

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

0-98/73

NOEN OBSERVASJONER FRA BUNESSJØEN,

HALDEN KOMMUNE, ØSTFOLD

Saksbehandler: Cand.real. Olav Skulberg  
Rapporten avsluttet: Oktober 1974.

## INNHALDSFORTEGNELSE

	Side:
1. INNLEDNING	3
2. BUNESSJØEN	3
3. HYDROKJEMISKE FORHOLD	5
4. HYDROBIOLOGISKE FORHOLD	6
5. KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER	9

## FIGURFORTEGNELSE

Figur 1. Bunessjøen med nedbørfelt	4
------------------------------------	---

## TABELLFORTEGNELSE

Tabell 1. Geografiske forhold	3
Tabell 2. Hydrokjemiske data for Bunessjøen og innsjøer i Haldenvassdraget	5
Tabell 3. Analyseresultater for vannprøver innsamlet i Bunessjøen	6
Tabell 4. Kvantitative analyser av plankton i Bunessjøen, 2. oktober 1973	8

## 1. INNLEDNING

Oppdraget ble gitt av Fylkesmannen i Østfold, Utbyggingsavdelingen, i forbindelse med utvidelser på Østerbo åndssvakehjem, Halden kommune. Bunessjøen benyttes både som vannforsyningskilde og som resipient for kloakkvann.

Forholdene i Bunessjøen ble vurdert på en befaring 11. juli 1973. På et møte samme dag hvor representanter for Østfold fylke, Halden kommune, Østerbo åndssvakehjem, Østlandskonsult A/S og Norsk institutt for vannforskning var representert, ble vannforsyning og resipientproblemene drøftet. Midlertidige utbedringstiltak ble bestemt for det bestående renseanlegg, og hovedalternativer for en ny løsning av forurensningsproblemene ble drøftet.

Prøvetaking ble utført i Bunessjøen 2. oktober 1973. Det ble innsamlet vannprøver for kjemiske analyser og gjort observasjoner av biologiske forhold. Resultatene av undersøkelsen er tidligere gitt på møter med Utbyggingsavdelingen. Denne rapport er laget for å sikre resultatene i forbindelse med oppfølgingen av forurensningssituasjonen i Bunessjøen og vassdraget ned til Femsjøen.

## 2. BUNESSJØEN

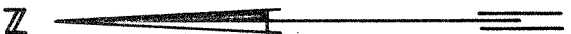
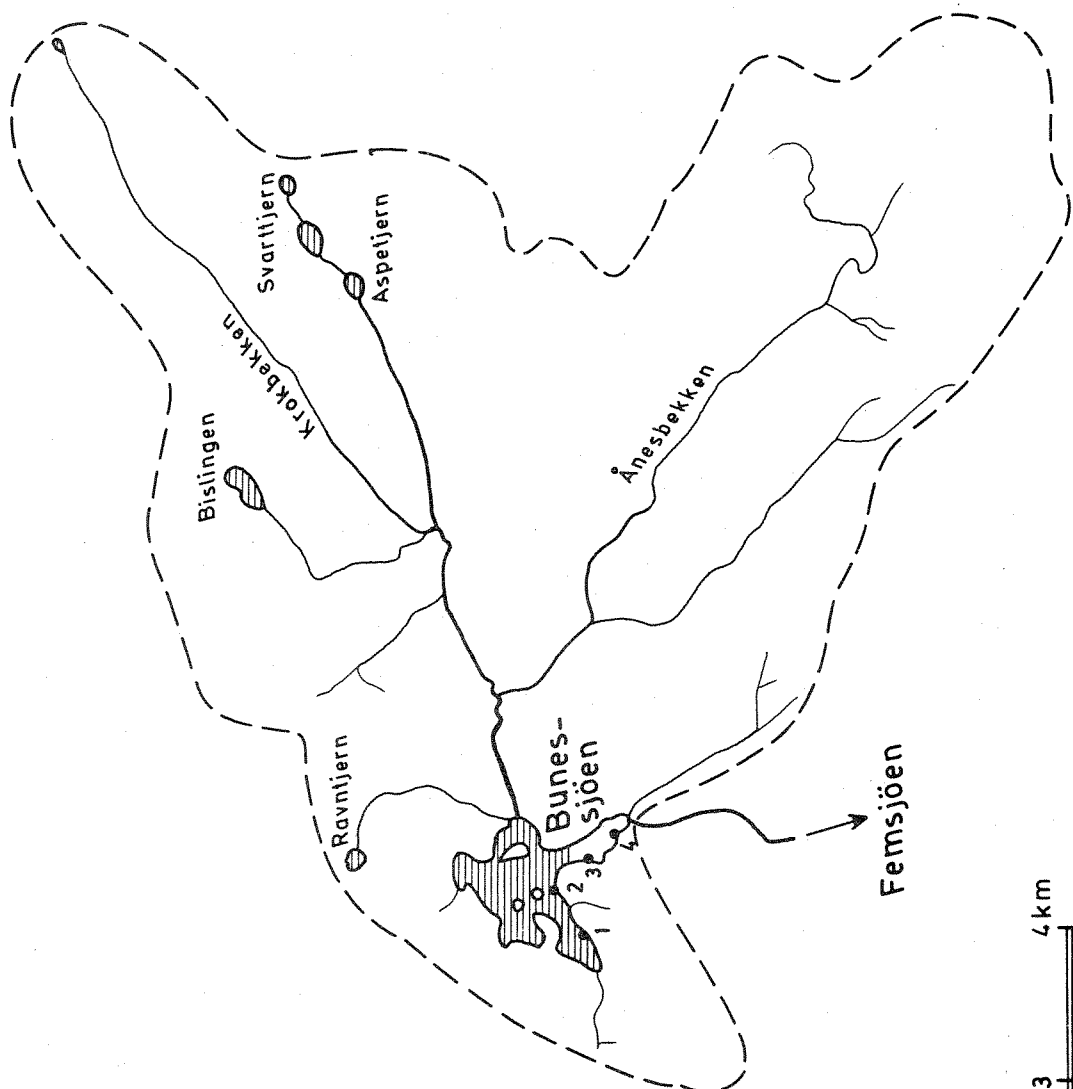
Innsjøen ligger nord for Femsjøen med avløp til Haldenvassdraget. Elvestrekningen fra Bunessjøen til Femsjøen er omlag 7 km lang og fallet er omlag 37 m. Bunessjøen ligger 116 m over havet. Noen opplysninger om Bunessjøen er gitt i tabellen nedenfor.

Tabell 1. Geografiske forhold

Innsjøens overflateareal	~ 0,5 km <sup>2</sup>
Beregnet vannføring	~ 0,37 m <sup>3</sup> /s
Nedbørfelt	23,9 km <sup>2</sup>
Midlere avløp	15,3 l/s pr. km <sup>2</sup>

Et kart over Bunessjøens nedbørfelt er gitt i figur 1. Området er preget av grunnfjell med hovedsakelig skog- og åsterreng. Bekkene gjennom nedbørfeltet drenerer tildels betydelige myrer. Nedbørfeltet har sin største utstrekning øst for innsjøen.

Bunessjön med nedbörfelt



### 3. HYDROKJEMISKE FORHOLD

Vannmassene i Bunessjøen er av en sur humusvanntype. Det har et relativt lavt innhold av salter. I tabell 2 er det gjort en sammenlikning mellom de kjemiske forhold i Bunessjøen og innsjøene Aremarksjøen, Asperen og Femsjøen i Haldenvassdraget.

Tabell 2. Hydrokjemiske data for Bunessjøen og innsjøer i Haldenvassdraget.

Parametre	Sted	Bunessjøen:	Femsjøen, Asperen og Aremarksjø:
		2.10.74	12.9.73
Surhetsgrad	pH	5,3	6,8
Spes.el.ledn.evne 20°C	µS/cm	37,4	49 - 62
Farge, ufiltr.	mg Pt/l	166	60
Farge, filtr.	mg Pt/l	74	
Turbiditet	JTU	1,7	1,6
Klorid	mg Cl/l	5,2	5,4
Total fosfor	µg P/l	37	13
Ortofosfat	µg P/l	14	2-4
Total nitrogen	µg N/l	309	6-700
Nitrat	µg N/l	< 10	380
Jern	µg Fe/l	931	80-90
Mangan	µg Mn/l	35	10-16

Som det fremgår av tabellen er vannet i Bunessjøen surere sammenliknet med vannet i de tre andre innsjøene. Dette er i overensstemmelse med tidligere observasjoner fra små sidevassdrag til Haldenvassdraget. Videre har Bunessjøen et lavere elektrolyttinnhold (inntil 15 µS lavere). Innholdet av fosforforbindelser er relativt høyere i Bunessjøen, derimot er verdiene for nitrogenforbindelser lavere. Den lave konsentrasjon for nitrat gjenspeiler reduktive miljøforhold i Bunessjøen. Innhold av jern- og manganforbindelser var høyt i Bunessjøen.

Prøvetakingsstedene ved feltarbeidet 2. oktober 1973 er tegnet inn på kartskissen figur 1. Resultatene fra de kjemiske analysene er stillt sammen i tabell 3. I hovedtrekkene viser disse data ensartede forhold i vannmassene ved denne prøvetaking.

Tabell 3. Analyseresultater for vannprøver innsamlet i Bunessjøen.

Stasjon		1	2	3	4
Parametre					
Surhetsgrad	pH	5,2	5,2	5,5	5,3
Spes.el.ledn.e. 20°C	µS/cm	37,9	37,0	38,0	36,9
Farge, ufiltr.	mg Pt/l	164	167,5	160,5	171,5
Farge, filtr.	mg Pt/l	78	75,5	66	75,5
Turbiditet	JTU	1,7	1,7	2,1	1,6
Klorid	mg Cl/l	5,2	5	5	5,6
Total fosfor	µg P/l	38	38	35	36
Ortofosfat	µg P/l	14	15	15	12
Total nitrogen	µg N/l	305	340	280	310
Nitrat	µg N/l	<10	<10	<10	<10
Jern	µg Fe/l	390	950	950	900
Mangan	µg Mn/l	40	30	30	40

#### 4. HYDROBIOLOGISKE FORHOLD

Den høyere vegetasjon i Bunessjøen var sammensatt av arter som er vanlige i næringsfattige humuspåvirkede innsjøer. Kortsquddsplanter (isoe-tider) var frodig utviklet på grunne områder. Her var botnegras (*Lobelia dortmanna*) og tjønngras (*Littorella uniflora*) tilstede. På dypere vann vokste langskuddsplanter (elodeider) som tusenblad (*Myriophyllum alterniflorum*) og vannformen av krypsiv (*Juncus bulbosus*).

Diatomeer og grønnalger var utviklet i strandsonen. På vestbredden av Bunessjøen, ved stasjonene 1, 2, 3 og 4 hadde blågrønnalger fremtredende innslag i begroingene.

Kvantitative planktonprøver innsamlet 2. oktober 1974 fra de nevnte stasjoner, ble undersøket etter sedimenteringsmetoden (Utermöhl, H. 1 1934. Neue Wege in der quantitativen Erfassung des Plankton. Verk. Int. Ver. Theor. Angen. Limnol. 5. 567-595.). Resultatene er stillt sammen i tabell 4. Noen kommentarer blir gitt i det følgende.

Materialet i prøvene inneholdt mye organisk stoff under nedbrytning (detritus). Det var relativt stor forekomst av bakterier og små protozoer. Organismer i størrelsesområdet 1-4 mikron ( $\mu$ -alger) hadde tallmessig stor betydning. Alger av gruppen chrysomonader forekom i varierende mengde.

Prøvene fra de fire stasjonene viste forskjellige forhold. Et høyt innhold av ciliater og andre protozoer ble funnet i prøvene fra stasjon 1 og 3. Blågrønnalgen *Aphanothece clathrata* var. *brevi*s var også et kvantitativt viktig innslag i planktonet her. En rikelig forekomst av bakterier i prøvene var også felles for disse to stasjoner. Stasjon 2 skilte seg ut med mindre organisk materiale i nedbrytning, et høyere innhold av chrysomonader og relativt lite bakterier. Stasjon 4 hadde mange felles trekk med stasjon 2. Grønnalgen *Dictyosphaerium elegans* hadde stor forekomst i prøven. Bakterier var tilstede i større mengder enn i prøven fra stasjon 2.

Tabell 4. Kvantitativ analyse av plankton i Bunessjøen, 2. okt. 1973.

Angitt som  $10^3$  celler eller kolonier pr. liter vann.

+ : små mengder.

Lokalitet	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
Organismer				
CYANOPHYCEAE				
Aphanothece clathrata var. brevis Bachm.	24		25	
CHLOROPHYCEAE				
Dictyosphaerium elegans Bachm.	205	10	93	859
BACILLARIOPHYCEAE				
Asterionella formosa Hass			46	56
Eunotia sp.			+	
Pinnularia sp.	+		+	+
Synedra sp.				+
CHRYSOPHYCEAE				
Chrysomonader	460	1420	1007	706
Ubestemte chry	30	45	10	
PROTOZOO				
Ciliater	43	+	68	+
Ubestemt protozoo	43		68	
DIVERSE				
$\mu$ -alger	3000	1021	2000	1010
Fargeløs flagellat		62		
Cyster	+	+		

Det ble foretatt vekstforsøk med algekulturer i vannprøvene fra Bunessjøen. Som testalge ble *Selenastrum capricornutum* benyttet (Skulberg, O. 1966. Algal cultures as a means to assess the fertilizing influence of pollution. Int. Conf. Wat. Pollut. Res. Vol. 1. 113 - 127). Resultatene var negative, det ble ikke vekst i noen av prøvene.



## 5. KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER

1. Bunessjøen er opprinnelig en humuspåvirket innsjø med næringsfattige vannmasser.
2. Det gjorde seg tydelig gjeldende en forurensningspåvirkning lokalt ved innsjøens vestbredd. Årsaken var utslipp med husholdningskloakkvann fra Østerbo.
3. Plassering av utslipp med husholdningskloakkvann (1973) var meget ugunstig i forhold til inntakssted for vannforsyningen til Østerbo.
4. Erfaringer fra tidligere undersøkelser i Haldenvassdraget (NIVA, 1969, 1972) viser at forurensning med gjødelstoffer lett kan føre humuspåvirkede innsjøer over i en hurtig eutrofiutvikling. Bunessjøen bør raskt avlastes for utslipp med husholdningskloakkvann.
5. Oppfølging av forholdene i Bunessjøen og forurensningssituasjonen i vassdraget ned til Femsjøen bør samordnes med undersøkelsesprogrammet som gjennomføres i Haldenvassdraget (Haldenvassdragets Vassdragsforbund).

SKU/IBO

28.10.74