

OR-0418

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
Blindern

O - 91/69

MJØSPROSJEKTET

Undersøkellesprogram for tidsrommet 1973 - 1976

Saksbehandler: Cand.real. Hans Holtan
Blindern, 22. juni 1972

INNHALDSFORTEGNELSE:

	Side:
1. MÅLSETTING	3
2. 1.2 konkretisering av målsettingen	5
2. REGISTRERING AV NATURFORHOLD OG FORURENSNINGSKILDER	6
3. TRANSPORT AV FORURENSNINGSMATERIALE TIL MJØSA	7
4. FYSISK-KJEMISKE OG BIOLOGISKE UNDERSØKELSER I MJØSAS HOVEDBASSENG	9
5. REGIONALE UNDERSØKELSER	9
6. UNDERSØKELSER AV LOKAL KARAKTER	11
7. UNDERSØKELSER AV STRØMFORHOLDENE I MJØSA	11
8. VURDERING AV EVENTUELLE REGULERINGSINNGREP I JOTUNHEIMEN	12
9. UNDERSØKELSER AV FISKEFORHOLDENE	12
10. SAMARBEID MED ANDRE INSTITUSJONER	12
11. RAPPORTERING	13
12. TIDSRAMME FOR UNDERSØKELSEN MED KOSTNADSOVERSLAG	13

TABELLFORTEGNELSE:

	Side:
1. Undersøkellesprogram for stasjonene II, III og IV	10

1. MÅLSETTING

Undersøkelsens primære mål er å tilveiebringe et materiale som kan danne grunnlaget for behandlingen av saker som har med utbygnings- spørsmål, vannforsynings- og avløpsproblemer i de områder som har interesse av Mjøsas utnyttelse til ulike formål. I første rekke vil dette si kommuner som grenser til Mjøsa, men også for planleggingen i fjernere områder vil resultatene av undersøkelsen ha interesse, og ikke minst for de kommuner som ligger langs vassdraget nedstrøms Mjøsa.

Målsettingen for undersøkelsen vil henge sammen med målsettingen for vannforekomsten, dvs. en spesifisering av hvilke behov denne skal dekke. I prinsippet må formuleringen av disse ønskemål og prioriteringen dem i mellom foretas av de interesserte parter, i første rekke kommunale og sentrale myndigheter.

Summarisk kan man imidlertid nevne de bruksinteressene og andre faktorer som vil være av betydning.

Mjøsa er og vil med all sannsynlighet også i fremtiden være en viktig vannkilde både for befolkning, jordbruk og industri. I denne sammenheng er det viktig å nevne Mjøsas betydning for vannkvaliteten i Vormå og i Glåma. Denne bruksinteresse er selvfølgelig best tjent med at innsjøen og vassdraget overhodet ikke, eller i liten utstrekning, benyttes til annet formål. Hvis det lar seg gjøre gjennom en hensiktsmessig forvaltning å bevare innsjøen som en god vannforsyningskilde, vil man samtidig ha sikret innsjøen som trekk i landskapet og dessuten ivaretatt de interesser som knytter seg til rekreasjon og utøvelse av fiske.

Imidlertid må man se i øynene at en utstrakt bruk av Mjøsa og dens tilløp som resipienter for avløpsvann fra bebyggelse, industri og jordbruk er av den aller største interesse både for

den nåværende og fremtidige befolkning i Mjøsområdet. Dessuten må man i alle fall regne med tilsig av plantenæringsstoffer fra gjødslet skog og mark. Bruken av innsjøen som transportåre vil også kunne ha uheldig innflytelse på vannkvaliteten (oljesøl etc.).

Uansett målsettingen for vannforekomsten må grunnlaget for undersøkelsens praktiske anvendelse i planleggingen være en beskrivelse av dagens tilstand, med hensyn så vel til vannets kjemiske og biologiske egenskaper som til mengdene av de ulike forurensningskomponenter, som tilføres innsjøen. Med denne basiskunnskap vil det være mulig å sette opp en tilnærmet materialbalanse, og man vil få et skjønn på den grad av ulikevekt innsjøen befinner seg i. Dette vil igjen være utgangspunktet for forslag om nødvendige tiltak.

Eutrofieringsutviklingen av en innsjø foregår dessverre ikke på en slik måte at man i relasjon til alternative utnyttelsesmåter kan fastsette grenseverdier for ulike nøkkelparametre, f.eks. plantenæringsstoffer, hverken hva tilførsler eller konsentrasjoner i innsjøen angår. En stadig og konstant tilførsel av plantenæringsstoffer til en innsjø vil nemlig påskynde eutrofieringsutviklingen, og følgelig kan innsjøen ikke fikseres på et bestemt punkt på trofiskalaen, hvis ikke tilførsel av plantenæringsstoffer helt opphører.

Undersøkelsen bør etter vår mening legges opp slik at den kan danne grunnlag for en kvalifisert vurdering av skadevirkningene både på kort og lang sikt av alternative utnyttelsesmåter av lokaliteten.

Man må imidlertid være klar over at til tross for den store forurensningsbelastning innsjøer og vassdrag utsettes for verden over, er man innenfor forskning og vitenskap kommet kort i å forstå og vurdere de forskjellige faktorer som teller med i hendelsesforløpet. Tradisjonelt har man således vært av den oppfatning at makronæringsstoffene, som fosfor- og nitrogenforbindelser, er av størst utslagsgivende betydning, men lite kjente sporstoffer og vitaminer kan muligens spille en like stor rolle. Dessuten er slike faktorer som bassengets utforming, innsjøens dybdeforhold,

de hydrologiske og meteorologiske forhold meget viktige, og de kan være vanskelige å vurdere i denne sammenheng. Følgelig vil man være nødt til i større eller mindre grad å basere vurderingene på et kvalifisert skjønn, bygget på generelle erfaringer og viten om den spesielle vannforekomst det gjelder; i dette tilfellet Mjøsa.

Det er uten videre klart at målsettingen for undersøkelsen har sammenheng med målsettingen for innsjøen. Instituttet vil derfor forslå at det opprettes et eget organ som skal arbeide med formuleringen av målsettingen for Mjøsa, slik at denne virksomhet kan foregå parallelt med undersøkelsen.

1.2 Konkretisering av målsettingen

- A. Beskrive Mjøsas nåværende biologiske, fysiske og kjemiske tilstand sammenliknet med andre innsjøer.
- B. Klarlegge i hvilken grad Mjøsas nåværende tilstand er forårsaket av menneskelige aktiviteter. I den sammenheng vil det være viktig å belyse hvilke forurensningskomponenter som har størst betydning for tilstanden i Mjøsa, f.eks. plantenæringsstoffer, giftstoffer, tilført organisk stoff, og betydningen av eventuelle reguleringstiltak i Jotunheimen.
- C. Klarlegge de ulike aktivitetens (f.eks. jordbruk, skogbruk og avløpsvann fra industri og husholdning) relative betydning som forurensningskilder.
- D. Undersøkelsesmaterialet vil danne grunnlag for å forutsi virkningen ved fortsatt og eventuelt utvidet bruk av Mjøsa som resipient for avløpsvann.
- E. Det forutsettes at planlegging og utbygging av hensiktsmessige tiltak skal gå parallelt med undersøkelsen. De til enhver tid foreliggende undersøkelsesresultater må brukes som veiledende vurderingsgrunnlag i denne sammenheng.

F. Hovedundersøkelsen skal danne grunnlag for et nøkternt, langsiktig kontrollprogram for å følge utviklingen i Mjøsa og dens nedbørfelt. Dette er meget viktig for et effektivt tilsyn med utviklingen i Mjøsa og dens tilløp. Basisstasjoner for kontrollprogrammet er opprettet allerede i 1972. Ved en oppfølging av de biologiske, fysiske og kjemiske (økologiske) tilstander vil en skaffe til veie informasjoner om effektiviteten av de tiltak som blir satt i verk.

2. REGISTRERING AV NATURFORHOLD OG FORURESNINGSKILDER

For å kunne analysere påvirkningene av Mjøsa og forurensnings-situasjonen der, er det nødvendig å foreta et omfattende registreringsarbeid. Det forutsettes at dette arbeidet kan skje i samarbeid med bl.a. industribedrifter, lokale myndigheter og Statens vann- og avløpskontor, Miljøverndepartementet. De viktigste faktorer eller aktiviteter som det bør skaffes oversikt over, er følgende:

Mjøsas nedbørfelt

1. Geologi
2. Kwartargeologi
3. Grunnutnyttelse (vegetasjon)
4. Klima
5. Hydrologi og vannhusholdning

Forurensningskilder

1. Husholdningskloakk
 - a. Antall mennesker
 - b. Boliger, skoler, sykehus, fritidsbebyggelse osv.
 - c. Tilknytning til renseanlegg - type renseanlegg og plassering, utslipp, resipient, utslippssted - slambehandling, søppelplasser o.l.

2. Industriavløp

- a. Treforedlingsindustri
- b. Mekanisk industri
- c. Næringsmiddelindustri
 - c₁ Meierier
 - c₂ Slakterier
 - c₃ Konserverfabrikker (tørrmelk o.l.)
 - c₄ Potetmelfabrikker - spritbrennerier
- e. Vaskerier

3. Avrenning fra skog- og jordbruk

- a. Arealfordeling
- b. Fordeling åker, eng, husdyr
- c. Siloanlegg - halmluting

4. Luftforurensninger

3. TRANSPORT AV FORURENSNINGSMATERIALE TIL MJØSA

1. For å kunne beregne stoffomsetningen (materialbalansen) eller innsjøens evne til å omsette forurensninger, er det nødvendig å skaffe til veie data angående den totale transport av forurensninger til Mjøsa. Dette krever både registrering av forurensningskilder og undersøkelser av stofftransporten i tilløpene. Alt foreliggende materiale som kan skaffes til veie, vil bli brukt i denne sammenheng.

Det vil bli behov for kartlegging av forurensningsutslipp direkte i Mjøsa (se pkt. 2) samt analyse av hva dette representerer i forurensninger (organisk stoff, fosfor, nitrogen, giftstoffer o.l.).

Når det gjelder stofftransporten til Mjøsa via tilløpene, vil det bli foretatt undersøkelser av denne i ca. 30 elver (bekker) som blir valgt slik at de er representative for de forskjelligartede områder. Det vil i første rekke bli tatt sikte på å skaffe til veie data angående transporten av organisk stoff og plantenæringsstoffer, men det er også behov for opplysninger angående variasjonsmønsteret for en rekke andre kjemiske komponenter. Videre er transporten av tungmetaller og giftstoffer viktig i denne sammenheng. Vannføringsmålinger i de nevnte tilløp er nødvendige for å kunne regne ut hvor meget Mjøsa tilføres av forskjellige forurensninger.

I noen av de nevnte tilløp vil det også bli foretatt orienterende biologiske undersøkelser (planter, dyr - benthiske organismer, fisk).

I noen av elvene og til enkelte tidspunkter (sesongbetonte) vil det antakelig bli nødvendig med relativt intense undersøkelser.

2. Det er av stor praktisk interesse å foreta undersøkelser som viser hvor stor del av forurensningstilførslene som skyldes
 - a. Husholdningskloakk
 - b. Industriavløp
 - c. Jordbruksavrenning.

Tilførslene av husholdningskloakk og industri vil i stor utstrekning fremgå av registreringsmaterialet og undersøkelsene nevnt under pkt. 2 og 3.1. Jordbrukets betydning i forurensningssammenheng vil bli søkt kartlagt i samarbeid med Norges landbrukshøgskole (NLH). NLH vil bl.a. ved hjelp av PRA-midler (Prosjekt for rensing av avløpsvann) foreta visse undersøkelser av denne art i et typeområde på Nes-halvøya i Ringsaker kommune. Dette materialet vil i sin helhet bli tilgjengelig for Mjøsprosjektet og kan brukes til

vurdering av slike problemstillinger ellers i området. Imidlertid er det nødvendig å foreta enklere undersøkelser av jordbruksavrenningen i andre deler av Mjøsområdet for derved å få sikrere informasjon om den totale jordbruksforurensningen i Mjøsa. I samarbeid med andre institusjoner vil det derfor bli valgt ut jordbruksområder med variert geologi, jordbunn, topografi o.l., hvor stofftransporten blir fulgt opp som en del av Mjøsundersøkelsen.

4. FYSISK-KJEMISKE OG BIOLOGISKE UNDERSØKELSER I MJØSAS HOVEDBASSENG

Det vil bli foretatt innsamling av grunndata om den nåværende tilstand i Mjøsa på 5 basis-stasjoner, inkludert hovedtilløp (Lågen) og avløp (Vorma) i henhold til pkt. 2,7 i "Undersøkelserprogram for 1972. Revidert utgave 20. des. 1971". De fem stasjoners beliggenhet er følgende:

- St. I, Vorma ved Minnesund
- St. II, Mjøsa utenfor Morskogen
- St. III, Nåværende IHD-stasjon
- St. IV, Mjøsa utenfor Brøttum
- St. V, Utløp Gudbrandsdalslågen (Fåberg)

Prøvetakingsrutine og analyse-, observasjonskomponenter for innsjøstasjonene er angitt i tabell 1 i programmet for 1972 (tabell 1). Disse undersøkelser vil vare ved under hele undersøkelsesperioden fra og med 1972 til og med 1976.

5. REGIONALE UNDERSØKELSER

Som nevnt i programmet for 1972, punktene 2,7 og 2,8, blir det i inneværende år satt i gang orienterende regionale undersøkelser av de fysisk-kjemiske og biologiske (planteplankton, dyreplankton, bunnfauna) forhold i Mjøsa. Undersøkelsene vil bli foretatt på en rekke stasjoner langs Mjøsas lengdeprofil samt på en rekke tverrprofiler. Det vil bli tatt sikte på å skaffe til veie et stort materiale som kan gi statistisk signifikante opplysninger om variasjonsmønsteret i Mjøsa. Bunn sedimentenes kjemiske

sammensetning og innhold av plantenæringsstoffer, giftstoffer o.l. vil bli undersøkt i samarbeid med Norges geologiske institutt. Det vil også bli foretatt undersøkelser av littoralfloraen (strandfloraen) på en rekke steder rundt hele Mjøsa. De fleste aktiviteter innenfor de regionale undersøkelser vil bli avsluttet i løpet av 1973.

6. UNDERSØKELSER AV LOKAL KARAKTER

En del av de aktiviteter som ble satt i gang i 1971 angående lokalisering av hensiktsmessige områder for drikkevannsinntak og kloakkutslipp utenfor byer og tettsteder, vil fortsette også i de kommende år. Det vil i denne sammenheng også bli foretatt bakteriologiske undersøkelser.

På grunnlag av retningslinjer fra de regionale undersøkelser vil det bli opprettet faste fysisk-kjemiske og biologiske stasjoner utenfor byene og de viktigste tettsteder. Undersøkelser av bunnfaunaen og sedimentenes kjemiske sammensetning (plantenæringsstoffer, giftstoffer etc.) vil bli sentrale oppgaver i denne sammenheng. Hensikten med disse undersøkelser er å belyse de forskjellige byers og tettsteders relative betydning for Mjøsas forurensningstilstand.

7. UNDERSØKELSER AV STRØMFORHOLDENE I MJØSA

En kartlegning av strømforholdene i Mjøsa er av meget sentral interesse ved utnyttelse av innsjøen som vannkilde eller resipient for avløpsvann samt for å tolke analyseresultatene og kunne beregne stoffomsetningen i innsjøen.

Slike undersøkelser vil bli utført fortrinnsvis ved oppfølging av naturlige merkestoffer gjennom fysisk-kjemiske forhold og biologiske/bakteriologiske undersøkelser. Konvensjonelle strømmålere vil også bli brukt i den utstrekning de er anvendelige ved så lave strømhastigheter som det her er snakk om. Strømkorsundersøkelser vil bli aktuelle. Det vil for øvrig i denne forbindelse bli tatt kontakt med andre institusjoner som arbeider med slike problemstillinger (Chr. Michelsens institutt, Vassdrags- og havnelaboratoriet).

8. VURDERING AV EVENTUELLE REGULERINGSINNGREP I JOTUNHEIMEN

Betydningen av eventuelle reguleringsinngrep i Jotunheimen for forholdene i Mjøsa vil bli vurdert, men det vil ikke i sammenheng med Mjøsprosjektet bli utført noen konkrete undersøkelser av disse forhold.

9. UNDERSØKELSER AV FISKEFORHOLDENE

Når det gjelder fiskeforholdene i Mjøsa, er det tatt kontakt med Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske, Den vitenskapelige avdeling, og lokale fiskeorganisasjoner. Hensikten med disse kontakter er å få samlet foreliggende undersøkelsesmateriale om fiskeforholdene i Mjøsa. Dette materialet vil bli brukt for å vurdere i hvilken grad det vil bli nødvendig å foreta undersøkelser av fiskeforholdene i forbindelse med denne undersøkelse.

10. SAMARBEID MED ANDRE INSTITUSJONER

Arbeidet vil bli søkt gjennomført i forståelse med den beste ekspertise på de forskjellige fagområder.

Alt kartleggingsarbeid vil bli foretatt i nær kontakt med lokale og sentrale institusjoner og enkeltpersoner - Statens vann- og avløpskontor, kommunale etater, fiskeorganisasjoner, bedrifter o.l.

Ved gjennomføringen av selve undersøkelsen vil det bl.a. bli tatt kontakt med:

Norges landbrukshøgskole

Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen, Hydrologisk avdeling,
Statens institutt for folkehelse

Norges geologiske institutt

Vassdrags- og havnelaboratoriet

Chr. Michelsens institutt

Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske,
Den vitenskapelige avdeling.

Når det gjelder lokale problemstillinger av teknisk art, vil det bli tatt kontakt med lokale, tekniske etater, fylkenes utbygningsavdelinger ved fylkesingeniørene, Vann- og avløpskontoret samt Distriktsplanavdelingen innenfor Miljøverndepartementet m. fl.

Den gode kontakt og det gode samarbeid instituttet har hatt med byveterinær Holager og hans stab på Hamar, må også nevnes i denne forbindelse. Det fortsatte arbeidsprogram forutsetter at Hamarkontoret og kontakten med byveterinæren i Hamar fortsetter.

11. RAPPORTERING

Ved utgangen av hvert kalenderår vil det bli utarbeidet sammenfattende fremdriftsrapporter. Endelige rapporter vil bli utarbeidet etter hvert som de forskjellige aktiviteter er avsluttet. Ellers kan det bli avgitt uttalelser om spesielle forhold når det måtte være behov for det.

12. TIDSRAMME FOR UNDERSØKELSEN MED KOSTNADSOVERSLAG

Ved utarbeidelsen av programmet har vi tatt utgangspunkt i at hele undersøkelsen skal gjennomføres i løpet av tiden frem til utgangen av 1976. De årlige utgifter i årene 1973-1974-1975 og 1976 blir av samme størrelsesorden, nemlig:

1. Hamarkontoret		
Husleie	kr.	5.000,-
Leie (avskrivning) av båt, bilutgifter o.l.	"	35.000,-
Leie av utstyr	"	20.000,-
Bemannning		225.000,-
2. Biologiske undersøkelser og analyser	"	100.000,-
3. Kjemiske analyser (Mjøsa)	"	50.000,-
4. " " (tilløp)	"	65.000,-
5. Administrasjon av prosjektet	"	20.000,-
6. Databearbeidelse, utarbeidelse av rapporter	"	60.000,-
7. Reiseutgifter, feltarbeid o.l.	"	20.000,-
		<hr/>
	kr.	600.000,-
		=====

Den totale omkostningsramme for hele prosjektet blir da:

1971	kr.	300.000,-
1972	"	400.000,-
1973	"	600.000,-
1974	"	600.000,-
1975	"	600.000,-
1976	"	<u>600.000,-</u>
	kr.	3.100.000,-
		=====

I det opprinnelige forslag til undersøkelsesprogram (Mjøsundersøkelsen. Forslag til undersøkelsesprogram med kostnadsoverslag, Blindern, 13. januar 1970) ble det tatt sikte på at undersøkelsen skulle strekke seg over fem år med en total omkostningsramme på vel 4 mill. kroner. I dette program ble det tatt med undersøkelser i forbindelse med tekniske anlegg. Slike undersøkelser blir nå foretatt i forbindelse med NIVA's PRA-prosjekt, og undersøkelser av denne karakter i Mjøsområdet må i tilfellet koordineres med de prosjekter NIVA allerede er i gang med. Slike undersøkelser er derfor ikke tatt med i det program som her foreslåes. Videre er som nevnt NLH i gang med undersøkelser av jordbruksavrenningen i et typeområde på Neshalvøya. Undersøkelser av denne art innenfor Mjøs-prosjektet er derfor ment å være av kompletterende karakter og blir beskjedne i forhold til det som ble foreslått i vårt opprinnelige forslag til program av 13. januar 1970. Endelig er antall tilløpselever som bør undersøkes, redusert fra ca. 35 til ca. 30 - noe som også bidrar til lavere totalomkostninger.

Hensikten med hovedundersøkelsen er som nevnt bl.a. at den skal gi grunnlagsdata for utarbeidelsen av et program for en kontroll- eller oppfølgingsundersøkelse. Hvor omfattende denne undersøkelse bør være, er det vanskelig å ha noen formening om på nåværende tidspunkt, men vi antar det vil være realistisk å regne med årsmkostninger på ca. kr. 100.000,-.

Undersøkelser av innsjøer og elver er ett av NIVA's viktigste arbeidsområder. En betydelig del av instituttets forskning har direkte med metoder og naturvitenskapelige problemstillinger om vannkvalitet og forurensningssituasjoner i vassdrag å gjøre. Ettersom det antas at Mjøsprosjektet blir instituttets største enkeltprosjekt etter Oslofjordprosjektet, faller det naturlig at en del av instituttets forskning planlegges på denne bakgrunn. Dermed legges det til rette for at den gunstige vekselvirkning mellom oppdrag og forskning i høy grad skal gjøre seg gjeldende for Mjøsundersøkelsene.