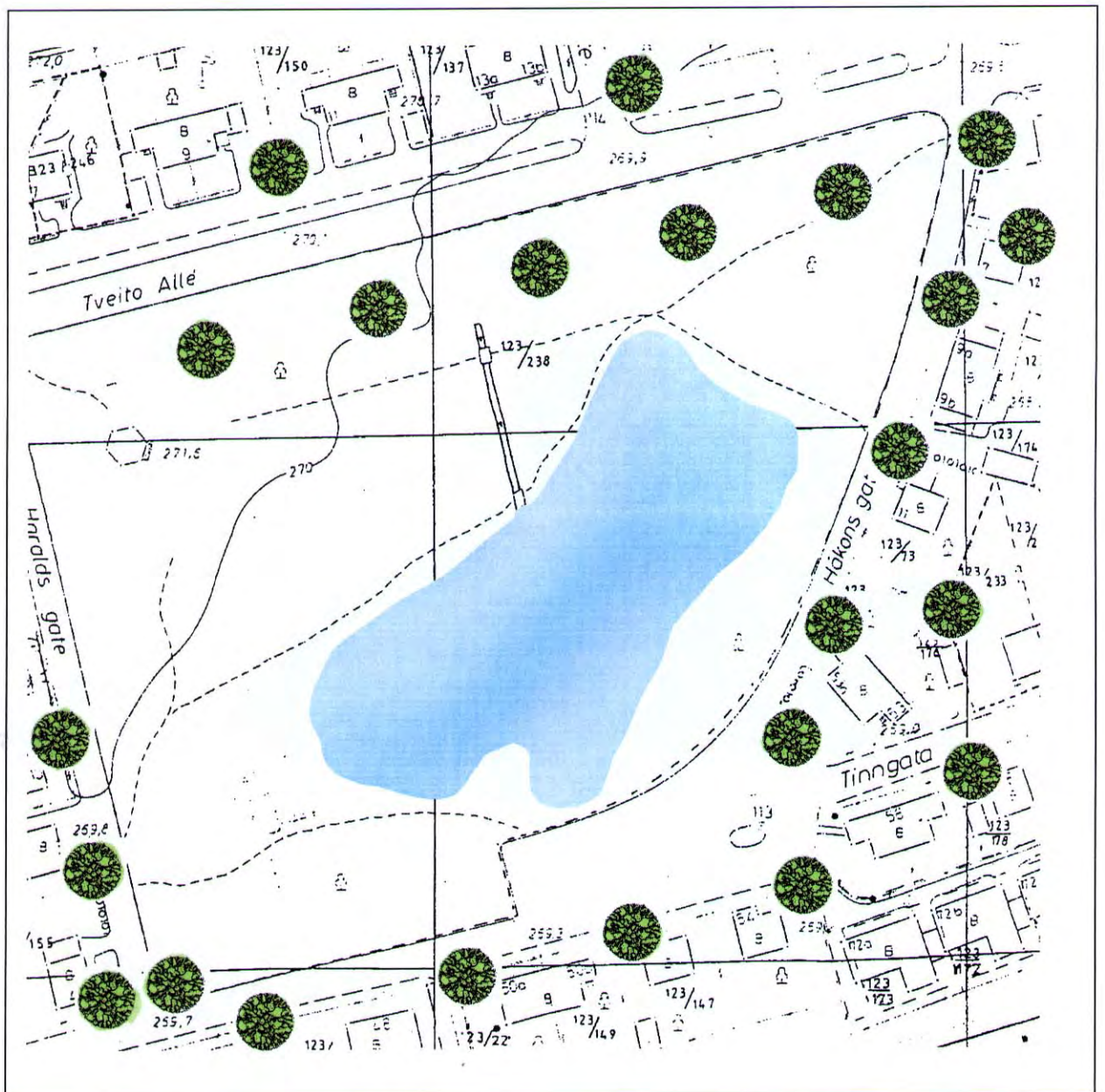


# RAPPORT LNR 3868-98

Tinn kommune:

## Tveitotjøenna badeplass - kvalitetsheving og stell av anlegget



**Hovedkontor**

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

**Sørlandsavdelingen**

Televeien 1  
4890 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 Tveitotjønnabadeblass - kvalitetsheving og stell av anlegget.	Løpenr. (for bestilling) 3868-98	Dato 25. april 1998
	Prosjektnr. Undernr. 90100	Sider Pris 17
Forfatter(e) Olav Skulberg	Fagområde Hydrobiologi	Distribusjon Tinn kommune
	Geografisk område Telemark	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Tinn kommune, Telemark	Oppdragsreferanse
--	-------------------

<p>Sammendrag</p> <p>Badetjernet i Tveitoparken Rjukan, er et viktig trivselselement. Det arbeides i Tinn kommune for en forbedring av badevannskvaliteten. Rapporten behandler hvordan det under de rådende forhold i Tveitoparken kan gjøres praktiske tiltak for å bedre den hygieniske og biologiske vannkvalitet i badetjernet.</p>
--

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badeblass</li> <li>2. Biologisk vannkvalitet</li> <li>3. Vannkvalitetsforbedrende tiltak</li> <li>4. Overvåking</li> </ol>	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bathing area</li> <li>2. Biological water quality</li> <li>3. Water quality improvements</li> <li>4. Monitoring</li> </ol>
---	---

*Olav Skulberg*

Olav Skulberg  
Prosjektleder

ISBN 82-577-3450-0

*Dag Berge*

Dag Berge  
Forskningsjef

**Tinn kommune:**

TVEITOTJØNNA BADEPLASS -

KVALITETSHEVING OG STELL AV ANLEGGET

## Forord

Denne rapporten er utarbeidet for Planavdelingen i Tinn kommune.

Bakgrunns materialet er fremskaffet i drøftelser med de kommunale saksbehandlere. Det ble foretatt en befaring av Tveitoparken og badeplassen 25. mars 1998.

Med dette utgangspunkt er det gjort en vurdering av praktiske tiltak og forholdsregler for sommersesongen inneværende år og på videre sikt.

Det rettes takk til alle som har bidratt med nødvendig informasjon.

Oslo, 25. april 1998

*Olav Skulberg*

---

# Innhold

<b>1. Innledning</b>	<b>5</b>
<b>2. Problemstilling</b>	<b>5</b>
<b>3. Praktiske opplysninger</b>	<b>5</b>
<b>4. Observasjoner 25. mars 1998</b>	<b>8</b>
<b>5. Forslag til strategi for forbedring av badevannskvaliteten</b>	<b>8</b>
<b>6. Henvisninger</b>	<b>9</b>
<b>Vedlegg</b>	<b>10</b>

---

## 1. Innledning

Badetjernet i Tveitoparken er et viktig trivselement for befolkningen i Rjukan. Tinn kommune har vedtatt å arbeide for en rehabilitering av parken, og en kvalitetsheving av Tveitotjønna som badeplass.

Oppgaven med forbedring av badevannskvaliteten i Tveitotjønna har vært drøftet mellom Planavdelingen i Tinn kommune og NIVA. En befaring av badeplassen og prøvetaking ble foretatt 25. mars 1998.

Opplysninger om Tveitotjønns fysiske forhold er fremskaffet av Planavdelingen og hentet fra brev skrevet av Ingeniør Vidar Tveiten A/S (30.10.1996). Næringsmiddeltilsynet for Øvre Telemark har bidratt med holdepunkter om vannanalyser i perioden 1992-1997.

## 2. Problemstilling

I det følgende forutsettes at badeplassen i Tveitoparken faller inn under forvaltningskategorien "vannforekomst anvendt til friluftsbad og rekreasjon". Imidlertid bør dette forhold avklares formelt.

Bruken av Tveitotjønna i den aktuelle sammenheng stiller krav til bl.a. hygienisk tilfredsstillende forhold i vannet og nærområdet til badeplassen. Da det er en organisert badeplass, skal de helsemessige sider bli ivaretatt i henhold til Sunnhetsloven (§3). I dette inngår også nødvendige sikkerhetskrav. De vannhygieniske betingelser omfatter bl.a. fordringer om at patogene mikroorganismer ikke skal ha forekomst som innebærer helserisiko (Statens institutt for folkehelse 1976). Samtidig er det behov for at estetiske sider ved vannforekomsten er egnet, og at badeplassen for øvrig har minst mulig problemskapende faktorer for den praktiske bruk.

Negative estetiske sider ved vannkvaliteten (f.eks. farge og grumset vann, dårlig lukt og smak, "forurensning") vil lage ubehag ved bruk av badeplassen. Likedan vil begroing av overflater med alger, sopp, bakterier og protozoer medføre direkte og indirekte uheldige konsekvenser for de som bruker badeplassen. Glatte eller sleipe gruntområder kan dessuten være farlige ved leik og andre aktiviteter i badeanlegget.

Spørsmålet denne rapporten behandler er da hvordan det under de rådende forhold i Tveitoparken kan gjøres praktiske tiltak for å bedre den hygieniske og biologiske vannkvalitet i badetjernet.

## 3. Praktiske opplysninger

Tveitotjønna er utformet som et basseng med fast (asfaltert) bunn. Overflatearealet er ca 4000 m<sup>2</sup>, og bassengvolumet er ca 7000 m<sup>3</sup>.

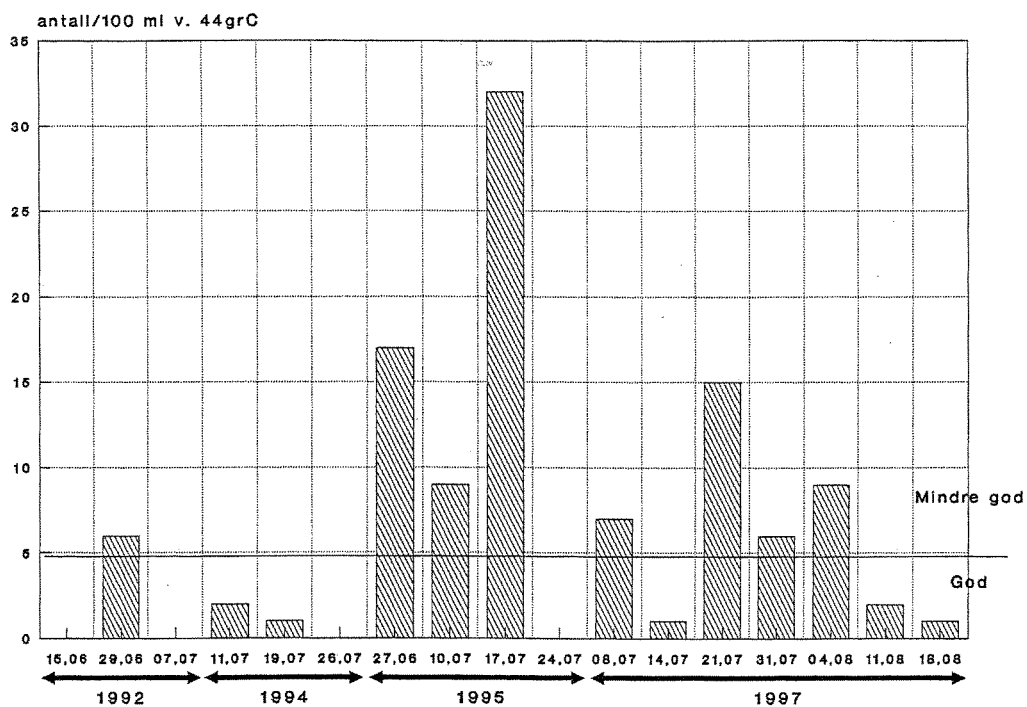
En tilførselsbekk fra nord bidrar med naturlig vanntilrenning til Tveitotjønna. Det er et overløp på bassengets sydside med avrenning til Måna. Bassenget kan delvis tømmes gjennom en tappeanordning med utløp til kloakksystemet. (VEDLEGG, fotografier.)

Tveitotjønna kan forsynes med vann fra det kommunale vannledningsnett. Dette har en god vannkvalitet til formålet, men er gjennomgående forholdsvis kaldt (Skulberg 1997).

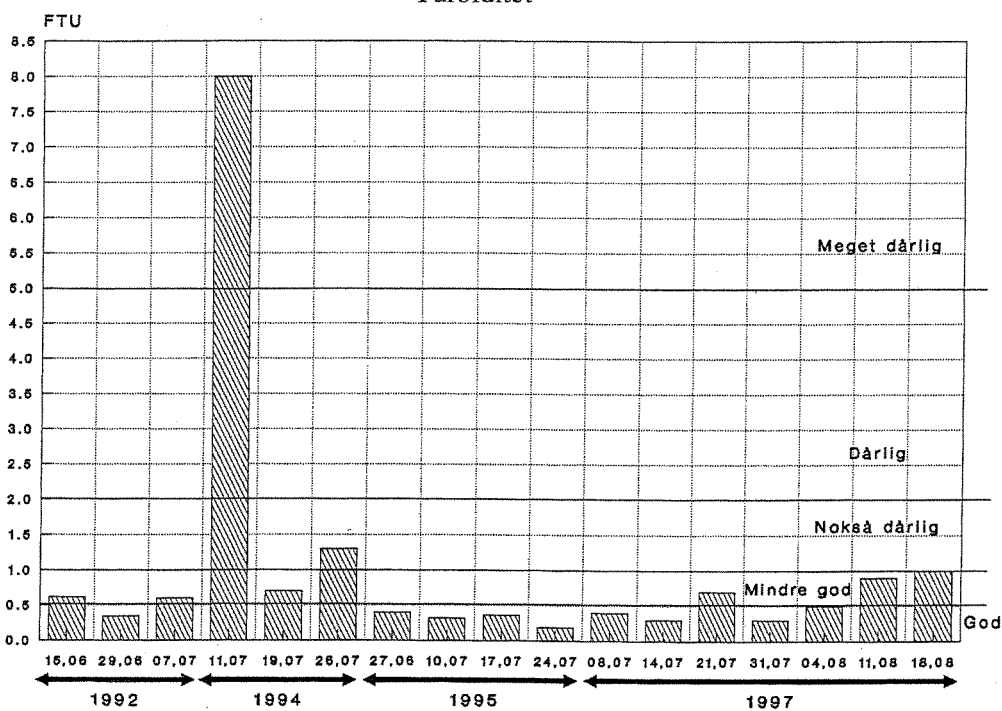
Næringsmiddeltilsynet for Øvre Telemark har i perioden 1992-1997 foretatt spredte analyser av badevannskvaliteten i Tveitotjønna (VEDLEGG, tabell 1).

Det er et sparsomt prøvemateriale som foreligger. I figur 1 er det gjort en grafisk behandling av resultatene knyttet til klassifiseringssystemet av miljøkvalitet som Statens forurensningstilsyn har utarbeidet for vann til friluftsbad og rekreasjon (SFT 1992). Det er faktorene termostabile koliforme bakterier og turbiditet som er fremstilt. Resultatene indikerer at badevannskvaliteten i Tveitotjønna kan karakteriseres å tilhøre tilstandsklasse "god" til "mindre god".

Termostabile koliforme bakterier



Turbiditet



Figur 1. Badevannskvalitet i Tveitotjønna. Spredte analyser 1992-1997 foretatt av Næringsmiddeltilsynet i Øvre Telemark.



## 4. Observasjoner 25. mars 1998

Det ble foretatt undersøkelser av inntørket organismebelegg fra vegetasjonsperioden 1997. Vannprøver fra tilførselsbekk og utløpsvann fra Tveitotjønna ble analysert.

Resultatene av den mikroskopiske bearbeiding av organismebelegget (VEDLEGG, tabell 2) viste at begroingen hovedsakelig hadde bestått av kiselalger, grønnalger og blågrønnalger. Organismene var til stede med stadier som klarer overvintring. Dette innebærer at det inntørkede belegget vil danne utgangspunkt for etablering av det nye begroingssamfunnet i vegetasjonsperioden 1998.

De kjemiske analysene (VEDLEGG, tabell 3) viste at det er en næringsfattig vanntype som preger avrenningsvannet fra nedbørfeltet til Tveitotjønna. Imidlertid vil det kunne bli en belastning med partikkelforurensning under bestemte meteorologiske betingelser med flomvannføring. Gjødselelementer, bl.a. fosfor- og nitrogenforbindelser fra nærområdet, vil kunne tilføres Tveitotjønna gjennom overflateavrenning og annen diffus forurensning.

## 5. Forslag til strategi for forbedring av badevannskvaliteten

Det vil være hensiktsmessig å dele arbeidet inn i kortsiktige og langsiktige foretak.

### Oppgaver 1998

Arbeidet vil omfatte flere tiltak for å gjøre forholdene så gode som mulig under årets bruk av Tveitotjønna. En løpende observasjon av badevannskvaliteten bør utføres. Dette er nødvendig for å ha medfølging i den hygieniske situasjon, men også for å skaffe erfaring om virkningene av tiltakene som blir foretatt når det gjelder estetiske sider ved Tveitotjønna.

- Bruk av kunstgjødsel begrenses til et minimum i nærområdet av bassenget i Tveitoparken. Gjødslingen bør foretas slik at påvirkning via tilsigsvann blir minimalisert.
- Før oppfylling med vann fra det kommunale vannledningsnett er det nødvendig med en grundig reingjøring av bassenget. Dette omfatter fjerning av sedimenter, vask med desinfeksjonsmiddel, spyling og utpumping av restvann (bruk av transportabel pumpe).
- Oppfølging av badevannskvaliteten bør bli utført med ukentlige målinger/analyser av det stedlige næringsmiddeltilsyn. I perioder med intensiv bruk av badeplassen bør det benyttes prøvetaking med større frekvens. Bruk av sestonfiltre for bedømmelse av partikkelforurensning innarbeides (Skulberg 1978).
- Basert på resultatene fra overvåkingsundersøkelsen, og ved tilsyn og praktisk vurdering, avklares eventuelt behov for utskiftning av vannet med ny reingjøring av bassenget.
- Respekt for Tveitotjønna trenger planmessig å opparbeides hos brukerne av Tveitoparken. Opplysninger om badevannskvaliteten bør bli gitt fortløpende til publikum.

Ved reingjøring av bassenget er det viktig at vask med desinfeksjonsmiddel blir utført. Dette kan positivt bidra til bl.a. å redusere rask kolonisering med begroingsorganismer (alger, sopp, bakterier, protozoer) i bassenget. Til dette formål kan natriumhypokloritt bli benyttet. Hygienisk reingjøring med f.eks. klorin kan foretas sammen med børsting av overflatene.

Nødvendige forsiktighetsregler ved bruk av klorholdige rengjøringsmidler må praktiseres ved gjennomføring av arbeidet. Utslipp til Måna må bare omfatte vann hvor innholdet av fritt klor er under skadelighetsgrense.

#### På sikt fremover

Erfaringene fra sommersesongen 1998 legges til grunn for videreføring av rehabiliteringen av Tveitotjønna. Det bør utredes flere praktiske tiltak og forholdsregler. Dette omfatter bl.a.:

- Tilløpsbekken kan ledes utenom bassenget, og overflateavrenning til bassenget fra parkområdet bør best mulig forhindres.
- Mulighet for kvalitetsstyrt (kontrollert) utskiftning av bassengvannet bør avklares.
- Bruk av eventuelle tilsetningsstoffer av begroingshindrende midler bør vurderes.
- Renseinnretninger for hygienisering og partikkelfjerning bør overveies.

## 6. Henvisninger

Skulberg, O.M. (1978): Sestonobservasjoner ved vassdragsundersøkelser. Fauna 31: 48-54.

Skulberg, O.M. (1983): Begroing. I: Vassdragsundersøkelser. En metodebok i limnologi. Kaare Vennerød (red.). Universitetsforlaget, Oslo. Pp. 167-178.

Skulberg, O.M. (1997): Rjukan vannverk – problemer knyttet til sensorisk vannkvalitet. O-90100. Norsk institutt for vannforskning. Oslo, 12.7. 1997. 10 pp.

Statens forurensningstilsyn (1992): Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Kortversjon. SFT-Veiledning Nr. 92:06. 30 pp.

Statens institutt for folkehelse (1976): Kvalitetskrav til vann. Drikkevann – Vann for omsetning – Badevann. Statens trykksakekspedisjon 1-2026. 52 pp.

## **VEDLEGG**

## TABELLER

- Tabell 1. Badevannskvalitet i Tveitotjønna 1992-1997.
- Tabell 2. Organismeforekomst i belegg på bassengoverflater.
- Tabell 3. Kjemiske analysedata fra prøvetaking 25. mars 1998.

TABELL 1. Badevannskvalitet i Tveitotjønna 1992-1997.\*

Dato	Kimtall 22°C	Koli 37°C	Koli 44°C	Surhetsgrad pH	Farge mg Pt/l	Kond. mS/m	Turb. FTU
18.08.1997	>30	1	1	9,5	4	4,9	1,0
11.08.1997	>50	0	2	8,3	5	4,6	0,9
04.08.1997	>50	25	9	7,6	6	4,9	0,5
31.07.1997		19	6	8,1	6	5,5	0,3
21.07.1997	>50	18	15	8,5	5	3,9	0,7
14.07.1997	>50	6	1	7,8	3	3,8	0,3
08.07.1997	>50	24	7	7,4	8	5,2	0,4
24.07.1995	307	28	0	7,6	6	4,2	0,19
17.07.1995	>50	45	32	7,4	5	3,9	0,36
10.07.1995	355	14	9	7,3	5	4,0	0,32
27.06.1995	>50	19	17	7,3	13	3,5	0,40
26.07.1994	>30	10	0	9,4	15	4,81	1,3
19.07.1994	300	81	1	9,0	5	4,4	0,70
11.07.1994	>30	26	2	9,1	5	3,9	8,0
07.07.1992	>30	188	0	8,62	5	4,4	0,60
29.06.1992	>30	15	6	8,36	>5	4,5	0,35
15.06.1992	>30	26	0	8,90	5	3,8	0,62

\* Data fra Næringsmiddeltilsynet i Øvre Telemark.

TABELL 2. Organismeforekomst i belegg på bassengoverflaten\*.

Begroingsorganismer	Prøve 1	Prøve 2	Prøve 3
Chlamydobacteria (bakterier)			
<i>Cladothrix dichotoma</i>	1	3	
<i>Leptothrix cf. ochracea</i>	2	1	2
Cyanophyceae (blågrønnalger)			
<i>Lyngbya cf. subtilis</i>	1	3	2
<i>Oscillatoria splendida</i>		2	
<i>Phormidium autumnale</i>		4	1
<i>Pseudanabaena cf. catenata</i>	3	1	2
Chlorophyceae (grønnalger)			
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	1	2	
<i>Chlamydomonas</i> sp.	3		4
<i>Chlorhormidium rivulare</i>	2		2
<i>Geminella cf. interrupta</i>	1		
<i>Haematococcus pluvialis</i>	4	1	3
Bacillariophyceae (kiselalger)			
<i>Ceratoneis arcus</i>	2	1	2
<i>Cymbella lanceolata</i>	1		2
<i>Fragilaria capucina</i>	3		
<i>Nitzschia cf. acicularis</i>	1	4	2
<i>Synedra acus</i>	2		1
<i>Tabellaria flocculosa</i>	4	1	3

\*Skala for mengdemessig forekomst i prøven (Skulberg 1984):

5	dominant	2	sparsom
4	hyppig	1	sjelden
3	vanlig		

TABELL 3. Kjemiske analysedata fra prøvetaking 25. mars 1998.

<b>Lokalitet</b>	<b>Faktor</b>	<b>Kond. mS/m</b>	<b>Total- fosfor µg P/l</b>	<b>Total- nitrogen µg N/l</b>	<b>Total organisk karbon mg C/l</b>	<b>Klorid mg Cl/l</b>
Tilløpsbekk		4,69	1	200	0,86	0,8
Bassengvann		4,30	4	220	1,1	0,8

## FOTOGRAFIER

- A. Tilløpsbekk fra nord.  
Partikulær forurensning føres til Tveitotjønna.
- B. Anordning for uttapping.  
Bassenget kan bare delvis tømmes gjennom innretningen.
- C. Randsone mellom parkareal og bassenget.  
Overflatevann fra nærområdet kan drenere til bassenget.
- D. Slamavsetninger på bassengbunnen.  
Råtnende materiale som lager utvikling av uønskede organismer i bassenget.





A



B



C



D

## **Norsk institutt for vannforskning**

Postboks 173 Kjelsås  
0411 Oslo

Telefon: 22 18 51 00  
Telefax: 22 18 52 00

Ved bestilling av rapporten,  
oppgi løpenummer 3868-98

ISBN 82-577-3450-0