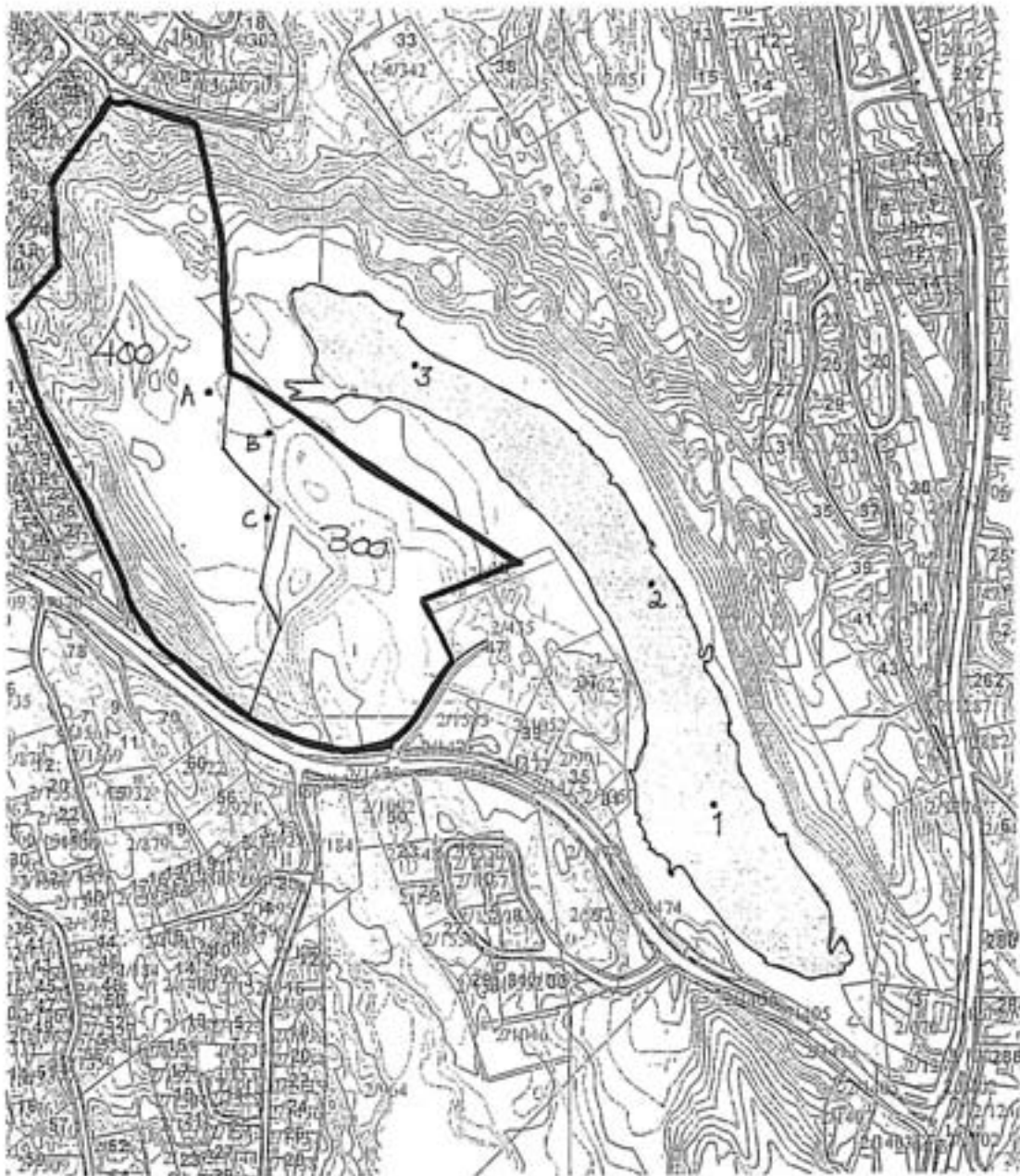


RAPPORT LNR 4026-99

Miljøkonsekvenser for Skoklefalltjern ved utbygging i nedbørfeltet



Norsk institutt for vannforskning

RAPPORT

Hovedkontor

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

Sorlandsavdelingen

Televeien 3
4878 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

Titel Miljøkonsekvenser for Skoklefalltjern ved utbygging i nedbørfeltet	Løpnr. (for bestilling) 4026-99	Dato 1999.03.25
	Prosjektnr. Undemr. O-99053	Sider Pris 16
Forfatter(e) Jon Lasse Bratli og Anja Skiple	Fagområde Vannressursforvaltning	Distribusjon
	Geografisk område Nesodden kommune	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Nesodden kommune	Oppdragsreferanse Reidun Isachsen
---	---

Sammandrag

Skoklefalltjernet er et lite tjern med forholdsvis liten vanngjennomstrømning, og med tilførsler av fosfor som tjernet allerede i dag har problemer med å omsette. En ytterligere, om enn marginal, økning i tilførslene vil skje ved en evt. utbygging av skole med fotballbane. Overvannet bør håndteres innenfor nedbørfeltet og diffust ledes ut til myrområdet i nord. En må forsøke å minimere faren for utlekking fra spillvannsledninger, og unngå overløp til tjernet. Hvis disse forholdsregler tas, vurderes de negative miljøeffektene på Skoklefalltjernet som minimale. Forutsetningen er at det beholdes en buffersone med vegetasjon ned mot vannet som er minst 50-100 m. For at vannet ikke skal bli tømt helt for oksygen på slutten av vinteren, og at fisk igjen kan trives i vannet, bør det gjennomføres ytterligere opprydning på kommunalt ledningsnett og enkeltanlegg.

Fire norske emneord 1. Miljøkonsekvenser 2. Vannkvalitet 3. Hydrologi 4. Tiltak	Fire engelske emneord 1. Environmental impacts 2. Water quality 3. Hydrology 4. Measures
--	---


Jon Lasse Bratli
Prosjektleder

ISBN 82-577-3627-9


Bente Wathne
Forskningsjef

**Miljøkonsekvenser for Skoklefalltjern
ved utbygging i nedbørfeltet**

Forord

Etter å ha konferert med undertegnede på telefon, sendte Nesodden kommune v/ Reidun Isachsen tilbudsforespørsel til NIVA 15. januar.

Tilbud fra NIVA ble sendt kommunen 28. januar, og brev med aksept av tilbudet ble sendt fra kommunen til NIVA 6. februar.

Befaring og vannprøvetaking ble foretatt 18. februar 1999.

Anja Skiple har vært medarbeider på prosjektet og Jon Lasse Bratli har vært prosjektleder.

Oslo, 25. mars 1999

Jon Lasse Bratli

Innhold

1. Problemstilling og målsetting med prosjektet	5
2. Områdebeskrivelse	5
3. Utbyggingen	7
4. Vannkvalitet i Skoklefalltjernet	7
5. Konsekvenser av utbyggingen	10
5.1 Mulige konsekvenser på næringssalttilførsel og vannkvalitet	10
5.2 Andre forurensninger	11
5.3 Forandringer i hydrologisk regime	12
5.3.1 Fluktuasjoner	12
5.3.2 Overføring av overvannet	12
5.4 Risiko for lekkasje fra spillvannsnett	12
5.5 Mulige tiltak	12
5.5.1 Overvannshåndtering	12
5.5.2 Heving av vannstanden	13
5.5.3 Overføring fra Flaskebekktjern	13
5.5.4 Buffersoner	13
5.5.5 Opprydning i ledningsnettlekkasjer	13
5.5.6 Opprydning i enkeltanlegg	14
5.5.7 Reetablering av fisk i tjernet	14
6. Sammendrag og konklusjon	15
7. Litteratur	16

1. Problemstilling og målsetting med prosjektet

Utgangspunktet for dette prosjektet er at Nesodden kommune planlegger å bygge ny ungdomsskole og fotballbane i nær tilknytning til Skoklefalltjernet. Nesodden kommune vil samtidig gjerne beholde de kvaliteter som Skoklefalltjernet og området som helhet representerer. NIVA har i den anledning blitt bedt om å komme med en vannfaglig konsekvensvurdering av utbyggingen.

Målsettingen for prosjektet har vært å vurdere følgende:

- mulige konsekvenser for vannkvaliteten og konsekvenser for bruk av Skoklefalltjernet ved utbygging av fotballbane og/eller ungdomsskole i nedbørfeltet, og
- mulige tiltak knyttet til overvannshåndtering.

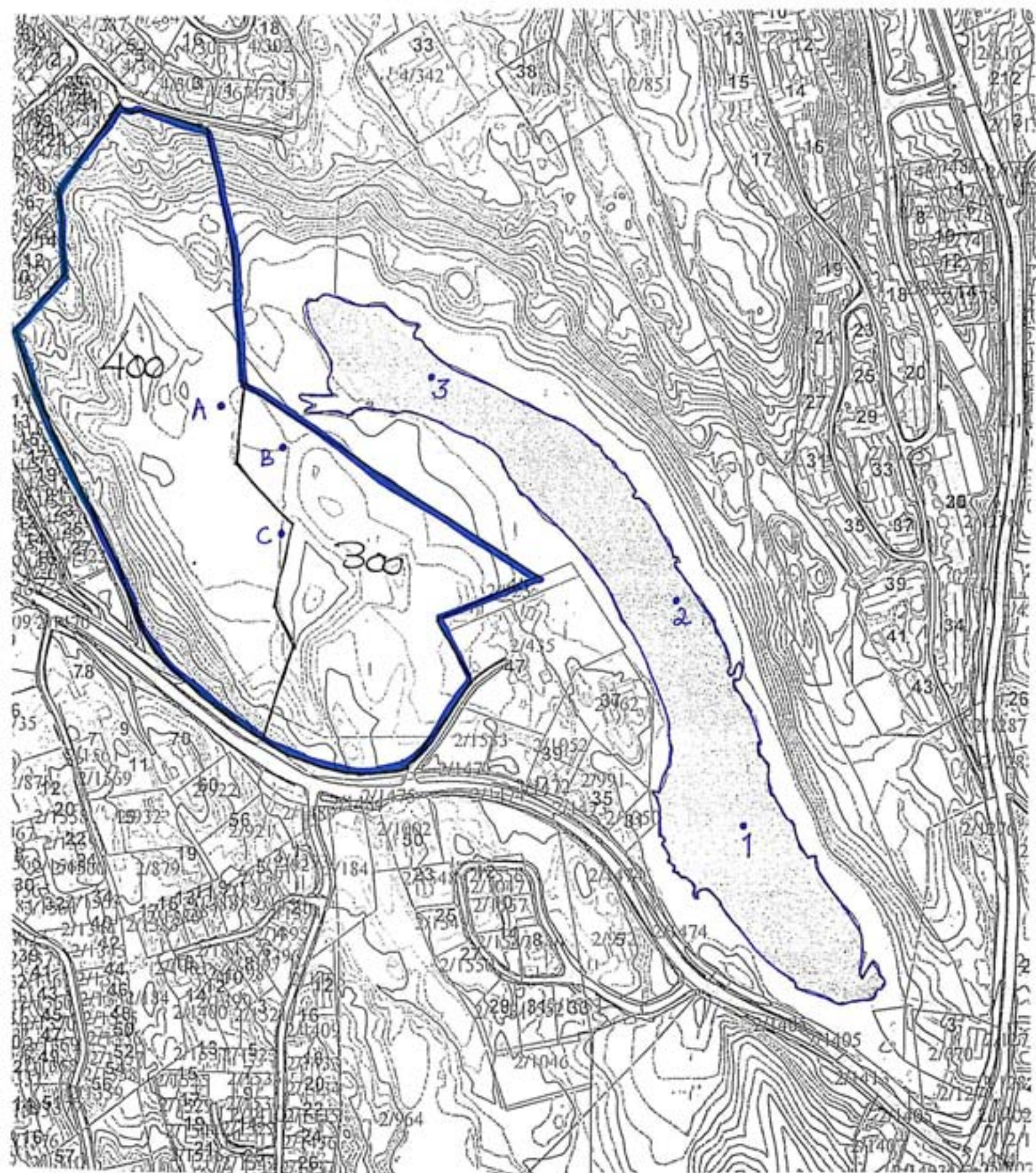
2. Områdebeskrivelse

Skoklefalltjernet er et forholdsvis lite tjern (43,6 daa) som ligger nær bebyggelsen i nordre Nesodden, og er dermed et svært viktig område for naturopplevelse og rekreasjon. Det er et rikt dyre- og planteliv i området. Selv om tilgjengeligheten rundt selve tjernet er noe dårlig, er området vurdert til å ha et stort brukerpotensiale. Det har vært fisk (abbor, gjedde og mort) i vannet tidligere, men bestanden har vært borte en del år i følge Akershus jeger- og fiskeforbund. Lokale kilder har derimot nylig registrert at fisken er på vei tilbake. Vannstanden i tjernet er senket som følge av uttapping av vann til vanningsformål. Vassdraget drenerer til Bunnefjorden ved Ursvik via Ursvikbekken.

Det totale nedbørfeltet er på 0,55 km², og består hovedsakelig av skog (0,40 km²), noe bebyggelse (0,10 km²) og et mindre område med jordbruk (0,01 km²). Ledningsnett i nedbørfeltet er stort sett rehabilitert, men noe avløpsvann avlastes til Skoklefalltjern i nedbørperioder via overløp i Bekkeblomveien. På sørsiden av tjernet er det to boliger som har kun slamavskiller og lokalt utslipp. Tettstedsbebyggelsen består av 80 boliger, en barneskole, et samfunnshus og en barnehage. Overløpsdriften fra tettstedsbebyggelsen er estimert til 1700 m³, og det antas en utlekking på 5 %, og av dette er det antatt at 3 % kommer fram til tjernet.

Det er utarbeidet foreløpige miljømål for Skoklefalltjernet (Nesodden kommune 1997). Bruker- og verneinteresser som naturvern og turgåing/friluftsliv er vurdert som meget viktige i området, mens bading er vurdert som lite viktig.

Innsjøens teoretiske oppholdstid er tidligere beregnet til 1,5 år med et antatt middeldyp på 7 meter. Målingene med sonde på tre antatt dype punkter indikerer imidlertid et langt lavere middeldyp (ca. 3 meter). Selve tjernet har et areal på 43,6 daa, dette vil gi en oppholdstid på 0,6 år. Middellavrenning i området er satt til 12 l/sek og km². Avrenningen fra Flaskebekktjernet er beregnet til 40 m³.



Figur 1. Kart over området rundt Skoklefalltjern med foreslått utbygging (tomt 300 og tomt 400). Prøvetakingssted i innsjøen og innløpsbekkene i nord er markert.

3. Utbyggingen

Nesodden kommune planlegger et nytt kommunesenter på Tangen. I den forbindelse vurderer kommunen mulighetene av å bygge en ungdomsskole og en fotballbane i området beliggende vest og nært opp til Skoklefalltjernet (Figur 1).

Området som er tiltenkt fotballbanen består av tett skog og myr, og ligger på et nivå ca 1,0-1,5 meter høyere enn Skoklefalltjernet. Fotballbanen forutsettes bygget som en grusbane med mål 50 x 90 meter. Generelt foretas salting av banen som et ledd i vedlikeholdet. Parkeringsområdet (ca. 1,0-1,5 daa) forutsettes asfalteres. Området som er tiltenkt ungdomsskolen ligger noe høyere i forhold til Skoklefalltjernet. Ungdomsskolen vil bygningsmessig dekke 3,5-4,5 daa. Dersom det ikke bygges baneanlegg som tiltenkt, må det innenfor det området som er avsatt til skoleformål etableres en mindre ballplass (30x40 meter). I tillegg kommer oppholds- og parkeringsarealer samt adkomstveier som forutsettes asfaltert, tilsammen 2,5-3,5 daa. Totalt vil det utbygde området dekke ca. 20-30 daa (pers. medd. Isachsen).

4. Vannkvalitet i Skoklefalltjernet

Den 18. februar ble det foretatt en befaring i området, samt tatt vannprøver av innsjøvannet og to tilrenningsbekker i nord. Temperatur og oksygenivå ble målt i en vannsøyle på tre antatt dypeste punkter i Skoklefalltjernet.

Tabell 1. Vannprøver tatt 18/2-99, analysert etter standard metoder ved NIVA.

Stasjon	PH	Kond mS/m	Farge mg Pt/l	Tot P µg/l	PO4-P µg/l	TOC mg/l
Tjernet sør – 1 m	7,29	26,2	64,7	27	7	11,4
Tjernet sør – 3 m	7,24	26,3	64,3	49	19	11,5
Tjernet sør – 5 m	7,18	31,9	61,2	177	140	10,2
Bekk nord – A	7,56	24,6	21,1	15	8	5,5
Bekk nord – B	7,82	26,2	14,8	8	5	4,1

Det er også tatt spredte prøver i Skoklefalltjernet og utløpsbekken fra 1994 i regi av Nesodden kommune. Analysene viste konsentrasjoner av total fosfor på hhv. 20 og 25 µg P/l i selve tjernet, mens det i utløpsbekken var konsentrasjoner mellom 32 og 45 µg P/l (foreløpig upubl. materiale).

Tabell 1 viser høye fargetall og dermed en naturlig humuspåvirkning. Dette skyldes skog og særlig myr i nedbørfeltet. De betydelige høye fosforverdiene og det høye innholdet av totalt organisk karbon (TOC), indikerer også en markert påvirkning fra kloakk (Figur 3). Meget høye fosforverdier i dypvannet, med en stor andel av løst fosfat, viser at det omsettes (mineraliseres) organisk stoff i stor grad i bunnvannet. Figur 2 viser svært lave oksygenivåer i bunnvannet. Oksygenet er i praksis brukt opp under 2 m dyp. Tjernet har også problemer med å bryte ned det organiske stoffet som først og fremst kommer fra kommunal kloakk og som delvis også er en naturlig komponent fra skog og myr (humus).

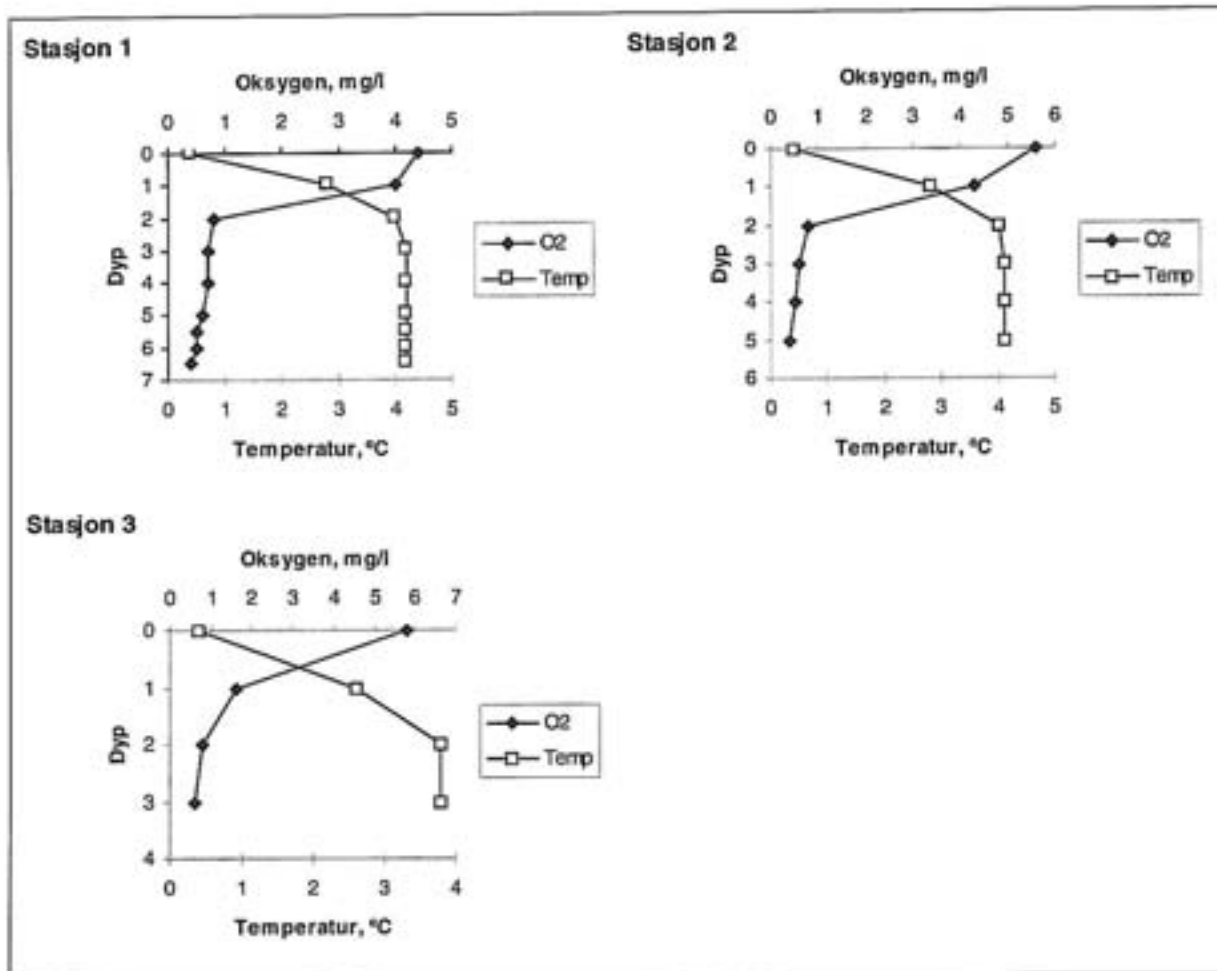
Den 24/2 1999 ble det tatt bakteriologiske prøver av bekkene i nord som drenerer i det området som vil bli direkte berørt av utbyggingen (Figur 1). Analysene ble utført av Næringsmiddeltilsynet for Follo. Det ble analysert på koliforme bakterier (tarmbakterier) og termotolerante koliforme bakterier (ferske tarmbakterier).

Bakterieprøvene (tabell 2) viser at alle bekkene er forurenset av kloakkvann. Bekk A mottar overløpet fra Skogen 1 pumpestasjon. Dette overløpet er i drift i forbindelse med store nedbørmengder. Bekk A har før rehabilitering av ledningsnettet i 1997 vært sterkt påvirket av kloakkvann. Nødoverløp i forbindelse med en pumpestasjon lengre sør kan gi utslipp til bekk B og bekk C, selv om det her ikke har vært overløpsdrift. Det er ikke opplyst om noen andre åpenbare forurensningskilder i området.

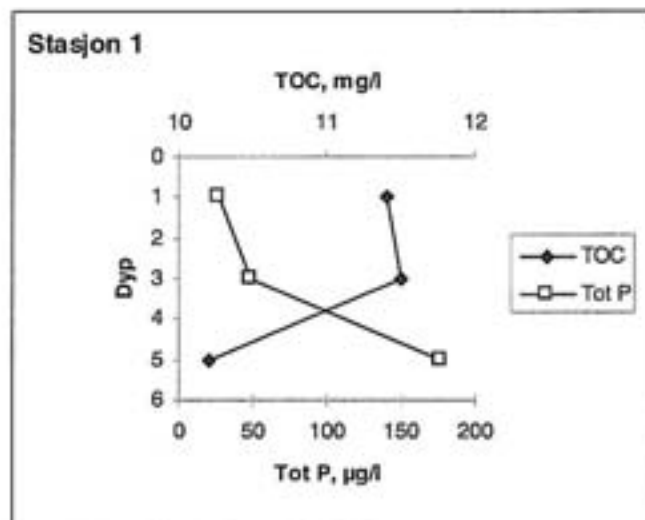
Tabell 2. Resultater av bakteriologisk analyse av tiløpsbekker nord i Skoglefalltjernet.

Stasjon	Koliforme bakterier, 37° pr 100 ml	Termotolerante koliforme bakterier pr 100 ml
Bekk nord – A	800	58
Bekk nord – B	142	91
Bekk nord – C	100	94

Da NIVA var på befaring og prøvetaking 18. februar var det stor forskjell på bekk A og B. Den nordligste bekken (A) var meget klart påvirket av kloakk som må skyldes utlekking fra nettet, fordi det var tørrværsavrenning. Det var flytstoffer i overflaten av bekken, og bekkebunnen var delvis dekket av soppvekst og organisk materiale. Bekk B ble karakterisert som mindre forurenset enn bekk A under befaringen. De vannkjemiske parametrene (Tabell 1) viser imidlertid ikke så store forskjeller mellom bekk A og bekk B.



Figur 2. Målinger av oksygen og temperatur ved tre punkter i Skoklefalltjernet. Stasjon 1 i sør og stasjon 3 i nord (se kart figur 1).



Figur 3. Tot P (totalt fosfor) og TOC (totalt organisk karbon) i vannsøylen 18/2-99 ved stasjon 1.

5. Konsekvenser av utbyggingen

Kommunen har ønsket en vurdering av konsekvenser (både positive og negative) som endret tilrenningsforhold vil få for miljøtilstanden i Skoklefalltjernet ved følgende tre utbyggingsalternativer:

1. Baneanlegg med parkeringsarealer
2. Ungdomsskole
3. Baneanlegg med parkeringsarealer og ungdomsskole

Det endelige utbygde arealet er noe usikkert, men det er anslått et total areal på 20-30 daa. Dette vil utgjøre ca 5 % av det totale nedbørfeltet til Skoklefalltjernet. Totalarealet er fordelt omtrent likt på de to mulige anleggene, dvs 12-13 daa på hver.

5.1 Mulige konsekvenser på næringsstofftilførsel og vannkvalitet

Omlagging av utmarksarealer til tettbygde flater vil generelt medføre større avrenning av næringsstoffer. Siden det er fosfor som er begrensende næringsstoff i ferskvann, vil diskusjonen være konsentrert om fosfor.

I følge tilførselsveilederen (Bratli og medarb. 1995) er det satt opp avrenningskoeffisienter for utmarksarealer for Østlandet under marin grense på 8-12 kgP/km²*år. Avrenningen vil avhenge av jordsmonntype, helning av arealene i nedbørfeltet, vegetasjonsdekke etc. Ellers kan en vise til verdier som blir benyttet bla. a. fra Sverige som støtter opp under verdiene som står referert i veilederen (Bækken og Bratli 1995 og Bækken og Bratli 1996). På bakgrunn av dette har vi funnet det riktig å sette avrenningen fra utmarksområder (skog) i nedbørfeltet til Skoklefalltjern til 9 kgP/km²*år, som forøvrig samstemmer med de verdiene som Nesodden kommune selv har brukt i beregninger av tilførsler til Skoklefalltjernet (Nesodden kommune 1997).

Det er også satt opp koeffisienter for tette flater. For villaområder, der store deler av arealene er plen, er det gitt en koeffisient på 50 kgP/km²*år, mens det for sentrumsnære områder er gitt en koeffisient på 100 kgP/km²*år. Avrenningen fra sentrumsnære områder består i hovedsak av asfalterte flater der evt. forurensning gir raskt transport via overvannsledninger til primærresipient, mens forurensningene for plenarealene i villaområder får en viss kontaktid med jordsmonnet, og på denne måten "renses" før de når primærresipient. Vi vet ikke så mye om hvor fosforet fra sentrumsområder stammer fra. Vi må imidlertid anta at det i stor grad er partikkel-bundet fosfor fra veistøv og annen mer naturlig deponisjon.

Tallene stammer i stor grad fra erfaringer gjort i PRA -prosjektet på NIVA gjennomført på slutten av 70-tallet og begynnelsen av 80-tallet. Etter dette har prof. Lindholm (NLH, Ås) laget en sammenstilling (Lindholm 1997) der PRA-feltene i Norge viste et middeltall på 90 kg, men der middeltall fra Finland, Sverige og Nederland viste hhv. 8, 32 og 34 kg P/ km²*år.

Variasjonene er som vi ser betydelige, og vi har valgt en verdi på 50 kg P/km²*år for tette flater som følge av utbyggingen. Vi kan dermed regne med at en får en femdobling av fosforavrenningen, eller et tilskudd på ca. 40 kgP/km²*år, ved omlagging fra skogarealer til tette flater.

Det er oppgitt av kommunen (Isachsen pers medd.) at totalarealet for ungdomsskole og fotballbane er tilsammen 20-30 daa med omtrent halvparten på hver. Dette utgjør altså omtrent 5% av det totale nedbørfeltarealet på 550 daa. Merbelastningen blir da $25 \text{ daa} \times 40 \text{ g/daa} \cdot \text{år} = 1 \text{ kg/år}$. En slik merbelastning blir vurdert som helt marginal, og er å sammenlikne med en årsproduksjonen for 2 personekvivalenter (pe). Det vil derfor være av minimal betydning for vannkvaliteten til Skoklefalltjern hvilken av de tre utbyggingsalternativene som blir valgt, og derfor blir ikke de ulike alternativene mer omfattende behandlet.

I tillegg til overnevnte tilførsler fra overvannet, vil det være en viss fare for utlekking fra spillvannsledninger ved etablering av ny skole. Dette er omtalt i kapittel 5.4.

Problemet er imidlertid at tjernet allerede idag er betydelig belastet med organisk stoff og næringsalter. De målte fosforverdiene og de klart reduserte oksygenverdiene målt 18. februar viser klart at tjernet allerede har problemer med å bryte ned organisk stoff (i stor grad alger) som dannes i produksjonssesongen om sommeren. I tillegg til tilnærmet oksygenfrihet under 2m dyp, var det en klar utvikling av vond lukt (hydrogensulfid, H_2S) av det dypeste vannet.

Oksygenforbruket fortsetter under isen helt til ismeltingen og en får en sirkulasjon av vannmassen, vanligvis i april. Hvis oksygenet forsvinner fra hele vannmassen, og det dannes hydrogensulfid i større deler av vannmassen, vil dette prege nærområdet med vond lukt i de dagene da isen går og sirkulasjonen begynner.

5.2 Andre forurensninger

Ved drenering av myrer, eller senking av innsjøer, dannes det ofte sterke syrer (oksydasjon av svovel), og avrenningsvannet kan bli surt. Det er ingenting som tyder på at dette er et problem for tjernet i dag. Verdiene målt 18. februar viser pH-verdier mellom 7 og 8, også i bekkene. En kan regne med litt lavere pH-verdier i snøsmeltinga, men neppe problematisk lave. Utbyggingen vil påvirke en såpass liten del av nedbørfeltet, og kun de laveste områdene der fotballbanen er tiltenkt ligger på myrgrunn. Det er derfor usannsynlig at en vil få problemer med forsuring ved et slik inngrep.

Forhold omkring salting av spesielt baneanlegg vil kunne påvirke ledningsevnen i vannet. Tjernet har en middels lav ledningsevne idag. På terrestrisk vegetasjon, f.eks. gran kan salting være relativt skadelig. I vann er salt nokså lite skadelig mht. akutt giftighet. Mange års vegsalting gir imidlertid klart målbare effekter på nærliggende innsjøer med hensyn til økt saltinnhold. Padderudvannet i Asker som E18 passerer langsmed viser en klar økning i både konduktivitet, natrium og kloridkonsentrasjon som følge av vegsalting (Bækken 1992). Hva denne økningen i saltinnhold kan bety for livet i innsjøen er ikke studert. Skoklefalltjernet vil imidlertid motta helt marginale salttilførsler sammenliknet med Padderudvannet.

PAH-forbindelser (polycykliske aromatiske hydrokarboner) fra vegtrafikk har to kilder. Det ene er fra bindemiddelet bitumen (asfalttjære), og det andre er fra forbrenningsgasser/sotpartikler fra bilene. Det må imidlertid antas at asfaltslitasje og avgasser i et slikt område er meget begrenset sammenliknet med vei og veislitasje.

5.3 Forandringer i hydrologisk regime

5.3.1 Fluktuasjoner

Ved nedbør i skogområder skjer det tilnærmet ingen arealavrenning i form av overflateavrenning. Alt regnvannet perkolerer gjennom jordsmonnet og ut i bekken gjennom umetta sone og via grunnvannet. Denne prosessen tar noe tid. Porer som i tørkeperioder har vært tomme må fylles opp ved nedbør. Vi kan si at skogbunnen og jordsmonnet fungerer som en svamp. Særlig tydelig er denne effekten hvis nedbørfeltet består av myr. Konsekvensen ved omlegging til tette flater er at en får raskere fluktuasjoner i vannføringen. Flomavrenningen blir større, og tørrværsavrenningen blir mindre. Det siste kan bety endel spesielt på ettersommeren, da tjernet virkelig trenger "pustehjelp" gjennom størst mulig vannutskifting.

5.3.2 Overføring av overvann et

Det som ofte gjøres ved utbygging i nedbørfeltet er å lede overvannet fra tette flater ut av nedbørfeltet. Dette gjøres utfra tanken om at overvannet er forurenset. Som vi så i forrige kapittel vil det gi en høyere belastning å beholde overvannet i feltet, men dette må holdes opp mot den ulempen det er å minske gjennomstrømningen i tjernet ytterligere. Siden det planlagte utbygde arealet utgjør ca. 5 % av det totale nedbørfeltet, vil ca. 5 % av avrenningen bli borte dersom overvannet ledes bort. Normalt sett vil dette gi liten betydning, men siden Skoklefalltjernet har en så liten gjennomstrømning fra før, så bør en ta vare på det vannet som er tilgjengelig.

Det bør være mulig å behandle overvannet i feltet (se tiltakskapittel, kap. 5.5). Dette forutsetter at en kan sikre seg mot lekkasjer fra spillvannledningene inn i overvannsledningene.

5.4 Risiko for lekkasje fra spillvannsnettet

Det vil alltid være en risiko for lekkasje fra spillvannsnettet ved nyetablering av forurensende aktiviteter. Med en gjennomsnittlig utlekking på 10 %, noe som har vært brukt som et nøkkeltall for større områder (Tjomsland og Bratli 1996), vil dette bety langt mer enn tilførslene fra overvann. Et regneksempel med 300 elever og halv tilstedeværelse (0,6 g P/d) i 250 dager vil gi 45 kg P/år. Selv en prosents utlekking gir fire ganger så stor belastning som overvannet vil bidra med. Det er grunn til å tro at utlekkingen, i alle fall de første årene, kan holdes under eller i nærheten av 1%

Ytterligere belastninger kan skje hvis det etableres nødoverløp i tilknytning til evt. pumpestasjon (hvis kloakken må pumpes ut av feltet). Å etablere overløp på ledningsnettets innenfor nedbørfeltet til Skoklefalltjern bør en prøve å unngå så langt det lar seg gjøre.

5.5 Mulige tiltak

5.5.1 Overvannshåndtering

Ut i fra det som er diskutert over, viser det seg at den ekstra belastningen på 2 kg fosfor som overvannet vil kunne bidra med er helt marginal, og vil ikke kunne forsvare omfattende tiltak ut ifra en kost/effektivitetsbetraktning. Hvis en på en enkel måte kan få til en diffus tilførsel til stedegen vegetasjon og løsmasser, vil det være å foretrekke. Poenget er å øke kontakttiden mellom overvann og vegetasjon/løsmasser før vannet når tjernet. Vurdering av stedegne forhold bør prioriteres framfor å konstruere eller re-vegetere nye områder. Det burde være mulig å få til en infiltrasjon fra

overvannledninger ut til flere gravde kanaler i de lavtliggende myrområdene i nord. Våtmarkers evne til å omsette næringsalter er tidligere godt dokumentert (Bratli og medarb. 1997).

5.5.2 Heving av vannstanden

Generelt sett vil en heving av vannstanden øke fortynningsvolumet i innsjøen og dermed øke resipientkapasiteten. Vannstanden kan heves ved å høyne utløpsbekken. En viss senking av vannstanden har forekommet gjennom mange år, fordi vannet har blitt brukt til vanningsformål. Hvor mye dette utgjør årlig er usikkert, men dette kan være noe kommunen bør se nærmere på dersom vannstanden ønskes hevet. Dette tiltaket kan på en annen side lett komme i konflikt med buffersonen mellom utbyggingen og tjernet, og det vil også innsnevre tomt 400 som bare ligger 1,0-1,5 m høyere enn tjernet.

5.5.3 Overføring fra Flaskebekktjern

Ut i fra tilgjengelig data, er vannkvaliteten i Flaskebekktjern noe bedre enn den i Skoklefalltjernet. Hvis det er mulig å overføre mer vann fra Flaskebekktjern, vil det kunne medføre en forbedring i Skoklefalltjernet. Det foreligger forholdsvis få data om vannkvaliteten fra de to tjernene, og noe mer overvåkingsdata kunne være ønskelig før en detaljtrudet et slik alternativ. Det bør være en forholdsvis markert forskjell i vannkvalitet (1 eller 2 vannkvalitetsklasser) før dette skal være et aktuelt tiltak.

5.5.4 Buffersoner

Et meget viktig tiltak vil være å beholde en bufferson ned mot vannet med vegetasjon. Dette har flere årsaker. En slik bufferson vil fungere som et forurensningbegrensende vegetasjonsfilter for forurensende aktiviteter på utbyggingsområdet, både under anleggsarbeid og ved vanlig drift. Dette er spesielt dokumentert i forbindelse med avrenning fra jordbruksområder med mot bekk eller åpent vann (Syversen 1997).

Et annet svært viktig aspekt er å beholde tjernet mest mulig "intakt" som naturområde for de som oppholder seg på eller langs tjernet. Dette har stor betydning for folks oppfatning av dette som et naturområde i rekreasjonssammenheng.

Av utbygningsplanene (Figur 1) framgår det at det er satt av 50 m buffersoner. Hvis en kan øke denne, ved i større grad å utnytte den øverste delen av tomta, vil dette kunne bidra til å redusere belastningen på tjernet.

5.5.5 Opprydning i ledningsnett lekkasjer

Gjennom våre undersøkelser i tilførselsbekkene, er det tydelig at alle de tre bekkene i nord er klart kloakkpåvirket. Dette til tross for nylig gjennomført rehabiliteringsarbeid. Forholdsvis høye bakterienivåer vitner om fortsatte lekkasjer fra ledningsnettet. En fortsatt rehabilitering av nettet, og helst med fjerning av overløp, vil være det viktigste tiltaket for miljøforbedring i og rundt Skoklefalltjern. Åpne bekker av dårlig hygienisk kvalitet vil neppe være forenlig med etablering av en ungdomsskole. Å lukke bekkene vil på den annen side være å ødelegge bekkens naturlige

selvrensingsevne. Det er også viktig å beholde bekkeløpene som naturlige miljøkomponenter ved de nye anleggene.

5.5.6 Opprydning i enkeltanlegg

Det er to grunneierne som kun har slamavskiller i sørenden av vannet. Belastningen her er flere ganger større enn den ekstra fosforbelastningen som måtte komme fra overvann i forbindelse med etablering av ungdomsskole og baneanlegg. I tillegg kommer bakterieproblemet. Det ville derfor være naturlig, og høyst sannsynlig også kosteffektivt, å pålegge en opprydning her.

5.5.7 Reetablering av fisk i tjernet

En vet fra mange tidligere undersøkelser, at folks vurdering av rekreasjonsverdien for vannforekomster er mye større om det finnes fisk. Det at det finnes fisk der (eksistenverdien) og muligheten for å kunne fiske (opsjonsverdien) er ofte større enn verdien av det å utøve fisket.

Selv om dette ikke inngår i utredningen, ville det vært fint å få fisk tilbake i Skoklefalltjernet. Som tidligere nevnt, har det tidligere vært fisket etter både gjedde, abbor og mort. Fisken har etter all sannsynlighet dødd en senvinter under fullstendig oksygenbrist like før isen har gått. Det vil imidlertid ikke være regningsssvarende å sette ut fisk før belastningen til vannet reduseres, slik at en kan være noenlunde sikker på å beholde ihvertfall noe oksygen i overflatevannet i de kritiske periodene på slutten av vinteren og tildels også på slutten av sommeren. Lokale kilder har derimot registrert at fisken nå er på vei tilbake, trolig som følge av rehabilitering av avløpsnett. For å dokumentere dette bør vannet prøvofiskes.

6. Sammendrag og konklusjon

Skoklefalltjern er pr. idag en relativt næringsrik innsjø som mottar fosfor og organisk stoff fra ledningsnettutlekking, overløpsdrift og arealavrenning fra utmark og litt innmark og tette flater (bebygde arealer og vei). Tjernet har en relativt liten gjennomstrømning, og den teoretiske oppholdstiden er ca. 0,6 år. Oksygenmålinger viser at bunnvannet er nærmest oksygenfritt under 2 m dyp allerede midt i februar. Nærmere isgang og sirkulasjon av vannmassen i april, må en regne med at oksygenet tilnærmevis vil forsvinne fra hele vannmassen, noe som trolig forklarer hvorfor fisken i en periode har vært borte. Relativt høye tall på fosfor og organisk materiale viser at tjernet har problemer med å bryte ned de organiske tilførselene som består både av naturlig organisk materiale, kloakkpåvirkning og alger produsert om sommeren.

Tilførselsbekker i nord som ligger innenfor tomte til den planlagte utbyggingen, har et relativt høyt innhold av bakterier, noe som viser påvirkning av kloakk.

Selve utbyggingen vil få en forholdsvis marginal betydning for tilførselene av næringsalter og andre potensielt forurensende stoffer (PAH og salter) til Skoklefalltjern. Det er beregnet en merbelastning fra overvann på ca. 2 kg/år for fosfor, noe som er en økning med ca 10 %. Det vil i tillegg være en viss fare for utlekking fra spillvannsledningene hvis det etableres en ungdomsskole. Slik evt. utlekking må en forsøke å minimere, samt at en unngår overløp til tjernet.

Det hydrologiske mønsteret vil etter en utbygging fra skog til tette flater vise større og oftere variasjoner i tilrenningen til Skoklefalltjernet. Dersom overvannet blir ledet bort, vil det medføre en reduksjon av tilrenningen på ca. 5 %, noe som i seg selv kan synes lite. Men med den beskjedne vanngjennomstrømningen som allerede er i tjernet, bør ikke mer vann føres ut av nedbørfeltet. Overvannet kan ledes ut til diffus infiltrasjon i myrområdet i nord på oversiden av buffersonene med vegetasjon ned mot vannet.

Hvis overnevnte forholdsregler tas med tanke på utlekking fra spillvannsledningene, overløp og overvannshåndtering, vurderes mulige negative miljøeffekter på Skoklefalltjernet som minimale.

Det vil av både forurensningsmessige og rekreasjonsmessige grunner være viktig å beholde en så bred buffersoner ned mot tjernet som mulig. Det er i kartskissen satt av 50 m. I den grad denne kan økes, vil det være en fordel for tjernet.

Viktigste tiltak vil være en fortsatt opprydding i eksisterende ledningsnett og enkeltanlegg. Tilførselsbekkene i nord har en kloakkpåvirkning som neppe gjør det forenlig med å ha skolebarn i nærheten. De to enkeltanleggene i sør, belaster tjernet med flere ganger den fosfortilførselen som en utbygging av skole og fotballanlegg vil medføre med tanke på økt overvannstilførsel. En regner da med at utlekking og overløp fra spillvannsledningene til en evt. ny ungdomsskole nærmest kan ses bort fra.

7. Litteratur

- Bratli J. L., Holtan H. og S. O. Åstebøl 1995. Tilførselsberegninger, veileder. Miljømål for vannforekomstene. SFT-veileder nr. 95:02. 70 s. ISBN-nr. 82-7655-258-7.
- Bratli, J. L., A. Gjøstein & M. Mjelde 1997. Restaurering av Borrevannet. Selvrensing av næringsalter og suspendert stoff gjennom naturlige sivbelter. Sluttrapport. NIVA-rapport. O-92064, E-92426. Lnr. 3741-97. 46 s
- Bækken, T. 1992. Effekts of Highway pollutants on a small Norwegian Lake. Proc. The fourth international symposium og highway pollution, Madrid 1993. Pågående prosjekt om langtidseffekter av forurensning fra motorveg, E18 forbi Padderudvannet i Asker. Oppdragsgiver: Veglaboratoriet.
- Bækken T. & J. L. Bratli. 1995. Avrenning og forurensning fra skog og skogsbruk. En litteraturstudie. NIVA-rapport O-95119. L.3354-95. 31 s.
- Bækken T. & J. L. Bratli. 1996. Utredning om deponisjon og avrenning av fosfor og nitrogen fra bakgrunnsarealer og vurdering av antropogen herkomst. O-94060. Lnr.3525-96. NIVA-rapport. 40 s.
- Isachsen, Reidun. Personlig meddelelse.
- Lindholm, O.G. 1997. Materialstrømanalyse for avløpsfeltet. Forelesningsnotat ved NIF-kurs 8-10 januar 1997: Overløp er nødvendig, men kan forvaltes forsvarlig.
- Tjomsland, T. & J. L. Bratli. 1996. Brukerveiledning og dokumentasjon for TEOTIL. Modell for teoretisk beregning av fosfor- og nitrogentilførsler i Norge. O-94060. L.nr. 3426-96. NIVA-rapport. 84 s.
- Nesodden kommune 1997. Foreløpige miljømål for vannforekomstene. Nesodden kommune. 11 s.
- Syversen, N., 1997. Vegetasjonssoner som tiltak for å redusere overflateavrenning fra kornarealer. Jordforsk rapport nr.30/97.