

0-57
I

Side 1.

13.

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
BLINDERN

0 - 57.

VESTFOLD INTERKOMMUNALE VANNVERK

Undersøkelse av vannkilder
i 1958.

Saksbehandler: siv.ing. Kjell Baalsrud

Rapporten avsluttet 7. februar 1959.

Innholdsfortegnelse.

	Side:
Forord	3
Metoder og kommentarer til begreper	
1. Limnologiske observasjoner	4
2. Kjemisk-fysiske analyser	4
3. Bakteriologiske analyser	5
4. Biologiske undersøkelser	6
Resultater	
1. Farris	6
2. Lågen	9
3. Åserumvannet	10
4. Goksjø	10
5. Aulielv	11
6. Akersvann	11
7. Svartangen	12
8. Eikeren	13
Konklusjon	14
Tabeller og kurver	
Farris :dybdesnitt	15
" :isopleter for temperatur	16
" :isopleter for oksygenmetning	17
" :temperaturkurver for 0 og 20 m ved Gopledal	18
" :kjemisk-fysiske vannanalyser	19-20
" :bakteriologiske vannanalyser	21
" :kvantitative planktonundersøkelser	22
Lågen :temperatur- og vannstandskurver	23
" :kjemisk-fysiske vannanalyser	24-31
" :bakteriologiske vannanalyser	32-33
Goksjø :hydrografi	34
" :kjemisk-fysiske vannanalyser	34
Aulielv :kjemisk-fysiske vannanalyser	35-40
" :bakteriologiske vannanalyser	41
Akersvann :kjemisk-fysiske vannanalyser	42
" :bakteriologiske vannanalyser	43
Svartangen :kjemisk-fysiske vannanalyser	44
Eikeren :kjemisk-fysiske vannanalyser	45
" :bakteriologiske vannanalyser	46
Sammendrag med typiske resultater.	47

Forord.

Denne rapport omhandler undersøkelser og vurderinger av 3 forskjellige vannkilder for Vestfold Interkommunale vannverk. Arbeidet har vært utført under vår ledelse med assistanse av følgende personer: maskinmester Oskar Asker, Larvik, lektor Finn Gade, Sandefjord, snekker Nils Johan Haugen, Hedrum, byveterinær A.Hop, Larvik, byveterinær M.K.Siustad, Tønsberg og prøvetagere fra V.I.V., Tønsberg.

Vi benytter anledningen til å uttrykke vår takk til dem som har tatt del i arbeidet og som har en vesentlig del av æren for dets gjennomføring.

De eksperimentelle undersøkelser tok til i februar 1953 og fortsatte året ut.

I tillegg til resultatene innvunnet ved undersøkelsene i 1953 har vi ved vurderingen av de enkelte vannkilder tatt med erfaringer fra følgende tidligere undersøkelser:

1. Lektor Oddvar Dalin: Tønsberg drikkevann, undersøkelser 1953 - 1954.
2. Lektor Finn Gade : En limnologisk undersøkelse av Goksjø 1953 - 1954.
3. Professor Kaare M.Strøm: Heat in a Sout Norwegian Lake, Geofys.publ.XVI, No.3(1944).
4. Statens institutt for folkehelse, diverse analyser.

Blindern i februar 1959.

for NORSK INSTITUTT FOR VANNEFSKNING

Kjell Baalsrud
instituttstjef.

Metoder og kommentarer til begreper.

Undersøkelsene er dels utført direkte i marken, dels ved lokale laboratorier og dels ved vårt eget laboratorium. Det er stort sett brukt metoder for innsamling og behandling av materialet som er vanlige for limnologiske, kjemiske, bakteriologiske og biologiske undersøkelser. Det finnes i Norge ingen offisielle forskrifter for krav som settes til drikkevann, eller for metoder som skal anvendes ved undersøkelse av drikkevann.

1. Limnologiske observasjoner

har vært utført i Farris, Geksjø, Svartangen og Eikeren. Vannprøver er hentet fra forskjellige dyp og temperatur, oksygeninnhold, surhetsgrad og elektrolytisk ledningsevne registrert. De limnologiske observasjoner er utført av lektor F.Gade, Sandefjord, og av oss.

Temperaturmålinger på forskjellige dyp i en innsjø gir det beste uttrykk for vannets horisontale lagdeling sommer og vinter. I en vannmasse som søndre del av Farris vil man overalt på samme dyp finne praktisk talt samme temperatur. Temperaturen virker på vannets tetthet slik at vannet blir tyngst ved 4° og lettere om det avkjøles til under eller oppvarmes til over 4° . Overflatevannets temperatur er bestemt av solstråling, lufttemperatur, vind og fordampning. På grunn av lagdelingen sommer og vinter vil variasjoner i overflatevannet bare meget langsomt forplante seg nedover i dypet, men vår og høst, idet overflatevannets temperatur passerer 4° , har vi i de fleste norske innsjøer en fullsirkulasjon som blander vannmassene fra overflate til bunn.

Oksygeninnholdet i en innsjø er det beste uttrykk for den samlede biologiske aktivitet. I en sjø uten levende organismer hvor oksygeninnholdet er bestemt av den mengden som løses fra luften, vil vannet være 100 % mettet med oksygen. Er det planter - fortrinnsvis alger - i vannet vil fotosyntesen kunne føre til overmetning (over 100 % med oksygen). Er det organiske stoff som nedbrytes i vannet ved hjelp av dyr, alger når de er uten lys, eller mikroorganismer, vil denne biologiske aktivitet føre til reduksjon av oksygeninnholdet. I enkelte tilfelle kan alt oksygenet bli brukt opp.

2. Kjemisk-fysiske analyser

er blitt utført ved vårt laboratorium etter vanlige metoder som brukes for drikkevann. Prøvene ble hentet av oss eller sendt oss med ilbefordring slik at det har gått et minimum av tid før analyseringen kunne ta til.

Vannets surhetsgrad er uttrykt ved dets pH-verdi som er avhengig av vannets innhold av oppløste salter, kulldioksyd og humusstoffer. Svingninger i kullsyreinnholdet p.gr.av fotosyntese eller annen biologiske aktivitet, vil

føre til svingninger i pH-verdiene. Når oksygen- og pH-verdiene er bestemt av biologiske prosesser svarer høyt oksygeninnhold til lav pH.

Vannets elektrolytiske ledningsevne er et uttrykk for den samlede mengde av oppløste uorganiske salter. Som regel svinger ledningsevne og hardhetsgrad i takt.

Vannets hardhet er i hovedsaken bestemt av summen av kalsium og magnesiumjoner. En tysk hardhetsgrad ($^{\circ}\text{dH}$) svarer til 10 mg CaO pr.l. 0,5 $^{\circ}\text{dH}$ er meget bløtt, mens 2 $^{\circ}\text{dH}$ etter norske begreper er så hardt at det merkes, skjønt det etter internasjonal målestokk fremdeles betegnes som meget bløtt.

Vannets farge er hos oss vanligvis bestemt av dets innhold av humus. Fargen uttrykkes i Hazens skala ($^{\circ}\text{H}$) hvor en skalaenhet er lik 1 mg Pt som platinklorid pr.l. Verdier mellom 0 og 40 betegnes i Sverige (i Norge finnes ingen normer) som "tilfredsställande", men er verdien over 20 er vannet "anmärkningsvärd". Farge over 40 gjør det "mindre tjänligt" som drikkevann. Vannets turbiditet, det vil si dets innhold av suspenderte partikler som f.eks. leire eller plankton, vil bli målt som en del av fargen.

Permanganat-tallet er uttrykk for organisk stoff som lar seg kjemisk oksydere av permanganat under visse betingelser. Tallet kan uttrykkes som mg oksygen pr.l. Multipliseres dette med 12,5 fås ml $\frac{\text{N}}{100} \text{KMnO}_4$ som er vanlig betegnelse i Norge.

Vannets innhold av tørrstoff er bestemt for alle prøvene, men i rapporten er bare tatt med gjennomsnittverdiene i konklusjonstabellen.

Vannets innhold av klorid, nitrat, fosfat, jern, mangan, oksygen og dets alkalinitet er bestemt for en del av prøvene. Det er vanlig å sette 0,3 mg/l for jern og 0,1 mg/l for mangan som grenseverdier for tilfredsstillende drikkevann.

3. Bakteriologiske analyser

er utført i Farris, Lågen, Aulielv, Akersvannet og Eikeren. Prøvene er bearbeidet av byveterinær M.K.Skustad i Tønsberg, byveterinær A.Hop i Larvik og av oss. De bakteriologiske analysene er dels utført etter fortynningsmetoden og dels etter membranfiltermetoden. Metodene skulle gi tilstrekkelig overensstemmende resultater.

Det har vært lagt særlig vekt på å undersøke antallet koliforme bakterier i prøvene. Tallene må vurderes i lys av de andre opplysninger som er fremkommet om vannprøvene og nedslagsfeltet. For drikkevann tillates gjerne at enkelte prøver har inntil 23 koliforme eller 2 E.coli pr. 100 ml, men vannet bør ikke jevnt være så forurenset. Det er ellers en rekke faktorer som spiller inn ved den hygieniske bedømmelse av vann.

4. Biologiske undersøkelser

er utført av oss.

Utviklingen av organismer i en innsjø har betydning for vannets brukbarhet som drikkevann. I en innsjø av morfometrisk type som Farris er det organismesamfunnene i de fri vannmasser (plankton) som i første rekke kan innvirke på vannkvaliteten. Plantekomponenten i planktonet produserer organisk stoff som ved å passere gjennom innsjøens stoffkretsløp brytes ned ved forbrenning og dermed tarer på innsjøens oksygenreserve, særlig i dypere lag. I ekstreme tilfeller kan vannet få en rått karakter. Planktonet er med å gi vannet turbiditet, ved høye populasjonstall kan det lage vanskeligheter for filtrering. Enkelte alger utskiller stoffer som betinger uønskete smakskvaliteter, og det er alminnelig kjent at klorering av algeholdig vann kan gi en tydelig frastøtende smak.

Materialet til undersøkelsen av planktonforholdene i Farris ble samlet inn parallelt med det limnologiske feltarbeidet. Vannhenteren som ble benyttet ga godt representative prøver for planteplankton-komponenten, men de er ufullstendige for dyreplanktonets vedkommende. Vannprøvene ble undersøkt etter Utermöhls sedimenteringsmetode. Fra hvert prøvedyp er 2 ml og 50 ml vannprøve undersøkt, og ut fra resultatet er organisme-tallet i 1 l beregnet.

Resultater.

1. Farris.

Dybdeforhold. 4 snitt med loddskudd er tatt sommeren 1958 av V.I.V. Snittene viser at innsjøen jevnt over er meget dyp, tidligere er målt dyp på 131 m. I bilag 1, side 15 er en skisse med snittene tegnet inn. For de hydrografiske undersøkelser var det ikke nødvendig med flere detaljerte opplysninger om dybdeforholdene. Langs stranden nord for Gopledal blir det raskt ganske dypt, det vil derfor her sannsynligvis være lett å anordne et vanninntak på dypt vann.

Hydrografiske forhold. De viktigste observasjoner er satt sammen i diagrammene side 16 og 17 som viser variasjoner i temperatur og oksygenmetningsprosent gjennom 11 måneder i 1958.

I likhet med de fleste norske innsjøer har Farris en temperatur- og vindbettinget horisontal lagdeling i sommer- og vinterhalvårene og fullsirkulasjon med blanding av vannmassene fra overflate til bunn like etter isløsningen om våren og før islegging om vinteren. Farris har en ganske eksponert beliggenhet, og vindens krefter kan merkes ganske dypt i vannet. Den sene islegging henger sammen med disse forhold. Temperaturdiagrammet side 18 viser at man bør komme under 20 m for å få et vann som er minst mulig

påvirket av skiftningene i overflatevannet.

Oksygenanalysene viser at de biologiske prosesser bare i meget beskjeden grad influerer på forholdene i vannet. I løpet av stagnasjonsperiodene er oksygenforbruket i de dypere vannlag meget lite, Det sees av diagrammet side at overflatelaget får økende oksygenmetning som sommeren. Denne økningen kan i det vesentlige tilskrives algenes fotosyntese. Oksygenforholdene viser at Farris er en innsjø av karakteristisk oligotrof type (næringsfattig klarvannssjø) med friskt vann i alle dyp.

Målinger av vannets pH har bekreftet det bilde som oksygenverdiene har gitt.

De kjemiske undersøkelser side 19 og 20 viser likeledes at Farris har et meget homogent vann fra overflate til bunn. Den søndre del av innsjøen er omgitt med en del bebyggelse, og i vannet er det et betydelig lager av tømmer. Dessuten foregår det her barking og annen bearbeiding av tømmer. Denne situasjon kunne tenkes å føre til merkbar forurensing av vannet. For å kontrollere dette ble ved 3 anledninger de hydrografiske observasjoner ved det ordinære prøvested utenfor Gopledal supplert med observasjoner lenger nord i vannet og i sydenden av vannet. Imidlertid ble det ikke påvist noen virkning av eventuelle forurensinger og heller ikke konstatert noen forskjell som var signifikant mellom de tre prøvesteder. De lokale forurensinger som tilføres i sydenden av innsjøen er av helt underordnet betydning når det gjelder å påvirke de store vannmassene.

Resultatet av kjemiske analyser viser at vannets egenskaper er, som for svært mange norske innsjøers vedkommende, bløtt, litt surt og svakt gulfarget.

Fargen i Farrisvannet ligger meget nær den øvre grensen som man f.eks. i Sverige og USA setter for første klasses drikkevann. En liten reduksjon av fargen kunne derfor være ønskelig, men vi anser det ikke for nødvendig.

En betydelig fargereduksjon kan oppnås ved behandling av vannet med klor (sterk-klorering og avklorering) eller ozon. Ved eksperimentelle undersøkelser kan de nærmere reaksjonsbetingelser og resultater fastslås.

Vannets svakt sure og bløte karakter medfører at det er noe korrosivt. Erfaringene fra L.O.V. viser at Farrisvannet ikke nevneverdig korroderer jern-rør, men korrosjonsskader på kobberrørene i varmtvannsberedere er observert. Korrosjonsproblemene i drikkevannssystemer er ennå lite oppklart, og vi kjenner ikke idag sikre botemidler mot dem.

Det hevdes av enkelte at en heving av pH til 8,5 - 9,0 vesentlig reduserer vannets korrosivitet. Denne pH vil ikke ha noen betydning for vannet brukbarhet eller smak forøvrig. Her er vist hvorledes pH i vann fra Farris

høves ved tilsetning av kalsiumoksyd:

mg CaO/l	pH
0	6,6
1	7,6
2	8,9

Bakteriologiske analyser, side 21, viser at vannet er av en ypperlig renhet og at en desinfeksjon av vannet bare behøves av sikkerhetsmessige grunner.

Det er ingen grunn til å anta at de få koliforme bakterier som er påvist har noen tilknytning til kloakkutslipp eller andre forurensinger som er hygienisk betenkelige.

Biologiske forhold. Resultatet av undersøkelsen er stilt sammen i tabell side 22. Noen kommentarer blir gitt i det følgende.

Utviklingen av plankton i Farris sommeren 1958 var både i kvalitativ og kvantitativ sammenheng karakteristisk som for en oligotrof innsjø. Hva artssammensetningen angår (ca. 40 arter ble diagnostert under bearbeidingen) er organismesammennene som veksler gjennom undersøkelsesperioden kvalitativt preget av grønnalger og flagellater. For dyreplanktonets vedkommende var hjuldyr den artsrikeste gruppen. Kvantitativt dominerer kiselalgen av slektene Melosira og Cyclotella, dessuten blågrønnalgen Merismopedia cf. tenuissima. Det skal understrekes at planktonpopulasjonene som ble funnet representerer en beskjeden biologisk masse. Dette skyldes at hovedkomponenten av organismer er nannoplanktoniske former ("dvergplankton"). Skjemaet nedenfor demonstrerer dette forholdet.

Prøvedag i 1958.	1 m (20/6 5m)		20m		30m	
	Organismer pr. 1	% <10 μ	Organismer pr. 1	% <10 μ	Organismer pr. 1	% <10 μ
16. mai	20 · 10 ³	13	48 · 10 ³	51	58 · 10 ³	55
20. juni	364 · 10 ³	70	40 · 10 ³	35	24 · 10 ³	35
25. juli	962 · 10 ³	83	108 · 10 ³	34	59 · 10 ³	39
30. august	1024 · 10 ³	82	95 · 10 ³	27	29 · 10 ³	21

Våroppblomstringen av kiselalger er ikke blitt representert ved prøvetagningen. Den 16/5 er det stigende antall mot dypet av Melosira cf. islandica antakelig en ettervirkning av en slik våroppblomstring. Den tallmessige store populasjon av Merismopedia cf. tenuissima i overflatelaget prøvetagningsdagene 25/7 og 20/8 passer godt inn i helhetsbildet. Liknende oppblomstringer av denne algen er rapportert tidligere fra flere næringsfattige innsjøer i Syd-Norge. I dypere vannlag hvor et inntak av drikkevann er aktuelt (30-30m) var planktonpopulasjonen alle prøvetagningsdagene liten.

Det biologiske bildet av forholdene i de fri vannmasser er i meget god overensstemmelse med den hydrografiske situasjon som er konstatert. Organismenes livsprosesser influerer bare i ubetydelig utstrekning kjemisk-dysiske faktorer i innsjøen. Planktonpopulasjonen er imidlertid stor nok til å vesentlig kunne bidra til den overmetning av oksygen som gjør seg gjeldene i overflatelagene i juni, juli og august.

De biologiske undersøkelser viser at planktonforholdene i Farris er meget tilfredsstillende fra et vannverks-teknisk synspunkt.

2. Lågen.

Daglige målinger, side 23, viser at vannets temperatur svinger mellom 0° om vinteren og vel 20° i midten av juli. Observasjonene viser at temperaturforandringer foregår ganske gradvis, og at sprang på mer enn 1° pr. døgn er meget sjeldne. Om vinteren kan elvevannet inneholde en del sarr.

De kjemiske analyser, side 24 - 31, viser at vannets innhold av løselige uorganiske forbindelser og av organisk stoff varierer relativt lite. Årsaken til det er sansynligvis at en stor del av elvens nedslagsfelt består av fjellterreng, og at det forekommer mange og store reservoarer i vassdraget. Derimot varierer elvevannets farge og innhold av suspenderte partikler med vannføringen og med årstidene. Innholdet av farge og suspenderte partikler er så stort gjennom hele sommerhalvåret at vannet ikke tilfredsstillende de vanlige krav til drikkevann. Det er ikke sannsynlig at vannet kan forbedres tilstrekkelig ved filtrering, og det er etter vårt skjønn tvilsomt om en lagring av vannet i noen uker vil medføre noen særlig forbedring. En slik lagring vil dessuten gi adgang for en betydelig algevekst i sommerhalvåret, noe som det måtte tas hensyn til ved behandlingen av vannet før det ble sendt ut på ledningsnett.

Bakteriologisk er Lågen lite tilfredsstillende som drikkevannskilde. På side 32 er vist analyseresultater av prøver tatt ved Bommestad. Side 33 viser resultatene av en enkelt serie med prøver fra Lågen tatt på strekningen mellom Skollenborg og Bommestad. Resultatene viser at Lågen på hele denne strekning er kraftig forurensset med koliforme bakterier.

I tillegg til de dårlige bakteriologiske forhold kommer at denne elven representerer et minimum av hygienisk sikkerhet. Elvevannet bruker anslagsvis 1 - 2 døgn på strekningen fra Kongsberg til munningen, og en hygienisk farlig forurensing fra denne strekningen vil på tilsvarende kort tid kunne bli bragt inn i ledningsnett.

Lågen kan, på grunn av dens jevnt høye koliform-tall og på grunn av dens utsatte hygieniske beliggenhet ikke anbefales brukt som vannkilde uten en vidtgående og innvendingsfri

steriliserende behandling.

Skal Lågen brukes som vannkilde, bør vannet renses kjemisk ved utfelling av forurensninger med aluminiumsulfatinnsettning. Deretter bør vannet enten behandles med sterk-klorering og avklorering, eller passerer gjennom langsomme sandfiltre og svak-kloreres. Man bør være forberedt på at de lave vintertemperaturer og de hurtige svingninger i innholdet av suspenderte partikler kan medføre betydelige vanskeligheter for driften av et slikt renseanlegg.

3. Åserumvannet.

Dette vannet er av V.I.V. loddet opp 15. februar 1958. Opploddingen viste at vannets største dyp er 17,9 m. Middeldypet er ca. 9 m og volumet ca. 10,8 mill. m³. Til Åserumvannet sogner et nedslagsfelt på 258 km². Den midlere avrenning anslås til 5,7 m³/s, som gir en nominell oppholdstid på ca. 21 dager i innsjøen. Åserumvannet er så grunt at det ikke inneholder noe dypvannssjikt (volum under sprangsjiktet) av særlig størrelse, og har dessuten så hurtig gjennomstrømning at det bare i liten grad vil virke selvrensende på det tilførte vann. Forsåvidt hva vannkvaliteten angår, kan man like gjerne bruke vannet i Goksjø som stort sett leverer vann til Åserumvannet, eller Lågen som i flomperioder strømmet inn i Åserumvannet.

På grunn av dette forhold ble nærmere undersøkelse av Åserumvannet ikke funnet ønskelig.

4. Goksjø.

Denne innsjø har vært undersøkt 2 ganger tidligere, nemlig i 1950/51 og 1953/54, begge ganger av lektor Finn Gade. Disse undersøkelsene har entydig vist at Goksjø er lite egnet som drikkevannskilde til tross for at reservoaret er forholdsvis stort og vanntilførselen rikelig. Den dårlige vannkvalitet i Goksjø henger sammen med at vannet er relativt rikt på næringsstoffer som gir årsak til betydelig algevekst, og med at innsjøen gjennomgående er meget grunn, bare 2 mindre områder er mere enn 15 m dype. Innsjøens volum er 26 mill. m³ og middeldypet 7,6 m.

En vannforsyning fra Goksjø må baseres på inntak av overflatevann. Tilsynelatende vil dypvannssjiktet kunne gi vann av en relativt jevn temperatur, minimum 3^o om vinteren og maksimum 11^o om sommeren. Imidlertid er vannvolumet under 10 m dyp bare 3,0 mill. m³. Med et forbruk av f.eks. 40.000 m³/dag vil denne vannmengde bare strekke til for 75 dagers forbruk. Det er dessuten ikke mulig å utnytte samtlige 3,0 mill. m³ i dyplaget. Selv i fellesvannverkets første tid må derfor forsyningen baseres på overflatevann og inntaket bør ligge over sprangsjiktet på 5 - 6 m dyp. Ved vannforsyning fra Goksjø må man derfor ta i betraktning at man vil få store temperaturvariasjoner gjennom året, spesielt vil vannet om sommeren bli varmt.

Ved uttak av 40.000 og 80.000 m³/dag vil den nominelle oppholdstid i innsjøen være henholdsvis 22 og 11 måneder. Dette er tilstrekkelig for en betydelig selvrensing med henblikk på suspenderte partikler og bakterier, men vi tror ikke det vil bli noen kjemisk selvrensing av betydning. Det eventuelle vanninntak ville sansynligvis føre til dårligere vannkvalitet enn det observeres idag.

Hydrografiske målinger 13/8-58 og 5/10-58 og kjemiske undersøkelser av vannet bekrefter de tidligere resultater (side 34). De dypere vannlag viser en sterk tendens til å bli oksygenfrie i løpet av sommer- og vinterstagnasjonene. Dette skyldes påvirkning av algeproduksjonen i overflatelaget og tilførsel av organisk stoff fra vegetasjon på strand og mark rundt vannet.

Vannets farge og turbiditet har gjennomgående alt for høye verdier til at det kan utnyttes direkte som vannkilde. En senkning av vannivået kan føre til ytterligere forringelse av vannkvaliteten.

Goksjøs utsatte beliggenhet med hensyn til hygieniske forurensinger, og vannets dårlige kjemiske kvalitet gjør at vi ikke vil anbefale det anvendt som drikkevannskilde uten kjemisk rensing med aluminiumsulfat og påfølgende sterilisering.

5. Aulielv.

Denne elv er ikke tenkt anvendt direkte som drikkevannskilde, men skulle eventuelt ledes til Akersvann, slik at dette kunne levere nok vann. Aulielven drenerer et jordbruks og skogområde i Østre Vestfold. Det er ingen innsjøer av betydning i vassdraget. Elvens vannføring er sterkt varierende. Kjemiske (side 35-40) og bakteriologiske (side 41) undersøkelser viser at også vannets kvalitet er sterkt skiftende. Særlig vil vi henlede oppmerksomheten på at elektrolytisk ledningsevne varierer i forholdet 1 : 4. Dette kan forklares ved at vannet i tørrvårsperioder vesentlig er dreneringsvann, mens det i flomperioder er overflateavrenningen som dominerer. Aulielven er sterkt slamførende. Ved stor vannføring er elven gråbrun av farge, og vanlige analyser for drikkevann blir tildels meningsløse under slike forhold. Selv ved liten vannføring om vinteren fører vannet for meget av humusstoffer og fine partikler til at det egner seg for drikkevann.

Som det fremgår av de bakteriologiske analysene (side 41) er Aulielven også hygienisk meget lite tilfredsstillende.

6. Akersvannet.

Denne innsjø har vært undersøkt i 1954 av lektor O. Dalin. Det er mange likhetspunkter mellom denne innsjø og Goksjø, men Akersvannet er ennå grunnere (største dyp 15 m, middeldyp 7 m). Da innsjøen er rund og eksponert for vindens

innflytelse, ligger sprangsjiktet så dypt at det ikke forekommer noe dypvannssjikt av særlig³ mektighet. Akervannets volum er beregnet til 19,5 mill. m³.

Ved uttak av 40.000 og 80.000 m³/dag vil den nominelle oppholdstid i innsjøen bli henholdsvis 16 og 8 måneder. Dette er en vesentlig kortere oppholdstid enn de ca. 30 måneder som vannet nominelt har idag. Det gjelder her som for Goksjø at et fremtidig stort vannuttak samsynligvis ville føre til en dårligere kvalitet enn vannet enn det har idag.

De tidligere undersøkelser er blitt supplert med enkelte bakteriologiske (side 43) og kjemiske (side 42) undersøkelser som fullt ut bekrefter at Akersvannet er dårlig egnet som drikkevannskilde. Vannet vil vise store temperaturvariasjoner gjennom året. Akersvannets utsatte beliggenhet med hensyn til hygieniske forurensinger, og dets høye verdier for farge og turbiditet gjør at vi ikke vil anbefale den anvendt som drikkevannskilde uten etter kjemisk rensing med aluminiumsulfat og påfølgende sterilisering.

Innflytelsen av Aulielv på Akersvannet kan vi ikke uttale oss om med sikkerhet. Selv om vannet fra Aulielv ved utledning i Akersvannet vil få en tilstrekkelig oppholdstid til at en betydelig sedimentering og annen selvrensing kan finne sted, er det vanskelig å tenke seg at det vil medføre noen bedring av vannet i Akersvann.

Man kan ikke utelate mulighetene for at de fine leirpartikler som elven fører vil holde seg svevende i lang tid i innsjøen, og det må da kontrolleres særlig nøye at den kjemiske fällingsprosess virker tilfredsstillende.

Akersvannet er allerede idag preget av sterk algevekst, i oktober 1958 ble det f.eks. observert en masseforekomst (vannblomst) av blågrønnalgen Aphanizomenon flos-aquae.

Slik algeoppblomstring er en komplikasjon i et hvert vannreservoar. Det er fare for at Aulielven, særlig hvis man leder den til Akersvannet i perioder med liten vannføring og relativt rent vann, om mulig vil stimulere algeproduksjonen i innsjøen.

7. Svartangen.

I denne innsjø har det vært utført hydrografisk undersøkelse sist på vinteren og sist på sommeren (side 44) samtidig som vannprøver ble hentet til kjemiske analyser.

Vannet er bløtt og lite turbid, men innholdet av humusstoffer er så høyt at det ikke kan anbefales som drikkevann uten etter en tilstrekkelig rensing. Bleking av vannet med klor eller ozon vil sikkert forbedre det betydelig, men vi kan ikke ut fra undersøkelsene som er gjort si om det vil være mulig å oppnå tilfredsstillende resultater med disse midler. Vi anbefaler derfor at det for denne vannkilde blir regnet med nødvendigheten av kjemisk rensing med aluminiumsulfat.

Bakteriologiske undersøkelser av Svartangen ble ikke funnet påkrevet, idet denne vannkilde har en beliggenhet som i hygienisk forstand er meget gunstig.

Om Svartangen skal nyttes som vannkilde, vil en oppdemning som vesentlig øker reservoarets volum bli nødvendig. Ved oppdemningen vil en del myrområder bli satt under vann. Myrene vil kunne avgi en del humusstoffer til vannet, spesielt i forbindelse med heving og senking av vannstanden. Selv om vannets oppholdstid forlenges vesentlig ved en oppdemning, er det derfor liten grunn til å tro at det vil føre til noen forbedring av vannkvaliteten. De temperaturvariasjoner som man eventuelt må regne med avhenger av det nye magasins størrelse.

8. Eikeren.

Denne store (2426 mill. m³) og dype (154 m) innsjø kan på mange måter sammenlignes med Farris. Innsjøen er undersøkt 2 ganger, henholdsvis vinter og sommer (se side 45 og 46). De hydrografiske forhold er tidligere undersøkt og publisert av professor Kaare M. Strøm. Det er i Eikeren sydlige ende lett å anordne vanninntak på tilstrekkelig dyp (20 - 40 m) til å få vann med en hensiktsmessig temperatur sommer og vinter. Vannets kjemiske egenskaper gjør det ypperlig egnet som drikkevann, samtidig har de bakteriologiske resultater vist at vannet også i hygienisk henseende er av beste kvalitet. Forurensinger fra tettbebyggelsen ved Eidsfoss greier ikke å gjøre seg gjeldene i denne betydelige vannmasse.

Eikeren kan etter vårt skjønn anvendes direkte som drikkevann, og en sterilisering ved f.eks. svak-klorering er ikke nødvendig av annet enn rent sikkerhetsmessige årsaker.

Konklusjon.

For å lette oversikten er de viktigste opplysninger sammenfattet i en tabell (side 47).

Ved fastsettelse av middelveidene for de enkelte analyser er det først regnet ut en aritmetisk middelværdi som etterpå i mange tilfeller skjønnsmessig er endret noe for at den skal gi et best mulig bilde av de fremherskende egenskaper ved de forskjellige vannkilder. Tallene i denne tabell må bare tas som orienterende verdier da det ikke har vært mulig å finne frem til en tilfredsstillende måte å angi variasjonsmønsteret på. Nederst i tabellen er angitt den rekkefølge vi setter vannkildens brukbarhet i når det tas hensyn til vannets egenskaper, hygienisk sikkerhet og muligheten for tilfredsstillende rensing av vannet.

Som sluttbemerkning vil vi gjerne fremheve den særstilling som vannkildene i 1. Farris og 8. Eikeren står i sammenlignet med de øvrige. Begge disse innsjøer er meget dype og har meget store vannvolum. Volumet er for Farris anslått til 1000 mill. m³ og for Eikeren målt til 2426₂ mill. m³. Med en gjennomsnittlig avrenning på 23 l/sek/km² får vannet en nominell oppholdstid på henholdsvis 3 og 10 år i de to innsjøer. Da Farris og Eikeren er henholdsvis 131 og 154 m dype vil det i begge innsjøer i sommer- og vinterstagnasjonsperiodene være et dypvannssjikt av så stor mektighet at sprangsjiktets beliggenhet ikke påvirkes nevneverdig av et vannuttak på 80.000 m³/dag eller 29 mill. m³/år. Det vil derfor alltid være godt lagret vann som vannforsyningen baseres på. Dette betyr at selvrensingsprosessene får god tid til å virke, og det betyr at ytre forandringer som øket tilførsel av forurensninger (f.eks. radioaktivt stoff) bare meget langsomt og i liten grad kan føre til forandringer av vannkvaliteten.

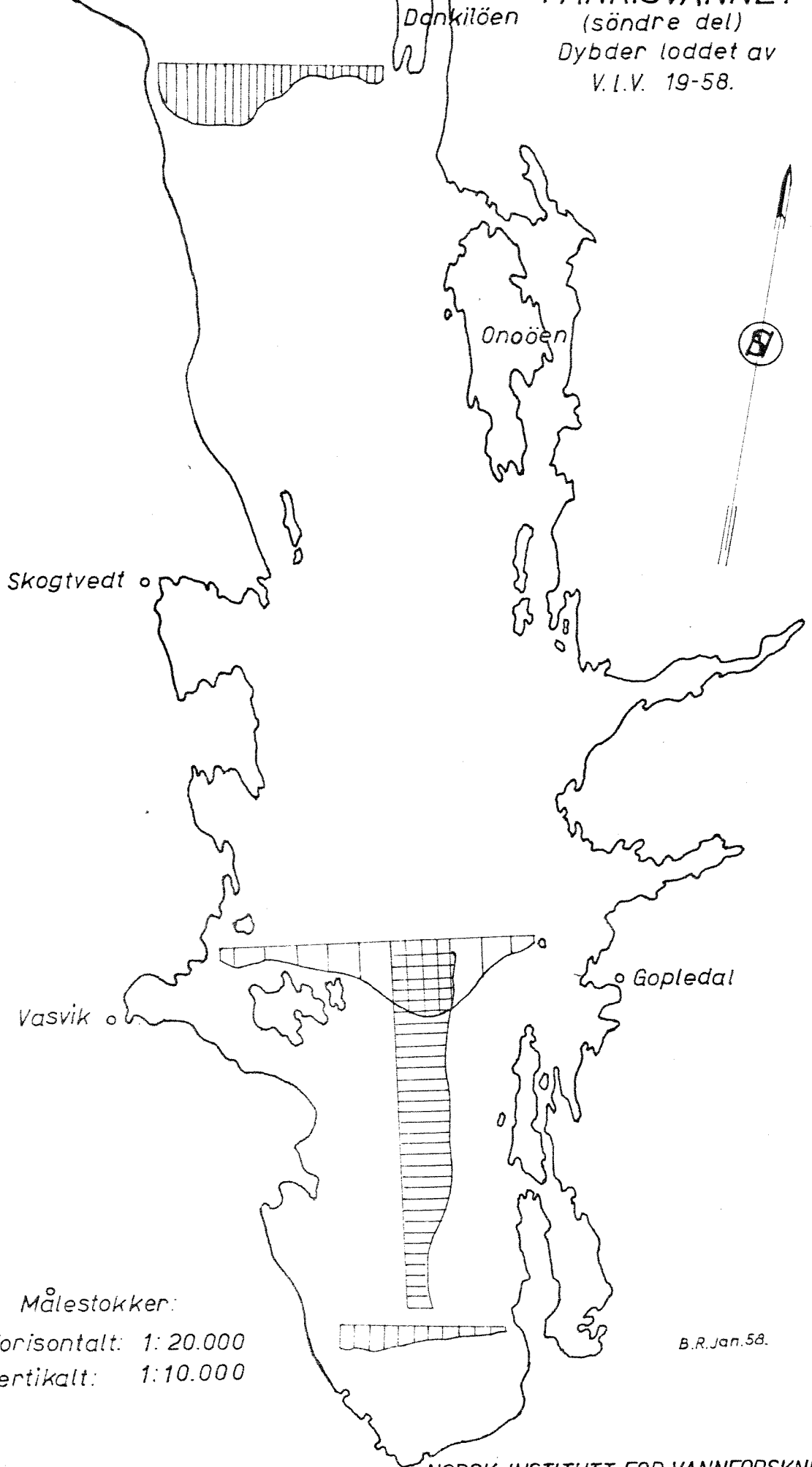
0-57.

FARRISVANNET

(søndre del)

Dybder loddet av

V.I.V. 19-58.



Målestokker:

Horisontalt: 1:20.000

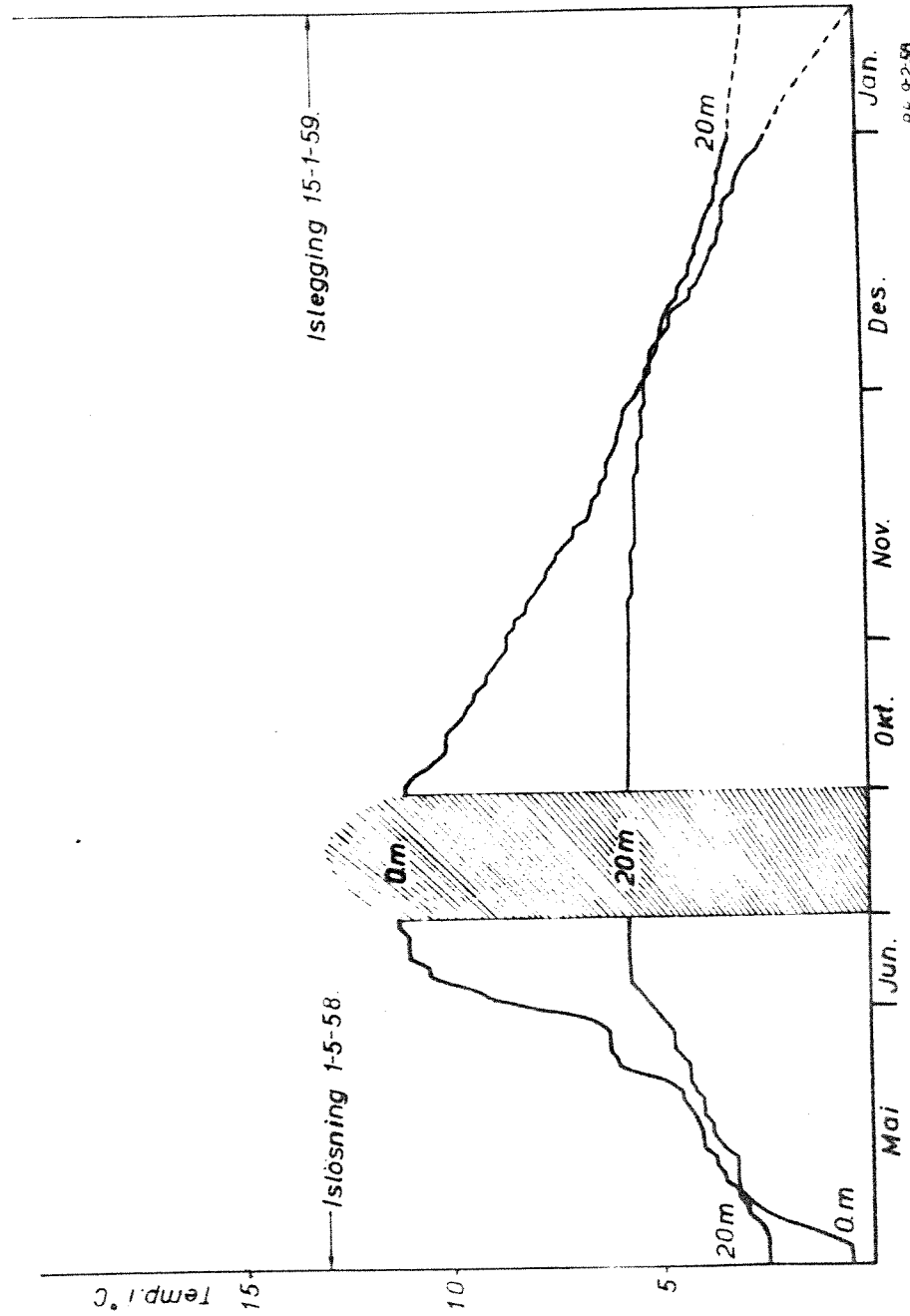
Vertikalt: 1:10.000

B.R. Jan. 58.

Bilag:
0-57.

FARRIS

Temperatur ved 0 og 20m dyp ved Gopledal pumpestasjon



BK. 92-59.

O - 57. NIVA-59.

Vannprøver fra Farris.

Kjemisk-fysiske vannanalyser.

Dato: 16/3-1958.

Meter dyp	Temp.	pH	Ledningssevne $\frac{\Omega}{\text{cm}}$	Perm. mg o/l	Hårdhet mg CaO/l	Farve $\frac{\text{OH}}{\text{OH}}$	Alkalinitet ml N/10 HCl/l
1	0,5	6,4	$3,55 \cdot 10^{-5}$	4,4	5,2	17	0,92
5	0,6	6,4	$3,32 \cdot 10^{-5}$	3,9	4,8	13	0,69
10	0,9	6,4	$3,32 \cdot 10^{-5}$	3,9	4,9	14	0,80
15	1,4	6,4	$3,30 \cdot 10^{-5}$	3,6	4,9	14	0,69
20	1,6	6,4	$3,21 \cdot 10^{-5}$	3,7	4,9	14	0,92
25	1,8	6,4	$3,26 \cdot 10^{-5}$	3,5	4,9	14	0,80
30	2,2	6,4	$3,21 \cdot 10^{-5}$	3,6	4,8	13	0,92
40	2,5	6,4	$3,21 \cdot 10^{-5}$	3,5	5,0	13	0,92
50	2,7	6,4	$3,30 \cdot 10^{-5}$	3,7	4,9	13	0,80
60	2,9	6,4	$3,26 \cdot 10^{-5}$	3,6	4,8	13	0,92
70		6,4	$3,21 \cdot 10^{-5}$	3,6	4,9	13	0,69
80	3,0	6,4	$3,28 \cdot 10^{-5}$	3,6	5,0	14	0,69
100	3,0	6,4	$3,25 \cdot 10^{-5}$	3,7	5,0	16	0,80
120	3,1	6,4	$3,28 \cdot 10^{-5}$	3,6	4,9	13	0,92

0 - 57. NIVA-59.

Vannprøver fra Ferris.
Kjemisk-fysiske vannanalyser.

Dato: 18/8-1958.

Meter dyp	Temp.	pH	Ledningsevne $20^{\circ}\text{ohm}^{-1}\text{cm}^{-1}$	Perm. mg o/l	Hårdhet mg CaO/l	Farge OH
1	16,9	6,5	$3,17 \cdot 10^{-5}$	4,1	5,1	22
5	16,8	6,6	$3,15 \cdot 10^{-5}$	4,4	4,9	22
10	8,2	6,5	$3,20 \cdot 10^{-5}$	3,9	4,9	21
15	6,4	6,1	$2,94 \cdot 10^{-5}$	3,7	5,1	24
20	6,0	6,2	$3,10 \cdot 10^{-5}$	3,9	5,1	19
25	5,5	6,4	$3,15 \cdot 10^{-5}$	3,8	4,7	19
30	5,4	6,4	$3,15 \cdot 10^{-5}$	3,5	4,7	16
40	5,1	6,4	$3,22 \cdot 10^{-5}$	3,7	5,1	19
50	4,9	6,4	$3,22 \cdot 10^{-5}$	3,6	5,1	22
60	4,8	6,4	$3,22 \cdot 10^{-5}$	3,7	5,0	23
70	4,6	6,4	$3,15 \cdot 10^{-5}$	3,7	5,1	18
80	4,5	6,5	$3,18 \cdot 10^{-5}$	3,7	4,7	16
100	4,4	6,4	$3,18 \cdot 10^{-5}$	3,4	5,0	16
120	4,4	6,5	$3,20 \cdot 10^{-5}$	3,7	5,0	17

C - 57. NIVA-59.

Vannprøver fra Tarris ved Gøpledal pumpestasjon 1958.

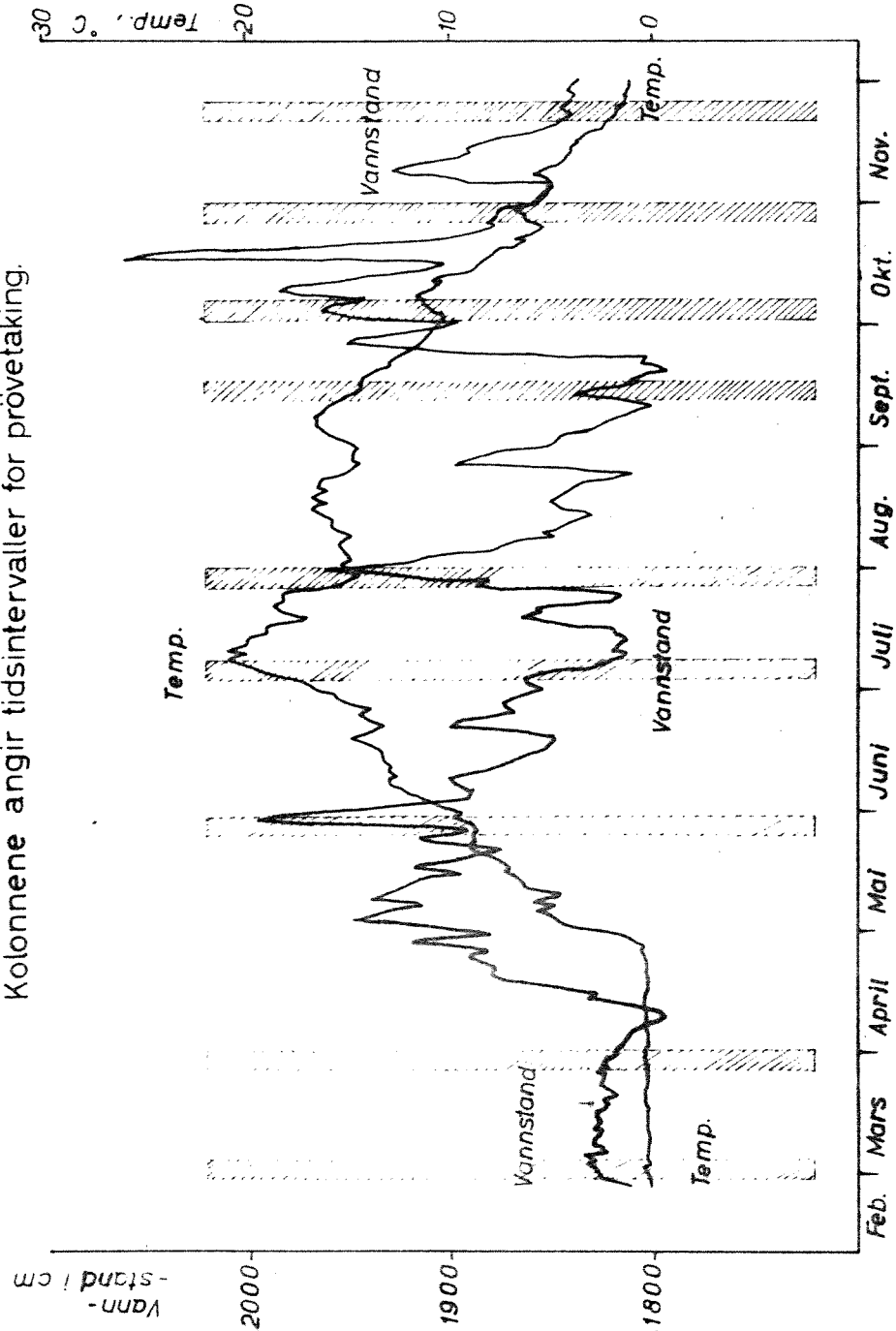
Bakteriologiske analyseresultater.

Dato	0 m dyp			20 m dyp		
	Koliforme pr.100 ml	Kimtall pr.ml		Koliforme pr.100 ml	Kimtall pr.ml	
		37°	30°		37°	30°
24/2	0	1	8	0	9	32
25/3	0	0	6	0	0	2
25/4	0	3	27	4	6	27
28/5	2	1	1	2	0	1
28/6	2	5	106	0	0	11
29/8	33	21	280	0	4	19
30/9	8	11	-	0	0	-
29/10	11	4	27(20°)	5	2	8(20°)
21/11	4	14	61 "	2	2	39 "

Bilag:
0-57

LÅGEN

TEMPERATUR OG VANNSTAND MÅLT VED BOMMESTAD, 1958.
Kolonnene angir tidsintervaller for prøvetaking.



B.R. 6-2-59.

0 - 57. NIVA-59.

Vannprøver fra Lågen ved Bommedal. Kjemisk-fysiske vannanalyser.
1958.

Dato	Kl.	Vannstand cm.	Temp.	pH	Ledn. øyne 20 ^o ohm ⁻¹ cm ⁻¹	Perm. mg o/l	Hårdhet mg CaO/l	Farge °H	Fe mg Fe/l	Klorid mg Cl/l	Alkalinitet ml /10HCl/l
26/2	8 ⁰⁰	10	0,0	6,6	2,51·10 ⁻⁵	1,9	4,7	12	0,09	1,57	1,15
"	12 ³⁰	-	-	6,7	2,46·10 ⁻⁵	1,6	4,5	12	0,07	0,79	1,27
"	20 ⁰⁰	-	-	6,7	2,55·10 ⁻⁵	1,6	4,6	13	0,05	0,89	1,04
27/2	8 ⁰⁰	15	0,0	6,7	2,47·10 ⁻⁵	1,6	4,6	12	0,09	0,79	1,04
"	12 ³⁰	-	-	6,6	2,47·10 ⁻⁵	1,8	4,6	12	0,05	0,59	1,15
"	20 ⁰⁰	-	-	6,7	2,68·10 ⁻⁵	1,6	4,7	12	0,05	0,69	1,15
28/2	8 ⁰⁰	25	0,0	6,7	2,47·10 ⁻⁵	1,9	4,7	11	0,09	0,59	1,27
"	12 ³⁰	-	-	6,7	2,47·10 ⁻⁵	1,7	4,6	12	0,01	0,69	1,15
"	21 ⁰⁰	-	-	6,7	2,50·10 ⁻⁵	1,6	4,7	12	0,05	0,79	0,93
1/3	8 ⁰⁰	28	0,3	6,7	2,46·10 ⁻⁵	1,7	4,7	11	0,00	0,89	0,93
"	12 ³⁰	-	-	6,7	2,47·10 ⁻⁵	1,8	4,6	11	0,06	0,69	0,81
"	21 ⁰⁰	-	-	6,7	2,47·10 ⁻⁵	1,9	4,6	12	0,04	0,59	0,93
2/3	8 ⁰⁰	32	0,1	6,7	2,45·10 ⁻⁵	1,8	4,6	12	0,01	0,39	0,93
"	12 ³⁰	-	-	6,6	2,45·10 ⁻⁵	1,9	4,7	12	0,05	0,39	1,04
"	20 ⁰⁰	-	-	6,7	2,46·10 ⁻⁵	2,0	4,6	12	0,04	0,59	0,93
3/3	8 ⁰⁰	29	0,2	6,6	2,64·10 ⁻⁵	1,9	4,5	11	0,01	0,59	1,04
"	12 ³⁰	-	-	6,6	2,39·10 ⁻⁵	1,8	4,5	11	0,04	0,49	0,81
"	21 ⁰⁰	-	-	6,6	2,38·10 ⁻⁵	1,8	4,6	11	0,05	0,69	0,93

Vannprøver fra Lågen ved Bomestad. Kjemisk-fysiske vannanalyser.
1958.

Dato	Kl.	Vannstand cm.	Temp.	pH	Ledningsevne 20° , ohm ⁻¹ cm ⁻¹	Perm. mg o/l	Hårdhet mg CaC/l	Farge OH
26/3	8 ⁰⁰	23	0,2	6,6	2,28·10 ⁻⁵	1,6	5,0	9
"	12 ³⁰	-	-	6,6	2,14·10 ⁻⁵	1,6	4,8	8
"	20 ⁰⁰	-	-	6,3	2,20·10 ⁻⁵	1,5	4,7	8
27/3	8 ⁰⁰	24	0,2	6,5	2,12·10 ⁻⁵	1,7	4,6	8
"	12 ³⁰	-	-	6,6	2,17·10 ⁻⁵	1,6	4,9	8
"	20 ⁰⁰	-	-	6,6	2,25·10 ⁻⁵	1,6	5,0	8
28/3	8 ⁰⁰	23	0,3	6,4	2,11·10 ⁻⁵	1,4	4,6	7
"	12 ³⁰	-	-	6,4	2,11·10 ⁻⁵	1,5	4,6	8
"	20 ⁰⁰	-	-	6,6	2,27·10 ⁻⁵	1,5	4,8	8
29/3	8 ⁰⁰	19	0,3	6,5	2,18·10 ⁻⁵	1,5	5,2	8
"	12 ³⁰	-	-	6,6	2,25·10 ⁻⁵	1,5	4,6	8
"	20 ⁰⁰	-	-	6,6	2,30·10 ⁻⁵	1,8	5,0	8
30/3	8 ⁰⁰	18	0,3	6,8	2,20·10 ⁻⁵	1,5	4,8	8
"	12 ³⁰	-	-	6,6	2,21·10 ⁻⁵	1,4	4,6	8
"	20 ⁰⁰	-	-	6,6	2,27·10 ⁻⁵	1,3	4,6	8
31/3	8 ⁰⁰	19	0,3	6,6	2,25·10 ⁻⁵	1,3	4,8	8
"	12 ³⁰	-	-	6,6	2,25·10 ⁻⁵	1,5	4,8	8
"	20 ⁰⁰	-	-	6,6	2,25·10 ⁻⁵	1,4	4,8	8

Vannprøver fra Lågen ved Bonnestad. Kjemisk-fysiske vannanalyser.
1958.

Dato	Kl.	Vannstand cm	Temp.	pH	Ledningsevne $20^{\circ}\text{ohm}^{-1}\text{cm}^{-1}$	Perm. mg o/l	Hårdhet mgCaO/l	Farge. OH
23/5	8 ⁰⁰	115	8,8	6,7	1,92·10 ⁻⁵	5,5	4,4	40
"	12 ³⁰	-	-	6,6	2,06·10 ⁻⁵	5,5	4,3	35
"	20 ⁰⁰	-	-	6,6	1,99·10 ⁻⁵	4,6	4,1	35
24/5	8 ⁰⁰	96	8,8	6,6	2,12·10 ⁻⁵	5,3	4,3	35
"	12 ³⁰	-	-	6,5	2,12·10 ⁻⁵	5,5	4,4	36
"	20 ⁰⁰	-	-	6,6	2,24·10 ⁻⁵	5,5	4,2	36
25/5	8 ⁰⁰	91	8,6	6,6	2,31·10 ⁻⁵	5,6	4,3	44
"	12 ³⁰	-	-	6,6	2,27·10 ⁻⁵	5,3	4,4	43
"	20 ⁰⁰	-	-	6,5	2,26·10 ⁻⁵	5,3	4,3	39
26/5	8 ⁰⁰	135	8,7	6,6	2,14·10 ⁻⁵	5,6	4,4	52
"	12 ³⁰	-	-	6,6	2,38·10 ⁻⁵	5,9	4,5	52
"	20 ⁰⁰	-	-	6,6	2,28·10 ⁻⁵	5,6	4,3	51
27/5	8 ⁰⁰	178	9,2	6,7	2,28·10 ⁻⁵	5,6	4,4	55
"	12 ³⁰	-	-	6,6	2,28·10 ⁻⁵	6,6	4,4	69
"	20 ⁰⁰	-	-	6,5	1,96·10 ⁻⁵	6,8	4,1	86
28/5	8 ⁰⁰	195	9,6	6,5	1,94·10 ⁻⁵	6,8	3,9	91
"	12 ³⁰	-	-	6,4	2,09·10 ⁻⁵	7,0	4,1	100
"	20 ⁰⁰	-	-	6,5	1,99·10 ⁻⁵	6,8	4,1	99

0 - 57.

NIVA-59.

Vannprøver fra Lågen ved Bommestad.
1958.

Kjemisk-fysiske vannanalyser.

Dato	Kl.	Vannstand cm	Temp.	pH	Ledningsevne 20°, ohm ⁻¹ cm ⁻¹	Perm. mg o/l	Hårdhet mg CaO/l	Farge °H
2/7	8 ⁰⁰	62	17,5	6,7	1,93·10 ⁻⁵	3,8	3,5	22
"	12 ⁵⁰	-	-	6,6	1,84·10 ⁻⁵	4,8	3,2	21
"	21 ⁰⁰	-	-	6,6	2,00·10 ⁻⁵	5,2	3,7	31
3/7	8 ⁰⁰	63	18,1	6,5	1,96·10 ⁻⁵	5,8	3,8	36
"	12 ⁵⁰	-	-	6,6	2,12·10 ⁻⁵	5,2	3,9	33
"	21 ⁰⁰	-	-	6,6	1,91·10 ⁻⁵	5,4	3,6	28
4/7	8 ⁰⁰	52	19,1	6,6	1,91·10 ⁻⁵	4,7	3,5	27
"	12 ⁵⁰	-	-	6,7	1,96·10 ⁻⁵	4,1	3,5	28
"	21 ⁰⁰	-	-	6,7	1,90·10 ⁻⁵	4,4	3,5	25
5/7	8 ⁰⁰	36	19,5	6,7	2,01·10 ⁻⁵	4,1	3,6	24
"	12 ⁵⁰	-	-	6,7	1,96·10 ⁻⁵	4,1	3,6	24
"	21 ⁰⁰	-	-	6,6	1,96·10 ⁻⁵	4,0	3,6	26
5/7	8 ⁰⁰	24	20,2	6,7	2,06·10 ⁻⁵	4,0	3,5	22
"	12 ⁵⁰	-	-	6,7	2,07·10 ⁻⁵	4,2	3,7	24
"	21 ⁰⁰	-	-	6,8	2,01·10 ⁻⁵	4,1	3,5	25
7/7	8 ⁰⁰	20	20,5	6,7	2,09·10 ⁻⁵	4,1	3,6	25
"	12 ⁵⁰	-	-	6,8	2,11·10 ⁻⁵	4,0	3,6	26
"	21 ⁰⁰	-	-	6,8	2,08·10 ⁻⁵	4,0	3,7	25

0 - 57. NIVA-59.

Vannprøver fra Lågen ved Domnestad. Kjemisk-fysiske vannanalyser.
1958.

Dato	Kl.	Vannstand cm	Temp.	pH	Ledningsevne $20^{\circ} \cdot \text{ohm}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$	Perm. mg o/l	Hårdhet mg CaO/l	Farge OH
23/7	8 ⁰⁰	15	18,2	6,7	$2,24 \cdot 10^{-5}$	3,5	4,6	27
"	12 ⁵⁰	-	-	6,6	$2,32 \cdot 10^{-5}$	3,3	4,6	27
"	21 ⁰⁰	-	-	6,7	$2,24 \cdot 10^{-5}$	3,3	4,6	20
24/7	3 ³⁰	27	18,2	6,7	$2,19 \cdot 10^{-5}$	3,3	4,5	17
"	7 ⁵⁰	-	-	6,8	$2,18 \cdot 10^{-5}$	3,3	4,5	17
"	12 ⁰⁰	-	-	6,8	$2,18 \cdot 10^{-5}$	2,6	4,3	18
25/7	3 ³⁰	76	18,0	6,8	$2,17 \cdot 10^{-5}$	3,0	4,5	21
"	7 ³⁰	-	-	6,8	$2,13 \cdot 10^{-5}$	2,9	4,5	16
"	12 ⁰⁰	-	-	6,8	$2,07 \cdot 10^{-5}$	2,9	4,3	16
26/7	8 ⁰⁰	86	16,9	6,8	$2,09 \cdot 10^{-5}$	2,9	4,4	17
"	12 ³⁰	-	-	6,8	$2,01 \cdot 10^{-5}$	3,0	4,3	17
"	21 ⁰⁰	-	-	6,8	$1,96 \cdot 10^{-5}$	3,7	4,3	25
27/7	3 ³⁰	81	15,6	6,8	$2,00 \cdot 10^{-5}$	3,6	4,5	19
"	8 ⁵⁰	-	-	6,8	$2,00 \cdot 10^{-5}$	3,7	4,3	24
"	12 ⁰⁰	-	-	6,7	$2,18 \cdot 10^{-5}$	5,3	4,5	39
28/7	15 ¹⁵	118	14,8	6,7	$2,01 \cdot 10^{-5}$	5,4	4,3	35
"	7 ⁵⁰	-	-	6,7	$2,06 \cdot 10^{-5}$	5,4	4,3	39
"	12 ⁴⁵	-	-	6,7	$2,02 \cdot 10^{-5}$	5,5	4,5	44
"	15 ⁴⁵	-	-	6,7	$2,02 \cdot 10^{-5}$	5,5	4,5	44

Vannprøver fra Lågen ved Bomnestad. Kjemisk-fysiske vannanalyser.
1958.

Dato	Kl.	Vannstand cm	Temp.	pH	Ledningsevne 20°, ohm cm	Perm. mg o/l	Hårdhet mg CaO/l	Farge O _H
11/9	8 ⁰⁰	23	15,6	6,9	2,09·10 ⁻⁵	3,3	4,6	26
"	12 ⁵⁰	-	-	7,0	2,01·10 ⁻⁵	3,2	5,0	26
"	19 ¹⁵	-	-	7,0	2,04·10 ⁻⁵	3,1	5,3	23
12/9	8 ⁰⁰	39	15,3	6,9	2,04·10 ⁻⁵	3,1	4,3	26
"	12 ⁵⁰	-	-	6,9	2,01·10 ⁻⁵	3,1	5,5	23
"	18 ⁰⁰	-	-	6,8	2,03·10 ⁻⁵	3,1	5,5	25
13/9	8 ⁰⁰	31	14,9	6,9	2,04·10 ⁻⁵	3,1	4,8	24
"	12 ⁵⁰	-	-	6,9	2,10·10 ⁻⁵	3,0	5,3	24
"	19 ⁰⁰	-	-	7,0	2,03·10 ⁻⁵	3,5	4,5	25
14/9	8 ⁰⁰	17	14,5	7,0	2,02·10 ⁻⁵	3,6	4,9	26
"	13 ⁰⁰	-	-	6,8	2,12·10 ⁻⁵	4,8	5,1	36
"	18 ⁰⁰	-	-	6,9	2,14·10 ⁻⁵	4,8	4,4	33
15/9	7 ³⁰	7	14,3	6,9	2,09·10 ⁻⁵	4,8	4,5	35
"	12 ⁴⁰	-	-	6,9	2,17·10 ⁻⁵	4,8	4,6	35
"	20 ⁰⁰	-	-	6,9	2,18·10 ⁻⁵	4,8	4,8	37
16/9	8 ¹⁵	9	14,3	6,9	2,16·10 ⁻⁵	4,4	4,4	37
"	12 ³⁰	-	-	7,0	2,18·10 ⁻⁵	4,9	4,7	36
"	18 ⁰⁰	-	-	6,9	2,18·10 ⁻⁵	5,0	4,7	37

Vannprøver fra Lågen ved Bomnestad. Kjemisk-fysiske vannanalyser.
1958.

Dato	Kl.	Vannstand cm	Temp.	pH	Ledningsevne 20°, ohm ⁻¹ cm ⁻¹	Perm. ng o/1	Hårdhet mg CaO/l	Farge OH	Nitrat mg N/l	Fosfat mg PO ₄ /l
25/10	7 ³⁰	80	6,0	6,7	2,35·10 ⁻⁵	4,8	5,1	36	0,081	0,020
"	12 ⁴⁰	-	-	6,7	2,31·10 ⁻⁵	4,7	4,9	36	0,077	0,005
"	17 ³⁰	-	-	6,7	2,30·10 ⁻⁵	4,5	4,8	36	0,073	0,023
26/10	8 ³⁰	77	6,2	6,7	2,25·10 ⁻⁵	4,2	5,5	33	0,055	50,100 WA
"	14 ⁰⁰	-	-	6,7	2,25·10 ⁻⁵	4,2	5,2	33	0,047	0,023
"	17 ³⁰	-	-	6,7	2,20·10 ⁻⁵	4,1	5,1	33	0,065	0,011
27/10	7 ⁰⁰	76	6,3	6,7	2,22·10 ⁻⁵	4,1	4,6	33	0,051	0,005
"	12 ⁴⁰	-	-	6,7	2,26·10 ⁻⁵	4,6	4,5	33	0,043	0,005
"	18 ⁰⁰	-	-	6,7	2,28·10 ⁻⁵	4,3	5,5	34	0,051	0,010
28/10	7 ³⁰	74	6,5	6,6	2,33·10 ⁻⁵	4,3	5,3	33	0,043	0,015
"	12 ⁴⁰	-	-	6,8	2,39·10 ⁻⁵	4,2	4,7	33	0,041	0,010
"	18 ⁰⁰	-	-	6,7	2,33·10 ⁻⁵	4,2	5,1	33	0,043	0,015
29/10	7 ³⁰	65	6,1	6,7	2,31·10 ⁻⁵	4,2	4,8	32	0,054	0,028
"	12 ⁴⁰	-	-	6,8	2,32·10 ⁻⁵	4,0	5,1	32	0,076	0,012
"	19 ⁰⁰	-	-	6,8	2,30·10 ⁻⁵	3,9	5,7	33	0,062	0,018
30/10	7 ³⁰	57	5,8	6,8	2,32·10 ⁻⁵	3,9	5,1	33	0,068	0,016
"	12 ⁴⁰	-	-	6,8	2,40·10 ⁻⁵	4,0	5,1	30	0,035	0,007
"	16 ³⁰	-	-	6,8	2,37·10 ⁻⁵	4,2	5,1	31	0,054	0,010

Vannprøver fra Lågen ved Bommetad. Kjemisk-fysiske vannanalyser.
1958.

Dato	Kl.	Vannstand cm	Temp.	pH	Ledningsevne 20°, ohm ⁻¹ cm ⁻¹	Perm. mg o/l	Hårdhet mg CaC/l	Farge °H	Nitrat mg N/l	Fosfat mg PO ₄ /l
20/11	8 ⁰⁰	46	2,3	6,7	2,54 · 10 ⁻⁵	4,1	5,5	32	0,06	0,010
"	12 ⁴⁰	-	-	6,8	2,54 · 10 ⁻⁵	4,1	5,5	29	0,11	0,010
"	19 ⁰⁰	-	-	5,7	2,72 · 10 ⁻⁵	4,0	5,5	29	0,13	0,013
21/11	7 ⁴⁵	41	1,8	6,8	2,63 · 10 ⁻⁵	3,9	5,5	30	0,13	0,011
"	13 ³⁰	-	-	6,8	2,68 · 10 ⁻⁵	3,9	5,5	30	0,09	0,020
"	18 ⁰⁰	-	-	6,7	2,63 · 10 ⁻⁵	3,9	5,3	30	0,13	0,010
22/11	8 ⁰⁰	40	1,7	6,3	2,63 · 10 ⁻⁵	3,9	5,2	29	0,12	0,025
"	12 ³⁰	-	-	6,2	2,68 · 10 ⁻⁵	3,9	5,4	30	0,10	0,008
"	18 ⁰⁰	-	-	6,3	2,68 · 10 ⁻⁵	3,7	5,4	29	0,09	0,010
23/11	6 ³⁰	43	1,7	6,3	2,63 · 10 ⁻⁵	3,7	5,2	30	0,07	0,008
"	14 ⁰⁰	-	-	6,7	2,58 · 10 ⁻⁵	3,6	5,0	28	0,05	0,005
"	19 ⁰⁰	-	-	6,8	2,54 · 10 ⁻⁵	3,5	5,0	28	0,04	0,005
24/11	7 ⁰⁰	44	1,7	6,8	2,54 · 10 ⁻⁵	3,7	5,2	28	0,11	0,005
"	13 ⁰⁰	-	-	6,8	2,50 · 10 ⁻⁵	3,6	5,0	28	0,11	0,005
"	18 ⁰⁰	-	-	6,8	2,50 · 10 ⁻⁵	3,5	5,2	26	0,11	0,005
25/11	8 ⁰⁰	43	1,4	6,7	2,46 · 10 ⁻⁵	3,4	5,0	26	0,14	0,005
"	12 ⁵⁰	-	-	6,7	2,46 · 10 ⁻⁵	3,5	5,0	26	0,07	0,005
"	17 ⁰⁰	-	-	6,8	2,54 · 10 ⁻⁵	3,6	4,8	28	0,08	0,005

Vannprøver fra Lågen 1958.
Bakteriologiske analyseresultater.

Dato	Koliforme pr.100 ml	Kimtall pr.ml		
		37°	30°	
28/2	350	41	104	
	540	49	111	
4/3	170	26	82	
	170	37	111	
14/4	170	71	1070	
	540	55	690	
29/4	1600	120	1520	
	540	70	1040	
19/5	240	40	230	
	79	10	80	
30/5	240	20	530	
	280	50	630	
18/6	220	40	290	
	79	0	210	
30/6	49	50	210	
	70	20	220	
16/8	540	120	260	
	140	70	280	
30/8	540	190	430	
	920	430	210	
17/9	70	60	340	
	120	90	390	
30/9	240	216		
	240	154		
20/10	350	310	880	(20°)
	540	190	1080	-
30/10	540	170	380	-
	540	130	360	-
29/11	920	110	370	-
	350	80	290	-

Vannprøver i Lågen 31/10-1958.
Bakteriologiske analyseresultater.

Sted	Km fra Kongsberg	Koliforme pr.100 ml	
		Vestbredd	Østbredd
Volden bro	12	1130	1310
Efteløft bro	18	700	700
Hvittingfoss bro	34	900	850
Hukstrøm bro	43	400	410
Hvåra bro	59	470	640
Holmfoss bro	70	-	370
Bommestad bro	83	570	470

Vannprøver fra Goksjø 5/10-1958.
Kjemisk-fysiske analyseresultater.

Dyp	pH	Ledningsevne 20° ohm ⁻¹ cm ⁻¹	Perm. mg O/1	Hårdhet mg CaO/1	Farge °H	Alkalinitet ml ^N /10 HCl/1	Fri CO ₂ mgCO ₂ /1	NH ₄ mgN/1	Nitrat mgNO ₃ /1
Øst:									
1 m	6,7	7,2·10 ⁻⁵	6,3	12,0	48	3,5	4,5	0,12	0,92
7 m	6,8	7,2·10 ⁻⁵	5,9	11,8	45	3,0	3,5	0,12	1,22
4 m	6,8	7,2·10 ⁻⁵	5,8	11,4	43	3,0	3,5	0,10	0,77
Vest:									
1 m	6,7	6,6·10 ⁻⁵	5,9	11,1	50	3,2	4,5	0,06	0,86
4 m	6,7	6,6·10 ⁻⁵	5,7	11,2	50	3,2	4,0	0,06	1,07
7 m	6,7	6,6·10 ⁻⁵	6,2	11,2	52	3,0	3,5	0,06	0,96
10 m	6,7	6,6·10 ⁻⁵	6,1	11,3	50	3,2	3,5	0,11	0,61
13 m	6,7	6,5·10 ⁻⁵	6,0	11,3	48	3,0	3,5	0,10	0,68

Hydrografiske observasjoner 13/8-1958.

Dyp	T mp.	Oks.metn.%	pH
1 m	17,8	110	7,1
5 m	16,1	91	6,9
10 m	14,6	59	6,5
15 m	11,0	31	6,4
20 m	10,6	29	6,3

Vannprøver fra Aulielv.
1958. Kjemisk-fysiske vannanalyser.

Dato	Kl.	Temp.	pH	Ledn.evne 20°, ohm ⁻¹ cm ⁻¹	Perm. mg o/1	Hårdhet mg CaO/1	Farge °H	Tørrstoff mg/l	Fe mg Fe/l	Klorid mg Cl/Å	Alkalinitet ml ^N /10 HCl /1
10/3	8.00	0	7,1	23,0 · 10 ⁻⁵	7,2	32,8	55	139	0,58	30,3	11,5
"	12.00	+0,1	7,1	23,4 · 10 ⁻⁵	7,1	32,9	54	142	0,10	30,2	11,7
"	16.00	+0,1	7,1	23,7 · 10 ⁻⁵	7,8	33,0	52	139	0,08	29,7	11,5
11/3	8.00	0	7,1	23,2 · 10 ⁻⁵	8,4	31,6	74	147	0,26	28,8	11,9
"	12.00	0	7,1	23,2 · 10 ⁻⁵	8,1	31,5	61	142	0,05	29,0	11,8
"	16.00	+0,1	7,1	23,3 · 10 ⁻⁵	8,0	31,6	67	152	0,64	29,3	12,0
12/3	8.00	+0,1	7,0	24,2 · 10 ⁻⁵	6,4	32,7	70	143	0,20	31,7	11,7
"	12.30	+0,1	7,1	24,5 · 10 ⁻⁵	5,8	32,9	60	167	0,08	33,4	11,9
"	16.30	+0,1	7,1	24,5 · 10 ⁻⁵	6,0	33,4	70	148	0,05	33,6	11,8

Vannprøver fra Aulielv. Kjemisk-fysiske vannanalyser.

1958..

Dato	Kl.	Temp.	pH	Ledningsevne $20^{\circ}\text{ohm}^{-1}\text{cm}^{-1}$	Perm. mg o/l	Hårdhet mg CaO/l	Farge $^{\circ}\text{H}$	Tørrstoff mg/l
23/4	8.00	0,1	6,7	$6,51 \cdot 10^{-5}$	6,7	12,8	560	245
"	12.15	0,1	6,6	$6,64 \cdot 10^{-5}$	5,7	12,7	250	173
"	17.00	0,1	6,7	$6,75 \cdot 10^{-5}$	7,0	12,8	450	273
24/4	8.00	0,1	6,7	$6,64 \cdot 10^{-5}$	7,9	12,7	380	229
"	12.00	0,1	6,7	$6,95 \cdot 10^{-5}$	6,7	12,8	332	210
"	16.00	0,1	6,6	$7,08 \cdot 10^{-5}$	9,0	12,8	465	299
25/4	8.00	0,1	6,7	$7,08 \cdot 10^{-5}$	8,2	12,6	647	299
"	12.00	0,1	6,7	$6,75 \cdot 10^{-5}$	7,5	12,7	398	257
"	17.00	0,1	6,7	$6,82 \cdot 10^{-5}$	7,1	13,4	430	255
28/4	8.00	0,1	6,6	$6,25 \cdot 10^{-5}$	5,1	13,4	690	344
"	17.00	0,1	6,6	$6,25 \cdot 10^{-5}$	8,1	12,6	618	288
30/4	8.00	0,2	6,8	$6,75 \cdot 10^{-5}$	8,8	12,5	690	245
"	17.00	0,2	6,8	$6,95 \cdot 10^{-5}$	7,1	13,3	387	202

Vannprøver fra Aulielv. Kjemisk-fysiske vannanalyser.
1958.

Dato	Kl.	Temp.	pH	Ledningsevne 20°, ohm ⁻¹ cm ⁻¹	Perm. ng o/l	Hårdhet mg CaO/l	Farge °H	Tørrstoff mg/l
28/5	8.00	10	6,9	10,5 · 10 ⁻⁵	7,2	21,0	162	138
"	13.00	10	7,0	10,9 · 10 ⁻⁵	6,1	21,0	158	115
"	17.00	10	7,0	10,9 · 10 ⁻⁵	6,3	21,0	182	119
29/5	8.00	10	7,2	10,9 · 10 ⁻⁵	5,9	21,0	182	104
"	13.00	11	7,1	11,1 · 10 ⁻⁵	5,5	21,0	137	114
"	17.00	11	7,2	10,9 · 10 ⁻⁵	4,9	20,3	137	111
30/5	8.00	12	7,0	10,9 · 10 ⁻⁵	5,5	20,0	146	94
"	13.00	12	7,2	10,9 · 10 ⁻⁵	5,1	20,1	142	88
"	17.00	12	7,3	10,9 · 10 ⁻⁵	5,1	20,1	146	96

Vannprøver fra Aulielv.
1958.

Kjemisk-fysiske vannanalyser.

Dato	Kl.	Temp.	pH	Ledningsevne 20°, ohm ⁻¹ cm ⁻¹	Perm. mgO/l	Hårdhet mgCaO/l	Farge °H	Tørrstoff mg/l
17/6	6.30	14,-	7,1	14,9 · 10 ⁻⁵	4,9	24,5	70	127
"	12.30	16,1	7,3	15,0 · 10 ⁻⁵	5,9	24,0	105	153
"	17.00	18,-	7,1	15,1 · 10 ⁻⁵	6,5	24,2	81	127
18/6	6.30	15,-	7,2	15,7 · 10 ⁻⁵	5,2	24,1	82	126
"	12.30	17,6	7,3	15,7 · 10 ⁻⁵	5,1	24,4	71	126
"	18.00	16,-	7,4	15,6 · 10 ⁻⁵	5,7	24,7	115	130
19/6	7.00	12,-	7,2	19,7 · 10 ⁻⁵	7,3	30,3	240	150
"	12.30	14,-	7,1	23,5 · 10 ⁻⁵	7,4	35,0	205	159
"	17.00	14,-	7,1	23,1 · 10 ⁻⁵	8,8	34,0	290	196

Vannprøver fra Aulielv. Kjemisk-fysiske vannanalyser.

1958.

Dato	Kl.	Temp.	pH	Ledningsevne 20°, ohm ⁻¹ cm ⁻¹	Perm. mg/l	Hårdhet mg CaO/l	Farge °H	Tørrstoff mg/l
22/7	10.00	18,0	7,2	15,9 · 10 ⁻⁵	6,2	25,2	55	107
"	13.00	18,5	7,2	16,7 · 10 ⁻⁵	7,4	25,4	88	112
"	18.00	18,0	7,3	16,6 · 10 ⁻⁵	6,6	25,8	56	117
23/7	8.00	16,5	6,9	20,1 · 10 ⁻⁵	7,9	30,5	69	187
"	13.00	16,7	7,0	21,8 · 10 ⁻⁵	9,0	32,5	88	180
"	18.00	16,3	6,8	17,7 · 10 ⁻⁵	13,4	28,3	194	266
24/7	8.10	15,0	6,8	15,3 · 10 ⁻⁵	11,2	26,0	185	207
"	13.00	15,1	6,9	16,3 · 10 ⁻⁵	10,7	26,8	132	185
"	18.00	14,5	6,9	16,3 · 10 ⁻⁵	10,6	27,8	62	174

0 - 57. NIVA-59.

Vannprøver fra Aulielv.
 1958. Kjemisk-fysiske vannanalyser.

Dato	Kl.	Temp.	pH	Ledningsevne 20°, ohm ⁻¹ cm ⁻¹	Perm. mg/l	Hårdhet mgCaC/l	Farge °H	Tørrstoff mg/l
25/8	8.00	12,9	6,7	13,5 · 10 ⁻⁵	13,0	25,8	647	288
"	13.00	13,0	6,7	12,5 · 10 ⁻⁵	13,0	24,4	818	289
"	18.00	13,3	6,7	11,4 · 10 ⁻⁵	11,5	23,6	2265	310
26/8	8.00	13,0	6,8	11,4 · 10 ⁻⁵	9,3	21,6	512	163
"	12.00	13,0	6,8	10,8 · 10 ⁻⁵	10,6	21,8	442	151
"	17.00	14,0	6,8	10,9 · 10 ⁻⁵	9,9	21,1	430	147
27/8	8.00	13,5	6,8	10,7 · 10 ⁻⁵	8,6	20,6	304	130
"	12.00	14,0	6,8	10,9 · 10 ⁻⁵	8,2	21,1	387	159
"	18.00	14,5	6,9	10,7 · 10 ⁻⁵	7,7	21,2	387	152

Vannprøver fra Aulielv 1958.

Bakteriologiske analyseresultater.

Dato	Koliforme pr.100 ml	Kimtall pr. ml
15/3	350	sopp
29/3	> 1600	41
"	1600	49
19/4	920	oversådd
"	1600	oversådd
3/5	170	32
"	540	oversådd
31/5	350	43
"	1600	41
21/6	1600	oversådd
"	350	oversådd
26/7	> 1600	oversådd
"	> 1600	oversådd
6/9	220	oversådd
"	920	oversådd
4/10	1600	oversådd
"	> 1600	oversådd

0-57. NIVA-59.

S.: prøven tatt i pumpestasjonen.
 V.: prøven tatt i overflaten av vannet.
 S^x: prøven tatt etter filteret.

Vannprøver fra Akersvann.

1958.

Kjemisk-fysiske vannanalyser.

Dato	Kl.	Temp.	pH	Ledn. evne 20° ohm ⁻¹ cm ⁻¹	Perm. mg o/l	Hårdhet mg CaO/l	Farge OH	Klorid mg Cl/l	Fe mg Fe/l	Mn mg Mn/l	Alkalinitet mN/10 HCl/l	S, V.
12/3	13,00	-	6,8	15,9 · 10 ⁻⁵	5,1	20,4	30	24,0	0,06	-	4,96	S,
"	13,00	-	7,0	14,7 · 10 ⁻⁵	5,4	20,8	32	24,6	0,10	-	4,61	V.
29/4	-	-	6,9	13,9 · 10 ⁻⁵	4,9	21,5	31	-	0,26	0,25	-	S ^x ,
"	-	-	6,9	13,9 · 10 ⁻⁵	5,0	22,7	27	-	0,27	0,13	-	S,
30/5	10,30	13,0	7,3	12,7 · 10 ⁻⁵	5,9	18,8	41	-	-	-	-	V.
"	10,30	12,0	7,5	12,7 · 10 ⁻⁵	5,2	18,7	47	-	-	-	-	S,
19/6	10,30	14,0	7,4	13,7 · 10 ⁻⁵	5,9	18,9	57	-	-	-	-	V.
"	10,30	14,5	7,1	14,2 · 10 ⁻⁵	4,9	18,6	61	-	-	-	-	S,
24/7	10,00	19,1	6,9	14,4 · 10 ⁻⁵	5,2	18,9	49	-	-	-	-	V.
"	10,10	19,0	7,3	14,0 · 10 ⁻⁵	5,3	17,3	24	-	-	-	-	S,
27/8	11,00	17,2	6,9	13,3 · 10 ⁻⁵	5,2	19,3	93	-	-	-	-	V.
"	11,00	17,2	8,2	13,1 · 10 ⁻⁵	5,3	18,6	72	-	-	-	-	S,

0 - 57. NIVA-59.

Vannprøver av Akersvannet (råvann til vannverket) 1958.

Bakteriologiske analyseresultater.

Dato	Koliforme pr.100 ml	Kimtall pr.ml.
15/3	2	0
"	0	0
29/3	33	5
"	110	5
19/4	170	9
"	110	94
3/5	79	0
"	14	6
31/5	5	6
"	7	10
21/6	11	0
"	2	0
26/7	350	11
"	40	3
6/9	6	0
"	9	1
4/10	130	4
"	79	8

C - 57. NIVA-59.

Vannprøver tatt i Svartangen.
Kjemisk-fysiske vannanalyser.

Meter dyf	Temp. °C	pH	Ledningssevne 20° ohm ⁻¹ cm ⁻¹	Perm. mg o/l	Hårdhet mg CaO/l	Farge °H	Oksygen %metning
<u>Dato: 3/5-1958.</u>							
1	0,8	6,2	1,19 · 10 ⁻⁵			35	94
5	3,2	6,0	1,78 · 10 ⁻⁵			38	89
10	3,4	5,9	1,99 · 10 ⁻⁵			38	79
15	3,6	6,0	2,10 · 10 ⁻⁵			37	73
20	3,7	5,7	2,19 · 10 ⁻⁵			43	60
25	3,8	5,7	2,25 · 10 ⁻⁵			46	43
<u>Dato: 10/8-1958.</u>							
1	15,3	6,5	1,98 · 10 ⁻⁵	7,2	3,9	41	100
5	13,1	6,3	1,89 · 10 ⁻⁵	6,7	3,7	35	93
10	6,0	6,2	1,95 · 10 ⁻⁵	5,2	4,3	33	77
15	5,8	6,0	1,99 · 10 ⁻⁵	5,1	4,0	38	77
20	5,7	6,0	2,03 · 10 ⁻⁵	4,9	3,5	43	73
25	5,7	6,0	2,04 · 10 ⁻⁵	5,1	3,4	42	73
30	5,6	6,0	2,04 · 10 ⁻⁵	5,1	3,4	57	69

0 - 57. NIVA-59.

Vannprøver tatt i Eikern.
Kjemisk-fysiske vannanalyser.

Meter dyp	Temp. °C	pH	Ledningsevne 20° ohm ⁻¹ cm ⁻¹	Perm. mg/l	Hårdhet mg CaO/l	Farge OH	Oksygen %metning
10	0,4	7,1	4,77·10 ⁻⁵	2,2	10,2	6	94
30	1,2	7,1	4,55·10 ⁻⁵	2,1	9,6	6	96
50	2,6	7,1	4,77·10 ⁻⁵	1,9	9,6	5	94
70	3,2	7,1	4,77·10 ⁻⁵	1,7	9,8	4	93

Dato: 26/3-1958.

Dato: 31/7-1958.

1	15,3	7,2	4,84·10 ⁻⁵	2,5	9,3	3	117
10	13,5	7,4	4,90·10 ⁻⁵	2,1	9,6	4	113
20	9,6	7,3	4,92·10 ⁻⁵	1,9	9,5	3	115
30	6,3	7,3	4,95·10 ⁻⁵	1,8	9,4	5	110
40	5,2	7,2	4,98·10 ⁻⁵	2,0	9,7	6	107
50	4,9	7,3	4,44·10 ⁻⁵	2,0	9,3	5	108
60	4,7	7,3	4,76·10 ⁻⁵	1,6	9,5	6	107
70	4,5	7,3	5,02·10 ⁻⁵	4,3	9,3	5	107

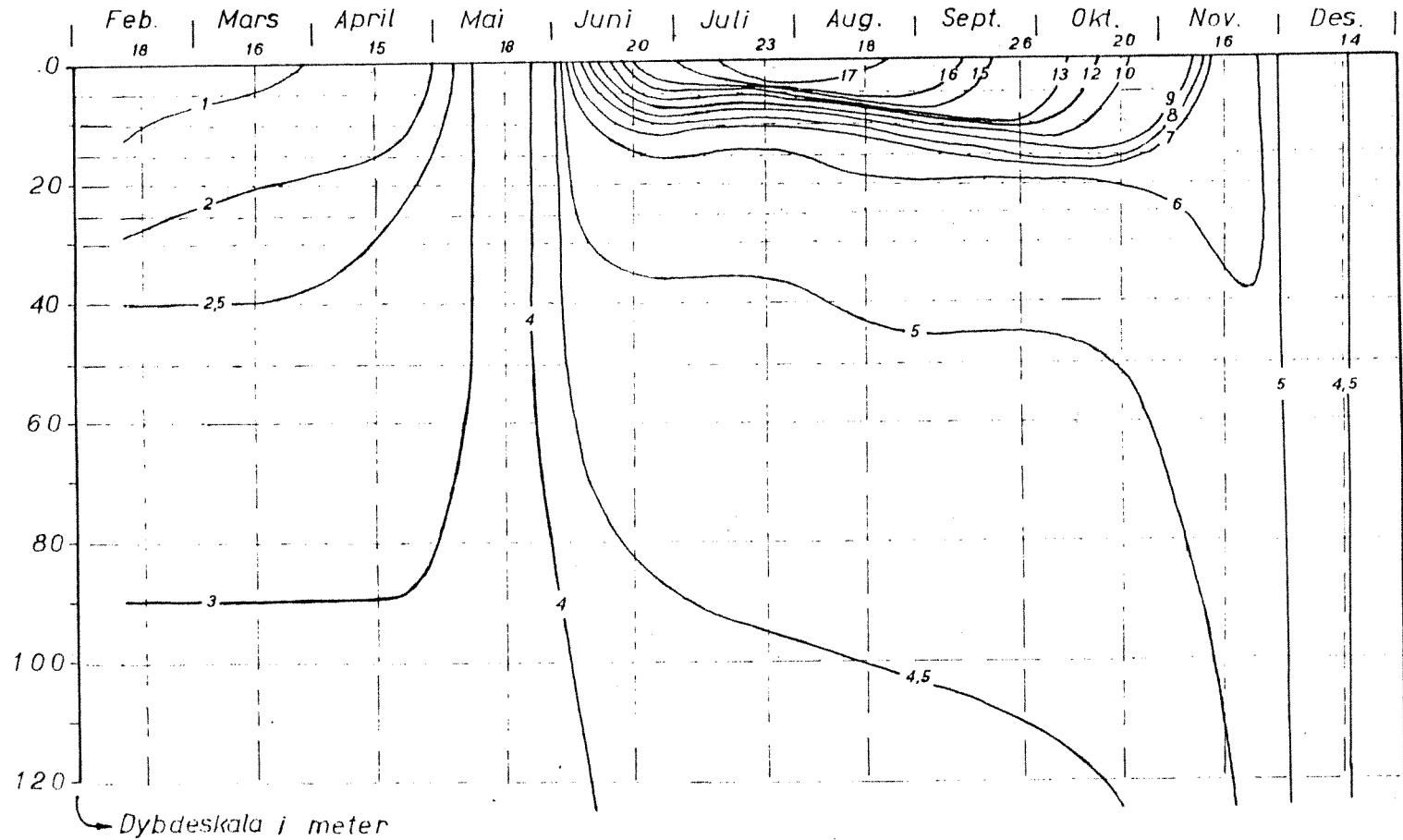
0 - 57. NIVA-59.

Vannprøver fra Eikern 1958.
Bakteriologiske analyseresultater.

Dyp	26/3		31/7	
	Koliforme pr.100 ml	Kimtall 20 ^o pr. ml.	Koliforme pr.100 ml	Kimtall 20 ^o pr. ml.
1	0	0	2	9
5	0	1		
10	0	0	4	25
15	5	7		
20	0	3	1	10
25	1	5		
30	0	0	1	4
40	0	1	1	5
50	0	0	2	20
60	0	1	0	2
70	0	1		

Sammendrag.

	1.Farris	2.Lågen	3.Åserum- vann	4.Goksjø	5 Akersv. 6.Aulielv	7.Svartangen	8.Eikeren
Undersøkt	1958	1958	1958	1950/51 1953/54 1958	1954 1958	1958	1944 1958
Temp.maks.	6(30m)	20	20	20	20	-	8(30m)
Temp.min.	2 "	0	0-2	0-2	0-2	-	1,5 "
pH	6,4	6,7	-	6,7	7,0	6,0	7,2
Ledningsevne, $20^{\circ}\text{ohm}^{-1}\text{cm}^{-1}$	$3,2 \cdot 10^{-5}$	$2,2 \cdot 10^{-5}$	-	$6,8 \cdot 10^{-5}$	$15 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-5}$	$4,7 \cdot 10^{-5}$
Hårdhet, $^{\circ}\text{dH}$	0,5	0,5	-	1,1	2,0	0,4	1,0
Farge, $^{\circ}\text{H}$	18	26	-	48	50	40	5
Permanganat-tall, mg O/1	3,9	3,6	-	6,0	5,3	5,6	2,2
- " - , $\text{ml}^{\text{H}}/100 \text{KMnO}_4/1$	49	45	-	75	66	70	28
Tørrstoff, mg/l	32	27	-	-	93	25	40
Koliforme bakt./100 ml	4	380	-	205	65	-	1
Algevekst	ubetyd.	ubetyd.	-	kraftig	kraftig	-	ubetyd.
Hygienisk sikkerhet	stor	ingen	liten	liten	liten	-	stor
Påkrevet behandling	svak- klorering	al-felling klorering	al-felling klorering	al-felling klorering	al-felling klorering	al-felling	svak- klorering
Kvalitetsmessig nummerering	2	7	6	4	4	3	1

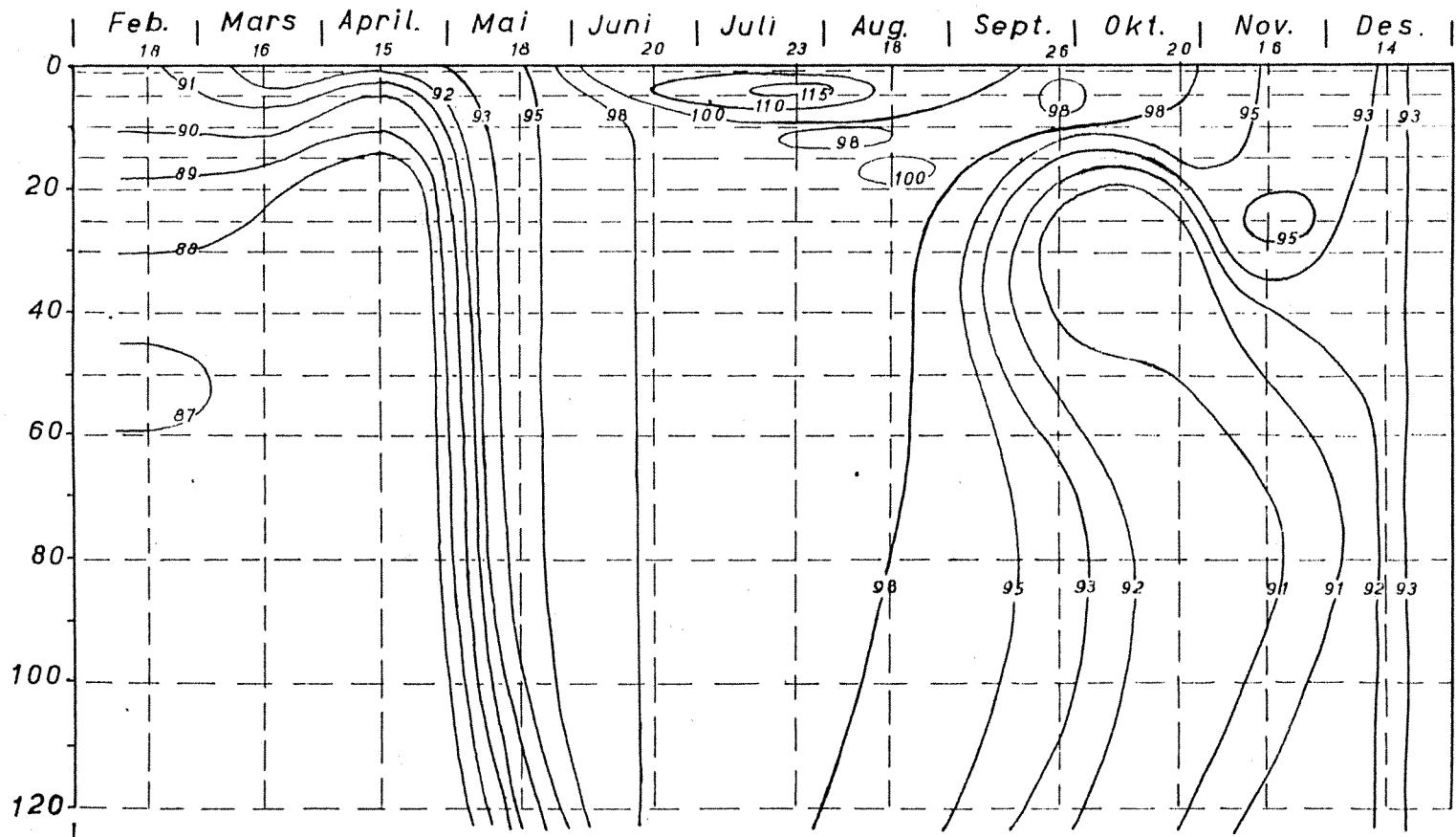


Isoplethdiagram
for temperatur
i Farris.

Feb.-Des.-58.

B.R. Jan-58.

0-57.



Isopletdiagram
for Oksygen-
metning (%) i
Farris.

Feb. - Des. - 58.

B.R. Jan. 58.

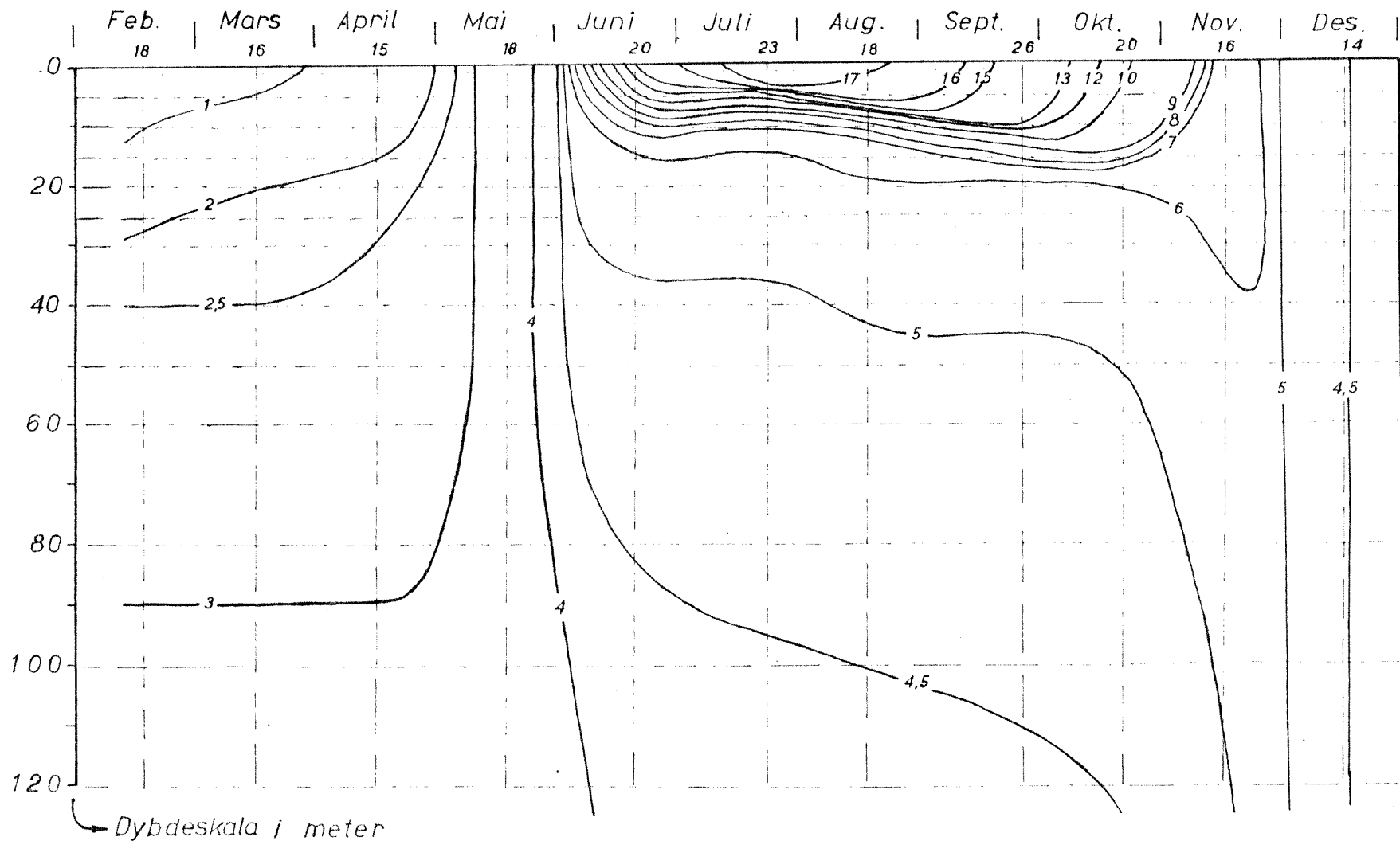
Dybdeskala i m.

Artsliste	16.mai			20.juni			25.juli			20.august		
	1m	20m	30m	5m	20m	30m	1m	20m	30m	1m	20m	30m
Plantep plankton:												
Anabaena flos-aquae(kolonier)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200	-	-
Arthrodesmus Incus	40	-	-	120	-	-	160	-	-	500	20	20
Asterionella formosa	60	-	-	320	-	-	-	-	-	-	-	-
Chroococcus cf.turgidus	-	-	-	-	-	-	80	-	-	1420	1500	-
Cyclotella spp.	1000	5500	2000	23500	3500	1500	30000	20500	11500	52000	24000	8000
Dinobryon divergens	-	-	-	1460	-	-	-	-	-	-	-	-
Dispora sp.(?)	1000	3000	8000	45000	2000	1000	180000	3000	500	91500	13000	2000
Leptothrix cf. ochracea	-	500	1000	-	-	-	-	-	-	-	40	-
Melosira cf.islandica	8500	16000	19000	44000	17000	11500	95000	38000	21000	120000	40500	13500
Merismopedia cf.tenuissima	-	500	-	6000	-	-	355000	4000	-	690000	-	-
Oocystis sp.	-	-	-	80	-	-	560	-	-	240	-	-
Peridinium cf.Willei	20	60	20	360	240	-	140	20	-	2000	-	-
Scenedesmus sp.	-	-	-	12000	-	-	32000	2000	-	53000	4000	-
Siderocapsa sp.(?)(kolonier)	-	420	520	-	380	340	-	320	120	-	860	400
Staurastrum cuspidatum	20	20	-	120	-	-	440	-	-	120	60	-
Staurastrum paradoxum	40	60	20	-	-	-	160	-	-	240	20	-
Staurastrum spp.	-	-	-	20	20	-	220	-	-	120	-	-
Synedra spp.	-	-	-	15500	1000	500	3000	1500	-	40	-	-
Tabellaria fenestrata	60	-	-	-	-	-	500	60	-	360	120	100
Tabellaria flocculosa	360	320	240	2280	540	500	2500	120	20	940	320	380
Bakteriekolonier	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2500	500
Blågrønnalger	-	-	500	720	-	1500	231000	4500	-	6700	500	-
Cyster	60	60	80	-	-	1000	-	-	-	500	1000	-
Diatomeer	7000	260	2000	10500	3000	260	2500	5500	1500	-	-	340
Flagellater	1500	21000	24000	193000	12000	6000	5500	27500	22500	500	5500	3500
Pollen (av bartrær)	-	-	-	620	120	60	40	-	-	-	-	-
Soppkonidier	-	-	-	-	-	-	500	-	-	1000	500	-
Dyreplankton:												
Asplanchna cf.priodonta	-	-	-	340	-	-	-	-	-	-	-	-
Conochilus unicornis	-	-	-	-	-	-	1640	-	-	-	-	-
Keratella cochlearis	20	-	-	80	-	-	-	-	-	-	-	-
Notholca longispina	-	-	-	40	-	-	40	-	-	-	-	-
Polyarthra euryptera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	620	220	20
Tintinnidium spp.	-	-	-	1640	40	40	-	-	-	-	-	20
Ciliater	500	100	220	1420	500	220	3000	1000	1500	500	1000	500
Hjuldyr	-	-	-	140	-	-	-	20	20	120	-	-
Krepsdyr	120	-	20	-	-	-	100	-	-	-	-	20
Soldyr	-	-	-	-	-	-	160	-	-	-	-	-

Tallene angir antall individer (evt. høyere enheter) i 1 l vann beregnet ut fra bearbeiding av 2ml og 50ml vannprøve fra hvert prøvedyp.

Artsliste	16.mai			20.juni			25.juli			20.august		
	1m	20m	30m	5m	20m	30m	1m	20m	30m	1m	20m	30m
Planteplankton:												
Anabaena flos-aquae(kolonier)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200	-	-
Arthrodesmus Incus	40	-	-	120	-	-	160	-	-	500	20	20
Asterionella formosa	60	-	-	320	-	-	-	-	-	-	-	-
Chroococcus cf.turgidus	-	-	-	-	-	-	80	-	-	1420	1500	-
Cyclotella spp.	1000	5500	2000	23500	3500	1500	30000	20500	11500	52000	24000	8000
Dinobryon divergens	-	-	-	1460	-	-	-	-	-	-	-	-
Disporea sp.(?)	1000	3000	8000	45000	2000	1000	180000	3000	500	91500	13000	2000
Leptothrix cf. ochracea	-	500	1000	-	-	-	-	-	-	-	40	-
Melosira cf.islandica	8500	16000	19000	44000	17000	11500	95000	38000	21000	120000	40500	13500
Merismopedia cf.tenuissima	-	500	-	6000	-	-	355000	4000	-	690000	-	-
Oocystis sp.	-	-	-	80	-	-	560	-	-	240	-	-
Peridinium cf.Willei	20	60	20	360	240	-	140	20	-	2000	-	-
Scenedesmus sp.	-	-	-	12000	-	-	32000	2000	-	53000	4000	-
Siderocapsa sp.(?) (kolonier)	-	420	520	-	380	340	-	320	120	-	860	400
Staurastrum cuspidatum	20	20	-	120	-	-	440	-	-	120	60	-
Staurastrum paradoxum	40	60	20	-	-	-	160	-	-	240	20	-
Staurastrum spp.	-	-	-	20	20	-	220	-	-	120	-	-
Synedra spp.	-	-	-	15500	1000	500	3000	1500	-	40	-	-
Tabellaria fenestrata	60	-	-	-	-	-	500	60	-	360	120	100
Tabellaria flocculosa	360	320	240	2280	540	500	2500	120	20	940	320	380
Bakteriekolonier												
Blågrønnalger	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2500	500
Cyster	60	60	80	720	-	1500	231000	4500	-	6700	500	-
Diatomeer	7000	260	2000	10500	3000	260	2500	5500	1500	-	-	340
Flagellater	1500	21000	24000	193000	12000	6000	5500	27500	22500	500	5500	3500
Pollen (av bartrær)	-	-	-	620	120	60	40	-	-	-	-	-
Soppkonidier	-	-	-	-	-	-	500	-	-	1000	500	-
Dyreplankton:												
Asplanchna cf.priodonta	-	-	-	340	-	-	-	-	-	-	-	-
Conochilus unicornis	-	-	-	-	-	-	1640	-	-	-	-	-
Keratella cochlearis	20	-	-	80	-	-	-	-	-	-	-	-
Notholca longispina	-	-	-	40	-	-	40	-	-	-	-	-
Polyarthra euryptera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	620	220	20
Tintinnidium spp.	-	-	-	1640	40	40	-	-	-	-	-	20
Ciliater												
Hjuldyr	500	100	220	1420	500	220	3000	1000	1500	500	1000	500
Krepsdyr	-	-	-	140	-	-	-	20	20	120	-	-
Soldyr	120	-	20	-	-	-	100	-	-	-	-	20
	-	-	-	-	-	-	160	-	-	-	-	-

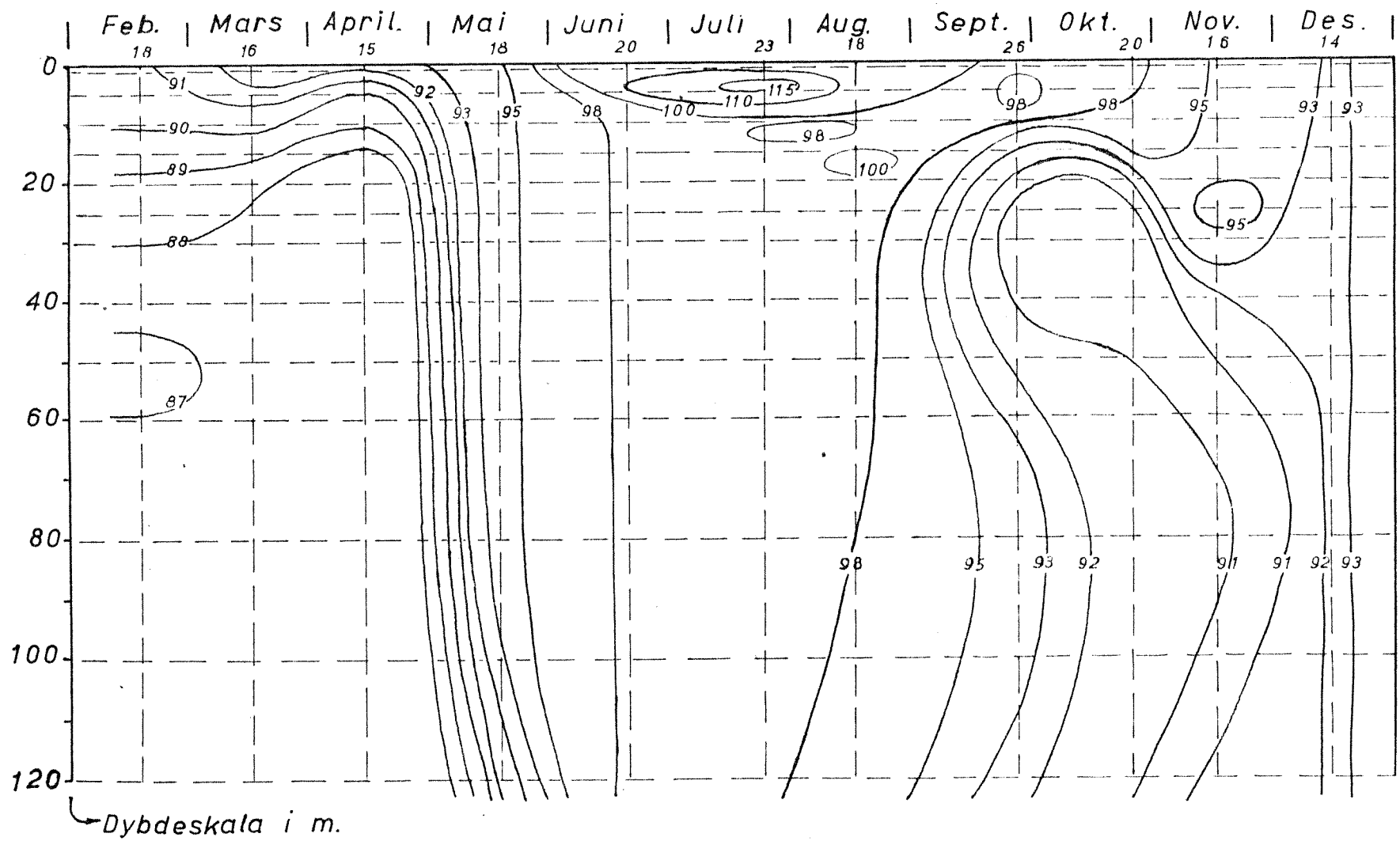
Tallene angir antall individer (evt. høyere enheter) i 1 l vann beregnet ut fra bearbeiding av 2ml og 50ml vannprøve fra hvert prøvedyp.



Isoplethdiagram
for temperatur
i Farris.
Feb.-Des.-58.

B.R. Jan.-58.

0-57.



Isoplethdiagram
for Oksygen-
=metning (%) i
Farris.

Feb.-Des.-58.

B.R.Jon. 58.

SIF

Sammendrag.

	1.Farris	2.Lågen	3.Åserum- vann	4.Goksjø	5 Akersv. 6.Aulielv	7.Svartangen	8.Eikeren
Undersøkt	1958	1958	1958	1950/51 1953/54 1958	1954 1958	1958	1944 1958
Temp.maks.	6(30m)	20	20	20	20	-	8(30m)
Temp.min.	2 "	0	0-2	0-2	0-2	-	1,5 "
pH	6,4	6,7	-	6,7	7,0	6,0	7,2
Ledningsevne, $20^{\circ}\text{ohm}^{-1}\text{cm}^{-1}$	$3,2 \cdot 10^{-5}$	$2,2 \cdot 10^{-5}$	-	$6,8 \cdot 10^{-5}$	$15 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-5}$	$4,7 \cdot 10^{-5}$
Hårdhet, $^{\circ}\text{dH}$	0,5	0,5	-	1,1	2,0	0,4	1,0
Farge, $^{\circ}\text{H}$	18	26	-	48	50	40	5
Permanganat-tall, mg O/1	3,9	3,6	-	6,0	5,3	5,6	2,2
- " - , ml KMnO_4 /1	49	45	-	75	66	70	28
Tørrstoff, mg/l	32	27	-	-	93	25	40
Koliforme bakt./100 ml	4	380	-	205	65	-	1
Algevekst	ubetyd.	ubetyd.	-	kraftig	kraftig	-	ubetyd.
Hygienisk sikkerhet	stor	ingen	liten	liten	liten	-	stor
Påkrevet behandling	svak- klorering	al-felling klorering	al-felling klorering	al-felling klorering	al-felling klorering	al-felling	svak- klorering
Kvalitetsmessig nummerering	2	7	6	4	4	3	1