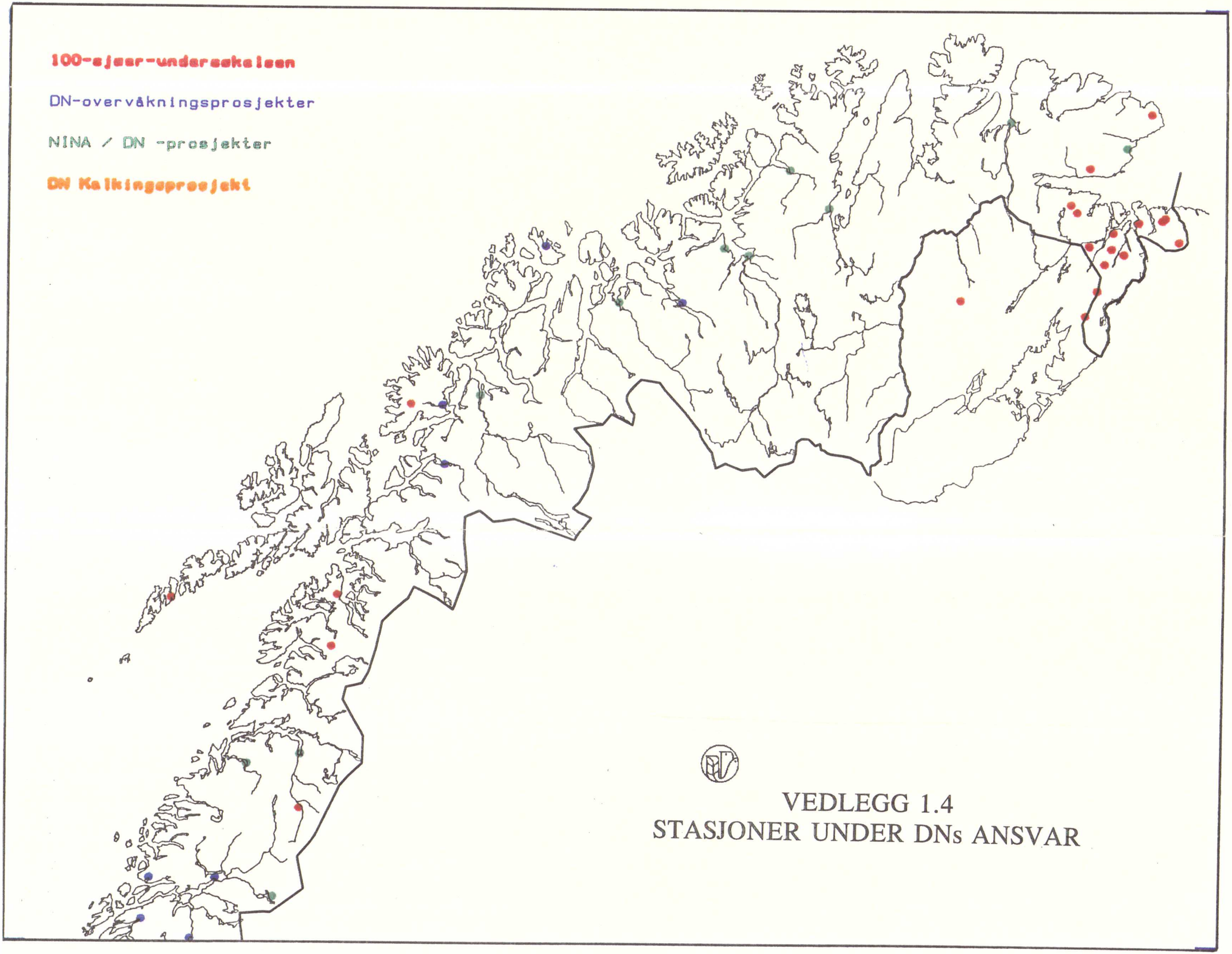
MR200LAN	LANGVATNET	32	407900	6975700
MR201HOS	HOSTADVATNET	32	408800	6979900
MR202NOS	NOSVATNET	32	417200	6976400
MR203STØ	STØLSVATNET	32	459600	6973100
MR204HAN	HANEMSVATNET	32	462700	6968500
MR205HAF	HAFSTADVATNET	32	466200	6966400
NO240FUS	FUSTVATNET	33	426300	7310400
NO241DRE	DREVATNET	33	426700	7327000
NO242RØS	RØSSVATNET	33	455300	7297400
NO243LAN	LANGVATNET	33	545100	7447000
NO244VAL	VALNESFJORDVATNET	33	510300	7467600
NO245SOL	SOLØYVATNET	33	482100	7466700
NO246SAN	SANDNESVATNET	33	540600	7527500
NO247URV	URVANN	33	454800	7577800
NO248LIL	LILANDSVANN	33	449700	7569600
NO249OST	OSTADVANN	33	446600	7569200
NO250FAR	FARSTADVANN	33	444000	7565100
NO251ALS	ALSVÅGVATNET	33	509200	7643400
NO257LAN	LANGVATNET	33	569100	7600000
NO258LAV	LAVANGSVATNET	33	568000	7600200
NO259HAR	HARTVIGVATNET	33	609100	7607200
NT222LIA	LIAVATNET	32	588300	7053500
NT223HAM	HAMMARVATNET	32	599800	7055700
NT224HOK	HOKLINGEN	32	606100	7056800
NT225MOV	MOVATNET	32	608200	7057000
NT226LEK	LEKSDALSVATNET	32	628500	7081000
NT227REI	REINSVATNET	32	626400	7104500
NT228FOS	FOSSEMVATNET	32	628000	7106500
NT229LØM	LØMSEN	32	623200	7111100
NT230SNÅ	SNÅSAVATNET	33	357100	7122800
NT231EID	EIDSVATNET	33	362000	7160700
NT232GRU	GRUNGSTADVATNET	33	367100	7164600
NT233ØYV	ØYVATNET	33	373500	7180600
NT234SKJ	SKJELBREIDVATNET	33	421700	7153200
NT235SAN	SANDSJØEN	33	437800	7146500
NT236LEN	LENGLINGEN	33	441800	7122800
NT237ULE	ULEN	33	444700	7115000
NT238TUN	TUNNSJØEN	33	426500	7178900
NT239LIM	LIMINGEN	33	428400	7192900
OP080VAN	VANGSMJØSI	32	474200	6779700
OP081ØYA	ØYANGEN	32	493400	6788200
OP082BYG	BYGDIN	32	487000	6799000
OP083HEG	HEGGEFJORDEN	32	503700	6778200
OP084VOL	VOLBUFJORDEN	32	506000	6772600
OP085SLI	SLIDREFJORDEN	32	495800	6777000
OP086STR	STRONDAFJORDEN	32	510300	6759900
OP087SÆB	SÆBUFJORDEN	32	510700	6765600
OP088STE	STEINSETFJORDEN	32	522800	6769200
OP105RAN	RANDSFJORDEN	32	576600	6682600
OP184LES	LESJASKOGSVATNET	32	469500	6899600
OP185SEL	SELSVATNET	32	518600	6857200
OP186VÅG	VÅGÅVATNET	32	503500	6859200
OP187LAL	LALMSVATNET	32	514400	6855500
OP188OLS	OLSTAPPEN	32	521300	6819400
OP189ESP	ESPEDALSVATNET	32	532600	6805800
OP194RIN	RINGSJØEN	32	575100	6749600
OP196TRE	TREVATNA	32	580300	6722500

OP197EIN	EINAVATNET	32	590300	6712600
OP198JAR	JARENVATNET	32	585800	6695400
OP199HAR	HARESTUVATNET	32	595100	6673900
OS285BOG	BOGSTADVANNET	32	590500	6649400
OS311NØK	NØKLEVANN	32	605100	6639300
OS312ØST	ØSTENSJØVANN	32	602500	6641000
RO042LUN	LUNDEVATNET	32	357900	6480800
RO043HOV	HOVSVATNET	32	353900	6486400
RO044EID	EIDSVATNET	32	346000	6484200
RO045BAR	BARSTADVATNET	32	340800	6477200
RO046BIL	BILSTADVATNETET	32	345200	6492100
RO047FLA	FLATLANDSVATNET	32	325700	6487200
RO048SVE	SVELAVATNET	32	331200	6502600
RO049HOF	HOFREIST+VATNET	32	335900	6507600
RO050BYR	BYRKJELANDSVATNET	32	337800	6511600
RO051OLT	OLTEDALSVATNET	32	326700	6522900
RO052LIM	LIMAVATNET	32	320800	6518900
RO053EDL	EDLANDSVATNET	32	319000	6518000
RO054STO	STORAMOS	32	314300	6504400
RO055FRØ	FRØYLANDSVATNET	32	307500	6516400
RO056HOR	HORPESTADVATNET	32	301200	6516000
RO057ORR	ORREVATNET	32	300500	6516700
RO058HÅL	HÅLANDSVATN	32	307000	6542000
RO059STO	STOKKAVATNET	32	308300	6541200
RO060STO	STOKKELANDSVATNET	32	311200	6524800
RO061LUT	LUTSIVATNET	32	318300	6529800
RO062KYL	KYLLESTADVATNET	32	318200	6528900
RO063ESP	ESPEDALSVATNET	32	341300	6532200
RO064BJØ	BJØRHEIMSVATNET	32	327500	6551600
RO065VOS	VOSTERVATNET	32	327600	6555000
RO066HET	HETLANDSVATNET	32	335200	6563300
RO067SUL	SULDALSVATNET	32	360000	6597800
RO134GJE	GJERDESDALSVATNET	32	317600	6601100
RO135VAT	VATSVATN	32	313600	6603500
RO136NST	NORDRE STORAVATNET	32	304500	6586300
RO137SST	SØNDRE STORAVATN	32	301800	6580900
RO138ASK	ASKDALSVATNET	32	297400	6592200
RO139STA	STAKKASTADVATNET	32	295200	6598100
SF076VAS	VASSBYGDVATNET	32	406100	6749800
SF077HAF	HAFSLOVATNET	32	401800	6798400
SF078VEI	VEITASTRONDVATNET	32	397900	6802100
SF079ÅRD	ÅRDALSVATNET	32	432400	6793500
SF152ØST	ØSTERBØVATNET	32	332100	6776700
SF153ESP	ESPELANDSVATNET	32	306000	6786900
SF154HOV	HO3ANDSDALSVATNET	32	307900	6795800
SF155HOV	HOVLANDSVATNET	32	305200	6798200
SF156MYK	MYKLEBUSTVATNET	32	310100	6803800
SF157H+S	H+STADFJORDEN	32	335500	6803600
SF158VIK	VIKSDALSVATNET	32	338500	6802600
SF159LAU	LAUVAVATNET	32	348400	6806000
SF160HAU	HAUKEDALSVATNET	32	353700	6810400
SF161HOL	HOLSAVATNET	32	347100	6813100
SF162MOV	MOVATNET	32	338300	6815300
SF163END	ENDESTADVATNET	32	317900	6835000
SF164LYK	LYKJEBØVATNET	32	318900	6836400
SF165EMH	EMHJELLEVATNET	32	325900	6836200
SF166SVA	SVARDALSVATNET	32	311200	6827600
SF167JØL	JØLSTRAVATNET	32	349200	6822700
SF168HÅH	HÅHEIMSVATNET	32	367800	6831400
SF169BRE	BREIMSVATNET	32	362200	6847200

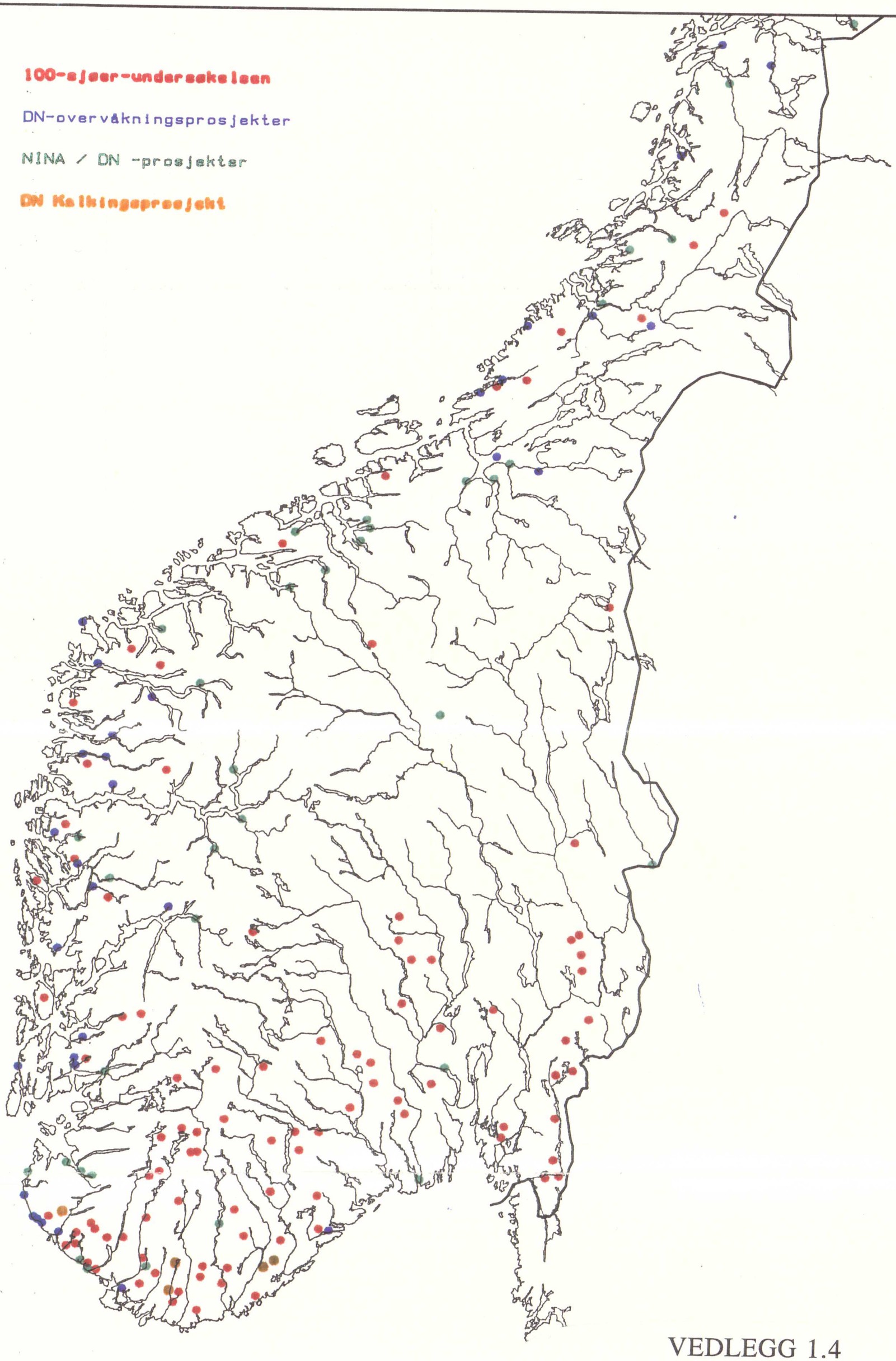
SF170SAN	SANDALSVATNET	32	372700	6847600
SF171OLD	OLDEVATNET	32	383700	6847100
SF172LOV	LOVATNET	32	389300	6859700
SF173STR	STRYNEVATNET	32	395000	6869500
SF174HOR	HORNINDALSVATNET	32	366000	6871000
ST206ROV	ROVATNET	32	501600	7016000
ST207HEI	HEIMSVATNET	32	502800	7032500
ST208SØV	SØVATNET	32	518900	7010600
ST209HOS	HOSTOVATNET	32	528600	7007200
ST210GAU	GAUSTADVATNET	32	556100	7004100
ST211ÅNØ	ÅNØYA	32	557700	7011200
ST212LAU	LAUGEN	32	552500	7016700
ST213GAG	GAGNÅSVATNET	32	533100	7016600
ST214STO	STORVATNET	32	531700	7053700
ST215LIA	LIAVATNET	32	540400	7073300
ST216SGØ	STORE GØLJAVATNET	32	548500	7075000
ST217STO	STORDALSVATNET	32	566800	7095300
ST218BOT	BOTNEN	32	547900	7050100
ST219LJO	LILLE JONSVATNET	32	577500	7030100
ST220JON	JONSVATNET	32	579300	7028200
ST221SEL	SELBUSJØEN	32	598300	7013900
ST349AUR	AURSUNDEN	32	636100	6951600
ST350STU	STUGUSJØEN	32	645600	6979500
TE011GOR	GORNINGEN	32	544200	6569600
TE012HEI	HEIVATNET	32	538600	6569500
TE013KIL	KILEVATNET	32	524500	6553500
TE014RØR	RØRHOLTFJORDEN	32	517400	6542900
TE015NED	NEDRE TOKE	32	510500	6545300
TE016ØVR	ØVRE TOKE	32	504800	6549200
TE017BJO	BJORVATN	32	495300	6552300
TE110HED	HEDDALSVATNET	32	517500	6596500
TE111TIN	TINNÅ	32	515700	6608200
TE112NOR	NORDSJØ	32	512600	6579500
TE113NOM	NOME	32	509600	6573200
TE114TYR	TYRIVATNET	32	507900	6569700
TE115FLÅ	FLÅVATNET	32	494800	6574200
TE116SEL	SELJORDVATNET	32	485700	6588900
TE117HJA	HJARTSJÅVATNET	32	485100	6607500
TE118SUN	SUNDKILEN	32	472700	6582400
TE119KVI	KVITESEIDVATN	32	474200	6580900
TE120NIS	NISSER	32	470500	6567700
TE121SKR	SKREDVATNET	32	450300	6577100
TE122FYR	FYRESVATNET	32	446800	6558800
TE123BAN	BANDAK	32	445100	6589600
TE124OFT	OFTEVATN	32	455000	6595100
TE125LOG	LOGNVIKVATN	32	453700	6615300
TE126MØS	MØSVATN	32	449100	6635700
TE127TIN	TINNSJØ	32	491200	6646600
TE128TOT	TOTAK	32	443100	6618900
TE129VIN	VINJEVATNET	32	434600	6609500
TE130GRU	GRUNGEVATNET	32	429600	6620100
TR252STO	STORVATNET	33	556400	7627600
TR253MØK	MØKKELANDSVATNET	33	557900	7635000
TR254KAS	KASFJORDVATNET	33	555200	7636500
TR255BLÅ	BLÅFJELLVATNET	33	574300	7615900
TR256SAL	SALTVATNET	33	590900	7617100
TR260ALT	ALTEVATNET	34	416200	7617800

TR261ØVR	ØVREVATNET	33	618700	7642700
TR262NER	NERVATNET	33	616400	7643000
TR263RØY	RØYRBAKVATNET	33	610200	7652300
TR264SKØ	SKØVATNET	33	615900	7660700
TR265REI	REISVATNET	34	388000	7672000
TR266AND	ANDSVATNET	34	397200	7664100
TR267FIN	FINNFJORDVATNET	34	387600	7684000
TR268ROS	ROSSFJORDVATNET	34	392500	7693200
TR269LYS	LYSEVATNET	33	611200	7700700
TR270STO	STOREVATNET	33	607400	7678600
TR271LRO	LILLE ROSTADVATNET	34	444100	7656500
TR272TAK	TAKVATNET	34	422800	7669200
TR273SAG	SAGELVVATNET	34	424500	7677000
TR274JOS	JOSEFVATNET	34	427300	7685000
TR275YFI	YTRE FISKELAUSVATNET	34	417200	7683800
TR276SKO	SKOGSFJORDVATNET	34	429500	7762200
TR277OKS	OKSFJORDVATNET	34	513900	7754600
VA028SAN	SANDLANDSVATNET	32	423700	6469300
VA029SAG	SANGESLANDSVATN	32	429700	6461700
VA030VEN	VENNESLAFJORDEN	32	438900	6460000
VA031GIL	GJELSVATNET	32	442800	6450100
VA033TAR	TARVATNET	32	398400	6440200
VA034YØY	YTRE ØYDNAVATNET	32	404200	6467100
VA035ØØY	ØVRE ØYDNAVATNET	32	406100	6475900
VA036ØRE	ØREVATN	32	406200	6492100
VA037LYN	LYGNE	32	395300	6483300
VA038FJO	FJOTLANDSVATN	32	382300	6488400
VA039GAL	GALDALSVATNET	32	383500	6480800
VA040SEL	SELURA	32	365000	6466000
VA041SIR	SIRDALSVATNET	32	364000	6479400
VA071KA	SKAGESTADVATNET	32	416800	6437000
VE001BER	BERGSVATNET	32	559800	6605800
VE002HIL	HILLESTADVANN	32	565500	6598200
VE003REV	REVOVATNET	32	566200	6592400
VE004BOR	BORREVATNET	32	581500	6587300
VE005AKE	AKERSVATNET	32	575800	6568000
VE006GJE	GJENNESTADVATNET	32	571200	6567000
VE007GOK	GOKSJØ	32	566600	6560000
VE008ÅSR	ÅSRUMVATNET	32	560500	6558900
VE009FAR	FARRISVATNET	32	558000	6547800
VE010HAL	HALLEVATNET	32	552200	6543400
ØS278S+B	S+BYVATNET	32	612600	6589600
ØS279VAN	VANNSJØ	32	605500	6584500
ØS280SKI	SKINNERFLO	32	608100	6576800
ØS281VIS	VISTERFLO	32	613900	6575600
ØS286TUN	TUNEVANNET	32	619200	6575900
ØS287VES	VESTVANNET	32	616500	6580200
ØS288ISE	ISESJØ	32	626600	6572600
ØS289TVE	TVETERVANNET	32	628100	6569200
ØS290ØRS	ØRSJØEN	32	646000	6543500
ØS291NKO	NORDRE KORNSJØ	32	654500	6538000
ØS292FEM	FEMSJØEN	32	642000	6558200
ØS293ASP	ASPEREN	32	655500	6560600
ØS294SLE	STORE LE	32	660500	6574400
ØS295ARE	AREMARKSJØEN	32	652100	6574700
ØS296ØYM	ØYMARKSJØEN	32	650900	6589200
ØS297LUN	LUNDEBYVANNET	32	640300	6604000
ØS298GJØ	GJØLSJØEN	32	652100	6592000
ØS299RØD	RØDNESSJØEN	32	648800	6601200
ØS300SKU	SKULLERUDSJØEN	32	643700	6616500

ØS301RØM RØMSJØEN	32	659600	6622200



VEDLEGG 1.4
STASJONER UNDER DNs ANSVAR



VEDLEGG 1.4
STASJONER UNDER DNs ANSVAR

VEDLEGG 1.4.1 Vassdrag der det foregår overvåking/undersøkelser

DN-prosjekter:

Storelva i Holt	32	504200	6504900
Saudlandsvatn	32	370400	6451700
Bjerkreimselva	32	324850	6486000
Kvassheimselva	32	306950	6494600
Fuglestadelva	32	309700	6493300
Håelva	32	299600	6508500
Ogna	32	313200	6490900
Vikedalselva	32	324450	6599750
Rødneelva	32	323100	6604750
Kvaleelva	32	286700	6595200
Etneelva	32	327250	6619150
Oselva	32	304250	6677100
Daleelva	32	323200	6720300
Granvinelva	32	374600	6711950
Loneelva	32	311700	6734550
Frøysetelva	32	294200	6754000
Ytredalselva	32	329200	6790400
Gaula	32	322500	6808500
Dalselva	32	307400	6808900
Nausta	32	325550	6823900
Ryggelva	32	348550	6853200
Rimstadelva	32	310400	6872000
Ervikelva	32	297550	6898800
Homla	32	590200	7033200
Stordalselva	32	559675	7092800
Gaulavassdr.	32	561050	7040050
Oldenelva	32	545750	7082550
Steinsdalselva	32	572900	7131300
Bogna	32	615450	7142650
Aursunda	32	655350	7140050
Sausvassdr.	33	384600	7254800
Leirelva	33	411950	7330000
Ranelva	33	461525	7358100
Spilderelva	33	444700	7316600
Silavassdr.	33	417100	7358400
Laukhellevass	33	613150	7682700
Salangsvassdr.	33	614750	7642300
Skipsfjordelva	34	454700	7784000
Kvænangselva	34	543350	7737175

Vedlegg 1.4.2 NINA/DN-prosjekter:

Trysilelva	32	370300	6770500
Rondvatnet	32	541850	6860800
Drammenselva	32	569700	6622900
Numedalslågen	32	560600	6544900
Otra v/Byglandsfj.	32	431200	6501800
Lygna	32	385200	6467900
Sira	32	346700	6462700
Sokndalselva	32	341100	6467900
Imsa	32	325400	6533500
Frafjordelva	32	343150	6526050
Espedalsåna	32	335750	6528250
Suldalslågen	32	344250	6597100
Figgjo	32	300650	6524250
Eio	32	393950	6705500
Vosso	32	333850	6726800
Haugsdalselva	32	310700	6752100
Aurlandselva	32	401700	6753700
Lærdalselva	32	417800	6775550
Jostedøla	32	408650	6808700
Stryneelva	32	380100	6865500
Ørstaelva	32	350550	6899500
Rauma	32	433000	6937000
Eira	32	455600	6951050
Batnfjordselva	32	432750	6975000
Bævra	32	479350	6988100
Surna	32	482200	6982700
Søya	32	476450	6973500
Nidelva	32	570675	7036000
Gaula	32	561050	7024700
Orkla	32	542600	7121250.
Oppløyelva	32	636000	7189500
Namsen	32	621500	7151100
Nordfolda	33	379200	7197800
Vefsna	33	417125	7303675
Saltdalselva	33	518400	7443000
Lakselva i Misvær	33	500550	7345000
Beiarelva	33	482375	7436300
Målselva	34	401750	7687000
Reisaelva	34	500700	7741000
Repparfjordelva	34	400175	7818200.
Halselva	34	575250	7770850
Altaelva	34	591150	7764400
Stabburselva	35	420900	7787700
Tana	35	552100	7822200
Skallelva	36	398250	7788750

VEDLEGG 1.4.3 Kalkingsprosjekter (DN) m/vannføringsmåling:

Rorevassdr. (Arendalsvdr.)			
(Bærlivn.)	32	470400	6480900
(Krosshøl)	32	463900	6475800
Audna (Stedjan)	32	404850	6472500
(Tryland)	32	402300	6453750
Ogna (Laksesvela)	32	326450	6499950
Vikedalselva			
(Låkafossen)	32	329150	66037500

VEDLEGG 2 Institusjoner i Norge som jevnlig samler inn primær ferskvannsdata

Navn	Lokalisert
DN	Trondheim
FORUT	Tromsø
Fylkesmannens miljøvernavdeling	Alle fylker
Fylkeskommunene	Alle fylker
Institutt for akvakulturforskning	Sunndalsøra
Nordlandsforskning	Bodø
NGU	Trondheim
NGI	Oslo
NLH	Ås
NTH	Trondheim
NVE	Oslo + region-kontorer
NHL	Trondheim
NINA	Trondheim
NIVA	Oslo, Bergen Grimstad, Tromsø
Næringsmiddel-kontrollen	
Rogalandsforskning	Stavanger
Telemarksforskningen	Bø
SELFINT	Steinkjer
JORDFORSK	Ås
SFT	Oslo
SIFF	Oslo
Univ. i Bergen, v/LFI (Zoologisk Museum)	Bergen
Univ. i Oslo v/LFI (Zoologisk Museum)	—
Univ. i Tr.heim v/LFI (Zoologisk Museum)	
Lokale vannverk og avløpsselskaper	

VEDLEGG 3 Notat 1/91

NVE
NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIVERK
HM

DOKUMENTTYPE; Notat 1/91; Samarbeidsgruppa for innsamling av vanndata

Tittel: Aktuelle loggere, sensorer og over-føringsystemer		Tilgj.het: Åpen
Stikkord/emneord: Loggere, sensorer, vanndatainnsamling		Dato:
Ansvarlig: Arve M. Tvede	Adm.enhet: HM	Sign.:
Saksbehandler: Arve M. Tvede	Adm.enhet: HM	Sign.:
Dokumentet sendes til: Deltakere i samarbeidsgruppa Kjell Sundøen, HH Arne Veidel, NIVA		

Notatet er vesentlig basert på møtet 19.9.91 hvor Sundøen og Veidel redgjorde for aktuelle loggere og sensorer, men er supplert med nye opplysninger senere.

Aktuelle loggere:

Aanderaaloggere finnes på Hydrologisk avdeling i to varianter med ulikt antall kanaler tilgjengelig. Av varianten med 12 kanaler har avdelingen ca 40 stk. i drift. Denne typen har ledig kapasitet til å ta flere sensorer. Varianten med 3 kanaler har vi ca 110 stk. av, disse har bare kapasitet til å ta en ny sensor. Evt. ombygging til å kunne ta flere sensorerer ikke mulig, men det kan være aktuelt å bytte om loggere slik at 12-kanalsloggere plasseres der det er størst behov.

Aaderaaloggerne er fleksible mht. til hvilke typer sensorer som kan koples på så lenge signalene inn til loggeren kan konverteres til millivolt-verdier. Alle Aanderaastasjonene er batteridrevet og noen av stasjonene er solcelledrevet.

Det har tidligere vært endel driftsproblemer med stasjoner utstyrt med Aanderaaloggere. Det synes imidlertid vesentlig å være problemer med trykksensorene, ikke med selve loggerne.

En 12-kanals Aanderaalogger uten sensorer koster ca kr.17.000
En 3-kanalslogger koster ca kr.10.000

SFT-loggere er produsert i England. Avdelingen har ca 80 stk. i drift og det er denne loggeren avdelingen satser på. Drift-erfaringene har vært gode. Loggerne finnes i flere varianter. Disse loggerne har 4 kanaler som blir spesialtilpasset til sensorene og er følgelig mindre fleksible enn Aanderaa-loggerne. De eksisterende SFT-loggerne som har en ledige kanal som kan tilkoples en vannkvalitetsføler via en signalomformer. Den andre ledige kanalen lar seg omprogrammere til å kunne ta data fra en annen vannkjemiske føler, men dette vil nok koste endel og krever at dette gjøres for et visst antall loggere. En **ny** SFT-logger tilpasset utganger for vannstand, vanntemperatur, pH og ledningsevne koster ca. kr.27.000.

NVE's "utestasjoner" har ikke loggere ute ved stasjonene, men fjernoverfører dataene direkte inn til NVE's hovedkontor. Det er idag ca 40 stk av denne type stasjoner i drift og alle har innlagt strøm. Evt. nye sensortyper bør kunne benytte dette fjernoverføringssystemet uten å gå veien om loggere. Ca 40 stasjoner er også utstyrt med telefonsvarere hvor brukerne kan ringe opp og få oppgitt øyeblikksverdiene fra følerne. Disse stasjonene har innlagt strøm. Loggerstasjoner som har innlagt strøm anslås til ca 50 stk.

Det må nevnes at NVE er eier av ca.90 % av alle dagens logger-stasjoner og NVE står normalt for driften og holder databasene for alle loggerstasjonene.

EDAS-overføringssystemet er i bruk av NIVA på 4 steder. Et problem var lynnedslag som slo ut systemet, dette er det nå sikret mot.

Sensorer

De sensorer som idag er enklest i drift er ledningsevne, temperatur og vannstand. Disse omtales ikke nærmere her.

pH-sensorer krever regelmessig tilsyn, ca hver uke av en lokal observatør for rengjøring av elektrodene og prøvetaking og ca hvert halvår av personell som kan kalibrere utstyret. Det finnes også selvkalibrerende ioneelektroder, men disse er dyre (ca kr.45.000). NIVA bruker mye Amagrus-elektroder (irske) som forhandles av firmaet A/S Garek, men driver ellers kontinuer-lig med utprøving av andre sensortyper for pH. Det største problemet med pH-sensorer som skal koples til loggere synes å være strømtilførselen. Det kreves 220-voltforbindelse for å drive pumper som tar vann inn fra elva til et målekar. pH-sensorene bør nemlig ikke stå direkte i elvevannet pga. sin skjørhet og pga problemer med at is kan blokkere sensoren. Dette vil også kunne kreve noe ombygging av dagens stasjoner.

NIVA har i drift en stasjon på Sørlandet som drives med sol-celler. På denne stasjonen står pH-sensoren direkte i elva.

Calcium-sensorer har vært utprøvet i Vikedalselv med bra resultat. Det ble anvendt spesifikk ioneelektroder. Elektroden koster ca.kr.8000, men det kreves i tillegg et avlesningsinstrument som koster vesentlig mer. Samme prinsippet har vært forsøkt på måling av **nitrat,** men dette er måleteknisk mer komplisert da mange flere stoffer kan påvirke den samme elektrode.

Aluminium og ortoforsfat kan idag måles fotometrisk.

Oksygen-sensorer. Aanderaa A/S har en utviklet en oksygensensor som passer til deres loggere. Dataene må temperaturkorrigeres. Prisen er ca kr.7300.