

# Interne notater

STATISTISK SENTRALBYRÅ

85/8

27. februar 1985

## OPPLEGG FOR RESSURSREGNSKAP FOR VANN

Forslag til oppbygging og tabelleksempler

av

Lars Rogstad

### INNHOLD

Side

FIGURREGISTER .....	1
TABELLREGISTER .....	2
FORORD .....	3
1. INNLEDNING .....	5
2. BAKGRUNN FOR ARBEIDET FOR RESSURSREGNSKAP FOR VANN .....	7
2.1 Bakgrunn .....	7
2.1.1 Historikk i ressursregnskapsarbeidet .....	7
2.1.2 Formål med ressursregnskapet .....	7
2.1.3 Vannressursforvaltningen .....	8
2.1.4 Andre tilknyttede aktiviteter .....	10
2.1.5 Behov for og brukere av ressursregnskap for vann .....	11
2.2 Vann som ressurs .....	13
2.3 Vannressursene og regnskapssystemet .....	15
2.3.1 Vann som materialressurs .....	15
2.3.2 Vann som miljøressurs .....	16
3. REGNSKAPSMODELL .....	17
3.1 Hovedstruktur .....	17
3.1.1 Materialregnskap .....	18
3.1.2 Miljøregnskap .....	20
3.2 Forutsetninger .....	22
3.2.1 Brukerinteresser .....	22
3.2.2 Klassifisering av vannkvalitet .....	24
3.2.3 Krav til vannkvalitet .....	27
3.2.4 Datagrunnlag .....	30
3.2.5 Generaliseringsproblemer .....	32
3.3 Inndeling (av RRV) i delregnskap .....	35
3.3.1 Materialregnskap for vann .....	35
3.3.2 Miljøregnskap for vann .....	43
4. FORSLAG TIL VIDEREFØRING .....	54
4.1 Generelt metodearbeid .....	54
4.2 Forslag til aktiviteter .....	55
REFERANSER .....	59
LISTE OVER FORKORTELSER .....	61

## FIGURREGISTER

2	BAKGRUNN FOR ARBEIDET MED RESSURSREGNSKAPET FOR VANN	
2.1	Vannsaksområder. Departementstilknytning og samhørende saksområder på departements- og direktoratsnivå i 1979 .....	9
2.2	Ressursregnskap for vann nyttiggjør informasjon fra andre informasjonssystemer, bearbeider denne og formidler denne informasjonene til en større brukergruppe .....	12
2.3	Klassifisering av naturressurser brukt i ressursregnskapsarbeidet .....	14
3	REGNSKAPSMODELL	
3.1	Sammenhengen mellom nasjonalregnskapet og ressursregnskap for vann .....	18
3.2	Generell modell for material-ressursregnskap .....	19
3.3	RRV angir vannforbruk for hver brukerinteresse og samlet for reserver, uttak og bruk .....	20
3.4	Hovedtrekkene i den generelle miljøregnskapsmodellen .....	21
3.5	Illustrasjon av hierarkisk oppbygging av presentasjonsnivåene i RRV .....	34
3.6	Størrelsesfordeling av norske innsjøer inntegnet på kartverk i målestokk 1:50 000. Logaritmisk skala .....	48
3.7	Størrelsesfordeling av reguleringsmagasin. Logaritmisk skala ..	51

## TABELLREGISTER

2	BAKGRUNN FOR ARBEIDET MED RESSURSREGNSKAP FOR VANN	
2.1	Oversikt over offentlig vannressursforvaltning i Norge .....	8
3	REGNSKAPSMODELL	
3.1	Forslag til klassifikasjon av vannkvalitet og inndeling i vannkvalitetsklasser .....	26
3.2	Krav til vannkvalitet .....	28
3.3	Sektorvise EDB-baserte vanndata-registre som er under oppbygging eller i drift i 1984 .....	32
3.4	Oversikt over brukerinteresser, næringssektorer og bruksformer av vann i materialregnskapet .....	36
3.5	Vannverk i Norge .....	37
3.6	Oversikt over vannverk som forsyner mer enn 100 personer. 1966-1980. Se tekst .....	37
3.7	Industriens vannforbruk, fordelt på næringsgrupper. 1970 - 1978 Mill m <sup>3</sup> .....	39
3.8	Spesifikt beregnet husholdningsforbruk fordelt på bruksfunksjoner .....	40
3.9	Uttak og bruk av vann fra vannforsyningssektorene. 1983. Mill m <sup>3</sup> .....	41
3.10	Dyrket mark som kan vannes med vanningsanlegg .....	42
3.11	Uttak og bruk av vann i Norge. 1983. Mill m <sup>3</sup> .....	42
3.12	Normal årlig vannbalanse. 1931 - 1960 .....	46
3.13	Ferskvannsareal og antall innsjøer i Norge .....	47
3.14	Tilstandsoversikt vannkvalitet, Telemark fylke. Vannkvalitetsklasser .....	49
3.15	Areal av regulerte og ikke regulerte innsjøer etter innsjøstørrelse. 1980 .....	50
3.16	Magasinareal ved HRV, neddemt areal og neddemt areal pr. magasin etter landsdel. 1980 .....	51
3.17	Utslipp av noen stoffer til vann i Norge. Tonn. 1978 .....	53

## F O R O R D

Statistisk Sentralbyrå har utviklet ressursregnskap for de viktigste naturressursene. De første regnskapene for energi, mineraler, skog, fisk og areal er bl.a. publisert i en statistisk analyse om ressursregnskap (Statistisk Sentralbyrå 1981a). Her er det også gjort rede for oppbyggingen av ressursregnskapssystemet og for innsamlings- og beregningsmetoder.

Arbeidet hittil har i vesentlig grad konsentrert seg om materialressurser. Byrået har imidlertid nå i stadig større grad også arbeidet med miljøressursene. I denne rapporten skisseres et forslag til oppbygging av ressursregnskap for vann (RRV). Regnskapet omfatter bare ferskvannsressursene. Rapporten har form som en statusrapport som dokumenterer det arbeidet som er utført i Byrået til nå. Rapporten inneholder eksempler på hvilke typer statistikk regnskapet bør inneholde, og det er foretatt en diskusjon av forsknings- og utviklingsoppgaver som vil være nødvendige for videreføringen av arbeidet. Arbeidet er utført i Gruppe for miljøstatistikk.

Rapporten er utarbeidet med bidrag fra bl.a. Johnny Auestad (Miljøverndepartementet) og Morten Nicholls (Norsk institutt for vannforskning). Lars Rogstad (Statistisk Sentralbyrå) har vært ansvarlig for redigering og skrivning av rapporten.



## 1 INNLEDNING

Rapporten skisserer innholdet i et forslag til ressursregnskap for vann (RRV). Regnskapet omfatter bare ferskvannsressursene.

Som bakgrunn for forslaget er det gitt en oversikt over utviklingen av arbeidet med ressursregnskap generelt. Videre er formålet med utarbeidelsen av ressursregnskap drøftet. Det er orientert om andre prosjekter (i og utenfor Byrået) som har betydning for og tilknytning til RRV.

I kapittel 2 er det gitt en oversikt over vannforvaltningen. Videre er det orientert om behovet for og brukere av RRV. Det er knyttet mange ulike brukerinteresser til utnyttelsen av vannressursene. De viktigste er vannforsyning, landbruk, elektrisitetsproduksjon, naturvern, friluftsliv og resipientinteresser. Brukerinteressene har ulike krav til vannkvalitet.

Vannkvaliteten kan beskrives ved et utall av fysisk/kjemiske parametre. En forenkling og generalisering er helt nødvendig for framstillingene i RRV. Det skisseres en inndeling av vannkvaliteten i 4 kvalitetsklasser for kategoriene eutofisering og saprobiering, forsuring, giftvirkning og mikrobiell belastning.

I kapittel 3 presenteres forslaget til RRV. Regnskapet deles i to hoveddeler - materialregnskap for vann og miljøregnskap for vann.

Materialregnskapet er bygget opp som materialregnskapene for andre ressurser (energi, skog, fisk). Regnskapet gir oversikter over uttak og bruk av vann for brukerinteressene vannforsyning (til husholdninger, industri og tjenesteyting) og landbruk. For energiproduksjon er det ikke foreslått noe detaljert innhold. Datagrunnlaget til regnskapet er begrenset, og oversiktene må for en stor del utarbeides på grunnlag av anslag for vannforbruk pr. enhet, og blåse dette opp m.h.p. personer, husholdninger eller arbeidsplasser. Samlet uttak (med unntak av energiproduksjon) var i 1981 ca. 1 756 mill. m<sup>3</sup>. Av dette ble 1 450 mill. m<sup>3</sup> brukt i bergverk og industri.

Miljøregnskapet er delt inn i et tilstandregnskap og et utslippsregnskap.

Tilstandsregnskapet er bygget opp omkring tilstandsbeskrivelser ved ulike tidspunkt. Disse beskrivelsene er av to typer:

1. Basisopplysninger. Dette er opplysninger av mer kvantitativ karakter som gjelder forhold som ikke endrer seg vesentlig over lengre perioder. Det gjelder oversikter over grunnvann, elver og innsjøer, av typen "hvor mye vann er det i Norge".

2. Tilstandsdata. Dette omfatter opplysninger som varierer over tid. Dette gjelder vannkvalitetsdata (gitt ved fordeling på vannkvalitetsklasser), inngrepsdata (reguleringsinngrep, veier, kraftledninger m.v.) og oversikter over enkelte brukerinteressers (spesielt friluftsliv og naturvern) bruk av vannforekomstene.

Utslippsregnskapet skal gi data som kan forklare endringer i tilstanden. Utslippsregnskapet inneholder i første rekke oversikter over utslipp av spillprodukter til vann.

Datatilgangen til miljøregnskapet er svært dårlig. Det er derfor utarbeidet få tabellforslag for denne delen av RRV.

Kapittel 4 drøfter videreføringen av arbeidet med RRV. Modellstrukturen og oppbyggingen/innholdet av RRV må utvikles videre i mer detaljert retning. Av mer konkrete prosjekter bør det prioriteres prosjekter som vil styrke datatilgangen til RRV. Dette gjelder i første rekke arbeidet med hydrologiske statistikkområder, utnyttning av overvåkingsdata til mer generelle oversikter og bruken av kvalitetsklassebegreper.

## 2 BAKGRUNN FOR ARBEIDET MED RESSURSREGNSKAP FOR VANN

### 2.1 Bakgrunn

Et ressursregnskap er et informasjonssystem om beholdning og bruk av naturressurser. Regnskapet innebærer at man regelmessig registrerer og lagrer relevant informasjon. Dette gir et grunnlag for å følge med i endringer og utviklingstendenser i ressurstilstand og -utnyttelse. Ressursregnskapet følger ressursstrømmen (for materialressursene) fra uttak og omforming til den endelige bruken, og gir oversikter over endringer i tilstand, bruk og belastning for miljøressursene.

#### 2.1.1 Historikk i ressursregnskapsarbeidet

Ressursregnskapsarbeidet har primært bakgrunn i behovet for å styrke det generelle beslutningsgrunnlaget for de sentrale myndigheter i naturressursspørsmål. Videre ønsker en å oppnå en bedre samordning mellom samsfunnsplanleggingen, den økonomiske planleggingen og miljø- og ressurspolitiske målsettinger.

Historien bak ressursregnskapet er nærmere omtalt i bl.a. Statistisk Sentralbyrå (1981). I dette avsnittet omtales bare hovedtrekkene i utviklingen.

Begrepet ressursregnskap slik det brukes i dag, ble første gang brukt av Ressursutvalget av 1968 (Haugelandsutvalget 1971). Utvalget anbefalte at Stortinget regelmessig burde få seg forelagt en melding om status for landets naturressurser og bruken av disse. Denne meldingen skulle utarbeides på grunnlag av et ressursregnskap.

Fra og med 1978 fikk Statistisk Sentralbyrå oppgaven med utvikling og føring av ressursregnskap. En har til nå utviklet regnskap for ressursene energi, mineraler, skog, fisk og areal. Byråets arbeid på dette feltet er dokumentert i en rekke rapporter og publikasjoner (se f.eks. Statistisk Sentralbyrå 1981b, Stortingsmelding 102/1980-81 og Stortingsmelding 35/1982-83). Byrådet publiserer årlig resultater fra regnskapsarbeidet bl.a. i Statistisk ukehefte og i rapportserien "Naturressurser og miljø" (Statistisk Sentralbyrå 1984).

#### 2.1.2 Formål med ressursregnskapet

Ideen bak og formålet med ressursregnskapet har klare paralleller i nasjonalregnskapsarbeidet. Nasjonalregnskapet gir grunnlag for regelmessig beskrivelse av nasjonaløkonomien og spiller en sentral rolle som beslutningsgrunnlag for utformingen og oppfølgingen av den økonomiske politikken. Det er meningen at ressursregnskapet skal ha en tilsvarende funksjon i utformingen av ressurspolitikken.

Ressursregnskapet vil først og fremst gi regelmessig oversikt over naturressursenes omfang og bruk, samt miljøvirkninger ved utnyttelsen av ressursene. Oversiktene baseres på fysiske og, i den grad det er hensiktsmessig, økonomiske mål. Hovedhensikten med denne informasjonen er å vise når og hvor det er påkrevd med tiltak for å oppnå en bedre og mer langsiktig ressursforvaltning, og å gi mulighet for å vurdere virkningen av allerede iverksatte tiltak.

En viktig oppgave i ressursregnskapsarbeidet er å bidra til å øke kunnskapen om sammenhengene mellom bruk av naturressurser, økonomisk akti-



vitet og miljøbelastning. Man ønsker å bedre grunnlaget for å vurdere konsekvensene av politiske beslutninger for naturressursutnyttelsen og naturmiljøet, og de nasjonaløkonomiske konsekvensene av naturressurs- og miljøpolitiske beslutninger. Ressursregnskapsarbeidet skal gjennom dette danne grunnlag for regelmessig utarbeidelse av ressursbudsjett. Ressursbudsjettet vil gi oversikt over ressurs- og miljøpolitiske målsetninger og beskrive de tiltak og virkemidler man vil benytte seg av for å følge opp disse målsettingene. Budsjettene vil også kunne inneholde fremskrivninger (prognoser) for utnyttelsen av ressursene. Budsjettene presenteres første gang som en del av regjeringens langtidsprogram 1986-1989.

### 2.1.3 Vannressursforvaltningen

Den offentlige forvaltningen av vannressursene er begrunnet i at det lett oppstår konflikter som flere parter vanskelig kan løse alene på en tilfredsstillende måte. Konfliktene oppstår ofte som følge av at vann er en flerbruksressurs og derfor gjenstand for konkurrerende bruk. Et inngrep utført av en bruker ett sted kan ha negative konsekvenser for bruksmulighetene til en annen bruker et annet sted.

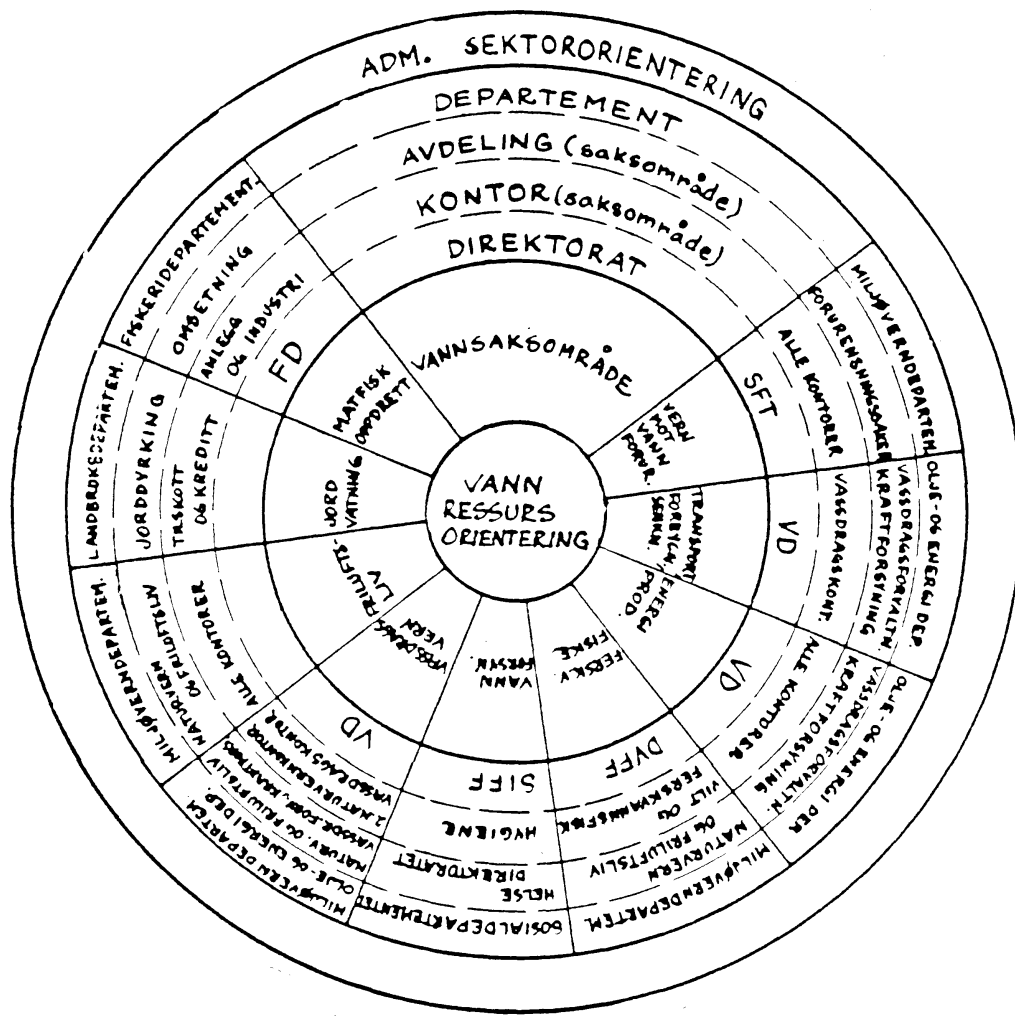
Vannressursutvalget (1979) og NIVA (1981) gir en fyldig beskrivelse av viktige sider ved dagens offentlige vannressursforvaltning. Tabell 2.1 gir en oversikt over forvaltningens organisasjonsstruktur. Forvaltningen spenner over de tre administrative nivåene stat, fylke og kommune. På hvert av disse nivåene er forvaltningen fordelt på flere forvaltningsenheter (etater, direktorater og departementer).

Tabell 2.1 Oversikt over offentlig vannressursforvaltning i Norge

	Nasjonalt	Fylke		Kommunalt
		Statlig	Fylkeskomm.	
Vannforsyning	SOS/MD, SIFF	Miljøvern-avdeling Fylkeslege	Næringsavdeling	Bygningsråd Helseråd
Landbruk	LD, NVE	Fylkeslandbruks- kontor		Landbruksnemd
Vannkraft- produksjon	OED, NVE	NVE distriks- kontor	Næringsavdeling	
Resipientbruk	MD, SFT	Miljøvern-avdeling		Bygningsråd
Innlandsfiske	MD/FID, DVF	Miljøvern-avdeling		Innlandsfiskerinemd
Vilt	MD, DVF	Miljøvern-avdeling		Viltnemd
Friluftsliv	MD	Miljøvern-avdeling		Bygningsråd Friluftsnemd
Naturvern	MD	Miljøvern-avdeling		
Kulturminnevern	MD	Fylkeskonservator		
Flomsikring/is- forhold/transport	OED, NVE	NVE distriks- kontor	Samferdsels- seksjon	

En ofte omtalt svakhet ved dagens offentlige vannressursforvaltning i Norge er at den er sterkt preget av sektororientering. Tydelige tegn på dette finnes i organiseringen av forvaltningen og i lovgrunnlaget. Figur 2.1 antyder den organisatoriske sektorinndelingen i vannressursforvaltningen på det statlige nivået.

Figur 2.1. Vannsaksområder. Departementstilknytning og samhørende saksområder på departements- og direktoratnivå i 1979.



Kilde: NIVA 1981

Mangel på tverrsektoriell koordinering har vært et stadig voksende problem etter hvert som det samlede presset på vannressursene har økt. I den senere tid har man derfor sett det nødvendig å vurdere tiltak for å legge forholdene til rette for en mer samordnet vannressursforvaltning. Utredningsarbeidet på dette feltet tok til for alvor i 1978 ved opprettelsen av "Utvalget for samordning av vannressursforvaltningen" (Vannressursutvalget).

Blant de virkemidler som er foreslått for å bedre samordningen i vannressursforvaltningen, er opparbeidelse av et felles beslutningsgrunnlag på de ulike forvaltningsnivåer. Arbeidet med å etablere et slikt felles beslutningsgrunnlag er av spesiell betydning i forbindelse med RRV, da det vil kunne representere et bidrag i datasamordnings-arbeidet.

I dagens vannressursforvaltning er informasjon om bruken av vannressursene i stor grad spredt på forskjellige forvaltningsenheter og -nivå. Hver forvaltningsenhet sitter stort sett bare med den informasjonen som er direkte relevant for arbeidet på det enkelte området. Det finnes verken på stats-, fylkes- eller kommunenivå etablerte rutiner som gjør det mulig å utnytte de spredte informasjonslagrene til å framstille regelmessige helhetlige oversikter over vannressursene og utnyttelsen av disse. Slike

oversikter kan tjene som beslutningsgrunnlag for fastleggelsen av de "store linjene" i vannressursforvaltningen og danne en felles ramme for enkeltvedtak på de individuelle vannsaksområdene.

#### 2.1.4 Andre tilknyttede aktiviteter

Arbeidet med å utvikle et ressursregnskap for vann er en blant flere aktiviteter som tar sikte på å styrke beslutningsgrunnlaget for vannressursforvaltningen. RRV må sees i nær sammenheng med det øvrige arbeidet på dette feltet. Disse arbeidene utgjør viktige forutsetninger for regnskapsarbeidet.

Ved flere institusjoner pågår det arbeid med å opprette sentrale EDB-baserte registre for data om vann og vannbruk (se kapittel 3.2.4 for nærmere omtale av disse). Eksempler er NVEs vassdragsregister, SFTs register for data fra det statlige overvåkningsprogrammet (OVSYS) og SIFFs vannverksregister. Parallelt med denne oppbyggingen av registre arbeides det med å standardisere begreper, datainnsamlingsrutiner, lagringsformer, måleenheter og dataenes referanseinformasjon (karakterisering, stedfesting, rapportering). Det arbeides også internasjonalt med dette, blant annet i regi av Nordisk Ministerråd, OECD og FN.

Arbeidet med "Samlet plan for vassdrag" består blant annet av en stor og omfattende tverrsektoriell datainnsamling på vannfeltet. En viktig del av dette arbeidet er en samordning og standardisering slik at data-materialet lettere kan inngå i en mer omfattende analyseprosess. Dette prosjektet vil ha flere positive ringvirkninger for dataarbeidet (innsamling og lagring) på vannfeltet, og dermed være til betydelig nytte for RRV.

I Byrådet arbeides det også på felter som har stor betydning for utviklingen av RRV. Sentralt står arbeidet med å utvikle en VAR- (vann, avløp, renovasjon) statistikk og prosjektene "Emnekatalog for ferskvann" og "Brukerundersøkelse om ferskvannsdata" (Fadum et.al. 1984).

VAR-statistikken bygger i stor grad på eksisterende (og planlagte) registre over vannverk (i regi av SIFF), avløpsrenseanlegg og avfallsbehandlingsanlegg (begge Byrådet). VAR-statistikken vil levere sentrale data om disse emnene til RRV.

Emnekatalogen er en del av arbeidet med en ny utgave av Referansearkiv for naturressurs- og forurensningsdata (Statistisk Sentralbyrå 1981b). Emnekatalogen skal gi opplysninger om og henvisninger til informasjonskilder som samler inn data (hydrologiske, fysisk/kjemiske, biologiske, administrative) om ferskvann. Katalogen vil gjøre det mulig for produsenter og brukere av ferskvannsdata å få oversikt over hvilke data som finnes, hvordan og hvor ofte de samles inn, m.v. Emnekatalogen skal publiseres i serien Rapporter fra Byrådet første kvartal 1985.

Brukerundersøkelsen om ferskvannsdata ble gjennomført av Byrådet våren 1984. Undersøkelsens formål var å avklare brukernes behov for data om ferskvann, og hvordan dataene ønskes systematisert og bearbeidet. Videre ble det kartlagt hva slags emner som brukes og hvilke kilder som benyttes for å skaffe data om emnene.

Videre arbeider Byrådet med metoder for å produsere statistikk for viktige aktiviteter på nedbørfeltnivå, og med å utrede mulighetene for å generalisere vannkvalitetsdata (bruke vannkvalitetsklasse-begreper). Det generelle miljøstatistikkarbeidet, arealklassifisering og -statistikk/-regnskap og energiregnskapet har også betydning for utformingen og utviklingen av RRV.

### 2.1.5 Behov for og brukere av ressursregnskap for vann

Vannressursforvaltningen savner i dag en tilfredsstillende oversikt over vannressursenes tilstand og bruk. Det savnes også rutiner for overføring av informasjon fra en bruker til en annen. Dette har medført at den som har ønsker om en bestemt informasjonstype har vanskeligheter med å finne frem til hvem som kan ha denne. Ytterligere komplikasjoner kan oppstå på grunn av forskjellige lagrings- og bearbeidingsmåter av informasjonen, og av denne grunn gjøre den vanskelig tilgjengelig eller anvendbar.

Mulighetene for å utøve en effektiv og hensiktsmessig forvaltning av vannressursene beror ikke bare på at informasjonen er samlet inn, men at den også sammenstilles og er tilgjengelig i en form som er tilpasset brukernes behov. RRV er ment å være et hjelpemiddel for å oppnå dette.

RRV kan oppfattes som en del av et større informasjonssystem. RRVs sentrale funksjon er å samle data fra flere datakilder/informasjonssystemer, og sammenstille disse på en effektiv og brukervennlig måte. Dette er illustrert i figur 2.2. Informasjonen til RRV kan deles i tre:

- 1) Grunnlagsinformasjon Informasjon som ansees å være relativt stabil, dvs. som endres lite i løpet av regnskapsperioden (et eller flere år). Eksempler på slik informasjon er data om selve vannsystemet og de enheter dette blir inndelt i, oversikt over brukerinteresser m.v.
- 2) Observasjoner Løpende informasjon om vannkvalitet, vannkvantitet og i hvilken grad de enkelte brukere nyttiggjør vannressursene (f.eks. hvor mye vann som er anvendt til et bestemt bruksformål).
- 3) Referanser Henvisninger til undersøkelser eller fagrapporter fra det geografiske området og de brukerinteressene som regnskapet behandler. Offentlige vedtak og dokumenter som styrer ressursbruken innenfor dette området eller mer generelt, inngår også som en del av referanseoversikten.

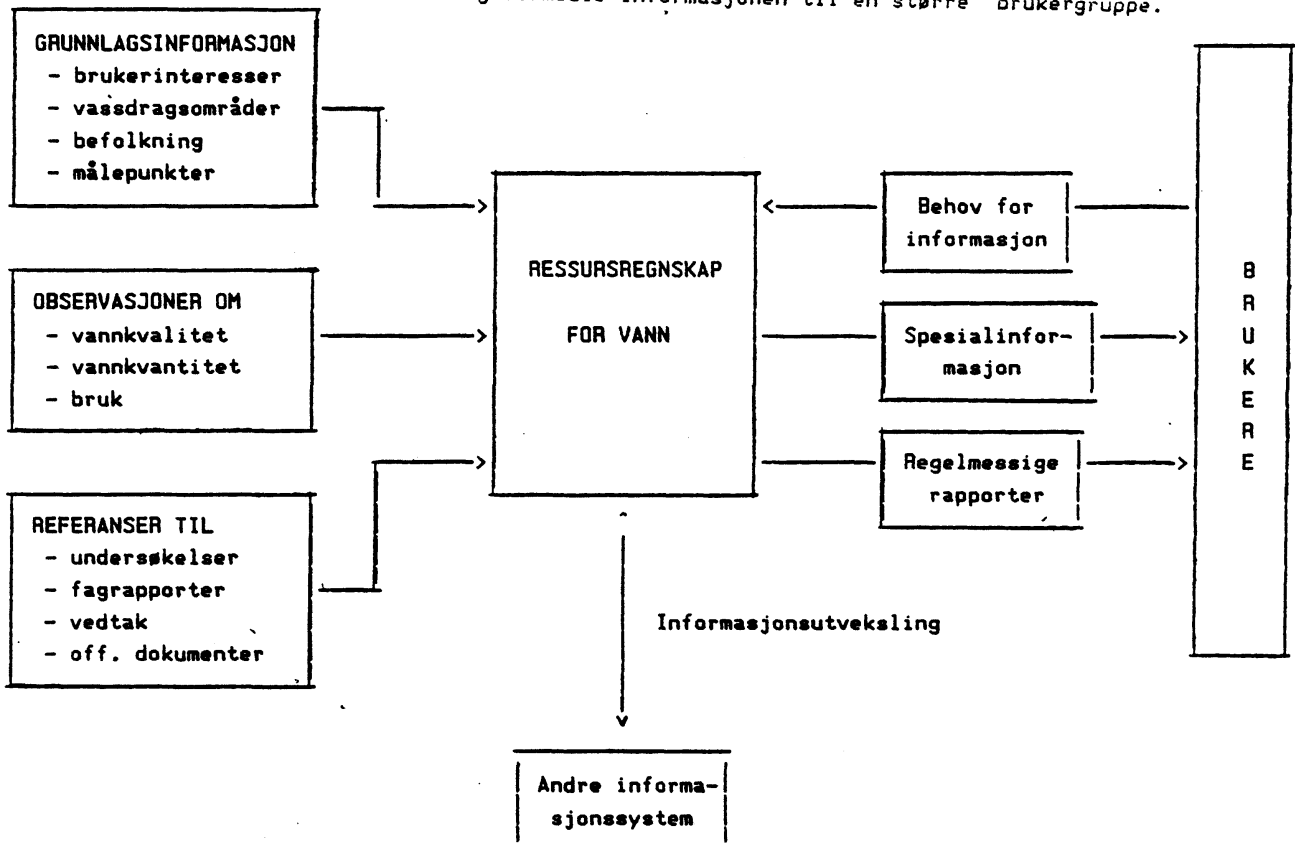
Ressursregnskapet bør være fleksibelt og åpent for endringer etter hvert som informasjonsbehovene endres. Dette gjelder både for informasjonsbredden (brukerinteresser, bruksformål) og informasjonsdybden (detaljeringsgrad, informasjonsinnhold).

RRV vil kunne fylle mange funksjoner, hvorav følgende kan skilles ut som de antatt viktigste:

- i) organisering av data om sektorinteresser
- ii) sammenstilling av data på tvers av sektorer
- iii) tilbakespill til den sektorvise datainnsamlingen

Disse funksjonene kan også sammenfattes med at RRV skal være et grunnlag for standardisering av enkelte parametre og målemetoder, og bidra til en generell formatering av bakgrunnsinformasjon. På denne måten vil RRV bidra til å bedre analysegrunnlaget for avgjørelser i vannforvaltningen.

Figur 2.2. Ressursregnskap for vann skal ideelt sett nyttiggjøre informasjon fra andre informasjonssystemer, bearbeide denne og formidle informasjonen til en større brukergruppe.



Arbeidet med denne rapporten har hatt som utgangspunkt at det er de sentrale myndighetene innenfor forvaltning, forskning og utredning (departementer, direktorater m.v.) som vil være de primære brukerne av RRV. RRV vil levere sammenstillt og aggregert informasjon som viser ressurstilstanden og sammenhengen i ressursutnyttelsen. Det er sentralt at alle brukerinteressenes samlede bruk av ressursene kommer fram i enhetlige og sammenliknbare oversikter. RRV bør også gi muligheter for å analysere sammenhenger mellom ressursutnyttelsen, virkninger på naturmiljøet og den økonomiske politikken.

Slik informasjon vil være spesielt nyttig i forbindelse med utformingen av den overordnede ressurspolitikken. RRV vil også gi generell bakgrunnsinformasjon til forvaltningen i forbindelse med utarbeiding av prinsippprogram, overordnet rammeplanlegging m.v. På denne måten (gjennom fastlegging av generelle prinsipper) vil RRV også få betydning for mer konkret saksbehandling og lokal forvaltning, selv om tilknytningen ikke vil være så direkte. RRV vil også få betydning i den lokale forvaltningen gjennom den samordning av data som RRV krever. Dette vil igjen gi de enkelte fylker/kommuner mulighet til å koordinere/sammenlikne egen ressursforvaltning med den nasjonale forvaltningen.

## 2.2 Vann som ressurs

I dette avsnittet presenteres en del sentrale begreper som knytter seg til ressurser og ressursbruk generelt. Formålet med diskusjonen er å avklare hvilke egenskaper ved naturressursen ferskvann som er viktige i en regnskaps-sammenheng, og gi et grunnlag for å bedømme hva slags informasjon RRV skal inneholde.

Ressurser defineres gjerne som midler til å nå bestemte mål. Naturressursbegrepet må dermed relateres også til tekniske og økonomiske forhold, idet menneskers behov, kunnskaper og verdinormer har betydning i vurderingen.

Ressursutvalget av 1968 (Hauglandsutvalget 1971) definerer naturressurser slik:

Naturressurser er naturforekomster som vurderes som:

- biologisk produksjonsgrunnlag
- grunnlag for teknisk utnytting
- naturmiljø for menneskene.

Vann utgjør en ressurs i alle de sammenhenger som inngår i Ressursutvalgets definisjon:

- Vann er et uunnværlig næringsmiddel.
- Det er nødvendig for jordbrukets matproduksjon og for et stort antall industrielle prosesser.
- Det tjener som resipient for spillprodukter og bidrar til å transportere bort og bryte ned disse.
- Det gir grunnlag for innlandsfiske og energiproduksjon og danner viktige ferdselsårer.
- Det gir mulighet for mange friluftaktiviteter og er et verdifullt landskapselement.

Naturressurser kan klassifiseres etter ulike systemer. Systemene baserer seg på forskjeller i:

- i) ressursenes naturgitte egenskaper (om ressursen er mineralsk, biologisk osv.) -
- ii) ressursenes bruksmessige egenskaper (om ressursen er fornybar, om den er en strømnings- eller en tilstandsressurs osv.)
- iii) hvilken type bruk ressursen er gjenstand for (om den er en næringsressurs, rekreasjonsressurs osv.)
- iv) en kombinasjon av noen eller alle disse forholdene/egenskapene ved ressursen

Figur 2.3 viser klassifikasjonssystemet som hittil har vært benyttet i forbindelse med ressursregnskapsarbeidet. Dette systemet er basert på modell iv) ovenfor.

Figur 2.3 Klassifisering av naturressurser brukt i ressursregnskapsarbeidet

<u>Økonomisk klassifisering</u>	<u>Fysisk klassifisering</u>	<u>Fysiske egenskaper</u>
<u>Materialressurser</u>	<u>Materialressurser</u>	
	- grunnstoffer	fornyes ikke
	- mineraler	
	- hydrokarboner	
	- stein, grus, sand	
	<u>Biotiske ressurser</u>	
	- liv i lufta	fornyes under
	- liv i vann	bestemte beting-
	- liv på land	elser
	<u>Innstrømningsressurser</u>	
	- solenergi	fornyes
	- vannkretsløpet	
	- vind	
	- havstrømmer	
<u>Miljøressurser</u>	<u>Tilstandsressurser</u>	
	- luft	fornyes under
	- vann	bestemte beting-
	- jordsmonn	elser
	- areal	

Kilde: Statistisk Sentralbyrå (1981a)

Et fellestrekk ved klassifikasjonssystemene er at de ikke alltid gir en entydig klassifikasjon. Dette skyldes bl.a. at en naturforekomst kan være gjenstand for flere typer bruk, og at forskjellige egenskaper ved en og samme forekomst utnyttes i forbindelse med de ulike bruksformene.

Som det går fram av figur 2.3, regnes vann som en fornybar ressurs når det brukes til vannkraftproduksjon, og som en betinget fornybar ressurs (dvs. fornybar under visse betingelser) som miljøressurs. Risvand (1979) definerer en fornybar ressurs som en ressurs som til stadighet produseres av naturens egne krefter, og en ikke-fornybar ressurs som en ressurs som fra naturens side eksisterer i gitte begrensede mengder. Ser man derfor på vann i et globalt perspektiv og i det tidsperspektiv som er interessant i økonomisk sammenheng, er vann en ikke-fornybar ressurs. Mengden av vann på verdensbasis er, i motsetning til f.eks. mengden av biologisk materiale, naturgitt "en gang for alltid". I et mer lokalt brukerperspektiv er vann imidlertid en mer eller mindre fornybar ressurs.

Med en betinget fornybar ressurs menes en ressurs som er fornybar dersom den ikke utsettes for for stor bruksbelastning.

Konklusjonen på denne diskusjonen er at vannressursene vanskelig lar seg entydig klassifisere. Egenskapene (og klassifiseringen) varierer avhengig av bl.a. hvilken bruk av ressursene en tar utgangspunkt i.

Et viktig element i beskrivelse av ressursforekomster er ressursens

tilgjengelighet til ulike bruksformål. Samfunnets mulighet til å utnytte en naturressurs til en bestemt bruk begrenses av en rekke faktorer. Dette kan kalles tilgjengelighetsvilkår.

Tilgjengelighetsvilkårene omfatter bl.a. fysiske, politiske, tekniske, organisatoriske, økonomiske, økologiske og sosiale faktorer. Disse vilkårene beskriver ressursforekomstens brukbarhet, drivverdighet eller potensielle nytte til et gitt formål.

Til sammen setter disse faktorene derfor rammene for hvordan en ressurs bør og kan anvendes til ulike formål på et gitt tidspunkt.

Den fysiske tilgjengelighet av en ressurs defineres som den totale fysiske mengden av ressursen uansett kvalitet. Dette tilgjengelighetsvilkåret setter således den absolutte grensen for ressursutnyttelsen.

Viktigere er de tekniske/økonomiske tilgjengelighetsvilkårene som tilsammen setter grenser for hva en kaller reservedelen av ressursen. En reserve defineres vanligvis som den del av ressursen som er påvist og som med eksisterende teknologi og under eksisterende økonomiske forhold, kan utnyttes (samfunnsøkonomisk) lønnsomt.

De økologiske tilgjengelighetsvilkårene setter begrensninger på ressursbruken av hensyn til mulighetene for å overbelaste ressursen, eller påføre økosystemet uakseptabel skade ved omfattende bruk av ressursen.

### 2.3 Vannressursene og regnskapssystemet

I klassifiseringssystemet som brukes i arbeidet med ressursregnskapet skiller en mellom to hovedtyper av ressursbruk: materialressurs-bruk og miljøressurs-bruk. En naturressurs er en materialressurs dersom den inngår direkte i produksjonsprosessen, og en miljøressurs hvis den er en forutsetning for produksjon og gode leveforhold (Statistisk Sentralbyrå 1981). Skillet mellom disse ressurskategoriene er imidlertid ikke skarpt.

Etter disse definisjonene er vann både en materialressurs og en miljøressurs, avhengig av bruken av vannressursene. I vannkraftproduksjonen er vann en materialressurs. Dette gjelder også all bruk av vann i vannforsyningen (forsyning fra offentlige og private vannverk til industri, tjenesteyting og husholdninger). Vannforekomster som resipienter for avløp/avfall er eksempler på vann som miljøressurs. Transport- og rekreasjonsbruk er også eksempler på miljøressurs-utnyttelse av vann. Vannforekomstene som landskapselement er også en viktig miljøressurs.

Vann er ikke den eneste ressursen i ressursregnskapsarbeidet som både har et materialressurs- og et miljøressursaspekt. Skog er et annet eksempel på en slik ressurs. Hittil har imidlertid ressursregnskapet for skog utelukkende vært et materialregnskap.

#### 2.3.1 Vann som materialressurs

Et fellestrekk ved de bruksformene som man kan kalle materialressursbruksformer, er at det skjer et fysisk uttak eller en tapping av materiale fra forekomsten. I beskrivelsen av materialressursbruk kan man ta utgangspunkt i dette uttaket og beskrive den videre bruken som en materialstrøm i en materialbalanse. Det er denne tankegangen som ligger til grunn for oppbyggingen av ressursregnskapet for materialressurser. I den generelle regnskapsmodellen for materialressurser skiller man mellom uttak, omforming og bruk som hovedinndelinger av materialstrømmen. På grunnlag av dette deler man inn produksjonssektorene i uttakssektorer, omformingssektorer og andre sektorer. Likeledes blir varene som produseres på basis av naturressurser, inndelt i råvarer, mellomprodukter og andre varer og tjenester.



Når man beskriver bruken av vann som materialressurs, kan man i prinsippet anvende de samme begrepene som for andre materialressurser. Hvor langt det i praksis er formålstjenlig å følge materialstrøm- og materialsbalansemodellen i beskrivelsen av de ulike materialbruksformene for vann, vil likevel variere.

### 2.3.2 Vann som miljøressurs

I motsetning til materialressursbruk, er miljøressursbruk ikke forbundet med et fysisk uttak av ressursmateriale eller med en materialstrøm. Beskrivelsen av miljøressursbruk forutsetter derfor et eget begrepsapparat.

I Statistisk Sentralbyrå (1981a) heter det at nytten av bruken av miljøressurser kommer i form av tjenester direkte fra ressursforekomsten. Til sammenligning kommer nytten av bruk av en materialressurs fra varer som er produsert på basis av ressursen.

En naturforekomst kan oppfattes som en vare i seg selv når den brukes som miljøressurs. Et sentralt spørsmål blir da hvordan man skal måle nytten av denne ressursen. Egenskapene ved beholdningen av ressursen kan brukes som mål. Det kan imidlertid også tenkes andre måter å angi størrelsen av bruken av tjenester i kombinasjon med egenskapene til beholdningen av ressursen.

For bruk av vannforekomster til rekreasjon, vil det f.eks. være naturlig å beskrive størrelsen av miljøtjenester, både på basis av hvor mange personer som benytter seg av forekomstene og på grunnlag av hvor godt egnet forekomstene er til denne bruken. Likeledes vil det være naturlig å beskrive både et vassdrags egenskaper som transportveg og det faktiske transportvolumet for vassdraget, når man skal måle størrelsen av vassdrags transport-tjenester.

### 3 REGNSKAPSMODELL

#### 3.1 Hovedstruktur

I kapittel 2.2 er det diskutert og gjort rede for noen av egenskapene til naturressursen vann. Det kan som nevnt være hensiktsmessig å skille mellom vann som materialressurs og vann som miljøressurs. Dette får betydning for modellen av regnskapet. Utformingen av modellen(-e) er avhengig av hvilke egenskaper ved ressursen en ønsker å legge vekt på.

RRV skal inneholde opplysninger om viktige sider ved tilstand og bruk av vann. En har valgt å dele regnskapet i to hoved-deler. Den ene delen kalles ressursregnskap for materialressursen vann, eller material-RRV. Den andre delen er ressursregnskap for miljøressursen vann, eller miljø-RRV. I denne framstillingen vil det også ofte bli brukt betegnelsene material- og miljøregnskap om de to delene av RRV.

Inndelingen av RRV i to hoved-deler har størst betydning i arbeidet med selve struktureringen av innholdet i regnskapet. Skillet er ment som et hjelpemiddel i arbeidet med å bygge opp regnskapet. Det vil eksistere mange tilknytningspunkter mellom material- og miljøregnskapet, og inndelingen i de to delene (skillet mellom dem) må ikke oppfattes som absolutt.

Figur 3.1 viser sammenhengen mellom samfunnet; slik dette beskrives av nasjonalregnskapet, og den delen av naturmiljøet og samspillet mellom naturmiljøet og samfunnet, som omfattes av RRV. RRV kan sees som en utvidelse av nasjonalregnskapet i retning av å omfatte samspillet mellom naturen og samfunnet, ved at RRV gir oversikt over:

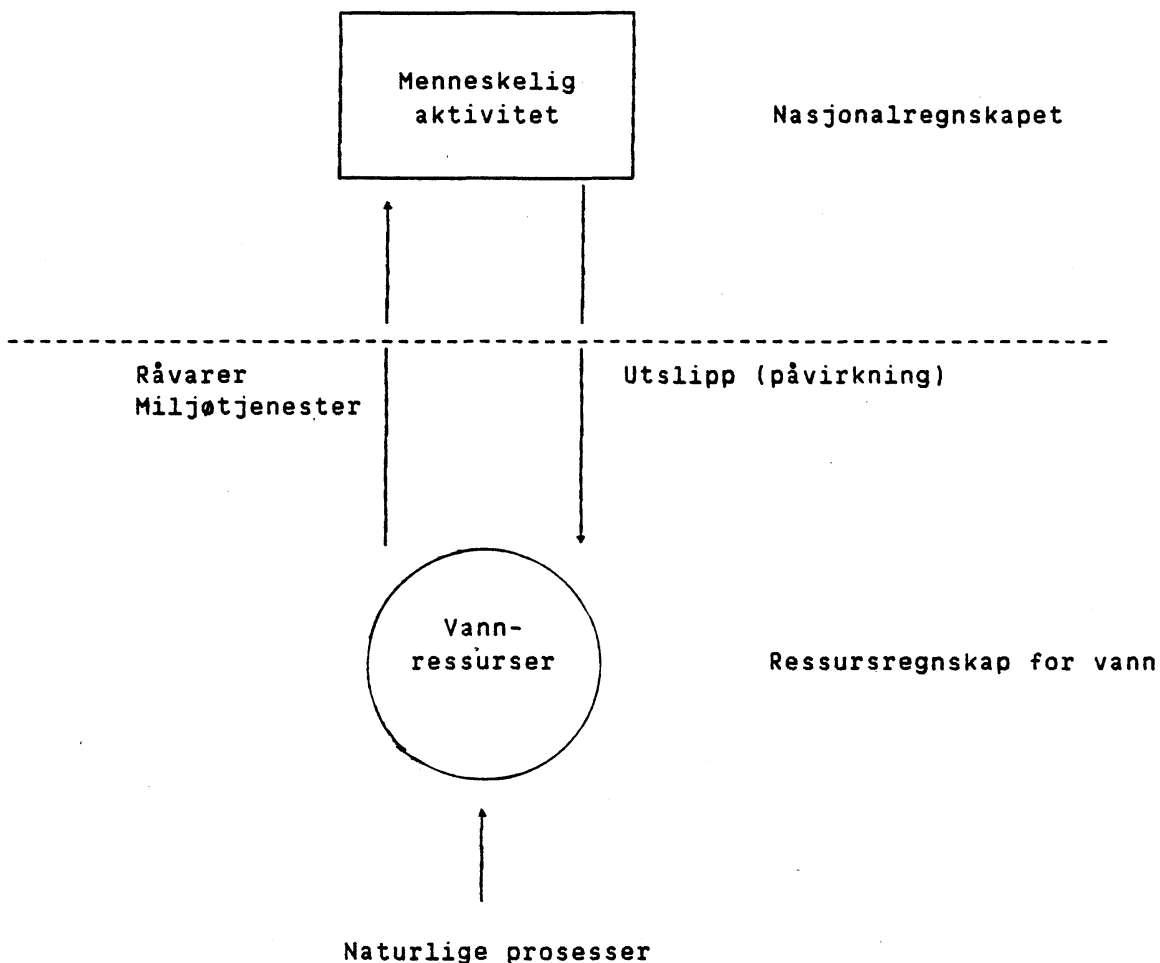
- hvordan vannet brukes av/ytter tjenester til de ulike sektorene
- hvordan aktivitetene påvirker naturmiljøet (vannforekomstene), spesielt utslipp av spillprodukter til vann

Nasjonalregnskapet gir i dag liten eller ingen informasjon om disse emnene. Omfanget av bruk av vann i næringssektorene (primærnæringer, industri, tjenesteyting, husholdninger) er i dag ikke omfattet av noen registrering eller statistikk rutiner. Industristatistikken inneholder f.eks. ingen spørsmål om forbruk av vann i produksjonen (de "vannvarene" som benyttes er stort sett bare behandlet vann til bruk i næringsmiddel-industrien eller til spesielle formål i kjemisk industri. Se også kapittel 3.3.1.). Nasjonalregnskapet inneholder heller ingen informasjon om utslipp av spillprodukter til vannresipienter. RRV vil samle informasjon om slike utslipp, og gjøre det mulig å koble slik informasjon med nasjonalregnskapets data om produksjon og vareforbruk.

Regnskapene for de andre naturressursene knyttes til nasjonalregnskapet på liknende måte som RRV, dvs. gjennom en fast bruk av nasjonalregnskapets inndeling i varegrupper og næringer.

Utnyttingen av vannressursene er i Norge særlig knyttet til utnyttingen av energi- og arealressursene. Vannkraftressursene er en av våre viktigste energikilder, og utbyggingen av disse fører ofte til store naturinngrep og medfører kraftige endringer i naturmiljøet. Arealbruken har stor betydning for vannkvaliteten, gjennom avrenning fra dyrket mark, utslipp fra husholdninger og industri m.v. Det er derfor spesielt viktig at RRV får klare koblingsmuligheter mot både areal- og energiregnskapet, i første rekke ved at den nødvendige samordningen disse regnskapene sikres.

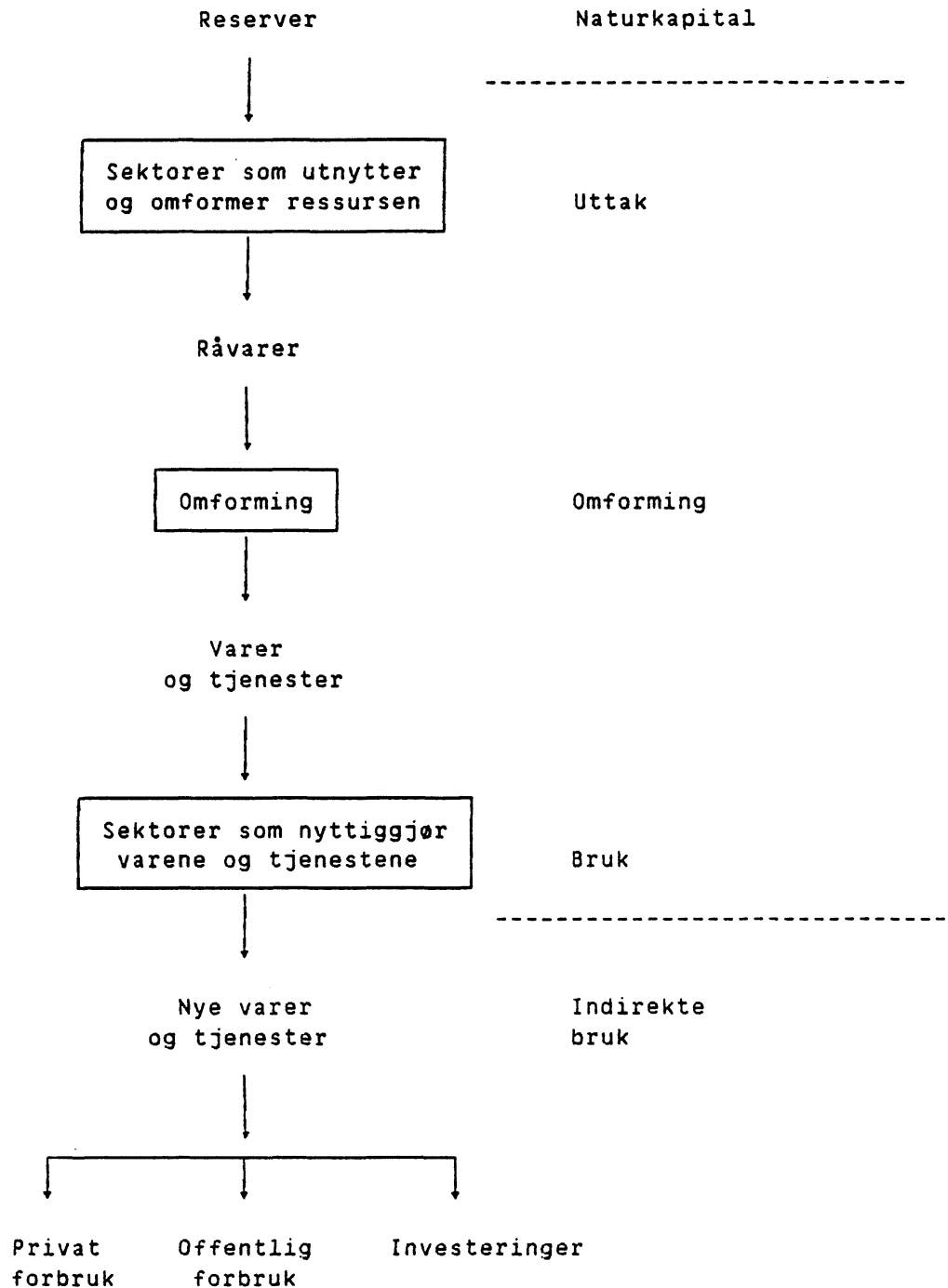
Figur 3.1. Sammenhengen mellom nasjonalregnskapet og ressursregnskap for vann.



### 3.1.1 Materialregnskap RRV

Materialregnskapsdelen av RRV bygger på den generelle ressursregnskapsmodellen for materialressurser. Figur 3.2 viser denne generelle modellen. Vannet følges fra uttak (i f.eks. vannforsyningssektoren vil dette være vannverkene) gjennom en eventuell omforming (renseanlegg) til bruk i næringer og husholdninger. Ofte kan uttaket foregå direkte i den sektoren som bruker vannet, f.eks. uttaket til jordbruksvanning eller store deler av industriens vannforsyning. Materialregnskapsmodellen innebærer en inndeling i reserver. Dette vil medføre en avgrensning av vannforekomstene slik at ikke "alt" vann er omfattet av dette regnskapet. (Miljøregnskapsdelen av RRV vil derimot i prinsippet omfatte alle vannforekomstene, bl.a. gjennom tilstandsregnskapet.)

Figur 3.2. Generell modell for material-ressursregnskap.



Vann brukes til mange formål hvor det stilles ulike krav til kvalitet (se kapittel 3.2.3). I beskrivelsen av vann-reservene er det derfor vesentlig at egnetheten av vannet til forskjellige formål tas med. Reservene av materialressursen vann omfatter både overflatevann og grunnvannsføremster. Uttaket beskriver hvor mye vann som tas ut fra vannforekomstene til produksjon av varer og tjenester. Omforming vil her innebære vannbehandlingstiltak forut for konsum og produksjon, og prosessene der vann bindes som endel av det ferdige produktet (f.eks. i næringsmiddel-

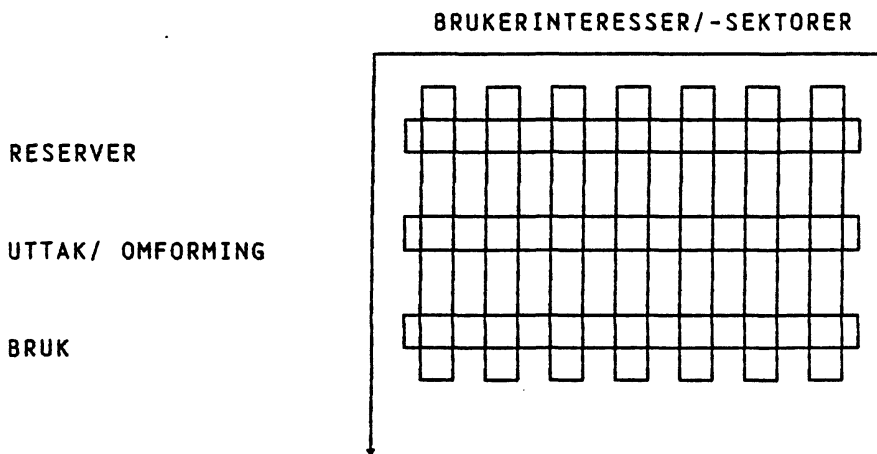
industrien, hvor en del av vannet følger produktene). Bruken omfatter forbruket av bearbeidet vann, og de tjenester dette yter (vask, kjøling m.v.).

Tilknytningen til de øvrige ressursregnskapene og til nasjonalregnskapet sikres ved at næringer og varer grupperes etter Byråets standarder. Dette gjør det mulig å knytte forbruket av vann til den økonomiske utviklingen og framskrivinger av denne.

I tillegg til oversikter over hvem som bruker vann, vil RRV inneholde statistikk over hvilke formål vannet brukes til innen de ulike næringene og i husholdningene. Industrien bruker f.eks. vann som kjølevann, vaskevann, prosessvann, etc. En slik fordeling etter sektor og formål er analog med en tilsvarende fordeling i energiregnskapet.

De mange ulike brukerinteressene (se kapittel 3.2.1) og deres ulike krav til vannkvalitet, medfører at materialregnskapet blir svært sammensatt med hensyn på brukere og varer. RRV bør derfor sees som et system av flere regnskap, der hvert delregnskap følger ressursstrømmen i den enkelte sektor/brukerinteresse. Dette er illustrert i figur 3.3.

Figur 3.3. RRV angir vannforbruk for hver brukerinteresse og samlet for reserver, uttak og bruk.



Material-RRV vil dermed få to dimensjoner - to akser. Den vertikale strukturen følger ressursstrømmen fra uttak til bruk for hver enkelt brukerinteresse. Den horisontale strukturen beskriver samme nivå i regnskapene for alle brukerinteressene. Et reserveregnskap vil f.eks. inneholde oversikter over alle reservene til ulike formål, uttaksregnskapet beskriver det samlede uttak av vann m.v. Innholdet i materialregnskapet er nærmere drøftet i kapittel 3.3.1.

### 3.1.2 Miljøregnskap for vann

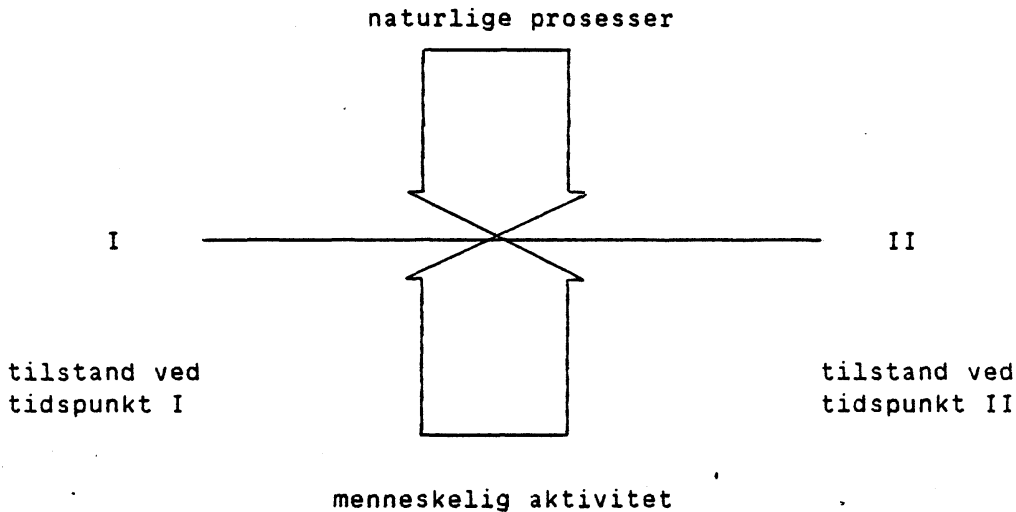
Miljøregnskap-RRV tar sikte på å belyse sammenhengen mellom ressursutnyttning (fysiske inngrep, uttak av ressurser, utslipp av forurensende stoffer) og virkningen på kvaliteten av vannressursene (vannforekomstene). Regnskapet må bygges opp og gis en slik struktur at det kan gi data som kan brukes i vurderinger av:

- i) konsekvenser av å opprettholde eksisterende form og omfang av ressursutnyttningen
- ii) konsekvenser av å endre omfanget av ressursutnyttningen
- iii) konsekvenser av å endre formen/måten å utnytte ressursene på

Dette er omfattende målsettinger. Målsettingene er allikevel nyttige som generelle og overordnede mål for arbeidet.

Miljøregnskap for vann vil bygge på den generelle modellen for miljøressursregnskap. Figur 3.4 viser hovedtrekkene i en slik modell.

Figur 3.4. Hovedtrekkene i den generelle miljøregnskapsmodellen.



Utgangspunktet for miljøregnskapet er en beskrivelse av miljø-(natur-)tilstanden ved et gitt tidspunkt I. Miljøet påvirkes av flere forhold. En kan sette et prinsipielt skille mellom naturlige prosesser (arealavrenning, nedbør, suksesjons-prosesser), og forhold som skyldes menneskelige aktiviteter. Resultatet av disse aktivitetene blir en ny og endret miljøtilstand ved tidspunkt II, som beskrives på samme måte som i den første tilstandsbeskrivelsen.

På denne måten får en to akser også i miljøregnskapet. Den horisontale akse beskriver status og endringer i miljøtilstanden. Dette oppnås gjennom et eget tilstandsregnskap. Den vertikale akse beskriver nærmere de prosesser som påvirker tilstanden. Sentrale elementer her er utslipp av forurensende (og andre) stoffer. Dette utgjør utslippsregnskapet. Begrepet utslipp er her brukt i en vid sammenheng, i det alle aktiviteter som påvirker tilstanden er tatt med. Dette er nærmere diskutert i kapittel 3.3.2.

Et av siktepunktet er som nevnt å kunne belyse årsaks-/virkningsforhold. Grunnlaget for slike analyser er en sammenknytning av de to aksene i miljøregnskapet, ved at en f.eks. kobler data om utslipp fra industrien direkte til tilstandsbeskrivelsene og endringene i disse. I hvilken grad en vil klare å belyse årsaks-/virkningsforholdene er usikkert. Regnskapet vil i første omgang gi oversikter over utslipp, tilstand og endringer i tilstand.

Innholdet i miljøregnskapet er nærmere drøftet i kapittel 3.3.2.

### 3.2 Forutsetninger

RRV skal gi oversikt over tilstand og bruk av landets vannressurser. Som et grunnlag for å avgjøre hva slags informasjon som bør inngå i et slikt regnskap, er det flere forhold som må avklares:

- i) brukerinteresser i vassdrag - betydning og omfang
- ii) vannkvalitetsbegreper - hvordan kan en måle og framstille data om vannkvalitet på en hensiktsmessig måte
- iii) brukerinteressenes krav - mengde og kvalitet
- iv) detaljeringsnivå - tematisk innhold, geografiske enheter, anvendelsesområdene til regnskapet og brukernes informasjonsbehov

Siden RRV i utgangspunktet skal anvende eksisterende informasjon, er det i tillegg behov for å få avklart hvilke data som eksisterer i dag, hvilken kvalitet de har og dataenes tilgjengelighet (Emnekatalog for ferskvann vil være et godt utgangspunkt for dette arbeidet - se kapittel 2.1.4.).

Punktene over blir nærmere diskutert i dette kapitlet. Først gjøres det rede for de viktigste brukerinteressene i tilknytning til ferskvann. Videre drøftes mulighetene for å benytte kvalitetsklasse-begreper i beskrivelse av miljøtilstanden. De enkelte brukerinteressenes krav til vannkvalitet blir også drøftet. Til slutt diskuteres det hvordan eksisterende data kan utnyttes i regnskapet, og hvordan den romlige dimensjonen kan ivaretas på aggregerte nivåer.

#### 3.2.1 Brukerinteresser i vassdrag .

Brukerinteressene i vassdrag grupperes ofte i 10 hovedgrupper:

- 1 Vannforsyning
- 2 Landbruk
- 3 Vannkraftproduksjon
- 4 Resipientbruk
- 5 Fisk og fiske
- 6 Vilt og jakt
- 7 Naturvern
- 8 Kulturminnevern
- 9 Friluftsliv
- 10 Andre brukerinteresser
  - flomsikring
  - isforhold
  - transport

#### Vannforsyning

Vannforsyningsinteressene omfatter vannforsyning til husholdninger, tjenesteyting og industri. Viktigste kilde for vannforsyningen er kommunale og private vannverk. Vannforsyningsinteressene omfatter også forsyning av ferskvann direkte til den enkelte bruker uavhengig av vannverk (dette gjelder spesielt industriens egen vannforsyning).

Landbruk

Med landbruket som brukerinteresse forstår en særlig behovet for vann til kunstig vanning (irrigasjon) av åker- og engarealer. Landbruket er også avhengig av at grunnvannsstanden er stabil. Videre trenger jordbruket vann til drikkevann til husdyr, og vann til reingjøring av melkeutstyr, husdyrrom m.v. Dette sammen med vannforsyning til husholdningene på de enkelte driftsenhetene, er imidlertid omfattet av vannforsyningsinteressene.

Vannkraftproduksjon

Med vannkraft menes den ytelsen som et vassdrag kan gi med sikte på produksjon av elektrisitet. Vannkraftpotensialet som ligger i de fleste av landets vassdrag er en av de viktigste kildene for energiproduksjon i Norge. Utnytting av et vassdrag til produksjon av elektrisk energi medfører store inngrep i hele økosystemet, og denne utnyttelsen er ofte ekskluderende i forhold til andre brukerinteresser.

Resipientbruk

Vannforekomstene mottar ofte avløp/avfall, og karakteriseres da som en resipient. En vannforekomst er en god eller mindre god resipient avhengig av forekomstens evne til å føre bort, spre og bryte ned tilførsler av forurensninger. Resipientegenskapene er bl.a. avhengige av tilførslene av forurensende stoffer. De viktigste utslippskilder er kommunale renseanlegg, kloakknnett uten renseanlegg, direkte utslipp fra industri, avrenning fra spredt bosetting samt avrenning fra jordbruksarealer.

Fisk og fiske

Brukerinteressen fisk og fiske omfatter både sportsfiske og kommersiell utnytting av innlandsfiske-ressursene. Denne siste kategorien er relativt lite utbredt i dag, men det forventes at denne vil øke i årene framover.

Vilt og jakt

Vilt og jaktinteresser direkte knyttet til ferskvann er begrenset. Viltarter med direkte tilknytning til vannforekomster er f.eks. bever og andefugler. Vannforekomstene har imidlertid stor betydning som del av et større naturmiljø og som viktig del av biotopene for de fleste av de jaktbare artene.

Naturvern

Naturverninteresser i vassdrag er vesentlig knyttet til et generelt hensyn til bevaring av de forskjellige livsformer som er knyttet til vann (vern av det biologiske eksistensgrunnlaget). Videre er naturverninteressene direkte knyttet til vernede og verneverdige områder, med opprettholdelse av vannkvaliteten og områdenes uberørthet som det primære.

Friluftsliv

Overflatevann, som elver og innsjøer, er både direkte og indirekte sterkt knyttet til friluftslivet. Aktiviteter som bading, seiling og kano-paddling er sjølsagt direkte avhengig av vann, mens det i aktiviteter som camping og turgåing spiller en betydelig rolle som en sentral del av naturlandskapet. Denne mer indirekte betydningen kan være meget stor og tildels avgjørende for den opplevelsesverdi den enkelte får.



### Kulturminnevern

Kulturminnevernet skiller seg fra de øvrige interessene ved at det ikke nødvendigvis er selve vannforekomsten, men forhold som gjenspeiler menneskenes bruk av vannet, som står i fokus. Tømmerrenner, kanaler, sagbruk m.fl. er eksempler på slike forhold.

### Andre brukerinteresser

De fleste vassdrag hadde tidligere stor betydning som transportåre for gods og personer, men denne utnyttningen er sterkt redusert i dag. Flomsikring er en interesse som har fått økt betydning i senere tid, spesielt av hensyn til jordbruksinteressene. Flomverker, flomdempingsmagasiner, erosjonssikring og utgraving av elveleie er aktuelle flomsikringstiltak i vassdragene.

### 3.2.2 Klassifisering av vannkvalitet

Vannkvalitet er et relativt begrep med forskjellig betydning avhengig av hvilket formål vannet skal brukes til. En kvalitetsbeskrivelse må derfor ta utgangspunkt i om vannet skal brukes som drikkevann, badevann, irrigasjon, kjølevann for industri etc. Vannkvaliteten bestemmes ved hjelp av forskjellige parametre eller indikatorer.

Med indikator vil vi forstå en målbar størrelse som viser tilstanden i en vannforekomst. Endringer i indikatorverdiene er et varsel om pågående endringer i miljøtilstanden. Valg av indikatorer er avhengig av hvilket formål vannet skal brukes til. For drikkevann kan bakterieinnholdet være en indikator for vannets egnethet. For jordbruksvanning kan innholdet av tungmetaller eller patogener være brukbare indikatorer for egnethet.

De mest vanlige vannkvalitetsparametre eller indikatorer kan inndeles i fire grupper:

1. Kjemiske (pH, oksygen, konduktivitet, fosfor, nitrogen, m.m.)
2. Fysiske (temperatur, farge, partikulært materiale, m.m.)
3. Fysiologiske (lukt, smak, utseende)
4. Biologiske (bakterier, virus, planteplankton m.m.).

For å kunne gi en helhetlig karakteristikk av vannkvaliteten må man oftest benytte indikatorer fra samtlige av disse gruppene. En grov, men ofte tilstrekkelig karakteristikk, kan man imidlertid utføre bare ved hjelp av en eller flere indikatorer innen en gruppe (f.eks. den biologiske). Valg av indikator vil naturligvis være avhengig av problemstillingen som skal belyses.

Mulighetene for å kunne klassifisere vannkvalitet står sentralt i arbeidet med kontroll av forurensningstilstand, -utvikling, prioritering av tiltak mot forurensninger og ved konsesjonsbehandling av utslippsøknader. For å kunne prioritere mellom ulike områder er det nødvendig å ha et begrepsapparat som gjør det mulig å sammenligne vannkvalitet ett sted med vannkvalitet et annet sted. I tillegg til denne mer "objektive" klassifiseringen kan vannforekomstene klassifiseres etter forhold som uberørthet, avstand fra vei/tettsteder, tilgjengelighet, representativitet, sjeldenhet m.v. Disse forholdene vil gjerne bli tillagt vekt ved f.eks vurderinger av vannforekomstets verneverdi.

Et klassifikasjonssystem/vurderingssystem for vannkvalitet kan utarbeides på to prinsipielt forskjellige måter:

- i) Klassifisering av avvik fra naturlig betingede forhold (organismesamfunn, vannkjemi etc.) uten hensyn til den aktuelle bruk av vannet. Dette kan betegnes som klassifisering av generell vannkvalitet.
- ii) Klassifisering av vannets anvendelighet for spesielle bruksformer. Dette kan betegnes som klassifisering av spesiell vannkvalitet.

Et klassifikasjonssystem for spesiell vannkvalitet krever at man har god kunnskap om de enkelte bruksformenes krav til vannkvalitet. Slik kunnskap er idag begrenset til et mindre antall bruksformer; f.eks. drikkevann og badevann og omfatter ofte et lite antall parametre.

De fleste klassifikasjonssystemer som er utarbeidet i andre land tar i vesentlig grad utgangspunkt i generell vannkvalitet, men har - der kunnskapen er tilstrekkelig - angivelse av grenseverdier mellom to vannkvalitetsklasser; tilfredsstillende og ikke tilfredsstillende. Det er imidlertid hensiktsmessig å ha et sett av flere vannkvalitetsklasser, slik at man kan få frem grader av egnethet eller grader av kvalitet langs en enhetskala.

Det er utarbeidet et forslag (NIVA 1984) til vurderingssystem for vannkvalitet med utgangspunkt i generell vannkvalitet, inndelt etter følgende fire kategorier:

- A - eutrofiering/saprobiering
- B - forsurening
- C - giftvirkning
- D - mikrobiologisk belastning

Forslaget er vist i tabell 3.1. For noen av parametrene (giftstoffer) har det ikke vært mulig å sette opp alle grenseverdiene. Dette er markert med et spørsmålstegn i tabellen.

Innen hver kategori er det benyttet fire kvalitetsklasser (1 - 4) som dekker henholdsvis lite, moderat, markert og stort avvik fra naturlig betingede forhold. Hver kategori er beskrevet generelt. Det er videre foreslått grenseverdier for utvalgte parametre (indikatorer) og mellom de ulike vannkvalitetsklassene.

Tabell 3.1. Forslag til klassifikasjon av vannkvalitet og inndeling i vannkvalitetsklasser.

KATEGORI	PARAMETRE (indikatorer)	ENHET	VANNKVALITETSKLASSE			
			1	2	3	4
A	Total fosfor	µg P/l	< 10	10-25	25-80	> 80
	Total nitrogen	µg N/l	< 250	250-500	500-1000	>1000
	Klorofyll <sup>A</sup> (mai-oktober)	mg/m <sup>3</sup>	< 2	2-10	10-30	> 30
	Middels algevolum (mai-oktober)	g/m <sup>3</sup>	< 0,4	0,4-1,2	1,2-2,5	> 2,5
	Årlig algeproduksjon	gC/m <sup>2</sup> .år	< 25	25-40	40-130	> 130
	Saprobieindeks(S)	-	< 0,8	1,2-1,8	2,2-2,8	3,2-4,0
	Oksygen i stilleflytende vassdrag	% metn.	100	80-50	50-20	< 20
B	pH	-	> 6,5	5,0-6,5	5,0-6,0	< 5,0
	Alkalitet	µekv./l	> 100	30-100	0,1-30	< 0,1
C	Sink <sup>A</sup>	mg Zn/l	< 0,2	0,2-0,7	0,7-7	> 7
	Kadmium <sup>A</sup>	µg Cd/l	< 0,9	0,9-30	30-3000	>3000
	Kopper <sup>A</sup>	µg Cu/l	< 22	22- ?	? -200	> 200
	Ammoniakk (fri NH <sub>3</sub> )	mg/l	<0.025	-	? -0.6	> 0.6
	Klor (HOC1)	µg/l	< 4	4-100	100-500	> 500
D	Termotolerante koliforme bakterier	Antall pr/100ml	< 3	3-100	101-1000	>1000
	Fekale streptokokker	"	< 3	3-100	101-1000	>1000

<sup>A</sup>) Ved CaCO<sub>3</sub>-konsentrasjon på ca. 50 mg/l. (Lavere CaCO<sub>3</sub>-konsentrasjon gir lavere grenseverdier mellom kvalitetsklassen.

?) Foreløpig stilt åpent.

Kilde: Etter NIVA (1984)

Tallene i tabellen er knyttet til ulike midlingstider. For klorofyll a og middels algevolum gjelder verdiene for vegetasjonsperioden (mai til oktober). Fosfor og nitrogen måles under vårsirkulasjonen. Verdiene for oksygeninnholdet relaterer seg til de kritiske periodene i slutten av sommer- og vinterstagnasjonen.

Tallene for forsurening (pH) og mikrobiologisk belastning (hygiene) er gjennomsnittsverdier over en viss periode (eventuelt veiede middelveidier). For giftstoffer angir konsentrasjonene øvre 95-prosentiler av en kumulativ fordeling for konsentrasjoner gjennom en periode.

De foreslåtte grenseverdier for eutrofiering i innsjøer gjelder strengt tatt bare for store sjiktede innsjøer. For rennende vann er det bare benyttet erfaringsmateriale for et begrenset antall vassdrag på Østlandet.

Et klassifikasjonssystem for vannkvalitet vil være til stor nytte i RRV. Videreutvikling av et slikt klassifikasjonssystem er derfor av stor betydning. Systemet må dessuten bygge på et større erfaringsmateriale slik at det kan være mulig å skille mellom vannkvalitet i forskjellige naturgeografiske lokaliteter evt. regioner.

### 3.2.3 Krav til vannkvalitet

I utgangspunktet ønsker alle brukerinteresser en best mulig vannkvalitet for de enkelte bruksformer. Noen bruksformer stiller imidlertid strengere eller mer spesifikke krav til kvaliteten av vannet enn andre. Vann til drikkevannsformål må f.eks. oppfylle flere krav til kvalitet enn det som er nødvendig for kjølevann til industrien.

Grensen mellom hva som er akseptabel og ikke akseptabel vannkvalitet for et bestemt bruksformål, varierer. Noen brukerinteresser har klart definerte krav til vannkvalitet. En operasjonell forvaltning av vannressursene og egnetheten for forskjellige bruksformål krever at det blir utarbeidet brukerspesifikke krav til vannkvalitet for de viktigste interessene.

Bare for et fåtall brukerinteresser er det utarbeidet brukerspesifikke krav til vannkvalitet. De mest utpregede kvalitetsavhengige brukerinteressene er vannforsyning og rekreasjon/frilufsliv (bading og fiske). Tabell 3.2 viser de krav til spesiell vannkvalitet som er utarbeidet i Norge. I tillegg er det vist de krav EF stiller til overflatevann før fullrensing (i vannverk).

Tabell 3.2 Krav til vannkvalitet.

Parameter/indikator	Måle- enhet	Drikkevann		Bading (fri- lufts- bad)	Overflate vann <u>for</u> fullren- rensing
		Fra ra. etter full rensing	Til om- setning salg		
<b>MIKROBIOLOGISKE</b>					
Termostabile koliforme bakterier (44°C)	pr.100 ml	0	0	< 50	<20000
Koliforme bakterier (37°C)	pr.100 ml	< 1	0		<50000
Kimtall (20°C)	pr. ml	?	< 50		
<b>FYSISKE</b>					
Fargetall	mg Pt/l	< 5	< 5	< 30	< 200
Turbiditet	FTU	< 0,3	< 0,3	< 1	
Temperatur	°C	< 10	-	-	< 25
Lukt/smak	-	ingen	ingen	ubetyd.	-
Siktedyp	m	-	-	> 2	-
<b>KJEMISKE</b>					
Aluminium	mg Al/l	< 0,1	< 0,1		
Ammonium	µg NH <sub>3</sub> /l	< 80	< 50		< 2000
Arsen	µg As/l	< 10	< 50		< 100
Bly	µg Pb/l	< 50	< 50		< 50
Bor	µg B/l	< 300	-		< 1000
Fluorid	mg F/l	< 1,5	< 1,5		< 1,7
Jern	µg Fe/l	< 100	< 50		< 1000
Kadmium	µg Cd/l	< 5	< 10		< 5
Kalsium	mg Ca/l	< 35			
Klorid	mg Cl/l	< 100			< 200
Kobber	µg Cu/l	< 50	< 100		< 1000
Krom (VI)	µg Cr/l	< 50	< 50		< 50
Kvikksølv	µg Hg/l	< 0,5	< 0,1		< 1
Magnesium	mg Mg/l	< 10			
Mangan	µg Mn/l	< 100	< 50		< 1000
Nitrat	µg NO <sub>3</sub> /l	< 2,5	< 1,0		< 10
Sink	mg Zn/l	< 0,3	< 0,1		< 1
Sulfat	mg SO <sub>4</sub> /l	< 100			< 150
Surhet	pH	8,0-8,5		5,0-9,0	5,5-9,0
Fosfor, totalt	µg P/l	-	< 10		< 150
Kjemisk oksygenforbruk					
COD <sub>Mn</sub>	mg/ O/l	< 10	< 4	< 30	< 50
Ligninger	mg/l	< 2			
Pesticider (totalt)	µg/l	< 10			< 10
Klorerte hydrokarboner	µg/l	< 1			

Kilde: Etter SIFF (1976)

Kravene til drikkevann og badevann må sees som retnings- og norm-angivende for hva en skal kunne godta som tilfredsstillende kvalitet. Kravene blir praktisert forholdsvis lempelig, slik at de ikke må oppfattes som absolutte. I praksis er det for eksempel i første rekke kravet til farge (og i noen grad pH) som setter grenser for drikkevannskvaliteten.

## Vannforsyning

### - drikkevannsforsyning

Kvalitetskrav til drikkevannsforsyning er klart definert både av Verdens helseorganisasjon (WHO) og av Statens institutt for folkehelse (SIFF). Kvalitetskravene inndeles i to hovedkategorier; avhengig av om det gjelder rentvann (ut fra renseanlegg) eller vann for omsetning (ervervs-messig salg). Et grunnleggende krav til drikkevannskvaliteten er at den er hygienisk betryggende. De mer spesifikke krav til vannkvaliteten er for tiden under revisjon av Statens institutt for folkehelse.

### - industri

Krav til vannkvalitet for industrielle formål varierer med bruksformålet. Ofte vil kostnadene for vannrensing utgjøre en relativt liten andel av de totale produksjonskostnader. En overveiende del av industriens vannuttak benyttes som kjøle- og vaskevann. Kun en liten del inngår som vare i produksjonsprosessen (f.eks. i næringsmiddelindustrien).

## Landbruk

Jordbruksvanning (irrigasjon) er flere steder avgjørende for et lønnsomt jordbruk. Kvaliteten på vanningsvannet vil ofte være underlagt et hygienisk aspekt, spesielt der produktet går direkte til konsum.

Norske vannressurser har generelt sett så god vannkvalitet at andre kriterier enn de hygieniske ikke vil være begrensende.

Grensene for den hygieniske kvaliteten, og hvilke vekster det gjelder, er usikker. Generelt kan man si at råvann av drikkevannskvalitet er egnet som vanningsvann for alle typer vekster, mens ubehandlet avløpsvann fra husholdningen ikke er egnet. Vann som er noe infisert av patogene organismer, kan ikke benyttes som vanningsvann for grønnsaker, bær og frukt, men f.eks. for korn. Hva som menes med noe infisert, er imidlertid ikke entydig bestemt.

## Vannkraftproduksjon

Det er ikke utarbeidet krav til vannkvalitet for denne interessen. Erosjons- og korrosjonsinnvirkning på turbinhjul og rørgater er imidlertid stedvis et stort problem. Dette skyldes i vesentlig grad vannets innhold av partikulært materiale (leire og sand) og CO<sub>2</sub>-konsentrasjonen (agressivt CO<sub>2</sub>) i vannet.

## Resipientbruk

En vannforekomst er en god eller mindre god resipient avhengig av forekomstens evne til å føre bort, spre og bryte ned tilførsler av forurensinger. Vannmengden er av stor betydning her; forurensningene skal transporteres vekk fra kilden. Andre interesser, som f.eks. drikkevann- eller naturverninteressene, og forhold som vannføring, selvrensingsgrad, vannets utskiftningsforhold og eksisterende vannkvalitet vil oftest sette rammer for bruk av vannet som resipient for avfallsstoffer.

## Fisk og fiske

Fisk og fiskeinteressenes krav til vannkvalitet er i stor utstrekning relatert til vannets surhet (pH), næringsinnhold og innhold av giftige stoffer (f.eks. kvikksølv). En god vannkvalitet for fisk krever at pH ligger mellom 6 og 9. Vannets næringsinnhold kan godt være noe høyt. Et for høyt næringsinnhold eller stor tilførsel av organisk materiale kan imidlertid medføre at oksygeninnholdet blir mindre enn tilrådelig. Nærings-saltkonsentrasjonen vil også innvirke på hvilke fiskeslag som trives best. Etterhvert som næringsinnholdet øker vil f.eks. karpefisker gis bedre livsvilkår enn laksefisker. Laksefiskene er dessuten også mindre tolerante overfor giftstoffer i vannet enn det karpefiskene er.

## Vilt og jakt

Det er vanskelig å definere entydig de krav til vannkvalitet som vilt og jaktinteressen stiller. Som oftest vil vannmengde og forstyrrelser i viltbiotypen være viktigst for denne interessen. En grunnleggende forutsetning er selvfølgelig at vannkvaliteten hverken direkte eller indirekte medfører at viltets levevilkår (f.eks. næringstilgang og forplantningsevnen) blir redusert.

## Naturvern

Naturverninteressenes krav til vannkvalitet ligger i hensynet til bevaring av de forskjellige livsformene som er knyttet til vann, og ønsket om å verne spesielle forekomster/lokaliteter. Dette medfører at kvalitetskravene blir knyttet til minst mulig endringer i forhold til den naturlige tilstanden, mer enn krav om en bestemt vannkvalitet (beskrevet med et utvalg parametre).

## Friluftsliv

Som for naturvern er friluftslivinteressenes vannkvalitetskrav knyttet til minst mulig endringer i forhold til den naturlige tilstanden i en forekomst (men ikke så strenge krav som naturvernet). I tillegg er det knyttet mer spesielle kvalitetskrav til bassengvann og friluftsbad (se tabell 3.2). I begge tilfelle er det det hygieniske aspektet (bakterieinnholdet) som er retningsgivende for egnetheten.

## Kulturminnevern

Kulturminnevernet stiller ingen direkte krav til vannkvalitet, så lenge denne ikke forringer de kulturhistoriske minnene.

### 3.2.4 Datagrunnlag

I dette avsnittet vil vi diskutere datatilgangen til RRV generelt. Datakilder for de enkelte delregnskapene blir drøftet mer detaljert i kapittel 3.3.

Ressursregnskapsarbeidet vil av praktiske og økonomiske grunner i stor grad bygge på data som samles inn til andre formål. Regnskapets funksjon og informasjonsverdi ligger derfor først og fremst i at viktig informasjon samles, systematiseres, bearbeides og presenteres etter et enhetlig system.

Ressursregnskapsarbeidet forutsetter således i utgangspunktet ikke nye datainnsamlingsrutiner. Det stilles imidlertid visse krav til dataenes sammenlignbarhet og regelmessighet. Det er videre mulig at en systematisering av eksisterende informasjon vil kunne avdekke områder der datagrunnlaget er mangelfullt og bør suppleres. Ressursregnskapsarbeidet vil kunne bidra til en gradvis forbedring av datagrunnlaget ved å medvirke til at allerede eksisterende innsamlingsrutiner blir forbedret eller supplerende rutiner igangsettes. Gjennom systematiseringen av data vil en også kunne avdekke områder der det foregår unødig dobbeltarbeid i datainnsamlingen. Arbeidet vil derfor kunne bidra til en bedre koordinering av innsamlingen av visse typer data, noe som kan gi en rasjonaliseringsgevinst.

Det foregår idag en omfattende innsamling av informasjon om vannressursene og forhold som på forskjellig vis innvirker på disse. Eksempelvis foregår det innen vassdragsovervåking en anseelig aktivitet, både lokalt og sentralt, for å kartlegge forurensningssituasjonen i vassdragene og hvordan denne påvirkes av kloakktilførsel, vassdragsreguleringer m.v.

Dette er informasjon som ofte ligger lagret i de etater eller institusjoner som har samlet dem inn for sine spesielle formål. Datainnsamlingen og bearbeidingen av denne er gjerne begrenset til mindre geografiske områder og er igangsatt for å belyse forhold av lokal karakter. På grunn av at det er de lokale og umiddelbare problemene man har fokusert på, har man ikke funnet det nødvendig å samordne arbeidet med andre og tilsvarende arbeider, eller å innpasse undersøkelsene i en større sammenheng. Innsamlingen har m.a.o. i liten grad hatt som målsetting også å danne grunnlag for en helhetlig og landsomfattende vannressursstatistikk.

Sterkt varierende lagringsform og manglende rutiner for informasjonsutveksling medfører at tidligere innsamlet informasjon i liten grad er tilgjengelig for andre brukere. Ofte blir også datainnsamlingen utført med sterkt varierende teknikk, innhold og hyppighet, noe som kan sette begrensninger for hvorvidt andre brukere kan ha nytte av informasjonen.

Et sentralt problem i arbeidet med ressursregnskap for vann vil således bestå i å utnytte ofte uavhengig og uensartede datainnsamlingsrutiner som beskriver samme type forhold på ulike steder, til å produsere regelmessige og landsdekkende oversikter. Problemet består i å utnytte data som ofte bare er ment å bli brukt i forbindelse med den lokale vannressursforvaltningen, til å styrke informasjonsgrunnlaget i den sentrale forvaltning.

Det eksisterer (eller er under oppbygging) en rekke sektorvise EDB-baserte vanndataregistre som vil være viktige dataleverandører til RRV.

Vanndata er gitt en meget vid definisjon i denne sammenheng. Med vanndata forstår vi de data som er nødvendige eller ønskelige for forvaltningen av vannressursene. Vanndata er altså ikke bare data som beskriver vannsystemet og vannets mengder og kvalitet. Med vanndataregistre menes det her registre som inneholder vanndata.

Tabell 3.3 viser en oversikt over de viktigste vanndataregistrene som eksisterer eller er under oppbygging i dag.



Tabell 3.3. Sektorvise EDB-baserte registre med tilknytning til vann som er under oppbygging eller i drift i 1984.

Registre	Status	Ansvarlig etat
Vassdragsregister	Under oppbygging	NVE
Vannverksregister	Under oppbygging	SIFF
Register over forurensnings-tilstand i vassdrag og fjorder	I drift	SFT
Register over industriutslipp	I drift	SFT
Register over siloanlegg	Under oppbygging	LD
Register over vanningsanlegg i jordbruket	I drift	LD
Grunnvannregister (borebrønner)	Under oppbygging	NGU
Damregister	Delvis i drift	NVE
Register over verneområder	I drift	MD
GAB register	Delvis i drift	SSB/Fylkeskartkontor
Vannkraft(verk)register	I drift	NVE
Reguleringsinngrep ved vannkraftutbygging	Delvis planlagt	SSB/NVE
Avløpsrensaneanlegg	I drift	SSB/SFT

De fleste av disse registrene er nærmere omtalt i Hoffmann og Nicholls 1984. Byråets emnekatalog for ferskvann (se kapittel 2.1.4) vil gi en systematisk oversikt over bl.a. slike vanndataregistre. I tillegg til disse registrene kommer bl.a. Landbrukstellingen 1979 og Folke- og bolig tellingen 1980. I tillegg til opplysninger om tilknytning til vannverk, innlagt bad og vannet areal, gir tellingene mye informasjon om aktiviteter i nedbørfeltene (se kapittel 3.2.5). Spesielt gjelder dette grunnlagsdata (befolkning, boliger, arealbruk, husdyrhold m.v.) for å beregne forurensningstilførsler til vassdrag.

### 3.2.5 Generaliseringsproblemer

I ressursregnskap og oversikter der beskrivelser av naturmiljø og konflikter knyttet til ressursutnyttelse er sentrale, blir den romlige dimensjonen viktig. Miljøproblemer er ofte av lokal karakter, og de aggregerte oversiktene må ikke miste tilknytningen til de enkelte lokalitetene.

I RRV er det behov for en hensiktsmessig statistisk enhet, dvs. en enhet som informasjon om vann kan knyttes til. Dette gjelder spesielt i miljøregnskapsdelen av RRV, der informasjon om tilstand og endringer i tilstanden er mest interessant på et lavere geografisk nivå. Videre er det behov for en slik statistisk enhet i bearbeidingen av inngangsdataene til RRV. Denne enheten må også ivareta den nødvendige romlige dimensjonen i grunnlagsdataene.

Vassdragsregisteret (se f.eks. Barring et.al. 1980 eller Voksø 1983) er bl.a. utviklet for å kunne fylle denne funksjonen. Dette systemet utgjør et stedfestingssystem som tildeler nummer (adresser) til vannforekomster. Videre utgjør registeret en nødvendig inndeling av alle vassdragene i Norge i statistiske enheter.

NVE og Byrået har utviklet og utarbeidet en første utgave av et landsomfattende vassdragsregister. Registeret deler hele Norges areal inn i mindre enheter etter et hierarkisk oppbygd system. Referanseområdene er definert ut fra de naturlige vannskillene i vassdragsstrukturen.

Dette registeret deler landet inn i 261 overordnede hydrologiske vassdragsområder. Hvert vassdragsområde er videre inndelt i stadig mindre områder, slik at hele stedfestingssystemet består av ca. 14 600 enheter. Vassdragsregisteret er planlagt brukt som et sentralt stedfestingssystem for alle produsenter og brukere av vanndata. Registeret vil dessuten også gjøre det mulig å anvende statistiske utvalgsmetoder i regnskapsarbeidet.

Hver enhet i registeret er gitt en entydig kode. Ved å knytte den aktuelle koden til informasjon om en vannforekomst og utnyttelsen av denne, vil en kunne sikre den geografiske dimensjonen i RRV. Vassdragsregisteret vil på denne måten - både som stedfestingssystem og som register over statistiske enheter - kunne inngå som ryggraden i ressursregnskap for vann.

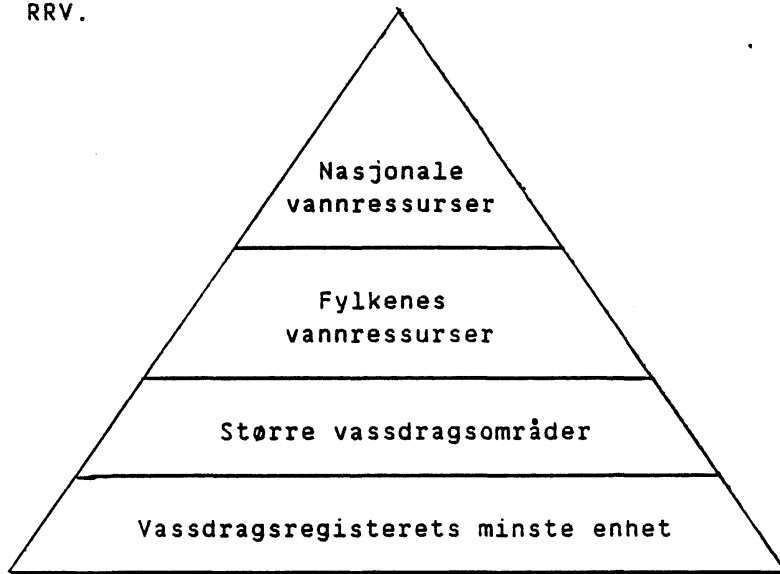
RRV forutsetter kobling til eksisterende statistikker. Opplysninger om befolkning, boliger, tilknytning til avløpsrenseanlegg, jordbruksaktiviteter, industri m.v. er sentrale data for å kunne vurdere belastningen av forurensende stoffer til en resipient. Storparten av denne statistikken foreligger med kommune/grunnkretsinnndelingen som minste geografiske enhet, og kan dermed vanskelig knyttes direkte til vassdrag og nedbørfelt. Derfor er det utarbeidet (i Byrået) en koblingskatalog mellom vassdragsregisteret og kretsnavnkatalogen. Det er opprettet egne hydrologiske statistikkområder som skal samle informasjon knyttet til vassdrag på en hensiktsmessig måte. Disse områdene består av de minste arealenhetene som dekker et helt antall grunnkretser og samtidig utgjør et delnedbørfelt. I alt er det skilt ut ca. 1 090 statistikkområder. Størrelsen av statistikkområdene varierer noe avhengig av befolkningstettheten. Områdene har mindre utstrekning i tett bosatte enn i spredt bosatte strøk.

Koblingskatalogen gjør det mulig å presentere aktuell statistikk på vassdragsnivå, dvs. knyttet til delnedbørfeltene i et vassdrag. Foreløpig er sentrale data fra Folke- og Boligtellingen 1980 og Landbrukstellingen 1979 lagt til rette for presentasjon på denne måten. Det er i prinsippet ikke noe i veien for at også annen statistikk med kommune/grunnkretsinnndelingen som stedfestingsenhet kan presenteres på tilsvarende måte. I tillegg kan registre stedfestes mer detaljert ved hjelp av enhetene i vassdragsregisteret. Dette er gjort for Byråets avløpsrenseanleggregister og SFTs industridataarkiv (oversikt over utslippskonsesjoner).

Presentasjonsnivået i RRV henger nøye sammen med den informasjonen en ønsker å få fram og legge vekt på. Mye informasjon om lokale miljøforhold kan bare framstilles i stor målestokk (detaljerte oversikter - små geografiske områder som enhet). Dette innebærer at RRV vil måtte ha fleksible muligheter i framstillingsformene. En kan tenke seg en hierarkisk struktur der de nasjonale oversiktene er de mest aggregerte, og f.eks. vassdragsregisterets minste enheter er det laveste nivået (se figur 3.5).

For mange formål vil vassdragenes nedbørfelt utgjøre naturlige enheter i presentasjonen. En slik inndeling gir muligheter for å vurdere et delnedbørfelt i et hovedvassdrag mot et delnedbørfelt i et annet hovedvassdrag, eller mot et annet delnedbørfelt i samme vassdrag. Det må vurderes om det skal legges vekt på dette framstillingsnivået i det videre arbeidet med RRV.

Figur 3.5. Illustrasjon av hierarkisk oppbygging av presentasjonsnivåene i RRV.



Uavhengig av presentasjonsnivå forutsetter RRV en generalisering av grunnlagsinformasjonen. Dette gjelder naturligvis i størst grad nasjonale oversikter, men også i regionale framstillinger vil en støte på dette problemet. I en generalisering - f.eks. ved presentasjon av vannkvaliteten innenfor et større område/region - bør det legges vekt på å få fram de mest sentrale tendenser og hovedlinjer i materialet. Oversikten en dermed oppnår vil nødvendigvis gå på bekostning av detaljinformasjon, og mange nyanser vil forsvinne. En er nødt til å foreta en avveining mellom disse to aspektene i framstillingen av generaliserte oversikter. Videre må en avklare hvordan slik informasjon skal framstilles. Sentralt her er bruk av statistiske metoder og valg av presentasjonsformer (tabeller, figurer, diagrammer, kart m.v.).

Heldal (1983) drøfter noen av disse problemene. Her blir det bl.a. foreslått å benytte et statistisk trekkeprogram i utvelgelsen av prøve-lokaliteter. I trekkeprogrammet blir forekomster tillagt økende vekt med økende vannføring. Metoden er ytterligere drøftet og utprøvd med data fra Telemarksvassdraget (Heldal og Østdahl 1984).

### 3.3 Inndeling av ressursregnskap for vann i delregnskap

I kapittel 3.1 ble det gjort rede for den generelle strukturen i RRV. I det følgende vil de enkelte delregnskap bli omtalt. For hvert delregnskap er det vist hvilke formål og målsettinger som ligger til grunn for utvelgelsen av regnskapstema. Regnskapet er konkretisert ved en oppstilling av de tabeller som skal inngå. Det er gjort forsøk på å vise eksempler på de fleste av tabellene. Datagrunnlaget for de enkelte tabellene er diskutert, og det er drøftet hvilke endringer og utvidelser som er nødvendige for at datagrunnlaget skal bli tilfredsstillende.

I valg av innhold og detaljeringsgrad i RRV har det vært nødvendig å foreta en avveining mellom hva som er ønskelig å ta med i regnskapet ut fra forvaltningens behov, og hva som er praktisk mulig å få til med det datagrunnlaget som eksisterer i dag. Denne avveiningen må inngå som del av den kontinuerlige prosessen utviklingen av regnskapet vil være. Det som presenteres her, er ikke et forslag til den endelige utformingen av RRV, men et utgangspunkt for den videre utviklingen av regnskapet. Innholdet i RRV vil hele tiden være avhengig av det datagrunnlaget som til enhver tid eksisterer, og det er naturlig at regnskapet utvikler seg parallelt med dette (datagrunnlaget).

I tillegg til de tabellene som presenteres, er det sentralt at RRV også skal presentere nøkkeltall innenfor viktige og sentrale emneområder.

#### 3.3.1 Materialregnskap for vann

Materialregnskap for vann omfatter brukerinteresser og bruksformål der vannet blir tatt ut (ekstrahert) fra vannforkomstene, eller der vannet blir fjernet (midlertidig) fra det naturlige dreneringssystemet. (f.eks. vann brukt til elektrisitetsproduksjon). Tabell 3.4 viser brukerinteresser, næringssektorer og bruksformer som er sentrale i materialregnskapsdelen av RRV.

Materialregnskapet omfatter uttak av vann gjennom kommunale og private vannverk, eller direkte av den enkelte bruker (jordbruksvanning, industriens egen vannforsyning og uttak for elektrisitetsproduksjon). Innholdet i regnskapet for de enkelte brukerinteressene er diskutert i egne punkter under.

Materialregnskapet kan i tillegg til oversikter for hver brukerinteresse, gi samlede oversikter over reservestadiet (i et reserveregnskap), uttaksstadiet (uttaksregnskap) og muligens bruksformål (i et eget formålsregnskap).

Tabell 3.4. Oversikt over brukerinteresser, næringssektorer og bruksformer av vann i materialregnskapet.

Brukerinteresse	Næringssektor	Bruksformål
Vannforsyning - kommunale vannverk - private vannverk - egen vannforsyning	Husholdninger Tjenesteyting  Bergverk og industri	Klesvask Oppvask Personlig hygiene Hagevanning Bilvask  Kjølevann Vaskevann Prosessvann  Spylevann Brannvann.
Landbruk	Jordbruk	Vanning (irrigasjon)
Elektrisitetsproduksjon	Kraftforsyning	Utnytting av potensiell energi

#### Vannforsyning

Den delen av materialregnskapet som omfatter vannforsyningsinteressene, har som målsetting å vise hvor stort uttaket av vann fordelt på næring og bruksformål er. Disse oversiktene vil også inneholde opplysninger om eventuell bearbeiding av vannet før utnytting i næringene. Bearbeiding vil for en stor del i dette tilfellet innebære en eller annen form for rensing i tilknytning til et vannverk.

Uttaksektorene utgjøres for en stor del av offentlige og private vannverk. Mesteparten av industriens vannforsyning dekkes opp gjennom uttak direkte ved den enkelte bedrift, slik at bruks-sektoren her også er uttakssektor.

Næringene som omfattes av denne delen av RRV, er bergverk og industri, tjenesteyting og husholdninger, samt vannforsyning (drikke- og vaskevann) til jordbruket. Vann til vanning av dyrka mark er behandlet i et eget avsnitt.

Vann omsettes ikke som en tradisjonell vare i dag (med unntak av drikkevann detaljpakket på flaske eller glass, karbonisert vann og enkelte uorganiske forbindelser hvor destillert vann inngår som en av flere varer). Forbruk av vann i husholdninger og tjenesteyting (leveringer fra vannverk) er for det aller meste ikke underlagt måling, og betaling for leveringene skjer i form av avgifter fastsatt uavhengig av vannforbruket. For å anslå forbruket i husholdninger og tjenesteyting er en henvist til å benytte anslag for vannforbruk pr enhet, og blåse dette opp m.h.p. personer, husholdninger eller arbeidsplasser.

- uttak

-----

Det eksisterer i dag ingen samlet oversikt over vannverk (private og offentlige) i Norge. Statens institutt for folkehelse arbeider med oppbyggingen av et EDB-basert vannverksregister, der opplysninger om vannverk som forsyner mer enn 100 personer blir samlet inn. Registeret vil også

inneholde opplysninger om antatt forbruk (levering av vann til ulike formål). Dette registeret vil sannsynligvis være operativt i løpet av 1984.

Tabell 3.5 gir en grov oversikt over vannverk i Norge. SIFF har siden 1966 (og i en 10-årsperiode framover) samlet inn opplysninger om vannverk som forsyner mer enn 100 personer. Dataene er publisert i egne rapporter for hvert fylke. Sentrale opplysninger fra disse rapportene er vist i tabell 3.6. SIFF vil ikke publisere flere fylkesrapporter (pr. i dag er det publisert data fra 15 fylker) før det nye vannverksregisteret er operativt.

Tabell 3.5. Vannverk i Norge.

Vannverkernes størrelse	Antall vannverk	Antall personer som forsynes	Andel av befolkningen som forsynes
antall personer som forsynes		millioner	prosent
< 5	ca. 150 000	ca. 0,6	15
5 - 100	..	ca. 0,2	5
101 - 1000	ca. 1 000	ca. 0,3	7
> 1000	ca. 400	ca. 3,0	73

Kilde: Vannressursutvalget 1982

Tabell 3.6. Oversikt over vannverk som forsyner mer enn 100 personer. 1966-1980. Se tekst.

Fylke	Antall reg. vannverk i de enkelte fylkene	Tilknytningsgrad, prosent	Prosent vannverk etter råvannskilde			Produksjon	
			Innefø	Elv/bekk	Grunnvann	m <sup>3</sup> /døgn	l/person og døgn
I alt	1 042	72	44	37	19	..	710
Østfold	33	76	76	21	3	101 900	630
Akershus	78	83	63	23	14	..	..
Oslo	5	99	100	-	-	..	..
Hedmark	95	64	20	31	48	64 300	550
Oppland	81	54	34	33	33	88 000	930
Vestfold	95	77	34	6	60	75 700	580
Telemark	47	75	59	26	15	69 500	590
Aust-Agder	32	53	70	21	9	27 400	660
Vest-Agder	42	71	72	14	14	47 900	580
Rogaland	43	64	75	10	15	111 500	680
Hordaland	72	59	44	50	6	119 300	830
Sogn og Fj.	55	38	25	71	4	23 400	610
Møre og Ro.	126	63	20	70	10	73 200	530
Nordland	198	70	47	47	6	223 000	1 290
Finnmark	65	79	62	31	7	60 300	960

Kilde: Etter Statens institutt for folkehelse

Tabell 3.6 viser at om lag 1/5 av vannverkene har grunnvann som råvannskilde, mens ca. dobbelt så mange har henholdsvis innsjøer og elver/bekker som kilde. Produksjonen pr. person tilknyttet vannverket varierer en del fra fylke til fylke, med et gjennomsnitt på ca. 710 l/person og døgn. Holdes Nordland utenfor (fordi dette fylket synes å ha et spesielt høyt forbruk), er gjennomsnittet ca 630 l/person og døgn.

Tilknytningsgraden (forholdet mellom den del av befolkningen som er tilknyttet vannverk som forsyner mer enn 100 personer, og den totale befolkningmengden innenfor samme område) varierer fra 38 prosent (Sogn og Fjordane) til 99 prosent (Oslo), med et gjennomsnitt på ca 70 prosent. I forbindelse med det forberedende arbeidet til stortingsmeldingen om vannforsyningen ble det i 1981 gjennomført en registrering av de fleste vannverk (i alt 1 074) i alle fylker (Strømme og Østlandskonsult A/S 1982). Også her ble tilknytningsgraden anslått, og den varierte mellom 58 prosent (Sogn og Fjordane) og 100 prosent (Oslo). Tilknytningsgraden for de enkelte fylkene ligger jamt over høyere i denne registreringen, med et anslått gjennomsnitt på ca. 80 prosent for hele landet. Dette skyldes sannsynligvis at denne siste registreringen er foretatt på et senere tidspunkt enn registreringene til SIFF, og det er rimelig å anta at tilknytningsgraden har økt i perioden.

Statistisk Sentralbyrå undersøkte i 1981 hvor stor andel av husholdningene som var tilknyttet vannverk (Statistisk Sentralbyrå 1981c). I denne undersøkelsen kom en fram til en tilknytningsgrad på 85 prosent.

En vet lite om råvannskildene for den delen av vannforsyningssektoren som ikke er dekket av leveranser fra vannverk.

- bruk

De næringene som omfattes av vannforsyningen er bergverk og industri, tjenesteyting, husholdninger og jordbruk (ekskl. vanning). Industriens (inkl. bergverk) vannforbruk kan deles i tre:

- prosessvann
- kjølevann
- sanitærvann

Vannbehovet dekkes for en stor del (ca. 95 %) av industriens egne forsyningsanlegg. Norges Industriforbund gjennomførte for 1970 og 1978 en kartlegging av industriens vannforbruk (Sveen 1980). Kartleggingen i 1970 var den første samlede oversikten over industriens vannforbruk. Resultatene er vist i tabell 3.7.

På basis av undersøkelsen for 1970 ble 12 bransjer valgt ut til en ny undersøkelse for 1978. De utvalgte bransjene stod for 95 % av totalforbruket i 1970, og en antok at dette forholdet ikke hadde endret seg vesentlig i perioden. Tabell 3.7 viser forbruket for bedriftene i undersøkelsen i 1978.

Ferskvannsforbruket var på ca. 1430 mill. m<sup>3</sup> i 1978, og ca. 1450 mill. m<sup>3</sup> i 1978 (tallene i tabell 3.7 for 1978 utgjør 95 % av det totale forbruket). Av dette ble ca 5 prosent - 71 mill m<sup>3</sup> - levert fra vannverk. Resten av forbruket ble dekket ved industriens egen forsyning. Det spesifikke vannforbruket pr. produsert enhet har sunket i nesten alle næringer fra 1970 til 1978, hovedsakelig fordi krav om avløpsrensing har tvunget fram en mer sparsom bruk av vann.

Ca. 1/3 av vannforbruket ble brukt til kjølevann, men andelen er svært forskjellig fra næring til næring. Videre gikk det fram av undersøkelsen at forbruket av vann fra kommunale vannverk var redusert med 30 prosent i perioden.

Vannforbruket innenfor øvrige næringer (bl.a. tjenesteyting, varehandel og bygge- og anleggsvirksomhet) blir i det aller vesentligste dekket gjennom leveranser fra vannverk. Det finnes lite data om dette forbruket. NIVA (1982) antyder at forbruket i næringsvirksomhet (handel og kontor m.m.) og i institusjoner varierer fra ca. 25 l/ansatt og døgn (l/a.d) til ca. 75 l/a.d, med en middelerverdi på ca. 45 l/a.d. Kommunalteknisk forbruk (vann til offentlige formål, som vanning av plener og skøytebaner, spyling av gater, avløps- og vannledninger, brannslukking m.m.) antas å utgjøre ca. 10 l/p.d.

Tabell 3.7. Industriens vannforbruk, fordelt på næringsgrupper. 1970 og 1978. Mill. m<sup>3</sup>.

Næringsgruppe	Ferskvann		Sjøvann		I alt	
	1970	1978	1979	1978	1970	1978
I alt	1 432	1 379	297	433	1 729	1 812
Bergverk	49	60	38	37	87	96
Næringsmiddelindustri	42	13	-	-	42	13
Tekstilvareindustri	9	5	-	-	9	5
Trevareindustri	1	..	-	..	1	..
Treforedling, grafisk	636	455	30	1	666	457
Kjemisk industri	347	601	8	67	355	468
Mineralske produkter	8	2	3	-	11	2
Metallvareindustri	302	243	218	328	520	571
Verkstedprodukter	36	..	-	..	36	..
Diverse industri	3	..	-	..	3	..

Kilde: Etter Sveen (1980).

Antall sysselsatte i disse næringene er lik antall sysselsatte totalt minus antall sysselsatte i bergverk og industri.

Totalt antall sysselsatte : 1 957 000  
 - Sysselsatte i bergverk og industri: 375 000  
 = Sysselsatte i øvrige næringer : 1 582 000

(tallene er for 1983)

Vannforbruket skulle etter dette bli

45 l/a.d . 1 582 000 ansatte . 365 døgn = 26 mill m<sup>3</sup>

Det kommunaltekniske forbruket blir

10 l/p.d . 4 135 000 pers . 365 døgn = 15 mill m<sup>3</sup>



Med husholdningsforbruk menes alt vannforbruk innen eller i tilknytning til en bolig. Dette inkluderer innendørs forbruk til vask, matlaging, hygiene m.v., og utendørs forbruk til hagevanning, bilvask o.l. Husholdningsforbruket anslås til 130 l/p.d (NIVA 1982). Fordelingen av forbruket innen husholdningen er vist i tabell 3.8.

Tabell 3.8. Spesifikt beregnet husholdningsforbruk fordelt på bruksfunksjoner.

Vannbrukende funksjoner	Spesifikt forbruk	
	l/p.d	%
I alt	130	100
Klesvask	25	19
Oppvask	20	15
Personlig hygiene, bad etc.	40	31
Toaletter	30	23
Matlaging	8	6
Annet	7	5

Kilde: NIVA (1982).

Et vannforbruk på 130 l/p.d medfører et totalt forbruk i husholdningene i 1983 på

$$130 \text{ l/p.d} \cdot 4 \text{ 135 000 pers} \cdot 365 \text{ døgn} = 196 \text{ mill m}^3$$

I den videre framstillingen vil en anta at alle næringer med unntak av bergverk og industri får sitt vannforbruk dekket gjennom leveranser fra offentlige eller private vannverk. Videre antar en at tilknytningsgraden for husholdningene er ca 80 prosent. Store deler av produksjonen ved vannverkene kommer ikke fram til abonnentene på grunn av lekkasjer i ledningsnett. NIVA (1982) anslår lekkasjene til ca. 50 prosent. Tabell 3.9 viser uttak og bruk av vann i vannforsyningssektoren i 1983.

Den samlede produksjonen ved vannverkene er på ca. 538 mill m<sup>3</sup> (se tabell 3.9). Dette er et mye lavere anslag enn det som er antydnet i tabell 3.6. Dette skulle tilsi en total produksjon fra vannverkene på om lag 1000 mill m<sup>3</sup>. Forskjellene kan tyde på at forbruket har gått ned siden SIFF foretok sine registreringer, eller at anslagene over spesifikt forbruk er for lave. Uansett indikerer dette at datagrunnlaget for vannforsyningssektoren er mangelfullt og usikkert.

Tabell 3.9. Uttak og bruk av vann fra vannforsyningssektoren. 1983<sup>1</sup>.  
Mill m<sup>3</sup>.

Produksjon i vannverk	538
Uttak direkte i bergverk og industri <sup>2</sup>	1 379
Uttak direkte til husholdninger	39
Lekkasjer i ledningsnett (fra vannverk)	-269
<hr/>	
Innenlandsk bruk	1 687
<hr/>	
Av dette bruk i	
Bergverk og industri	1 450
Øvrige næringer <sup>3</sup>	41
Husholdninger	196

<sup>1</sup> Data for bergverk og industri fra 1978

<sup>2</sup> 5 % av uttaket som leveranser fra offentlige vannverk

<sup>3</sup> Inkluderer primærnæringer, bygg og anlegg, varehandel og tjenesteyting

### Landbruk

#### - uttak og bruk

Vann til vanning av dyrket mark kommer vesentlig fra egne kilder (baker, elver, tjern og innsjøer). Vannforbruket er konsentrert til vekstperioden om sommeren. Vanningsbehovet varierer mye, avhengig av jordart, klimaforhold og hvilke vekster som dyrkes. Målinger av vannforbruket blir i svært liten grad basert på vannmålere tilknyttet sprederne. En er derfor henvist til å beregne dette forbruket ved hjelp av koeffisienter. Erfaringsmessig regnes vanningsbehovet til mellom 60 og 100 m<sup>3</sup>/dekar i løpet av en vekstsesong (Vannressursutvalget 1982 og Otnes og Røstad 1978).

Areal som kan vannes med vanningsanlegg er vist i tabell 3.10. Tabellen viser areal som kan vannes, og ikke det arealet som faktisk er vannet i det aktuelle år. Slike oppgaver er det ikke mulig å gi.

Tallene i tabellen er beregnet med utgangspunkt i dataene fra landbrukstellingene og den årlige statistikken over utbetalt stats-støtte til investeringer i jordbruket. Landbrukstellingene gir tall for areal som kan vannes ved tellingstidspunktet (som regel om sommeren). Statistikken for utbetalt stats-støtte gir tall for tilvekst i løpet av et helt år. En har antatt at ca. 50 000 da (av i alt 75 107 da i hele 1979) kom som tilvekst av areal som kan vannes etter tellingstidspunktet i 1979.

I 1983 kunne i alt 868 km<sup>2</sup> dyrket mark vannes. Med et antatt vanningsbehov som nevnt over, tilsvarer dette et antatt vannforbruk på 50-85 mill m<sup>3</sup>.

### Elektrisitetsproduksjon

Vannforbruket til elektrisitetsproduksjon kan beregnes med utgangspunkt i data for produsert elektrisk energi (GWh), og forholdet mellom produsert GWh og vannmengde (det såkalte GWh-tallet). Slike opplysninger foreligger for alle kraftstasjoner. Beregningene som skal utføres er imidlertid omfattende (må utføres for alle stasjoner) og kompliserte. Det må blant annet avgjøres hvordan en skal behandle de tilfeller der "samme vann" benyttes flere ganger av nedenforliggende kraftstasjoner i et vassdrag. Slike beregninger er ikke utført her.

Tabell 3.10. Dyrket mark som kan vannes med vanningsanlegg.

År	Vannet areal	Areal som kan vannes i prosent av fulldyrket areal
	1 000 da	%
1959 <sup>1</sup>	180	2,1
1969 <sup>2</sup>	226	2,8
1979 <sup>3</sup>	753	9,1
1980	788	9,6
1981	818	9,9
1982	835	9,9
1983	867	10,2

<sup>1</sup> Landbrukstelling 1959

<sup>2</sup> Landbrukstelling 1969

<sup>3</sup> Se tekst

Kilde: NOS Jordbruksstatistikk

#### Samlet oversikt

Tabell 3.11 gir en samlet oversikt over uttak og bruk av vann i Norge (med unntak av vann til vannkraftproduksjon). Tabellen er den samme som tabell 3.9, men den er utvidet med tall for jordbruksvanning. For jordbruksvanning har en valgt å bruke 80 m<sup>3</sup>/dekar som beregningsgrunnlag for forbruket.

Tabell 3.11. Uttak og bruk av vann i Norge. 1983<sup>1</sup>. Mill m<sup>3</sup>.

Produksjon i vannverk	538
Uttak direkte til jordbruksvanning	69
Uttak direkte i bergverk og industri <sup>2</sup>	1 379
Lekkasjer i ledningsnett (fra vannverk)	-259
<hr/>	
Innenlandsk bruk	1 756
<hr/>	
Av dette bruk i	
Jordbruk (vanning)	69
Bergverk og industri	1 450
Øvrige næringer <sup>3</sup>	41
Husholdninger	196

<sup>1</sup> Data for bergverk og industri fra 1978

<sup>2</sup> 5 % av uttaket som leveranser fra offentlige vannverk

<sup>3</sup> Inkluderer primærnæringer (ekskl. vanning), bygg og anlegg, varehandel og tjenesteyting.

I tabell 3.11 er uttaket gitt samlet for alle råvannskilder. Med dagens datagrunnlag er det ikke mulig å splitte dette på henholdsvis grunnvann, elver/bekker og innsjøer.

### Oppsummering

Materialregnskapet vil inneholde tabeller av typen som er nevnt over. I tillegg vil en prøve å detaljere tabellene m.h.p. fordeling på næringer og bruksformål.

Det vil også være aktuelt å presentere tabeller over reserver for de ulike brukerinteressene. Inndelingen i reserver i ressursregnskapsmodellen er avhengig av hvilke bruksformål som legges til grunn for vurderingen. Et reserveanslag over tilgjengelig vann til jordbruksvanning vil nødvendigvis være svært forskjellig fra reserver for drikkevann. I slike reserve-definisjoner må det også inngå et regionalt/geografisk element. Vannforekomstene må være lokalisert i rimelig nærhet til forbrukerne for at de skal kunne klassifiseres som en reserve. I tillegg må vannforekomstene oppfylle de mer spesifikke krav til vannkvalitet (se kapittel 3.2).

Slike reserveanslag som antydnet over er det ikke mulig å gi i dag. Dette skyldes i første rekke det manglende datagrunnlaget, men også et mangelfullt begrepsapparat og sett av definisjoner.

De viktigste datakildene for tabellene for uttak og bruk vil også i framtida være enkeltundersøkelser (som Industriforbundets) og beregninger ved hjelp av koeffisienter. Det er imidlertid rimelig å anta at vannverksregisteret til SIFF vil gi et mye bedre datagrunnlag for vannforsyning fra vannverk.

Vannverksregisteret skal oppdateres hvert 4. år. Det er mulig at en tilsvarende periodisitet vil være tilstrekkelig for oversikter over uttak og bruk i materialregnskapet.

### 3.3.2 Miljøregnskap for vann

Miljøregnskapsdelen av RRV er bygd opp omkring to akser: En horisontal akse som viser endringer i tilstanden (kvaliteten) av vannforekomstene, og en vertikal akse som viser påvirkningene på ressurstilstanden. Dette beskrives i miljøregnskapet gjennom henholdsvis tilstandsregnskapet og utslippsregnskapet.

Materialregnskapet for vann tar utgangspunkt i de ulike brukerinteressene som er knyttet til uttak og bruk av vann. Miljøregnskapet har ikke dette utgangspunktet, i det beskrivelser av naturmiljøet - både tilstand og virkninger - står mer sentralt. I miljøregnskapet vil en forsøke å beskrive naturmiljøet som en helhet uavhengig av hvilke brukerinteresser som er knyttet til utnyttelsen av ressursene. Materialregnskapet omfatter bare en del av de totale vannforekomstene (reservene, og de forekomstene som er gjenstand for uttak av vann). Miljøregnskapet derimot omfatter i prinsippet alle forekomstene (de totale vannressursene i Norge).

#### Tilstandsregnskapet

Tilstandsregnskapet er bygd opp omkring tilstandsbeskrivelser ved ulike tidspunkter. Regnskapet skal beskrive status (kvantitativt og kvalitativt) for tilstanden. Dette delregnskapet vil også gi muligheter for å følge utviklingen av vannkvaliteten over tid.

I tilstandsregnskapet står beskrivelser av vannkvaliteten sentralt. Slike beskrivelser tar utgangspunkt i klassifisering av vannkvalitet på grunnlag av vesentlig fysisk/kjemiske parametre. Beskrivelsene vil være "objektive" i den forstand at de vil bygge på et sett av mer eller mindre veldefinerte klasseinndelinger. Tilstanden til vannforekomstene kan imidlertid også i mange sammenhenger klassifiseres mer "beskrivende" både ved oversikt over bruken av forekomstene, og over inngrep som er foretatt i forekomstene. Reguleringsinngrep i forbindelse med vannkraftutbygging er f.eks. viktige parametre ved vurderinger av verneverdi og egnethet for friluftsliv. Tilstandsregnskapet bør inneholde alle slike beskrivelser - klassifiseringer på grunnlag av fysisk/kjemiske parametre, oversikter over fysiske inngrep i vassdragene og beskrivelser av bruken som et uttrykk for kvaliteten.

Selv om kvalitetsbeskrivelser er det sentrale i tilstandsregnskapet, inneholder dette også en del "basisopplysninger" om mer kvantitative forhold. Det vil være forhold som ikke endrer seg vesentlig over lengre perioder. Dette gjelder oversikter over grunnvann, elver og innsjøer, av typen "hvor mye vann det er i Norge".

Slike basisopplysninger er nødvendige som bakgrunnsinformasjon og som referansebakgrunn for opplysninger om bl.a. tilstand. Denne bakgrunnsinformasjonen brukes til å klassifisere og stratifisere data om ferskvannsressursene i Norge, og gir mulighet til å presentere relative oversikter over tilstand, inngrep og bruk:

- hvor stor andel av norske innsjøer er berørt av forsuring?
- " " " " " " er truet av eutrofiering?
- " " " " " " er berørt av kraft-  
utbygging?

Tilstandsregnskapet inneholder følgende typer data:

- i) basisopplysninger; data om kvantitative (hydrologiske) forhold, opplysninger som ikke endrer seg vesentlig over tid
- ii) tilstands-data; opplysninger som varierer over tid
  - vannkvalitetsdata
  - inngrepsdata
  - data om bruk

Både kvalitet og omfang av vannressursene varierer naturlig, oftest betydelig fra år til år, selv innenfor mer eksakte definisjoner av hva en forstår med begrepet reserve. Anslag over kvalitet og mengde kan gjøres på to ulike måter. Som en følge av at både kvantitet og kvalitet varierer, kan anslagene gis som langtids middelveier, eller referert til en bestemt kortere periode (f.eks år) eller et tidspunkt. En mye brukt langtids middelveier er aritmetisk middel for en 30-årsperiode. Både Det norske meteorologiske institutt og Hydrologisk avdeling i NVE anvender 30-årsperioden 1931-1960 (standard normalperiode). Hva som er mest relevant (langtids middelveier eller data for enkelt-tidspunkter) er i første rekke avhengig av hvilken bruk en skal gjøre av dataene. Skal dataene brukes i forbindelse med langsiktig utnytting av ressursene (energiproduksjon, vannforsyning), vil normalverdiene være best egnet. Men som forklaringsvariable i f.eks. analyser av forurensninger, er mer tidsspesifikke data nødvendig. Begge typer anslag vil være aktuelle i tilstandsregnskapet.

Måleenhetene (for de kvantitative anslagene) vil variere. For innsjøer vil antall sjøer og  $\text{km}^2$  overflateareal være aktuelle enheter. For regulerte vann vil det i tillegg være mulig å gi  $\text{m}^3$  magasinvolym. For elver er antallet i seg selv et lite interessant mål. Dessuten er begrepet "elv" en lite presis definisjon. F.eks. må det skilles mellom hovedvassdrag og side-/bivassdrag. Et mulig mål kan være antall elver (over en viss minstestørrelse - målt ved elvelengde eller vannføring) som har utløp i havet. Et annet mål kan være km elvestrekning, og det kan være aktuelt å veie elvestrekningene etter vannføringen (en elv med stor vannføring er "viktigere" enn en elv med liten). Vassdragsregisteret gir et godt grunnlag for å utarbeide statistikk om elver.

#### Basisopplysninger/kvantitative data

Den totale mengden ferskvann i Norge er bestemt av følgende forhold:

- nedbør
- fordunsting
- avrenning/tilsig fra nabolandene

Tabell 3.12 viser normal årlig vannbalanse for Norge i perioden 1931-1960. Avrenningen til havet utgjør  $382 \text{ km}^3/\text{år}$ . Fordelt på hele befolkningen utgjør dette ca. 260 000 liter pr. person i døgnet. Dette er omlag 10 ganger gjennomsnittet for verden (Tollan 1977). ("Det er mye vann i Norge.") Anslaget over avrenningen til havet må betraktes som et maksimumsanslag over vannmengden i Norge. Den vannmengden som i praksis er tilgjengelig, er langt mindre, da avrenningen er fordelt på alle bekker og elver; fra de største elvene til små sildrebekker og ubetydelige vannsig.

Tabell 3.12. Normal årlig vannbalanse. 1931-1960.

	mm vannsøyle	km <sup>3</sup>
Nedbør	1 415	458,3
Tilførsel fra Sovjetunionen	4	1,3
Tilførsel fra Finland	20	6,5
Tilførsel fra Sverige	6	1,9
<b>Sum tilførsel</b>	<b>1 445</b>	<b>468,0</b>
Fordunsting	235	76,1
Avrenning til Sverige	30	9,7
Avrenning til havet	1 180	382,2
<b>Sum avgang</b>	<b>1 445</b>	<b>468,0</b>

Kilde: Otnes og Røstad (1978)

Beregningene som ligger til grunn for å stille opp en vannbalanse for hele landet under ett, er relativt kompliserte. Slike beregninger utføres normalt ikke for enkeltår, og data for f.eks. siste år (1983) er derfor ikke tilgjengelig.

Avrenningen fra Norges landareal måles oftest i liter pr. sekund og km<sup>3</sup> (l/s.km<sup>3</sup>). Avrenningen til havet er i middel 37,4 l/s.km<sup>3</sup>. Avrenningen kan framstilles på isohydatkart (utarbeides av NVE), der det er trukket linjer mellom punkter med lik avrenning (isohydater).

Det aller meste av tilførselen av vann til Norge kommer som nedbør. Det norske meteorologiske institutt måler nedbør ved ca. 750 stasjoner. Nedbørsdata oppgis bare for enkeltstasjoner. Det utføres f.eks. ikke beregninger som angir siste års nedbør for hele landet under ett.

Det er ca. 440 000 små og store innsjøer i Norge (NGO 1984). Som "innsjø" er medregnet det som er tegnet med vannkontur på kart i målestokk 1:50.000. Det betyr at stort sett alle innsjøer over 0,5 - 0,7 da er medregnet (avhenger av formen på innsjøen). Det totale volumet av innsjøene er anslått til 1200 km<sup>3</sup> (Otnes og Røstad 1978).

Tabell 3.13 viser ferskvannsareal og antall innsjøer for hele landet og fordelt på fylker. Som "ferskvannsareal" er regnet alle innsjøer (se over) og alle elvestrekninger regnet med to streker på kartverket. Ferskvannsarealet utgjør 17 000 km<sup>3</sup> eller 5,2 prosent av Norges areal.

For fullt å kunne nytte data om ferskvannsføremålingene, er en avhengig av å vite noe om fordelingen av innsjøer og elver på bl.a. størrelsesklasser. Slik informasjon er vanskelig tilgjengelig (de nødvendige målinger og beregninger er ikke utført). Kilder for slike opplysninger vil være Vassdragsregisteret, kartverk (hydrografisk og topografisk) og vannføringsdata. Det er naturlig å gruppere innsjøer etter størrelse (areal), og elver etter vannføring og eventuelt lengde (avstand fra utløp).

Tabell 3.13. Ferskvannsareal og antall innsjøer i Norge.

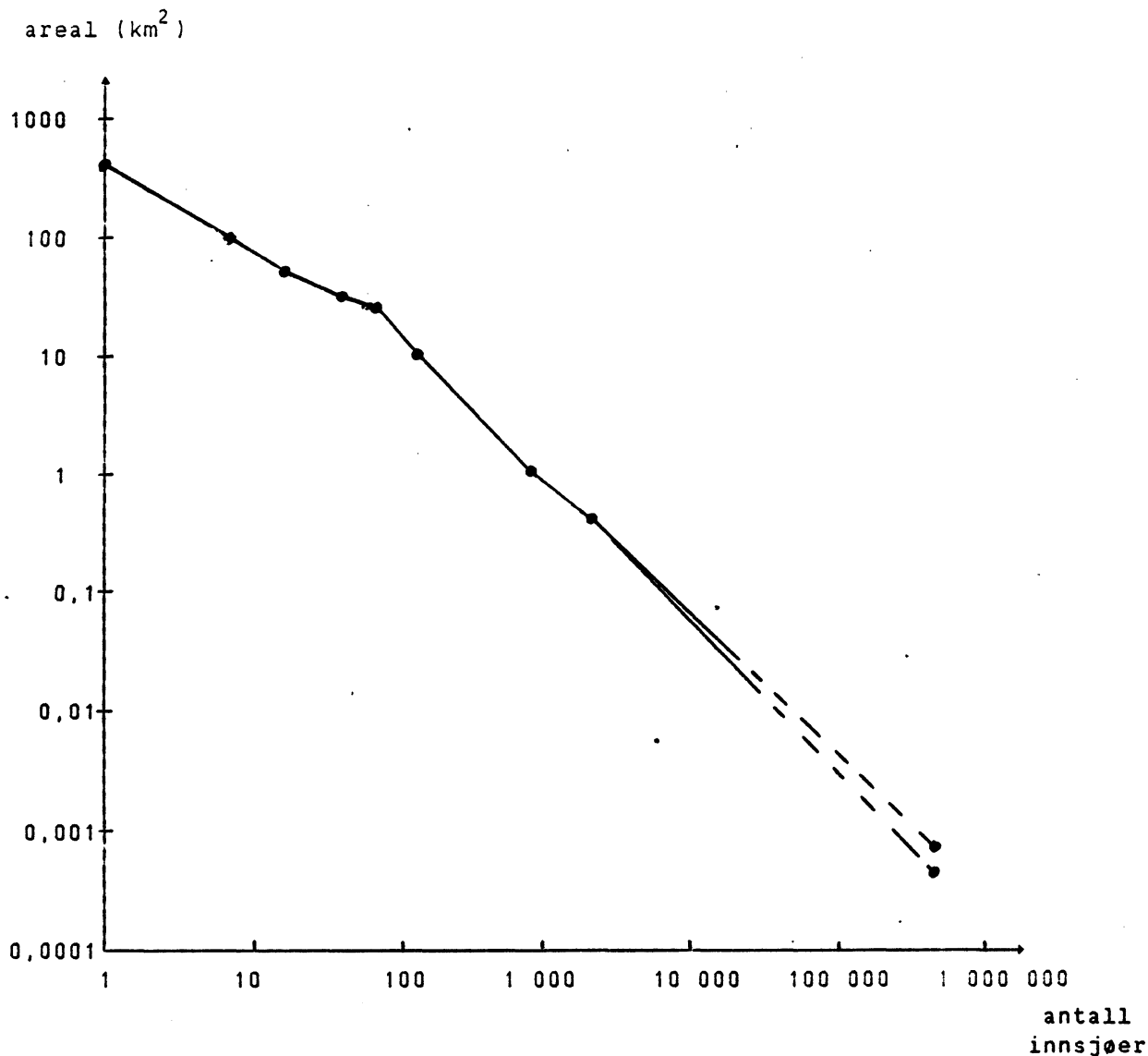
Fylke	Ferskvanns- areal	Antall innsjøer	Ferskvannsarealets andel av totalt areal	Ferskvanns- areal pr. innbygger
	km <sup>2</sup>		%	m <sup>2</sup>
I alt	16 998,5	439 456	5,2	4 110
Østfold	292,8	2 115	7,0	1 250
Akershus	329,4	2 624	6,7	880
Oslo	27,4	343	6,0	60
Hedmark	1 268,2	21 384	4,6	6 750
Oppland	1 186,6	9 675	4,7	6 520
Buskerud	1 005,3	14 813	6,7	4 620
Vestfold	76,2	634	3,4	400
Telemark	1 128,9	12 916	7,4	6 970
Aust-Agder	727,0	7 049	7,9	7 840
Vest-Agder	463,8	7 875	6,4	3 340
Rogaland	587,6	16 506	6,4	1 880
Hordaland	672,3	15 664	4,3	1 700
Sogn og Fjordane	709,0	19 037	3,8	6 680
Møre og Romsdal	507,9	22 131	3,4	2 140
Sør-Trøndelag	992,3	46 929	5,3	4 030
Nord-Trøndelag	1 407,2	12 512	6,3	11 110
Nordland	2 025,2	28 095	5,3	8 270
Troms	832,7	20 203	3,2	5 640
Finnmark	2 758,7	178 951	5,7	35 710

Kilde: NGO (1984)

Av de om lag 440 000 innsjøene i Norge finnes det opplysninger om størrelse og beliggenhet for et begrenset utvalg. Vassdragsregisteret omfatter i prinsippet alle innsjøer, men data om størrelse finnes bare for ca. 3 600 innsjøer. I tillegg til dette fører NGO fylkesvise lister over innsjøer (størrelse, høyde over havet, kommune). Disse listene er ikke systematisert, med unntak for de 165 innsjøene som er over 10 km<sup>2</sup>. Figur 3.6 viser størrelsesfordeling av norske innsjøer som er inntegnet på kartverk i målestokk 1:50 000.



Figur 3.6. Størrelsesfordeling av norske innsjøer inntegnet på kartverk i målestokk 1:50 000. Logaritmisk skala.



Kilde: Etter Miljøplan (1984) og NGO (1984)

En ser klart av figuren at de små innsjøene dominerer stort når det gjelder antall. De 1 242 innsjøene større enn 1 km<sup>2</sup> utgjør ca. 7 500 km<sup>2</sup>, eller ca. 44 prosent av totalarealet. En mer detaljert fordeling av innsjøer på størrelsesklasser er vist i tabell 3.15.

#### Tilstand - kvalitet

Kvalitetsbeskrivelsene i tilstandsregnskapet tar utgangspunkt i klassifisering av kvalitet i vannkvalitetsklasser. Kvalitetsdataene presenteres for enkeltforekomster (innsjøer, elvestrekninger) eller for hydrologiske statistikkområder. Dataene kan gis for en hel populasjon (alle innsjøene i et område) eller for et utvalg (trukket på statistisk grunnlag). Dette siste er særlig aktuelt å benytte i tilstandsregnskapet.

Arbeid med å presentere vannkvalitetsdata for et utvalg statistikk-områder er under utvikling i Byrået, og dette vil danne grunnstammen i kvalitetsdelen av tilstandsregnskapet. Noen resultater av arbeidet er publisert i Statistisk Sentralbyrå (1985). Arbeidet er ennå ikke avsluttet. Tabell 3.14 viser vannkvalitetsdata fra i alt 35 innsjøer i Telemark. Innsjøene er gruppert i vannkvalitetsklasser for parametergruppene eutrofiering/saprobiering, forsurening, miljøgifter og hygiene (se kapittel 3.2). De innsjøene det finnes kvalitetsdata for, utgjør om lag 50 prosent av det totale ferskvannsarealet i fylket. Dataene er fra flere kilder, og registreringene er ikke fra samme år for alle innsjøene. Dataene er altså ikke nødvendigvis representative for kvaliteten i fylket som helhet, men tabellen illustrerer allikevel hvordan en framstilling basert på vannkvalitetsklasser kan være.

Tabell 3.14. Tilstandsoversikt vannkvalitet, Telemark fylke. Innsjøer. Vannkvalitetsklasser.

Vassdrag		Innsjøer med kjent vannkvalitet			Arealfordeling på vannkvalitetsklasser																	
nr.	navn/ vassdrag	antall	areal km <sup>2</sup>	andel av totalt fersk- vannsareal %	Eutrof. /sabr. <sup>1</sup>				Forsurning				Miljø- gifter				Hygiene					
					1	2	3	4	u	1	2	3	4	5	u	1	2	3	4	u		
I alt		35	548,7	49	81	19				7	58	34				74		26	75	12	13	
015.04E	Farris/ Siljan	1	2,3	..	100									100				100				100
016.E	Skien	24	368,4	..	76	24				10	86	3				68		32	69	18	13	
017.E	Kragerø	4	28,4	..	40	60								94		79		21	79		21	
019.E	Arendal	6	149,6	..	100									100		89		11	89		11	

<sup>1</sup> Eutrofiering/saprobiering u=uoppgitt

Kilder: NIVA (1981c), NIVA (1983), Rognerud (1981), upublisert materiale til stortingsmelding om forurensninger.

Datagrunnlaget vil sette klare skranke for hvilke muligheter det er til å presentere detaljerte tilstandsoversikter. For Østlandet viser foreløpige undersøkelser at det er mulig å framskaffe kvalitetsdata for de aller fleste statistikkområdene. Det er benyttet data fra ulike kilder, som det statlige overvåkningsprogrammet, fylkeskommunale undersøkelser og undersøkelser i regi av lokale helseråd, byvetrinærer, kommuneingeniører m.v. Det er usikkert hvor mye kvalitetsdata som finnes for resten av landet, men sannsynligvis er tilgangen dårligere enn for Østlandet.

#### Tilstand - inngrep

Vannforekomstenes egnethet til f.eks. friluftaktiviteter er avhengig av bl.a. forhold som ikke kan klassifiseres med fysisk/kjemiske parametre. Dette gjelder uberørhet, tilgjengelighet, variasjon i naturopplevelsene m.v. Men disse forholdene har allikevel klar relevans i forhold til en beskrivelse av tilstanden, og de bør tas hensyn til i tilstandsregnskapet. Her kan f.eks. tekniske inngrep være et mål på egnetheten.

Avstand fra vei eller andre større tekniske innretninger (jernbane, kraftlinjer, reguleringsinngrep m.v.) er registrert i arealregnskapet. Dataene er imidlertid lite detaljerte, dvs. det finnes bare data for et begrenset antall punkter. 49 prosent av ferskvannsarealet er mindre enn 1 km fra større tekniske innretninger (tekniske inngrep) (Statistisk Sentralbyrå 1981a), mens ca. 21 prosent er mer enn 5 km fra nærmeste tekniske inngrep.

I prosjektet "Miljøvirkninger av vannkraftutbygging" (Statistisk Sentralbyrå 1984 b) ble det registrert alle tekniske inngrep i vassdrag i forbindelse med kraftutbygging. Det finnes et meget omfattende datamateriale om disse inngrepene, og omfanget av inngrepene kan beskrives på ulike måter.

Tabell 3.15 viser areal for regulerte og ikke regulerte innsjøer etter innsjøstørrelse. Tabellen viser omfanget av reguleringsinngrep målt ved berørt innsjøareal.

Tabell 3.15. Areal av regulerte og ikke regulerte innsjøer etter innsjøstørrelse. 1980.

Arealklasse	Ferskvanns-	I alt	Regulert	Uregulert
	areal			
	km <sup>2</sup>		%	
Totalt ferskvannsareal <sup>1</sup>	17 000	100	29	71
0 - 10 km <sup>2</sup> <sup>1</sup>	12 100	100	13	87
10 - 20 "	1 200	100	51	49
20 - 30 "	840	100	61	39
30 - 50 "	960	100	83	17
50 -100 "	630	100	81	19
>100 "	1 270	100	75	25

<sup>1</sup> Se definisjon av "ferskvannsareal" i tekst.

Kilde: Statistisk Sentralbyrå (1984 b)

Det totale magasinarealet (areal regnet ved høyeste regulerte vannstand - HRV) er 5 000 km<sup>2</sup>, eller 29 prosent av det totale ferskvannsarealet. Regulerte innsjøer er imidlertid i gjennomsnitt større enn uregulerte innsjøer. Om lag 70 prosent av arealet av innsjøer større enn 10 km<sup>2</sup>, er regulert.

Magasinarealet varierer fra region til region. Gjennomsnittlig neddemt areal pr. magasin varierer også sterkt mellom forskjellige deler av landet. Tabell 3.16 viser magasinareal ved høyeste regulerte vannstand (HRV), neddemt areal (areal ved HRV - areal ved normal vannstand og neddemt areal pr. magasin, etter landsdel.

Vestlandet (Hordaland og Sogn og Fjordane) skiller seg markert ut fra de andre landsdelene med bare 0.43 km<sup>2</sup> neddemt areal pr. magasin. Årsaken til det lave tallet er dels at magasin størrelsen på Vestlandet gjennomsnittlig er mindre enn i landet forøvrig, og Vestlandets bratte fjellsider og trange daler.

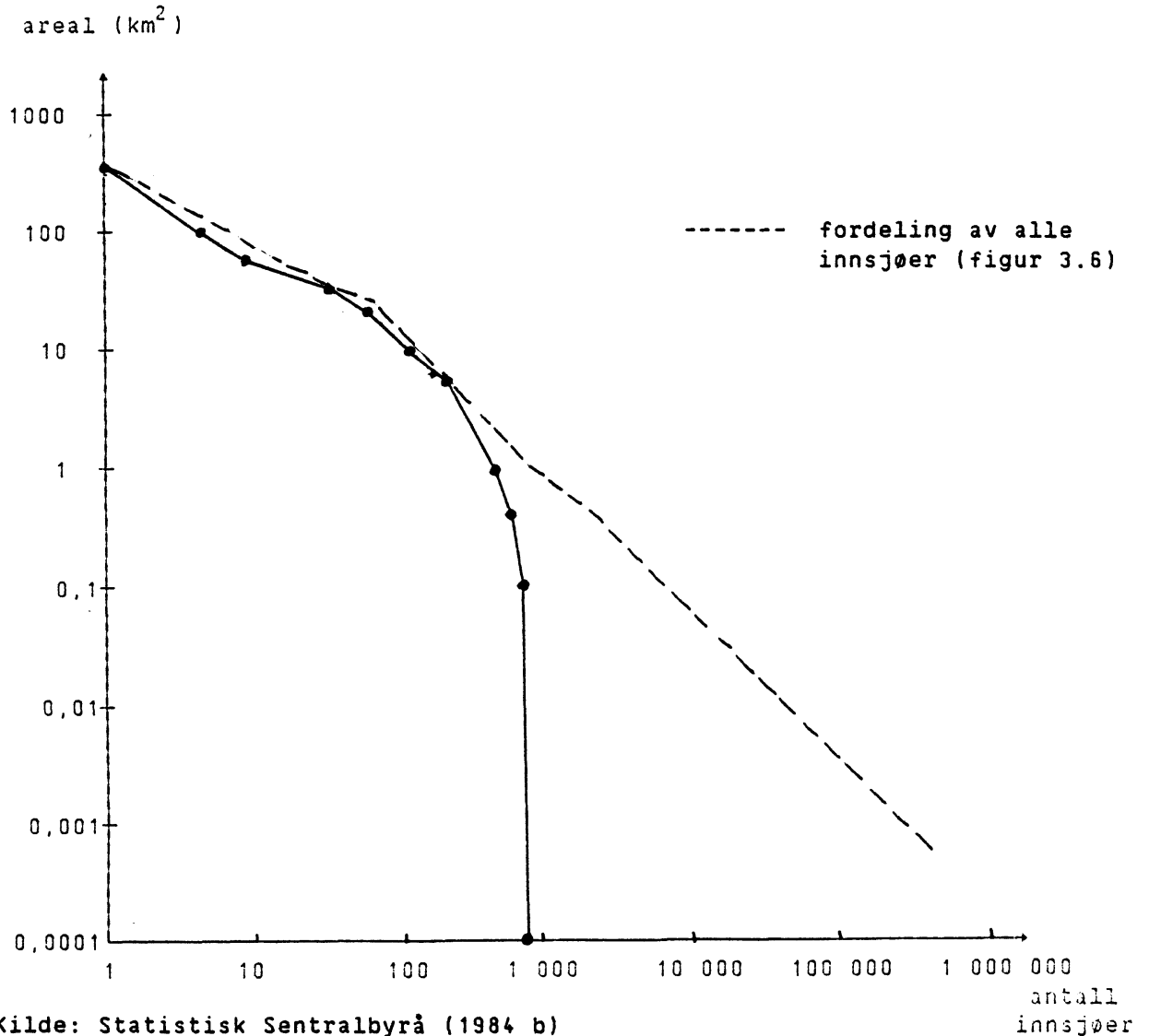
Tabell 3.16. Magasinareal ved HRV, neddemt areal og neddemt areal pr. magasin, etter landsdel. 1980.

Landsdel	Antall magasiner	Areal ved HRV	Neddemt areal	Gjennomsnittlig ned- demt areal pr. magasin
				km <sup>2</sup>
Hele landet	795	5 002	1 069	1,34
Øst-Norge	137	1 722	196	1,43
Sørlandet	185	1 068	332	1,79
Vestlandet	210	399	90	0,43
Midt-Norge	119	813	200	1,68
Nord-Norge	144	1 000	252	1,75

Kilde: Statistisk Sentralbyrå (1984 b)

Figur 3.7 viser antall reguleringsmagasin fordelt på størrelsesklasser.

Figur 3.7. Størrelsesfordeling av reguleringsmagasin. Logaritmisk skala.



Det er i hovedsak de største innsjøene som er regulert (se figur 3.7). Andelen små innsjøer (mindre enn 1 km<sup>2</sup>) som er regulert, er ca. 50 prosent.

Arealet av berørte nedbørfelt ovenfor en kraftstasjon kan være et annet mål på omfanget av kraftutbyggingen i Norge. 42 prosent av Norges areal drenerer til en eller flere kraftstasjoner, mens vannet fra 58 prosent av landarealet renner uberørt av reguleringsinngrep til havet.

### Tilstand - bruk

Kvaliteten (tilstanden) til vannressursene kan også måles gjennom de tjenestene forekomstene yter. Mange bruksformål setter bestemte krav til kvaliteten av vannforekomstene, og omfanget av bruken kan dermed være med å gi et indirekte mål på kvaliteten. Dette gjelder i særlig grad brukerinteresser som friluftsliv/rekreasjon og naturvern.

For disse brukerinteressene er det vanskelig å sette opp parametre eller målevariable som gir et dekkende bilde av omfanget av bruken. Et utgangspunkt er imidlertid det arbeidet som er utført i forbindelse med Samlet Plan. Her er områders verdi for de ulike brukerinteressene klassifisert, og virkninger av en eventuell kraftutbygging er vurdert.

Denne delen av tilstandsregnskapet kan inneholde tabeller som viser f.eks omfanget av visse typer friluftaktiviteter, hvor mye av vannforekomstene som er båndlagt av hensyn til naturverninteresser m.v.

### Utslippsregnskapet

Utslippsregnskapet vil i første rekke inneholde oversikter over utslipp av spillprodukter (avløp/avfall) til vann. Prinsippielt skal imidlertid utslippsregnskapet vise alle de aktiviteter som påvirker og endrer tilstanden (se figur 3.1, kapittel 3.1). Dette vil inkludere oversikter over bakgrunnsavrenning (naturlig avrenning) fra skog- og fjellområder, dyrket mark og tettstedsarealer.

Også i denne delen av RRV er datatilgangen svært dårlig. Data om bakgrunnsavrenning må beregnes ved hjelp av koeffisienter. Slike beregninger er i noen grad utført for enkelte områder (nedbørfelt) (se f.eks. NIVA 1978 og NIVA 1981d).

Inndelingen i hydrologiske statistikkområder kan benyttes for å utarbeide systematiske oversikter over forurensningstilførsler. Aktiviteten i statistikkområdene kan beskrives relativt nøyaktig m.h.p. befolkning, bosetting, landbruk, tettsteder og industriaktivitet. Dette gir et godt grunnlag for å stille opp oversikter over f.eks. antatte tilførsler av fosfor og nitrogen. Dette er nærmere diskutert i kapittel 4.1 om forslag til videre aktiviteter.

Oversiktene over utslipp av spillprodukter beskriver vannforekomstenes bruk som resipienter. De viktigste utslippskildene er kommunale renseanlegg, kloaknett uten renseanlegg og direkte utslipp fra boliger og industribedrifter. For en del av disse utslippene eksisterer det måledata, men mye av forurensningsproduksjonen må beregnes på grunnlag av gjennomsnittlige erfaringstall. SFT arbeider med et program som inkluderer driftsdata (oversikt over bl.a. hva som slippes ut) fra renseanleggene. Dette er ikke operativt ennå, men et prøveopplegg pågår i noen utvalgte fylker. I tillegg inneholder SFTs industridata-arkiv måledata for utslipp fra noen industribedrifter. Disse oversiktene er foreløpig svært mangelfulle.

Tabell 3.17 viser utslipp til vann av noen forurensende stoffer. Tallene bygger på ulike kilder, og det bør presiseres at de er meget usikre. Tabellen er et eksempel på hvilken type data en ønsker å presentere i utslippsregnskapet.

Tabell 3.17. Utslipp av noen stoffer til vann i Norge. Tonn. 1978.

Utslipp fra (kilde)	Utslipp av			
	Kopper	Fosfor	Nitrogen	Nedbrytbart organisk materiale (BOF <sub>7</sub> )
I alt	400	5 460	46 500	254 000
Landbruk	-	375	18 000	10 000
Bergverk og industri	400	720	11 200	153 000
Bergverk	350	-	-	-
Næringsmiddelindustri	-	190	-	27 000
Tekstilindustri	-	25	100	2 000
Treforedling, trevarer	-	40	-	122 000
Kjemisk industri m.v.	-	455	11 000	2 000
Annen industri	50	10	100	-
Andre næringer	-	65	-	11 000
Husholdninger	-	2 800	17 300	80 000
Naturlig avrenning	..	1 500	..	..

Kilde: Sæbø (1983)

## 4 FORSLAG TIL VIDEREFØRING

I dette avsnittet legges det fram en del konklusjoner og vurdering av det videre arbeidet med RRV. Arbeidet vil naturlig bestå av to ulike typer oppgaver:

- i) arbeid med selve modellstrukturen og oppbyggingen/innholdet i RRV
- ii) mer konkrete prosjekter innenfor den større overbygningen som RRV utgjør.

RRV, slik det er skissert i kapittel 3, er i første rekke ment som en overbygning for mer prosjektrettede emner. Modellen antyder en struktur og en basis for hvordan arbeidet med vanndata og vannstatistikk skal føres videre. Denne basisen bør utvikles, konkretiseres og eventuelt detaljeres på en del felter. Dette er drøftet nærmere i kapittel 4.1 under.

I kapittel 4.2 presenteres det en oversikt over konkrete prosjekter og arbeidsoppgaver. Oversikten kan danne utgangspunkt for en diskusjon om utviklingen av RRV. Dette er en mer konkret og direkte tilnæringsmåte til mange av de samme feltene som blir drøftet i kapittel 4.1.

### 4.1 Generelt metodearbeid

Flere betegnelser, som f.eks. material-, energi- og miljøressurs, blir brukt om naturressursen vann. Det viktigste skillet går imidlertid mellom vann som materialressurs og vann som miljøressurs. Denne inndelingen viser til helt ulike kvaliteter ved ressursen vann.

Materialregnskapsbegrepet fokuserer på den tradisjonelle vare/sector-tankegangen. Materialregnskapet for vann skiller seg ikke kvalitativt fra andre materialregnskap (energi, skog, fisk, mineraler). Materialregnskapsdelen av RRV vil imidlertid være mer sammensatt enn de øvrige regnskapene, fordi det er knyttet så ulike brukerinteresser med svært varierende kvalitetskrav til vannressursene.

Vann som miljøressurs fokuserer imidlertid på helt andre kvaliteter ved ressursen vann. Her er det vannforekomstenes betydning som miljøfaktor som er sentral. Tilstanden/kvaliteten til vannforekomstene inngår som en del av en mer omfattende beskrivelse av hele naturmiljøet.

En fare ved for sterk fokusering på skillet mellom material- og miljøregnskapsdelene av RRV er at en kan miste den nødvendige og viktige koblingen mellom uttak og bruk (i materialregnskapet) og utslipp og kvalitet (i miljøregnskapet). Dette gir argumenter for plassering av utslippsdelen av RRV i materialregnskapet. På denne måten blir sammenhengen mellom uttak og bruk/inngrep klarere. (Dette bør forsåvidt gjelde generelt - at kvantifiserbare virkninger på omgivelsene, f.eks. i form av utslippsdata, kan kobles direkte til uttaks-, omformings- og brukssektorene.)

De viktigste delene av miljø-RRV vil være ulike tilstandsoversikter, der forskjellige beskrivelser av kvalitet inngår. Her er det sentralt at tilstandsoversiktene er koblet mot uttakssiden. En vurdering av tilstanden blir mest interessant når forholdet til bruken kommer klart fram. Dette følger av målsettingen for RRV. Regnskapet skal være et hjelpemiddel i forvaltningen av naturressursene, og fungere som del av et større beslutningsgrunnlag for avgjørelser som har betydning for ressursbruken.

Ressursregnskaps-modellen er i første rekke utviklet som et virkemiddel i forvaltnings- og forskningssammenheng, spesielt på felter hvor

myndighetene har behov for og muligheter til å påvirke og styre ressursforvaltningen. Problemene innenfor vannressursforvaltningen er ofte av lokal karakter. Særlig gjelder dette miljøaspektene. Hvis mye informasjon om f.eks. resipientbruken av forekomstene skal presenteres gjennom nasjonale (eller regionale) oversikter, kan viktig informasjon gå tapt. Allikevel vil mer oversiktspregete sammenstillinger ha betydning, bl.a. for å kunne følge med på hvordan den "generelle" miljøtilstanden utvikler seg.

Dette bør føre til en diskusjon om ressursregnskapsmodellene (spesielt for vannressursene, men også generelt) er hensiktsmessige verktøy som forvaltning og forskning kan ha nytte av. Detaljeringsnivået - dvs. hvilken minste geografiske enhet som skal benyttes i presentasjonen av data fra regnskapene, står her sentralt.

Selv om en i første omgang ikke har mulighet til å "fylle ut" regnskapsmodellen med så mye data, vil modellen ha stor betydning for alt arbeid med vannstatistikk og -analyse. Modellen stiller opp en del sentrale prinsipper for hvilke typer data som er relevante og viktige, og på hvilken form de skal presenteres. Spesielt dette siste er viktig. Modellen er viktig som et rammeverk for arbeidet med vannstatistikk. Det sentrale prinsippet i regnskapsarbeidet - at de ulike ressursregnskapene skal kunne kobles med hverandre og med nasjonalregnskapet - gjør at framstillingene får en bestemt form og et innhold som er verdifullt i mange sammenhenger.

#### 4.2 Forslag til aktiviteter

Mye av det videre arbeidet med RRV bør legges ned i konkrete prosjekter, som i første omgang legger vekt på datasammenstilling og presentasjon av resultater. Prosjektene kan utgjøre mindre men sentrale enheter innenfor det totale RRV. Erfaring med bruk av modellene og hvilke data som er nødvendige, vil være nyttige. I det følgende er det gitt en nærmere redegjørelse for hvilke arbeidsoppgaver som bør stå sentralt i det videre arbeidet med RRV.

##### 1 Hydrologiske statistikkområder

Som nevnt i kapittel 3.2.5 er det utarbeidet en koblingskatalog mellom Vassdragsregisteret og kretsnavnkatalogen. Koblingskatalogen gjør det mulig å sammenstille informasjon fra flere kilder, for relativt detaljert å kunne beskrive aktiviteter og virksomheter innenfor et statistikkområde eller for hele nedbørfeltet til et vassdrag.

Det er utarbeidet en første utgave av koblingskatalogen (arbeidet er ennå ikke dokumentert), og det er presentert data fra Folke- og boligtellingen 1980 og Landbrukstellingen 1979 (Statistisk Sentralbyrå 1984 a). En forutsetning for å gå videre med arbeidet er imidlertid at koblingskatalogen foreligger i en revidert og endelig versjon.

Flere institusjoner (bl.a. NIVA, SFT, NVE) har vist interesse for de mulighetene til datasammenstilling og analyse koblingskatalogen gir. Koblingskatalogen og tilknytningen til forskjellige registre åpner for flere



interessante muligheter, særlig på felter som gjelder klassifisering og stratifisering av nedbørfelt med tanke på analyser av vannkvalitet og forurensningsbelastning. Det drives i Byrået et prosjekt der stratifisering av statistikkområder er et nødvendig grunnlag for en senere trekking (utvalg) av områder og forekomster for presentasjon av vannkvaliteten innenfor et større område.

Det videre arbeidet med koblingskatalogen vil omfatte kontroll og revisjon av det arbeidet som tidligere er utført. Avgrensingen av noen statistikkområder bør endres slik at grensene faller sammen med nedbørfeltgrensene til hovedvassdragene. Koblingskatalogen/avgrensingen av statistikkområdene kan framstilles på kart eller lister (EDB-utskrifter av katalogen).

## 2 Register over reguleringsinngrep ved vannkraftutbygging

Prosjektet "Miljøvirkninger av vannkraftutbygging" utførte registreringer i alle regulerte vassdrag inntil 1.1.1981 (Statistisk Sentralbyrå 1984 b). Disse dataene utgjør sentrale deler av tilstandsbeskrivelsene i miljøregnskapet (se kapittel 3.3.2). Dette registreringsarbeidet kan suppleres og oppdateres, og det kan eventuelt etableres faste rutiner for oppdatering av materialet.

En effektiv måte å utføre dette arbeidet på er å etablere et register over reguleringsinngrep (magasinivolum, høyeste og laveste regulerte vannstand, neddemt areal, endret vannføring, gjennomførte tiltak m.v.). Registeret kan også inneholde opplysninger om utførte naturvitenskaplige undersøkelser i tilknytning til utbyggingen. Registeret bør benytte stedfestingssystemet i vassdragsregisteret, slik at koblingen til andre vanndataarkiv vil lettes. Registeret bør stadig ajourføres. Det må derfor innarbeides rutiner slik at opplysninger om reguleringer og eventuelt undersøkelser innrapporteres. Aktuelle rapportører er regulant, NVE/Vassdragsdirektoratet eller OED. En må sikre seg at det er de aktuelle reguleringsdata som kommer i registeret, dvs. det kan være aktuelt å få melding først når utbyggingen er ferdig utført.

Utarbeiding av rapporteringsrutiner kan utføres i samarbeid med NVE og/eller OED. Registerets innhold bør avklares i forhold til NVE, slik at et eventuelt dobbeltarbeid unngås.

## 3 Utnytting av overvåkingsdata

Det samles i dag inn store mengder vannkvalitetsdata - i første rekke gjennom det statlige program for forurensningsovervåking. Dette store og omfattende datamaterialet kan utnyttes til å gi opplysninger om den generelle tilstanden for vannforekomstene i Norge. En ønsker f.eks. å kunne si noe om hvor mange prosent av alle innsjøer (antall, eller andel av areal) som har en fosforkonsentrasjon større enn 10 µg/l, eller hvor stor andel av vannforekomstene i et område som har pH-verdier lavere enn 5,5.

Det kan være aktuelt å utarbeide utvalgsplaner som trekker enheter fra en større populasjon av "vassdragsenheter" (se avsnittet om hydrologiske statistikkområder over), og å teste metodene nærmere innenfor et område der en har tilstrekkelig vannkvalitetsdata.

Dette arbeidet vil ha stor betydning for utformingen av tilstandsbeskrivelsene i miljøregnskapet, og er viktig for en videre utvikling av dette. Det vil også ha betydning for arbeidet med den generelle miljøstatistikken.

#### 4 Kvalitetsklassebegreper

Både ved SFT og NIVA arbeides det med å utvikle mer omfattende kvalitetsklassebegreper til bruk i kvalitetsbeskrivelser av vannforekomster (se kapittel 3.2.2). Dette arbeidet er av stor betydning for tilstandsregnskapet i RRV. Bruken av klassebegreper er her sentrale (se kapittel 3.3.2).

Det er naturlig å følge arbeidet med klassebegreper i forbindelse med videreutvikling av RRV. Det vil være aktuelt å prøve klassebegrepene på et sett av kvalitetsdata fra flere vannforekomster. På denne måten vil en få erfaring i bruk av begrepene, og om de er hensiktsmessige til å beskrive tilstanden for et større antall forekomster.

Videre er det viktig å få prøvd ulike framstillingsformer for presentasjon av kvalitetsdata. Presentasjonsformer, layout, valg av parametre og metoder, bruk av middelværdier eller fordelinger, m.v., er sentrale emner som har stor betydning for hvordan en skal presentere resultatene i RRV.

#### 5 Analyse av utslippstillatelser

SFTs industridata-arkiv inneholder opplysninger om bedrifter som har fått konsesjon (tillatelse) på utslipp av forurensende stoffer til luft eller vann. Ca. 1.500 bedrifter er med i arkivet. Arkivet inneholder stort sett bare formelle data (lokaliseringsdata, konsesjonskrav), men det skal utvides til også å omfatte reelle utslippsdata.

Arkivet inneholder opplysninger om bedriftenes lokalisering (bl.a. navn, adresse, kommune, UTM-koordinater, vassdragsnummer), om tillatelsen til et utslipp (varighet, resipienttype, m.v.) og en omfattende beskrivelse av det tillatte utslippet. Det er satt opp spesifiserte krav til utslipp av enkeltstoffer (type stoff, konsentrasjoner, midlingstider, utslippsgrenser m.v.).

Det kan være aktuelt å utnytte SFTs industridata-arkiv til statistikkproduksjon og analyser. Opplysningene i arkivet er aktuelle bl.a. for å kunne vurdere antatt forureningsbelastning til en resipient.

Byråets bedrifts- og foretaksregister inneholder opplysninger om enkeltbedrifter (produksjon, vareinnsats, ansatte, næringstilknytning, investeringer m.v.). En kobling mellom SFTs industridata-arkiv og bedrifts- og foretaksregisteret åpner for en rekke analysemuligheter.

Bedriftene kan grupperes i krysstabeller, etter lokalisering (fylke, vassdrag), næring, sysselsetting og produksjonsvolum, fordelt på type konsesjon, type utslipp (omfang, komponenter, mengde), m.v. Videre vil en analysere sammenhengen mellom utslipp og f.eks. produksjon. Dette arbeidet vil utgjøre første del av utviklingen av koeffisienter som på grunnlag av vareinnsats og produksjon kan gi antatt forureningsbelastning av viktige stoffer.

#### 6 Datainnsamlingsrutiner

I utviklingen av RRV har arbeidet blitt vanskeliggjort på grunn av manglende og vanskelig tilgjengelig datamateriale. Det er derfor viktig å styrke datatilgangen til regnskapet, og prosjekter som kan bidra til å bedre denne, bør stå sentralt. RRV må basere seg på eksisterende data, som er samlet inn for andre formål enn å benyttes i et ressursregnskap. Mye av

dataene foreligger på lite hensiktsmessige former for RRV. Emnekatalog for ferskvann gir oversikt over eksisterende offentlige og andre datainnsamlingsrutiner som kan inngå som dataleverandører til RRV. I Emnekatalog for ferskvann (se kapittel 2.1.4) er det kartlagt "hvem som gjør hva, hvor og hvordan" når det gjelder innsamling, bruk presentasjon m.v. av ferskvannsdata. Dette materialet er et godt grunnlag for vurdering og analyse av datainnsamlingsrutinene, og det vil kunne klarlegge hvor det eventuelt er nødvendig med ytterligere innsamling av data eller endringer i eksisterende rutiner.

## 7 Vassdragsregister

NVE har ansvaret for videre utvikling og drift av Vassdragsregisteret (se kapittel 3.2.5). Vassdragsregisteret skal bl.a. utgjøre et stedfestingssystem for alt som har med lagring og innsamling av vanndata i Norge. Registeret skal også inneholde noen beskrivende, stabile basisopplysninger om de enhetene som er definert i registeret.

Vassdragsregisteret vil ha en meget sentral funksjon i forhold til RRV, både som stedfestingssystem og som register over inndelingen i statistiske enheter i vassdragene. Det er av stor betydning for RRV at Vassdragsregisteret blir ferdig utviklet og gjort operasjonelt.

## REFERANSER

- Borring, J., E. H. Hofseth, Ø. Nesje og A. Voksø (1980): "Miljøvirkninger av vannkraftutbygging". Statusrapport pr. 1/1 1980. Internt notat 80/8, Statistisk Sentralbyrå.
- Fadum, E., K. Nagy, J. Nyberg og T. Vogt (1984): "Brukerundersøkelse om ferskvannsdata". Internt notat 84/10, Statistisk Sentralbyrå.
- Haugelandutvalget (1971): Innstilling nr. 2 fra "Ressursutvalget".
- Heldal, J. (1983): "Synoptic monitoring of water quality and water resources. A suggestion of measurement units and sampling approaches". I: Nordisk Ministerråd (ed.): "Seminar om vandstatistik og vanddata -6.-8. juni 1983". Miljørapport 1983:2.
- Heldal, J. og T. Østdahl (in press): "Synoptic monitoring of water quality and water resources". Statistical Journal 2, 1984/4.
- Hoffmann, E. og M. Nicholls (1983): "Vanndata i vannbruksplanlegging - med eksempler fra fylkenes oppgaver". I: Nordisk Ministerråd (ed.): "Seminar om vandstatistik og vanddata -6.-8. juni 1983". Miljørapport 1983:2.
- Miljøplan (1984): "Systematisering av norske innsjøer". Arbeidsnotat nr. 14. Upublisert materiale.
- NIVA (1978): "Oversikt over fosfortilførsler til innsjøer". Rapport nr. 0-92/78.
- NIVA (1981): "Offentlig forvaltning av vannressurser. Organisasjon, lovgrunnlag, saksbehandling". Rapport nr. 78028-02.
- NIVA (1981b): "REBUS. Regnskap- og budsjettssystem for forurensende tilførsler til vassdrag og fjorder". Rapport nr. 0-78111.
- NIVA (1981c): "Rutineovervåking i Telemarksvassdraget 1980". Overvåkings-rapport nr. 20/81.
- NIVA (1981d): "Glomma i Hedmark". Delrapport om forurensninger. Rapport nr. 0-78045.
- NIVA (1982): "Analyse av vannbehov". VA-rapport nr. 13/81.
- NIVA (1983): "Rutineovervåking i Telemarksvassdraget 1982". Overvåkingsrapport nr. 74/83.
- NIVA (1984): "Vurderingssystem for vannkvalitet i innsjøer og elver". Rapport nr. 0-8000701.
- Nordisk Ministerråd (1983): "Seminar om vandstatistik og vanddata 6.-8. juni 1983". Miljørapport 1983:2.
- Norges geografiske oppmåling (1984): Arealopplysninger pr. mars 1984. Brev.
- NVE (1978): Isohydatkart Østlandet, normalperioden 1930-60. Hydrologisk avdeling.
- NVE (1981): "Vannkraft i Norge". Informasjonsbrosjyre.
- Otnes, J. og E. Røstad (red) (1978): "Hydrologi i praksis". Ingeniørforlaget, Oslo.
- Rensvik, H. (1984): "Klassifisering av vannkvalitet". I: Norsk hydrologisk komite (ed.): "Vassdragsreguleringers innvirkning på vannkvaliteten". Rapport nr. 17/84.
- Risvand, J. (1979): "Ressurser og ressursdisponering". Landbruksforlaget, Oslo.
- Rognerud, S. (1981): "Vannkvaliteter i Telemark. En limnologisk undersøkelse". Artikler nr. 64, Telemark distriktshøgskole, 80 i Telemark.

- Statens institutt for folkehelse (1976): "Kvalitetskrav til vann".  
Ny revidert utgave 1976.
- Statens institutt for folkehelse: Fylkesvise oversikter over vannverk. 14 rapporter, 1968 - 1983.
- Statistisk Sentralbyrå (1981a): "Ressursregnskap". SA nr.46.
- Statistisk Sentralbyrå (1981b): "Referansearkiv for naturressurs- og forurensningsdata". 2. utgave, RAPP 81/2.
- Statistisk Sentralbyrå (1985): "Emnekatalog for ferskvannsdata". RAPP 85/- (under publisering).
- Statistisk Sentralbyrå (1981c): "Boforholdsundersøkelsen 1981". NOS B 404.
- Statistisk Sentralbyrå (1984 a): "Naturressurser og miljø 1983, Foreløpige nøkkeltall". RAPP 84/1.
- Statistisk Sentralbyrå (1984 b): "Vannkraftutbygging - reguleringsinngrep - virkninger på fisk". RAPP 84/10.
- Statistisk Sentralbyrå (1985): "Naturressurser og miljø 1984, foreløpige nøkkeltall". RAPP 85/1.
- Stortingsmelding nr. 102 (1980-81): "Om ressursregnskap og ressursdisponering". Miljøverndepartementet.
- Stortingsmelding nr. 35 (1982-83): "Tilleggsmelding til St.meld.nr. 102 (1980-81) om ressursregnskap og ressursdisponering". Miljøverndepartementet.
- Strømme og Østlandskonsult A/S, (1982): "Økonomisk konsekvensanalyse i forbindelse med stortingsmelding om vannforsyningen." Rapport.
- Sveen, B. (1980): "Industriens vannforbruk 1970-2020". I: Vann nr. 4/1980.
- Sæbø, H.V. (1983): "Ressursregnskap for vann". I: Nordisk Ministerråd (ed.): "Seminar om vandstatistik og vanddata -6.-8. juni 1983". Miljørapport 1983:2.
- Tollan, A. (1977): "Vann - en naturressurs". Universitetsforlaget, Oslo.
- Vannressursutvalget (1979): "Offentlig forvaltning av vannressurser. Status 1. mars 1979. Rapport fra Vannressursutvalget.
- Vannressursutvalget (1982): "Utredning om Norges vannforsyning.
- Voksø, A. (1983): "Vassdragsregisteret". I: Nordisk Ministerråd (ed.): "Seminar om vandstatistik og vanddata -6.-8. juni 1983". Miljørapport 1983:2.

**LISTE OVER FORKORTELSER (INSTITUSJONER)**

DVF	Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk
FD	Fiskeridirektoratet
FID	Fiskeridepartementet
LD	Landbruksdepartementet
MD	Miljøverndepartementet
NIVA	Norsk institutt for vannforskning
NVE	Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen
OED	Olje- og energidepartementet
SFT	Statens forurensningstilsyn
SIFF	Statens institutt for folkehelse
SOS	Sosialdepartementet
SSB	Statistisk Sentralbyrå
VD	Vassdragsdirektoratet (i NVE)