

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

O-112/70

RESIPIENTUNDERSØKELSE I SKIENSVASSDRAGET

Praktisk arbeidsprogram

Saksbehandler: cand.real. Hans Holtan

Medarbeider : cand.real. Geir Finn Jørgensen

Rapporten avsluttet: 5. juni 1975

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side:
1. INNLEDNING	3
2. VASSDRAGSUNDERSØKELSENS HOVEDAKTIVITETER	3
3. FORKLARING TIL VALG AV PARAMETRE	5
4. UNDERSØKELSE SOPPLEGGET	9
5. BEMANNING	12
6. FINANSIERING OG TIDSRAMME	12
7. RAPPORTERING	13
8. KOORDINERING OG UTNYTTELSE AV ANDRE UNDERSØKELSER I VASSDRAGET	14
9. LITTERATUR	14

Tabell 1. Resipientundersøkelse av Skienvassdraget.
Parametervalg og kostnader

Tabell 2. Resipientundersøkelse av Skiensvassdraget. Stasjons-
valg, analyseprogram, frekvens for prøveinnsamling
og kostnader

Fig. 1 Oversikt over Skiensvassdragets nedbørfelt med
delfelter samt stasjonsplassering

1. INNLEDNING

På et møte i Skien 4.12.74 ble et forslag til undersøkelsesprogram, utarbeidet av Norsk institutt for vannforskning (NIVA), presentert for representanter for fylket, lokale kommuner, institusjoner o.l. Diskusjonen omkring programmet avslørte visse mangler i opplegget, særlig i forbindelse med bakteriologiske undersøkelser i vassdraget. Disse spørsmålene ble avklart tidlig i 1975 og nytt møte med fylkesingeniøren fant sted 28. april i år. På dette møtet ble det bestemt at NIVA snarest skulle utarbeide et praktisk arbeidsprogram for de nødvendige undersøkelser slik at arbeidet kunne komme i gang tidligst mulig. Møtet klarla at vassdragsundersøkelsen utvides til å inkludere Skienselva for å knyttes sammen med den pågående fjordundersøkelsen i fylket. Den bakteriologiske del av undersøkelsen vil bli tatt hånd om av fylkets helsemyndigheter, men prøvetakingen må koordineres med den øvrige del av undersøkelsen.

Hovedmålsettingen med undersøkelsen av Skiensvassdraget er å få kartlagt den nåværende tilstand i vassdraget mht. forurensningsbelastningen, hvor problemene er størst og hvor en kan forvente problemer i fremtiden. Undersøkelsen bør gi svar på årsakene til dagens forurensningssituasjon, og hvilke praktiske tiltak som må iverksettes for å kunne opprettholde en standard i vassdraget som tillater en allsidig bruk. Det henvises til det tidligere arbeidsmanuskript av 19.11.1974 for ytterligere informasjon om bakgrunnen for resipientundersøkelse av Skiensvassdraget.

2. VASSDRAGSUNDERSØKELSENS HOVEDAKTIVITETER

Det vil være nødvendig med et fyldig bakgrunnsmateriale for å kunne oppfylle målsettingens krav. Opplegget for resipientundersøkelsen må således være omfattende og kan av praktiske hensyn deles i følgende hovedaktiviteter:

a) Registreringsdata.

Det vil være nødvendig med registrering av forurensningskildene i de enkelte nedbørfelt. Mye av dette materialet er allerede

samlet i det tidligere arbeidsmanuskriptet, men en kontinuerlig komplettering er nødvendig. Registreringsmaterialet må bearbeides og stilles opp på en slik måte at det lett kan anvendes sammen med observasjonsmaterialet for øvrig ved korrelasjonsberegninger, modellbetraktninger o.l. Fylket bør kunne organisere og koordinere en rask igangsetting av dette arbeidet.

Med registreringsdata for det ønskede formål, forstås:

- topografiske forhold
- geologiske forhold
- løsavsetningenes struktur og
- arealutnyttelse
- bosetting
- vannforsyning, inkl. planlagte
- avløpsforhold, rens tiltak og utslippssteder, inkl. planlagte
- regulering, gjennomførte og planlagte
- nedbør og klimaforhold
- dreneringsforhold
- vannføring, vannføringsvariasjoner

b) Fysisk/kjemisk undersøkelse.

Undersøkelse av fysiske og kjemiske faktorer og variasjonen i disse i løpet av året, må utføres for å kunne beskrive tilstanden i vannkvaliteten. Denne felundersøkelsen vil bidra til å oppspore forurensningskilder og -type og hvilke tiltak som kan iverksettes for å redusere belastningen. Dessuten er fysiske/kjemiske faktorer knyttet til vassdragets biologiske tilstand, og må alltid gjennomføres for å gi mulighet til å forklare sammensetningen av og variasjonsmønsteret i organismesamfunnene.

c) Biologisk undersøkelse

Sammensetningen av plante- og dyresamfunn i et vassdrag, både arter og antall individer av hver art, gir et integrert og nyansert bilde av vassdragstilstanden. Organismesamfunnene gir et visuelt uttrykk for de belastninger som vassdraget blir utsatt for i en lengre tidsperiode. Organismene er i tillegg følsomme overfor

forandringer i vannkvaliteten og vil ofte reagere på forurensninger før disse kan påvises ved kjemiske metoder.

Imidlertid er det arbeidssomt og vanskelig å fremskaffe så gode kvalitative og kvantitative biologiske data at disse alene kan anvendes ved stringente beregninger av prognoser o.l. Blant annet er den naturlige variasjon i organismesamfunnenes sammensetning og mengde betydelig i løpet av året. På grunn av dette må biologiske, fysiske og kjemiske forhold i vassdraget betraktes som et hele og studeres under ett for at tolkningen av de data som innsamles av de ulike parametre best mulig skal kunne brukes til å vurdere total-effektene av forurensningsutslipp, inngrep o.l. i vassdraget.

d) Bakteriologiske undersøkelser

For å skaffe til veie opplysninger om vannets bakteriologiske tilstand eller hygieniske karakter, må det innsamles bakteriologisk materiale. Disse data kan gi mulighet til å oppspore forurensningskilder som skyldes kloakktilførsel, og vil ha spesiell betydning ved vurdering av vannforekomstens brukbarhet til drikkevannsforsyning.

3. FORKLARING TIL VALG AV PARAMETRE

a) Fysisk/kjemiske parametre

Tabell 1 viser hvilke **parametre** som vil inngå i undersøkelsen. Det er foretatt en gruppering av parametrene hvor hver gruppe danner et analyseprogram. En forklaring til enkelte parametre skal gis i det følgende.

Elvenes vannføring er nødvendig parameter ved beregning av transport av materiale, og ved studier av kvalitativ og kvantitativ artssammensetning av biologiske samfunn. Vannføringsdata fra NVE vil bli benyttet.

Turbiditeten gir et mål for vannets innhold av suspenderte partikler og er av betydning for vannmassens produksjonsforhold og ved vurdering av vannets kvalitet i praktisk sammenheng.

Vannets temperatur er bestemmende for den biologiske aktivitet. Denne parameter er også av interesse for den praktiske bruk av vannet (vannforsyning, rekreasjon, resipientbruk o.l.).

pH gir bl.a. data om de biologiske produksjonsforholdene, variasjon i nedbørfeltets geologiske og nedbørmessige forhold og kan dessuten vise sesongbetonte utslipp o.l.

Spesifikk elektrolytisk ledningsevne er proporsjonal med vannets innhold av oppløste salter, og gir et raskt mål for variasjoner i den generelle kjemiske vannkvaliteten.

Permanganattall (KOF = kjemisk oksygenforbruk). Parameteren er et mål for mengde oksyderbart organisk materiale, og er således av betydning for vurdering både av tilført (alloktont) og produsert (autoktont) organisk materiale.

Vannets farge gir uttrykk for mengde og type av oppløste fargestoffer. Ufiltrert farge gir også uttrykk for partikulært materiale. Parameteren gir i første rekke informasjon om vannets innhold av organiske stoffer, først og fremst humusstoffer.

Total nitrogen og total fosfor gir informasjon om vannets totale innhold av næringssalter - både løste såvel som organisk/uorganisk (partikulært) bundne.

Nitrat (NO_3^-) og fosfat (PO_4^{2-}) er næringssalter som er direkte anvendelig for alge(plante)vekst. Vannets innhold av næringssalter gir informasjon om eutrofieringsgrad (produksjonsforhold) og spesielle forureningsutslipp.

Kalsium - Magnesium - Natrium - Kalium - Sulfat - Klorid er ved siden av bikarbonat (alkalitet) vannets kjemiske hovedkomponenter og er følgelig bestemmende for vannets ionesammensetning.

Alkalitet er et mål for vannets evne til å nøytralisere syrer. Parameteren avspeiler karbondioksyd/bikarbonat-systemet og er derfor nødvendig ved beregning av primærproduksjonen, dvs. plante(alge)produksjonen i vannet.

Jern og mangan er bl.a. viktig ved vurdering av vannets egenhet som drikkevann.

Tungmetaller som sink, kobber, bly, kadmium, kvikksølv virker toksisk (giftig) på de fleste organismearter. Det er i første rekke visse industrier, gruvedrift o.l. som er kilder for slike komponenter.

Siktedyp er et mål på lysforholdene i vannet. Parameteren gir informasjon om lysgjennomtrengelighet, som igjen er avhengig av vannets innhold av partikler og oppløste fargestoffer.

Oksygen er avgjørende for vannets biologiske tilstand og vil også variere i henhold til den biologiske aktivitet. Parameteren gir informasjon om planteproduksjon samt nedbrytning av organisk materiale.

b) Biologiske parametre

Tørrestoff uttrykker vannets innhold av partikulært suspendert materiale, f.eks. slam, planterester o.l.

Gløderest og glødetap representerer uorganisk og organisk fraksjon av det suspenderte materiale.

Sammensetning av plankton- og bunnsamfunn. Artssammensetningen av de organismesamfunn en finner på ulike lokaliteter i vassdraget gir gode opplysninger om hvilken tilstand vannforekomstene er i. Dette skyldes at de forskjellige arter setter ulike krav til omgivelsene, dvs. mens noen arter må ha rent vann med høyt oksygeninnhold, kan andre klare seg og til og med trives i vann med store mengder organisk materiale og lave oksygenmengder. Visse organismer kan anvendes som indikatorer på ulike forurensningstyper. Organismesamfunnenes sammensetning kan uttrykkes kvalitativt som gir den relative hyppigheten de ulike organismene forekommer i, eller som biomasse. Dette er et kvantitativt mål for mengde plankton (alger og dyr) i de frie vannmasser og planter og dyr knyttet til bunnen. Variasjoner i biomasse i rom og tid gir nyttig informasjon om produksjonsforholdene i vannet. Biomassen som spesielt bestemmes for planter og dyr, uttrykkes som tørr- eller våtvekt (se dessuten klorofyll).

Vannets vekstpotensial blir utført under kontrollerte eksperimentelle betingelser, og innebærer dyrking av visse forsøksalger i resipientvannet under optimale forhold. Metoden gir mulighet til å klarlegge hvilke næringsstoffer som begrenser primærproduksjonen og vil ha betydning for å vurdere utviklingen i vassdraget (både i tid og rom) med hensyn til forurensningsutslipp og praktiske tiltak.

Klorofyll. De fleste planter inneholder klorofyll for at de skal kunne bygge opp organisk stoff fra uorganiske forbindelser. Ved å bestemme vannets innhold av klorofyll, får en direkte et mål for biomassen av plantene. Det er i første rekke i innsjøer denne parameter kommer til anvendelse.

Primærproduksjonen gir et mål for hvor mye organisk stoff (alger) som blir produsert pr. tidsenhet i vannet. I denne sammenheng er det mest vanlig å bruke radioaktivt kullstoff (C_{14}).

c) Bakteriologiske parametre.

På grunn av drikkevannsinteressene i vassdraget vil det være nødvendig å foreta analyser av vannets hygieniske kvalitet. Analyseopplegget for denne delen av undersøkelsen må vurderes av helsemyndighetene i Telemark, som også skal forestå analysearbeidet. Etter avtale med fylkeslegen i Telemark har vi likevel tatt med et programforslag for det bakteriologiske opplegg. Det vil i alle fall være rasjonelt å koordinere prøvetakingen med prøvetakingen for den øvrige del av undersøkelsen. (Programforslaget sendes separat).

Coliforme bakterier (37 °C) gir informasjon om fekal forurensning, f.eks. kloakkvann, avrenning fra jordbruk o.l. Testen er ikke helt spesifikk, fordi naturlig forekommende bakterier særlig i jord, kan gi liknende resultat. Derfor finner en i tillegg antall: termostabile, coliforme bakterier (44 °C), hovedsakelig *Escherichia coli*) som gir temmelig entydig indikasjon på fersk fekal forurensning, dvs. indikerer kloakkvannsutslipp.

Kimtall (37°C) gir i vårt klima en oppfatning av innholdet av fremmede bakterier av ikke-fekal natur i vannet, f.eks. diverse forråtnelsesbakterier som følger med utslipp fra næringsmiddelindustrier, slakterier o.l.

Kimtall (20°C) gir et mål på antall levende heterotrofe bakterier som naturlig fins i vann. Bakteriene inngår som en meget viktig del av vassdragets stoffomsetning. De er avhengig av innhold av nedbrytbart organisk stoff og øker når det organiske stoffinnholdet øker. Kimtallet gir således et mål for den organiske belastningen, og er nøye knyttet til KOF og O₂-innholdet.

4. UNDERSØKELSESOPPLEGGET

Skien vassdraget er stort og komplisert, og vi antar at forurensningsvirkninger i det vesentligste berører lokale områder og da spesielt i de nederste deler av vassdraget. Det er derfor lite rasjonelt å samle inn data like intensivt fra alle vassdragsavsnitt. Undersøkelsen må imidlertid utføres etter et opplegg som gir opplysninger om variasjoner i parametergruppene fra sted til sted og fra tid til tid. Det er spesielt viktig å fremskaffe et datamateriale som både angir vassdragstilstanden i dag, og som senere kan anvendes ved bedømmelse av hvilke endringer eventuelle tiltak og nye aktiviteter har medført.

a) Undersøkelsesområder

Ifølge NIVAs tidligere arbeidsmanuskript er belastningen på vassdraget konsentrert i visse områder, hovedsakelig i de nedre deler. Konflikter med andre brukerinteresser er likeledes mest markert i disse områdene, hvor bl.a. Norsjø har stor betydning som drikkevannskilde. Tyngden av undersøkelsen vil derfor bli lagt på dette "problemområdet", nemlig elver og innsjøer innenfor avgrensningen Norsjø-Tinnsjø-Seljordvatn-Bandak (heretter kalt Norsjø-området) fig. 1. Avgrensningen mot fjordområdene vil i prinsipp gå ved Klosterfoss. Innsamling av nødvendig observasjonsmateriale videre nedover elva til utløpet av Skienselva i Porsgrunn vil bli koordinert med den pågående fjordundersøkelsen. Elvestrekningen vil dermed bli en naturlig overgangssone mellom vassdrag og fjord.

For å kunne skille mellom naturlig påvirkning og forurensning som skyldes menneskelige aktiviteter, vil det innenfor lavlandsdelen bli valgt et referanseområde som kan antas å være forholdsvis uberørt. Vi antar at Bandak vil være hensiktsmessig i denne sammenheng.

Resten av Skiensvassdraget (de mer perifere deler) har vi delt i tre hovedområder, bestående av nedbørfeltene 9, 10, 11 og 13; 14 og 15; 16 (se fig. 1). Undersøkelsene i disse områdene vil utføres ved enkle biologiske befaringer og rutinemessig innsamling av fysisk-kjemiske prøver fra faste stasjoner. Den fysisk-kjemiske undersøkelsen vil bli lagt opp slik at det blir skaffet tilveie representative data for materialtransporten på de forskjellige elveavsnitt. Ved siden av at denne transport vil angi eventuelle endringer i forurensningsbelastning (på lang sikt) vil slike data være av spesielt stor betydning ved beregning av innsjøenes belastning og materialbalanse.

De biologiske befaringer vil hovedsakelig gi kvalitativ informasjon om vassdragets tilstand, og være av stor hjelp til å finne områder med lokale problemer. Ved første befaring vil det bli valgt ut stasjoner som vil bli brukt ved senere befaringer (også for eventuelle oppfølgingsundersøkelser senere).

Eksperimentell virksomhet

Beregning av vannforekomstenes maksimale evne til å underholde biologisk produksjon vil utføres i laboratorium. Dette utføres som eksperimenter med vekst av alger. Veksthemmende og vekstfremmende egenskaper i vannet vil bli bestemt. Resultatene vil være av verdi ved at de gir grunnlag for å sette krav til utslipp av rensset avløpsvann til vassdraget.

Etter hvert som biotestvirksomheten ved NIVA utvikles, kan andre metoder komme på tale, f.eks. ved undersøkelse av fremmede stoffers giftvirkning på evertebrater (hvirvelløse dyr).

b) Frekvens og tidspunkt for prøvetaking fra fast stasjonsnett

Norsjø-området med referanselokalitet.- Innsamling fra faste stasjoner vil inkludere fysiske, kjemiske, biologiske og bakteriologiske prøver. For å få gode holdepunkter for vurdering av materialtransport, variasjoner i kjemisk og hygienisk vannkvalitet, og kombinasjoner av ulike forhold, vil de kjemisk/fysiske og bakteriologiske parametre studeres månedlig. Hvis det er praktisk mulig bør de kjemiske prøver her samles inn ukentlig. Prøvene konserveres umiddelbart og vil senere bli blandet i forhold til vannføring og analysert som kvartals blandprøver. Parametre som pH og el. ledn.evne må analyseres umiddelbart på et lokalt laboratorium, mens temperatur måles i felt ved hver innsamling. Hver måned må det også samles inn bakteriologiske prøver og vannprøver til algetester i laboratorium. Biologisk materiale for undersøkelse av artssammensetning, mengde og variasjon, vil samles inn fire ganger pr. år, fordelt på årstidene. Produksjonsdata (C_{14} , klorofyll) fra innsjøene vil bli utført 6 ganger i løpet av vekstsesongen.

SkienSVassdragets øvre deler. Fysisk/kjemisk materiale fra innsjøer innsamles i august/september og om høsten under sirkulasjonsperiodene. Sommerobservasjonene vil gi informasjon om produksjonsforholdene, mens høstobservasjonene som blir gjennomført når de fleste parametre er jevnt fordelt fra overflaten til bunnen, gir informasjon om den midlere vannkvalitet. Resultatene er i første rekke ment å gi bakgrunnsdata for studier av langtidsendringer. Samtidig med denne prøvetaking bør det også samles inn bakteriologiske prøver. Fra elvene vil fysisk/kjemiske data baseres på blandprøver, dvs. at materialet hvis mulig innsamles lokalt, helst hver uke eller hver fjortende dag. Parametre som pH og el. ledn.evne, analyseres umiddelbart på et lokalt laboratorium. Resten av prøvene konserveres og lagres. Ved utgangen av hvert kvartal blandes prøvene i forhold til vannføringen og sendes NIVAs laboratorium for analyse. Prøvetakingsfrekvensen kan i noen grad avstemmes etter i hvilken grad lokal hjelp kan påregnes. Biologiske undersøkelser i elvene legges til sensommeren, og støttes av et fåtall fysisk/kjemiske parametre.

Parametervalget (tabell 1) vil avstemmes etter de problemer man antar er mest fremtredende i vedkommende vassdragsavsnitt. Det vil selvsagt bli tatt hensyn til at materialet skal danne basisdata for senere bruk.

Det vil tas forbehold om å endre antall parametre og kombinasjon av disse, samt innsamlingsfrekvens etter hvert som resultater foreligger og erfaring om forhold i vassdraget vinnes. Kombinasjon av analyseprogram, frekvens for prøvetaking og analyseutgifter på de valgte stasjoner, er satt opp i tabell 2.

5. BEMANNING

Gjennomførelsen av resipientundersøkelsen av Skiensvassdraget vil, på grunn av vassdragets størrelse og kompleksitet, kreve omfattende innsats av flere personer. Det er naturlig og også nødvendig, at NIVA utfører det vesentligste analysearbeid (biologiske undersøkelser og kjemiske analyser som krever avansert analyseutstyr), bearbeider resultatene og sammenstiller data i rapportform. Lokalt analysearbeid kan utføres etter nøye retningslinjer og kontroll av NIVA. For å redusere utgiftene ved reisevirksomhet i forbindelse med innsamling av prøver, vil engasjement lokalt være av stor verdi. Dette vil gjelde innsamling av vannprøver for kjemisk analyse og bakteriologisk prøvetaking. Det vil være hensiktsmessig at fylkets forurensningstilsyn organiserer og har ansvar for dette. Undersøkelser av biologiske forhold vil i sin helhet utføres av NIVA.

6. FINANSIERING OG TIDSRAMME

De forandringer som er foretatt fra det tidligere forslaget med hensyn til undersøkelsesprogrammets detaljer og analyseparametre, vil ikke medføre endringer i kostnadene. Vi regner med at oppdragsgiver kompensere for generelle pris- og lønnsstigninger. Eventuelle endringer i programmet som har betydning for det faglige utbytte og/eller de økonomiske forhold, vil bli diskutert med oppdragsgiver i hvert enkelt tilfelle.

Programforslaget har tatt utgangspunkt i at undersøkelsen skal pågå i en 3-års periode. Arbeidet er lagt opp slik at aktivitetsvolum og kostnadsramme (med event. prisjusteringer) er den samme hvert år. Det vil være hensiktsmessig ved hvert årsskifte å diskutere resultater og undersøkelsesprogram med oppdragsgiver. Følgende finansieringsplan foreslås:

Finansieringsplan for resipientundersøkelse av Skiensvassdraget
(ferskvannsdelen)

Aktivitet	1 år	2 år	3 år
Analyseutgifter - kjemi	56 000	56 000	58 200
" " biologi	190 000	190 300	194 500
Utgifter ved innsamling	30 000	30 000	30 000
Rapportering	40 000	40 000	40 000
Div. utgifter	4 000	3 700	2 300
Sum	320 000	320 000	320 000

Finansieringsplanen forutsetter lokal innsamling av vannprøver for kjemiske analyser, mens den biologiske undersøkelse og all analysering utføres av NIVA.

7. RAPPORTERING

Fire former for rapportering av resultater vil være ønskelig og praktisk:

Datarapportering vil bestå av resultatlister bilagt en kort kommentar. For fysisk/kjemiske og bakteriologiske data kan kvartalsvis rapportering være gunstig, mens biologiske data sammenstilles halvårlig.

Årsrapportering innebærer en fyldigere bearbeiding og vurdering av hele datamaterialet og vil i større grad gi informasjon om eventuelle praktiske tiltak som kan være hensiktsmessig å gjennomføre.

Rene fagrapporter vil bli utarbeidet når de forskjellige undersøkelsesaktiviteter er avsluttet.

Samlerapport. Ved slutten av undersøkelsesperioden (3 år) vil det bli utarbeidet en samlerapport som omfatter alt observasjonsmateriale fra hele undersøkelsesperioden og som gir en bred, men konsis fremstilling av vassdragstilstanden.

8. KOORDINERING OG UTNYTTELSE AV ANDRE UNDERSØKELSER I VASSDRAGET

I forbindelse med fjordundersøkelsene vil overvåking av tilstanden i fjordområdene til en viss grad foretas med hjelp av flyfotografering (fjerreanalyse). Det kan være aktuelt å benytte denne undersøkelsesformen i deler av vassdraget, fortrinnsvis i Norsjøområdet. Omfanget vil være avhengig av tilgjengelige forskningsmidler.

I den grad resultater og virksomhet for øvrig er relevant, vil et samarbeid med prosjektet "Sur nedbørs virkning på skog og fisk" kunne tenkes.

En undersøkelse om forholdene i Bø-elva som vil bli utført av NIVA, vil bli koordinert med denne resipientundersøkelsen. Dette vil også gjelde Suddskilen og deler av Daleåi.

9. LITTERATUR

(-112/70. Skiensvassdraget ovenfor Skotfoss. En oversikt over eksisterende informasjon. - Forslag til undersøkelsesprogram. November 1974. (Arbeidsmanuskript).

- Hovedstasjon, innsjø
- Andre stasjoner
- ▲ NVE's vannmerker

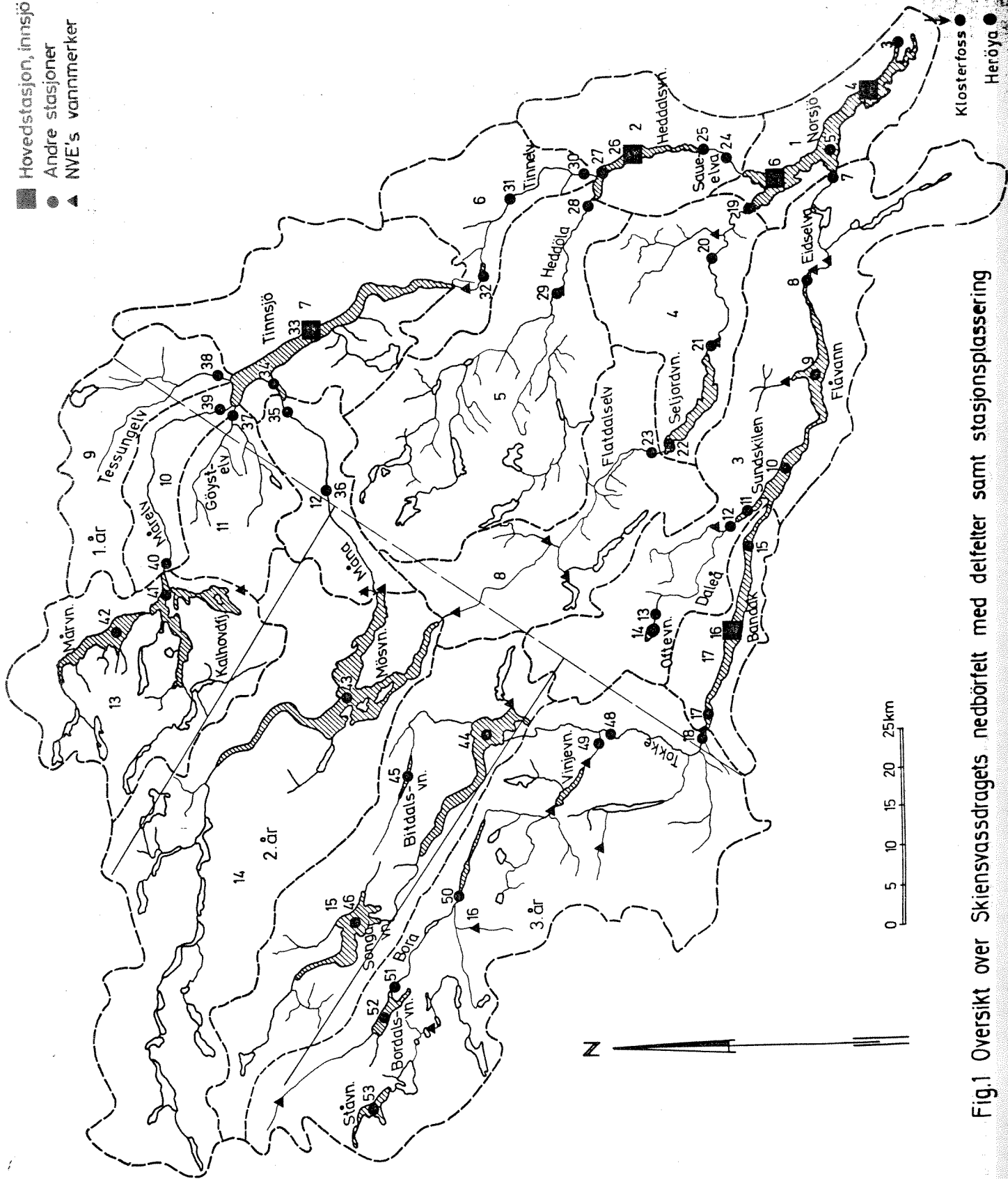


Fig.1 Oversikt over Skiensvassdragets nedbørfelt med delgifter samt stasjonsplassering

Tabell 1. Resipientundersøkelse av Skiensvassdraget. Parametervalg og kostnader

Analyseprogram		Kode	Pris (kr)	Total (kr)
KJEMISKE	Temperatur pH Spes. el. ledn.evne	1	Utføres lokalt -	-
	Permanganattall (KOF) Turbiditet Farge Tot-N Tot-P	2	20 10 10 25 25	90
	NO ₃ -N PO ₄ ³⁻ -P	3	20 20	40
	Kalsium Kalium Natrium Magnesium Mangan Jern Sulfat Klorid	4	15 15 15 15 15 15 15 15	120
	Tungmetaller	5	20	20
	BIOLOGISKE	Siktedyp Oksygen	A	- 20
Tørrestoff + gløderest		B	50	50
Plantep plankton, kvant. (kval.) Dyreplankton " "		C	300 (200) 500 (200)	800 (400)
Bunnfauna, kvant. (kval.) Begroing " "		D	500 (300) 500 (300)	1000 (600)
Algetest		E	200	200
Klorofyll		F	100	100
Alkalitet, " " Primærproduksjon		G	20 200	220

