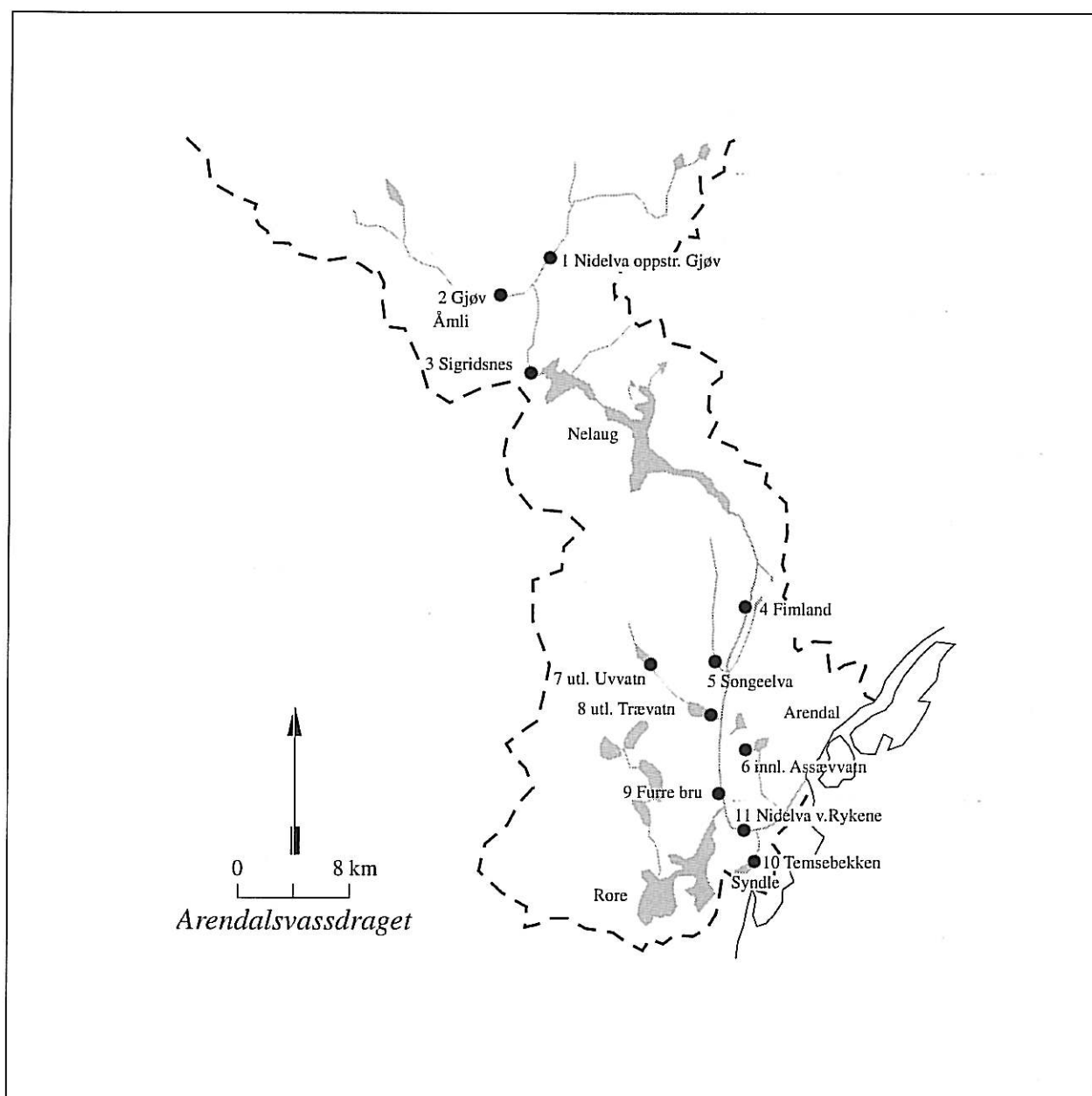


RAPPORT LNR 4029-99

# Vannkvalitetsundersøkelse i Nidelva, Aust-Agder 1998



**Hovedkontor**

Postboks 173, Kjelsås  
0411 Oslo  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 22 18 52 00  
Internet: www.niva.no

**Sørlandsavdelingen**

Televeien 3  
4879 Grimstad  
Telefon (47) 37 29 50 55  
Telefax (47) 37 04 45 13

**Østlandsavdelingen**

Sandvikaveien 41  
2312 Ottestad  
Telefon (47) 62 57 64 00  
Telefax (47) 62 57 66 53

**Vestlandsavdelingen**

Nordnesboder 5  
5008 Bergen  
Telefon (47) 55 30 22 50  
Telefax (47) 55 30 22 51

**Akvaplan-NIVA A/S**

9015 Tromsø  
Telefon (47) 77 68 52 80  
Telefax (47) 77 68 05 09

Tittel Vannkvalitetsundersøkelse i Nidelva, Aust-Agder 1998.  <i>(Water quality surveillance in River Nidelva, Aust-Agder County in 1998)</i>	Løpenr. (for bestilling) 4029-99	Dato April 1999	
	Prosjektnr. Undemr. O-98057	Sider 25	Pris kr 75,-
Forfatter(e) Kaste, Øyvind Håvardstun, Jarle	Fagområde Eutrofi ferskvann	Distribusjon	
	Geografisk område Aust-Agder	Trykket NIVA	

Oppdragsgiver(e) Kommunene Åmli, Froland, Grimstad og Arendal.	Oppdragsreferanse
---	-------------------

<p>Sammendrag</p> <p>Som et ledd i en rullerende overvåking av vannforekomstene i Aust-Agder er det i 1998 foretatt vannkjemiske og bakteriologiske undersøkelser i Nidelva. Målet med undersøkelsene har vært å kartlegge miljøtilstanden i vannforekomstene og evt. å foreslå tiltak for å forbedre vannkvaliteten.</p> <p>Hovedelva var lite påvirket av næringssalter og lite til moderat påvirket av tarmbakterier. Det var en viss økning i belastningen mot de nedre delene av elva, som følge av sterkere konsentrasjon av landbruk og bebyggelse. Innløpet til Assævvatn og Temsebekken var mest forurenset blant sidevassdragene.</p> <p>pH-verdiene på samtlige stasjoner har økt som følge av økt kalkingsinnsats de senere årene. Det ble registrert høyere konsentrasjoner av næringssalter og tarmbakterier i Gjøv og en noe høyere bakteriebelastning på den nedre delen av elva i 1998 sammenlignet med årene 1985/86.</p> <p>Det anbefales gjennomført tiltak for å redusere forurensningstilførslene til lokalitetene; innløp Assævvatn og Temsebekken. Det anbefales også en videre opptrapping av kalkingstiltakene i vassdraget for at vannkvaliteten i de nedre delene av Nidelva skal bli tilfredsstillende for laks og sjøaure.</p>
--

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Vassdrag</li> <li>Vannkvalitet</li> <li>Kommunalt avløpsvann</li> <li>Overvåking</li> </ol>	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Watercourse</li> <li>Water quality</li> <li>Municipal wastewater</li> <li>Monitoring</li> </ol>
---	---

  
Øyvind Kaste  
Prosjektleder

  
Brit Lisa Skjellevåle  
Forskningsleder

  
Nils Roar Sælthun  
Forsknings sjef

**Vannkvalitetsundersøkelse i Nidelva, Aust-Agder  
1998**

## Forord

Fylkesmannen i Aust-Agder har i forbindelse med at kommunene har fått nye utslippstillatelser, oppfordret dem til å etablere et overvåkingsprogram for sine vannforekomster. Kommunene har fulgt denne oppfordringen, og NIVA har i denne forbindelse foreslått et rullerende overvåkingsprogram for vannforekomstene i Aust-Agder. Forslaget ble godkjent av kommunene i 1995. Undersøkelsene skal i første omgang gå over tre år:

1996: Vegårvassdraget og Tovdalsvassdraget,

1997: Kystnære småvassdrag og Otra,

1998: Nidelva og Gjerstadvassdraget.

Overvåkingen av Nidelva er gjennomført på oppdrag fra kommunene Åmli, Froland, Grimstad og Arendal. NIVA har analysert vannprøvene, mens KM-lab i Grimstad har analysert bakterieprøvene. Kommunene har selv stått for innsamlingen av prøvene.

Grimstad, mars 1999

*Øyvind Kaste*

---

# Innhold

Sammendrag .....	5
Summary .....	7
<b>1. INNLEDNING.....</b>	<b>8</b>
1.1 BAKGRUNN OG FORMÅL .....	8
1.2 MATERIALE OG METODER.....	8
1.3 OMRÅDEBESKRIVELSE.....	8
1.4 NEDBØR.....	10
<b>2. RESULTATER OG DISKUSJON.....</b>	<b>11</b>
2.1 NÆRINGSSALTER .....	11
2.2 TARMBAKTERIER.....	14
2.3 ORGANISK STOFF OG PARTIKLER .....	14
2.4 SURHET.....	15
<b>3. VURDERING AV RESULTATENE.....</b>	<b>18</b>
3.1 KLASSIFISERING AV VANNKVALITETSTILSTAND .....	18
3.2 SAMMENLIGNING MED TIDLIGERE UNDERSØKELSER .....	18
3.3 VURDERING AV BEHOV FOR TILTAK.....	20
<b>4. REFERANSER.....</b>	<b>21</b>
Vedlegg A. SFTs klassifiseringssystem.....	22
Vedlegg B. Primærdata.....	23

---

## Sammendrag

Som et ledd i en rullerende overvåking av vannforekomstene i Aust-Agder er det i 1998 foretatt vannkjemiske og bakteriologiske undersøkelser i Nidelva. Målet med undersøkelsene har vært å kartlegge miljøtilstanden i vannforekomstene og eventuelt å foreslå tiltak for å forbedre vannkvaliteten. Hovedvekt er lagt på tilførsler av næringssalter og bakterier, men det er også tatt med en vurdering av vassdragenes surhet (pH).

### Status

Undersøkelsene som er gjennomført i 1998 viser at hovedelva var lite påvirket av næringssalter og lite til moderat påvirket av tarmbakterier (**Figur 1**). Det var en viss økning i belastningen mot de nedre delene av elva, som følge av sterkere konsentrasjon av landbruk og bebyggelse. Innløpet til Assævvatn og Temsebekken var mest forurenset blant sidevassdragene; førstnevnte lokalitet var markert påvirket av næringssalter og tarmbakterier, mens sistnevnte lokalitet var sterkt påvirket av næringssalter og markert påvirket av tarmbakterier. Etter at store deler av de øvre vassdragsavsnitt nå er kalket, er Nidelva ikke lenger så sur som den var for eksempel tidlig på 1990-tallet. De undersøkte sidevassdragene var stort sett moderat til markert forsuret. Bare Temsebekken var lite påvirket av forsurening.

### Vannkvalitetsutvikling 1985-1998

Det er foretatt en sammenligning av data fra 1998 med relevante vassdragsundersøkelser som ble gjennomført i 1985/86 og 1993/94. pH-verdiene på samtlige stasjoner har økt som følge av økt kalkingsinnsats de senere årene. Det ble registrert høyere konsentrasjoner av næringssalter og tarmbakterier i Gjøv i 1998 sammenlignet med de tidligere årene, uten at det kan fastslås med sikkerhet om det skyldes tilfeldig variasjon eller en virkelig utvikling.

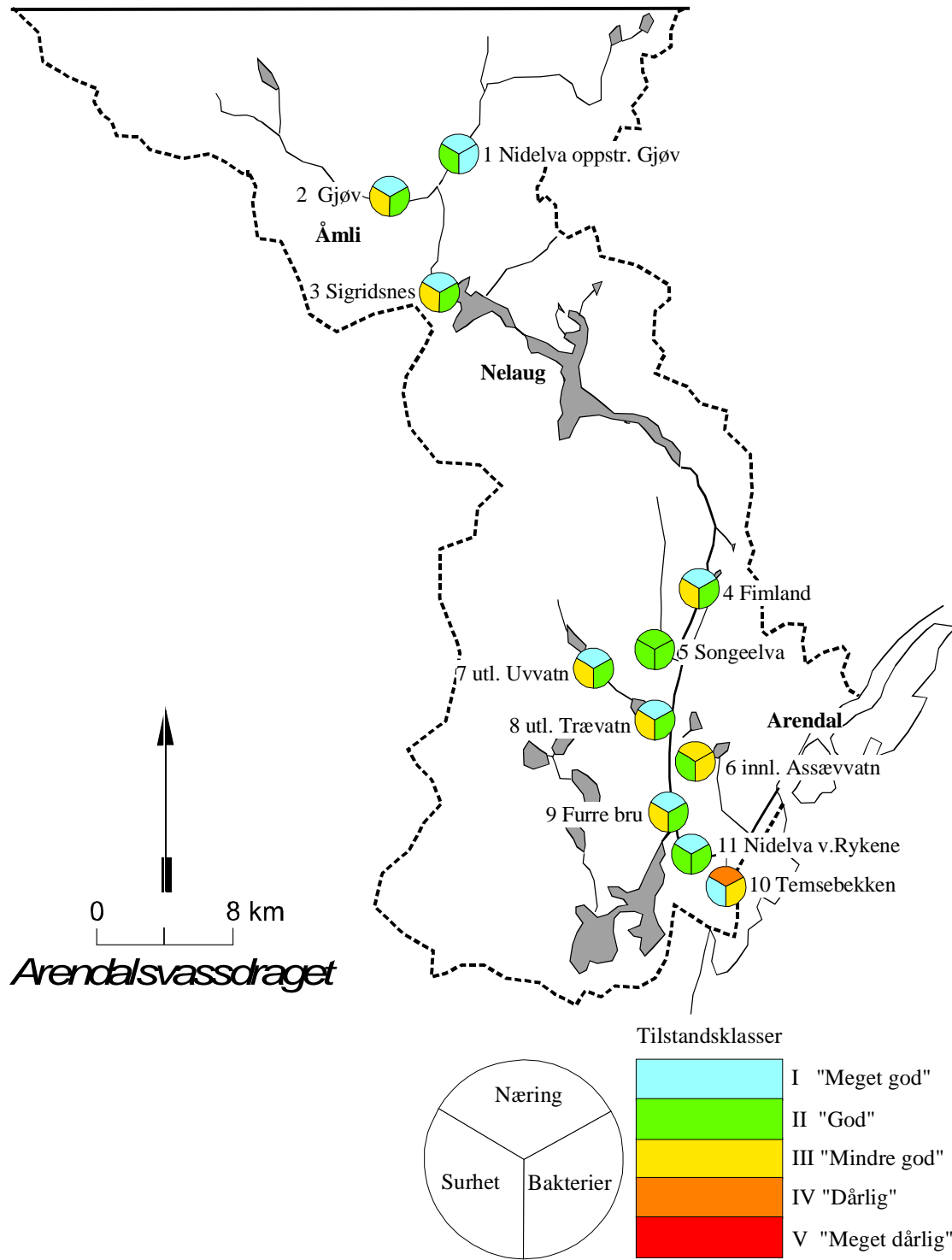
Ellers er det skjedd lite endringer i vannkvaliteten med hensyn til næringssalter og tarmbakterier i Nidelva. Det ble imidlertid registrert en noe høyere bakteriebelastning på den nedre delen av elva i 1998 sammenlignet med årene 1985/86. Forholdet har ikke betydning for bruken av elva som badevann, men påvirker den hygieniske kvaliteten for de som benytter elva til vannforsyning. Også her må det imidlertid presiseres at år til år variasjoner kan gjøre seg gjeldende.

### Vurdering av behov for tiltak

På bakgrunn av resultater fra denne undersøkelsen anbefales en videre faglig oppfølging av de mest forurensete sidevassdragene; spesielt innløp Assævvatn og Temsebekken. Oppfølgingen bør bestå i:

- en kartlegging av forureningskilder i nedbørfeltene,
- utarbeidelse av en tiltaksplan for reduksjon av forurenningene,
- samt gjennomføring av nye undersøkelser etter at tiltak er gjennomført.

For at vannkvaliteten i de nedre delene av Nidelva skal bli tilfredsstillende for laks og sjøaure, anbefales en videre opptrapping av kalkingstiltakene i vassdraget.



**Figur 1.** Klassifisering av vannkvalitetstilstand. Se **Vedlegg A** for ytterligere forklaring.

## Summary

Title: Water quality surveillance in River Nidelva, Aust-Agder County in 1998  
Year: 1999  
Author: Kaste, Ø. and Håvardstun. J.  
Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 82-577-3630-9

A surveillance of water quality was performed in River Nidelva, Aust-Agder County during 1998. The aim of the investigation has been to characterise the water quality at different sites within the watercourses, and - if needed - propose measures to reduce pollution inputs.

The main river was slightly affected by nutrients and slightly to moderately affected by coliform bacteria. The pollution level seemed to increase slightly downstream the river due to influences from settlement and agriculture. The inlet of Lake Assævatn and Temsebekken were most polluted among the tributaries.

pH-values have increased at all locations during the last couple of years due to liming activities in the upper parts of the watercourse. Comparing the 1998-data with an analogous surveillance in 1985/86, concentrations of nutrients and coliform bacteria were higher at the site Gjøv in 1998. In the lower parts of the river, mean concentrations of coliform bacteria also were slightly higher than previously measured.

We recommend measures to reduce pollution inputs to the two sites; inlet Lake Assævatn and Temsebekken. We also recommend a further increase in the liming activity to improve the water quality to satisfactory levels for sea trout and Atlantic salmon.



# 1. Innledning

## 1.1 Bakgrunn og formål

Fylkesmannen i Aust-Agder har i forbindelse med at kommunene har fått nye utslippstillatelser, oppfordret dem til å etablere et overvåkningsprogram for sine vannforekomster. Store deler av Aust-Agder ligger innenfor nedbørfeltene til ett av de fem store vassdragene; Otra, Tovdalsvassdraget, Nidelva, Vegårvassdraget eller Gjerstadvassdraget. Overvåkingen av ferskvannforekomstene er derfor knyttet til disse vassdragene, og kommunene har samarbeidet om vassdragsvise programmer. I tillegg til de nevnte vassdragene, er det lagt opp til en overvåking av småvassdrag i de mest befolkningstette og jordbruksdominerte områdene langs kysten.

Målet med undersøkelsene har vært å kartlegge miljøtilstanden i vannforekomstene og eventuelt å foreslå tiltak for å forbedre vannkvaliteten. Hovedvekt er lagt på tilførsler av næringssalter og bakterier, men det er også tatt med en vurdering av vassdragenes surhet. Undersøkelsene vil gi kommunene en basis for å fastsette miljømål for vannforekomstene.

Det er lagt opp til en rullering av overvåkningsaktiviteten mellom de fem største vassdragene, samt kystnære småvassdrag. Rulleringsplanen er; 1996: Vegårvassdraget og Tovdalsvassdraget, 1997: Kystnære småvassdrag og Otra, 1998: Nidelva og Gjerstadvassdraget.

## 1.2 Materiale og metoder

6 prøvetakingsrunder ble gjennomført i perioden mai-oktober 1998. En oversikt over prøvetakingsstasjoner er gitt i **Tabell 1**. Det er lagt vekt på å analysere parametere som kan dokumentere virkninger av næringssalter, tarmbakterier og surhet i henhold til SFTs klassifiseringssystem for vannkvalitet (Andersen et al. 1997). Følgende parametre er analysert: pH, farge, turbiditet, konduktivitet, tot-P, fosfat, tot-N, nitrat, ammonium, kalium, totalt organisk karbon og termotabile koliforme bakterier.

## 1.3 Områdebeskrivelse

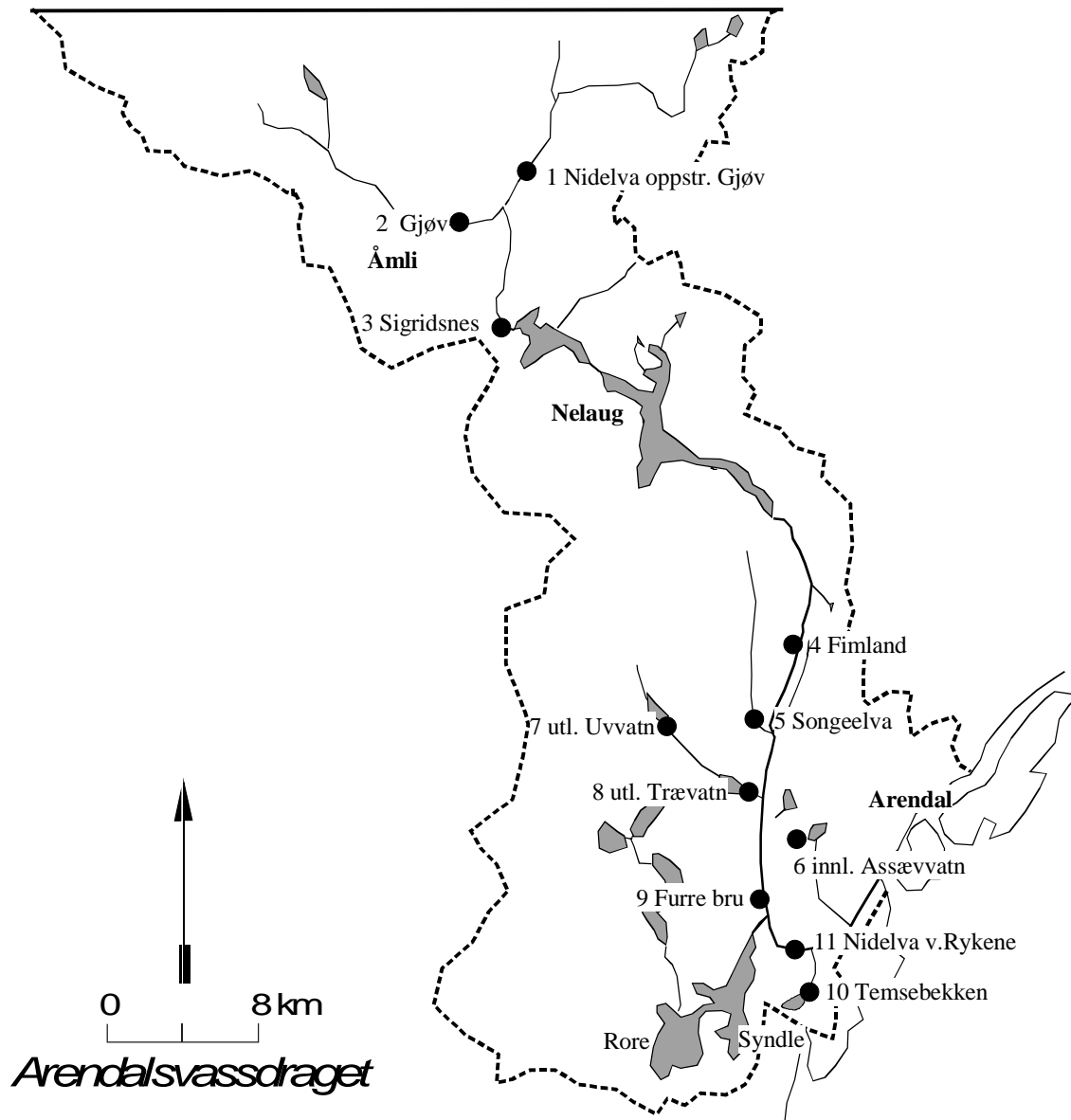
Nidelva er nedre del av Arendalsvassdraget, som er det største vassdraget på Sørlandet målt i utstrekning (4025 km<sup>2</sup>). Vassdraget starter i Telemark og inkluderer de store innsjøene Vråvatn, Nisser, Fyresvatn og Nesvatn. Denne undersøkelsen omfatter kun lokaliteter som ligger i Aust-Agder, dvs. like oppstrøms innløpet av sidevassdraget Gjöv (som kommer fra Nesvatn) (**Figur 2**). Vassdraget er betydelig regulert (Hindar & Lindstrøm 1989, Kaste et al. 1995).

Arendalsvassdraget er sterkt påvirket av forsurening, og det er satt i gang betydelige kalkingstiltak for å motvirke dette. Tiltakene er vesentlig konsentrert omkring innsjøene Nisser, Fyresvatn og Nesvatn i de øvre delene av vassdraget (Hindar 1989, 1998). Kalkingen i denne delen av vassdraget har gitt betydelige redusert surhet, også i de nedre delene av Nidelva. Det er imidlertid behov for ytterligere kalking dersom vannkvaliteten i denne delen av elva skal bli tilfredsstillende for laks.

Vannet i Nidelva kan hovedsakelig karakteriseres som surt og næringsfattig. De største kildene for nitrogen- og fosfor-tilførsel til vassdraget er naturlig avrenning fra områder med skog, myr eller fjell. Langtransportert forurenset luft og nedbør er dessuten en viktig kilde for nitrogentilførsel til vassdraget (Hindar et al. 1989). Landbruk er estimert til å bidra med omlag

5 og 7 % av henholdsvis nitrogen- og fosfortilførslene til vassdraget. Kloakk fra husholdninger er estimert til å bidra med omlag 4 og 16 % av henholdsvis nitrogen- og fosfortilførslene (Hindar & Lindstrøm 1989).

For en mer fyldig områdebeskrivelse vises det til Hindar & Lindstrøm (1989), Hindar (1989) og Kaste et al. (1995).



**Figur 2.** Vassdraget med nedbørfelt og prøvetakingsstasjoner.

**Tabell 1.** Prøvetakingsstasjoner.

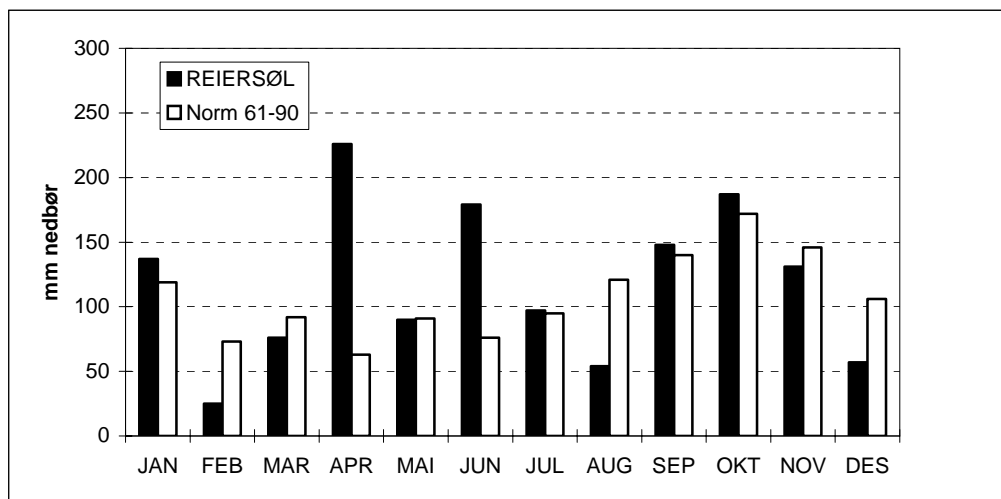
St.nr	Lokalitet	Kommune	UTM	Kartblad
1	Nidelva oppst. Gjøv	Åmli	715-147	1612 IV
2	Gjøv	Åmli	705-180	1612 IV
3	Sigridsnes	Åmli	710-111	1612 III
4	Fimland (Bøylestad)	Froland	833-937	1612 III
5	Songeelva	Froland	783-859	1612 III
6	Innløp Assævvatn	Froland	811-820	1611 IV
7	Utløp Uvvatn	Froland	743-857	1612 III
8	Utløp Trævatn	Froland	775-828	1611 IV
9	Nidelva v. Furre bru	Froland	771-782	1611 IV
10	Temsebekken (Evja)	Grimstad	793-735	1611 IV
11	Nidelva v. Rykene	Arendal	787-741	1611 IV

## 1.4 Nedbør

Meteorologisk stasjon Reiersøl (Froland kommune):

Normalnedbør: 1294 mm

Årsnedbør 1998: 1407 mm (109% av normalen)



**Figur 3.** Månedlig nedbør 1998 ved Reiersøl (Froland kommune). Normal månedsnedbør for perioden 1961-1990 er angitt (DNMI 1999).

## 2. Resultater og diskusjon

### 2.1 Næringsalter

#### Fosfor

Naturlige bakgrunnskonsentrasjoner av fosfor i avrenning fra utmarksområder på Sørlandet ligger på ca. 3-5 µg P/L, mens en i områder under marin grense må påregne noe høyere verdier, ofte omkring 8-12 µg/L (Bratli et al. 1995, Skjelkvåle et al. 1997). Naturlige bakgrunnskonsentrasjoner (referanseverdier) i avrenning fra områder under marin grense er imidlertid vanskelig å fastslå, i og med at det meste av disse arealene er dyrket opp.

Middelkonsentrasjonene av total fosfor (tot-P) varierte i området 3-30 µg/L på de ulike lokalitetene i undersøkelsen. Laveste konsentrasjon ble målt i hovedelva ved Sigridsnes, den høyeste i Temsebekken (**Figur 4**). Generelt lå middelkonsentrasjonene i hovedelva på 3-5 µg/L, mens sidevassdragene (minus Temsebekken) hadde 5-15 µg/L. Maksimale konsentrasjoner i hovedelv og sidevassdrag var hhv. 13 og 39 µg/L (Rykene og Temsebekken).

Fosfor som uorganisk, løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P) i vann tas vanligvis raskt opp av planter i vannet. Dette skyldes at det er underskudd på fosfor i de fleste innsjøer og elver i Norge. I uforurenede systemer er det derfor svært lave, eller ikke-målbare konsentrasjoner av løst fosfat. Laveste målbare konsentrasjon (deteksjonsgrensen) av løst fosfat i standardanalyser er 1 µg P/L. Dersom det måles konsentrasjoner som er vesentlig høyere 2-3, er det en indikasjon på at systemet tilføres mer fosfor enn det som kan omsettes biologisk. De eneste av lokalitetene hvor det ble målt mer enn dette var Songeelva, innløp Assævvatn, Temsebekken og Nidelva v. Rykene. På disse lokalitetene ble det målt hhv. 6, 5, 17, og 4 µg P/L som maks-konsentrasjoner (**Vedlegg B**).

#### Nitrogen

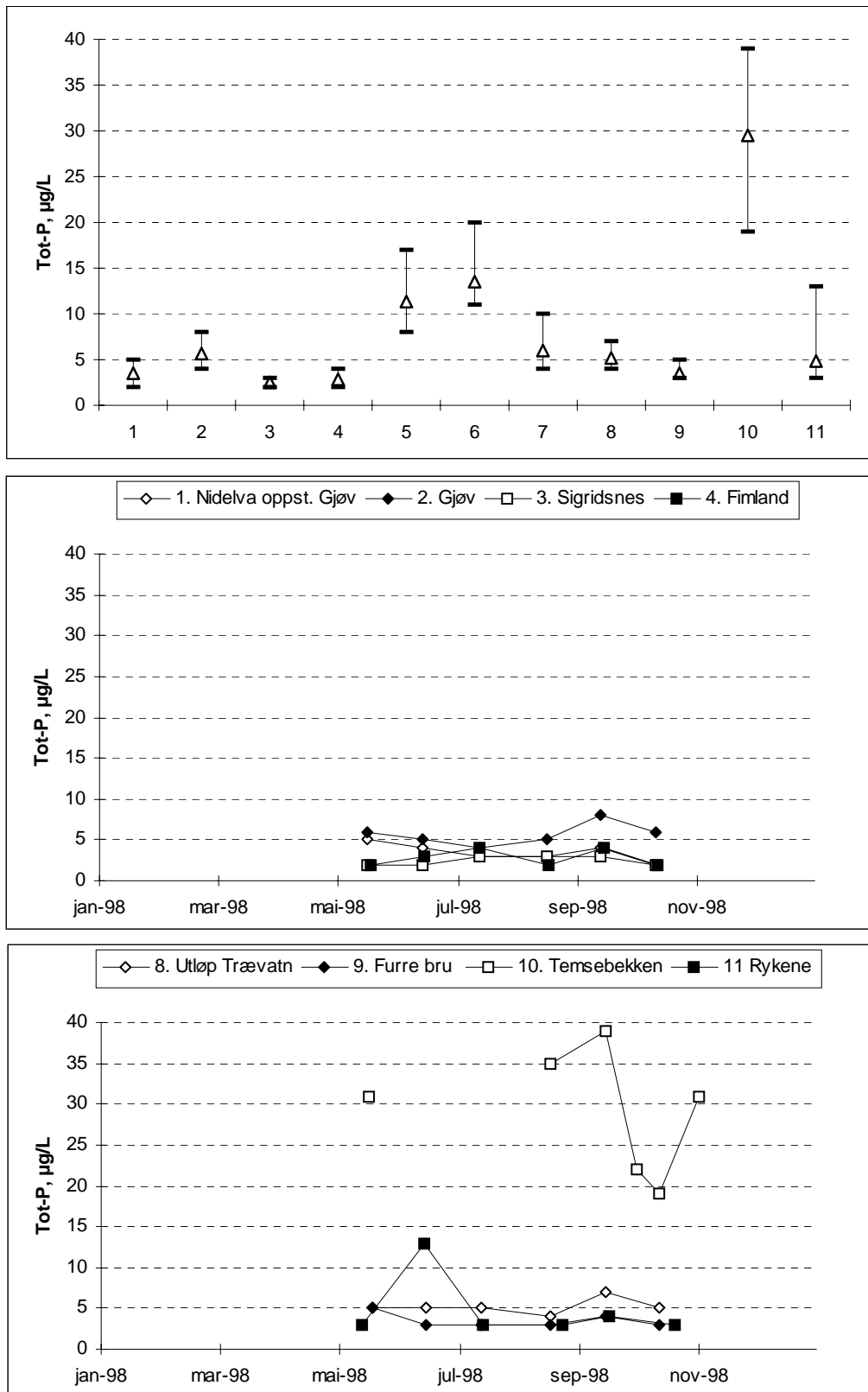
Bakgrunnskonsentrasjoner av total nitrogen i bekker og innsjøer kan ligge opp mot 300-500 µg/L i utmarksområder på Sørlandet (Skjelkvåle et al. 1997). En stor del av dette nitrogenet stammer fra langtransportert forurenset luft og nedbør (SFT 1998, Kaste et al. 1997). Nitrogenfallet er høyest i de sørlige og sørvestlige delene av landet, og det er også her en finner de høyeste bakgrunnskonsentrasjonene av nitrogen i bekker.

Middelkonsentrasjonene av total nitrogen varierte i området 290-1610 µg/L på de ulike lokalitetene i undersøkelsen. Laveste konsentrasjon ble målt i hovedelva ved Sigridsnes, den høyeste i Temsebekken (**Figur 5**). Generelt lå middelkonsentrasjonene i hovedelva på 290-370 µg/L, mens sidevassdragene (minus Temsebekken) hadde 360-570 µg/L. Maksimale konsentrasjoner i hovedelv og sidevassdrag var hhv. 425 og 1760 µg/L (oppstrøms Gjøv/Rykene og Temsebekken).

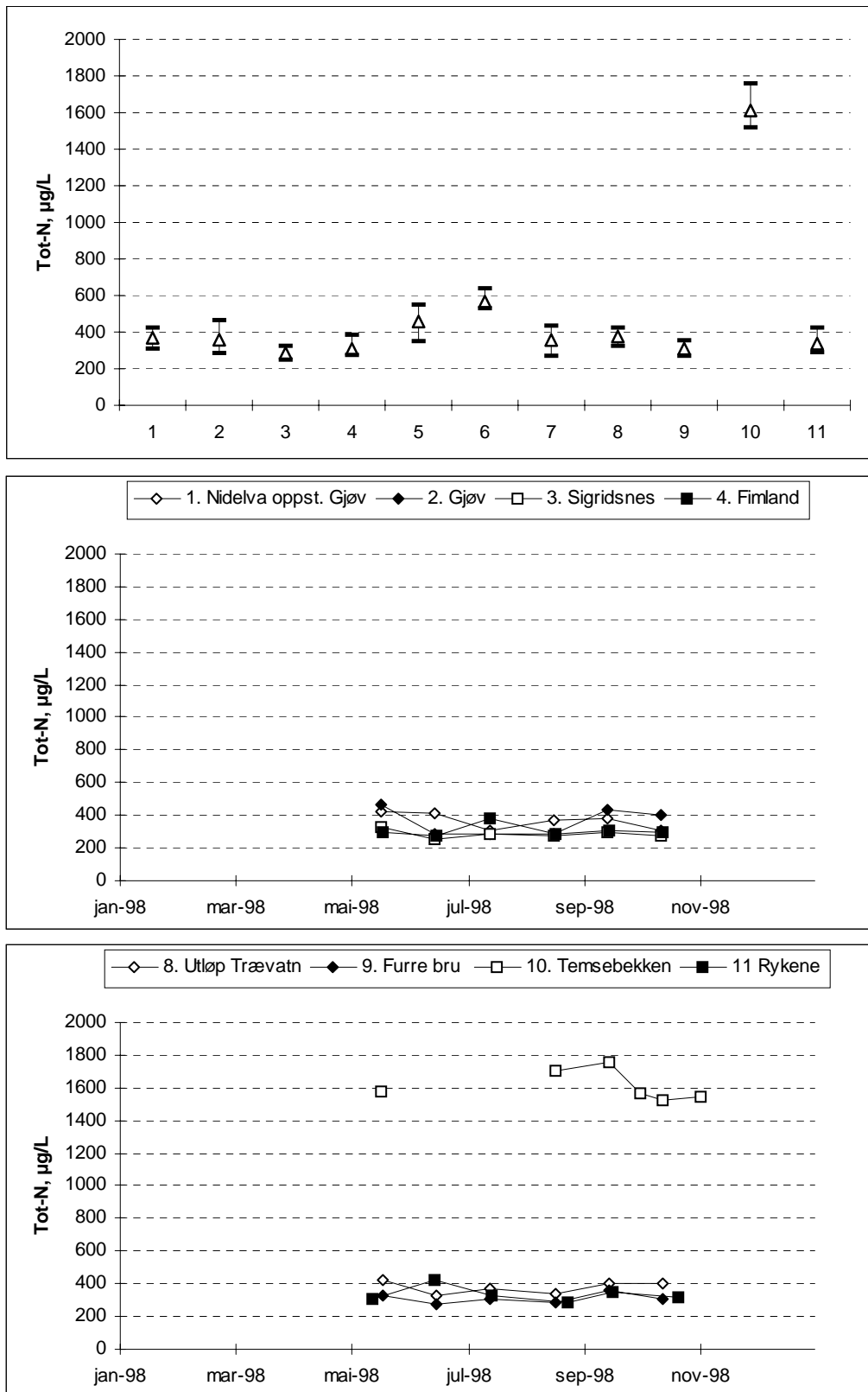
Høye konsentrasjoner av nitrogenfraksjonen ammonium i overflatevann er en indikator på forurensning fra lokale kilder som f.eks. kommunal kloakk eller landbruk. I uforurenset bekkevann er ammoniumkonsentrasjonene vanligvis lave, <50 µg N/L. De eneste av lokalitetene hvor det ble målt mer enn dette var innløp Assævvatn og Temsebekken. På disse lokalitetene ble det målt hhv. 69 og 86 µg N/L som maks-konsentrasjoner (**Vedlegg B**).

#### Kalium

Kalium kan være en indikator på landbruksforurensning ved at naturgjødning, og i de fleste tilfeller kunstgjødning, inneholder dette plantenæringsstoffet. Kaliumkonsentrasjonene i naturlig bekkevann på Sørlandet er oftest under 1 mg/L (SFT 1998), men en må regne med noe forhøyede konsentrasjoner i områder som ligger under marin grense. De eneste av lokalitetene hvor det ble målt mer enn 1 mg/L



**Figur 4.** Total fosfor. Øverst: Middell-, min- og maks-verdier. Midten og nederst: Sesongvariasjon på ulike stasjoner. Se tabell 1 for alle stasjonsnavn.



**Figur 5.** Total nitrogen. Øverst: Middel-, min- og maks-verdier. Midten og nederst: Sesongvariasjon på ulike stasjoner. Se tabell 1 for alle stasjonsnavn.

var innløp Assævvatn og Temsebekken. På disse lokalitetene ble det målt hhv. 1,2 og 2,5 mg/L som maks-konsentrasjoner.

## 2.2 Tarmbakterier

Forekomst av termotabile koliforme bakterier (TKB) i vann er tegn på fersk fekal forurensning, enten fra mennesker eller dyr. I følge Folkehelsas krav må det ikke påvises TKB i noen prøver dersom vannet skal oppnå betegnelsen "god drikkevannskvalitet" (SIFF 1987). Folkehelsas kvalitetskrav til godt badevann er <100 TKB/100 ml som geometrisk middeltall for minst 5 prøver tatt i en 30 dagers periode (Statens helsetilsyn 1994). Grenseverdien kan bare overskrides med inntil 100% for høyst 10% av enkeltresultatene (SIFF 1976). Det må her tillegges at undersøkelsesprogrammet som er gjennomført i forbindelse med denne undersøkelsen ikke oppfyller Folkehelsas krav til prøvetakingshyppighet, i og med at det kun er tatt månedlige prøver.

Middelkonsentrasjonene varierte i området 3-190 TKB/100ml på de ulike lokalitetene i undersøkelsen. Laveste konsentrasjon ble målt i hovedelva ved Sigridsnes, den høyeste i Temsebekken (**Figur 6**). Generelt lå middelkonsentrasjonene i hovedelva på 3-13 TKB/100ml, mens sidevassdragene (minus Temsebekken) hadde 13-120 TKB/100ml. Maksimale konsentrasjoner i hovedelv og sidevassdrag var hhv. 52 og >300 TKB/100ml (Rykene og Temsebekken).

Ingen av lokalitetene tilfredsstilte kravene til betegnelsen "god drikkevannskvalitet" uten desinfeksjon. To av de undersøkte lokalitetene hadde for høye bakteriekonsentrasjoner til få betegnelsen "god badevannskvalitet". Dette gjaldt innløpet til Assævvatn og Temsebekken som hadde hhv. 120 og 190 TKB/100 ml i snitt og over 200 TKB/100 ml i enkeltprøver.

## 2.3 Organisk stoff og partikler

Organisk stoff er i denne undersøkelsen målt som totalt organisk karbon (TOC). TOC-konsentrasjoner i overflatevann varierer vanligvis i området 1-15 mg/L i Norge, avhengig av humustilførsler (Skjelkvåle et al. 1997). Humus er tungt nedbrytbare organiske forbindelser som bl.a. gir den karakteristiske brune fargen på avrenningsvann fra myrområder. På grunn av de store variasjonene en ofte finner av organisk stoff i naturlig uforurenset vann, er denne parameteren forholdsvis lite egnet som indikatorer på lokal forurensning - med mindre en kjenner de naturlige bakgrunns-konsentrasjonene i området svært godt. Vannets innhold av organisk stoff kan imidlertid ha stor innvirkning på andre vannkvalitetsparametre (bl.a. næringsstoffenes tilstandsform), og data for TOC eller tilsvarende er derfor viktige ved tolkningen av disse. Vannets innhold av partikler (turbiditet) kan også variere svært mye i naturlige vannforekomster. De høyeste partikkelkonsentrasjonene kan en vanligvis måle i områder under marin grense.

Hovedelva var lite til moderat humuspåvirket (2,6-3,2 mg TOC/L som middel), og verdiene så ut til å øke mot de nedre delene (**Vedlegg B**). Sidevassdragene var mer humøse, med middelkonsentrasjoner mellom 4,3 og 7,1 mg TOC/L (hhv. Gjøv og Songeelva). Alle stasjoner i hovedelva hadde vannfarge under 20 mg Pt/L i snitt, mens Songeelva hadde høyest snittverdi blant sidevassdragene med 55 mg Pt/L.

Hovedelva var generelt lite påvirket av partikler, med midlere turbiditetsverdier under 1 FTU (**Vedlegg B**). Blant sidevassdragene hadde, ikke overraskende, Temsebekken høyest turbiditet med 4,0 FTU i snitt. Bekken kan tidvis være kraftig påvirket av leirpartikler fra marine avsetninger i nedbørfeltet.

## 2.4 Surhet

Svovel og nitrogen fra langtransportert forurenset luft og nedbør har ført til forsuring av mange vassdrag i Sør-Norge. Problemet er spesielt stort på Sørlandet og deler av Vestlandet hvor tilførslene av atmosfærisk svovel og nitrogen er store, samtidig som hard og kalkfattig berggrunn gir liten avsyringskapasitet (bufferevne). Surt vann (pH under 5,5) og høye aluminiumskonsentrasjoner har medført fisketomme vann mange steder. Som et resultat av internasjonale forhandlinger er svovelinnholdet i nedbøren nå i ferd med å avta, og det er allerede registrert en svak pH-økning i vassdragene (SFT 1998).

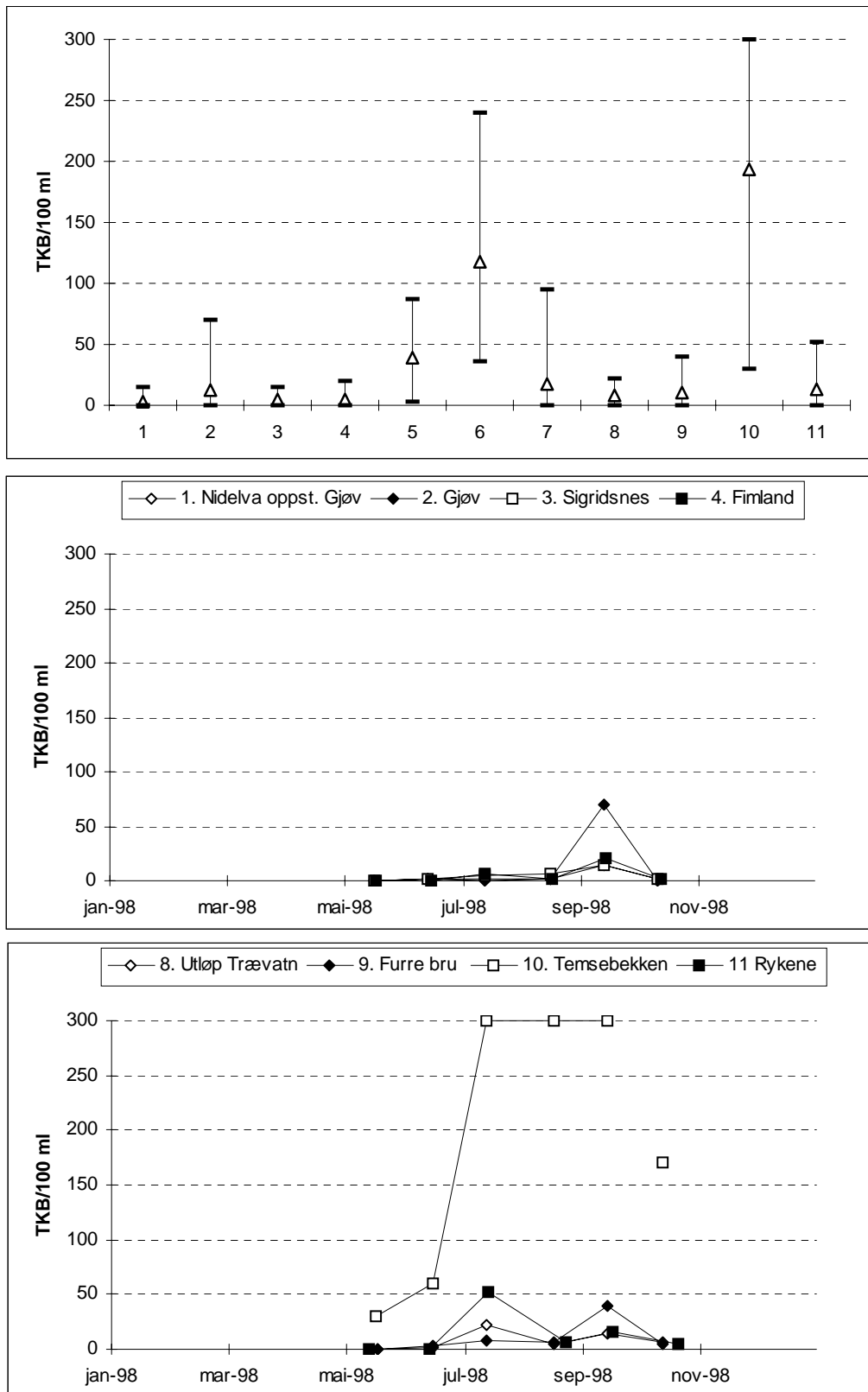
Ved tolkning av resultatene fra denne undersøkelsen er det viktig å være klar over at alle prøvene er innsamlet i sommerhalvåret, på en tid da vassdragene vanligvis er mindre sure enn i vinterhalvåret. Dette har sammenheng med at den biologiske produksjonen i sommerhalvåret bidrar til å øke pH, samtidig som tilførslene av surt vann fra utmarksområdene er små på denne tiden av året. Det vanlige i sur nedbør-undersøkelser er derfor å foreta månedlig prøvetaking gjennom hele året.

Middel-pH varierte i området 5,65-7,05 på de ulike lokalitetene i undersøkelsen. Laveste konsentrasjon ble målt i Gjøv, den høyeste i Temsebekken (**Figur 7**). Generelt lå middel-konsentrasjonene i hovedelva på 5,85-6,00, mens sidevassdragene (minus Temsebekken) hadde 5,65-6,30. Laveste målte pH i hovedelv og sidevassdrag var hhv. 5,55 og 5,10 µg/L (Sigridsnes og Gjøv). pH-verdien på 5,55 som ble målt på Sigridsnes i september var faktisk lavere enn det som ble målt innenfor kalkingsovervåkingen i elva hele dette året (Hindar 1999, under utarbeidelse).

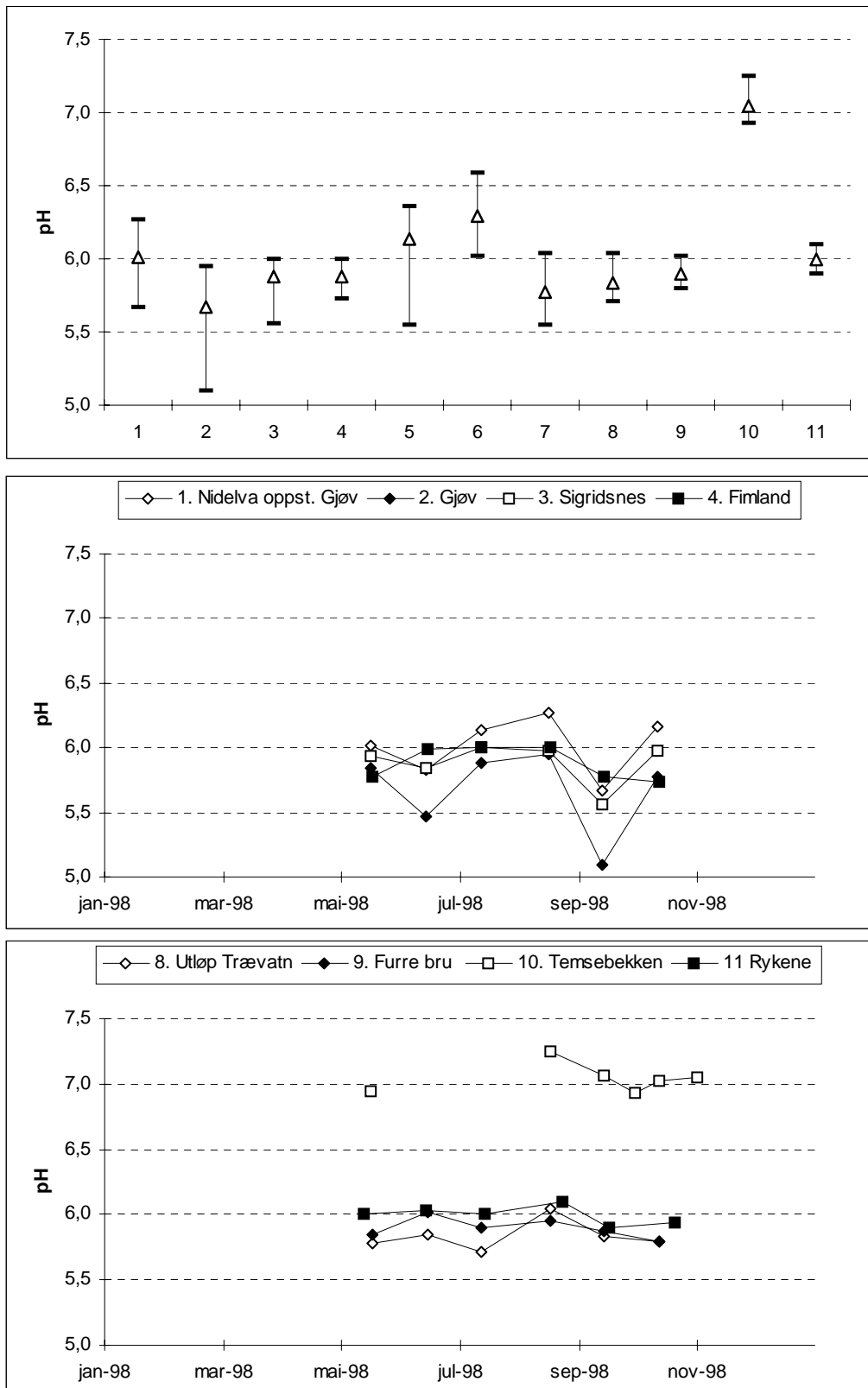
pH-verdiene i hovedelva lå på omtrent samme nivå (pH 6,0 i middel) både øverst og nederst i det undersøkte området. I de midtre delene var pH-verdiene noe lavere, sannsynligvis på grunn av påvirkning fra sure sidevassdrag (som for eksempel Gjøv). I den nedre delen av elva blir tilrenningen fra sidevassdragene mindre sur igjen, fordi en stor del av sidebekkene renner gjennom løsmasser med gode bufferegenskaper (marine avsetninger). I tillegg til dette kommer det kalkede Rorevassdraget inn i Nidelva like oppstrøms Rykene.

Gjøv var den eneste av stasjonene, hvor det ble dokumentert så surt vann at det kan skade innlandsaure. Laks- og sjøaure setter høyere krav til vannkvaliteten, og en regner i dag med at vannkvaliteten i Nidelva fremdeles ikke er god nok for å unngå skader på disse bestandene (Hindar 1998). For å oppnå dette, må det settes i verk ytterligere kalkingstiltak i de nedre delene av vassdraget.





**Figur 6.** Termotabile koliforme bakterier (TKB). Øverst: Middell-, min- og maks-verdier. Midten og nederst: Sesongvariasjon på ulike stasjoner. Se tabell 1 for alle stasjonsnavn.



**Figur 7.** pH. Øverst: Middel-, min- og maks-verdier. Midten og nederst: Sesongvariasjon på ulike stasjoner. Se tabell 1 for alle stasjonsnavn.

### 3. Vurdering av resultatene

#### 3.1 Klassifisering av vannkvalitetstilstand

De undersøkte lokalitetene er i klassifisert i henhold til SFTs vurderingssystem for vannkvalitet i ferskvann (**Tabell 2**). På grunn av at det er samlet inn relativt få prøver fra hver lokalitet, er klassifiseringsgrunnlaget forholdsvis usikkert. Usikkerheten vil generelt øke med graden av forurensning (Faafeng & Fjeld 1996). Vannkvalitetsvariasjonene vil være minst i uforurensede innsjøer med lang oppholdstid og størst i små, forurensede bekker. Klassifiseringssystemet er nærmere forklart i **Vedlegg A**.

##### Næringssalter

Samtlige stasjoner i hovedelva, samt sidevassdragene Gjøv, utløp Uvvatn og utløp Trævatn lå innenfor innenfor tilstandsklasse I ("meget god"). Songeelva lå innenfor klasse II ("god"), mens innløp Assævvatn og Temsebekken lå innenfor hhv. klasse III og IV ("mindre god" hhv. "dårlig").

##### Tarmbakterier

Kun Nidelva oppstrøms Gjøv lå innenfor tilstandsklasse I. Ellers lå de fleste av stasjonene innenfor klasse II. Innløp Assævvatn og Temsebekken lå innenfor klasse III.

##### Forsuring

Kun Temsebekken lå innenfor tilstandsklasse I. Stasjonene i hovedelva lå innenfor klasse II (oppstrøms Gjøv og Rykene) og III (Sigridsnes, Fimland, Furre bru). Blant sidevassdragene lå Songeelva og innløp Assævvatn innenfor klasse II, mens de øvrige lå i klasse III.

**Tabell 2.** Samlet vurdering av vassdragets vannkvalitetstilstand. I = meget god, II = god, III = mindre god, IV = dårlig, V = meget dårlig. Klassifiseringsgrunnlaget er gitt i **Vedlegg A**.

St.nr	Lokalitet	Næringssalter	Tarmbakterier	Surhet
1	Nidelva oppst. Gjøv	I	I	II
2	Gjøv	I	II	III
3	Sigridsnes	I	II	III
4	Fimland (Bøylestad)	I	II	III
5	Songeelva	II	II	II
6	Innløp Assævvatn	III	III	II
7	Utløp Uvvatn	I	II	III
8	Utløp Trævatn	I	II	III
9	Nidelva v. Furre bru	I	II	III
10	Temsebekken (Evja)	IV	III	I
11	Nidelva v. Rykene	I	II	II

#### 3.2 Sammenligning med tidligere undersøkelser

I forbindelse ved en vurdering av Nidelva som mulig drikkevannskilde for Hisøy og Øyestad vannverk ble det tatt vannprøver i Nidelva ved Blakstad og Lindveit (hhv. i Froland og Arendal kommune) i 1964 og 1965. Undersøkelsen inneholder ikke næringssaltanalyser, men det ble målt relativt høye konsentrasjoner av koliforme bakterier (Holtan 1965).

Vannkvaliteten i Nidelva har siden 1980 vært overvåket månedlig av NIVA i forbindelse med SFTs program for overvåkning av langtransportert forurenset luft og nedbør (SFT 1998). Prøvene blir tatt ved Rykene i den nedre delen av vassdraget. I forbindelse med at deler av vassdraget blir kalket er det siden 1996 gjennomført et overvåkingsprogram på vannkjemi (innsjøene Nisser, Fyresvatn, Nesvatn, samt stasjoner i Nidelva oppstrøms Gjøv og ved Sigridsnes) (Hindar 1998). Også Norsk institutt for naturforskning tar månedlige prøver i elva i forbindelse med den landsomfattende "Elveserien"; ved Bøylefoss (Froland) og ved Rykene. Middel-pH for disse stasjonene i perioden 1988-1990 var henholdsvis 5,15 og 5,07 (Løvhøiden 1993).

De mest omfattende vannkemiske undersøkelsene i vassdraget er foretatt av Hindar & Lindstrøm (1989) og Kaste et al. (1995). I **Tabell 3** er det foretatt en sammenligning av dataene for 1998 med disse undersøkelsene. Sammenligningen viser at pH-verdiene på samtlige stasjoner har økt som følge av kalking. Det ble registrert høyere konsentrasjoner av næringssalter og tarmbakterier i Gjøv i 1998 sammenlignet med de tidligere årene, uten at det kan fastslås med sikkerhet om det skyldes tilfeldig variasjon eller en virkelig utvikling. En mulig forklaring kan være at en del av prøvene i 1985/86 og 1993/94 er tatt i vinterhalvåret, på en tid da vannføringen ofte er høy og eventuelle lokale kilder får liten innvirkning på vannkvaliteten.

Ellers er det skjedd lite endringer i vannkvaliteten med hensyn til næringssalter og tarmbakterier i Nidelva. Det ble imidlertid registrert en noe høyere bakteriebelastning på den nedre delen av elva i 1998 sammenlignet med årene 1985/86. Forholdet har ikke betydning for bruken av elva som badevann, men påvirker den hygieniske kvaliteten for de som benytter elva til vannforsyning. Også her må det imidlertid presiseres at det kan være betydelige år til år variasjoner, og at det må samles inn flere vannprøver dersom en skal kunne dokumentere om den hygieniske vannkvaliteten er blitt dårligere de siste årene.

**Tabell 3.** Sammenligning med tidligere undersøkelser, 1985/86 – 14 prøvetakingsrunder (Hindar & Lindstrøm 1989), 1993/94 – 6 prøvetakingsrunder (Kaste et al. 1995).

Variabel	År	Gjøv	Sigridsnes	Fimland (Bøylestad)	Furre bru (Løddesøl)	Nidelva v. Rykene
pH	1985/86	4,96	5,04	5,06	5,11	5,21
	1993/94	5,05	5,20	5,16		
	1998	5,67	5,88	5,88	5,90	6,00
Tot-N	1985/86	251	272	293	298	310
	1993/94	267	298	305		
	1998	358	286	308	309	337
Tot-P	1985/86	3	4	4	4	5
	1998	6	3	3	4	5
TKB	1985/86	2	16	2	4	3
	1998	13	5	5	10	13

Selv om hovedvassdraget er kjennetegnet av relativt næringsfattige forhold, er det gjort undersøkelser som viser at enkelte av sidevassdragene i nedre del av elva har høye næringsstoffkonsentrasjoner (se oversikt i Kaste 1994). Sistnevnte rapport gir også en mer fylldig oversikt over tidligere gjennomførte miljøundersøkelser i Nidelva.

### 3.3 Vurdering av behov for tiltak

Undersøkelsene som er gjennomført i 1998 viser at hovedelva var lite påvirket av næringsalter og lite til moderat påvirket av tarmbakterier. Det var en viss økning i belastningen mot de nedre delene av elva, som følge av sterkere konsentrasjon av landbruk og bebyggelse. Innløpet til Assævvatn og Temsebekken var mest forurenset blant sidevassdragene; førstnevnte lokalitet var markert påvirket av næringsalter og tarmbakterier, mens sistnevnte lokalitet var sterkt påvirket av næringsalter og markert påvirket av tarmbakterier. Etter at store deler av de øvre vassdragsavsnitt nå er kalket, er Nidelva ikke lenger så sur som den var for eksempel tidlig på 1990-tallet. De undersøkte sidevassdragene var stort sett moderat til markert forsuret. Bare Temsebekken var lite påvirket av forsuring.

På bakgrunn av resultater fra denne undersøkelsen, anbefales en videre faglig oppfølging av de mest forurensete sidevassdragene; spesielt innløp Assævvatn og Temsebekken. Oppfølgingen bør bestå i:

- en kartlegging av forurensningskilder i nedbørfeltene,
- utarbeidelse av en tiltaksplan for reduksjon av forurensningene,
- samt gjennomføring av nye undersøkelser etter at tiltak er gjennomført.

For at vannkvaliteten i de nedre delene av Nidelva skal bli tilfredsstillende for laks og sjøaure anbefales en videre opptrapping av kalkingstiltakene i vassdraget.

## 4. Referanser

- Andersen, J.R, Bratli, J.L., Fjeld, E., Faafeng, B., Grande, M., Hem, L., Holtan, H., Krogh, T., Lund, V., Rosland, D., Rosseland, B.O. & Aanes, K.J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. SFT-veiledning 97:04, TA-1468/1997, 31 s.
- Bratli, J.L., Holtan, H. & Jacobsen, T. 1995. Miljømål for vannforekomstene - forventet naturtilstand. SFT-veileder 95:04, TA-1141/1995, 41 s.
- DNMI 1999. Nedbørhøyder for 1998 fra meteorologisk stasjon Reiersøl, samt normalperioden 1961-1990. Det norske meteorogogiske institutt, Oslo.
- Faafeng, B. & Fjeld, E. 1996. Landsomfattende trofiundersøkelse av norske innsjøer. Statistisk analyse av usikkerhet i sesongmiddelverdier. NIVA-rapport 3427, 21 s.
- Hindar, A. 1989. Prosjektering av kalkingstiltak i Nisser og Arendalsvassdraget. Kalking av surt vann 8/89. NIVA-rapport, løpenr. 2340, 28 s.
- Hindar, A. & Lindstrøm, E. A. 1989. Vannkvalitet og næringstilførsler i Nidelva, Aust-Agder. Konsekvenser av manøvreringen av Rykene dam for drikkevannskvaliteten i innsjøen Rore. NIVA-rapport, løpenr. 2248, 80 s.
- Hindar, A., Næs, K. & Molvær, J. 1989. Betydning av sur nedbør for økte nitrogentilførsler til fjordområder. Forprosjekt. NIVA-rapport, løpenr. 2257, 45 s.
- Hindar, A. 1998. Arendalsvassdraget. I: Kalking i vann og vassdrag. Overvåking av større prosjekter 1997. DN-notat 1998-3, 45-47.
- Hindar, A. 1999. Arendalsvassdraget. I: Kalking i vann og vassdrag. Overvåking av større prosjekter 1999. DN-notat, under utarbeidelse.
- Holtan, H. 1965. Undersøkelse av Nidelva som drikkevannskilde for Hisøy og Øyestad Vannverk. Undersøkelsene er utført i tidsrommet februar 1964 - februar 1965. NIVA-rapport, løpenr. 140, 22 s.
- Kaste, Ø. 1994. Miljøstatus for vannforekomster i Aust-Agder. Del I: Elver og innsjøer. NIVA-rapport nr. 3149, 91 s.
- Kaste, Ø., Henriksen, A. & Hindar, A. 1995. Forsuringssituasjonen i Arendalsvassdraget 1993-1994. Forslag til kalkingsstrategi basert på tålegrenseoverskridelser fram mot år 2010. NIVA-rapport nr. 3213, 54 s.
- Kaste, Ø., Henriksen, A. & Hindar, A. 1997. Retention of atmospherically-derived nitrogen in subcatchments of the Bjerkreim River in Southwestern Norway. *Ambio* 26: 296-303.
- Løvhøiden, F. 1993. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - Elveserien 1988-1990. Norsk institutt for naturforskning. Oppdragsmelding 156, 58 s.
- SFT 1998. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport – Effekter 1997. SFT-rapport 748/98, 217 s.
- SIFF 1976. Kvalitetskrav til vann. Statens institutt for folkehelse. 52 s.
- SIFF 1987. Kvalitetsnormer for drikkevann. G2. Statens institutt for folkehelse. 72 s.
- Skjelkvåle, B.L., Henriksen, A., Faafeng, B., Fjeld, E., Traaen, T.S., Lien, L., Lydersen, E. & Buan, A.K. 1997. Regional innsjøundersøkelse 1995. En vannkjemisk undersøkelse av 1500 norske innsjøer. SFT-rapport 677/96, 73 s.
- Statens Helsetilsyn 1994. Nye kvalitetsnormer for friluftsbad. Rundskriv IK-21/94.

## Vedlegg A. SFTs klassifiseringssystem

### Klassifisering av tilstand.

På grunnlag av målte konsentrasjoner kan tilstandsklassen bestemmes ut tabellen nedenfor. Tilstandsklassen tar ikke hensyn til hvorvidt de målte konsentrasjonene er høyere eller lavere enn bakgrunnskonsentrasjonen. SFTs veileder inneholder også et verktøy for å vurdere egnet av vannet for ulike brukerinteresser som drikkevann-råvann, friluftsbad og rekreasjon, fritidsdsfiske og jordvanning - åker og eng.

Klassifisering av vannkvalitetstilstand i ferskvann. Et utvalg av de viktigste parametrene. Utdrag fra SFTs veileder 97:04 (Andersen et al. 1997).

Virkninger av:	Parametre	Tilstandsklasser				
		I "Meget god"	II "God"	III "Mindre god"	IV "Dårlig"	V "Meget dårlig"
<b>Næringsalter</b>	Total fosfor, µg P/l	<7	7-11	11-20	20-50	>50
	Klorofyll a, µg/l	<2	2-4	4-8	8-20	>20
	Siktedyp, m	>6	4-6	2-4	1-2	<1
	Prim. prod., g C/m <sup>2</sup> år	<25	25-50	50-90	90-150	>150
	Total nitrogen, µg N/l	<300	300-400	400-600	600-1200	> 1200
<b>Organiske stoffer</b>	TOC, mg C/l	<2,5	2,5-3,5	3,5-6,5	6,5-15	>15
	Fargetall, mg Pt/l	<15	15-25	25-40	40-80	>80
	Oksygen, mg O <sub>2</sub> /l	>9	6,5-9	4-6,5	2-4	<2
	Oksygenmetning, %	>80	50-80	30-50	15-30	<15
	Siktedyp, m	>6	4-6	2-4	1-2	<1
	KOF <sub>Mn</sub> , mg O/l	<2,5	2,5-3,5	3,5-6,5	6,5-15	>15
	Jern, µg Fe/l	<50	50-100	100-300	300-600	>600
	Mangan, µg Mn/l	<20	20-50	50-100	100-150	>150
<b>Forsurende stoffer</b>	Alkalitet, mmol/l	>0,2	0,05-0,2	0,01-0,05	<0,01	0,00
	pH	>6,5	6,0-6,5	5,5-6,0	5,0-5,5	<5,0
<b>Partikler</b>	Turbiditet, FTU	<0,5	0,5-1	1-2	2-5	>5
	Suspendert stoff, mg/l	<1,5	1,5-3	3-5	5-10	>10
	Siktedyp, m	>6	4-6	2-4	1-2	<1
<b>Tarmbakterier</b>	Termotol koli. bakt., ant./100 ml	<5	5-50	50-200	200-1000	>1000
<b>Miljøgifter (tungmetaller) i vann</b>	Kobber, µg Cu/l	<0,6	0,6-1,5	1,5-3	3-6	>6
	Sink, µg Zn/l	<5	5-20	20-50	50-100	>100
	Kadmium, µg Cd/l	<0,04	0,04-0,1	0,1-0,2	0,2-0,4	>0,4
	Bly, µg Pb/l	<0,05	0,5-1,2	1,2-2,5	2,5-5	>5
	Nikkel, µg Ni/l	<0,5	0,5-2,5	2,5-5	5-10	>10
	Krom, µg Cr/l	<0,2	0,2-2,5	2,5-10	10-50	>50
	Kvikksølv, µg Hg/l	<0,002	0,002-0,005	0,005-0,01	0,01-0,02	>0,02

Nøkkelparametre er gitt i kursiv.

## Vedlegg B. Primærdata

### Forkortelser:

KOND	Konduktivitet	NH <sub>4</sub> N	Ammonium	K	Kalium
TURB	Turbiditet	TOTN	Total nitrogen	TOC	Totalt organisk karbon
FARG	Farge	PO <sub>4</sub> P	Fosfat	BAKT	Termostabile koliforme bakterier
NO <sub>3</sub> N	Nitrat	TOTP	Total fosfor		

STNUM		DATO	pH	KOND	TURB NTU	FARG mg Pt/l	NO <sub>3</sub> N µg/l	NH <sub>4</sub> N µg/l	TOTN µg/l	PO <sub>4</sub> P µg/l	TOTP µg/l	K mg/l	TOC mg/l	BAKT /100ml
1	Nidelva oppst. Gjøv	18.05.98	6,01	1,7	0,4	10	185	27	425	<1	5	0,24	2,2	0
1	Nidelva oppst. Gjøv	15.06.98	5,83	1,5	0,5	14	160	7	415	<1	4	0,19	2,6	1
1	Nidelva oppst. Gjøv	14.07.98	6,13	1,0	0,4	9	170	8	310	<1	3	0,17	2,1	0
1	Nidelva oppst. Gjøv	17.08.98	6,27	1,6	0,7	13	150	14	375	<1	3	0,17	2,8	1
1	Nidelva oppst. Gjøv	14.09.98	5,67	1,5	0,7	22	148	16	380	<1	4	0,16	3,6	15
1	Nidelva oppst. Gjøv	12.10.98	6,16	1,5	0,3	12	170	15	310	<1	2	0,21	2,3	1
1	<b>Nidelva oppst. Gjøv</b>	<b>Mid</b>	<b>6,01</b>	<b>1,5</b>	<b>0,5</b>	<b>13</b>	<b>164</b>	<b>15</b>	<b>369</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0,19</b>	<b>2,6</b>	<b>3</b>
1	<b>Nidelva oppst. Gjøv</b>	<b>Min</b>	<b>5,67</b>	<b>1,0</b>	<b>0,3</b>	<b>9</b>	<b>148</b>	<b>7</b>	<b>310</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0,16</b>	<b>2,1</b>	<b>0</b>
1	<b>Nidelva oppst. Gjøv</b>	<b>Max</b>	<b>6,27</b>	<b>1,7</b>	<b>0,7</b>	<b>22</b>	<b>185</b>	<b>27</b>	<b>425</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0,24</b>	<b>3,6</b>	<b>15</b>
2	Gjøv	18.05.98	5,84	1,8	0,7	11	138	45	465	1	6	0,31	2,7	0
2	Gjøv	15.06.98	5,47	1,6	0,7	25	44	7	285	<1	5	0,20	4,8	1
2	Gjøv	14.07.98	5,88	1,6	0,8	19	83	8	285	<1	4	0,20	3,4	2
2	Gjøv	17.08.98	5,95	1,7	1,0	23	72	14	285	2	5	0,16	4,2	2
2	Gjøv	14.09.98	5,10	1,7	1,3	44	60	22	430	1	8	0,20	7,3	70
2	Gjøv	12.10.98	5,78	1,7	0,4	20	135	15	400	1	6	0,28	3,6	0
2	<b>Gjøv</b>	<b>Mid</b>	<b>5,67</b>	<b>1,7</b>	<b>0,8</b>	<b>23</b>	<b>89</b>	<b>19</b>	<b>358</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>0,23</b>	<b>4,3</b>	<b>13</b>
2	<b>Gjøv</b>	<b>Min</b>	<b>5,10</b>	<b>1,6</b>	<b>0,4</b>	<b>11</b>	<b>44</b>	<b>7</b>	<b>285</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0,16</b>	<b>2,7</b>	<b>0</b>
2	<b>Gjøv</b>	<b>Max</b>	<b>5,95</b>	<b>1,8</b>	<b>1,3</b>	<b>44</b>	<b>138</b>	<b>45</b>	<b>465</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>0,31</b>	<b>7,3</b>	<b>70</b>
3	Sigridsnes	18.05.98	5,93	1,6	0,4	9	190	11	325	<1	2	0,17	2,0	0
3	Sigridsnes	15.06.98	5,84	1,4	0,5	14	150	<5	250	<1	2	0,16	2,7	2
3	Sigridsnes	14.07.98	6,00	1,5	0,4	10	170	5	290	<1	3	0,17	2,0	4
3	Sigridsnes	17.08.98	5,97	1,5	0,4	14	135	9	275	<1	3	0,16	2,8	6
3	Sigridsnes	14.09.98	5,56	1,5	0,7	25	124	10	295	<1	3	0,15	3,8	15
3	Sigridsnes	12.10.98	5,97	1,5	0,3	13	165	13	280	<1	2	0,19	2,3	1
3	<b>Sigridsnes</b>	<b>Mid</b>	<b>5,88</b>	<b>1,5</b>	<b>0,4</b>	<b>14</b>	<b>156</b>	<b>9</b>	<b>286</b>	<b>&lt;1</b>	<b>3</b>	<b>0,17</b>	<b>2,6</b>	<b>5</b>
3	<b>Sigridsnes</b>	<b>Min</b>	<b>5,56</b>	<b>1,4</b>	<b>0,3</b>	<b>9</b>	<b>124</b>	<b>5</b>	<b>250</b>	<b>&lt;1</b>	<b>2</b>	<b>0,15</b>	<b>2,0</b>	<b>0</b>
3	<b>Sigridsnes</b>	<b>Max</b>	<b>6,00</b>	<b>1,6</b>	<b>0,7</b>	<b>25</b>	<b>190</b>	<b>13</b>	<b>325</b>	<b>&lt;1</b>	<b>3</b>	<b>0,19</b>	<b>3,8</b>	<b>15</b>



NIVA 4029-99

STNUM		DATO	pH	KOND	TURB NTU	FARG mg Pt/l	NO <sub>3</sub> N µg/l	NH <sub>4</sub> N µg/l	TOTN µg/l	PO <sub>4</sub> P µg/l	TOTP µg/l	K mg/l	TOC mg/l	BAKT /100ml
4	Fimland	19.05.98	5,77	1,5	0,6	13	170	12	300	<1	2	0,16	2,4	0
4	Fimland	16.06.98	5,99	1,5	0,8	12	143	5	275	<1	3	0,20	2,5	0
4	Fimland	14.07.98	6,00	1,5	0,5	17	128	12	385	<1	4	0,18	3,1	6
4	Fimland	18.08.98	6,00	1,5	0,4	16	128	15	285	<1	2	0,16	2,9	2
4	Fimland	15.09.98	5,78	1,7	0,4	19	141	16	310	<1	4	0,19	3,2	20
4	Fimland	13.10.98	5,73	1,5	0,4	22	142	15	295	<1	2	0,20	3,3	1
4	<b>Fimland</b>	<b>Mid</b>	<b>5,88</b>	<b>1,6</b>	<b>0,5</b>	<b>16</b>	<b>142</b>	<b>13</b>	<b>308</b>	<b>&lt;1</b>	<b>3</b>	<b>0,18</b>	<b>2,9</b>	<b>5</b>
4	<b>Fimland</b>	<b>Min</b>	<b>5,73</b>	<b>1,5</b>	<b>0,4</b>	<b>12</b>	<b>128</b>	<b>5</b>	<b>275</b>	<b>&lt;1</b>	<b>2</b>	<b>0,16</b>	<b>2,4</b>	<b>0</b>
4	<b>Fimland</b>	<b>Max</b>	<b>6,00</b>	<b>1,7</b>	<b>0,8</b>	<b>22</b>	<b>170</b>	<b>16</b>	<b>385</b>	<b>&lt;1</b>	<b>4</b>	<b>0,20</b>	<b>3,3</b>	<b>20</b>
5	Songeelva	19.05.98	6,27	3,4	0,8	27	175	19	395	1	9	0,66	4,3	9
5	Songeelva	16.06.98	6,25	2,8	1,2	40	109	8	350	2	8	0,50	5,6	20
5	Songeelva	14.07.98	6,36	3,1	2,0	53	240	25	550	6	17	0,61	6,8	87
5	Songeelva	18.08.98	6,31	2,8	0,6	67	135	20	460	3	11	0,55	8,1	50
5	Songeelva	15.09.98	5,55	2,7	0,7	79	113	32	500	3	14	0,50	10,2	65
5	Songeelva	13.10.98	6,07	3,0	0,5	60	210	15	490	3	9	0,69	7,4	3
5	<b>Songeelva</b>	<b>Mid</b>	<b>6,14</b>	<b>3,0</b>	<b>1,0</b>	<b>54</b>	<b>164</b>	<b>20</b>	<b>458</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>0,59</b>	<b>7,1</b>	<b>39</b>
5	<b>Songeelva</b>	<b>Min</b>	<b>5,55</b>	<b>2,7</b>	<b>0,5</b>	<b>27</b>	<b>109</b>	<b>8</b>	<b>350</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>0,50</b>	<b>4,3</b>	<b>3</b>
5	<b>Songeelva</b>	<b>Max</b>	<b>6,36</b>	<b>3,4</b>	<b>2,0</b>	<b>79</b>	<b>240</b>	<b>32</b>	<b>550</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>0,69</b>	<b>10,2</b>	<b>87</b>
6	Innløp Assævvatn	19.05.98	6,59	5,5	0,8	23	290	34	530	3	11	0,92	4,4	70
6	Innløp Assævvatn	15.06.98	6,46	4,9	0,7	28	315	40	550	2	12	0,92	4,7	55
6	Innløp Assævvatn	15.07.98	6,07	4,4	0,9	52	215	32	550	4	14	0,72	7,2	105
6	Innløp Assævvatn	20.08.98	6,40	5,1	0,7	36	265	69	595	4	13	0,90	5,8	240
6	Innløp Assævvatn	17.09.98	6,22	4,7	0,5	38	240	34	540	2	11	0,86	5,5	36
6	Innløp Assævvatn	21.10.98	6,02	5,3	1,4	39	315	25	640	5	20	1,16	5,7	200
6	<b>Innløp Assævvatn</b>	<b>Mid</b>	<b>6,29</b>	<b>5,0</b>	<b>0,8</b>	<b>36</b>	<b>273</b>	<b>39</b>	<b>568</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>0,91</b>	<b>5,6</b>	<b>118</b>
6	<b>Innløp Assævvatn</b>	<b>Min</b>	<b>6,02</b>	<b>4,4</b>	<b>0,5</b>	<b>23</b>	<b>215</b>	<b>25</b>	<b>530</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>0,72</b>	<b>4,4</b>	<b>36</b>
6	<b>Innløp Assævvatn</b>	<b>Max</b>	<b>6,59</b>	<b>5,5</b>	<b>1,4</b>	<b>52</b>	<b>315</b>	<b>69</b>	<b>640</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>1,16</b>	<b>7,2</b>	<b>240</b>
7	Utløp Uvvatn	19.05.98	5,79	2,5	0,8	26	138	16	335	<1	7	0,32	4,4	0
7	Utløp Uvvatn	16.06.98	5,80	2,2	0,8	33	69	5	270	<1	4	0,31	5,5	0
7	Utløp Uvvatn	14.07.98	5,78	1,2	0,5	42	90	13	345	<1	5	0,26	6,0	1
7	Utløp Uvvatn	18.08.98	6,04	2,2	0,4	39	70	10	350	<1	4	0,26	6,1	5
7	Utløp Uvvatn	15.09.98	5,55	2,3	0,6	50	95	26	435	1	10	0,37	7,2	95
7	Utløp Uvvatn	13.10.98	5,68	2,4	0,6	50	133	30	410	1	6	0,45	6,7	4
7	<b>Utløp Uvvatn</b>	<b>Mid</b>	<b>5,77</b>	<b>2,1</b>	<b>0,6</b>	<b>40</b>	<b>99</b>	<b>17</b>	<b>358</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>0,33</b>	<b>6,0</b>	<b>18</b>
7	<b>Utløp Uvvatn</b>	<b>Min</b>	<b>5,55</b>	<b>1,2</b>	<b>0,4</b>	<b>26</b>	<b>69</b>	<b>5</b>	<b>270</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0,26</b>	<b>4,4</b>	<b>0</b>
7	<b>Utløp Uvvatn</b>	<b>Max</b>	<b>6,04</b>	<b>2,5</b>	<b>0,8</b>	<b>50</b>	<b>138</b>	<b>30</b>	<b>435</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>0,45</b>	<b>7,2</b>	<b>95</b>

NIVA 4029-99

STNUM		DATO	pH	KOND	TURB NTU	FARG mg Pt/l	NO <sub>3</sub> N µg/l	NH <sub>4</sub> N µg/l	TOTN µg/l	PO <sub>4</sub> P µg/l	TOTP µg/l	K mg/l	TOC mg/l	BAKT /100ml
8	Utløp Trævatn	19.05.98	5,78	2,6	1,0	26	205	11	425	1	5	0,38	4,7	0
8	Utløp Trævatn	16.06.98	5,85	2,4	1,1	28	138	8	325	1	5	0,37	4,6	1
8	Utløp Trævatn	14.07.98	5,71	0,8	0,8	38	105	20	370	<1	5	0,32	5,8	22
8	Utløp Trævatn	18.08.98	6,04	2,3	0,6	36	96	20	335	<1	4	0,29	5,4	4
8	Utløp Trævatn	15.09.98	5,83	2,4	0,4	38	107	20	400	<1	7	0,33	5,6	15
8	Utløp Trævatn	13.10.98	5,80	2,5	0,5	41	123	27	400	<1	5	0,44	6,0	7
<b>8</b>	<b>Utløp Trævatn</b>	<b>Mid</b>	<b>5,84</b>	<b>2,2</b>	<b>0,7</b>	<b>35</b>	<b>129</b>	<b>18</b>	<b>376</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0,36</b>	<b>5,4</b>	<b>8</b>
<b>8</b>	<b>Utløp Trævatn</b>	<b>Min</b>	<b>5,71</b>	<b>0,8</b>	<b>0,4</b>	<b>26</b>	<b>96</b>	<b>8</b>	<b>325</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0,29</b>	<b>4,6</b>	<b>0</b>
<b>8</b>	<b>Utløp Trævatn</b>	<b>Max</b>	<b>6,04</b>	<b>2,6</b>	<b>1,1</b>	<b>41</b>	<b>205</b>	<b>27</b>	<b>425</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>0,44</b>	<b>6,0</b>	<b>22</b>
9	Nidelva v. Furre bru	19.05.98	5,84	1,6	1,1	14	175	15	325	1	5	0,18	2,5	0
9	Nidelva v. Furre bru	16.06.98	6,02	1,6	0,8	13	143	5	270	<1	3	0,22	2,8	3
9	Nidelva v. Furre bru	14.07.98	5,90	1,6	0,6	18	129	8	310	<1	3	0,17	3,1	8
9	Nidelva v. Furre bru	18.08.98	5,95	1,5	0,4	15	132	11	285	<1	3	0,18	2,9	7
9	Nidelva v. Furre bru	15.09.98	5,87	1,7	0,5	22	150	18	355	1	4	0,22	3,4	40
9	Nidelva v. Furre bru	13.10.98	5,80	1,6	0,4	23	146	19	310	<1	3	0,25	3,4	4
<b>9</b>	<b>Nidelva v. Furre bru</b>	<b>Mid</b>	<b>5,90</b>	<b>1,6</b>	<b>0,6</b>	<b>18</b>	<b>146</b>	<b>13</b>	<b>309</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0,20</b>	<b>3,0</b>	<b>10</b>
<b>9</b>	<b>Nidelva v. Furre bru</b>	<b>Min</b>	<b>5,80</b>	<b>1,5</b>	<b>0,4</b>	<b>13</b>	<b>129</b>	<b>5</b>	<b>270</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0,17</b>	<b>2,5</b>	<b>0</b>
<b>9</b>	<b>Nidelva v. Furre bru</b>	<b>Max</b>	<b>6,02</b>	<b>1,7</b>	<b>1,1</b>	<b>23</b>	<b>175</b>	<b>19</b>	<b>355</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0,25</b>	<b>3,4</b>	<b>40</b>
10	Utløp Temse	18.05.98	6,94	11,8	6,8	36	1220	20	1580	7	31	1,94	6,6	30
10	Utløp Temse	16.06.98												60
10	Utløp Temse	14.07.98												>300
10	Utløp Temse	18.08.98	7,25	13,0	3,6	48	1200	40	1700	17	35	2,15	7,3	>300
10	Utløp Temse	15.09.98	7,07	12,0	4,8	47	1295	45	1760	13	39	2,51	6,8	>300
10	Utløp Temse	01.10.98	6,93	11,0	1,2	47	1135	45	1570	6	22	2,08	6,1	
10	Utløp Temse	13.10.98	7,03	12,0	1,8	40	1085	86	1520	5	19	2,05	6,3	170
10	Utløp Temse	02.11.98	7,05	9,9	5,7	52	1170	28	1540	9	31	1,92	6,8	
<b>10</b>	<b>Utløp Temse</b>	<b>Mid</b>	<b>7,05</b>	<b>11,6</b>	<b>4,0</b>	<b>45</b>	<b>1184</b>	<b>44</b>	<b>1612</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>2,11</b>	<b>6,7</b>	<b>193</b>
<b>10</b>	<b>Utløp Temse</b>	<b>Min</b>	<b>6,93</b>	<b>9,9</b>	<b>1,2</b>	<b>36</b>	<b>1085</b>	<b>20</b>	<b>1520</b>	<b>5</b>	<b>19</b>	<b>1,92</b>	<b>6,1</b>	<b>30</b>
<b>10</b>	<b>Utløp Temse</b>	<b>Max</b>	<b>7,25</b>	<b>13,0</b>	<b>6,8</b>	<b>52</b>	<b>1295</b>	<b>86</b>	<b>1760</b>	<b>17</b>	<b>39</b>	<b>2,51</b>	<b>7,3</b>	<b>300</b>
11	Nidelva v. Rykene	14.05.98	6,00	1,6	2,1	17	180	16	310	<1	3	0,25	3,0	0
11	Nidelva v. Rykene	15.06.98	6,03	2,0	1,2	15	180	29	425	4	13	0,28	3,1	0
11	Nidelva v. Rykene	15.07.98	6,01	1,9	0,7	20	170	5	330	<1	3	0,23	3,4	52
11	Nidelva v. Rykene	24.08.98	6,10	1,7	0,5	17	137	10	290	<1	3	0,18	3,1	7
11	Nidelva v. Rykene	17.09.98	5,90	1,8	0,4	23	155	13	345	<1	4	0,22	3,6	16
11	Nidelva v. Rykene	21.10.98	5,94	1,9	0,4	21	170	16	320	1	3	0,31	3,1	4
<b>11</b>	<b>Nidelva v. Rykene</b>	<b>Mid</b>	<b>6,00</b>	<b>1,8</b>	<b>0,9</b>	<b>19</b>	<b>165</b>	<b>15</b>	<b>337</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>0,25</b>	<b>3,2</b>	<b>13</b>
<b>11</b>	<b>Nidelva v. Rykene</b>	<b>Min</b>	<b>5,90</b>	<b>1,6</b>	<b>0,4</b>	<b>15</b>	<b>137</b>	<b>5</b>	<b>290</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0,18</b>	<b>3,0</b>	<b>0</b>
<b>11</b>	<b>Nidelva v. Rykene</b>	<b>Max</b>	<b>6,10</b>	<b>2,0</b>	<b>2,1</b>	<b>23</b>	<b>180</b>	<b>29</b>	<b>425</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>0,31</b>	<b>3,6</b>	<b>52</b>

