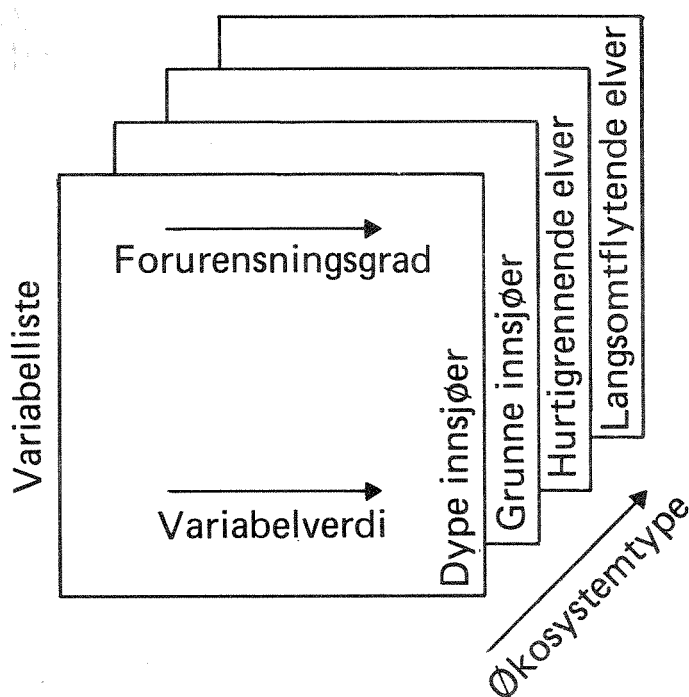


O-85148

Vannkvalitetskriterier

Forslag om systemutvikling
og valg av delprosjekter



NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

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

Sørlandsavdelingen
Grooseveien 36
4890 Grimstad
Telefon (041) 43 033

Østlandsavdelingen
Rute 866
2312 Ottestad
Telefon (065) 76 752

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

Prosjektnr.: 0-85148
Undernummer:
Løpenummer: 1843
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: Vannkvalitetskriterier. Forslag om systemutvikling og valg av delprosjekter.	Dato: 29.04.1986
	Prosjektnummer: 0-85148
Forfatter (e): Hans Holtan Tor Traaen	Faggruppe:
	Geografisk område: gen
	Antall sider (inkl. bilag): 53

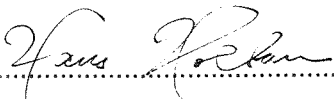
Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn.	Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.):
--	----------------------------------

Ekstrakt: Utredningen omhandler forslag til FOU-oppgaver i forbindelse med utarbeidelse av et kriteriesystem for vannkvalitet (avvik fra naturtilstanden). Prosjektene som er vurdert på bakgrunn av data/kunnskapsbehov, forurensningsvirkning, metoders resursbehov/anvendelighet etc. er foreslått i prioritert rekkefølge.
--

4 emneord, norske:
1. Vannkvalitet
2. Kriterier
3. Forurensningsvirkninger
4. Systemutvikling

4 emneord, engelske:
1.
2.
3.
4.

Prosjektleder:



Hans Holtan

For administrasjonen:



ISBN 82-577-1050-4

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

O-85148

VANNKVALITETSKRITERIER

FORSLAG OM SYSTEMUTVIKLING OG VALG AV DELPROSJEKTER

Oslo, april 1986

Saksbehandler: Hans Holtan

Medarbeider: Tor Traaen

INNHALDSFORTEGNELSE

	<u>Side:</u>
FORORD	5
SAMMENDRAG	6
1. INNLEDNING	8
1.1. Bakgrunn	8
1.2. Brukere av resultatene	8
1.3. Mål og bruksområder	8
1.4. Definisjoner	9
2. OPPBYGGING AV ET SYSTEM FOR VANNKVALITETS KRITERIER	10
2.1. Hovedstruktur	10
2.2. Systemutvikling	12
2.2.1. Utarbeidelse av kvalitetskriterier	12
2.2.2. Prosjektstruktur	13
2.2.3. Retningslinjer for resipientundersøkelser - håndbok	14
3. PRIORITERINGSKRITERIER FOR VALG AV NYE DEL- PROSJEKTER	16
3.1. Prioritering av målevariable og parametre	16
3.2. Prioritering av forurensningsvirkning	16
4. INNDELING I ØKOSYSTEMTYPER	17
4.1. Innsjøer	17
4.2. Elver	17
5. INNDELING I FORURENSNINGSVIRKNINGER OG FORURENS- NINGSGRADER	19
6. FORSLAG TIL DELPROSJEKTER OG PRIORITERING FOR HVER FORURENSNINGSVIRKNING	22
6.1. Veiledning i bruk av systemet	22
6.1.1. Systemutvikling	23
6.1.2. Retningslinjer for resipientundersøkelse	24
6.1.1.- 6.1.2. Prioritering av arb. oppg.	24
6.2. Eutrofiering	25
6.2.1. Belastning/biologisk respons i store dype innsjøer	26
6.2.2. Belastning/biologisk respons i grunne innsjøer	26

6.2.3.	Belastning/biologisk respons i hurtigrennende elver	27
6.2.3.2.	Miljøstatistikk - rennende vanns begroingssamfunn	28
6.2.3.3.	Blågrønnalger som indikatorsamfunn på nitrogenfattig vann	29
6.2.3.4.	Kvantifisering av trofigraden i rennende vann bruk av kunstig substrat for algebegroing	29
6.2.3.5.	Næringssalter i moser	31
6.2.4.	Økosystem: Roligflytende elver	31
6.2.4.1.	Bruk av akvatiske makrofytter til bedømmelse av eutrofiering	32
6.2.4.2.	Bruk av klorofyll for bedømmelse av eutrofiering i elver	32
6.2.1. - 6.2.4.	Prioritering av arb. oppg.	33
6.3.	Saprobiering/påvirkning med organisk stoff	35
6.3.1.	Bestemmelse av organisk stoff i vann sam- ordning av kjemiske metoder	35
6.3.2.	Miljøstatistikk for bakterier m.m. til be- dømmelse av belastning med organisk stoff	37
6.3.1. - 6.2.4.	Prioritering av arb. oppg.	37
6.4.	Forsuring	
6.4.1.	Forsuringsgrad uttrykt som avvik fra natur- tilstanden	38
6.4.2.	Vassdragets bunnfauna som pH-indikator	39
6.4.1. - 6.4.2.	Prioritering av arbeidsoppg.	
6.5.	Giftvirkning	40
6.5.1.	Utvikle et indekssystem for klassifisering av miljøgifter - forløpig forslag	41
6.5.2.	Tungmetaller i moser som klassifiserings- grunnlag for vannkvalitet	42
6.5.3.	Tungmetaller i begroingsorganismer som kriterier for vannkvalitet	43
6.5.4.	Innsamling av datagrunnlag for bestemmelse av naturtilstanden (bakgrunnsnivåer) for miljøgifter i ferskvannsfisk og sedimenter	43
6.5.5.	Bunnfaunaens sammensetning som indikator på tungmetall belastning	44
6.5.6.	Tungmetaller i makrovertebrater som kri- terier for vannkvalitet	45
6.5.1. - 6.5.6.	Prioritering av arb. oppgaver	46
6.6.	Partikulært materiale - tilslamming	46
6.6.1.	Metoder for karakterisering av partikkel- innhold	47
6.6.2.	Biologisk effekt av uorganiske partikler	48
6.6.1. - 6.6.2.	Prioritering av arb. oppg.	48

6.7. Mikrobiologisk belastning	49
6.7.1. Bruk av termotolerant coliforme bakterier som kriterium på mikrobiologisk belastning	50
6.7.2. Bruk av coprostanol som kriterium for mikrobiologisk belastning	50
6.7.1. - 6.7.2. Prioritering av arb. oppg.	51
7. VANNKVALITETSKRITERIER - ENDELIG PRIORITERING AV ARBEIDSOPPGAVER	52

FORORD

Statens forurensningstilsyn (SFT) ba i brev av 16. august 1986 Norsk institutt for vannforskning (NIVA) om å gjennomføre et forprosjekt om vannkvalitetskriterier for ferskvann. SFT ba NIVA om å vurdere de elementer som burde inngå, lage en oversikt over eksisterende kunnskaper som kunne gi grunnlag for utarbeidelse av kriterier, og påpeke områder hvor det var behov for ytterligere kunnskapstilfang. Videre skulle delprosjekter formuleres og prioriteres og ressursbehovet for å gjennomføre dem anslås. Dette skulle danne grunnlag for å bestemme innholdet i et hovedprosjekt - en etterfølger av forprosjektet - med start i begynnelsen av 1986. Klassifisering av egnethet for spesifikke bruksformål inngår ikke i prosjektet. Et unntak er egnethet for resipientformål (brev av 19. november 1985 fra SFT til Miljøverndepartementet).

Sammendrag:

Med dette presenteres et forslag til FOU-oppgaver i forbindelse med utarbeidelse av et kriteriesystem for vannkvalitet i henhold til forurensningsgrad (avvik fra naturtilstanden).

Kriteriesystemet foreslås bygget opp under hensynstagen til (1) økosystemtype, (2) virkningstype, (3) forurensningsgrad og (4) variabelliste.

Forurensningsvirkningene som foreslås brukt for å karakterisere vannkvaliteten er: eutrofiering, saprobiering/påvirkning av organisk stoff, forsuring, giftvirkning, belastning med partikulært materiale og mikrobiologisk belastning. Disse virkningstyper vil ved hjelp av sentrale målevariable eller kombinasjon av variable inndeles i klasser i henhold til forurensningsgrad dvs. avvik fra naturtilstanden. Virkningstyper som eutrofiering og saprobiering/påvirkning av organisk stoff må knyttes til økosystemtype: dype- resp. grunne innsjøer og sakte- resp. hurtige- flytende elver.

Med hensyn til prioritering av FOU-oppgaver legges følgende kriterier for forurensningsvirkninger til grunn: omfang og utbredelse, grad av risiko for skade på miljøet og/eller konflikt med brukerinteresser, samt kunnskapsmangler/kunnskapsbehov. Prioriteringen av målevariable er gjort på bakgrunn av utsagnskraft/pålitelighet, eksisterende data- og kunnskapsgrunnlag og praktisk avvendbarhet.

De foreslåtte FOU-oppgaver går til dels på selve systemutviklingen, til dels på innfanging av nye kunnskaper og til dels på metoder/-metodeutvikling. Arbeidsoppgavene er gitt en streng prioritering i henhold til målsetting og grad av behov.

Den endelige prioriteringslisten har fått følgende innhold. Ressursbehovet er også tatt med.

Prioritet	Prosjekt nr.	Prosjekt - tittel	Forurensningsvirking	Økosystem type	Ressursbehov kr 1.000
1	6.1.1	Systemutvikling	Alle	Alle	200
	Herunder:				
	6.2.1.	Belastn./biol. respons.	Eutrofi	Store innsjøer.	
	6.2.2.	Belastn./biol. respons.	Eutrofi	Grunne innsjøer.	
	6.4.1	Forsuring - utvik fra naturtilstand.	Forsuring	Alle	
	6.5.1.	Utvikl. av indekssystem.	Gifvirkning.	Alle	
	6.7.1.	Bruk av termotålerante bakterier.	Mikrobiol. belastn.	Alle	
2	6.1.2.	Retningslinjer for resipientundersøkelser.	Alle	Alle	100
3	6.2.4.2.	Bruk av klorofyll for best. av eutrofi.	Eutrofi	Rolige elver.	70
4	6.2.3.2.	Beggring	Eutrofi	Hurtige elver.	70
5	6.6.1.	Metoder for karakterisering av part.	Part matr.	Alle	30
6	6.3.1.	Best av org. stoff i vann.	Sapr./org. stoff.	Alle	50
7	6.5.2.	Tungmetaller i mose.	Giftvirkn.	Hurtige elver.	80
8	6.5.4.	Miljøgifter fisk sediment.	Giftvirkn.	Innsjøer	100

Eventuelle andre FOU-oppgaver i denne forbindelse vil bli vurdert senere.

1. INNLEDNING

1.1. Bakgrunn

Som et grunnlag for utarbeidelse av kriterier for vannkvalitet foreligger fra tidligere "Vurderingssystem for vannkvalitet og bruksformer for vann" (Thaulow et al. 1980). Dette er gitt en videre behandling i rapporten "Vurderingssystem for vannkvalitet i innsjøer og elver" (Rensvik et al. 1983). I vedlegg 1 og 2 til SFTs brev av 16. august 1985, der NIVA ble bedt om å gjennomføre et forprosjekt for miljøkvalitetskriterier for ferskvann, omtale status og bakgrunn, målgrupper, problemstillinger og mål, og forslag til elementer i et prosjekt for utvikling av miljøkvalitetskriterier for ferskvann. Ved gjennomføringen av forprosjektet og planleggingen av hovedprosjektet har vi bygd på dette. Dessuten har vi studert svenske, danske og andre systemer som kan komme til nytte i dette arbeid. Vi har også tatt hensyn til de momenter som kom inn gjennom en "høringsrunde".

1.2. Brukere av resultatene

Resultatene fra prosjektet skal først og fremst kunne nyttes i forvaltningens arbeid med forurensningsspørsmål - både sentralt og lokalt. Også forskere og andre som utfører forurensningsundersøkelser, politikere og brukere av vannforekomstene vil ha nytte av at det utvikles og tas i bruk kriterier for vannkvalitet.

1.3. Mål og bruksområder

Kriteriesystemet skal gi et mer objektivt grunnlag for å angi forurensningsgrad og dermed en mer ensartet vurdering av forurensningssituasjonen.

Systemet skal forenkle og harmonisere presentasjon og formidling av resultater fra forurensningsundersøkelser.

Kriteriene skal brukes i arbeidet med lokalorientert forurensningspolitikk i form av resipientplaner, tiltaksanalyser, vurdering av

muligheter for forbedring av tilstand, og vurdering av mulig fare for at uønskede forurensningstilstander skal inntreffe.

1.4. Definisjoner

Kriterium = sammenhengen mellom variabelverdi og forurensningsgrad.

Forurensningsgraden kan uttrykkes som:

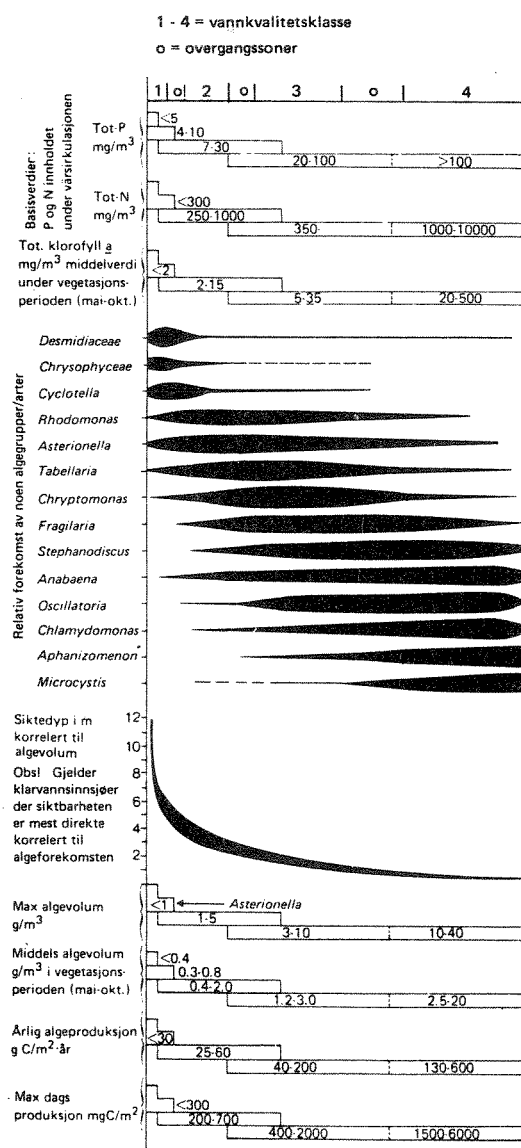
- (1) Avvik fra naturtilstanden for den konkrete lokalitet.
- (2) Avvik fra en typisk eller forventet "gjennomsnittlig naturtilstand" for vedkommende økosystem eller vannforekomsttype.

Bruk av (1) forutsetter kunnskap om forholdene slik de ville ha vært uten menneskelig påvirkning av miljøet. Slik kunnskap er sjelden tilgjengelig i dag. Derfor vil det oftest være mest realistisk å uttrykke påvirkningsgraden ved (2).

2. OPPBYGGING AV ET SYSTEM FOR VANNKVALITETSKRITERIER

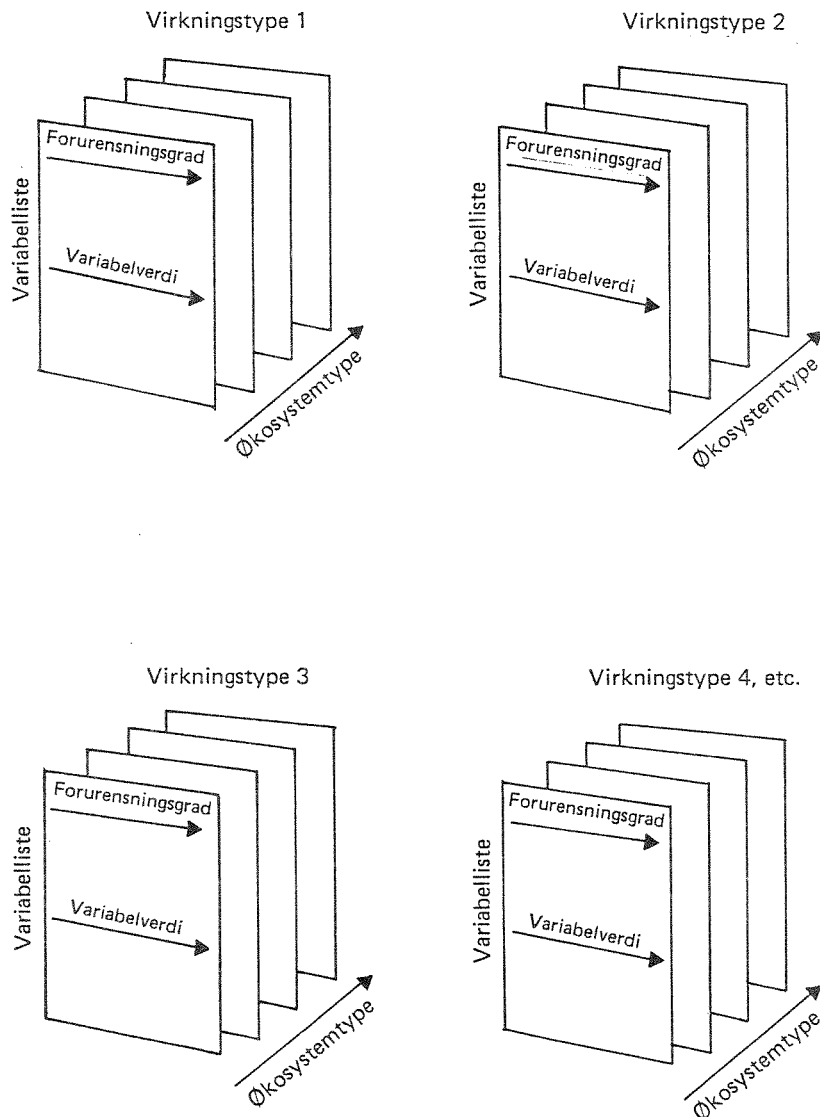
2.1. Hovedstruktur

Klassifiseringen av forurensningsgrad foretas ved en samtidig vurdering av flere forskjellige variable. Systemet bygges opp ved et sett av "kriterieblad". Eksempel på et kriterieblad gis i følgende figur, som viser verdier for forskjellige variable for de ulike vannkvalitetsklasser med hensyn til eutrofiering i sjiktede dype innsjøer (Rensvik et al. 1983):



Det trengs egne kriteriesett for de enkelte typer av påvirkning (f.eks. virkning av plantenæringsstoffer, virkning av miljøgifter), men kriterier for samlet påvirkning fra forskjellige forurensningstyper må ikke utelukkes. Det trengs også egne kriteriesett for de enkelte typer av økosystemer. Kriteriesystemet får følgelig en 4 dimensjonal oppbygging: (1) økosystemtype, (2) virkningstype, (3) forurensningsgrad, (4) variabelliste.

En komplett samling kriterieblad vil se slik ut:



2.2. Systemutvikling

2.2.1. Utarbeidelse av kvalitetskriterier

Prosjektets hovedmålsetting er at man med utgangspunkt i tidligere arbeider, Thaulow 1980, Rensvik 1983 og tilsvarende litteratur forøvrig, skal utarbeide et enkelt operativt system for klassifisering av forurensningstilstand og forurensningsgrad i norske vassdrag.

Praktisk anvendelse av kriteriesystemet forutsetter at det hele blir håndterlig og rasjonelt. EDB vil derfor være et hendig verktøy i denne sammenheng, men det må også kunne anvendes manuelt.

De observerte variable plottes inn på et kriterieblad - både enkeltverdier og intervaller. For hver variabel innen enhver kombinasjon av økosystemtype (subøkosystemtype) (kap. 4) og virkningstype (kap. 5), må det bestemmes verdier som viser avstand eller avvik fra antatt bakgrunnsnivå. Den endelige forurensningsgrad fremkommer som et produkt av en samveining av verdiene for de ulike variable.

Før et slikt system kan bli operativt, må følgende forhold avklares:

1. Avklare hva som menes med "forventet naturtilstand" - eventuelt utarbeide kriterier for denne type inndeling.
2. Beskrive de ulike økosystemers egenart og foreta gruppering.
3. Beskrive hvordan de ulike forurensningstyper virker på de ulike økosystemer.
4. Hvilke målevariable er nødvendig, tilstrekkelige og praktisk anvendbare for å beskrive de ulike forurensningsvirkninger.
5. Bestemme klasser og grenseverdier for den enkelte parameter og for en kombinasjon av parametre.
6. Måleopplegg - sikkerhet i datagrunnlaget.

KRITERIEBLAD

	Virkningstype:	Miljøgifter
	Økosystemtype:	Grunne innsjøer

Parameter kode	Forurensningsgrad			
	1	2	3	4
Pa 1				
Pa 2				
Pa 3				
Pa 4				
Pa 5				
Pa 6				
Pa 7				

*Hemmel
fjellings
lavlandsj*

2.2.2. Prosjektstruktur

På grunn av prosjektets krav til faglig bredde, vil det ved gjennomføringen være hensiktsmessig med følgende organisering.

1. Bestemme kriterier for forurensningstyper/grader/økosystemtyper.
2. Tilrettelegging for bruk (systemdelen).

Kriterier for forurensningstyper (kap. 5)

Eutrofiering	Org. stoff	Partikler og sedimenter	Forsur- ing	Miljø- gifter	Bakt./ mikro- biologi
* Innsjøer	* Innsjøer				
* Elver	* Elver				

Systemdel		
Tilrettelegging av kunnskaper fra fagområdeene for bruk i systemet	Tilrettelegging for EDB	Praktisk bruk av systemet for behandling og presentasjon av resultater fra konkrete undersøkelser

2.2.3. Retningslinjer for resipientundersøkelser - håndbok

Opplegg og gjennomføring av vassdragsundersøkelser har hittil i stor grad vært preget av den faglige bakgrunn til den ⁿansvarlige forsker-/saksbehandler. Resultatene blir på denne måten uensartet, noe som er av spesiell betydning ved sammenligning og trendvurdering. Et operativt system for vannkvalitetskriterier krever størst mulig grad av ensartethet både med hensyn til valg av parametre, metoder og undersøkelsesopplegg.

Det er et selvfølgelig krav at undersøkelsesopplegget, valg av parametre etc. tilpasses problemstillingen, men ved ensartet problemstilling og økosystemtype bør det strebes mot standardiserte opplegg.

Når vannkvalitetskriterier skal taes i bruk bl.a. for trendbetragtninger, er ensartethet med hensyn til prøvetakingspraksis, parametervalg osv. et absolutt krav.

I tilknytning til vannkvalitetskriterieprosjektet, bør det derfor utarbeides en egen håndbok om hvordan undersøkelser bør gjennomføres og hvilke krav som bør stilles til parametervalg, frekvens osv. Spørsmål som hvor, når, hvor ofte, hvordan, hvilke parametre osv. er aktuelle i denne sammenheng. Det bør differensieres mellom enkle orienterende undersøkelser og mer grunnleggende og problemrettede.

Håndboken bør bl. annet inneholde følgende momenter:

- Beskrivelse av hvilken informasjon en parameter eller kombinasjon av parametre gir.

- Hvordan skal feltarbeidet gjennomføres i de ulike økosystem-
typene?
 - * valg av stasjoner
 - * valg av metoder
 - * prøvetakingsintervaller osv.

- Hvilke parametre eller parametersett bør anvendes?
 - * Fysisk-kjemiske parametre
 - * Biologiske parametre
 - * Bakteriologiske parametre

- Bearbeiding/rapportering
 - * Hvordan bearbeide data
 - * Bruk av statistikk
 - * Bruk av modeller

3. PRIORITERINGSKRITERIER FOR VALG AV NYE DELPROSJEKTER

3.1. Prioritering av målevariable og parametre

- Utsagnskraft/pålitelighet. Kunnskap om sammenhengen mellom parameterverdi og forurensningsgrad, prøvenes representativitet og hvor presise analysemetodene er vektlegges.
- Datagrunnlag/kunnskapsgrunnlag. Manglende datagrunnlag og behov for økt kunnskap om vedkommende parameters miljøstatistikk vektlegges.
- Praktisk anvendbarhet. Det må tas hensyn til brukervennlighet, dvs. mulighet for prøveinnsamling og analyser uten alt for store krav til spesialkompetanse og utstyr, og uten for stort resursbruk.

3.2. Prioritering av forurensningsvirkning

Avgjørende vekt bør legges på:

- Omfang og utbredelse av forurensningsvirkning
- Grad av risiko for skadevirkninger på økosystemet og/eller konflikter med bruksinteresser. Med dette menes skade eller ulempe for miljøet og følgelig også ulemper ved den praktiske bruk av vannet: drikkevann, badevann, fiske, friluftsliv osv.
- Behov for kunnskap (kunnskapsmangel) med utgangspunkt i eksisterende system.

For forurensningsvirkningene eutrofiering og saprobiering/organisk stoff må det utvikles kriterier for ulike økosystemtyper. Disses sårbarhet vektlegges ved den innbyrdes prioritering av kriterier.

4. INNDELING I ØKOSYSTEMTYPER

Behovet for inndeling skyldes at økosystemtypene er så ulike at det er hensiktsmessig med forskjellige sett av kriterier.

Inndelingen i økosystemtyper må ikke være så detaljert at antallet av kriteriesett blir uhensiktsmessig høyt. På den annen side, ved en for grov inndeling blir listen over variable for lang. Følgende oppdeling synes hensiktsmessig:

4.1. Innsjøer

a) Dype, sjiktede innsjøer.

Produksjonen dominert av plankton. Vanligvis markert sprangsjikt i sommerhalvåret.

b) Grunne innsjøer.

Innsjøer som vanligvis sirkulerer gjennom hele den isfrie perioden.

Makrofyttvegetasjon og påvekstalger utbredt.

4.2. Elver

a) Hurtigrennende elver med steiner som dominerende bunnssubstrat.

Grunne strykpartier tilgjengelige for prøvetaking. Flora og fauna dominert av "rennende vann"-organismer knyttet til bunnen.

b) Roligflytende, dype elver. Finpartikulært bunnssubstrat. Substratet ofte ustabil. Organismesamfunnet mer innsjøpreget. Ofte markert planktonutvikling og makrofyttvegetasjon.

Kommentarer:

Vanligvis vil flere økosystemer opptre i samme vassdrag. I elver har man ofte vekslinger mellom de ulike typer over korte strekninger. Ved undersøkelser i vassdraget vil man i praksis velge en eller to økosystemtyper for å beskrive tilstanden. Sjiktede innsjøer og strykparter vil som regel bli valgt, hvis de er tilgjengelige, fordi undersøkelsesmetoden er best utviklet for disse økosystemtypene.

Med en slik grov inndeling som skissert ovenfor vil hver økosystemtype romme et vidt spektrum av lokaliteter med ulike organismesamfunn og vanntyper. Denne grovinndelingen vil derfor ikke erstatte en mer detaljert typifisering av organismesamfunn og vanntyper som er nødvendig for å beskrive påvirkning eller forurensningsgrad som avvik fra naturtilstand eller forventet tilstand. Eksempelvis kan nevnes suksesjonen av organismesamfunn fra vassdragets kilder til utløpet i havet, og organismers regionale utbredelse. Hvis man skulle dekke dette mangfold med økosystemtyper, vil man raskt komme opp i et uhåndterlig antall. Det synes derfor mer hensiktsmessig at disse variasjonene tas hånd om ved utarbeidelsen av kriteriene.

5. INNDELING I FORURENSNINGSVIRKNINGER OG FORURENSNINGS-GRADER

I NIVA-rapport O-80007 "Vurderingssystem for vannkvalitet i innsjøer og elver" (Rensvik 1983), er det utarbeidet forslag til kriterier for følgende forurensningsvirkninger:

- eutrofiering
- saprobiering/påvirkning med organiske stoff
- forsuring
- giftvirkning
- mikrobiologisk belastning

Vi vil foreslå at slampåvirkning eller vannets klarhet også tas med blant forurensningsvirkningene. Da saprobiering er et lite aktuelt problem i norske vassdrag, vil vi foreslå at denne forurensningsvirkningen formuleres: Saprobiering/virkning av organisk stoff.

Hver enkelt av disse forurensningsvirkningene er foreslått inndelt i klasser i henhold til effektens størrelse og betydning. I nevnte rapport er det brukt et inndelingssystem (med forslag om grenseverdier) på fire vannkvalitetsklasser som dekker henholdsvis:

- liten
- moderat
- markert
- stor forurensningsgrad

som uttrykker avvik fra naturtilstanden (antatt naturtilstand).

Da det alltid er en sammenheng mellom tilførsler og virkning i vannforekomsten, kan det oppstå tilteller hvor tilførselsmengder kan brukes som kriterium på forurensningsgrad. Da må det korrigeres for "resipientkapasitet" ved at tilførselsratene uttrykkes som mengde i forhold til resipientareal eller volum, og i forhold til vannutskiftning.

Utstrekning i tid og rom bør tas hensyn til når graden eller "omfanget" av forurensninger skal fastslås. Episodiske forurensninger

er noe annet enn kroniske forurensninger, og lokalt avgrensede forurensninger. Ved klassifisering av tilstanden i en vannforekomst må dette momentet komme inn, men heller som tilleggsvurdering enn som variable i kriteriesystemet.

Forurensningsvirkningenes omfang/utbredelse, deres virkning på miljøet og konflikter med brukerinteresser gir et uttrykk for hvor stort behov samfunnet/miljøvernmyndighetene har for å klassifisere denne forurensningsvirkningen (se kap. 3).

Høyest prioritert blir de forurensningsvirkninger som forurensningsmyndighetene har størst behov for å klassifisere og hvor dagens kriterier er mest utilfredsstillende (dvs. der hvor det i dag er størst kunnskapsbehov).

Tabellen nedenfor angir vurdering ut fra kriteriene og endelig prioritering.

	*	**	***		
Forurensningsvirkning	Omfang og utbredelse	Miljøskade /Brukerkonflikt	Samfunnets behov	Kunnskaps mangler	Kunnskaps behov
Eutrofiering	4	4	Stort	Middels	Stort
Sapr./org. stoff	2	4	Middels	Middels	Middels
Forsuring	3-4	2	Lite	Lite	Lite
Giftvirkning	2	3	Lite	Stort	Stort
Part. materiale	2	4	Middels	Stort	Stort
Mikrobiol belast.	4	2-3	Stort	Lite	Middels

* Tallene angir: Stort, middels, lite.

** Tallene angir: Miljøskadens størrelse og omfanget av de berørte brukerinteresser.

*** Samfunnets behov fremkommer ved en samlet vurdering av omfang/utbredelse og miljøskade/brukerkonflikt.

Med hensyn til eutrofiering og saprobiering/påvirkning av organisk stoff og til dels mikrobiologisk virkning må de ulike økosystemers sårbarhet tas med i vurderingene dvs. det blir en inndeling for hver enkel økosystemtype:

Eutrofiering: Grunne innsjøer
Sakte elver
Store, dype innsjøer
Hurtige elver
Saprobiering: Hurtige elver
Sakte elver

Saprobiering i innsjøer vil klassifiseres sammen med eutrofiering.

6. FORSLAG TIL DELPROSJEKTER OG PRIORITERING FOR HVER FORURENSNINGSVIRKNING

Dette kapittel omhandler forslag til prosjekter som ansees tildels nødvendige og tildels ønskelige i forbindelse med arbeidet med vannkvalitetskriterier. Arbeidet med selve systemoppbyggingen samt utarbeidelse av retningslinjer for resipientundersøkelser er formulert som egne prosjekter.

De enkelte prosjekter som ansees nødvendige/ønskelige for valg av parametre, fastsettelse av grenseverdier etc. er ordnet i henhold til de ulike forurensningsvirkninger.

Prioriteringen innenfor hver forurensningsvirkning bygger på de opplysninger om mål/begrunnelse og prioritering som er gitt under hvert delprosjekt.

Mål/begrunnelse refererer seg til hvilke opplysninger prosjektet gir i forhold til de hovedpunkter som må avklares for å få et operativt system (se pkt. 2.2).

1. "Forventet naturtilstand"
2. Økosystemer, egenart/gruppering
3. Forurensningsvirkninger på ulike økosystem
4. Målevariable, nødv. tilstr. og praktisk anvendbare
5. Parameter klasser/grenseverdier
6. Måleopplegg - sikkerhet - datagrunnlag

Prioritering omtaler prosjektets viktighet i forhold til prioriteringskriteriene for valg av nye delprosjekter (se pkt. 3.1). Dersom prosjektet innebærer vurdering av en ny metode, er metodens fordeler og ulemper vurdert opp mot eksisterende metoder.

6.1. Veiledning i bruk av systemet

Arbeidet med vannkvalitetskriterier bør etter vår mening starte med en videre utvikling av systemet. Dette innebærer at selve systemet med inndeling i økosystemer, avvik fra naturtilstand beskrives og klasseinndeling/parametervalg utdypes og kompletteres.

Videre må utførelse av prøvetaking, parametervalg, frekvens, metoder etc. beskrives. Begge disse hovedpunktene må resultere i en håndbok/veiledning for brukerne. Hvorvidt det er praktisk med en eller to håndbøker kan vurderes senere.

Prosjektbeskrivelse:

6.1.1. Systemutvikling

Mål/begrunnelse:

Prosjektet vil gi en oppdatering og komplettering av alle de 5 hovedpunktene nevnt ovenfor, og en presentasjon av dette for brukerne.

Utførelse: Følgende arbeidsoppgaver skal utføres:

- Beskrive/definere økosystemtyper innenfor eutrofiering, saprobiering/organisk stoff.
- Definere hva som menes med forventet naturtilstand og beskrive hvordan en skal komme frem til denne (f.eks. ved hjelp av kriterier).
- Beskrive hvordan de ulike forurensningsvirkninger arter seg i de ulike økosystemer.
- Hvilke målevariable er nødvendige, tilstrekkelige og praktisk anvendbare for å beskrive de ulike forurensningsvirkningene.
- Angivelse av klasser og grenseverdier for den enkelte parameter og for kombinasjon av parametre.

Herunder bl.a.:

6.2.1. Oppdatering: belastning/respons i store dype innsjøer

6.2.2. Innarbeide resultat fra pågående prosjekt: belastning/biol. respons i grunne innsjøer.

6.4.1. Forsuringsgrad uttrykt som avvik fra naturtilstanden.

6.7.1. Bestemmelse av grenseverdier og metodevalg ved bruk av coli-forme bakterier.

Disse prosjekter er beskrevet nærmere under hver sin forurensningsvirkning.

6.1.2. Retningslinjer for resipientundersøkelse

Mål/begrunnelse:

I tilknytning til systemutviklingen er det nødvendig å utarbeide en håndbok om hvordan undersøkelser bør gjennomføres og hvilke krav som bør stilles til parametervalg, frekvens osv. Dette er spesielt av betydning for å oppnå ensartethet når flere laboratorier arbeider med vannundersøkelser.

Utførelse: Håndboken skal beskrive hvordan feltarbeidet bør utføres, hvilke parametre som bør velges (ved de forskjellige problemstillinger), når prøver bør tas osv. Utsagnskraft og pålitelighet til de ulike parametre bør også diskuteres. Dessuten må det legges vekt på praktisk anvendbarhet.

6.1.1. - 6.1.2. Prioritering av arbeidsoppgaver - systemutvikling

Prosjektene bygger på foreliggende kunnskapsgrunnlag/datagrunnlag, og de vil inneholde de vannkvalitetskriterier som i dag har best utsagnskraft. Den/de resulterende håndbøker vil være et redskap brukerne av vannkvalitetskriterier er avhengig av. Begge prosjekter er like viktige.

Prosjekt.	Data og kunnskapsgrunnlag.	Representativitet/ Utsagnskraft.	Praktisk anvendbarhet.	Ressursbehov. kr.
6.1.1.	4	4	4	200.000
6.1.2.	4	4	4	100.000

6.2. Eutrofiering

Både med hensyn til virkning og valg av metoder er det nødvendig å dele opp denne type forurensningsvirkning i henhold til økosystemtype. Innenfor hver type blir det foreslått ett eller flere prosjekter som vi anser er av betydning for arbeidet med vannkvalitetskriterier.

Aktuelle økosystemtyper er:

- Store dype innsjøer
- Grunne innsjøer
- Hurtigerennende elver
- Roligflytende elver

Arbeidet med store, dype innsjøer består i oppdatering av eksisterende system og inngår i prosjekt 6.1.1. Systemutvikling.

Pågående prosjekt (NIVAs oppdrag fra SFT) innenfor grunne innsjøer må avsluttes før det kan tas standpunkt til en eventuell videreføring. Inntil videre blir foreliggende kunnskap og data benyttet under arbeidet med prosjekt 6.1.1. Systemutvikling.

For hurtigrennende elver er det behov for å systematisere og analysere eksisterende materiale samt å utvikle metoder for å få sikrere påvisning og klassifisering av lave forurensningsnivåer.

Kunnskaper om sammenhengen mellom belastning/respons er meget mangelfull for elver - både hurtigrennende og sakteflytende. Dette gjelder både pkt. 1, 4, 5 og 6 under avsnitt 2.2.1.

De foreslåtte prosjekter er beskrevet nedenfor.

Prioritering:

Bruk av prioriteringskriteriene og endelig prioritering er gitt i tabell 6.2. Denne gir prosjektene i prioritert rekkefølge hvor prosjektene over streken ansees å haste mest.

Prosjektbeskrivelse:

6.2.1. Belastning/biologisk respons i store dype innsjøer

Mål/begrunnelse:

Med referanse til underkap. 2.2.1. er det først og fremst:

- pkt. 1 - Forventet naturtilstand.
- pkt. 4 - Målevariable.
- pkt. 5 - Klasseinndeling og grenseverdier.
- pkt. 6 - Sikkerhet i datagrunnlag

som bør diskuteres og oppjusteres.

Utførelse:

Arbeidet vil ikke bli prioritert som eget prosjekt, men vil bli tatt hånd om under prosjekt 6.1.1. Systemutvikling.

Prioritering:

Prosjektet er meget sentralt ved klasseinndeling og bestemmelse av grenseverdier.

6.2.2. Belastning/biologisk respons i grunne innsjøer

Mål/begrunnelse:

Innenfor dette prosjekt vil det først og fremst bli arbeidet med følgende problemstillinger (underkap. 2.2.1.):

- pkt. 1 - Forventet naturtilstand.
- pkt. 3 - Belastning/biologisk respons.
- pkt. 4 - Målevariable.
- pkt. 5 - Klasseinndeling og grenseverdier.
- pkt. 6 - Sikkerhet i datagrunnlaget.

Utførelse: Som oppdrag fra SFT arbeider NIVA for tiden med et slikt prosjekt. Resultatet av denne undersøkelse og utredningsoppgave er

bestemmende for i hvilken grad det er nødvendig med egen arbeidsinnsats i forbindelse med arbeidet med vannkvalitetskriterier.

6.2.3. Belastning/biologisk respons i hurtigrennende elver

Bakgrunn: Det er behov for å systematisere og analysere eksisterende materiale samt å utvikle metoder for å få sikrere påvisning og klassifisering av lave forurensningsnivåer.

Kunnskaper om sammenhengen mellom belastning/respons er meget mangelfull for elver. Dette gjelder både pkt. 1, 4, 5 og 6 under avsnitt 2.2.1.

Vi har derfor fordelt problemstillingen på flere underprosjekter:

6.2.3.1. Bunndyr

6.2.3.2. Begroing-eutrofiindeks

6.2.3.3 Blågrønne alger

6.2.3.4. Kvantifisering av trofigraden og

6.2.3.5. Næringssalter i moser

6.2.3.1. Vannkvalitetskriterier for bedømmelse av belastningen av næringssalter og organisk stoff beskrevet gjennom vassdragets bunnfauna

Mål/begrunnelse:

Utvikle et nasjonalt vurderingssystem basert på bunndyrs (arter, grupper) følsomhet overfor økt belastning av næringssalter og organisk stoff. Det henvises til underkap. 2.2.1.

pkt. 1 - Forventet naturtilstand.

pkt. 3 - Belastning/respons.

pkt. 5 - Klasseinndeling og grenseverdier.

pkt. 6 - Sikkerhet i datagrunnlaget.

Utførelse Følgende arbeidsoppgaver må utføres:

- Beskrive den naturlige variasjon og spredning i bunndyrfaunaen (klarvannselver, humuspåvirkede elver osv.) på bakgrunn av

foreliggende data. Her vil det bli aktuelt å velge ut de organismer/organismegrupper som vil være best egnet for formålet.

- Sammenhengen mellom belastning/respons dokumenteres.
- Angivelse av klasser/grenseverdier for de valgte organismegrupper.
- Vurdering av prøvetakingsfrekvens og grad av bearbeidelse i forhold til utsagnskraft/pålitelighet.

Prioritering:

- Det foreligger i dag betydelig data/kunnskap og erfaringer om bunntauna i norske vassdrag - uten at det er utarbeidet noe eget "norsk" system i forhold til vannkvalitet. Flere utenlandske systemer har vært forsøkt med vekslende hell.
- Så lenge bunndyrsmateriale ikke er skikkelig systematisert i henhold til vannkvalitet, klimatiske faktorer etc. er det vanskelig å ha noen formening om representativitet/utsagnskraft.
- Da forurensningene over tid virker inn på bunndyrfaunaen (integrerende effekt), vil bruken av denne parameter være ressursbesparende under forutsetning av at utsagnskraften er god nok.
- Den faglige kompetanse på området er stor.

6.2.3.2. Miljøstatistikk - rennende vanns begroingsamfunn

Mål/begrunnelse:

Systematisk bearbeidning av foreliggende data om begroingsforholdene i norske vassdrag- relatert til fysisk- kjemiske parametre. Med henvisning til underkap. 2.2.1. vil vi spesielt fremheve:

- pkt. 1 - Forventet naturtilstand.
- pkt. 5 - Klasseinndeling og grenseverdier.
- pkt. 6 - Sikkerhet i datagrunnlaget.

Utførelse Følgende arbeidsoppgaver må utføres:

- Vurdere sammenheng belastning/mengdemessig utbredelse og indikatoregenskaper (miljøorgel).
- Fremstilling/indeksberegning/vurdering av eutrofinivå og klassifisering utprøves.
- Parameterens utsagnskraft/pålitelighet vurderes. (prosjektet vil bli knyttet til et pågående forskningsprosjekt om dette tema).
- Bestemmelse av klasseinndeling/grenseverdier.

Prioritering:

- Det foreligger (sentralt) betydelig data, kunnskap og kompetanse med hensyn til begroing i vassdrag.
- Begroing er det primære utslag av næringssaltbelastning og volder betydelig ulemper for brukerinteressene.
- Parameteren kan anvendes som støtteparameter (visuelt) f.eks. dekningsgrad - selv om mer vitenskapelig bearbeiding mangler.
- Arbeidet med systemer og metoder er kommet langt.

6.2.3.3. Blågrønnalger som indikatorsamfunn på nitrogenfattig vann

Mål/begrunnelse:

Anvende nitrogenfikserende blågrønnalgesamfunn som indikatorer på næringsbegrenset vannkvalitet. Med henvisning til underkap. 2.2.1. kan fremheves:

- pkt. 1 - Forventet naturtilstand.
- pkt. 3 - Belastning/respons.
- pkt. 5 - Klasseinndeling og grenseverdier.
- pkt. 6 - Sikkerhet i datagrunnlaget.

Utførelse. Følgende arbeidsoppgaver må utføres:

- Analysere foreliggende data om vekselvirkning N-fikserende blågrønner/nærings saltbelastning (miljøbetingelser).
- Avklare utsagnskraft/pålitelighet.
- Bestemmelse av klasseinndeling/grenseverdier.

Prioritering:

- Prosjektet kan betraktes som et "spinoff" av 6.2.3.2. og bør komme til utførelse som et resultat av dette.

6.2.3.4. Kvantifisering av trofigraden i rennende vann ved bruk av kunstig substrat for algebegroing

Mål/begrunnelse:

Kvantifisere vannets næringsrikhet (trofigrad) ved å bestemme etablerings hastigheten for begroingsalger. Metodeutvikling relatert til pkt. 4 i avsnitt 2.2.1., bestemmelse av klasser og grenseverdier innbefattet (pkt. 5).

Utførelse: Arbeidsoppgaver:

- Litteraturstudium.
- Utprøving av egnede substrater, avpassing av tidsintervaller (utsetting - innhøsting) o.l.
- Bestemmelse av klasser/grenseverdier.

Prioritering:

- Metoden har store fordeler for objektiv prøveinnsamling og analysering. Bl.a. kan substratet samles inn og konserveres av lokale laboratorier som videresender prøvene til spesialister.

- Fordelaktig ved individuell bedømmelse av begroing på ulike stasjoner.

6.2.3.5. Næringssalter i moser

Mål/begrunnelse:

Undersøke om moser "lagrer" næringssalter lineært med økende konsentrasjoner i vann. Hvis dette er tilfelle kan bestemmelse av næringssaltmengden i moser være en alternativ analysemetode til vannanalyser. Det refereres til pkt. 4, 5 og 6 i underkap. 2.2.1.

Utførelse: Arbeidsoppgaver:

Mosens innhold av næringssalter eksponert i forskjellige vannkvaliteter undersøkes i laboratoriet, renner og i elver.

- Under forutsetning av at metoden gir akseptable resultater må klasseinndeling og grenseverdier bestemmes.

Prioritering:

Bestemmelse av lave konsentrasjoner av næringssalter i vann er meget vanskelig. Hvis parameteren viser seg å svare til forventningene, kan den bli et alternativ til vannanalyser.

6.2.4. Økosystem: Roligflytende elver

Bakgrunn:

Kunnskapene om de biologiske forhold og prosesser i denne økosystemtype er meget mangelfull. Det er også vanskelig å gjennomføre undersøkelser i slike vannforekomster p.g.a. manglende metoder. Det foreliggende datagrunnlag er ikke godt nok med henblikk på utvikling av vannkvalitetskriterier. Økosystemtypen øker i utbredelse og omfang p.g.a. bygging av elvekraftverk og terskeldammer.

Innenfor dette området blir det foreslått to prosjekter:

6.2.4.1. Bruk av akvatiske makrofytter til bedømmelse av eutrofiering

Mål/begrunnelse:

Utvikle erfaringsmodeller for makrofyttvegetasjon, som kan anvendes ved bestemmelse av kriterier for inndeling av vannet i kvalitetsklasser. Jevnfør pkt. 4, 5 og 6 i underkap. 2.2.1.

Utførelse: Arbeidsoppgaver:

- Systematisering og bearbeiding av eksisterende data sett i relasjon til vannstand/vannstandsendringer.
- Bestemmelse av klasser/grenseverdier.
- Utprøving av systemet for bestemmelse av utsagnskraft/pålitelighet.

Prioritering:

- Betydelig data og erfaring foreligger spesielt i forbindelse med vassdragsreguleringer.
- Metoden vil ikke erstatte andre biologiske metoder, men vil være utfyllende.
- Metoden er sentral i forbindelse med "remote sensing" dvs. fly/-satelittovervåking, men også ved fotografisk dokumentasjon av en utvikling.

6.2.4.2. Bruk av klorofyll for bedømmelse av eutrofiering i elver

Mål/begrunnelse:

Vurdere muligheten for å dele inn vannet i kvalitetsklasser på bakgrunn av sammenstilling og bearbeiding av eksisterende klorofylldata/kjemiske data. Jevnfør pkt. 1, 5 og 6 i underkap. 2.2.1.

Utførelse:

- Bearbeide/systematisere eksisterende data sett i relasjon til forurensningsbelastning.
- Studere utsagnskraft/pålitelighet ved likeartede studier i flere vassdrag.

Prioritering:

- Metoden er brukervennlig.
- Det må tas hensyn til at metoden må utprøves og sammenholdes med andre metoder (begroing, substrat, makrovegetasjon).

6.2.1. - 6.2.4 Prioritering av arbeidsoppgaver - eutrofiering

I tabell 6.2. er de ulike prosjektforslag innenfor forurensningsvirkning. "Eutrofiering" satt opp i prioritert rekkefølge. Prosjektene 6.2.1. og 6.2.2. antas forskningsmessig å være tatt hånd om av utførte og pågående undersøkelser. Bestemmelse/justering av grenseverdier etc. vil bli tatt hånd om innenfor prosjekt 6.1.1. Systemutvikling.

Tabell 6.2. Eutrofiering: Samlet prioritering. Prosjekter over streken ansees å være viktigst/høyst prioritert.

Pr. nr.	Prosjektstittel.	Data- og kunn- skaps- behov.	og Represen- tativitet /Utsangs- kraft.	Praktisk anvend- barhet.	Ressurs- behov kr.
6.2.1.	Belastn./respons. dype innsjøer.	4	3	4	Inngår i 6.1.1.
6.2.2.	Belastn./respons grunne innsjøer.	3	3	4	Avventes inngår i 6.1.1.
6.2.4.2.	Klorofyll for bed. av eutrofi i elver.	3	3	3	100.000
6.2.3.2.	Miljøstatest. - Begroing rennende vann.	3	4	3	70.000
6.2.4.1.	Makrofytter - eutrofi-ering.	3	3	3	70.000
6.2.3.5.	Næringsalter i moser.	1	3	3	?
6.2.3.1.	Bunnfauna - eutrofiering.	2	3	3	70.000
6.2.3.4.	Kunstig substrat - be- groing.	3	2	4	50.000
6.2.3.3.	Blågrønnalgers - eutro- fiering.	2	2	2	?

6.3. Saprobiering/påvirkning med organisk stoff

I enkelte tilfeller tilføres vassdragene organisk stoff fra industri-bedrifter, fra forsiloer og ved større utslipp av urensset kloakkvann. Analyseresultatene må imidlertid justeres for de ofte meget høye bakgrunnsverdier (humusstoffer).

De mest anvendte parametre (kjemisk oksygenforbruk (KOF), bestemmelse av total organisk karbon (TOC) har sine klare begrensninger fordi metodene er summariske. Det er derfor ofte nødvendig å supplere slike analyseresultater med biologiske undersøkelser og/eller vannets innhold av oksygen.

Hvis man bedømmer forurensningsgraden etter virkingen av organisk stoff, er det neppe nødvendig å ha ulike grenseverdier for ulike økosystemtyper, men valget av parametre vil imidlertid være forskjellig i de ulike økosystemtyper.

For innsjøer er vurderingen av belastning med organisk stoffer gjerne knyttet til planteproduksjon/eutrofiering. Det er derfor neppe hensiktsmessig å foreta inndeling av forurensningsgrad bassert på organiskstoffparametre i slike lokaliteter.

I det følgende vil vi foreslå to prosjekter i tilknytning til arbeidet med vannkvalitetskriterier. De to foreslåtte prosjekter er beskrevet nedenfor.

Prioritering:

Bruk av prioriteringskriterierne og endelig prioritering er gitt i tabell 6.3.

Prosjektbeskrivelse:

6.3.1. Bestemmelse av organisk stoff i vann- samordning av kjemiske metoder

Mål/begrunnelse:

Flere metoder blir brukt for å bestemme organisk stoff i vann. Dette

prosjektet tar sikte på å studere sammenhengen mellom resultatene de ulike metoder gir. Dette er av betydning ved valg av parametere samt vurdering av resultatene av ulike metoder mot hverandre. Med referanse til underkap. 2.2.1. blir det fokusert på.

- pkt. 4 - Valg av målevariable.
- pkt. 5 - Bestemmelse av klasser, grenseverdier.
- pkt. 6 - Sikkerhet i datagrunnlaget.

Utførelse:

Erfaringen har vist at ulike laboratorier (forskere) anvender forskjellige metoder ved bestemmelse av organisk stoff i vann. Det er derfor nødvendig å utarbeide kriterieklasser for flere parametre. Dette krever kunnskap om det eksisterer entydig sammenheng mellom resultatene. Spesielt er det av interesse å studere eventuelle sammenhenger mellom KOF (Mn og Cr) og TOC.

Arbeidet vil følgelig bestå i:

- Finne ut om det eksisterer noen entydig sammenheng mellom de ulike metodens analyseresultater.
- Bestemme klasseinndeling og grenseverdier.
- Diskutere utsagnskraft og pålitelighet.

Prioritering:

- Hittil har KMnO_4 -metoden vært mest brukt, men i forskjellige sammenhenger er denne metode ikke god nok (beror på type organisk stoff). Derfor er det i visse tilfeller nødvendig å anvende både dikromat, TOC og BOF-metoden for å få tilstrekkelig pålitelighet.
- Foreløpig er det stor mangel på avanserte analysemuligheter i distriktene (f.eks. TOC), men vi antar dette vil rette på seg etter hvert.

6.3.2. Miljøstatistikk for bakterier m.m. til bedømmelse av belastning med organisk stoff

Mål/begrunnelse:

Belyse sammenhengen mellom total antall bakterier og andre analyseparametre for organisk stoff dvs. inndele bakterieinnholdet i klasser i henhold til vannets innhold av organisk stoff. Det henvises til pkt. 4, 5 og 6 i underkap. 2.2.1.

Utførelse: Fløgende arbeidsoppgaver skal utføres:

- Studere sammenhengen mellom total antall bakterier (totalkim) og vannets innhold av organisk stoff.
- Bestemme klasseinndeling og grenseverdier.
- Studere sikkerhet i datagrunnlaget.

Prioritering:

- Total antall bakterier (ved 20 °C) bestemmes samtidig med sanitærhygieniske bakterier (koliforme bakt.) og er derfor lett å samle inn data for.
- Det foreligger allerede et stort datatilfang.

6.3.1. - 6.3.2. Prioritering av arbeidsoppgaver - Saprobiering/påvirkning med org. stoff.

Vår vurdering av prosjektenes viktighet for klassifiseringsarbeidet går frem av tabell 6.3.

Tabell 6.3. Saprobiering/påvirkning med organisk stoff. Samlet prioritering. Prosjekter over streken ansees å være viktigst-/høyest prioritert.

Pr. nr.	Prosjekt - tittel	Data/kunnskap.	Representativitet/Utsangskraft.	Praktisk anvendbarhet.	Ressursbehov kr.
6.3.1.	Best. av org. stoff - sammordn. av metoder.	3	3	4	50.000
6.3.2.	Miljøst. for bakt. - organisk stoff.	2	2	4	?

6.4. Forsuring

Innenfor forurensningsvirkning foreslås to prosjekter, et kjemisk som tar sikte på å fremskaffe bakgrunnsverdier for pH (naturtilstanden) og et biologisk hvor organismenes toleranse overfor forsuring settes i fokus. Det er ikke behov for inndeling i økosystemtyper innenfor denne forurensningsvirkning.

Prioritering:

Bruk av prioriteringskriteriene og endelig prioritering er gitt i tabell 6.4. Denne gir prosjektene i prioritert rekkefølge hvor prosjektene over streken ansees å haste mest.

Prosjektbeskrivelse:

6.4.1. Forsuringsgrad uttrykt som avvik fra naturtilstanden

Mål/begrunnelse:

Utarbeide vannkvalitetskriterier bassert på en kombinasjon av pH og forsuring, spesielt med henblikk på å konkretisere avviket fra normal-

tilstanden (tilstand uten sur nedbør). Det henvises til pkt. 1, 4, 5 og 6 i underkap. 2.2.1.

Utførelse: Følgende arbeidsoppgaver skal utføres:

- Utarbeide enkle retningslinjer for beregning av forsuring.
- Samordne kjemiske og biologiske observasjonsresultater for entydig fastsettelse av kriterier.
- Bestemmelse av klasseinndeling og grenseverdier.

Prioritering:

- Datagrunnlag foreligger.
- Arbeidet kan samordnes med prosjekt 6.1.1. Systemutvikling.

6.4.2. Vassdragets bunnfauna som pH-indikator

Mål/begrunnelse:

Studere bunnfaunaens (arter, grupper) utbredelse i forhold til vannets surhet. Hensikten er å forbedre presisjonsnivået på et system som allerede er tatt i bruk samt å avdekke svakheter ved dette systemet. Dette gir gode muligheter for å klassifisere vassdragenes surhet i henhold til forekomst av bunnfauna. Det foreligger allerede et forslag til et slikt. Det henvises til pkt. 4, 5 og 6 i underkap. 2.2.1.

Utførelse: Følgende arbeidsoppgaver skal utføres:

- Komplettere og utfylle eksisterende system.
- Vurdere utsagnskraft/representativitet.
- Samordne grenseverdier med kjemiske analyseresultater (prosjekt 6.4.1).

Prioritering:

- Datagrunnlaget foreligger.
- Systemet utviklet, men må utprøves og kompletteres.

A. 6.4.1. - 6.4.2. Prioritering av arbeidsoppgaver - Forsuring.

Praktisk anvendbarhet har her vært utslagsgivende for prioriteringen som går fram av tabell 6.4.

Tabell 6.4. Forsuring. Samlet prioritering. Prosjekter over streken ansees å være viktigst/høyst prioritert.

Pr. nr.	Prosjekt - tittel	Data kunn- skaps- behov.	Repres- entativ /utsagns- kraft.	Prak- tisk anvend- barhet.	Resurs- behov. kr.
6.4.1.	Forsuring - avvik fra naturtilstanden.	4	3	3	Inngår i 6.1.1.
6.4.2.	Vassdragets bunnfauna som pH-indikator.	4	3	3	70.000

6.5. Giftvirkning

Virkninger av miljøgifter er et komplekst område hvor kunnskapshullene er mange og store. Elementære data for bakgrunnsnivåer og utbredelse i vann, sedimenter og organismer er mangelfull. På effekten siden er kunnskapsmangelen enda større.

Følgende prosjektforslag er i vesentlig grad basert på litteraturstudier og sammenstilling av eksisterende data, men behovet for datainnsamling og forskning er stort.

Prosjektene er fordelt på ulike parametre (tungmetaller, mikroforurensninger) og på flere økosystemnivåer:

- Fisk/sedimenter.
- Moser.
- Begroingsorganismer.
- Makrovertebater.

Eksisterende kriterier bygger stort sett på dødelighet for fisk. Det er særlig behov for å klassifisere lavere forurensningsgrad hvor begrensninger i bruk som matfisk kan være utgangspunkt f.eks. fiskenes innhold av miljøgifter.

Valg av kriterium vil variere med økosystemtype.

Prioritering:

Bruk av prioriteringskriteriene og endelig prioritering er gitt i tabell 6.5. Denne gir prosjektene i prioritert rekkefølge hvor prosjektene over streken ansees å haste mest.

Prosjektbeskrivelse

6.5.1. Utvikle et indekssystem for klassifisering av miljøgifter - foreløpig forslag.

Det eksisterer visse grenseverdier som går på dødelighet for fisk. Denne grenseverdi er bare aktuell ved eksterne konsentrasjoner - for lavere konsentrasjoner finnes ikke noen grense-(klasse) oppdeling. Det bør i denne forbindelse tas hensyn til fiskens innhold av miljøgifter med tanke på konsum (f.eks. klasseinndeling i forhold til "svartelisting") (se forøvrig prosjekt 6.5.4.). Det henvises til pkt. 1.4.5 og 6 under kap. 2.2.1. Cd

Utførelse: Følgende arbeidsoppgaver må utføres:

- Gjennomgang av nyere utenlandsk og norsk litteratur og data.
- Bestemme klasseinndeling og grenseverdier.
- Utarbeide forslag om metoder.
- Drøfte sikkerhet i datatilfanget.

Prioritering:

- Da kunnskapshullene på dette felt er mange og store, vil de foreslåtte grenseverdier nødvendigvis bli det første utspill som senere må kompletteres.
- Bestemmelse av miljøgifter i vann er rent analytisk meget vanskelig (lave konsentrasjoner) derfor må valg av metoder (moser, sedimenter, fisk osv.) vies stor omtanke.

6.5.2. Tungmetaller i moser som klassifiseringsgrunnlag for vannkvalitet

Mål/begrunnelse:

Utarbeid klassifiseringssystemer for tungmetaller i vann ved hjelp av foreliggende data om tungmetaller i moser. Klassifiseringsarbeidet må samordnes med prosjekt 6.5.1. Det henvises til pkt. 4.1.5. og 6 i underkap. 2.2.1.

Utførelse: Følgende arbeidsoppgaver må utføres:

- Kompettere og utprøve eksisterende metoder.
- Bestemme klasseinndeling og grenseverdier (samordnes med 6.5.1.).
- Vurdere sikkerheten i datagrunnlaget.

Prioritering:

- Foreliggende metode synes lovende.
- Metoden enkel å utføre i felt.
- Metoden antakelig lite ressurskrevende.
- Bestemmelse av miljøgifter i moser krever analytisk presisjon.

6.5.3. Tungmetaller i begroingsorganismer som kriterier for vannkvalitet

Mål/begrunnelse:

Fremskaffe kunnskap om begroingssamfunnet i upåvirkede, ubetydelig påvirkede, moderate påvirkede og sterkt tungmetallpåvirkede vassdrag. Det henvises til pkt. 4, 5 og 6 i underkap. 2.2.1.

Utførelse: Følgende arbeidsoppgaver må utføres:

- Begroingsmateriale fra gruveområder samles inn og relateres til de fysiskkjemiske forhold (feltarbeid utføres i forbindelse med f.eks. overvåking).
- Utvelgelse av "indikatorarter".
- Vurdere/undersøke sikkerhet/entydighet i datamaterialet.
- Bestemmelse av klasseindeling/grenseverdier.

Prioritering:

- Kunnskap på dette felt viktig ved bedømmelse av vannets innhold av tungmetaller.
- Metoden krever god fagkompetanse.

6.5.4. Innsamling av datagrunnlag for bestemmelse av naturtilstanden (bakgrunnsnivåer) for miljøgifter i ferskvannsfisk og sedimenter

Mål/begrunnelse:

Oppstartning av forprosjekt som har som mål å fremskaffe bakgrunnsdata for miljøgifter i ferskvannsfisk og sedimenter.

Prosjektet gjelder organiske mikroforurensninger (EPOCL, PCB, DDT, HCH, HCB) samt kvikksølv, kadmium og klororganiske forbindelser. Data om slike stoffers konsentrasjonsnivå for norske vassdrag foreligger praktisk talt ikke. Det refereres til alle punkter i underkap. 2.2.1.

Utførelse: Følgende arbeidsoppgaver må utføres

- Feltarbeid/innsamling av prøvemateriale forutsettes i vesentlig grad utført i forbindelse med statlig program for forurensningsovervåkning (1.000 innsjøer - forsuring).
- Miljøgifter (tungmetaller, org. mikroforurensninger) i fisk og sedimenter bestemmes.
- Sikkerhet i datamaterialet vurderes.
- Bestemmelse av klasseinndeling/grenseverdier.

Prioritering:

- Prosjektet må sees i sammenheng med 6.5.1. og er nødvendig for at en endelig klasseinndeling kan bestemmes.
- Feltarbeidet lite ressurskrevende for dette prosjekt.
- Metoden forutsettes å bli lett anvendelig (innsamling av f.eks fisk som videresendes til spesiallaboratorier).

6.5.5. Bunnfaunaens sammensetning som indikator på tungmetall belastning

Mål/begrunnelse:

Utarbeide kriterier for tungmetallpåvirkning i rennende vann ved bruk av bunnfauna som indikatororganismer. Det henvises til pkt. 4, 5 og 6 i underkap. 2.2.1.

Utførelse: Følgende arbeidsoppgaver må utføres:

- Bearbeide foreliggende data.
- Utføre eksperimentelle undersøkelser.
- Bestemmelse av klasseinndeling/grenseverdier.
- Vurdere sikkerhet i datagrunnlaget.

Prioritering:

- Det foreligger betydelig datamateriale, kunnskap og erfaringer.
- Fordelaktig ved utnyttelse av lokal ekspertise (lett tilgang på zoologer).
- Metoden integrerende og antakelig lite ressurskrevende.

6.5.6. Tungmetaller i makrovertebrater som kriterier for vannkvalitet

Mål/begrunnelse:

Fremskaffe data om bakgrunnsnivåene for tungmetaller og aluminium i makrovertebrater. Det vises til pkt. 1, 4, 5 og 6 i underkap. 2.2.1.

Utførelse: Følgende arbeidsoppgaver må utføres;

- Utvikle standardisert bearbeidingsmetode.
- Bearbeide foreliggende materiale.
- Komplettere datagrunnlaget.
- Bestemme klasseinndeling/grenseverdier.

Prioritering:

- Suplement til andre metoder.
- Ledd i utnyttelse av lokal ekspertise.
- Metoden integrerende og antakelig lite ressurskrevende.

B. 6.5.1. - 6.5.6. Prioritering av arbeidsoppgaver - Giftvirkning

Innenfor denne forurensningsvirkning er kunnskapshullene mange og store. Ved den foreslåtte prioriteringsrekkefølgen (tab. 6.5.) har vi først og fremst tatt hensyn til utarbeidelse og bruk av systemet.

Tabell 6.5. Miljøgifter. Samlet prioritering. Prosjekter over streken ansees å være viktigst/høyst prioritert.

Pr. nr.	Prosjekt - tittel	Data- kunnskaps- behov.	Representa- tiv/Utsag- nskraft.	Praktisk anvend- barhet.	Ressurs- behov kr.
6.5.1.	Utvikle indekssystem for klasifisering av miljøgifter.	3	4	3	Inngår i 6.1.1.
6.5.2.	Tungmetaller i moser.	3	3	3	80.000
6.5.4.	Miljøgifter i fisk og sedimenter.	2	4	3	100.000
6.5.3.	Tungmetaller i begro- ingsorganismer.	2	3	3	50.000
6.5.5.	Tungmetaller i bunn- fauna.	3	3	3	160.000
6.5.6.	Tungmetaller i makroe- vertebrater.	2	3	2	150.000

6.6. Partikulært materiale - tilslamming

Bakgrunn: Partikulær forurensning oppstår som effekt av visse aktiviteter langs vassdraget: jordbruk, bakkeplanering, grustak, anleggsvirksomhet, ved utslipp eller som sekundær effekt av biologisk aktivitet.

En eventuell partikkelbelastning kan arte seg forskjellig i ulike vannforekomster, og en klassifisering bør derfor være knyttet til økosystemtype.

Klassifiseringsarbeidet kan foreløpig basseres på eksisterende data, men visse metodiske studier er nødvendig.

Prioritering:

Bruk av prioriteringskriterier og endelig prioritering er gitt i tabell 6.6. Denne gir prosjektene i prioritert rekkefølge hvor prosjektene over streken ansees å haste mest.

Prosjektbeskrivelse.

6.6.1. Metoder for karakterisering av partikkelinnhold

Mål/begrunnelse:

Hovedhensikten er å relatere turbiditetsverdier til vannets innhold av suspendert materiale (tørrstoff). Bestemmelse av turbiditet er en enkel analysemetode, men den gir liten kvantitativ informasjon. Prosjektet tar sikte på å avklare den kvantitative spredning for ulike turbiditetsverdier. Det vises til punkt 4, 5 og 6 i underkap. 6.1.1.

Utførelse: Følgende arbeidsoppgaver må utføres:

- Statistisk bearbeidelse av foreliggende data komplettert med analysearbeid.

- Bestemme klasseinndeling og grenseverdier.
- Vurdere sikkerheten i datagrunnlaget.

Prioritering:

- Fremskaffe grunnlag for klassifisering.
- Metoden er lett å utføre.

6.6.2. Biologisk effekt av uorganiske partikler.

Mål/begrunnelse:

Hensikten med prosjektet er å frembringe kunnskap om uorganiske partiklers innvirkning på de biologiske forhold i vassdrag. Det vises til pkt. 5 og 6 i underkap. 2.2.1.

Utførelse:

- Gjennomgang av nyere litteratur samt utenlandske og norske data med henblikk på å bedre parameterens utsagnskraft og pålitelighet.
- Resultatene må sammordnes med prosjekt 6.6.1.

Prioritering:

- Ledd i arbeidet med å bestemme grenseverdier og klasseinndeling.
- Prosjektet vil bidra til å redusere mulighetene for systematiske feil.

6.6.1. - 6.6.2. Prioritering av arbeidsoppgaver - Partikulært materiale

Vår prioritering av arbeidsoppgaver er gitt i tab. 6.6.

Tabell 6.6. Partikulært materiale. Samlet prioritering. Prosjektene over streken ansees å være viktigst/høyest prioritert.

Pr. nr.	Prosjekt - tittel	Data/kunnskapsbehov.	Repr. tivet/Utsagnskraft.	Praktisk anvendbarhet.	Ressursbehov kr.
6.6.1.	Metoder for karakterisering av partikkelinnhold.	3	2	4	30.000
6.6.2.	Biol. effekt av partikler.	2	2	3	50.000

6.7. Mikrobiologisk belastning

Bakgrunn:

Bestemmelse av termotolerante koliforme bakterier er en følsom og velegnet parameter for bedømmelse av fersk fekal forurensning. Utvikling av vannkvalitetskriterier er kommet relativt langt for denne parameter, men beslutning om valg av enhetlige metoder samt beslutning om valg av grenseverdier gjenstår.

Det synes ikke på nåværende tidspunkt å være behov for ulik klasseinndeling for ulike økosystemtyper. Det bør imidlertid tas hensyn til forskjeller i oppholdstid, spredningsmønster, temperatur etc.

Prioritering:

Bruk av prioriteringskriterier og endelig prioritering er gitt i tabell 6, 7.

6.7.1. Bruk av termotolerante coliforme bakterier som kriterium på mikrobiologisk belastning

Mål/begrunnelse:

Bestemmelse av grenseverdier for kvalitetsklasser m.h.p. termotolerante coliforme bakterier. Jevnføring av metoder med henblikk på et enhetlig metodevalg. Konferer pkt. 5 og 6 i underkap. 2.2.1.

Utførelse: Følgende arbeidsoppgaver må utføres:

- Bestemmelse av klasseinndeling og grenseverdier.
- Vurdering av prøvetakingsfrekvens og stasjoner i ulike økosystemtyper.

Prioritering:

- Metoden er velegnet regionalt sett.
- Arbeidet kan utføres i forbindelse med prosjekt 6.1.1. Systemutvikling.

6.7.2. Bruk av coprostanol som kriterium for mikrobiologisk belastning

Mål/begrunnelse:

Undersøke mulighetene for bruk av coprostanol som kriterium på fekal forurensning. Konferer pkt. 4, 5 og 6 i underkap. 2.2.1. Coprostanol dannes hovedsakelig i tarmen på mennesker og pattedyr.

Utførelse: Følgende arbeidsoppgaver må utføres:

- Litteraturstudium.
- Analyser av coprostanol i utvalgte norske vassdrag.
- Utprøving av metoder og bestemmelse av grenseverdier.

Prioritering:

- Alternativ metode til bestemmelse av tarmbakterier.
- Nedbrytningshastigheten for coprostanol lav, derfor kan resultatene gi mulighet for vurdering av forurensningskilde (kloakkvann - jordbruksforurensninger).

6.7.1. - 6.7.2. Prioritering av arbeidsoppgaver - Mikrobiologisk belastning

Klassifiseringsarbeidet er kommet langt på dette felt, og vurdering av grenseverdier/klasser antar vi kan gjøres i forbindelse med prosjekt 6.1.1. Systemutvikling.

Tabell 6.7. Mikrobiologisk belastning. Samlet prioritering. Prosjekter over streken ansees å være viktigst/høyst prioritert.

Pr. nr.	Prosjekt - tittel	Data - Kunn- skaps- behov.	Representa- tivitet/ Utsagns- kraft.	Praktisk anvend- barhet.	Ressurs- behov kr.
6.7.1.	Bruk av termo- tolerante bak- terier.	4	4	4	Inngår i 6.1.1.
6.7.2.	Bruk av coprosta- nol.	2	3 (4)	2	70.000

7. VANNKVALITETSKRITERIER - ENDELIG PRIORITERING AV ARBEIDSOPPGAVER

Med bakgrunn i prioritering av forurensningsvirkning og økosystemtype (kap. 5) og den individuelle prioritering av FOU-oppgaver (kap. 6), har forurensningsmyndigheten utarbeidet en endelig prioriteringsliste (tab. 7).

Mulighetene for å fremskaffe funksjonelle kriterier innen rimelig tid og kriterienes utsagnskraft har vært avgjørende for prioriteringen. Dette betyr imidlertid at på enkelte felter kan det bli behov for justering av grenseverdier/klasseinndeling senere når eventuelle nye og bedre erkjennelser foreligger.

For noen av forurensningsvirkningene er det flere metoder som er aktuelle. En del av de foreslåtte prosjekter som i denne omgang er havnet langt nede på prioriteringslisten, vil bli vurdert på nytt når de prioriterte prosjektene (tab. 7) er gjennomført. Dette gjelder f.eks. prosjekt 6.2.3.1, 6.2.4.1 og 6.5.3. Dessuten kan man ikke se bort fra at det under arbeidets gang kan dukke opp problemer som gjør det nødvendig å lansere nye prosjekter som ikke er tatt med her.

Tabell 7.

P R I O R I T E R I N G S L I S T E

Prioritet.	Prosjekt nr.	Prosjekt - tittel.	Forurensnings- virkning.	Økosystemtype.	Ressursbehov kr. 1.000
1.	6.1.1.	Systemutvikling.			200
	Herunder:				
	6.2.1.	Belasting/biol. respons.	Eutrofi	Store innsjøer	
	6.2.2	Belasting/biol. respons.	Eutrofi	Grunne innsjøer	
	6.4.1.	Forsuringsgrad - avvik fra natur- tilstand.	Forsuring	Alle	
	6.5.1.	Utv. av indeks- system - miljø- gifter.	Giftvirkning	Alle	
	6.7.1.	Bruk av termotole- rante bakterier.	Mikrobiol. bel.	Alle	
2.	6.1.2.	Retningslinjer - resipient- undersøkelser.	Alle	Alle	100
3.	6.2.4.2	Bruk av klorofyll for best. av eutrofi.	Eutrofiering	Rolige elver	
4.	6.2.3.2. 6.6.1.	Begroing Metoder for karak- terisering av part. materiale.	Eutrofiering Part. mat.	Hurtige elver Alle	70 70
5.	6.3.1.	Best. av org. stoff i vann.	Sapr./org. st.	Alle	30
6.	6.5.2.	Tungmetaller i mose	Giftvirkning	Hurtige elver	50
7.	6.5.4.	Miljøgifter fisk/- sediment	Giftvirkning	Innsjøer	80
					100