



Fylkesmannen i Sør-Trøndelag

Vurdering av drikkevannskildene
i Sør-Trøndelag

Rapport nr. 6 – 1992



Miljøvern avdelingen

Fylkesmannen i Sør-Trøndelag
Miljøvernavdelingen
Statens hus
7005 Trondheim
Tlf. (07) 94 90 11 Telefax (07) 94 93 50

Rapport

Nr. 6-1992

<u>TITTEL</u>	<u>DATO</u>
Vurdering av drikkevannskildene i Sør-Trøndelag.	10.11.1992
<u>FORFATTER/SAKSBEHANDLER</u>	<u>ANTALL SIDER</u>
Ann Jori Romundstad	32
<u>ANSVARLIG SIGNATUR</u>	<u>OPPLAG</u>
<i>Jeje Klauh</i>	100
<u>EKSTRAKT</u>	
Rapporten gir en oversikt over vannkvaliteten i de største drikkevannskildene i Sør-Trøndelag. Kvaliteten er sammenlignet med EFs krav til drikkevann. Det er også forsøkt å finne en klausuleringsstatus for vannkildene, samt sett på truslene fra forurensning i et utvalg av kildene. 90 % av drikkevannet i Sør-Trøndelag har ikke tilfredsstillende vannkvalitet. En stor del av vannkildene vil få problemer med å tilfredsstille EFs krav til drikkevannskvalitet. 60 % av kildene har relativt stor fare for forurensning. Klausuleringsstatus for vannkildene viser at Sør-Trøndelag ikke følger de norske drikkevannsforskriftene.	

STIKKORD (max 5)**KEYWORDS (max 5)**

Drikkevannskilder	Drinking water
Vannkvalitet	Water quality
Forurensningskilder	Origin of pollution
Klausulering	Lay under a clause
EFs-drikkevannsdirektiv	EF-drinkingwater directions

FORORD

Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, miljøvernavdelingen har gjennomført dette prosjektet om vannkvalitet, forurensningsfarer og klausulering av drikkevannskilder i Sør-Trøndelag.

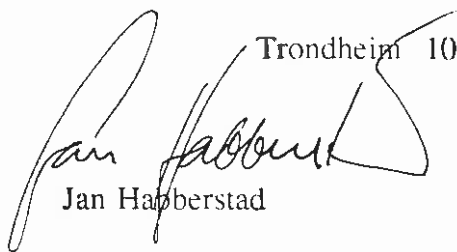
Vassdragsforvalter Jan Habberstad har stått faglig ansvarlig for prosjektet. Engasjert konsulent Ann Jori Romundstad har gjennomført arbeidet.

Vann er en av våre viktigste ressurser, og målsettingen med all forvaltning av vannkilder, er å sikre et helsemessig betryggende og bruksmessig tilfredsstillende vann.

Vårt samfunn har i dag en høy hygienisk standard hvor mange sykdomsfremkallende mikrober er mer eller mindre under kontroll i vårt nærmiljø. Det er viktig å opprettholde denne kontrollen på de sektorer det er mulig. Det er samfunnsmessig viktig at drikkevannsforsyningen har en god hygienisk standard. Dette er fordi vannforsyningen ellers kunne medføre en hurtig spredning av sykdom til store deler av befolkningen i forsyningsområdet.

Sør-Trøndelag er blant landets fylker med dårligst drikkevannskvalitet (4). I perioder medfører dette problemer for deler av befolkningen. Dårlig drikkevann kan også få konsekvenser for deler av næringslivet i Sør-Trøndelag. Det er derfor av interesse å se nærmere på forvaltningen av drikkevannsanleggene i fylket.

Miljøvernavdelingen takker alle som har bidratt i prosjektet.



Trondheim 10. november 1992

Jan Habberstad

Ann Jori Romundstad

Ann Jori Romundstad

INNHold

	side
SAMMENDRAG	5
1. INNLEDNING	6
2. MATERIALE OG METODE	7
3. KARAKTERISERING AV ULIKE TYPER VANNKILDER	8
4. GODKJENNING OG KLAUSULERING AV DRIKKEVANNSKILDER	10
5. FORURENSNINGSTYPER OG RENSETILTAK	12
6. EF'S DRIKKEVANNSDIREKTIV	13
7. DRIKKEVANN I SØR-TRØNDELAG	14
7.1. Drikkevannskvaliten i Sør-Trøndelag	14
7.2. Drikkevannskvaliteten i Sør-Trøndelag sammenlignet med EFs krav til drikkevann	15
7.3. Forurensningsfarer for et utvalg av drikkevannskilder	16
7.4. Klausulerte vannkilder i Sør-Trøndelag	17
8. KONKLUSJON	19
REFERANSER	20
VEDLEGG	21
1. Oversikt over de største drikkevannskildene i Sør-Trøndelag	21
2. Forurensningsfarer for et utvalg av drikkevannskilder i Sør-Trøndelag	26
3. Klausuleringsavtalene for Barsetvatnet, Kjerkdalsvatnet og Jonsvatnet	29
4. SIFF's kvalitetskrav til drikkevann	30
5. Rapporter utgitt av Fylkesmannen i Sør-Trøndelag - miljøvernavdelingen	31

SAMMENDRAG

Rapporten er en oversikt over vannkvalitet, forurensningsfarer og klausulering av de største drikkevannsanleggene i Sør-Trøndelag. Den inneholde også synspunkter på mulige konsekvenser for deler av fylkets næringsliv når EØS-avtalen trer i kraft.

90 % av drikkevannet i Sør-Trøndelag har ikke tilfredsstillende vannkvalitet. Vurderingen er gjort av Statens Institutt for Folkehelse (SIFF), og bygger på analyser utført av næringsmiddelkontrollen i fylket (4). Årsakene til den dårlige vannkvaliteten er høyt farge- og bakterietall, samt lav pH.

Det er relativt stor fare for forurensning i omkring 60 % av drikkevannskildene som er vurdert. De vanligste farene er utilstrekkelig vannbehandling, vannkilder med lite volum, grunne vanninntak og nedbørfelt med mye bebyggelse, veier og beiting.

Klausulering er tiltak som kan begrense noen av forurensningsfarene i eksisterende vannkilder. Det er registrert 28 klausulerte drikkevannskilder. Dette er 24 % av kildene som drikkevannsforskriftene krever skal være klausulerte/godkjente. Dårlig oversikt i kommunene mht. klausulering gjør det tidkrevende å gjøre opp en nøyaktig status.

Når EØS-avtalen trer i kraft 01.01.1993 er vi etter hvert forpliktet til å følge EFs drikkevannsdirektiv (2). Kravene til drikkevann i Norge og EF er stort sett like, mens 6 krav er strengere i EF. Bl.a. inneholder EF-direktivet et forbud mot innhold av koliforme bakterier. I praksis betyr det at alt drikkevann må desinfiseres. Ca 40 % av drikkevannsanleggene foretar ikke desinfeksjon av vannet.

En annen forskjell er at EF krever dokumentasjon på kvaliteten av vann benyttet i nærings-middelproduksjon. Analyser fra 1991 viser at det i en stor del av vannverkene ble påvist prøver som ikke tilfredsstiller kravene til fargetall (55 %), koliforme bakterier (22 %), turbiditet (20 %) og pH (25 %) (5). Dette kan svekke næringsmiddelbedriftenes framtidige muligheter i et internasjonalt marked.

En bedring av drikkevannskvaliteten vil i mange vannverk kreve bedre vannbehandling, eller skifte av vannkilde. Det vil også kreve et bedre regelverk for godkjenning/klausulering av drikkevannskilder.

1. INNLEDNING

Formålet med arbeidet er å gjøre opp en status over drikkevannskildene i Sør-Trøndelag.

Godkjenningsordningen for drikkevannsanleggene er hjemlet i drikkevannsforskriftene av 28.09.1951. Det er helsemyndighetene som har ansvaret for den helsemessige godkjenning av drikkevannsanleggene. Næringsmiddelkontrollens analyser av drikkevann har avdekket mange vannverk som ikke holder forskriftenes krav til drikkevannskvalitet. Når EØS-avtalen trer i kraft 01.01.1993 er vi etterhvert forpliktet til å følge EFs drikkevannsdirektiv. Det er uklart hva dette vil bety for Sør-Trøndelag. Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, miljøvernavdelingen ser det derfor som en viktig oppgave å få en oversikt over forvaltningen av drikkevannet i fylket.

Prosjektet gir en oversikt over vannkvaliteten i de største drikkevannskildene i fylket. Vannkvaliteten blir sammenlignet med EFs krav til drikkevannskvalitet. I et utvalg av kilder blir de største farene for forurensning vurdert. I tillegg er det gjort opp status over klausuleringen av vannkildene. Den viser om lovhjemmelen i drikkevannsforskriftene blir fulgt.

2. MATERIALE OG METODE

Informasjonen om de største vannkildene i Sør-Trøndelag er samlet inn fra flere kilder. Ved Sør-Trøndelag Fylkeskommune er det gitt tilgang til "Geodatabase Vann" hvor opplysninger om alle større vannverk er samlet (5). I dette prosjektet er opplysninger om vanninntak, areal på nedbørfelt, vannbehandling samt vannkvalitetsparametrene farge, pH, turbiditet og bakterietall benyttet fra basen.

Fra Sør-Trøndelag Fylkeskommune er det lånt kommunekart (målestokk 1:50 000) hvor vannkilde og nedbørfelt til fylkets største vannverk er inntegnet. Kartene er benyttet ved vurderingen av forurensningsfarene for et utvalg av vannkilder.

Ved Sør-Trøndelag Fylkeskommune ble det også gitt tilgang til deres arkiv over vannverk i fylket. I arkivet ble det funnet opplysninger om klausulerte vannkilder. Ved henvendelse til de aktuelle kommunene er enkelte klausuleringsavtaler tilsendt.

Informasjonen om vannkvalitet, nåværende og anbefalt vannbehandling er hentet fra Statens Institutt for Folkehelse (SIFF) (4). Opplysningene om vannkvalitet bygger på analyser utført av næringsmiddelkontrollen i fylket. Parametrene som ligger til grunn er:

- totalt fosfor
- totalt nitrogen
- fargetall
- pH
- jern og mangan
- turbiditet
- bakterietall
- kimtall

SIFF har også gitt informasjon om vannverkenes nedbørfelt. Opplysningene bygger på befaringer, og i tillegg er det tatt hensyn til vanninntak. I SIFFs undersøkelse betyr dette at vannkilder med vanninntak som er utsatt for forurensningstilførsel, som f.eks. vei, kan være vurdert å ha dårligere vannkvalitet enn det som er tilfelle.

Hos Fylkeslegen i Sør-Trøndelag er det gitt opplysninger om klausulerte vannkilder (1). Opplysningene bygger på en spørreskjemaundersøkelse i kommunene.

3. KARAKTERISERING AV ULIKE TYPER VANNKILDER

Overflatevannkilder

Med overflatevann forstås det vann som samler seg i bekker, elver, og innsjøer (6). Overflatevannets kvalitet vil være preget av den påvirkning vannet har vært utsatt for fra det nådde jordoverflaten som nedbør. Det kan f.eks. være jordsmonn, berggrunn, og menneskelig aktivitet i nedbørfeltet, og atmosfæriske forurensninger (sur nedbør).

I drikkevannssammenheng skiller vi mellom følgende kategorier vannkilder:

- store dype innsjøer, dypere enn 20 m, med middeldyp større enn 10 m og med tilstrekkelig volum under temperatursprangskjiktet til et halvt års forbruk
- grunnere innsjøer, dybde mindre enn 15-20 m
- elver/bekker

Store dype innsjøer

Vannkvaliteten er stabil og som oftest tilfredsstillende i store og dype innsjøer. Unntak fra dette er forurensede, eller eutrofierte sjøer som mottar brevann. Lang oppholdstid i innsjøbassenget fører til stor selvrensningsevne. Mikrobiologiske forurensninger vil nedbrytes, partikulært materiale sedimentere og humusstoffene vil nedbrytes slik at vannet ofte er uten synlig farge. Slike innsjøer har stort volum, og dermed er fortynningseffekten betydelig ved utslipp av uønskede stoffer.

I de fleste store innsjøer, maks. dyp 20 m og middeldyp 10 m vil det i løpet av sommeren dannes temperatursjiktning med et varmere overflatelag liggende over et kaldere dypvannslag. Tetthetsforskjellen vil gjøre at disse lagene ikke blandes. Dette vil virke som en mer eller mindre effektiv barriere mot forurensning av dypvannet i sommerhalvåret siden de fleste forurensninger tilføres i overflatelaget.

Store innsjøer har ofte store og uoversiktlige nedbørfelt, noe som kan føre til problemer med å kontrollere eventuelle forurensningskilder.

Grunnere innsjøer

For grunnere innsjøer uten stabil temperatursjiktning kan vannkvaliteten være tilfredsstillende selv om slike vannkilder ofte er dårligere sikret mot forurensning enn større innsjøer. Forurensning som følge av evt. sabotasje, industriuhell, tankbilvelt osv. vil lettere kunne få alvorlige konsekvenser. Vannet har mindre oppholdstid i bassenget og volumet er mindre slik at forurensninger lettere vil komme fram til forbrukerne. Tilførsel av næringssalter kan for grunne innsjøer også lettere føre til vannkvalitetsproblemer (eutrofiering).

Elver og bekker

Elver/bekker vil oftest ha sterkt varierende kvalitet og kapasitet. Vannet kan lett bli utsatt for tilfeldig forurensning, og vannkvaliteten vil variere med nedbør og snøsmelting. Der man ikke har lagerkapasitet i form av innsjøer eller dammer, vil forurensningen umiddelbart virke inn på kvaliteten. Om våren er vannet påvirket av smeltevann, og er ofte bløtt, surt og grumsete pga. tilført organisk og uorganisk materiale.

Grunnvannskilder

Med grunnvann forstås det vannet som sammenhengende fyller hulrom i grunnen. I drikkevannssammenheng skiller vi mellom kategoriene:

- grunnvann i løsmasser
- grunnvann i fjell

Grunnvann i løsmasser

Grunnvann i løsmasser kan utnyttes fra avsetninger av grus og sand ved elver eller innsjøer, men også fra andre avsetninger. Slike forekomster mates med vann dels fra vassdrag, dels fra nedbør som infiltreres. Vannkvaliteten er først og fremst avhengig av tykkelse og art av overliggende løsmasser som vannet må passere. Den avhenger også av hvor lenge vannet har vært i grunnen, grunnens filtreringsegenskaper og vannets evne til å utløse jern og mangan (evt. andre stoffer) fra grunnen.

Vannforsyning av grunnvann fra permeable løsmasser er en meget god løsning hygienisk sett dersom avsetningen er stor nok og av en slik karakter at den utgjør en barriere mot hygienisk påvirkning. Grunnvann fra løsavsetninger anses generelt å være godt beskyttet mot forurensning. Grus, sand, silt, morenemateriale og leire er i denne rekkefølgen en stadig bedre barriere mot forurensning.

Grunnvann i fjell

Grunnvann fra fjell forekommer stort sett i sprekkdannelser og knusningssoner. Kvaliteten avhenger i hovedsak av i hvilken grad vannet renses ved passasje gjennom løsmasser, berggrunnsmineralenes løselighet i vannet og vannets oppholdstid i grunnen. Vannet er ikke så godt beskyttet som grunnvann i løsmasser fordi strømningshastigheten ofte er større. Vannet kan følge sprekkssystemer i fjellet som har liten renseeffekt. Drensvann og avløp fra jordbruk og boligfelt er de vanligste forurensningskilder.

4. GODKJENNING OG KLAUSULERING AV DRIKKEVANNSKILDER

Godkjenning

I drikkevannsforskriftene av 28.09.1951 står det at alle vannkilder som forsyner mellom 100 og 1000 personer skal godkjennes av helserådene i kommunene, og at de som forsyner over 1000 skal godkjennes av SIFF. Det er eier av vannverksanlegget som har ansvaret for at forskriftene blir fulgt (8, 9).

Godkjenning av drikkevannsanlegg kan være en langvarig prosess. I de tilfeller at SIFF står for godkjenningen, foreligger det først delgodkjenninger. SIFF vurderer først om de kan godkjenne vannkilden, dvs. delgodkjenning nr 1. SIFF vil på dette stadiet anbefale rensetiltak i vannverket. Når dette er utført, og vannanalyser viser at vannkvaliteten er tilfredsstillende, foreligger en delgodkjenning nr 2. Deretter er det vanlig at SIFF kommer med forslag til en klausuleringsavtale. Denne blir sendt ut på høring til grunneiere og rettighetshavere. Før det foreligger en endelig godkjenning av drikkevannsanlegget, må det være enighet mellom SIFF, grunneiere og vannverkseier(e) om klausuleringen slik at den kan tinglyses. Denne prosessen kan stoppe pga. det ikke oppnås enighet. I slike tilfeller vil det ikke foreligge noen gyldig godkjenning av drikkevannsanlegget.

Helserådenes godkjenning av drikkevannsanlegg i kommunene foregår etter ulik praksis, da det ikke er noe regelverk på dette området. En godkjenning trenger f.eks. ikke nødvendigvis å føre fram til en klausuleringsavtale.

En endring av godkjenningspraksisen er under planlegging. SIFF har besluttet at all godkjenning i framtiden skal skje i den enkelte kommune. Det arbeides med en utarbeiding av en veiledning for godkjenning av drikkevannsanlegg til bruk for helserådene i kommunene. Omleggingen vil sannsynligvis skje i løpet av 1993-94.

Klausulering

Normalt må vannverkseier klausulere vannkilden for å innfri godkjenningskravet i drikkevannsforskriftene. Dette skal praktiseres pga. at vannkvaliteten som leveres fra et behandlingsanlegg for drikkevann bl.a. vil være avhengig av kvaliteten på det råvannet som tas inn på anlegget. Hygienisk sett er det bedre å hindre forurensninger i å nå fram til vanninntaket enn å skulle fjerne disse i et vannbehandlingsanlegg.

Som utgangspunkt bør innsjøer og hele nedbørfeltet klausuleres (beskyttes) mot forurensning. For elver og bekker bør i tillegg til nedbørfeltet inntaksområdet beskyttes spesielt. Nedbørfeltet er hele det omliggende landskap hvorfra vann vil kunne renne til

kilden. Det vanlige er at klausuleringen differensieres etter vannkildetype, størrelse på vannkilde og nedbørfelt. Den differensieres også etter naturgrunnlaget i nedbørfeltet. Utrekningen av eventuelle byggeforbudsoner langs vannkilder bestemmes av løsavsetninger, topografi og vegetasjon.

For nedbørfelt av liten størrelse gis ofte tilsvarende beskyttelsesbestemmelser for hele området. For noe større nedbørfelt kan området deles i soner, f.eks. sone 1 og 2 hvor sone 1 utgjør vannkilden/inntaksområdet og det lokale nedbørfeltet. Sone 2 utgjør resten av nedbørfeltet, og det gis svakere beskyttelsesbestemmelser for denne sonen enn for sone 1.

Det er også vanlig at det i en sone umiddelbar nær vannkilden eller vassdraget i nedbørfeltet har vært gitt særlige restriksjoner. Det kan være forbud mot bruk av plantevernmidler eller lagring av drivstoff til skogbruket nærmere drikkevannskilden og vassdraget enn 50 m.

I klausuleringsavtaler er det vanlig med ulike restriksjoner/forbud for vannkilde og nedbørfelt som:

- bebyggelse og innretninger
- utslipp av kloakk og spillvann
- deponering av avfall
- industrivirksomhet
- lagring av kjemiske forbindelser
- landbruksvirksomhet som planteproduksjon, bruk av kunstgjødsel, husdyrgjødsel og kloakkslam, beiting, nydyrking, bruk av plantevernmidler, utslipp fra siloanlegg og anlegg av skogsbilveier
- fiskeoppdrettsanlegg
- motorisert ferdsel
- bading, fiske, leirslaging og stevner

Beskyttelse av vannkilder kan gjennomføres ved:

- overenkomst mellom vannverk og grunneier(e)/ rettighetshaver(e)
- frivillig skjønn: Skjønnsretten angir ulemper og utmåler erstatninger til grunneier(e)/ rettighetshaver(e)
- ekspropriasjon etter Vassdragslovens § 18
- båndlegging av arealer etter Plan og bygningsloven

Alle restriksjoner som berører allmennhetens interesser vurderes av Fylkesmannen.

5. FORURENSNINGSTYPER OG RENSETILTAK

En grov inndeling av ulike forurensningstyper som kan forekomme i drikkevann er vist i tab. 1. I tillegg er aktuelle rensetiltak satt opp.

Tabell 1. Grov inndeling av ulike forurensningstyper i drikkevann med tilhørende rensetiltak (10).

Grovinndeling	Typiske komponenter	Påvirkning på vannet	Aktuelle rensetiltak
Partikler Suspenderte Kolloidale	Sand Leire og mikroorg.	Turbiditet	Siling Filtrering Kjemisk felling
Organisk stoff Tungt nedbrytbare Lett nedbrytbare	Humus Kullhydrater og org. syrer Kloroform Geosmin	Farge Høyt KMnO_4 -tall Kreftfare Lukt og smak	Kjemisk felling Ionebytte og omvendt osmose Langsomfiltrering
Klor.organiske mikrosl. Diverse			
Uorganisk stoff Partikulært/ oppløst	Jern og mangan Kalsium og magnesium Ammonium/nitrat Tungmetaller	Farge, smak Hardhet Helseeffekt Toksisk akkumul. effekt	Oksydasjon og utfelling Kalking
Gasser	CH_4 , H_2S , CO_2	Lukt og smak Aggressivitet Oksygenering	Lufting
Patogene organismer Bakterier Virus	Salmonella Hepatittvirus	Hygienisk helsefare	Desinfeksjon (klor, ozon eller UV)

6. EF's DRIKKEVANNSDIREKTIV

Krav til kontroll og overvåking av behandlingsanlegg og nett for drikkevann finnes i drikkevannsforskriftene av 28.09.1951 (2). I Norge har SIFF utarbeidet "Kvalitetsnormer for drikkevann" (1987) (7). Forskriftene er under revidering, og nye forskrifter vil foreligge omkring 01.01.1993. Det vil da være EFs drikke-vannsdirektiv som er lagt til grunn. Direktivet skal i henhold til EFs regler ikke gjelde direkte i de berørte landene, men innarbeides i hvert lands egne forskrifter og regler innen en gitt frist (2).

All produksjon av næringsmidler i EFs indre marked vil være basert på dokumentasjon av kvalitet. Det vil gjelde i alle ledd av kjeden slik at en ferdigvareprodusent vil kreve dokumentert kvalitet av en underleverandør. Siden enhver produksjon av mat innebærer bruk av drikkevann vil også drikkevannsleverandøren bli avkrevd en dokumentasjon.

Det er ialt nevnt 62 ulike parametre i EFs direktiv for drikkevannskvalitet. Både utvalget av parametre og de tallmessige kravene reflekterer situasjonen slik den framtrer i Mellom-Europa, men for de fleste av disse har Norge omtrent de samme kravene. I tab. 2. er et utvalg av parametrene tatt med, der EF har strengere krav enn Norge. Noen av verdiene blir nærmere kommentert i kapittel 7.

Tabell 2. Et utvalg av vannkvalitetsparametre der EF har strengere krav enn Norge (2).

Parameter	Konsen- trasjon	EF Veiledende verdi	EF Tillatt maks. konsentrasjon	NORGE God	NORGE Ikke tilrådelig uten videre behandling
Farge	mgPt/l	< 1	< 20	< 15	> 25
O ₂	% metning		< 75 %		< 70 %
KMnO ₄ -forbruk	mgO ₂ /l	< 2	< 5	< 4	> 6,5
Fenoler	ug/l		< 0,5		> 1
Mangan	ugMn/l	< 20	< 50	< 5	> 100
Koliforme bakterier	antall/100 ml		0	0	> 3

7. DRIKKEVANN I SØR-TRØNDELAG

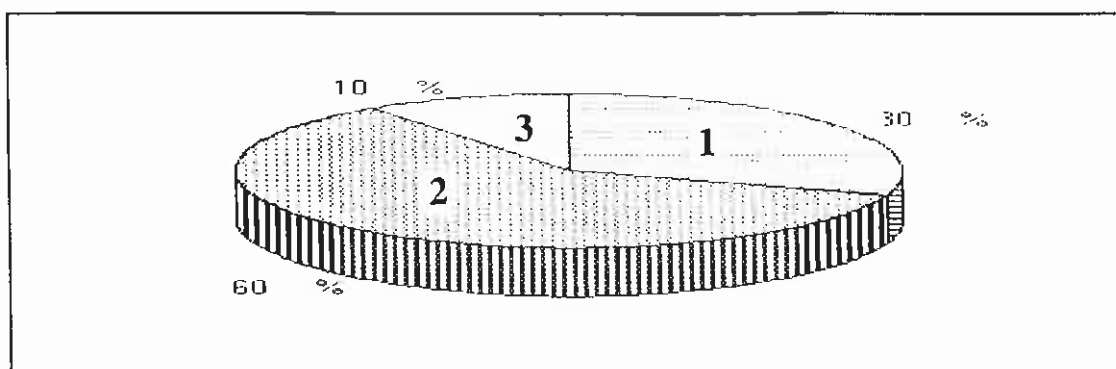
7.1. DRIKKEVANNSKVALITETEN I SØR-TRØNDELAG

I Sør-Trøndelag er det ca 253 000 innbyggere, som forsynes med drikkevann fra ca 400 drikkevannsanlegg. I tillegg er det mange private brønner. Drikkevannet forsynes hovedsaklig fra innsjøer (90 %), mens det resterende er fra elv/bekk og grunnvann (vedlegg 1).

SIFF's vurderinger av vannkvaliteten i 85 % av fylkets drikkevann viser at 90 % blir betegnet som ikke tilfredsstillende (4) (vedlegg 1, fig. 1). Årsakene er høyt fargetall og høyt bakterietall, samt lav pH (vedlegg 1). For vannverkene med dårligst vannkvalitet er det anbefalt tiltak som siling, kjemisk felling og desinfeksjon (vedlegg 1). Det ikke tatt stilling til omfanget eller kostnadene ved en slik forbedring av drikkevannsbehandlingen.

En medvirkende årsak til at 90 % av drikkevannet blir betegnet som ikke tilfredsstillende skyldes vurderingen av Jonsvatnet i Trondheim. Vannet blir betegnet ikke tilfredsstillende både pga. bakteriologisk forurensset råvann og kildens usikrede vanninntak. Da Jonsvatnet forsyner 40 % av drikkevannet i fylket har dette stor betydning for den samlede vurderingen av vannkvaliteten.

Den gjennomsnittlige vannkvaliteten er bedre i innlandskommunene enn i kystkommunene. Årsakene kan være at vannkildene i kyststrøk er mindre (se kap. 3), og at forurensningen fra fugler og beitedyr er større i kyststrøk. Det er også dårligere vannkvalitet i vannkilder med inntak i innsjøer sammenlignet med elver/bekker og grunnvannskilder. Dette skyldes nok vannkildenes geografiske beliggenhet. Mesteparten av drikkevannet med inntak i elver/bekker og grunnvann finnes i innlandskommunene, mens vannkildene i kyststrøk stort sett er innsjøer.



Figur 1. Kvaliteten i 85 % av drikkevannet i Sør-Trøndelag.

- 1 : Ikke tilfredsstillende. Det kreves store utbedringer for å oppnå tilfredsstillende forhold.
- 2 : Ikke tilfredsstillende. Med relativt enkle midler kan tilfredsstillende forhold oppnås.
- 3 : Tilfredsstillende med merknader.

7.2 DRIKKEVANNSKVALITETEN I SØR-TRØNDELAG SAMMENLIGNET MED EF's KRAV TIL DRIKKEVANN

Næringsmiddelkontrollens analyser av drikkevann i 188 vannverk i 1991 viser at en stor del av vannverkene vil få problemer med å levere vann av godkjent kvalitet (5). Parametrene dette gjelder er fargetall, koliforme bakterier, turbiditet og muligens pH (tab.3).

EFs krav om at det ikke skal kunne påvises koliforme bakterier i ledningsvannet tyder på at deres direktiver ikke godkjenner ikke-desinfisert vann i ledningsnett. Omkring 40 % av drikkevannsanleggene i Sør-Trøndelag desinfiserer ikke vannet. Dette er i hovedsak små anlegg, og de forsyner 20 % av drikkevannet (vedlegg 1).

Et annet problem er at i mange vannverk er desinfeksjon den eneste behandlingen og dermed den eneste sikringen av tilfredsstillende vannkvalitet (vedlegg 1).

Tab. 3. *Andel (%) av 188 vannverk i Sør-Trøndelag hvor det i 1991 i enkelte prøver ble påvist drikkevann som ikke tilfredsstiller EFs krav til drikkevann*

PARAMETER	VANNVERK (%)
Farge	55 (> 20 mg Pt/l)
Koliforme bakterier	22 (bakterietall 1-3)
Turbiditet	20 (> 1FTU)
pH	25 (pH < 6,5)

7.3. FORURENSNINGSFARER FOR ET UTVALG AV DRIKKEVANNSKILDER

Vurderingen av ulike forurensningsfarer i drikkevannskilder er gjort i et utvalg på 46 kilder (vedlegg 2). Utvalget er foretatt etter kriterier som:

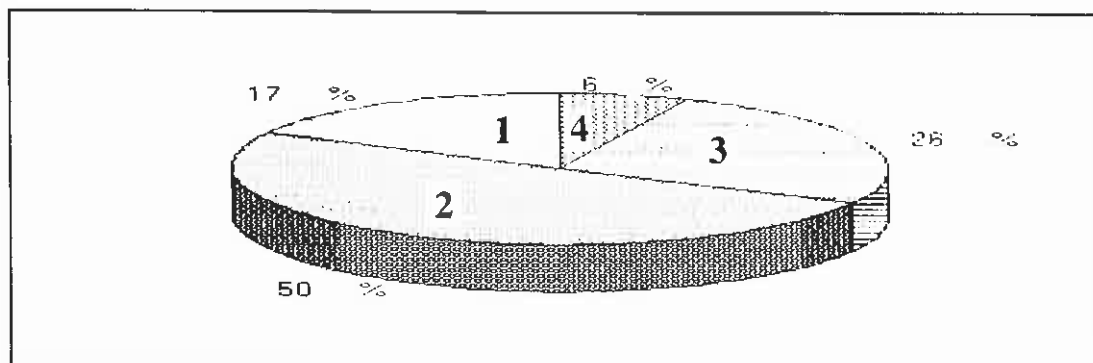
- geografisk spredning i fylket
- antall personer forsynt
- type vannkilde
- størrelse på vannkilden
- om det foreligger klausuleringsavtale for kilden

En må være oppmerksom på at resultatet vil avhenge bl.a. av kunnskapen om vannkilden, nedbørfeltet og renseanlegg. I flere tilfeller mangler nødvendige opplysninger. Resultatet vil også avhenge av personlig skjønn (vedlegg 2).

Vurderingen av forurensningsfarene for drikkevannskilder viser at 60 % er vurdert å ha relativt stor fare for forurensning (fig. 2, vedlegg 2). De største farene for forurensning er:

- dårlig/ingen vannbehandling
- vannkilder med for lite volum
- grunne og dårlig sikrede vanninntak
- nedbørfelt med mye bebyggelse, vei og beiting
- nedbørfeltet er mye benyttet som utfartsområde

I vurderingen er det funnet at det er større fare for forurensning i vannkilder med inntak i elver enn i grunnvannskilder og innsjøer. Det er ikke funnet noen sammenheng mellom forurensningsfarer og vannkildenes geografiske beliggenhet.



Figur 2. Forurensningsfarer i 46 drikkevannskilder i Sør-Trøndelag.

- 1 : Stor fare
- 2 : Relativt stor for forurensning
- 3 : Liten fare
- 4 : Minimal fare

7.4. KLAUSULERTE VANNKILDER I SØR-TRØNDELAG

Tilsammen er det registrert 28 klausulerte/godkjente drikkevannsanlegg (vedlegg 1). Det er ca 25 % av vannkildene som etter drikkevannsforskriftene skal være klausulerte (fig. 3). Disse anleggene forsyner ca 167 900 personer (66 % av innbyggerene i Sør-Trøndelag).

I fylket er det omkring 27 vannkilder som forsyner over 1000 personer. SIFF har klausulert 11 (40 %) av disse anleggene (fig. 3, tab. 4). Etter drikkevannsforskriftene skal alle være godkjent av SIFF. Vi har mottatt bekreftelse på at 7 av drikkevannsanleggene har tinglyste klausuleringsavtaler (tab. 4).

Antall klausulerte anlegg er usikkert pga. manglende og usikre opplysninger. I kommunene er det både usikkerhet om anlegg er godkjente/klausulerte, hva de eventuelle avtalene inneholder og deres gyldighet.

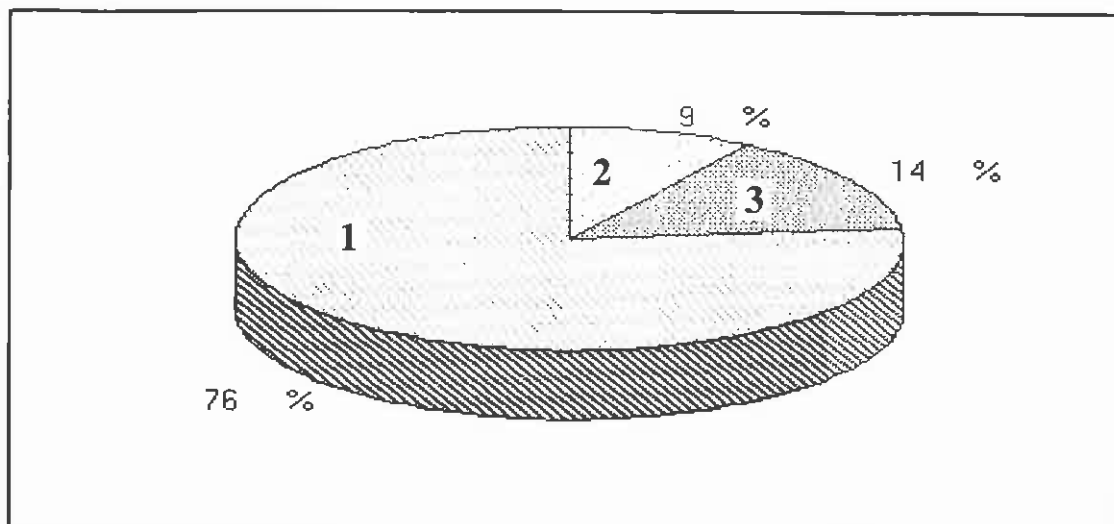
I tilfeller der SIFF er kontaktet for å foreta en godkjenning oppstår det usikkerhet pga. at godkjenningsprosessen kan være lang, eller fordi godkjenningen ikke er fullført (se kap. 4). I flere tilfeller foreligger det kun en delgodkjenning. En delgodkjenning vil si at vannkilden og muligens renseanlegget er godkjent, men at godkjenning (tinglysing) av klausuleringsavtalen gjenstår før en endelig godkjenning kan foretas. Resultatet blir at folk i kommunene blir usikre på om kildene er klausulerte.

I tilfeller der helserådet har foretatt en godkjenning kan grunnlaget for en godkjenning være svært ulikt. Noen helseråd kan godkjenne anlegg pga. godkjente vannanalyser, mens andre kan kreve at det foreligger en klausulering.

I dette prosjektet er det ikke samlet inn godkjenningsavtaler hvor helseråd har stått for godkjenningen. Det er derfor usikkert hva disse avtalene går ut på, og om de omfatter klausulering (3).

Gyldigheten av godkjenning/klausuleringsavtaler er også et usikkert punkt. SIFF opplyser at kun tinglyste avtaler har varig gyldighet. Skriftlige avtaler (ikke tinglyste) blir opplyst å være ugyldige etter et eierskifte.

I vedlegg 3 er klausuleringsavtalene for Barsetvatnet, Kjerkdalsvatnet og Jonsvatnet tatt med som eksempler på klausulering.



Figur 3. Klausulerte vannkilder i Sør-Trøndelag.

- 1: Ikke klausulerte vannkilder
- 2: Vannkilder klausulerte av SIFF
- 3: Vannkilder klausulerte av helserådene

Tabell 4. Klausulerte drikkevannsanlegg i Sør-Trøndelag der klausuleringsavtalene er utarbeidet i samarbeid med SIFF.

Vannkilde	Kommune	Tinglysing av klausuleringsavtale
Barsetvatnet	Bjugn og Ørlandet	Tinglyst 1982
Kjerkdalsvatnet	Frøya	Tinglyst 1968 og 1984 (Under revidering)
Benna	Melhus	Tinglyst 1968
Kvernvatnet	Midtre-Gauldal	Forslag til klaus. 1966
Skaumsjøen	Rennebu	Tinglyst ?
Våvatnet	Rissa	Delgodkj. 1 og 2. Forslag til klausulering
Dragsjøen	Selbu	Tinglyst 1977
Malmsjøen	Skaun	Tinglyst 1975
Jonsvatnet	Trondheim	?
Leirsjøen	Trondheim	?
Grovlivatnet	Åfjord	Tinglyst 1992

8. KONKLUSJON

Drikkevannskvaliteten i Sør-Trøndelag

90 % av drikkevannet i Sør-Trøndelag blir betegnet som ikke tilfredsstillende (vedlegg 1). Årsakene til dårlig vannkvalitet er høyt fargetall og høyt bakterietall, samt lav pH. En medvirkende årsak til at 90 % av drikkevannet blir betegnet ikke tilfredsstillende skyldes vurderingen av Jonsvatnet i Trondheim (se kap. 7).

En bedring av vannkvaliteten vil for mange vannverk kreve vannbehandlingstiltak som siling, kjemisk felling og desinfeksjon. I en del drikkevannsanlegg er vannkvaliteten så dårlig at ny vannkilde bør vurderes. I denne rapporten er det ikke tatt stilling til omfanget og kostnadene ved en slik opprustning av drikkevannsanleggene i fylket.

Drikkevannskvaliteten i Sør-Trøndelag sammenlignet med EFs krav til drikkevann

Dette er en aktuell sammenligning da Norge ved inngåelse i EØS-avtalen etterhvert vil bli forpliktet til å følge EFs drikkevannsdirektiv, som bl.a. krever dokumentasjon på at vann brukt i næringsmiddelbedrifter er av godkjent kvalitet.

I en stor del av vannverkene blir det påvist vann som ikke tilfredsstiller EF-kraven til fargetall (55 %), bakterietall (22 %), turbiditet (20 %) og pH (25 %) (tab.3).

EF-direktivet krever at det ikke skal kunne påvises koliforme bakterier i drikkevannet. Det tyder på at direktivet ikke godkjenner ikke-desinfisert drikkevann. Dette betyr at de 40 % av fylkets vannverk som ikke desinfiserer vannet i dag må investere i desinfeksjonsanlegg.

Klausulerte vannkilder i Sør-Trøndelag

Tilsammen er det registrert 28 klausulerte vannkilder, der 11 er klausulerte av SIFF og 17 av helserådene i kommunene. Dette er bare 24 % av de vannkildene som drikkevannsforskriftene krever skal være klausulerte. Dette viser at drikkevannsforskriftene ikke blir fulgt i Sør-Trøndelag.

Forurensningsfare for et utvalg av drikkevannskilder

Vurderingen av forurensningsfarene for drikkevannskildene viser at ca 60 % har relativt stor fare for forurensning (vedlegg 2). De største farene for forurensning er dårlig/ingen vannbehandling, vannkilder med lite volum, grunne og dårlig sikrede vanninntak og nedbørfelt med bebyggelse, veier og beitevirksomhet.

På sikt vil klausulering av drikkevannsanleggene medføre redusert forurensningstilførsel fra kilder som bebyggelse, motorisert transport og beiting. Dette kan også føre til at kostnadene med rensingen av drikkevannet blir lavere for kommunene.

REFERANSER

1. *Berner, M.* Fylkeslegen i Sør-Trøndelag, Klæbuveien 194, Statens Hus, 7005 TRONDHEIM.
2. *Hellesnes, I.* Foredrag holdt på kurs 04.09.1992 i Statens Hus, Trondheim. Næringsmiddelkontrollen i Trondheim, Landbruksv. 5, Tunga, TRONDHEIM.
3. *Kihlstrøm, K.* Personlig meddelelse. Statens Institutt for Folkehelse, avd. for vannhygiene, Geitmyrsveien 75, 0462 OSLO 4.
4. *Krog, T.* Driftsoppfølgingsprogram på vannverk. Foreløpig rapport fra 31.01.1992. Under utgivelse. Statens Institutt for Folkehelse, avd. for vannhygiene, Geitmyrsveien 75, 0462 OSLO 4.
5. *Nisja, R.* Fylkeskommunen i Sør-Trøndelag, Munkegt. 10, 7000 TRONDHEIM.
6. *Statens Institutt for Folkehelse.* Valg av vannkilde til drikkevann. Retningslinjer og generell orientering. Veiledningsmateriale i A-serien. 1985.
7. *Statens Institutt for Folkehelse.* Kvalitetsnormer for drikkevann. Veiledningsmateriale i G-serien. 1985.
8. *Statens Institutt for Folkehelse.* Beskyttelse av overflatevannkilder. Veiledningsmateriale i A-serien. 1985.
9. *Statens Institutt for Folkehelse.* Beskyttelse av grunnvannskilder. Veiledning i A-serien. 1985.
10. *Ødegaard, H.* Kompendium i vannrenseteknikk, Del VII. Behandling av drikkevann. Institutt for vassbygging. Seksjon VAR-teknikk, Norges Tekniske Høgskole.

VEDLEGG 1. OVERSIKT OVER DE STØRSTE DRIKKEVANNSKILDENE I SØR-TRØNDELAG
(Forklaring på forkortelser o. a. kommer bak tabellen, side 25)

Kommune	Vannkilde (vanninntak)	Vannverk (navn)	Areal i nedbørfelt (km ²)	Personer forsynt	Vannbehandling (rensing)	Drikke- vanns- kvalitet	Årsak til evt. dårlig drikke- vannskvalitet	Anbefalte tiltak	Klausu- ler
Agdenes	Skjelbreivatnet Skreljøna	Lensvik Agdenes	21,5	700	Nei	1	Fa, Ba, pH	Sil, Kj.f, D, NV	Ja
			2,4	600	Sil, Alk, DI(Cl)	1	Fa, Ba	Kj.f, NV	Nei
Bjugn	Barselvatnet	Barsel	7,87	1500	Sil, Alk, DI(Cl)	2	Ba	Sf, K	Ja *
			7,87			2	Ba, pH	Sil, Sf, D, K	Ja *
	Fusslijøna	Bjugn S	7,87	2100		2	Ba	Sf, K	Ja *
			0,3			1	Fa, Ba, pH	Sil, Kj.f, D, NV	Nei
	Bekk	Nes	1,0	320	Nei	1	"	"	Nei
			0,2			?	?	?	?
Frøya	Kjerkedalsvann	Klubben og D. Øst-Frøya	13,8	2220	Sil, Alk, DI(Cl)	1	Fa, pH	Kj.f, NV	Ja *
			13,8	700		1	Fa, Ba, pH, Fe, Mn	Sil, Kj.f, NV	Ja
	Hamarvatnet	Titrøn	4,0	175	"	?	?		Nei
			4,1	660		1	1		Nei
	Hamarvatnet	Hammarvik	4,1	500	?	?	?	Sil, Kj.f, D, NV	Nei
Hemne	Rovatnet	Kyrkseterøra	237,0	2200	DI	1	Ba, pH	Sil, Kj.f, D, NV	Nei
			0,87	300		1	Fa, pH	"	Ja
	Taftøyvatnet	Stamnes	1,8	100	Nei	?			Nei
			16,2	300		1	Ba, pH	Sil, Kj.f, D, NV	Ja
	Sætervatnet	Spjøta	22,0	120	Nei	2	pH	Sil, Kj.f, D	Nei
			35,7	200		1	Fa, pH	Sil, Kj.f, D, NV	Ja
	Svanemsvatnet	Helland			Nei				

Kommune	Vannkilde (vanninntak)	Vannverk (navn)	Areal i nedbørfelt (km ²)	Personer forsynt	Vannbehandling (rensing)	Drikke- vanns- kvalitet	Årsak til evt. dårlig drikke- vannskvalitet	Anbefalte tiltak	Klausu- leri
Hitra	Strandvatnet	Sandstad	4,0	830	DI(Cl), Fil	?	?		Nei
		Barman	0,34	400	?	?	?		Nei
	Undåsvatnet	Melandsjø	12,5	120	?	?	?		Nei
	Hauklivatnet	Knarrlagsund	0,4	960	?	?	?		Nei
	Fillvatnet	Fillan	1,1	1455	?	?	?		Nei
	Oløvvatn	Dolmøy	1,0	840	?	?	?		Nei
Holtålen	Gadholvatn	Kvenvær	1,6	250	?	?	?		Nei
	Drøya (elv)	Haldalen 1	21,1	500	?	3			Nei
	elv	Haldalen 2	10,2	70	?	3		Sil, D, K	Nei
	Rensjøen	Ålen	10,1	1650	Nei	2	Ba, pH		Ja
	elv	Hessdalen	7,8	140	?	3			Nei
Klæbu	Selbusjøen	Klæbu	2950,0	3500	Fil, DI	2	Ba	Sil, I.pl, K	Nei
	Hallsetdammen	Hallsetheimen	4,0	500	Nei	1	Fa	Sil, Kj.f, D, NV	Nei
	Selbusjøen	Grenstad	2950,0	180	Sil, DI	3	pH	K	Nei
Malvik	Stavsjøen	Malvik	6,4	4000	Alk, DI	1	Fa, Ba, Fe	Kj.f, NV	Nei
	Hyllvatnet	Vikhammar	5,1	4400	Alk, DI	1	Fa, Ba, Fe	Kj.f, NV	Nei
	Foldsjøen	Mostadmark	0,8	300	Nei	1	Fa, Ba, Fe	Sil, Kj.f, D, NV	Nei
Meldal	elv	Å	-	520	Nei	3	Turb, pH	Alk	Nei
	innsjø	Storås	0,3	570	?	?			Nei
	elv	Meldal	10,8	780	Nei	1	Fa, Ba, pH	Sil, Kj.f, D, NV	Nei
	Sygggjønna	Løkken	0,5	1800	Nei	1	Fa, pH	Sil, Kj.f, D, NV	Nei
Melhus	Steinsvannet	Glåbakken	0,6	250	DI(Cl)	?			Nei
	Kvernvatnet	Krogstadgrenda	2,3	130	Nei	1		Sil, Kj.f, D, NV	Nei
	grunnvann	Fremo	-	200	?	?			Ja
	Benna	Melhus	26,0	5900	DI(Cl)	3		Sil	Ja *
	Grevsjøen	Eid og Kors.	13,0	920	Nei	2	Ba		Ja
	grunnvann	Hovinåsen	-	300	Nei	2	Ba	D, Sikr.ovf.vann	Nei

Kommune	Vannkilde (vanninntak)	Vannverk (navn)	Areal i nedbørfelt (km ²)	Personer forsynt	Vannbehandling (rensing)	Drikke- vanns- kvalitet	Årsak til evt. dårlig drikke- vannskvalitet	Anbefalt tiltak	Klausu- lert
Midre- Gauldal	Gynella (elv)	Soknedal	28,4	400	?	3			Nei
	Ringåa (elv)	Singsås	1,0	300	Nei	2	Fa, Ba, pH	D, K, Sikr.ov.vann	Nei
	Enodd bekk	Enodd	1,9	270	?	2			Nei
	Kvernvatnet	Støren	0,8	2500	Sil	2	Ba, pH	D	Ja *
Oppdal	Gardåa (elv)	Gardåa	3,1	250	?	3			Nei
	Langveilla (elv)	Fagerhaug	43,8	200	Sil	2	Ba, pH		Nei
	grunnvann	Skarsem		100	?	3		S.f, D, K, NV	Nei
	Vinsira (elv)	Driva		150	?	3			Nei
Orkdal	Alma (elv)	Oppdal	36,1	3500	Fil, DI(Cl)	2	Ba, pH	Sil, S.f, I.pl	Nei
	Røsvain	Svorkmo	1,2	350	Nei	1	Fa, Ba		Nei
	Våvatnet	Orkdal	13,7	7700	Sil, DI(Cl)	3	Ba, pH		Ja
Osen	innsjø	Sætervik	0,3	150	Nei	2			Nei
	Hornvatnet	Åsegg	0,8	260	Sil	1	Ba, pH	Sil, Kj.f, D, NV	Nei
	Lindsetvatnet	Osen og Strand	1,2	400	Sil	2	Ba, pH	D, I.pl, S.f	Nei
Rennebu	Skaumsjøen	Berkåk	79,0	1100	Nei	3	Ba, pH	Sil, D	Ja *
	bekk	Hurunda	12,9	270	Nei	2	Turb, pH	Sil, D, K, NV	Nei
	bekk	Røra	4,7	170	Nei	1	Ba, pH, Fe	Sil, Kj.f, D, NV	Nei
	grunnvann	Grendal	0,8	100	?	2			Nei
Rissa	grunnvann	Ulsberg		140	Nei	2	Turb		Nei
	Vangårdsvatnet	Stadsbygd		1100	?	?			Ja *
	Nordlaugen	Hasselvika	53,0	700	?	1	Fa, Ba, pH		Nei
	Osavatnet	Råkvåg	4,2	1000	Nei	1	Fa, pH	Sil, Kj.f, D, NV	Nei
	Dyrendalsvatnet	Rissa		2500	Nei	1		Sil, Kj.f, NV	Nei

Kommune	Vannkilde (vanninntak)	Vannverk (navn)	Areal i nedbørfelt (km ²)	Personer forsynt	Vannbehandling (rensing)	Drikkev anns- kvalitet	Årsak til evl. dårlig vannkvalitet	Anbefalt tiltak	Klausu- ler
Roan	Kvernvatnet Presvatnet Vikvatnet	Siraum Roan Vik og Bessak.	2,7 1,1 20,0	100 600 310	? ? DI, Alk	? 1 ?			Nei Nei Nei
Rørøs	grunnvann grunnvann Gruvsjøen	Rørøs Feragen Vauldalen	131,8 0,5 4,3	3500 100 85	Fil, Alk, DI Nei ?	2 2 ?	Fa	D, l, pl	Nei Nei Nei
Selbu	Dragsjøen Kalvsjøen Hillmotjøenna Gråsjøen	Dragsjø Kalvsjø Flora Gråsjøen	1,6 4,3 0,6 4,0	2000 600 150 850	Nei " " "	1 1 1 1	Fa, pH Fa, Ba, pH Fa, Ba, Turb, pH	Sil, Kj.f, D, NV Sil, Kj.f, D, NV Sil, Kj.f, D, NV Sil, Kj.f, D, NV	Ja * Ja Ja Nei
Skaun	Kjølvatnet Kvernsgjøen Malmsjøen Gåsvatnet Nydammen	Kjølvatnet Børsa Malmsjøen Viggja Buvik	1,5 1,2 16,9 2,0 9,0	170 1100 3400 350 1500	? Nei Nei ? ?	? 1 2 ? ?	Fa, Ba, pH	Sil, Kj.f, D, NV Sil, D	Nei Nei Ja * Nei Nei
Snillfjord	innsjø Innsjø bekk grunnvann	Vingevågen Sunde Krogstadøra Vennastranda	2,7 4,1 1,0	60 300 400 125	? Sil, DI(Cl) Nei Nei	? ? ? 2	Fa, pH	D, K	Nei Ja Ja Nei

Kommune	Vannkilde (vanninntak)	Vannverk (navn)	Areal i nedbørfelt (km ²)	Personer forsynt	Vannbehandling (rensing)	Drikkevannskvalitet	Årsak til evt. dårlig vannkvalitet	Anbefalt tiltak	Klausulert
Trondheim	Jonsvatnet Leirsjøen Lykkjdammen grunnvann Estenstaddam.	Jonsvatnet Leirsjøen Trolla Leinstrand Estenstadi	64,4 15,9 5,7 1,1	100 000 30 000 500 1000 2000	Sil, DI(Cl) DI(Cl) Sil, Fil, DI(Cl) DI(UV) Sil, DI(Cl)	2 1 3 3 1	Ba Fa, Ba, L, S Fa, Ba Ba	K, l.pl, S.f Sil, Kj.f, NV K Kj.f, NV	Ja * Ja * Ja Nei Nei
Tydal	Langfalsjøen Skårsaljøna bekk bekk	Langfallia Tydal Stugudal Græsli	240 500 100 150	240 500 100 150	Nei Nei ? Nei	? ? ? ?			Ja Ja Nei Nei
Ørland	Barsevatnet	Barsei	7,87	5000	Sil, Alk, DI(Cl)	2	Ba	S.f, K	Ja *
Åfjord	Grovilvatnet innsjø Kvernsljøen bekk Storvatnet	Åfjord Innlendet-R. Linessøy Nordalen Stordal	250 3,0 0,2 0,1	2000 680 140 120 300	DI(CL) ? ? ? ?	? ? 1 ? ?			Ja * Nei Nei Ja Nei

Rensing:

Nei = bekrefte ikke vannbehandling

? = usikkerhet om vannbehandling

Fil = filtrering

Sil = siling

Alk = alkalisering

DI(Cl) = desinfeksjon med klor

DI (UV) = desinfeksjon med ultrafiolett stråling

Drikkevannskvalitet (4):

1: Ikke tilfredsstillende. Det kreves store utbedringer for å oppnå tilfredsstillende forhold.

2: Ikke tilfredsstillende. Med relativt enkle midler kan tilfredsstillende forhold oppnås.

3: Tilfredsstillende med merknader.

Årsak til eventuell dårlig drikkevannskvalitet (4):

Fa = farge

Ba = bakterier

pH = lav pH

Fc = jern

Mn = mangan

Turb = turbiditet

Anbefalt tiltak (4):

Kj.f = kjemisk felling

Sil = siling

NV = ny vannkilde bør vurderes

S.f = sandfiltrering

K = kausulering (bedre beskyttelse)

l.pl. = inntakets plassering bør vurderes

Sikr. ovf. vann = bør sikre for overflatevann

Klausulert:

Nei = ingen klausulering

Ja = klausulering av helserådet (stor usikkerhet)

Ja* = klausulering av SIFF

VEDLEGG 2. FORURENSNINGSFARER FOR ET UTVALG AV DRIKKEVANNSKILDER I SØR-TRØNDELAG
(Forkortelser og forklaringer følger bak tabellen, side 28)

Kommune	Vannkilde	Vann- inntak meter	Vannbe- handling (rensing)	Innsjøens volum /areal	Kla- usu- lert	Fors- uring (pH)	Mye be- byggelse i NF + merkn.	Vei i NF	Jord- bruks- omr.	Beit- ing i NF	Ut- farts omr.	Hyt- ter	Kar- akt- er
Agdenes	Skjeldbreivat	15	Nei --	18 mill m ³	Ja	6,4		Ja -	Ja -			20 --	2
Bjugn	Barsvatnet	22	Sil,Alk,Di(Cl)	1,8 km ²	Ja	6,3	olje/kjem. tank -		Ja -	Ja -		6 -	3
Frøya	Kjerkdalsvl.	30	Sil,Alk,Di(Cl)	1,0 km ²	Ja	6,9	Ja + F -	Ja -				19 -	3
"	Hammarvi.	15	Nei --	0,78 km ²	-	6,5	F -	Ja -				4	3
Henne	Rovatnet	27	DI	360 mill m ³	--	7,1	Ja --	Ja -	Ja -	Ja -	Ja -		2
"	Staursetelva	E --	Nei --		-		Sti --		Ja -	Ja -			1
"	Spjøta	E --	Nei --		Ja	6,3	Badepl. --		Ja -	Ja -			2
Hiira	Sirandvatnet	8 -	Fil,DI(Cl)	0,2 km ² -	-	6,4							3
"	Hauklivatnet	6 -	Nei --	0,05 km ² --	-	6,5							2
"	Fillvatnet	6 -	Nei --	0,06 km ² --	-	6,2							2
"	Rensjøen	8 -	Nei --	400 000 m ³	Ja	7,2		Ja -	Ja --	Ja -	Ja -	3	3
Holålen	Selbusjøen	** -	Fil,DI	4 000 mill m ³	--	6,9	Ja --	Ja -	Ja -	Ja -	Ja -		2
Klæbu	Slavsjøen	12	Alk,DI	0,24 km ² -	--	6,7	Ja -	Ja -	Ja -	Ja -	Ja -	Ja -	1
Malvik	Hyllvatnet	8 -	Alk,DI	0,1 km ² -	--	6,9		Ja -	Ja -	Ja -	Ja -		2
"	Sya	E --	Nei --		-			Ja -					2
Meldal	Styggtjønn	14	Nei --	500 000 m ³ -	--	6,4		Ja -	Ja -	Ja -	Ja -	50 --	3
"	Benna	17	DI(Cl)	5,7 km ²	Ja	7,4	Ja -	Ja -	Ja -	Ja -	Ja -		2
Melhus	Grevsjø	4 -	Nei --		-	7,5		Ja -	Ja -	Ja -	Ja -		2
"	Kvernvatnet	5 -	Sil	0,2 km ² -	Ja	7,0		Ja -	Ja -	Ja -	Ja -		2
Midre-	Ringåa	E --	Nei --		-	6,7		Ja -	Ja -	Ja -	Ja -		1
Gauldal	Ålma	E --	Fil,DI(Cl)		--	7,3	Ja -	Ja -	Ja -	Ja -	Ja -	16 -	1
Oppdal	Langvella	E --	Sil -		-	7,3	Ja -	Ja -	Ja -	Ja -	Ja -	4	2
"	Våvatnet	24	Sil,DI(Cl)	4,8 km ²	Ja	5,9 -		Ja -	Ja -	Ja -	PA-	30 --	2
Orkdal	Rørvatnet	3 -	Nei --	75 000 m ³ -	-	6,7							2

Kommune	Vannkilde	Vanninntak meter	Vannbe- handling (rensing)	Innsjøens volum/ areal	Kla- usu- lert	For- sur- ing (pH)	Mye be- byggelse i NF + merk.	Vei i NF/ trans- port	Jord- bruks- omr.	Beiting i NF	Ulf- arts- omr.	Hyl- ter	Kar- akt- er
Osen	Sørmeandsvi	15	Sil -	0,16 km ² -	-	5,6 -				Ja -			3
Rennebu	Hornvatnet	2 -	Nei --	0,05 km ² -	-	5,6 -		Ja -		Ja -	Ja -	6 -	2
	Skaumsjøen	12	Nei --	6,6 mill m ³	Ja	7,1		Ja -		Ja -	Ja -	2	2
Rissa	Hurunda	E -	Nei --		-	7,0		Ja -		Ja -			2
	Vangårdsv.		Nei --	0,09 km ² -	Ja	6,1							3
Roan	Dyrendalsvi	14	Nei --	0,7 km ² -	--	5,9 -	Ja -	Ja -	Ja -	Ja -	Ja -		2
	Osavatnet	15	Nei --	1,2 km ²	--	5,7 -							1
Røros	Prestvatnet		Fil,Alk,DI		-	5,8 -							4
	Grunnvann		Nei --		--	8,0	Ja -	Ja -	Ja -	Ja -			2
Selbu	Grunnvann		Nei --		-	6,3							3
	Hillmojern	6 -	Nei --	250000 m ³ -	Ja	6,3							3
Skaun	Dragsjøen	15	Nei --	2,5 mill m ³	Ja	6,3	Ja -			Ja -			3
	Kalvsjø	19	Nei --	240000 m ³	Ja	6,3							3
Trondheim	Malmsjøen	19	Nei --	82 mill m ³	Ja	7,5	Ja -	Ja -	Ja -	Ja -	Ja -	6 -	2
	Langvatnet	9 -	Nei --	0,12 km ² -	-	6,8		Ja -	Ja -	Ja -	Ja -	43 -	2
Tydal	Jonsvatnet	25	Sil,DI(Cl)	500 mill m ³	Ja	7,3	Ja --	Ja -	Ja -	Ja -	Ja -		2
	Leirsjøen	4 -	Sil,DI(Cl)	0,3 km ² -	Ja	7,4	Ja -	Ja -	Ja -	Ja -	Ja -	5	1
Ålfjord	Estenstadda.	4 -	Sil,DI(Cl)	0,08 km ² -	--		Ja -	Ja -	Ja -	Ja -	TH--	20 -	1
	Grunnvann		DI(Cl)		-	7,6	Sandtak -	Ja -	Ja -	Ja -	Ja -		3
Ålfjord	Skårsatjøna		?		-								4
	Grovlivatnet	20	DI(Cl)		Ja	5,8 -	Ja --						4
	Kvernjøen	3 -	Sil -	--	Ja			Ja -					2

F = fugl i nedbørfeltet

**Klæbu tar ut vann i enden av Selbusjøen i en krafttunnel

NF = nedbørfelt

PA = stor parkeringsplass

TH = turisthytte

E = elv

- = betegner fare for forurensning

-- = stor fare for forurensning

Alk = alkalisering

Sil = siling

Fil = filtrering

DI = desinfeksjon

Nei = ingen vannbehandling

Karakter = en samlet vurdering av farene (-) for forurensning av nedbørfeltet

1 = stor fare

2 = relativt stor fare

3 = liten fare

4 = minimal fare

Vurderingene av forurensningsfarene bygger på opplysninger om vannverk, vannkilde, nedbørfelt og skjønn. De bygger ikke på befaringer. I tabellen nedenfor er den faglige begrunnelsen for at ulike parametre er vurdert som fare for forurensning av drikkevannet.

Parameter	Stor fare --	Mindre fare -	Faglig begrunnelse
Vanninnløk	bekk/elv	innsjø <10 m dybde	sprangsjikt > 10 m
Vannbehandling	ingen	ikke desinfeksjon	alle bør ha desinfeksjon, siling er absolutt minimum
Innsjøens volum/areal	< 1 km ²	skjønn der både vannkilde og nedbørfelt er vurdert	fordel med lang oppholdstid for vannet
Klausulert	> 100 personer forsynt	< 100 personer forsynt	i klausulerte områder er problematikken gjennomgått
Forsuring		pH = < 6	utfelling av tungmetaller
Bebyggelse	mye	lite	forurensning er en funksjon av menneskelig og annen aktivitet
Vei/transport	riksvei, farlig gods	andre veier	veier øker sjansen for forurensning
Jordbruk/skogbruk	intensivt	sporadisk	gjødsling gir forurensning
Beiting	intensivt	ja	avføring gir forurensning
Utfartsområde	turisthytte, stor parkeringsplass	ja	utfart og hytter medfører menneskelig forurensning
Hytter	> 20	5-20	og forurensning fra biler

VEDLEGG 3. KLAUSULERINGSAVTALENE FOR BARSETVATNET, KJERKDALS VATNET OG JONSVATNET

Vannkilde	Restriksjoner mot bebyggelse og hytter	Restriksjoner mot kloakkutslipp til vannkilde og nedbørfelt	Restriksjoner mot transport i nedbørfeltet	Restriksjoner mot jordbruks- og industri- virksomhet	Restriksjoner mot bruk av kjemikalier i NF	Forbud mot friluftaktiviteter
Barselvatnet	Ny bebyggelse utenom hytter er forbudt. Hytter nærmere vannkilden enn 50 m er forbudt. Maks. 5 hytter pr km ² .	Privet ved bebyg. i nedb.felt skal utstyres med bøtter på støpt underlag. Kloakk bringes ut av nedbb.felt., eller graves ned etter anvisning fra helserådet. Evt. kloakkutslipp må ledes ut i grunnen langt fra vannk..	Med unntak for nødvendige transporter knyttet til skogsdrift og vannverkets drift er bruk av motordrevne farkoster på vannet og isen forbudt. Skogsbilveier i nedb.f. stengt for alm. ferdsel.	Forbudt å nytte naturgjødsel nærmere enn 50 fra VK, og 25 m fra tilløpsbekker. Nydyrking forbudt nærmere enn 25 m fra VK.	Lagring av kjem. forb. som olje og oljeprod. i tanker > 200 liter og til andre formål enn oppvarming er forbudt.	Forbud mot: - org. bading - org. leirslagning - stevner - fiske (unntak grunneier)
Kjerkdalsvatnet	All bebyg. er forbudt nærmere enn 100 m fra vannk.. Maks 1 hytte pr 10 da. Hytter må ikke ominnredes til helårsboliger. Naust må ikke innredes for beboelse.	For bestående og ny B skal kloakk ledes ut i grunnen minst 80 m fra VK, der grunnen er velegnet for infiltrasjon. Vannklosett i H er forbudt. Avfall tømmes på steder anvist av Helse- og sosialstyret.	Forbud mot motorisert ferdsel på vannkilden. Veier til jord- og skogbr. formål stenges med bom.	Forbudt å anlegge, innrede eller drive hoteller, fabrikker, verksteder, bensinst. Halmfusing forbudt. Forbud mot bruk av naturgjødsel nærmere enn 100 m. Beiting kun tillatt ved beiterett.	Bruk av plante-vernmidler er forbudt nærmere enn 100 m fra VK.	Forbudt med: - org. bading - org. leirslagning
Jonsvatnet	Totalt byggeforbud innenfor en avstand på 100 m fra vannk, og 50 m fra tilløpsbekker. Resir. på boligb. i nedb.felt. forøvrig.		Trafikk med motorbåt kun tillatt for grunneieresom har hjemmel for båtfele. Landing med fly forbudt på Storvatnet.	Anlegg eller utvidelse av industribedrifter, verksteder, oljeanlegg og bensinanlegg er forbudt uten till. fra helsemyndighetene.		Forbudt med: - org. bading - camping - leirslagning og sportsstevnemønstere enn 100 m fra VK.

H = hytter, VK = vannkilde, NF = nedbørfelt

VEDLEGG 4

STATENS INSTITUTT FOR FOLKEHELSE'S KRAV TIL DRIKKEVANN (7, 10).

PARAMETRE	GENERELLE KRAV	SPESIELLE KRAV
Mikrobiologiske	0	
E.Coli (pr. 100 ml)	0	
Koliforme bakt. (pr.100ml)		
Fysikalske		
Fargetall (mg Pt/l)	<15	<5 for fullrenset
Turbiditet (FTU)	<1	<0,5 for hurtig sandfiltr. <0,3 for fullrenset
Temperatur (°C)	<10	
Lukt/smak	Ingen spesiell	
Uorganisk kjemiske		
Aluminium (mg Al/l)	-	<0,1 for fullrenset
Ammonium (mg N/l)	<0,08	<0,4 for kloramindes inf.
Arsen (mg As/l)	<0,01	
Bly (mg Pb/l)	<0,05	
Bor (mg B/l)	<0,3	
Fluorid (mg F/l)	<1,5	
Jern (mg Fe/l)	<0,2	<0,1 for fullrenset
Kadmium (mg Cd/l)	<0,005	
Kalsium (mg Ca/l)	<35	
Karbondioksyd (mg CO ₂ /l)	<5	
Klorid (mg Cl/l)	<100	
Kobber (mg Cu/l)	<0,05	<1,0 etter 10 timer
Krom (mg Cr/l)	<0,05	
Kvikksølv (mg Hg/l)	<0,0005	
Magnesium (mg Mg/l)	<10	
Mangan (mg Mn/l)	<0,1	<0,03 for manganreduksjon
Nitrat (mg N/l)	<2,5	
Nitritt (mg N/l)	<0,05	
Oksygen, oppløst (% metn.)	>70	
Selen (mg Se/l)	<0,01	
Sink (mg Zn/l)	<0,3	<1,0 etter 10 timer
Sulfat (mg SO ₄ /l)	<100	
Surhetsgrad (pH)	8,0-8,5	
Sølv (mg Ag/l)	<0,05	
Organiske kjemiske		
Cyanid (mg CN/l)	<0,01	
Fenoler (mg C ₆ H ₅ OH/l)	<0,001	
Ligniner (mg/l)	<2	
Mineraloljer (mg/l)	<0,001	
Permanganattall (mg KMnO ₄ /l)	<15	
Tensider (mg/l)	<0,1	<10 for fullrenset
Pesticider, totalt (mg/l)	<0,01	
Organiske fosfater og klorete hydrokarboner(mg/l)	<0,001	

RAPPORTER UTGITT AV FYLKESMANNEN I SØR-TRØNDELAG - MILJØVERNAVDELINGEN

- | | | | |
|------|---|------|--|
| 1987 | Rapport 1-1987
Atlasprosjektet i Sør-Trøndelag. | 1988 | Rapport 11/1988
Registreringer av bjørn, jerv og ulv i Sør-Trøndelag i 1987. |
| 1987 | Rapport 2-1987
Aktuelle vassdrag for settefiskproduksjon i Sør-Trøndelag fylke. Forprosjekt. | 1988 | Rapport 12/1988
Aktuelle vassdrag for settefiskproduksjon i Sør-Trøndelag. |
| 1987 | Rapport 3-1987
Åpning av jakt på kanadagås i Trøndelag 1986. | 1989 | Rapport 1/1989
Landbrukskontrollen 1988 |
| 1987 | Rapport 4-1987 UTGÅTT
Vannbruksplanlegging i Gaula. Referat fra Gaulaseminar 2.4.87. | 1989 | Rapport 2/1989
Naturvernområder i Sør-Trøndelag fylke. Statusrapport pr. 1.1.1989. |
| 1987 | Rapport 5-1987
Landbrukskontrollen 1987. | 1989 | Rapport 3/1989
Modell for utmarksutnytting - Meraker Brug |
| 1987 | Rapport 6-1987 UTGÅTT
Fosser i Sør-Trøndelag. Status og prosjektplan medio september 1987. | 1989 | Rapport 4/1989
Registreringer av bjørn, jerv og ulv i Sør-Trøndelag i 1988. |
| 1987 | Rapport 7-1987 UTGÅTT
Årsrapport 1986 og arbeidsprogram 1987. | 1989 | Rapport 5/1989
Status for den lokale viltforvaltning i Sør-Trøndelag |
| 1987 | Rapport 8/1987 UTGÅTT
Utkast til skjøtelsesplaner for 8 vernede våtmarksområder i Sør-Trøndelag. | 1989 | Rapport 6/1989
Bruk av stålhogl i Sør-Trøndelag 1989 |
| 1987 | Rapport 9/1987 UTGÅTT
Gaula. Tiltaksorientert overvåking - Forurensningstilførsler. | 1989 | Rapport 7/1989 UTGÅTT
Landbrukskontrollen 1989 |
| 1987 | Rapport 10/1987
Registrering av fosser og stryk. Forprosjekt. | 1989 | Rapport 8/1989
De frivillige organisasjoners rolle i viltforvaltningen i Sør-Trøndelag |
| 1988 | Rapport 1/1988 UTGÅTT
Sikkerhet og beredskap i vannforsyningen. Sammendrag av foredrag ved seminar 21.-22. september 1987. | 1990 | Rapport 1/1990
Årsrapport VAR-seksjonen 1989 |
| 1988 | Rapport 2/1988
Beredskapsplan for vannforsyning. Veileder utarbeidet av en styringsgruppe for prosjektet ledet av vassdragsforvalter Jan Habberstad. | 1990 | Rapport 2/1990
Mindre lakse- og sjørretvassdrag i Sør-Trøndelag. |
| 1988 | Rapport 3/1988
Sortering av aktuelle vassdrag for settefiskproduksjon. | 1990 | Rapport 3/1990
Miljøhensyn i jordbruksområdene |
| 1988 | Rapport 4/1988
Årsrapport 1987 og arbeidsprogram 1988. | 1990 | Rapport 4/1990
Hyttenes vannforsyning |
| 1988 | Rapport 5/1988
Verneplan IV for vassdrag. Gjennomgang av verdier - Grytelva. | 1990 | Rapport 5/1990
Registreringer av bjørn, jerv og ulv i Sør-Trøndelag i 1989 |
| 1988 | Rapport 6/1988
Verneplan IV for vassdrag. Gjennomgang av verdier - Grytdalselva. | 1990 | Rapport 6/1990
En ornitologisk konsekvensanalyse av Rusasetvatnet i Ørland kommune, Sør-Trøndelag, etter nedtappingen |
| 1988 | Rapport 7/1988
Verneplan IV for vassdrag. Gjennomgang av verdier - Oldenvassdraget. | 1990 | Rapport 7/1990
Jerveforvaltningen i Dovre/Rondane-regionen |
| 1988 | Rapport 8/1988
Verneplan IV for vassdrag. Gjennomgang av verdier - Norddalselva. | 1990 | Rapport 8/1990
De frivillige organisasjoner - Et potensiale i den lokale viltforvaltning? |
| 1988 | Rapport 9/1988 UTGÅTT
Gaula, Byneset, Øysand - Brekka. Tiltaksorientert overvåking - forurensningstilførsler. Utvidelse av rapport 9/1987. | 1990 | Rapport 9/1990
Arealavrenning fra jordbruksareal |
| 1988 | Rapport 10/1988
Forurensende og skjæmmende avfallstømming i Sør-Trøndelag. | 1990 | Rapport 10/90
Elgmerkingsprosjektet i Selbu og Tydal |
| | | 1990 | Rapport 11/90
En analyse av det elvenære landskapet langs Orkla |

- 1988 Rapport 11/1988
Registreringer av bjørn, jerv og ulv i Sør-Trøndelag i 1987.
- 1988 Rapport 12/1988
Aktuelle vassdrag for settefiskproduksjon i Sør-Trøndelag.
- 1989 Rapport 1/1989
Landbrukskontrollen 1988
- 1989 Rapport 2/1989
Naturvernområder i Sør-Trøndelag fylke. Statusrapport pr. 1.1.1989.
- 1989 Rapport 3/1989
Modell for utmarksutnytting - Meraker Brug
- 1989 Rapport 4/1989
Registreringer av bjørn, jerv og ulv i Sør-Trøndelag i 1988.
- 1989 Rapport 5/1989
Status for den lokale viltforvaltning i Sør-Trøndelag
- 1989 Rapport 6/1989
Bruk av stålhogl i Sør-Trøndelag 1989
- 1989 Rapport 7/1989 **UTGÅTT**
Landbrukskontrollen 1989
- 1989 Rapport 8/1989
De frivillige organisasjoners rolle i viltforvaltningen i Sør-Trøndelag
- 1990 Rapport 1/1990
Årsrapport VAR-seksjonen 1989
- 1990 Rapport 2/1990
Mindre lakse- og sjøørretvassdrag i Sør-Trøndelag.
- 1990 Rapport 3/1990
Miljøhensyn i jordbruksområdene
- 1990 Rapport 4/1990
Hyttenes vannforsyning
- 1990 Rapport 5/1990
Registreringer av bjørn, jerv og ulv i Sør-Trøndelag i 1989
- 1990 Rapport 6/1990
En ornitologisk konsekvensanalyse av Rusasetvatnet i Ørland kommune, Sør-Trøndelag, etter nedtappingen
- 1990 Rapport 7/1990
Jerveforvaltningen i Dovre/Rondane-regionen
- 1990 Rapport 8/1990
De frivillige organisasjoner - Et potensiale i den lokale viltforvaltning?
- 1990 Rapport 9/1990
Arealavrenning fra jordbruksareal
- 1990 Rapport 10/90
Elgmergingsprosjektet i Selbu og Tydal
- 1990 Rapport 11/90
En analyse av det elvenære landskapet langs Orkla
- 1991 Rapport 1/91 **UTGÅTT**
Dovre/rondane jervregion. Årsrapport fra eit forvaltningssamarbeid mellom fylkesmennene i Sør-Trøndelag, Møre og Romsdal og Oppland.
- 1991 Rapport 2/91 **UTGÅTT**
Bjørn, jerv, ulv og gaupe i Sør-Trøndelag 1990
- 1991 Rapport 3/91
Årsrapport fra landbrukskontrollen 1990.
- 1991 Rapport 4/91 **UTGÅTT**
Strategisk plan 1991 - 1995
Virksomhetsplan 1991
- 1991 Rapport 5/91
Overvåkning av 6 innsjøer/vassdrag i Sør-Trøndelag
- 1991 Rapport 6/91
Spesialavfall i Sør-Trøndelag
- 1991 Rapport 7/91
Store rovdyr i Sør-Trøndelag og jerven i Dovre/Rondane, 1991.
Bestander, konflikter og tiltak.
- 1992 Rapport 1/92 **UTGÅTT**
Natur- og friluftsverdier i Hofstadelvas nedbørfelt.
- 1992 Rapport 2/92
Overvåkning av lakseparasitten Gyrodactylus salaris i Sør-Trøndelag.
- 1992 Rapport 3/92
Utviklingen i elgstammen i Sør-Trøndelag
- 1992 Rapport 4/92
Tilstand og status for vann og vassdrag i Sør-Trøndelag (Rådgivende Biologer)
- 1992 Rapport 5/92
Ukast til verneplan for sjøfugl i Sør-Trøndelag fylke