

BLINDERN

O - 99/64.

Problemer med vegetasjon i tjern på
Maihaugen, De Sandvigske Samlinger.

Saksbehandler: Cand.real. Olav Skulberg.

Rapporten avsluttet 29/5 1965.

INNHOLDSFORTEGNELSE:

	Side:
1. INNLEDNING	3
2. PROBLEMSTILLING	3
3. OPPLYSNINGER OM TJERNENE	5
4. PLAN FOR SANERING AV TJERNENE SOMMEREN 1965	8
4.1. Fremgangsmåte ved herbicidbehandlingen	8
4.2. Fremgangsmåte ved algicidbehandlingen	9
SLUTTBEMERKNING	10

TABELLFORTEGNELSE:

1. Hydrokjemiske data fra tjern på Maihaugen Prøvetaking 11/2 1965	6
2. Elektrolytisk ledningsevne og surhetsgrad i vann- prøver innsamlet 14/5 1965	6
3. Den høyere vegetasjon i tjernene. 12/5 1965	7

FIGURFORTEGNELSE:

1. Kartskisse over tjernanlegget på Maihaugen	4
---	---

1. INNLEDNING.

Høsten 1964 mottok vårt institutt en henvendelse fra direktør Fartein Valen-Senstad ved De Sandvigske Samlinger, Lillehammer, om igjengroingsproblemer i noen kunstige tjern på Maihaugen.

Det ble innhentet opplysninger om tjernenes bruk og de almindelige forhold knyttet til vannsamlingene. I februar 1965 ble det innsamlet vannprøver fra tre av tjernene. Disse ble analysert i vårt laboratorium. Feltarbeid med undersøkelse av vegetasjonsforhold og prøvetaking for kjemiske og biologiske analyser ble utført i mai 1965.

I konferanse med direktør Fartein Valen-Senstad ble det funnet hensiktsmessig å dele arbeidet med problemet i to deler. Det skulle så snart som mulig utarbeides et forslag til sanering av forholdene i tjernene sommeren 1965. Senere skulle det trekkes opp retningslinjer for det videre stell med vannsamlingene, for at de på lengre sikt best mulig kan tjene sin funksjon i anlegget på Maihaugen.

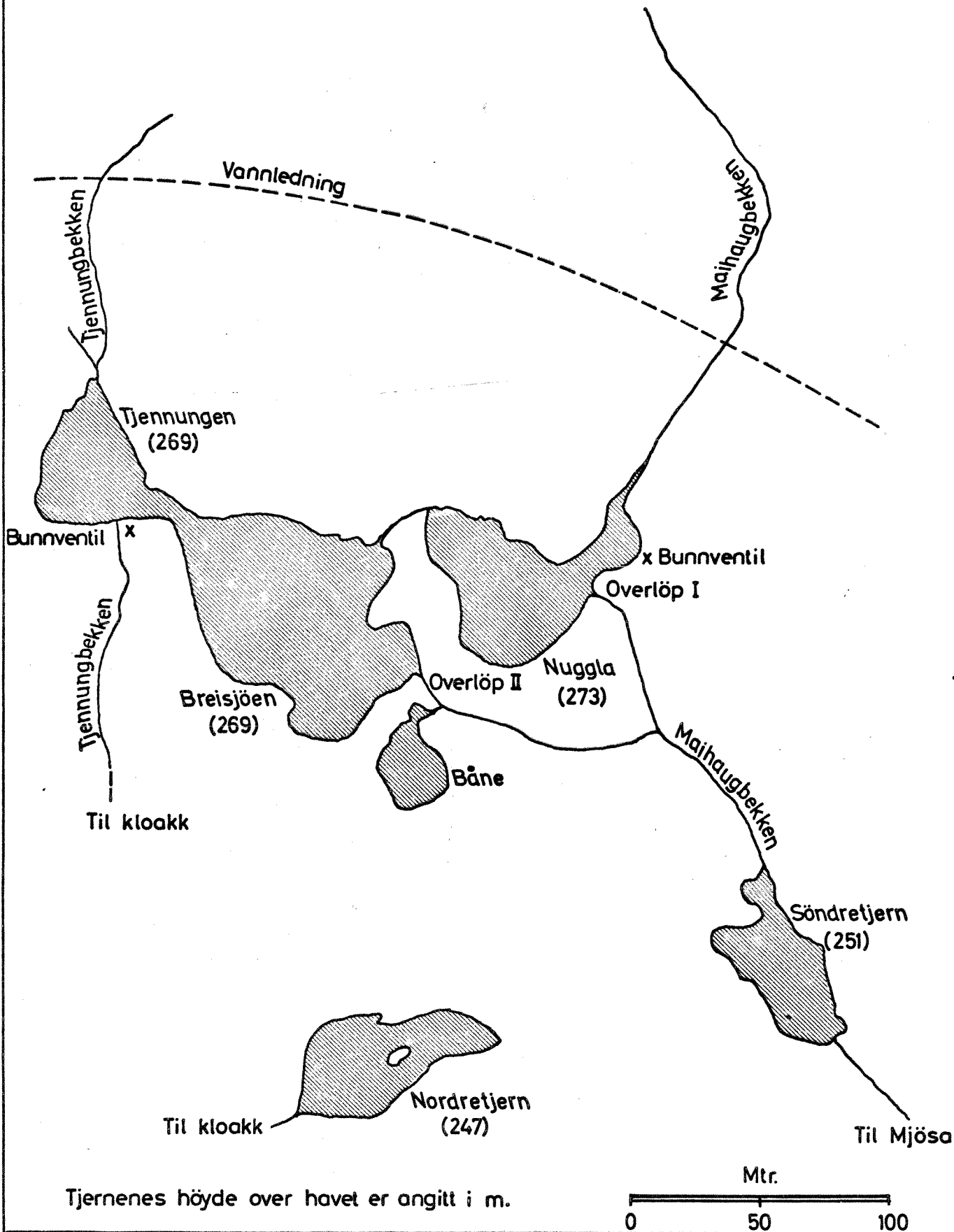
Denne rapport stiller sammen resultatene som er fremkommet, og angir fremgangsmåten for behandling av tjernene sommeren 1965.

2. PROBLEMSTILLING.

Tjernanlegget på Maihaugen ble laget i 1936 - 1937. En kartskisse over området er gjengitt i figur 1. Det var et myrområde som ble neddemmet. To av tjernene (Tjennungen og Breisjøen) befinner seg nå i en periode hvor rask igjengroing gjør seg gjeldende. Det er ønske om å kunne bevare alle tjernene som åpne vannsamlinger, og å få kontroll over vegetasjonsutviklingen.

De biologiske prosesser som fører til igjengroing, kan være mer eller mindre langsomme, avhengige av forhold i vannmassene, i nedbørfeltet og de klimatiske betingelser. Alle vannsamlinger vil være i en slik utvikling av igjengroing, og som regel vil det være en kombinert effekt av påvirkninger som gjør seg gjeldende.

Med hensyn til de raske forandringer i vegetasjonsutvikling som er observert i tjernene på Maihaugen de siste årene, så kan det være flere



årsaker som betinger dette. Her skal bare nevnes to forhold som virker fremmende på en slik utvikling:

- 1) Det tilføres materiale fra nedbørfeltet som fyller opp bassenget, og det skjer en årlig produksjon av organisk stoff i vannsamlingen som er større enn mengden som brytes ned.

I Nuggla foregår det sedimentering av erosjonsmateriale som er transportert med Maihaugbekken. Både Tjennungen og Breisjøen viser at det er opphopning av organisk materiale fra vannsamlingenes egen planteproduksjon. Disse prosessene medfører at bunnen i bassengene heves, og gir bedre vekstbetingelser for høyere planter ved bl.a. å medføre gunstigere lysbetingelser.

- 2) Virksomhet i nedbørfeltet medfører at tjernene mottar tilførsler av plantenæringsstoffer.

Ferdsel av mennesker omkring anlegget vil gi et utslag i belastning av vannmassene med stoffer som fremmer planteproduksjon. Et eksempel på dette kan den tilfeldige foring av endene i tjernene være. Av større betydning er nok likevel den påvirkning som vil gjøre seg gjeldende ved gravning og liknende arbeid i nedbørfeltet. Et slikt eksempel er fremføringen av vannledningen tvers gjennom området på oversiden av tjernene. Den kjemiske erosjon av blottlagte overflater i jordmasser vil gi et øket tilskudd av næringssalter til avrenningsvannet. Tjernene har et stoffkretsløp som medfører anriking av viktige forbindelser for vegetasjonen. Resultatet blir en tilskyndelse av igjengroingsprosessene.

3. OPPLYSNINGER OM TJERNENE.

Det er Tjennungen, Breisjøen og Nuggla som utgjør den sentrale del av tjernanlegget. Disse tjernene ligger i naturlige bekefar og er fremkommet ved bygging av en dam og ved utgravning. Tjernene er grunne, største dyp har Breisjøen som er angitt til ca. 5 - 6 m.

Vannsamlingenes volum er anslagsvis: Nuggla, 5000 m^3 ; Breisjøen, $20 - 30000 \text{ m}^3$; og Tjennungen, 2000 m^3 . Tjernene er aldri tørrlagte. Vannstanden kan senkes ved tapping gjennom bunnventiler.

Isleggingen finner sted i november. Isløsningen foregår i månedsskiftet april - mai.

De kjemiske data om vannmassene som foreligger er fremkommet ved analyser av vannprøver innsamlet 11/2 og 14/5 1965. Metodene som ble benyttet er de rutinemessige ved kjemilaboratoriet til instituttet. Resultatene fra første prøvetakingsdag er gjengitt i tabell 1, fra andre prøvetakingsdag i tabell 2.

Tabell 1. Hydrokjemiske data fra tjern på Maihaugen.
Prøvetaking 11/2 1965.

Komponent \ Lokalisitet	Tjennungen	Breisjøen	Nuggla
Surhetsgrad, pH	6,1	6,5	6,8
Elektrolytisk ledningsevne, $\kappa_{20} = n \cdot 10^{-6}$	68	94	64
Turbiditet, mg SiO ₂ /l	2,9	11,1	0,6
Farge, mg Pt/l	82	68	11
Bikromattitrering, mg O/l	13	16	3,2

Disse resultatene viser at Nuggla skilte seg vesentlig fra Tjennungen og Breisjøen med hensyn til vannmassenes hydrokjemiske forhold. Vannet i Nuggla var middels elektrolytttholdig, det var klart, hadde liten farge, og inneholdt lite organisk stoff. Tjennungen og Breisjøen adskilte seg særlig ved å ha høyere innhold av organisk stoff og større farge. Tjennungen hadde de sureste vannmassene av de tre tjernene.

Tabell 2. Elektrolytisk ledningsevne og surhetsgrad i vannprøver innsamlet 14/5 1965.

Lokalisitet \ Komponent	El. ledningsevne $\kappa_{20} = n \cdot 10^{-6}$	Surhetsgrad pH
Maihaugbekken, innløp til Nuggla	45,5	6,9
Nuggla	45,0	6,9
Maihaugbekken, utløp fra Nuggla	45,1	7,0
Tjernungbekken, innløp til Tjennungen	35,2	7,0
Tjennungen	35,0	6,6
Breisjøen	38,9	6,6
Maihaugbekken, utløp fra Søndretjern	45,0	6,9
Maihaugbekken, nær Mjøsa	50,3	7,1

De kjemiske forhold i vannmassene var ved denne prøvetaking preget av større avrenning fra nedbørfeltet enn ved vinterobservasjonen. Det kan nevnes at de siste isrestene gikk bort fra vannsamlingene prøvetakingdagen. Også resultatene av disse analysene viser forskjell i hydrokjemiske forhold i vannmassene til Nuggla sammenliknet med de i Tjennungen og Breisjøen. Det er tydelige dystrofe trekk (surhet, humusbelastning) ved de to sistnevnte tjernene. Dette indikerer at det er viktig ved langtidsplanlegging for tjernenes stell å ordne med større tilførsler av vann fra Maihaugbekken gjennom Nuggla til Breisjøen og Tjennungen.

Vegetasjonsforholdene i tjernene som de kunne iakttas ved feltarbeidet 12/5 1965 er gjengitt i tabell 3. Det var en ugunstig tid å gjøre denne beskrivelsen på, men det gav et tilstrekkelig grunnlag for den praktiske behandling av problemet som skal gjøres. Ved den subjektive vurdering av artenes mengdemessige forekomst i samfunnene er det benyttet en skala hvor symbolene angir følgende kvantitetsgrupper: r, sparsom; c, vanlig; cc, hyppig; ccc, dominant.

Tabell 3. Den høyere vegetasjon i tjernene. 12/5 1965.

Art	Lokalitet	Tjennungen	Breisjøen	Nuggla
Potamogeton cf. pusillus		cc	-	-
Scirpus acicularis		r	-	-
Carex spp.		c	c	c
Nymphaea alba		ccc	r	-
Ranunculus peltatus		c	r	cc
Comarum palustre		cc	c	c
Myriophyllum alterniflorum		c	ccc	-
Ubestemte isoetider		r	c	-
Ubestemte bryophytter		c	c	-

Det er i Tjennungen og Breisjøen at den overhåndtagende vegetasjon gjør seg gjeldende. Artene som lager problemet er stor nøkkerose (Nymphaea alba) i Tjennungen og tusenblad (Myriophyllum alterniflorum) i Breisjøen. Begge disse plantene tilhører gruppen tofrøbladete, og dette er av praktisk betydning for den behandling som kan komme på tale.

Om de faunistiske forhold i tjernene skal her nevnes at det er forekomst av ørekyte (Phoxinus phoxinus) og aure (Salmo trutta).

4. PLAN FOR SANERING AV TJERNENE SOMMEREN 1965.

Det er ønskelig å holde vegetasjonen i tjernene innenfor bestemte utviklingsgrenser. Uten slik kontroll vil Tjennungen og Breisjøen gro igjen av høyere planter. Med dette utgangspunkt vil vi foreslå følgende program for behandlingen av tjernene:

Tjennungen. Kontroll av vegetasjon med et herbicid.

Breisjøen. Kontroll av vegetasjon med et herbicid.

Nuggla. Ingen behandling av vegetasjonsforholdene nødvendig. Hvis mulig er det gunstig å fjerne slamavsetninger i bukta mot Maihaugbakkens innløp.

Båne. Tjernet fylles igjen.

Søndretjern. Ingen behandling av vegetasjonsforholdene nødvendig.

Nordretjern. Kontroll av planktonvegetasjon med algicid.

Den kjemiske behandling av tjernene skal omtales nærmere.

4.1. Fremgangsmåte ved herbicidbehandlingen.

Som kjemisk behandlingsmiddel foreslås paraquat. Dette stoffet tilhører gruppen av bipyridylium herbicider, og føres bl.a. under handelsnavnet "gramoxone". Det er et relativt ikke-toksisk stoff, og en forsiktig bruk av det medfører ikke fare for dyr eller mennesker. Virkemåten til stoffet er at plantenes fotosyntese blir blokkert, veksten stoppes og plantene dør. Stoffet har effekt i lave konsentrasjoner, gjerne i området 2 - 12 mg/liter i det behandlede vannet.

Under behandlingen stenges overløpet fra Nuggla til Breisjøen, slik at alt vann fra Nuggla går gjennom overløp I til Maihaugbekken. Breisjøen og Tjennungen må under hele behandlingstiden være avstengt fra Maihaugbekken.

Vannstanden i Tjennungen og Breisjøen senkes gjennom uttapping i bunnventil så mye som mulig, men ikke mer enn at det går an å flyte med båt på tjernene. Bunnventilen stenges, og Tjennungen og Breisjøen holdes avstengt under hele behandlingstiden. Rester av fjorårets vegetasjon som lar seg fjerne uten mye arbeid bringes bort fra tjernene.

Det benyttes ved behandlingen en stoffmengde av 200 g/da vannoverflate. Handelsproduktet av paraquat ("gramoxone") føres gjerne som løsninger med innhold av 200 g av stoffet pr. liter. Utsalgsprisen er ca. kr. 72,- pr. liter.

Sprøytingen kan foregå i midten av juni. Det oppnås best virkning om sprøytevæsken kan fordeles ned under vannoverflaten med det sprøyteutstyr som benyttes. Det er viktig at de forsiktighetsregler som følger ved kjøp av kjemikaliet blir nøye fulgt. Vi vil anbefale at sprøytingen blir overvåket av gartner som er fortrolig med bruk av sprøytemidler.

Etter tilsetningen av kjemikaliet til vannmassene i Tjennungen og Breisjøen blir det gitt noen dagers virketid (f.eks. 4 døgn). Vannet i tjernene må i dette tidsrom ikke benyttes til vanning eller drikkes. Når tiden er omme, tømmes vannet fra tjernene gjennom bunnventil til kloakk. Overløpet mellom Nuggla og Breisjøen kan igjen åpnes og vannstanden reguleres til ønsket nivå.

Av mulige uheldige virkninger bør følgende nevnes. Hvis vegetasjon nær breddene eller på land blir forurenset med sprøytevæsken vil disse plantene kunne skades. Det er likeledes en mulighet for at lekkasjevann fra tjernene kan transportere stoffet til vegetasjon på nedsiden av demningen. Imidlertid, ved forsiktighet under utførelsen av arbeidet, og tatt i betraktning at paraquat blir uvirksom og brytes ned i forbindelse med jord, er det neppe grunn til å la denne risiko være forhindrende for en slik kjemisk kontroll av vegetasjonen i Tjennungen og Breisjøen. Forholdene synes å ligge vel tilrette for denne behandling.

4.2. Fremgangsmåte ved algicidbehandlingen.

Kjemikaliet som brukes i Nordretjern er koppersulfat ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$). Det er effektivt i små konsentrasjoner, og tilsettes i en mengde av 10 mg/l. Handelsproduktet koster ca. kr. 4,- pr. kg. Volumet av vannmassen i Nordretjern er ikke kjent.

En vandig løsning av koppersulfat sprøytes med vanlig havesprøyteutstyr fra land ut over vannoverflaten. Det blir passet på at stoffet som skal tilsettes blir fordelt så jevnt som mulig over hele overflaten.

Behandlingen bør foregå i første halvdel av juni. Hvis det er karpefisk (f.eks. karuss) i tjernet er det mulig at denne vil stryke med ved kopersulfattilsettingen. Andre muligheter for skadelige virkninger er små.

SLUTTBEMERKNING.

Det er nødvendig å betrakte behandlingen av Tjennungen og Breisjøen med paraquat som et forsøk. Fra Norge er det enda meget beskjedent med erfaringer om kontroll av vannvegetasjon ved hjelp av kjemiske midler. Arbeidet denne sommeren vil kunne gi praktiske holdepunkter for hvordan en sanering av tjernene på kort sikt kan gjennomføres. Det er imidlertid bare ved å planlegge et stell av tjernene at problemet kan få en tilfredsstillende, varig løsning.