

Fagrådet

for vann- og avløpsteknisk
samarbeid i indre Oslofjord

Drikkevannskilder i Oslofjordområdet Vannkvalitetsutvikling

NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Prosjektnr.: O-94275	Undernr.:
Løpenr.: 3334	Begr. distrib.:

Hovedkontor Postboks 173, Kjelsås 0411 Oslo Telefon (47) 22 18 51 00 Telefax (47) 22 18 52 00	Sørlandsavdelingen Televeien 1 4890 Grimstad Telefon (47) 37 04 30 33 Telefax (47) 37 04 45 13	Østlandsavdelingen Rute 866 2312 Ottestad Telefon (47) 62 57 64 00 Telefax (47) 62 57 66 53	Vestlandsavdelingen Thormøhlensgt 55 5008 Bergen Telefon (47) 55 32 56 40 Telefax (47) 55 32 88 33	Akvaplan-NIVA A/S Søndre Tollbugate 3 9000 Tromsø Telefon (47) 77 68 52 80 Telefax (47) 77 68 05 09
--	---	--	---	--

Rapportens tittel: Råvannskvalitet - Utviklingstrend i vannkilder i Oslofjordområdet	Dato: 27.06.95	Trykket: NIVA 1995
	Faggruppe: VRF	
Forfatter(e): Hans Holtan	Geografisk område: Oslofjordområdet	
	Antall sider: 170	Opplag:

Oppdragsgiver: Fagrådet for vann og avløpsteknisk samarbeid i Indre Oslofjord	Oppdragsg. ref.:
--	------------------

Ekstrakt:

Utviklingen i den fysisk-kjemiske og bakteriologiske råvannskvaliteten gjennom de siste 20-25 år er vurdert for 7 vannverk i Oslofjordområdet.

Bortsett fra Oppegårstjern i Frogn, er det ikke foretatt reguleringer eller inngrep i løpet av perioden. Vannforekomstene er klasulbelagte. De viktigste faktorer som kan ha påvirket råvannskvaliteten er derfor endringer i nedbørsmengder og nedbørskjemi.

I alle vannkilder har det vært et visst avtak i vannets innhold av sulfater, mens vannets alkalitet har økt. Dette er i overensstemmelse med reduksjon av svoveltilførsel fra kontinentet via atmosfæren. Kloridinnholdet har dessuten økt som følge av økt innslag av klorider fra hav og fjordområder og/eller økt påvirkning av grunnvann. Vannets farge og innhold av humusstoffer synes å variere i henhold til varierende nedbørsmengder og utvasking av stoffer fra nedbørfeltet. For øvrig synes råvannskvaliteten å ha endret seg lite.

4 emneord, norske

1. Vannkvalitet
2. Drikkevannskilder
3. Utviklingstrender
4. Oslo-området

4 emneord, engelske

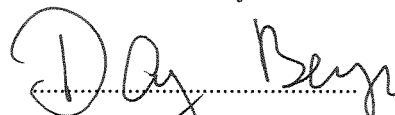
1. Water Quality
2. Drinking Water Sources
3. Development trends
4. Oslo-Area

Prosjektleder



Hans Holtan

For administrasjonen



Dag Berge

ISBN 82-577-2800-4

Forord

Det er i enkelte drikkevannskilder i Oslofjordområdet registrert endringer i vannkvaliteten. Målet med foreliggende prosjekt har vært å avklare endringer i råvannskvaliteten i de siste 20 - 25 år, og om forandringene kunne tilbakeføres til hendelser i vannkildenes nedbørfelt, eventuelt nedfall,

Foreliggende rapport er utarbeidet av Norsk institutt for vannforskning med seniorforsker Hans Holtan som prosjektleder. Oppdragsgiver har vært "Fagrådet for vann- avløpsteknisk samarbeid i indre Oslofjord" ved Styringsgruppe II - Vannforsyning.

Norsk institutt for vannforskning har samlet inn, systematisert og vurdert råvannsdata som vannverkene og kontrollmyndighetene har samlet inn gjennom flere år. Følgende personer har bistått med informasjon om de ulike vannkildene som har vært vurdert:

Jan F. Kristiansen, Oslo Vann- og Avløpsverk (Langlivann), Karin Ugland Sogn, Bærum kommune (Aurevann), Stein Ivar Ormsettrø, Næringsmiddeltilsynet i Asker og Bærum (Aurevann og Store Sandungen), Einar H. Carlsen, Asker kommune (Store Sandungen), Bjørn Strand, Glitrevannverket (Glitrevann), Arne Willassen, Røyken kommune (Sætervann), Karl Gustav Bringaker, Nesodden kommune og Odd Fleisje, Næringsmiddeltilsynet for Follo (Bleksli/Bråtetjern) og Ole Kirkeby, Frogn kommune (Oppegårdstjern).

Sjefingeniør Jan Aug. Myhrstad, Det Norske Veritas Industry AS, har bistått styringsgruppen med prosjektoppfølgning.

Av ulike grunner var det vanskelig å få frem et så omfattende datagrunnlag som ønskelig. Dette har gjort arbeidet spesielt utfordrende. Styringsgruppen takker alle som har deltatt i arbeidet.

Sandvika, september 1995



*Brynjulf Skagestad
Formann i Styringsgruppe II*

INNHALDSFORTEGNELSE

1. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON	6
2. INNLEDNING	9
3. MÅL OG METODER	10
3.1. Mål	10
3.2. Metoder	10
4. NEDBØR OG NEDBØRKJEMI	12
4.1. Nedbørmengde	12
4.2. Nedbørkjemi	13
5. LANGLIVANN	15
5.1. Generelt	15
5.2. Utvikling av råvannskvaliteten	16
5.2.1. Datagrunnlag	16
5.2.2. Forsuring	16
5.2.3. Turbiditet, farge og organisk stoff	16
5.2.4. Konduktivitet, jern og mangan	17
5.2.5. Næringssalter	18
5.2.6. Tarmbakterier	19
5.3. Konklusjon	19
6. AUREVANN	20
6.1. Generelt	20
6.2. Utviklingen av råvannskvaliteten	22
6.2.1. Datagrunnlag	22
6.2.2. Forsuring	22
6.2.3. Konduktivitet, mineralsalter	23
6.2.4. Jern og mangan	24
6.2.5. Organisk stoff og partikler	25
6.2.6. Næringssalter	26
6.2.7. Tarmbakterier	26
6.3. Konklusjon	27
7. STORE SANDUNGEN	29
7.1. Generelt	29
7.2. Utviklingen av råvannskvaliteten	31
7.2.1. Datagrunnlag	31

7.2.2. Forsuring	32
7.2.3. Konduktivitet - mineralsalter	33
7.2.4. Jern og mangan	34
7.2.5. Organisk stoff og partikler	34
7.2.6. Nitrogenforbindelser og total fosfor	35
7.2.7. Tarmbakterier	36
7.3. Konklusjon	36
8. GLITREVANN	37
8.1. Generelt	37
8.2. Utvikling av råvannskvaliteten	38
8.2.1. Datagrunnlag	38
8.2.2. Forsuring	38
8.2.3. Konduktivitet - mineralsalter	39
8.2.4. Jern og mangan	40
8.2.5. Organisk stoff og partikler	40
8.2.6. Ammonium og nitrat (nitrat + nitritt)	41
8.2.7. Tarmbakterier	41
8.3. Konklusjon	42
9. SÆTERVANN	43
9.1. Generelt	43
9.2. Utvikling av råvannskvaliteten	43
9.2.1. Datagrunnlag	43
9.2.2. Forsuring	43
9.2.3. Konduktivitet - mineralsalter	44
9.2.4. Jern og mangan	45
9.2.5. Organisk stoff og partikler	45
9.2.6. Nitrat og ammonium	46
9.2.7. Tarmbakterier	46
9.3. Konklusjon	46
10. BLEKSLI/BRÅTETJERN	47
10.1. Generelt	48
10.2. Utvikling av råvannskvaliteten	49
10.2.1. Datagrunnlag	49
10.2.2. Forsuring	49
10.2.3. Konduktivitet og klorid	50
10.2.4. Jern og mangan	50
10.2.5. Organisk stoff og partikler	51
10.2.6. Tarmbakterier	51
10.3. Konklusjon	52
11. OPPEGÅRDSTJERN	53
11.1. Generelt	53

11.2. Utvikling av råvannskvaliteten	53
11.2.1. Datagrunnlag	53
11.2.2. Forsuring	54
11.2.3. Konduktivitet og hovedioner	54
11.2.4. Jern og mangan	55
11.2.5. Farge, organisk stoff og partikler	56
11.2.6. Næringssalter	57
11.2.7. Tarmbakterier	57
11.3. Konklusjon	57
12. SAMMENLIGNENDE VURDERINGER	58
12.1. Generelt	58
12.2. Vannkvalitet	58
12.2.1. pH	58
12.2.2. Konduktivitet og hovedioner	59
12.2.3. Organisk stoff, fargetall og kjemisk oksygenforbruk (COD _{Mn}).	61
12.2.4. Turbiditet (partikler)	63
12.2.5. Jern og mangan	63
12.2.6. Næringssalter	64
12.2.7. Tarmbakterier	66
VEDLEGG	
Nr. 1. Nedbør på Blindern	Tabellene 1 - 2
Nr. 2. Vannkvalitetsdata Langlivann	Tabellene 3 - 18
Nr. 3. Vannkvalitetsdata Aurevann	Tabellene 19 - 35
Nr. 4. Vannkvalitetsdata Store Sandungen	Tabellene 36 - 52
Nr. 5. Vannkvalitetsdata Glitrevann	Tabellene 53 - 67
Nr. 6. Vannkvalitetsdata Sætervann	Tabellene 68 - 82
Nr. 7. Vannkvalitetsdata Bleksli/Bråtetjern	Tabellene 83 - 94
Nr. 8. Vannkvalitetsdata Oppegårdstjern	Tabellene 95 - 104

1. Sammendrag og konklusjon

Kjemiske og bakteriologiske analyseresultater fra råvannet til en rekke vannverk rundt Indre Oslofjord er samlet inn (fra vannverk, kommuner og laboratorier) og stilt sammen. Hensikten har vært å påvise i hvilken grad råvannskvaliteten har endret seg i løpet av de siste 20 - 25 år.

Et flertall av vannforekomstene ble tatt i bruk som drikkevannskilder i begynnelsen av 60-årene og før den tid. I den forbindelse ble både kildene og deres nedbørfelt klausulbelagte og det har således ikke vært vesentlige aktiviteter i feltene bortsett fra skogsdrift og generelt friluftsliv (turgåing, fiske, tilfeldig bading) samt i varierende grad av beitende husdyr. Dette betyr at de viktigste faktorer som kan ha påvirket vannkvaliteten er variasjoner i nedbørmengde og nedbørens kjemiske sammensetning.

Variasjoner i nedbørmengden har erfaringsmessig betydning for utvasking og tilførsel av humusstoffer fra myr og skogområder. Med bakgrunn i nedbørdata fra Blindern, kan det konstateres at i ti-årsperioden fra slutten av 60-årene til slutten av 70-årene, var det de fleste år relativt lite nedbør - ca 80 % av normalen. 80-årene var derimot relativt nedbørrike med nedbørmengder betydelig over det normale - i 1988 ca. 140 % av normalen. Siden den tid har årsnedbøren vært omtrent som normalt. Variasjoner i nedbøren over året og variasjoner i de klimatiske forhold fra år til år vil også kunne ha betydning for utvasking og transport av stoffer til vannforekomstene. Milde vintre, slik som i slutten av 80-årene og begynnelsen av 90-årene, kan ha hatt betydning for stofftilførselen til innsjøene.

I følge resultatene av overvåkingen av sur nedbør (SFT 1994), har sulfatinnholdet i nedbøren avtatt med ca. 40 % i løpet av siste 20-årsperiode. Dette som følge av redusert utslipp på kontinentet. Dette har ført til at sulfatkonsentrasjonen i en rekke innsjøer i det sydlige Norge er blitt tilsvarende redusert. Redusert sulfattilførsel har så ført til at konsentrasjonene av basekationer, først og fremst kalsium, som har sin opprinnelse i berggrunn og løsavsetninger, også har avtatt. I henhold til overvåkningsresultatene, har det vært liten endring i nedbørens innhold av nitrogenforbindelser. Reduksjonen i sulfattilførselen har ført til en svak økning i pH-verdiene i mange innsjøer. Innsjøenes bufferkapasitet (innhold av mineralsalter) er imidlertid avgjørende for i hvilken grad en slik surhetsforbedring kan påvises ved pH-målinger, alkalitetsverdiene (bikarbonatkonsentrasjonene) vil derimot lett påvirkes. Alkalitetsverdiene øker når surheten avtar.

De foreliggende analyseresultater viser en klar reduksjon i råvannets innhold av sulfater i et flertall av vannkildene i løpet av siste 20-årsperiode. I Aurevann f. eks. har sulfatkonsentrasjonen avtatt med over 40 %. Dette har ført til økning i alkaliteten, men pH-verdiene har vært relativt konstante. Det kan heller ikke påvises vesentlige endringer i konsentrasjonene av basekationer.

Vannets fargetall og innhold av humus har variert noe i perioden, særlig i Aurevann. Dette kan være en effekt av variasjoner i nedbørmengde og avrenning. Variasjon i nedbør betyr variasjon i tilførsler av stoffer bl. a. humus fra nedbørfeltet. Variasjon i nedbør innvirker også på vannets oppholdstid i magasinene, og dette har betydning for nedbrytningen av humus. Man skal heller ikke se bort fra at avtakende sulfatkonsentrasjoner kan være en medvirkende årsak. Vannets innhold av sulfater innvirker på den mikrobiologiske (sulfatreduserende bakterier) stoffomsetning i myr og ellers hvor oksygentilgangen er begrenset. Det betyr at

avtakende sulfatinnhold nedsetter omsetningen. Resultatet vil derfor bli høyere fargetall og humusinnhold i vannet. Dette er forhold som bør undersøkes nærmere.

Variasjoner i skogsdriften kan ha betydning for stofftilførselen til innsjøer. Dette fordi avrenningen fra snauhogde arealer øker, bl.a. vil nitrogentilførselen øke. Denne type påvirkninger kan ikke registreres i noen av vannkildene.

De enkelte vannforekomster:

Langlivann

De foreliggende data gjelder innsjøens overflatelag - blandprøver 0 - 5 meter. Datamaterialet er derfor mindre egnet for en seriøs analyse av en eventuell trendutvikling. Langlivannet er betydelig påvirket av humus og fargetallet er høyt. TOC-analysene tyder på at det har vært en betydelig økning i humustilførselen i de senere år. Vannet er svakt surt og har en saltholdighet som tilsvarer en konduktivitet på mellom 2 og 3 mS/m, som er normalt for vannforekomster i Oslo Nordmark. Det kan synes som om det har vært en svak økning i vannets pH i løpet av de senere år. Vannets innhold av næringssalter viser også stor likhet med hva som er normalt i dette området. Ellers er det vanskelig å påvise noen klar trendutvikling i vannets kjemiske kvalitet. Vannets innhold av tarmbakterier, som sannsynligvis i vesentlig grad stammer fra beitende husdyr, ville dyr og fugler, har variert usystematisk. Dette antas å ha sammenheng med variasjon i nedbør og avrenningsforhold.

Aurevann

Som drikkevann betraktet er vannkvaliteten i Aurevann sterkt humuspreget og fargetallet er høyt. Humusbelastningen og fargeverdiene varierer noe, sannsynligvis i vesentlig grad som følge av variasjoner i nedbør og avrenning. Konsentrasjonene av sulfater har i perioden 1972 - 1994 blitt redusert med vel 40 %. I Aurevann har ikke redusert sulfatinnhold medført vesentlige endringer i vannets pH, men alkalitetsverdiene har økt noe fra midten av 70-årene. Dette tyder på en avtakende forsuring. Kloridinnholdet er relativt lavt, men har i samme periode steget med ca. 50 %, sannsynligvis som følge av økt kloridinnhold i nedbøren (havluft) og/eller relativt større tilsig av grunnvann p.g.a. mindre nedbør. Kalsium- og magnesium-innholdet synes å ha endret seg lite. Endringene i hovedkomponentenes konsentrasjonsforhold har ført til avtakende konduktivitet (ca. 20 %). Konsentrasjonene av jern og mangan er ikke spesielt høye. Vannets innhold av nitrogenforbindelser har variert noe usystematisk. Det synes som om konsentrasjonen av total nitrogen har hatt en svak økende trend. Konsentrasjonen av total fosfor har i mesteparten av perioden vært lav (< 5 µg P/l). I enkelte tilfeller, særlig på ettersommeren og høsten, er råvannets innhold av bakterier relativt høyt. Dette skyldes sannsynligvis i vesentlig grad fugler, ville dyr og beitende husdyr. Det kan synes som om vannets innhold av tarmbakterier har avtatt siden midten av 80-årene. I så fall kan dette ha sammenheng med endring i nedbør og avrenningsforhold.

Store Sandungen

Bortsett fra noe avtakende sulfat- og kalsiumkonsentrasjoner i de senere år, og følgelig avtakende forsuringstendenser, har vannkvaliteten i Store Sandungen endret seg lite i den siste 20-årsperiode, for så vidt også den siste 30-årsperiode. Innsjøen er næringsfattig, men mottar betydelige humustilførsler fra nedbørfeltet. Dypvannsmassene er i perioder betydelig anrikt på jern og spesielt mangan. Dette er primært geologisk betinget, og sekundært som følge av nedbrytning av organisk materiale som bevirker lavt innhold av oksygen og følgelig reduktive tilstander i dyplagene under sommer og vinterperioder. Vannet er fra tid til annen, særlig om

høsten, noe påvirket av tarmbakterier som sannsynligvis i vesentlig grad stammer fra fugler, ville dyr og beitende husdyr. Det er mulig friluftaktiviteten i området også har en viss betydning. Datamaterialet tyder på at bakterieinnholdet har avtatt i løpet av den siste 15-årsperiode.

Glitrevann

Vannkvaliteten i Glitrevann synes å ha endret seg lite siden begynnelsen av 1960-årene. Vannet er noe surt, bløtt og har et lavt innhold av organisk stoff. Både fargetall og turbiditetsverdier ligger normalt godt under de norske drikkevannsnormene. Tarmbakterier er sjelden blitt påvist. Sammenlignet med de øvrige innsjøer, er vannets teoretiske oppholdstid i Glitrevann meget lang (ca. 5 år). Eventuelle endringer i tilsigsvannets kvalitet vil derfor ikke gjøre seg så raskt gjeldende i denne innsjø som i de øvrige. Vannets lange oppholdstid i innsjøen har stor betydning med hensyn til nedbrytning av organiske stoffer.

Sætervann

Bortsett fra en klar reduksjon i konduktivitet og vannets innhold av sulfater samt en betydelig økning av vannets innhold av klorider, har vannkvaliteten i liten grad endret karakter i tidsrommet 1947 - 1994. Vannet er surt og i perioder er konsentrasjonene av jern og mangan noe høye i forhold til de norske drikkevannsnormene. Årsaken til dette bør undersøkes. I henhold til analyseresultatene er vannets innhold av tarmbakterier lavt og eventuelle endringer i påvirkningen kan ikke påvises.

Bleksli/Bråtetjern

Etter oppdemningen i midten av 60-årene var Bleksli/Bråtetjern sterkt belastet med løste og partikulære organiske forbindelser. Vannets innhold av jern og mangan var i perioder meget høyt. Vannforekomsten var og er påvirket av tarmbakterier. Når det gjelder den organiske belastning og vannets innhold av jern og mangan, har vannkvaliteten bedret seg betydelig i forhold til situasjonen like etter oppdemningen. Vannforekomsten ligger utsatt til for tilførsler av forurensninger og vannets innhold av tarmbakterier er fortsatt høyt. Påvirkningen har tydeligvis økt i løpet av de senere år.

Oppegårdstjern

Siden Oppegårdstjern ble tatt i bruk som kommunal drikkevannskilde, har vannet med hensyn til farge og organisk stoff blitt stadig dårligere. Turbiditetsverdiene har fra tid til annen vært meget høy. En viss eutrofiutvikling har også funnet sted og vannets innhold av tarmbakterier har økt. Årsaken til dette er at tilrenningsområdet er blitt utvidet med bl. a. overføring av næringsrike vanntyper med høyt innhold av humusstoffer. Innsjøen brukes nå som reservevannkilde. Overføringen av vann er opphørt, og vannkvaliteten har derfor bedret seg noe i de 2 - 3 siste årene.

2. Innledning

Fagrådets intensjoner har vært å klargjøre eventuelle endringer i råvannskvaliteten i løpet av de siste 20 - 25 år for vannverk i Oslofjordområdet. I tilfelle slike endringer har funnet sted, skulle disse diskuteres med henvisning til resultatene fra overvåkingen av atmosfæriske forurensningstilførsler, variasjoner i nedbørmengde og eventuelle forurensende aktivitetsendringer i nedbørområdene.

Vannkildene som har vært med i denne vurdering, er følgende:

Vannkilde	Vannverk/kommune
Langlivann	Oslo
Aurevann	Bærum
Store Sandungen	Asker
Glitrevann	Glitrevannverket
Sætervann	Røyken
Bleksli/Bråtetjern	Nesodden
Oppegårdstjern	Frogn

Dataene er tilsendt fra de respektive kommuner, vannverk og næringsmiddeltilsyn. Det har vært betydelige vanskeligheter med å finne frem i arkivene, særlig når det gjelder eldre data og det har tatt tid. For et flertall av vannforekomstene varierer tilgjengelige data både i kvantitet og kvalitet. Flere laboratorier har utført analysene, og særlig når det gjelder eldre data kan metodene være forskjellige. I den grad det har vært mulig er det gjort rede for hvilken metode/prinsipp som er anvendt. Dette gjelder f. eks. fargetall (filtrert, ufiltrert, visuelt, elektrometrisk), turbiditet (SiO_2 -standard, neflometrisk), konduktivitet (måletemperatur 20 eller 25 °C). De anvendte instrumenter har sannsynligvis stadig blitt bedre. Etter ca. 1970 - 1975 er metodene som anvendes på de ulike laboratorier blitt mer ensartet og etter hvert standardiserte. Selv om det kan være vanskelig å anvende dataene for trendanalyser, kan de allikevel gi visse holdepunkter for en kvalifisert vurdering av en tilstandsutvikling.

De innkomne data er satt opp i tabeller for hver enkelt parameter, og årsmidler samt maks. og min. verdier er beregnet. Årsmiddelverdiene er også fremstilt i søylediagrammer eller kurver.

3. Mål og metoder

3.1. Mål

Hensikten eller målet med det utførte arbeide har vært følgende:

- Avklare om det har skjedd en forandring i råvannskvaliteten i de siste 20 - 25 år
- For de kommuner hvor det er data tilgjengelig for en lengere periode skulle i tillegg også denne perioden vurderes.
- Endringer i vannkvaliteten skulle vurderes mot eventuelle hendelser i vannkildenes nedbørfelt, og i nedfall.

Vannets fysisk-kjemiske og mikrobiologiske kvalitet skulle vurderes:

Mikrobiologiske parametre skulle omfatte koliforme bakterier og E.koli/termotolerante koliforme bakterier.

De fysisk-kjemiske parametre skulle omfatte pH, alkalitet, sulfat, klorid, fargetall, kjemisk oksygenforbruk (COD), turbiditet, konduktivitet, nitrogenforbindelser og fosforforbindelser. I den grad andre interessante parametre var tilgjengelig, skulle også disse tas med.

3.2. Metoder

I det angjeldende tidsrom har det vært en viss utvikling når det gjelder analysemetoder. Dessuten har de ulike laboratoriene brukt ulike metoder. I den grad det har vært mulig er dette tatt i betraktning ved vurdering av resultatene. Nedenfor er de metoder og endringer i disse, som har hatt størst betydning for resultatene, omtalt og diskutert. I den senere tid er de fleste analysene utført i henhold til Norsk Standard (NS).

Alkalitet

Enheten for alkalitet er i henhold til Norsk Standard (NS 4754) millimol/l (mmol/l). Titrering til pH 4.5. Frem til 1982 ble alkaliteten som regel angitt som ml 0.1 N HCl/l. Denne enheten må multipliseres med 0.1 for å få resultatet i mmol/l. Alle verdier i denne rapport er oppgitt som eller omregnet til mmol/l.

Konduktivitet

Konduktiviteten er blitt målt på Philips målebro (flere typer).

Etter at NS ble innført for denne parameter i 1982, blir konduktiviteten målt ved 25 °C og oppgitt som millisimens/meter (mS/m). Før den tid ble konduktiviteten målt ved 20 °C og oppgitt som mikrosimens/cm (µS/cm). Ved omregning skal verdien i µS/cm multipliseres med 0.11 for å få resultatet i mS/m (NS 4721). Alle konduktivetsverdier er omregnet til mS/m ved 25 °C.

Farge

Siden 1983 er vannets farge vanligvis blitt målt spektrofotometrisk ved 410 nm på membranfiltrerte prøver (NS 4722). I enkelte tilfeller kan imidlertid fargen også etter dette tidspunkt være målt på ufiltrerte prøver og i så fall vil verdiene, avhengig av turbiditeten, være

for høye. Før 1983, ble fargen målt på forskjellige måter. Ved SIFF ble fargen målt visuelt med komparator, ved NIVA spektrofotometrisk vanligvis på ufiltrerte prøver, og ved de øvrige laboratorier sannsynligvis mest visuelt. På grunn av dette kan det derfor være vanskelig å sammenligne fargeverdiene fra denne tid. Tidligere ble vannets farge oppgitt som mg Pt/l, mens det nå oppgis som fargetall (et fargetall på 10 tilsvarer 10 mg Pt/l).

Turbiditet

Ved NIVA ble turbiditeten i tidsrommet 1959 til 1968 målt ved bruk av Sigrist Photometer og verdiene oppgitt som mg SiO₂/l. Etter 1968 er turbiditeten målt på Hach turbidimeter - benevningen er nå FTU. Det finnes ingen eksakt omregningskoeffisient for resultatene fra det ene instrumentet til det andre. SiO₂-verdiene er høyere enn FTU-verdiene.

Nitrat - nitritt

Ved SIFF ble både nitrat og nitritt tidligere bestemt og verdiene oppgitt spesifikt for hver parameter, ved andre laboratorier, f. eks. NIVA, er nitrat + nitritt bestemt som en parameter. Dette er nå vanlig praksis ved alle laboratorier hvis ikke noe annet er bestemt. I denne rapport er nitrat og nitritt summert der hvor begge parametre er målt.

Kjemisk oksygenforbruk - oksydasjon med permanganat (COD_{Mn})

I henhold til NS (4732) skal denne parameter oppgis som mg O/l, men ved enkelte laboratorier ble verdien for organisk stoff oppgitt som mg KMnO₄/l. I de tilfeller denne benevning er brukt, er KMnO₄-verdiene omregnet til mg O/l ved å multiplisere dem med 0.253. (COD-verdiene som oppgis i denne rapport baserer seg på oksydasjon med permanganat og ikke dikromat). Enkelte laboratorier har i de senere år gått over til å måle vannets innhold av organisk stoff som TOC (total organisk karbon. Resultatene oppgis da som mg C/l. Det finnes ingen god omregningsfaktor fra COD_{Mn} til TOC.

Øvrige parametre

De øvrige parametre analyseres nå i henhold til NS, og resultatene skulle derfor være sammenlignbare. Tidligere kunne enkelte av disse parametre bli bestemt på forskjellige måter. Resultatene fra denne tid kan derfor være lite sammenlignbare, særlig ved lave konsentrasjoner. Ofte kunne verdiene bli oppgitt som "spor" eller mindre enn en bestemt verdi. Slike angivelser kan selvfølgelig ikke anvendes ved trendanalyser.

4. Nedbør og nedbørkjemi

Nedbørmengde, variasjon i nedbøren og de nedbørkjemiske forhold, har betydning for vannets kvalitet i elver og innsjøer. Med bakgrunn i nedbørdata for Blindern, som er stilt til rådighet av Det Norske Meteorologiske Institutt (DNMI), Vedlegg 1, og nedbørkjemiske overvåkningsdata fra Løken i Trøgstad, fremskaffet av Norsk institutt for luftforskning (SFT-rapport 1994), er det nedenfor gjort rede for disse forhold i de siste 20 - 30 år. Løken er den nærmeste nedbørkjemiske stasjon til Oslofjordområdet.

4.1. Nedbørmengde

Årsnedbøren i mm og i prosent av normalen på Blindern i tidsrommet 1960 til 1993 går frem av Vedlegg 1, tabellene 1 og 2. Prosentverdiene av årnormalene er vist i fig. 4.1.

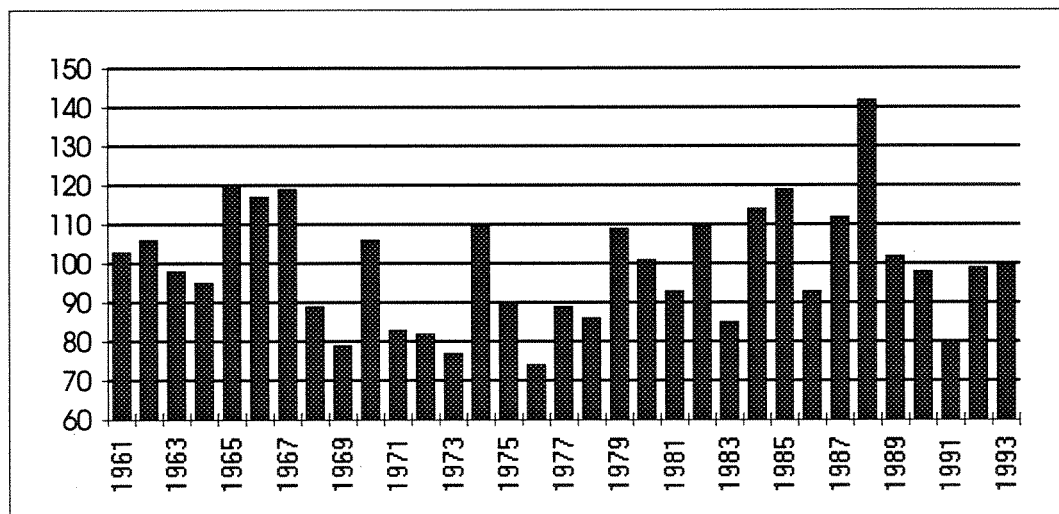


Fig 4.1. Årsnedbør i prosent av normalen (1961 - 1990) på Blindern.

Som det går frem av figuren, varierte årsnedbøren utover i 60-årene rundt normalen eller i overkant av denne. Fra slutten av 60-årene og fremover til begynnelsen av 80-årene, var nedbørhøyden lavere enn normalen de fleste år. I siste halvpart av 80-årene, var nedbørhøyden til dels betydelig høyere enn normalen - i 1988 over 140 % av normalen. Siden den tid har årsnedbøren igjen avtatt. Maks., min. og middeler verdier for månedsnedbøren i det samme tidsrom går frem av fig. 4.2.

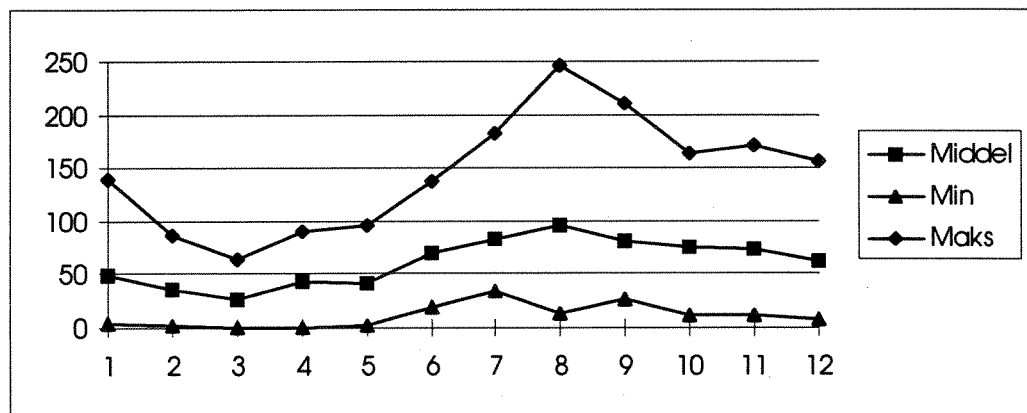


Fig. 4.2. Månedsnedbør i mm for perioden 1961 - 1993.

Vanligvis er nedbørhøyden betydelig høyere i annet halvår enn i første og spesielt er månedene juli, august og september nedbørrike. Som følge av lite nedbør på forsommeren, er grunnvannstanden lav når høstnedbøren kommer. Den store utvasking av stoffer, f. eks. humus, vil først få betydning når grunnvannsmagasinet er fulle dvs. en god stund etter at høstnedbøren har begynt. Dette betyr at den største stofftilførselen (humus) kan forventes ut over høsten. Dette vil imidlertid variere fra år til år slik fig. 4.3 viser.

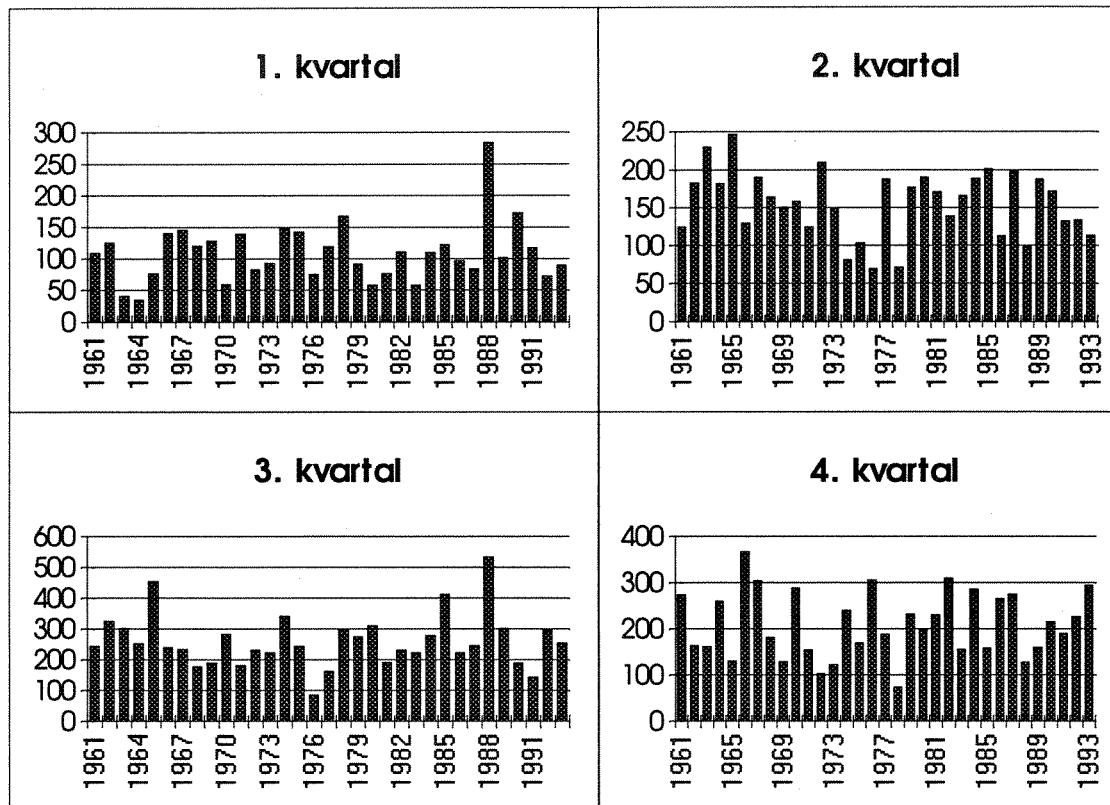


Fig. 4.3. Blindern. Kvartalsnedbør i mm nedbørhøyde.

4.2. Nedbørkjemi

I forbindelse med Statlig program for forurensningsovervåking, analyserer Norsk institutt for luftforskning nedbørens og luftens innhold av en rekke kjemiske stoffer, bl.a. sulfat, nitrat og ammonium, på en rekke stasjoner rundt omkring i landet. Den nærmeste stasjonen for Osloområdet er Løken i Trøgstad. Utviklingen når det gjelder sulfat, nitrogenforbindelser og pH på denne stasjonen, er vist i fig. 4.4.

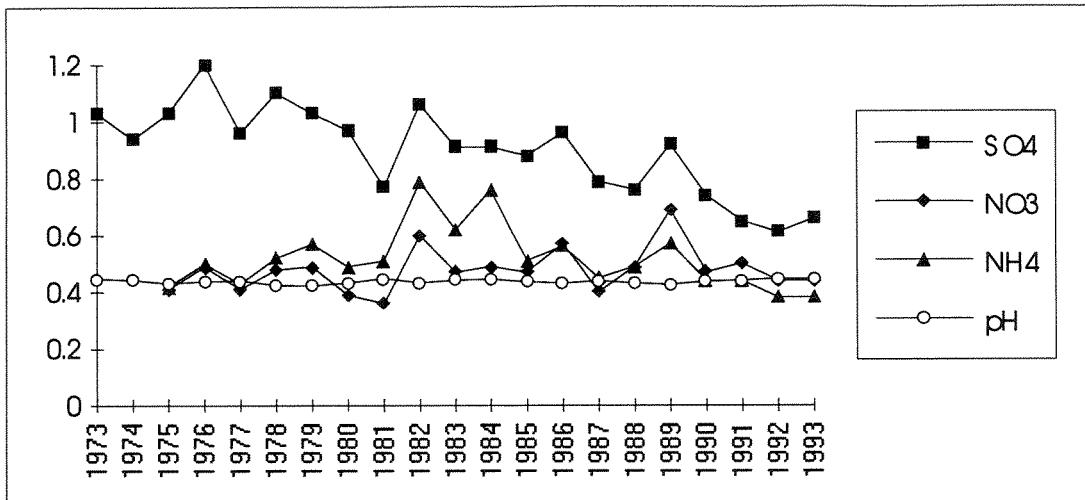


Fig. 4.4. Løken, Trøgstad. Årsmiddelkonsentrasjoner for sulfat, nitrogenforbindelser og pH. Benevning: mg SO₄/l, NO₃-mg N/l, NH₄-mg N/l og pH 0.1.

Hovedkonklusjonen når det gjelder utviklingstrenden for disse parametre er følgende: Årsmiddelkonsentrasjonene av sulfat og sterk syre i nedbøren, har i Oslo-området avtatt med ca. 40 % i tidsperioden 1979 til 1993. For nitrat og ammonium har endringene ikke vært signifikante i det samme tidsrom. Årsaken til dette er å søke i redusert utslipp av svovelforbindelser på kontinentet. Tilsvarende reduksjon av nitrogenforbindelser har tydeligvis ikke funnet sted.

Reduksjonen i de atmosfæriske tilførsler av svovelforbindelser, har også medført at konsentrasjonen av sulfater i overflatevann har avtatt. Sulfatkonsentrasjonen i Sørlandselvene har således avtatt med vel 30 % i perioden 1985 til 1993 (SFT 1994). Konsentrasjonene av basekationer som f. eks. kalsium, som stammer fra berggrunnen og løsavsetninger, har avtatt parallelt med sulfatreduksjonen. Dette har bl. a. ført til at pH- verdiene har økt noe i mange vannforekomster i de senere år. Nitratkonsentrasjonene har vært relativt stabile i enkelte vannforekomster, mens den i andre, spesielt innsjøer, har økt.

Referanse

Statens forurensningstilsyn, 1994: "Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1993". SFT-rapport 583/94.

5. Langlivann

5.1. Generelt

Langlivassdraget har sitt utspring i Storflåtan og renner videre gjennom Lilleflåtan og Svarten, danner derpå Langlivann før det renner sammen med Sørkedalsvassdraget ved Brenna (Holtan 1993). Langlivann består egentlig av tre bassenger: Himtjern, Langlivann og Dammen (fig. 5.1, etter Bøyum 1963). Demningen er 30 meter høy og ligger 2.2 km sør for den gamle demningen. Overløpet ligger 315.2 meter over havet. Drikkevannsutttaket ligger i 12 meters dyp. Noen innsjødata går frem av tabell 5.1.

Tabell 5.1. Innsjødata for Langlivann (etter Bøyum 1963)

Høyde over havet i meter	315
Overflateareal, km ²	0.761
Volum, mill. m ³	6.504
Maks dyp, meter	29.5
Middel dyp, meter	8.5
Nedbørfelt, km ²	52.5
Midlere årlig avrenning, mill. m ³	43.484
Teoretisk oppholdstid, år	0.15

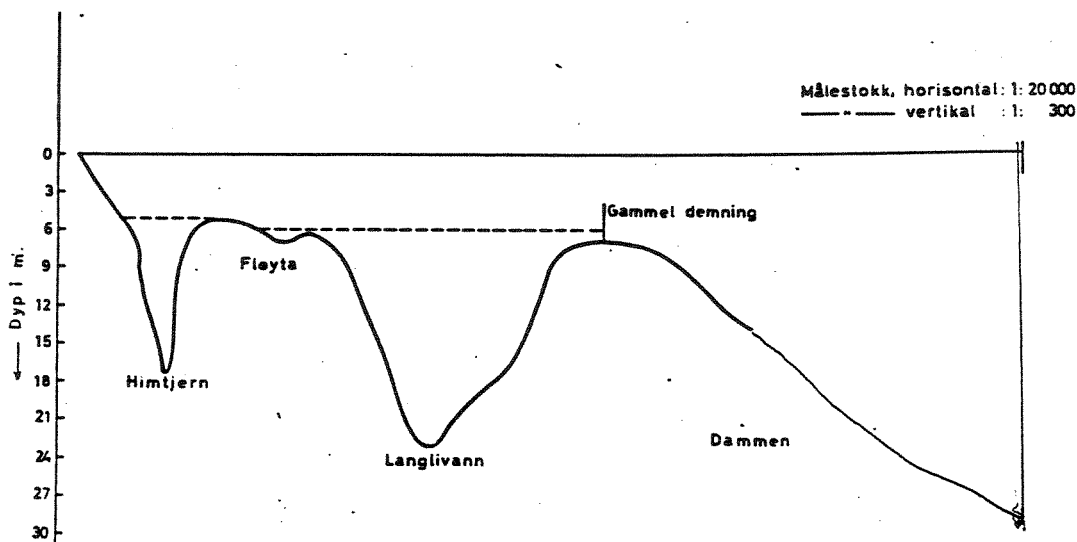


Fig 5.1. Lengdesnitt av Himtjern, Langlivann og Dammen (Etter Bøyum 1963)

Geologisk tilhører nedbørfeltet Oslofeltet. Berggrunnen er av vulkansk opprinnelse og består hovedsaklig av permiske dyperuptiver som går under betegnelsen nordmarkitt - en syenittisk bergart med stort islett av kalifeltspat. Bergarten avgir i liten grad mineralsalter til avrenningsvannet. Fjellet er for det meste dekket av et tynt lag bregrus.

Området er bevokst med skog, og gran og furu er dominerende tresorter. Ellers er store myrområder typiske innslag i landskapsområdet.

5.2. Utvikling av råvannskvaliteten

5.2.1. Datagrunnlag

Vannkvaliteten i Langlivannet blir undersøket av Oslo vann og avløpsverk (OVA). I tidsrommet 1980 til 1994 er det samlet inn overflateblandprøver (0 - 5 meter) fra selve innsjøen 2 til 8 ganger pr. år. Under sommerstagnasjonen (august) og enkelte ganger under vinterstagnasjonen (mars) er det samlet inn prøver fra flere dyp. Resultatene er gitt i Vedlegg 2, tabellene 3 - 18. Tabellene 3 til 16 angir resultatene fra blandprøvene (0 - 5 m). Det kan være store variasjoner i overflatelagens kjemisk-fysiske og biologiske forhold i løpet av et år. Prøvetakingstidspunktene er derfor avgjørende for hvor representative analyseresultatene er for råvannskvaliteten - råvannet tas i 12 meters dyp. Årsmiddelverdiene vil derfor være lite anvendelige som grunnlag for trendanalyser. De vil allikevel ved siden av en vurdering av hvert enkelt resultat og tidspunkt for prøvetaking, gi grunnlag for en kvalifisert vurdering av stabiliteten i vannets kvalitet.

5.2.2. Forsuring

Årsmidler for pH og alkalitet går frem av fig. 5.2.

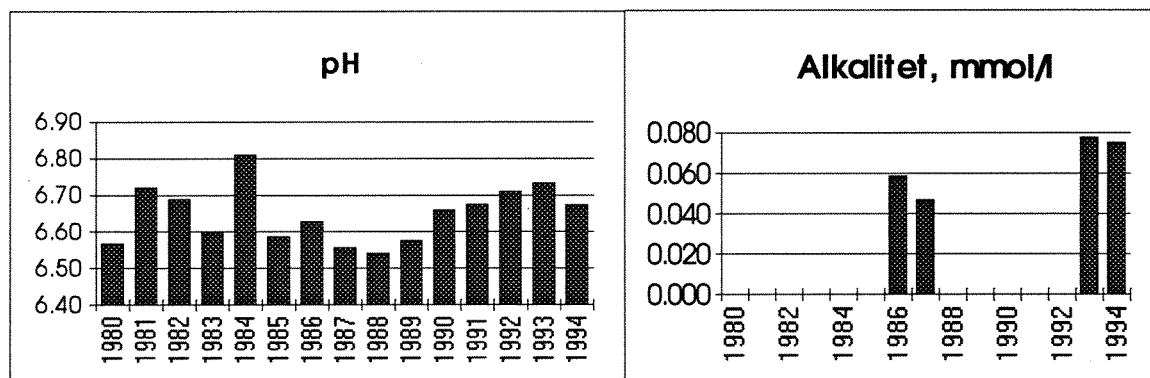


Fig. 5.2. Årsmiddelverdier for pH og alkalitet.

Vannets alkalitet eller innhold av karbondioksid, som er bestemmende for pH, varierer med vannets temperatur og produksjon av planktonalger. pH-verdiene er derfor høyere om sommeren enn om vinteren. Dessuten vil tid på døgnet og grad av skydekke kunne innvirke på verdiene. Denne type påvirkninger samt ulike antall prøver pr. år, gjør sammenligning fra år til år vanskelig. Alle pH-målinger som er gitt i Vedlegg 2, tabell 3 og figur 5.2, gjelder kun overflatelagene. Variasjoner med dypet går frem av Vedlegg 2, tabell 17.

Vannet er noe surt og årsmiddelverdien for pH i overflatelagene varierte fra 6.3 til 6.8. Det ser ut som det har vært en viss pH-økning i de senere år. Dette er også i overensstemmelse med de foreliggende verdier for alkalitet. Undersøkelseresultatene fra Statlig program for overvåkning av luftforurensninger (SFT 1994), viser den samme tendens i mange forsurede vannforekomster (se kap. 4.2).

5.2.3. Turbiditet, farge og organisk stoff

Årsmidler for turbiditet, fargetall og TOC, går frem av fig. 5.3.

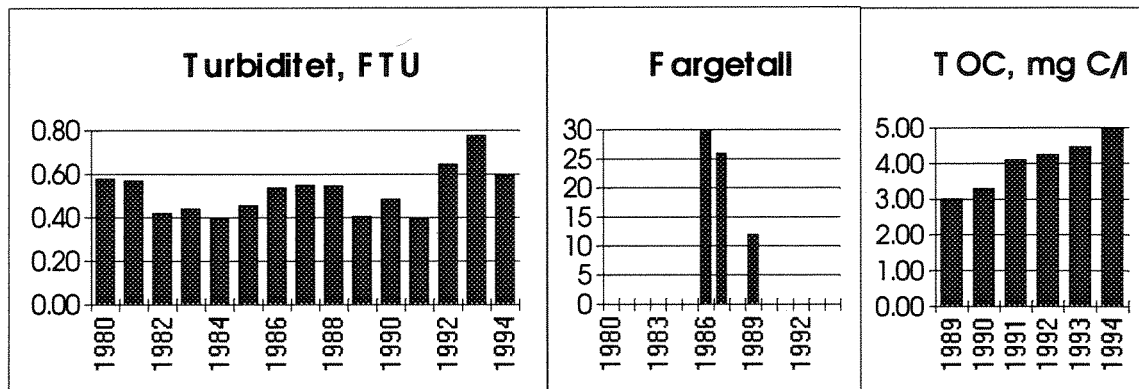


Fig. 5.3. Årsmiddelverdier for turbiditet, fargetall (mg Pt/l) og TOC..

Årsmiddelverdiene for turbiditet varierte stort sett i området 0.4 til 0.6 FTU. Små variasjoner fra år til år beror sannsynligvis på tilfeldigheter under prøvetakingen.

De få verdier som foreligger for fargetall, er målt på filtrerte prøver. Ut fra måleresultatene, antas det at fargetallene i Langlivannet ligger i området 25 - 30. TOC-verdiene synes å ha økt i løpet av de senere år, men for 1989 og 1990 foreligger kun en verdi pr. år og for 1991 og 1992 kun 2. Trenden kan derfor ikke tillegges vekt. TOC-verdier på 4 - 5 mg C/l er relativt høyt, og viser, sammen med fargetallene, at Langlivannet er betydelig påvirket av humus.. I 1986 og 1987 ble det organiske stoffet målt som kjemisk oksygenforbruk, COD (Vedlegg 2, tabell 7). Årsmiddelverdiene for disse år var hhv. 4.55 og 4.76 mg O/l. Disse verdier er også relativt høye og bekrefter at vannet er betydelig humuspåvirket.

Under stagnasjonsperiodene sommer og vinter, kan det enkelte år være et visst avtak i vannets innhold av oksygen mot dypet (Vedlegg 2, tabell 18). Dette er et resultat av nedbrytning av humus.

5.2.4. Konduktivitet, jern og mangan

Årsmiddelverdier for konduktivitet, jern og mangan går frem av fig. 5.4.

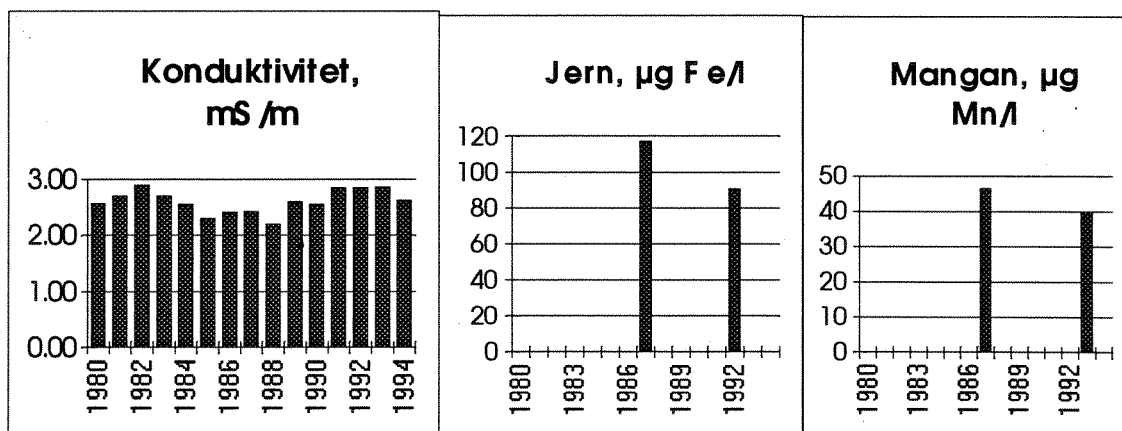


Fig. 5.4. Årsmidler for konduktivitet, jern og mangan

Vannets konduktivitet varierte mellom 2 og 3 mS/m og er av størrelsesorden som er vanlig i Nordmarkvassdrag. Fig. 5.5 viser at konduktiviteten varierer omvendt proporsjonalt med årsnedbøren (Blindern), ($y = -0.00123 + 3.55x$; $R = 0.42$).

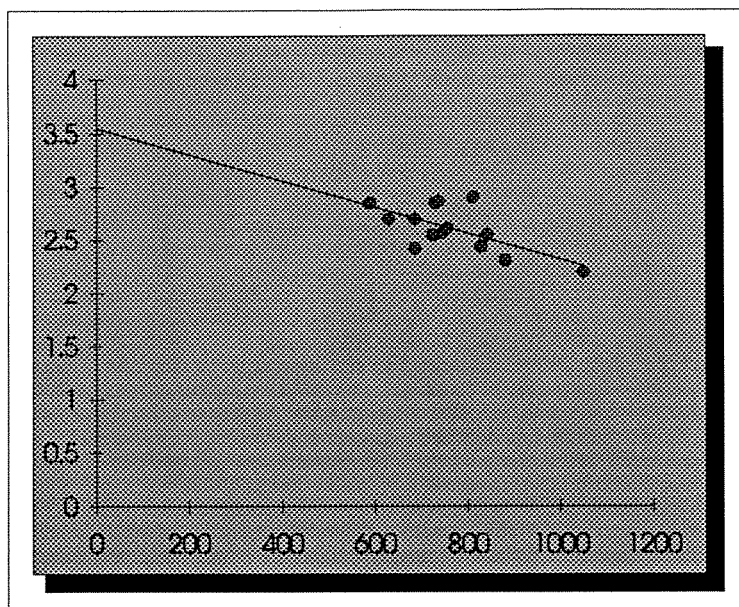


Fig 5.5. Langlivann. Sammenheng konduktivitet - nedbør 1980 - 1993. x-aksen = årsnedbør i mm og y-aksen = konduktivitet i mS/m.

Konsentrasjonene av jern og mangan synes å ligge i et normalt nivå for overflatevann i innsjøer i Nordmarka. Ved meget lavt oksygeninnhold i dyplagene under stagnasjonsperioder, kan jern- og mangan-konsentrasjonene her øke p.g.a. reduksjonsprosesser. Dette kan også innvirke på konsentrasjonen av disse stoffer i overflatelagene i den påfølgende sirkulasjonsperiode.

5.2.5. Næringsalter

Midlere årsverdier for nitrogenforbindelser og total fosfor går frem av fig. 5.6.

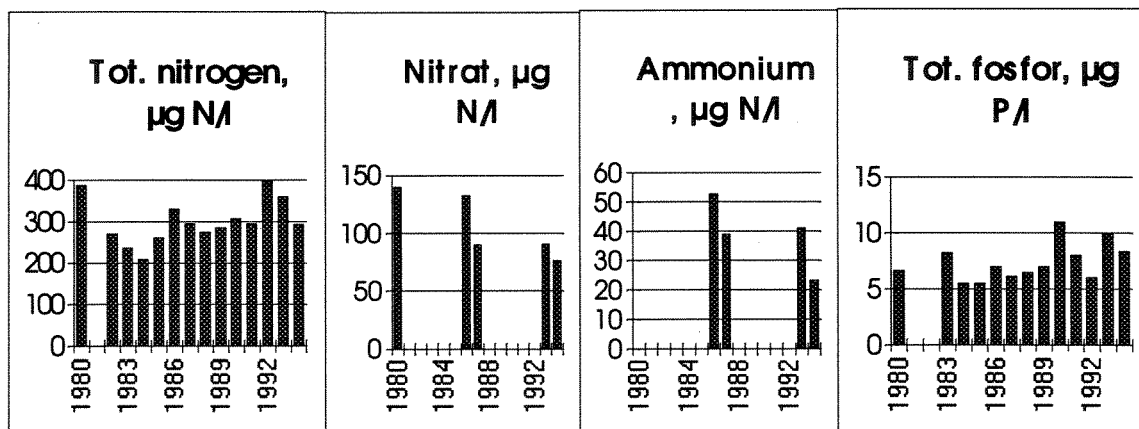


Fig. 5.6. Årsmidler for nitrogenforbindelser og total fosfor.

Konsentrasjonen av total nitrogen synes normalt å variere rundt 300 µg N/l. Variasjoner i årsmiddelverdiene har sannsynligvis sammenheng med antall prøver pr. år og prøvetakingstidspunkt. Det er derfor vanskelig å bearbeide dataene statistisk. Både nitrat og ammoniumverdiene synes å ha avtatt i perioden, men det advares mot å tillegge disse tilsynelatende tendenser for stor vekt. Konsentrasjonsnivåene for nitrogenforbindelsene er i overensstemmelse med det som kan betraktes som normalt for dette området.

Konsentrasjonene for total fosfor varierer i området fra 5 til 10 $\mu\text{g P/l}$ og viser at Langlivannet er en oligotrof eller næringsfattig innsjø.

5.2.6. Tarmbakterier

Årsmiddelverdier for vannets innhold av koliforme bakterier (37 gr.) og termotabile bakterier (rørmetode) i innsjøens overflatelag, går frem av fig. 5.7.

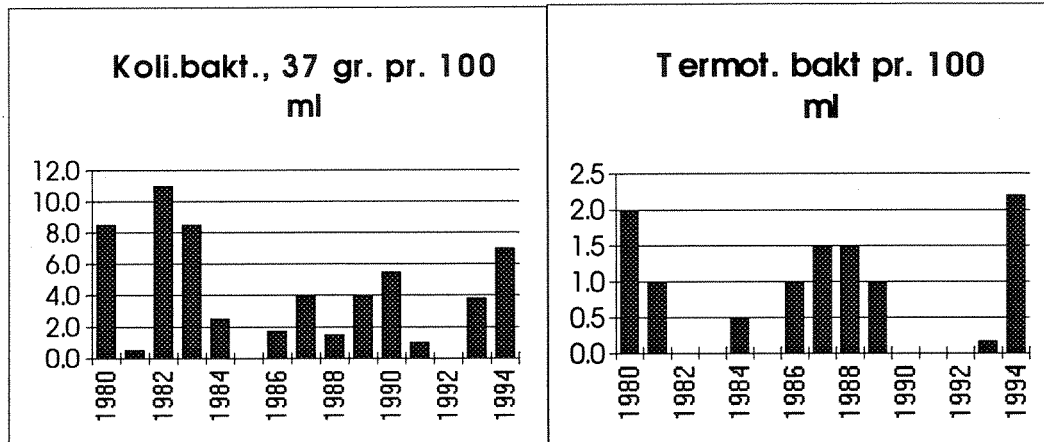


Fig. 5.7. Årsmiddelverdier for tarmbakterier.

Bortsett fra bakterietilførsler fra fugler, ville dyr, muligens beitende husdyr og i forbindelse med friluftsliv, blir ikke Langlivannet utsatt for forurensningstilførsler. Dette gjenspeiles i vannets innhold av bakterier, som kan betraktes som normalt i overflatelagene av en innsjø hvor tilfeldige forurensninger kan gjøre seg gjeldende -dette vil i noen grad være avhengig av nedbørforholdene før prøvetaking.

5.3. Konklusjon

Langlivannet er betydelig påvirket av humus og fargetallet er høyt. Vannet er svakt surt og har en saltholdighet som tilsvarer en konduktivitet på mellom 2 og 3 mS/m som er normalt for vannforekomster i Oslo Nordmark. Det samme gjelder vannets innhold av næringsalter. Vannet er noe påvirket av tarmbakterier som sannsynligvis i vesentlig grad stammer fra ville dyr, beitende husdyr og fugler.

Dataene som foreligger er for mangelfulle for en seriøs analyse av eventuell trendutvikling. Det kan imidlertid synes som om det har vært en svak økning i vannets pH i løpet av de senere år. Dette er i så fall i overensstemmelse med det som rapporteres om forsuringutviklingen i en del vannforekomster i det sydlige Norge (se kap. 4.2).

Referanser:

Bøyum, A. 1963: Langlivann, Himtjern og Dammen. En limnologisk undersøkelse. Hovedfagsoppgave i Geografi 1963.

Holtan, H. 1992: Overføring av Langlia til Maridalsvassdraget. Konsekvenser for vannkvaliteten. NIVA-rapport 92071. L.nr. 2729.

6. Aurevann

6.1. Generelt

Aurevann er den nederste av fire innsjøer (Trehørningen, Byvann, Småvann, Aurevann) som ligger like etter hverandre i Trehørningsvassdraget øverst i Lommedalen (fig. 6.1). Alle fire innsjøer er fra gammelt av regulert ved oppdemning. I forbindelse med at Aurevann ble tatt i bruk som drikkevannskilde i begynnelsen av 1960-årene, ble denne innsjø i 1959 regulert opp ytterligere 12 meter. Damkronen ligger på kote 275.5. Vanninntaket ligger 13.5 meter under høyeste regulerte vannstand (Brekken 1964). Innsjøenes volum og teoretiske oppholdstid ved fullt magasin er vist i tabell 6.1. Det er regnet med en spesifikk avrenning på 22.2 l/s. km² (Brekken 1964).

Tabell 6.1 Innsjøer i Trehørningsvassdraget. Total volum og teoretisk oppholdstid.

Innsjø	Volum, mill. m ³	Teoretisk opph.tid, dager
Trehørningen	3.4 (regulert 1)	283
Byvann	6.4 (regulert 4.4)	318
Småvann	0.8	34
Aurevann	2.4	79

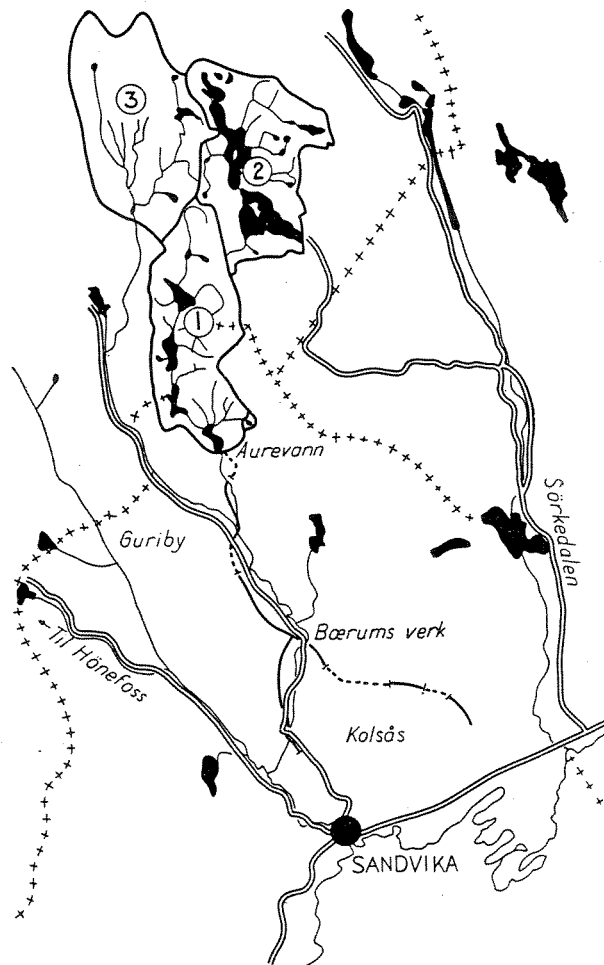


Fig. 6.1. Bærum vannforsyning. Oversikt over nedbørfelter. 1. Trehørningsvassdraget, 2. Heggelivassdraget, 3. Kampevassdraget (Etter Brekken 1964).

Nedbørfeltet til Aurevann er oppgitt til 16 km². Bergartene i området består av feltsittporfyr, syenittporfyr og akeritt. Fjellgrunnen er dekket med et tynt lag morenejord og grus, som er bevoskt med barskog. Det finnes en god del myr i området. Nedbørfeltet er pålagt en rekke servitutter. Det er forbudt å nytte eiendommene på annen måte enn til skogbruk og beiting. Bading er ikke tillatt, og i Aurevann er det også forbudt å fiske.

Under planleggingsarbeidet av den nye oppdemning og reguleringsinngrep, foretok Statens institutt for folkehelse i tidsperioden 1951 - 1957 en undersøkelse av vannets kvalitet. I perioden 1957 - 1960 foretok NIVA undersøkelser av vannkvaliteten i Aurevann. Årsmiddelverdier for noen parametre er gitt i tabell 6.2.

Tabell 6.2. Årsmiddelverdier for noen vannkvalitetsparametre fra Aurevann før oppdemning.

År	Bakt, 37 gr	pH	Alk. mmol/l	µg Fe/l	µg Mn/l	Farge, mg PT/l	COD mg O/l	Turb.FT U	Kond. mS/m	Tot. N µg N/l
1951-57		6.4	0.08	130	50	33*	6.9		2.85	
1957	4	6.1				30**	8		2.45	
1958		6.2	0.056	270	110	50**	7.5		2.87	330
1959										
1960		6.0	0.09	200		52**		0.6	2.5	

* =visuelt, **=elektrometrisk, ufiltrert. Konduktivitet målt ved 25 °C

Observasjonsresultatene fra 18. september 1957 (fig. 6.2) viser en markert sjikning i vannets fargetall og innhold av organisk stoff (humus). Verdiene var meget høye, spesielt i overflatelagene. Vannets pH avtok mot dypet, mens konduktivitetsverdiene økte svakt.

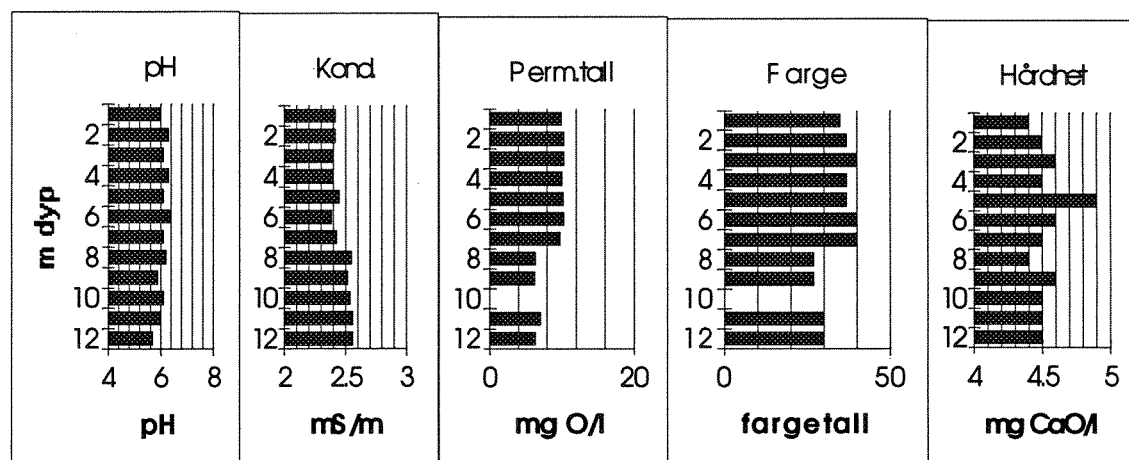


Fig. 6.2 Kjemiske data fra Aurevann 18. sept. 1957.

Oppdemningen i 1959 virket inn på vannets oppholdstid i Aurevann - noe som sannsynligvis virket inn på vannets kvalitet. I midten av 60-årene ble Heggelivassdraget (nedbørfelt 19 km²) - regulert magasin 10.0 mill m³ - overført til Trehørningsvassdraget.

Eventuelle endringer i vannets kvalitet som følge av oppdemning og overføringer, er ikke fulgt opp spesifikt, og det foreligger ingen data som gjør det mulig å vurdere dette.

6.2. Utviklingen av råvannskvaliteten

6.2.1. Datagrunnlag

Data angående råvannskvaliteten fra Aurevann er gitt i Vedlegg 3, tabellene 19 - 35. Dataene er tilsendt fra Karin Ugland Sogn, Bærum kommune og kommuneveterinær Stein Ivar Ormsettrø, Næringsmiddeltilsynet i Asker og Bærum.

De kjemiske analysene er utført ved:

1951 - 1957: Statens institutt for folkehelse (SIFF)

1957 - 1960: Norsk institutt for vannforskning (NIVA)

1972 - 1994: Bærum kommune. Kommunalavdelingen for tekniske tjenester.

De bakteriologiske analyser er utført av Næringsmiddeltilsynet i Asker og Bærum. I de fleste tilfeller er røremetoden blitt benyttet.

Ved laboratoriet i Bærum kommune utføres analysearbeidet i henhold til Norsk Standard.

I perioden 1972 - 1994 er det blitt tatt månedlige prøver for kjemiske analyser, mens vannets innhold av bakterier vanligvis er blitt undersøkt hver uke.

6.2.2. Forsuring

Årsmiddelverdier for forsøringsparametrene pH og alkalitet, går frem av fig. 6.3.

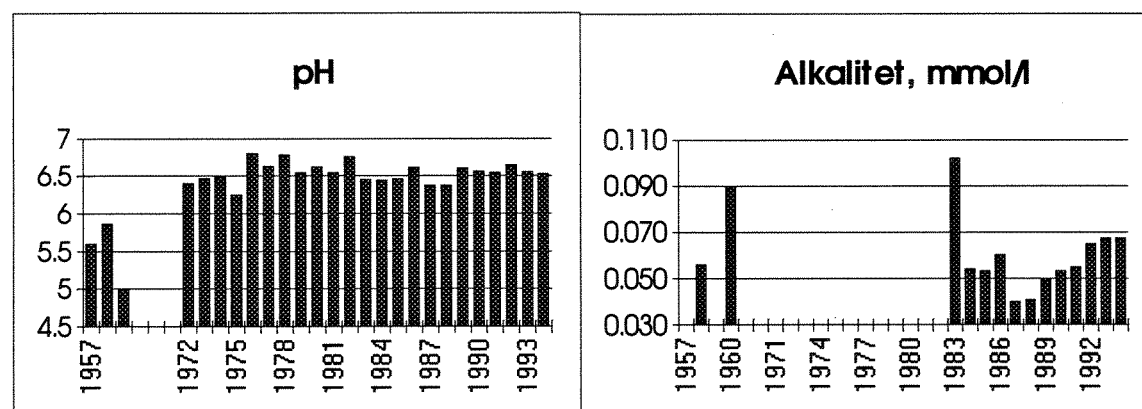


Fig 6.3. pH og alkalitet, årsmidler

Siden 1972 har årsmiddelverdiene for pH variert usystematisk mellom 6.4 og 6.8.

Variasjonene over de enkelte år har også vært liten, men p.g.a. algevekst (fotosyntese) og noe høyere temperatur, er sommerverdiene av og til noe høyere enn ellers. I slutten av 50-årene dvs. før oppdemning, var pH-verdiene betydelig lavere, og varierte mellom pH 5 og 6. Dette kan skyldes det anvendte måleutstyr, men oppdemning og overføring av Heggelivann i midten av 60-årene, kan ha hatt betydelig innvirkning på vannets kjemiske kvalitet.

Det forligger få alkalitetsmålinger fra før 1960 og det er derfor vanskelig å sammenligne disse med senere målinger - det kan også være metodiske avvik. De til dels høye alkalitetsverdier i første halvdel av 80-årene, særlig i 1983, er det vanskelig å gi noen forklaring på. Siden 1987 har det vært en viss økning i alkalitetsverdiene - fra 0.04 til 0.07 mmol/l. Dette tyder på at forsuringen har avtatt i de senere år, noe som er i overensstemmelse med resultatene fra

overvåkingen av forsurenings-situasjonen i norske vannforekomster (se kap. 4.2). Se forøvrig fig. 6.6 som viser sammenhengen mellom alkalitet og sulfat.

6.2.3 Konduktivitet, mineralsalter

Årsmiddelverdiene for konduktivitet, kalsium, magnesium, sulfat og klorid går frem av fig. 6.4.

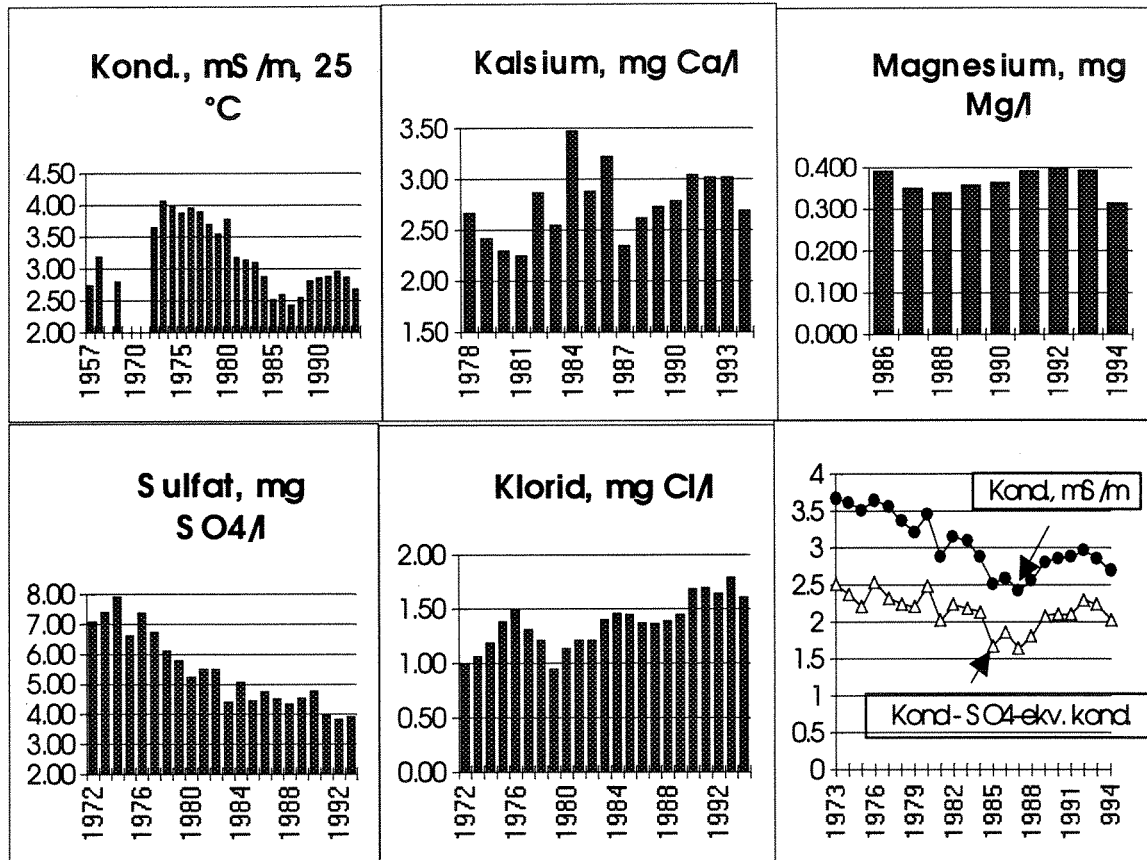
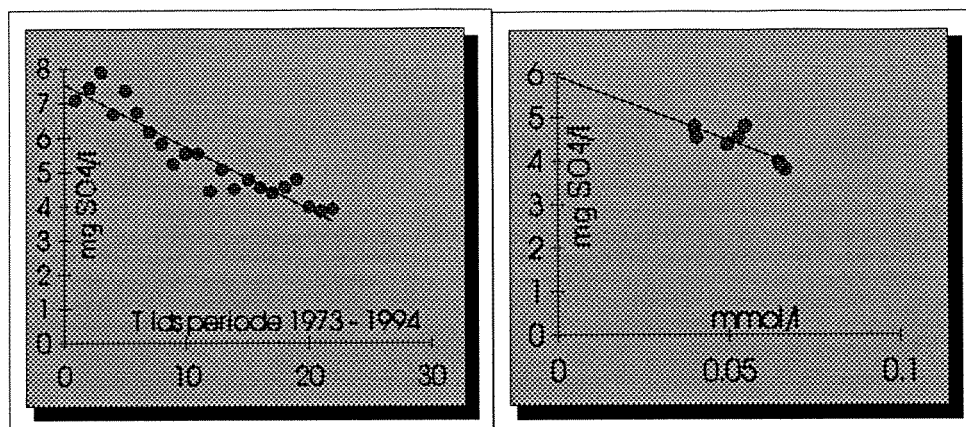


Fig. 6.4. Konduktivitet, kalsium, magnesium, sulfat og klorid samt sulfatets innflytelse på konduktiviteten (kond. ved 25 °C).

Siden begynnelsen av 70-årene har konduktiviteten avtatt betydelig og er nå av samme størrelsesorden som i begynnelsen av 50-årene, dvs. før oppdemning og overføring av Heggelivannene. Konsentrasjonene av kalsium og magnesium har variert noe usystematisk. Sulfatkonsentrasjonene har siden midten av 70-årene vist en klar avtakende tendens (fig. 6.4 og 6.5). Dette er i overensstemmelse med resultatene som er fremkommet ved overvåking av sur nedbør (kap. 4.2). Dette har bl. a. ført til avtakende konduktivitet og økt alkalitet slik det går frem av fig. 6.3 og 6.6 - forsureningsutviklingen har avtatt. Økt kloridkonsentrasjoner må skyldes økt tilførsel av sjøsalter via nedbør og/eller relativt større tilførsel av grunnvann p.g.a. mindre nedbør - økningen tilsvarer en økning av konduktiviteten fra ca 0.2 til ca. 0.3 mS/m. Variasjoner i nedbørmengder vil forøvrig innvirke både på konsentrasjonenes størrelse og variasjoner i disse.



$$y = -0.18x + 7.54$$

$$R = 0.88$$

$$y = 29.57 + 5.95x$$

$$R = 0.69$$

Fig. 6.5. Lineær tidstrend for sulfat. Fig. 6.6. Sammenheng sulfat og alkalitet.

6.2.4. Jern og mangan

Årsmiddelerverdi for råvannets innhold av jern og mangan er fremstilt i fig. 6.7.

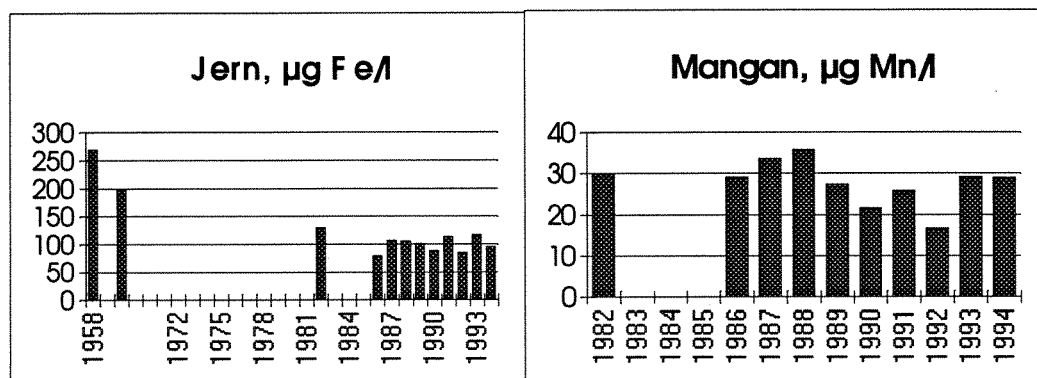


Fig. 6.7. Jern og mangan

I de senere år har vannets innhold av jern og mangan stort sett vært lavere enn de norske normgrenser for drikkevann (hhv. 100 µg Fe og 50 µg Mn pr. l.), og også innenfor EU's maks. tillatte grenseverdier for drikkevann. Det er ingen systematiske variasjoner med tiden.

6.2.5. Organisk stoff og partikler

Årsmiddelerverdi for fargetall, kjemisk oksygenforbruk (COD_{Mn}) og turbiditet er fremstilt i fig. 6.8.

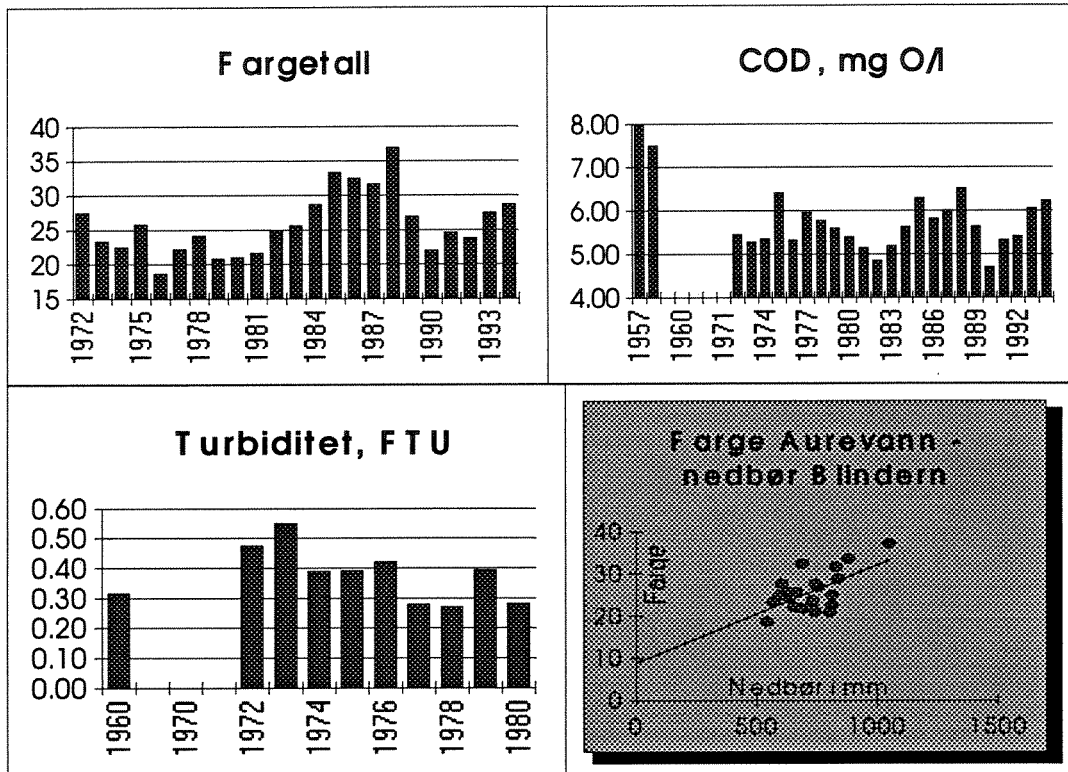


Fig. 6.8. Fargetall (mg Pt/l), COD_{Mn} (mg O/l), turbiditet og forhold farge - nedbør.

Vannets fargetall er i vesentlig grad bestemt av humusinnholdet målt som COD. Dette går også frem av måleresultatene - verdiene for begge parametre er høye og det er en tydelig samvariasjon. Turbiditeten er lav og har liten innflytelse, spesielt på fargetallene som er målt på membranfiltrerte prøver. Det synes å være en viss overensstemmelse mellom nedbørmengde og vannets farge. I nedbørrike perioder er utvaskingen av humus større enn i nedbørfattige. Variasjonsmønsteret for nedbøren over året samt de klimatiske forhold har sannsynligvis også en viss betydning for utvaskingen av humusstoffer. Variasjon i nedbørmengder og tilsig innvirker også på vannets oppholdstid i innsjøene. Omfanget av nedbrytning av humusstoffer (reduert farge) øker med økende oppholdstid.

6.2.6. Næringsalter

Årsmiddelverdier for nitrogenforbindelser og total fosfor er vist i fig. 6.9.

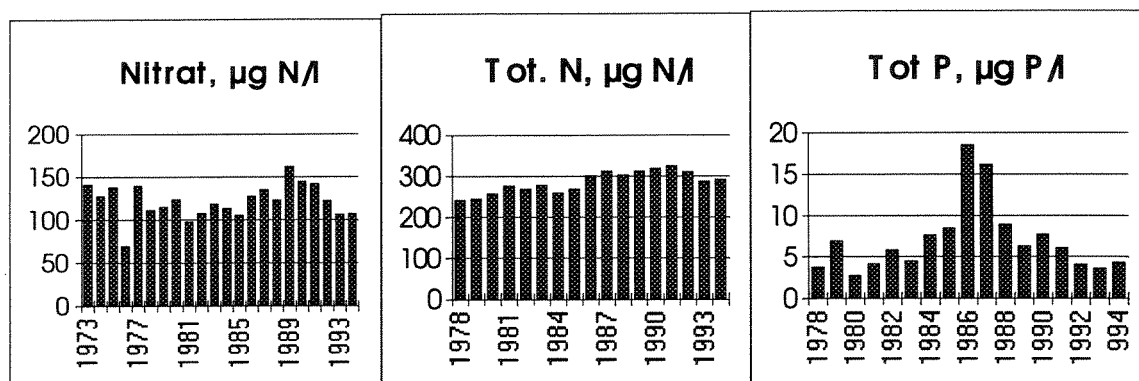


Fig.6.9. Nitrat, total nitrogen og total fosfor

Nitratverdiene og spesielt verdiene for total nitrogen synes å ha økt i tidsperioden 1978 - 1994. Dette er i overensstemmelse med overvåkningsresultatene fra sur nedbørprosjektet (kap. 4.2). Variasjonene i nitrater over tid synes å ha en viss samvariasjon med variasjonen i humusinnholdet, det samme er tilfelle med fosforkonsentrasjonene. Næringsalter vil alltid i noen grad være bundet til humus. De er således lite biologisk tilgjengelig og vil ikke forårsake vesentlig algevekst som de ellers ville ha gjort. Vesentlig algevekst ble heller ikke påvist ved en befaring til Aurevann den 15. aug. 1991 (Berge 1991). De høye fosforverdiene ble imidlertid målt i 1986/1987, men det foreligger ingen biologiske observasjoner fra disse år. Vannets innhold av ammonium (Vedlegg 3, tabell 34) har vært relativt konstant, 20 - 25 µg N/l.

6.2.7. Tarmbakterier

Årsmiddelverdier for koliforme bakterier (37 °C) og termotolerante bakterier er vist i fig. 6.10.

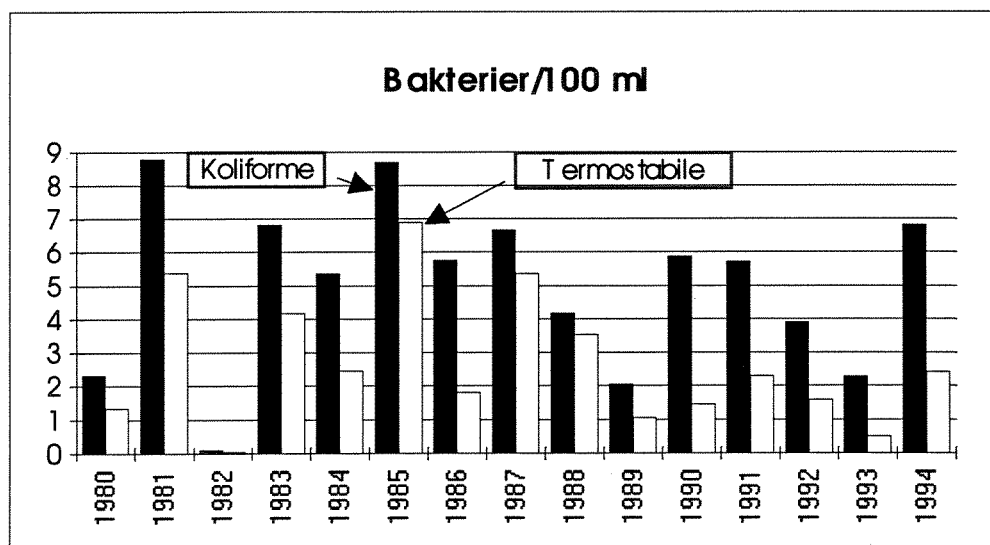


Fig. 6.10. Årsmiddelverdier for tarmbakterier (rørmetoden) pr. 100 ml.

Bakterieinnholdet i råvannet er relativt høyt og varierer usystematisk. Verdiene er som vanlig i denne type innsjøer, høyest om høsten (Vedlegg 3, tabell 35). Dette skyldes i vesentlig grad de temperaturbetingede sirkulasjonsforhold i innsjøen. Mye nedbør før prøvetakingen finner sted,

medfører økt tilførsel av forurensninger fra nedbørfeltet og kan følgelig ha betydning for prøvens innhold av bakterier. Som fig. 6.11 viser er det ingen sammenheng mellom midlere årsnedbør og koliforme bakterier. Det kan ikke påvises noen trendutvikling når det gjelder vannets innhold av tarmbakterier. Årsaken til bakteriepåvirkningen må i vesentlig grad være fugler (måker), ville dyr og beitende husdyr.

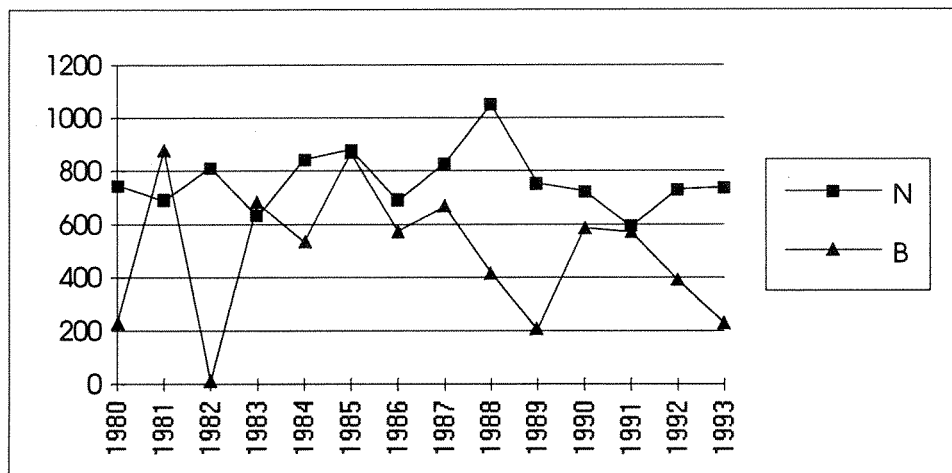


Fig. 6.11. N = midlere årsnedbør i mm; B = årsmidler for koliforme bakterier, antall/10 l.

6.3. Konklusjon

Som drikkevann betraktet er vannkvaliteten i Aurevann sterkt humuspreget og fargetallet er høyt. Humusbelastningen (målt som mg O/l) og fargeverdiene varierer noe, sannsynligvis i vesentlig grad som følge av variasjoner i nedbør og avrenning. Konsentrasjonene av sulfater har i perioden 1972 - 1994 blitt redusert med vel 40 %. Dette er i overensstemmelse med den generelle trenden for sulfatinnholdet i en rekke innsjøer i det sydlige Norge, og skyldes reduserte tilførsler via luft og nedbør. I Aurevann har ikke redusert sulfatinnhold medført vesentlige endringer i vannets pH, men alkalitetsverdiene har økt noe fra midten av 80-årene. Dette tyder på en avtakende forsuring. Det er mulig at det avtakende sulfatinnhold er en medvirkende årsak til økning i vannets humusinnhold og farge (Ohle 1953).

Sulfatreduserende bakterier kan i anaerobe myrområder eller områder med lite oksygen, tenkes bidra til oksydasjon av organisk stoff, dvs. mengden organisk stoff avtar. Dette er forhold som bør undersøkes nærmere. Kloridinnholdet er relativt lavt, men har i samme periode steget med ca. 50 %, sannsynligvis som følge av økt kloridinnhold i nedbøren (havluft) og/eller relativt større tilsig av grunnvann. Kalsium- og magnesium-innholdet synes å ha endret seg lite. Endringene i hovedkomponentenes konsentrasjonsforhold har ført til avtakende konduktivitet (ca. 20 %).

Konsentrasjonene av jern og mangan er ikke spesielt høye.

Vannets innhold av nitrogenforbindelser har variert noe usystematisk. Det synes som om konsentrasjonen av total nitrogen har hatt en svak økende trend. Konsentrasjonen av total fosfor har i mesteparten av perioden vært lav (< 5 µg P/l), men i midten av 80-årene ble det ved flere anledninger målt relativt høye verdier. Dette skjedde i en periode med noe økende tilførsel av humus og det er derfor nærliggende å tro at fosforet ble tilført kompleksbundet til humusstoffene.

I enkelte tilfeller, særlig på ettersommeren og høsten, er råvannets innhold av bakterier relativt høyt. Dette skyldes sannsynligvis i vesentlig grad fugler, ville dyr og beitende husdyr..Det kan ikke påvises vesentlige endringer i løpet av den siste 20-årsperiode.

Referanser:

Baalsrud, K. 1959: Rensing av drikkevann fra Trehørningsvassdraget i Bærum. NIVA-rapport O - 31 (19. mai 1959). 43 sider + vedlegg.

Berge, D. 1991: Bærum vannverk. Befaringsundersøkelse med tanke på å avdekke årsak til lukt- og smaksproblemer. NIVA-rapport O-91126. L.nr. 2648. 21 s.

Brekken, O. 1964: Bærums nye vannverk. Teknisk Ukeblad nr. 9, 1964

Ohle, W 1953: Sulfat als "Katalysator" des limnischen Stoffkreislaufes. Vom Wasser 1953.

Samdal, J. E. 1961: Kalking av vann fra Aurevann for å forhindre korrosjon på kopperrør. NIVA-rapport O - 31 (26. okt. 1961). 24 sider.

7. Store Sandungen

7.1. Generelt

I forbindelse med sitt hovedfagsarbeide ved Universitetet i Oslo i 1947 - 1948 gjennomførte K. Bremer (1948) en limnologisk undersøkelse av Store Sandungen i Asker. Beskrivelsen av innsjøen og dens nedbørfelt er delvis hentet fra denne oppgaven.

Store Sandungen ligger i Oslo Vestmark. Berggrunnen i nedbørfeltet består av permiske lavabergarter (rombeporfyrr) som i stor utstrekning er dekket av et tynt lag bregrus. Store deler av nedbørfeltet er bevokst med barskog. Enkelte steder er det noe myr og torvjord. Nord-øst for innsjøen lå et lite gårdsbruk med drenering til innsjøen. På østsiden av innsjøen lå det dengang et militært område (Nike-batteri) med drenering ut av feltet. Områdene omkring innsjøen har alltid vært et yndet friluftsområde og er alltid blitt benyttet som beiteområde for husdyr. Noen innsjødata går frem av tabell 7.1.

Tabell 7.1. Innsjødata for Store Sandungen

Høyde over havet ved fullt magasin, meter	318
Reguleringshøyde, meter	ca. 5
Overflateareal, km ²	0.867
Volum, mill. m ³	4.6
Maks dyp, meter	27
Middel dyp, meter	5.3
Nedbørfelt, km ²	4.5
Midlere årlig avrenning, mill. m ³	2.98
Teoretisk oppholdstid, år	1.5

Store Sandungen er siden 1953 blitt brukt som drikkevannskilde for Asker kommune. I den forbindelse ble det lagt restriksjoner på bruken av innsjøen og dens nedbørfelt, bl.a. ble fiske forbudt.

Drikkevannsinntaket ligger i det nordlige område av innsjøen, på kote 310 dvs. 8 meter under høyeste vannstand. Fra høyeste vannstand (kote 318) er det gitt mulighet for å ta ut vann ned til kote 313 dvs ca. 3 meter over vannuttakets nivå. Ved normal vannstand ligger vanninntaket i 5 meters dyp dvs. over temperatursprangsjiktet om sommeren.

Fra april 1962 til august 1963 gjennomførte NIVA en undersøkelse av innsjøen og ledningssystemet i forbindelse med visse kvalitetsproblemer på ledningsnettet. Det ble samlet inn månedlige prøver over en årssyklus, fra flere dyp og på to stasjoner i innsjøen, hvorav den ene lå i nærheten av drikkevannsinntaket. Middelerverdier og variasjonsbredde for ulike parametre fra området ved drikkevannsinntaket, går frem av tabell 7.2.

Tabell 7.2. Store Sandungen ved vanninntaket. Kjemiske analyseparametre, middel, min. og maks. 1962/1963.

Parameter	Benevning	Middel	Min.	Maks.
Surhetsgrad	pH	7.0	6.3	7.3
Konduktivitet	mS/m (20 °C)	4.19	3.66	6.13
Hårdhet	mg CaO/l	9.3	8.8	13.6
Kj. oksygenforbruk, (COD _{Mn})	mg O/l	3.4	2.3	4.4
Fargetall (ufiltrert)	mg Pt/l	32	12	74
Turbiditet	mg SiO ₂ /l	1.3	0.5	7.3
Jern	mg Fe/l	0.17	0.05	1.35
Mangan	mg Mn/l	0.26	0.05	2.27

Resultatene for noen parametre under sommer- og vinter-stagnasjonen, som er de mest prekære situasjoner hva vannkvaliteten angår, er vist i fig. 7.1 og 7.2.

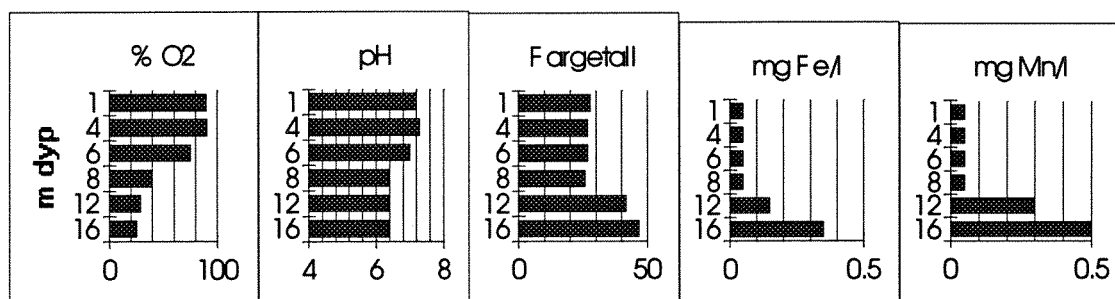


Fig. 7.1. Store Sandungen. Analysedata fra 07.08.62

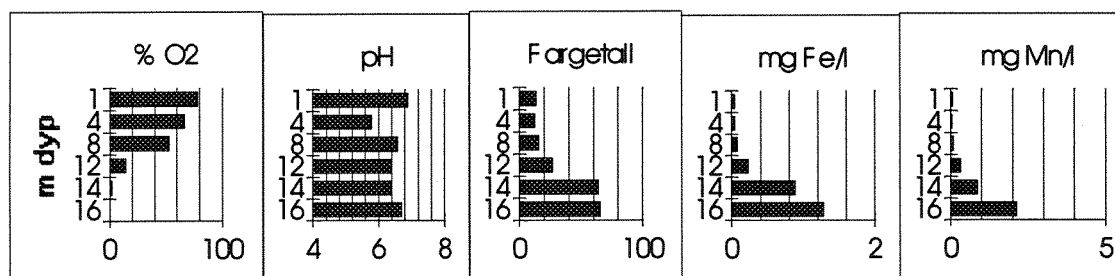


Fig. 7.2. Store Sandungen. Analysedata fra 28.02.63.

Vannkvaliteten ved høydebassenget ved Skaugum går frem av tabell 7.3.

Tabell 7.3. Vannkvalitet ved inntaksmagasinet ved Skaugum i 1962/1963.

Dato	Temp. gr. C	% O ₂	pH	Kond. mS/m	Farge-tall	Turb. mg SiO ₂ /l	KMnO ₄ mg O/l	Hård mg CaO/l	Jern, mg Fe/l	Mangan mg Mn/l
06-Apr			6.6	3.92	18	0.3	3.5	9.1	0.02	0
23-May	6.1	76.8	6.7	3.82	20	0.7	2.7	9.9	0.09	0.1
06-Jun	9.55	96	7	3.88	22	0.7			0.07	0.05
05-Jul	14.5		7.1	3.8	18	0.6	2.9		0.05	0.05
07-Aug	15.2	67.6	7.1	3.92	41	1.5	3.6		0.1	0.2
15-Oct			6.9	3.98	24	1.3	3.9	9.2	0.05	0.05
11-Dec			6.9	4.19	25	0.9	3.3		0.08	0
30-Jan	3.4	73.1	6.9	3.89	14	1.1	3.8	9.3	0.05	0.06
28-Feb	3.4	70	6.8	3.92	10	0.5	2.9		0.05	0.05
03-Apr	3.2	73.2	6.8	4.03	15	0.4	3.3		0.05	0

Om sommeren ligger sprangsjiktet i 8 - 10 meters dyp. Vanninntaket lå og ligger fortsatt over dette nivå, og følgelig er drikkevannet noe oppvarmet sommerstid. Innsjøen var betydelig belastet med humusstoffer og vannets farge (ufiltrert) var relativt høy. Nedbrytning av organisk stoff medførte at vannets innhold av oksygen i dyplagene, også i inntaksnivået, var lavt på sensommeren og om vinteren. Innsjøen var i begynnelsen av 60-årene næringsfattig (oligotrof) med liten algevekst om sommeren. Vannet hadde videre et lavt innhold av mineralsalter (bløtt - hardhetsgrad i underkant av 10 mg CaO/l) og hadde pH på ca. 7. Innholdet av mineralsalter er imidlertid høyere enn det som er vanlig for overflatevann i Nordmarka. På grunn av de geologiske forholdene, hadde vannet til tider et høyt innhold av jern og spesielt mangan. Forholdene var i så måte verst i dyplagene, og dette er årsak til at vanninntaket er plassert over sprangsjiktet.

7.2. Utviklingen av råvannskvaliteten

7.2.1. Datagrunnlag

Data angående råvannskvaliteten fra Store Sandungen, og som er gjengitt i Vedlegg 4, tabellene 36 - 52, er tilsendt fra Asker kommune (Einar H. Carlsen), Næringsmiddeltilsynet i Asker og Bærum (Stein Ivar Ormsettrø og Bærum kommune (Karin Ugland Sogn).

De kjemiske analysene er utført ved forskjellige laboratorier:

1960 årene og 1972: NIVA

1975: Norsk vannanalyse A.S.

1976 og 1977: Statens institutt for folkehelse

1979 - 1985: Kommuneveterinæren i Asker og Bærum

1988 - 1994: Bærum kommune. Kommunalavdelingen for tekniske tjenester.

De bakteriologiske analysene er i det vesentligste utført av kommuneveterinæren i Asker og Bærum, Næringsmiddeltilsynet.

Analysene er i de senere år (siden 1980), blitt utført i henhold til Norsk Standard (NS). Det foreligger ingen beskrivelse over hvilke metoder som ble brukt før den tid.

Som det går frem av tabellene i Vedlegg 4, varierer antall prøvetakinger pr. år. Prøvene er dessuten ikke tatt til de samme tidspunkter av året. Dette gjør en sammenligning av årsmiddelverdiene meget vanskelig, særlig når vannet stammer fra innsjøens overflatelag hvor temperatureffekter og en viss biologisk aktivitet gjør seg gjeldende.

7.2.2. Forsuring

De parametre som i første rekke beskriver forsuring utviklingen er alkalitet og pH.

Årsmiddelverdier for disse parametre går frem av fig. 7.3.

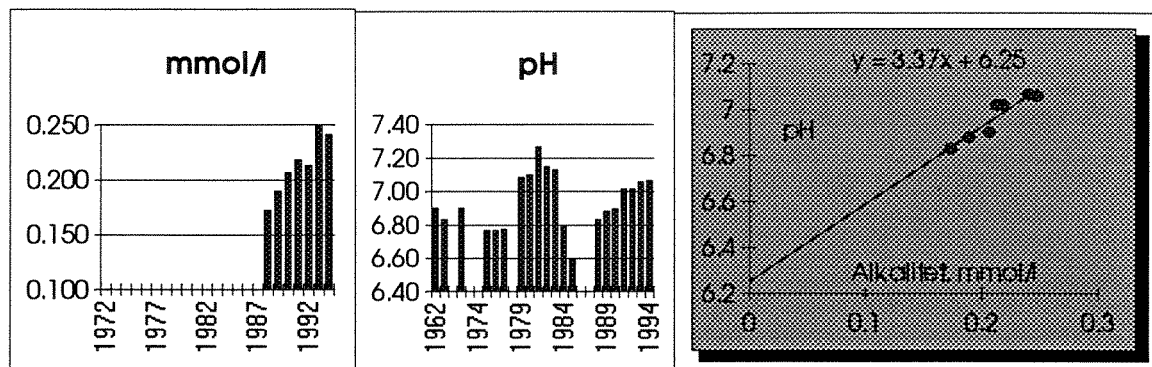


Fig. 7.3. Alkalitet (mmol/l), pH og lineær regresjon alkalitet og pH.

Før midten av 70-årene varierte årsmiddelverdiene for pH rundt pH 6.8. I den påfølgende periode frem til 1983 var vannet svakt basisk. Fra da av og frem til 1990 varierte igjen pH på den sure siden av skalaen. I de siste årene har årsmiddelverdien variert i overkant av pH 7. Det bør tas hensyn til at surhetsgraden i overflatelagene av en innsjø varierer i løpet av året p.g.a. variasjoner i temperatur og planteproduksjon. Prøvetakingstidspunktet kan derfor innvirke på resultatene. Det foreligger ikke data for alkalitet før 1988. Regresjonslinjen viser at det siden den tid er god samheng mellom midlere årsverdier for alkalitet og pH ($R = 0.87$). Begge parametre synes å tyde på at det har vært et visst avtak i surheten i løpet av de senere år. Dette er en generell trend når det gjelder vannets surhetsgrad i mange vassdrag i Sør-Norge, og skyldes reduserte tilførsler av forsurende stoffer via luft og nedbør (se kap. 4.2).

7.2.3. Konduktivitet - mineralsalter

Variasjoner i årsmiddelverdiene for konduktivitet, kalsium, sulfat og klorid er vist i fig. 7.4.

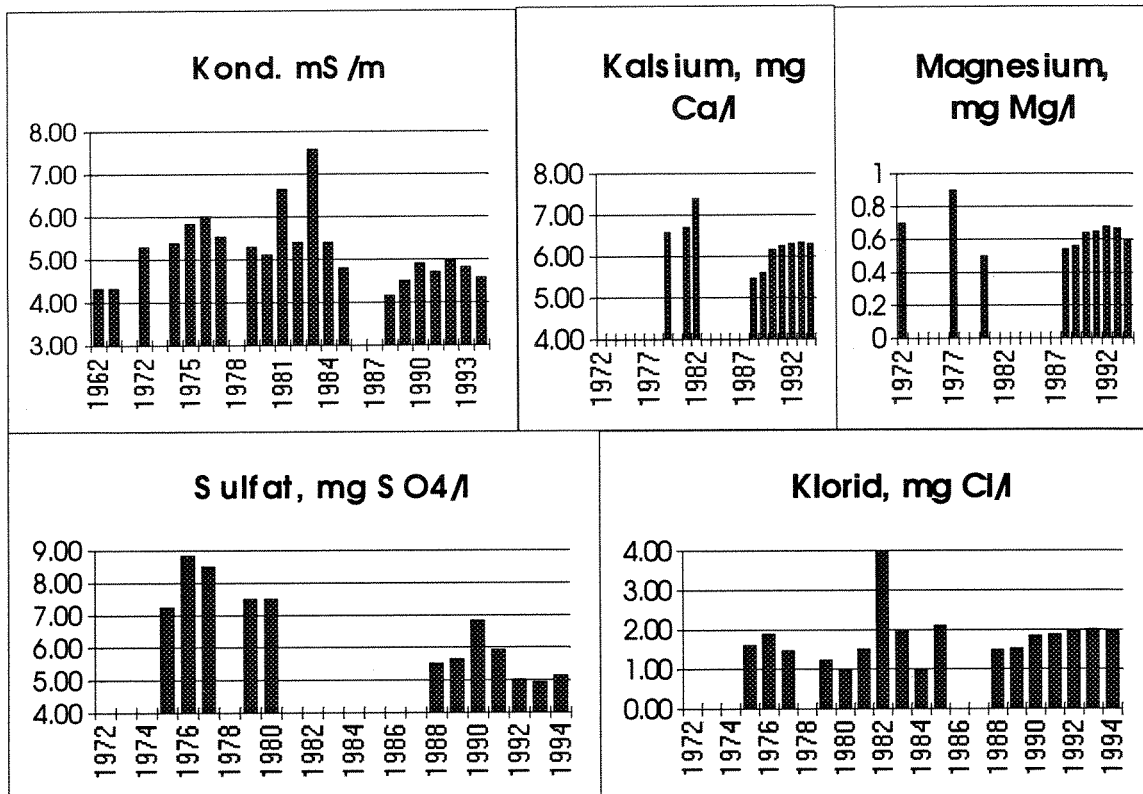


Fig. 7.4. Konduktivitet, kalsium, magnesium, sulfat og klorid

Årsmiddelverdiene for konduktivitet varierer stort sett mellom 4 og 5 mS/m, men i 70- og begynnelsen av 80-årene var det enkelte år noe høyere verdier. De høye verdier for klorid i 1982 (kun en verdi i november) og konduktivitet i 1983 (november og desember), er sannsynligvis ikke reelle. Trenden for de ulike parametre etter 1988 da det ble iverksatt månedlig prøvetaking, går frem av fig. 7.5.

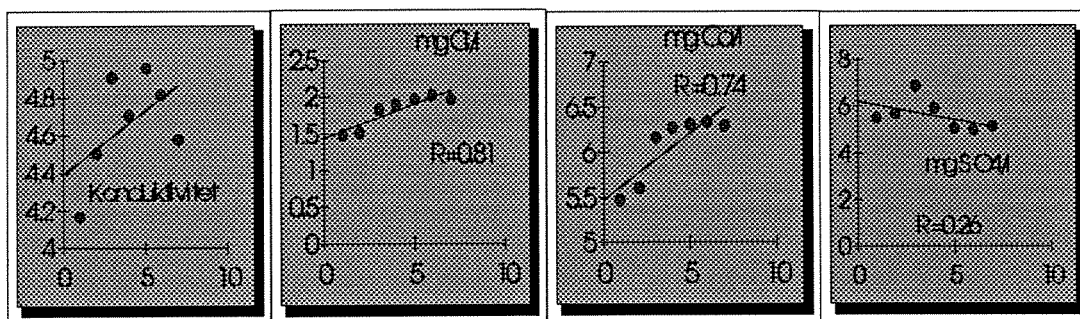


Fig 7.5. Tidstrender fra 1988 (0) til 1994 (7). Konsentrasjoner langs y-aksen.

Mens konsentrasjonene av kalsium og klorid har økt, har sulfatkonsentrasjonene avtatt. Avtakende sulfatkonsentrasjoner er i overensstemmelse med hva som er målt i mange forurede innsjøer i det sydlige Norge (se kap. 4.2). Sulfatkonsentrasjonen avtok også i Aurevann i det samme tidsrom. Her økte også kloridkonsentrasjonen med tiden, men det ble ikke målt noen klar økning i kalsiumkonsentrasjonene. Når sulfatkonsentrasjonen avtar, skulle man forvente at kalsiumkonsentrasjonene også avtok (se kap. 4.2). Dette er ikke tilfelle i Store Sandungen. Konduktivitetsverdiene viser ingen regelmessige endringer.

7.2.4. Jern og mangan

Årsmiddelverdier for råvannets innhold av jern og mangan er fremstilt i fig. 7.6.

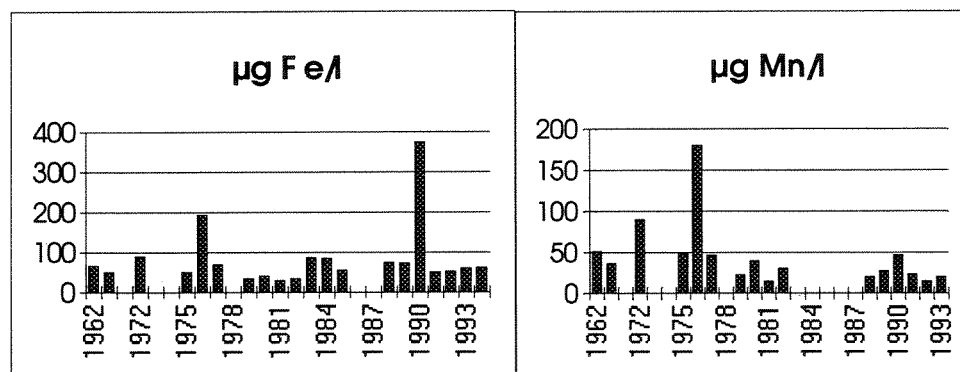


Fig. 7.6. Årsmiddelverdier for jern og mangan.

Ved NIVA-undersøkelsen i 1962 - 1963 ble det konstatert at vannets innhold av jern og spesielt mangan var meget høyt i dyplagene under stagnasjonsperiodene. Vanninntaket ble derfor lagt i overflatelagene (ca. 8 m under høyeste vannstand). Normalt har derfor konsentrasjonene av disse metaller vært lave i råvannet, men det har forekommet at det er blitt noe påvirket som f. eks. i mars og september 1990 (Vedlegg 4, tabellene 44 og 45). Dette skyldes enten at manganholdig dypvann når opp til inntaksnivå (mars), eller at manganholdig dypvann føres opp til inntaksnivå under sirkulasjonsperioder (september).

7.2.5. Organisk stoff og partikler

Årsmiddelverdier for fargetall, kjemisk oksygenforbruk (COD_{Mn}) og turbiditet er fremstilt i fig. 7.7.

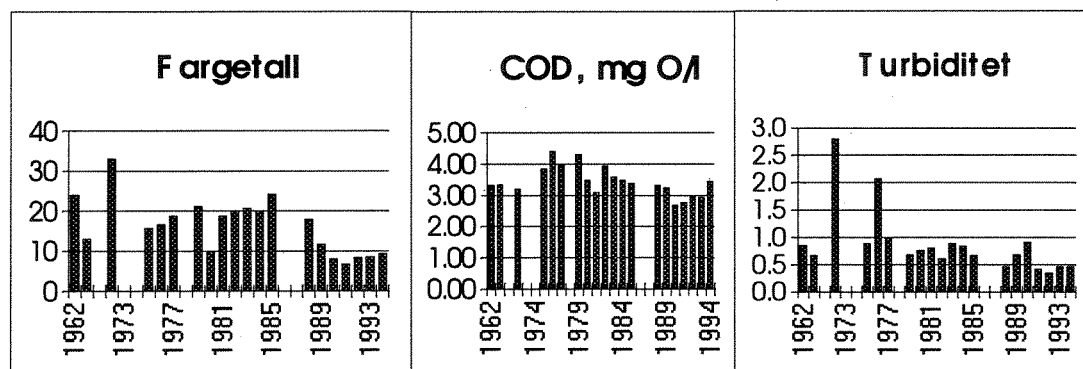


Fig. 7.7. Årsmiddelverdier for fargetall (mg Pt/l), COD_{Mn} og turbiditet (FTU).

Fargetallene ble før 1988 målt på ufiltrerte prøver og etter dette tidspunkt på filtrerte. Verdiene er derfor ikke sammenlignbare, noe som gjør en vurdering av en eventuell trendutvikling for hele perioden umulig. Ut fra COD_{Mn} -verdiene, er det mulig det har vært et avtak i vannets innhold av organisk stoff siden 1970-årene. Det er liten variasjon over året. Turbiditetsverdiene varierer stort sett mellom 0.5 og 1 FTU. Eventuelle trender er vanskelig å vurdere ut fra det foreliggende materiale. Det er også liten variasjon over året. (Vedlegg 4, tabell 40).

7.2.6. Nitrogenforbindelser og total fosfor

Årsmiddelverdier for ammonium, nitrat, total nitrogen og total fosfor er fremstilt i fig. 7.8.

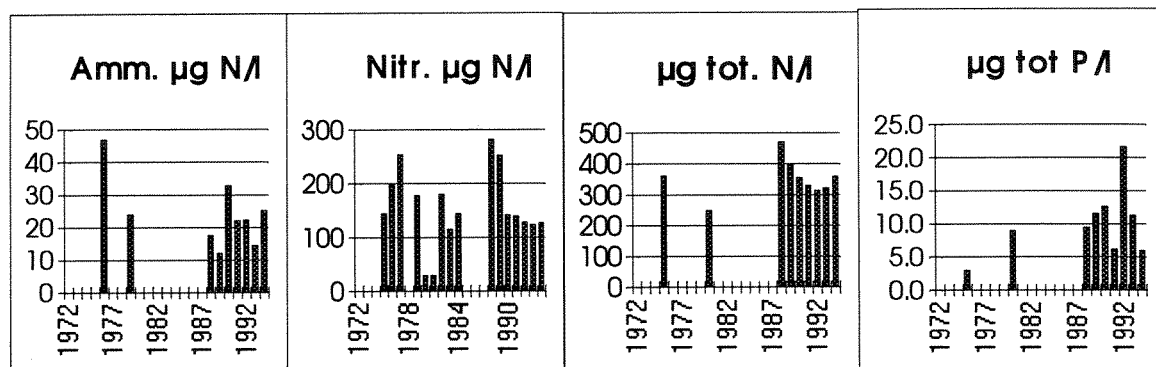


Fig. 7.8. Årsmiddelverdier for ammonium, nitrat, total nitrogen og total fosfor.

De foreliggende data er for få til å vurdere en langtidstrend. Det er mulig det totale nitrogeninnholdet og nitratforbindelsene har avtatt fra 1988 til 1994, tidstrendkurven for februarverdiene, fig 7.10 (lineær regresjon) tyder på det. Det må ved slike vurderinger tas hensyn til den biologiske aktivitet over året slik som vist på fig. 7.9.

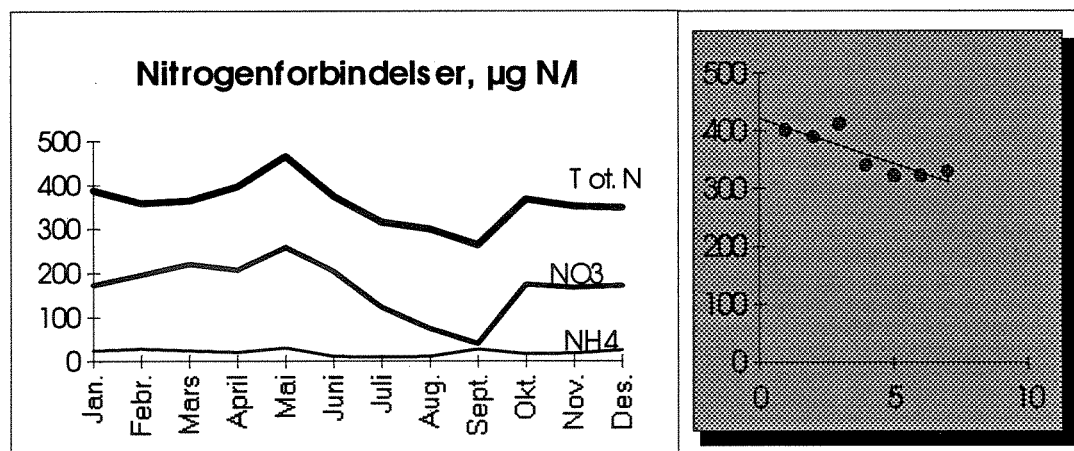


Fig. 7.9 og 7.10. Variasjoner i nitrogenforbindelser over året (middelverdier 1988 - 1994), og regresjonslinje fra 1988 til 1994 for total nitrogenverdier for februar (tiden i år langs x-aksen, konsentrasjon langs y-aksen).

De fleste verdier for total fosfor er lave, men av og til forekommer høye verdier (usystematiske variasjoner).

7.2.7. Tarmbakterier

Årsmiddelverdier for koliforme bakterier (37 °C) og termotolerante bakterier er vist i fig 7.11.

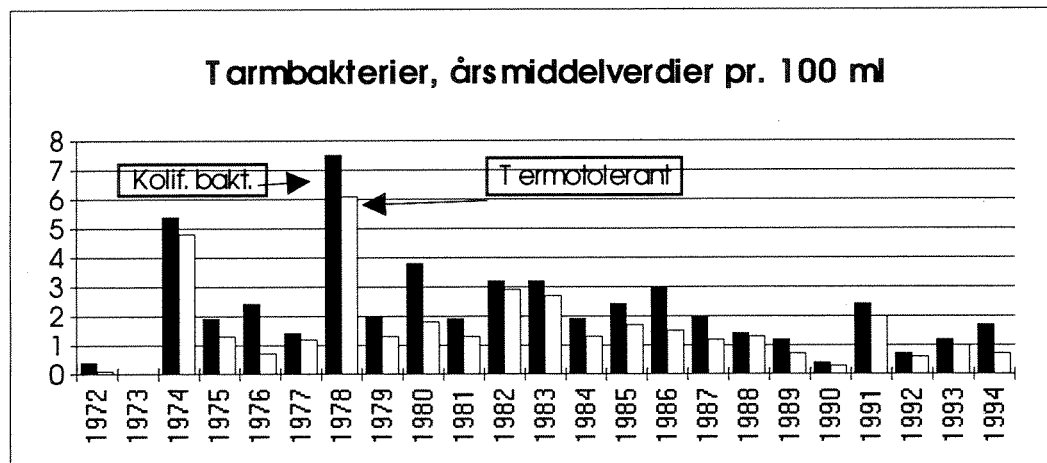


Fig. 7.11. Årsmiddelverdier for tarmbakterier pr. 100 ml.

Årsmiddelverdiene bygger i de fleste år på ukentlige prøver (Vedlegg 4, tabell 52). Rent matematisk eller statistisk har det vært en viss nedgang siden 1970-årene. Tilfeldigheter ved enkelte prøver/prøvetakinger, kan lett medføre uheldige utslag. Som vanlig i denne type innsjøer, er bakterieinnholdet gjennomgående høyest under høstmånedene. Dette kan skyldes temperaturbetingede sirkulasjonsforhold i innsjøen, men variasjon i nedbør og avrenning fra nedbørfeltet, har stor betydning. Den vesentligste kilde til tarmbakteriene er sannsynligvis beitende husdyr, ville dyr og fugler.

7.3. Konklusjon

Som i Aurevann, har konsentrasjonen av sulfater i Store Sandungen avtatt i de senere år. Dette skyldes en generell reduksjon av de atmosfæriske deposisjoner av svovelforbindelser. Kloridinnholdet har økt, og dette må ses i sammenheng med at været i de senere år har vært dominert av havluft fra vest/sørvest, og følgelig muligheter for tilførsel av klorid fra havet/sjøen. Kloridinnholdet kan også øke dersom tilsiget av grunnvann relativt sett øker. Ellers har den kjemiske vannkvaliteten i liten grad endret seg i løpet av de siste 20 - 30 år. Vannets farge er blitt målt på forskjellig måte, men fargetallene synes hele tiden å ha vært lave.

Vannet er fra tid til annen, særlig om høsten, noe påvirket av tarmbakterier som sannsynligvis i vesentlig grad stammer fra beitende husdyr, ville dyr og fugler. Det er mulig friluftaktiviteten i området også har en viss betydning.

Referanser:

Bremer, K., 1948: En limnologisk undersøkelse av Store Sandungen. Hovedfagsarbeide ved Universitetet i Oslo 1948.

Holtan, H. 1965: En undersøkelse av vannforsyningen fra Store Sandungen, Asker. 1962 - 1963. NIVA-rapport O - 26/62. 72 sider.

8. Glitrevann

8.1. Generelt

Glitrevann ble i begynnelsen av 60-årene undersøkt av R. B. Søgård (Hovedfagsoppgave 1963) og NIVA (1962).

Berggrunnen i nedbørfeltet til Glitrevann er i det vesentligste bygd opp av granittiske og syenittiske eruptiver (Søgård 1963). Løsavsetningene består av et tynt lag bregrus. Hele nedbørfeltet er på det nærmeste bevokst med skog med en del myrområder innimellom.

Noen data om innsjøen og nedbørfelt er gitt i tabell 8.1.

Tabell 8.1. Innsjødata for Glitrevann (NIVA 1962).

Høyde over havet i meter	368
Overflateareal, km ²	3.61
Volum, mill. m ³	111.26
Maks dyp, meter	89.4
Middel dyp, meter	30.8
Nedbørfelt, km ²	46
Midlere årlig avrenning, mill. m ³	30.8
Midlere avrenning, l/s	690
Teoretisk oppholdstid, år	ca. 5

Glitrevann er en næringsfattig innsjø. Innsjøen tilføres en del humusstoffer, men p.g.a. vannets lange oppholdstid i innsjøen, blir det organiske materialet i stor utstrekning brutt ned. Dette medfører et visst oksygenforbruk og under stagnasjonsperiodene vinterstid, var oksygenmetningene i dyplagene i begynnelsen av 60-årene, 60 - 70 % av full metning. Den midlere kjemiske vannkvalitet var som vist i tabell 8.2.

Tabell 8.2. Glitrevann. Midlere kjemisk vannkvalitet i begynnelsen av 1960-årene.

pH	6.3
Konduktivitet, mS/m	2.13
Ufiltrert farge, mg Pt/l	9
Permtall (COD _{Mn}), mg O/l	1.7
Turbiditet, mg SiO ₂ /l	0.4
Total hårdhet, mg CaO/l	4.2
Jern, µg Fe/l	60

8.2. Utvikling av råvannskvaliteten

8.2.1. Datagrunnlag

Data angående utviklingen av råvannskvaliteten i Glitrevann, og som er gjengitt i Vedlegg 5, tabellene 53 - 67, er tilsendt fra Glitrevannverket (kontakt Bjørn Strand). Dataene gjelder perioden 1978 - 1994.

De kjemiske analysene er utført av:

1961 -1962: NIVA.

1978 - 1983: Statens institutt for folkehelse (SIFF).

1988 - 1992: Fylkesmannen i Buskerud, Vannanalyselaboratoriet.

1993 - 1994: Buskerud Vann- og Avløpssenter A.S (BUVA).

De bakteriologiske analysene er utført av:

1978 - 1983: SIFF.

1983 - 1994: Byveterinæren i Drammen, nå Næringsmiddeltilsynet i Drammensregionen.

Analysene er i de senere år utført i henhold til Norsk standard.

Som det går frem av tabellene i Vedlegg 5, varierer antall prøver pr. år. Prøvene er tatt til ulike tidspunkter av året, noe som innvirker på årsmiddelverdiene.

8.2.2. Forsuring

Årsmiddelverdiene for forsuringparametrene pH og alkalitet, går frem av fig. 8.1.

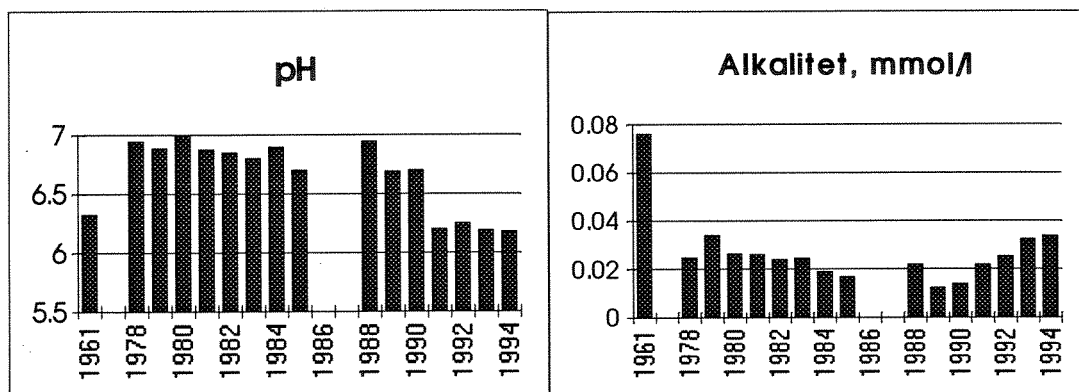


Fig. 8.1 Årsmiddelverdier for pH og alkalitet.

pH-verdiene har i hele tidsperioden variert mellom pH 6 og 7, mens alkalitetsverdiene, bortsett fra i 1961, har variert rundt 0.02 mmol pr liter. Årsmiddelverdien for pH har tilsynelatende avtatt i de senere år til tross for en svak øking i alkalitetsverdiene. Det er vanskelig å kommentere denne type variasjoner på bakgrunn av rutineundersøkelser. Økning i alkalitetsverdiene er i overensstemmelse med hva som er målt i råvannet fra Aurevann og Store Sandungen. Økende alkalitet og stabil pH i de 4 siste år, tyder på reversert forsuringutvikling.

8.2.3. Konduktivitet - hovedioner

Variasjoner i årsmiddelverdiene for konduktivitet, kalsium, magnesium, sulfat og klorid går frem av fig 8.2.

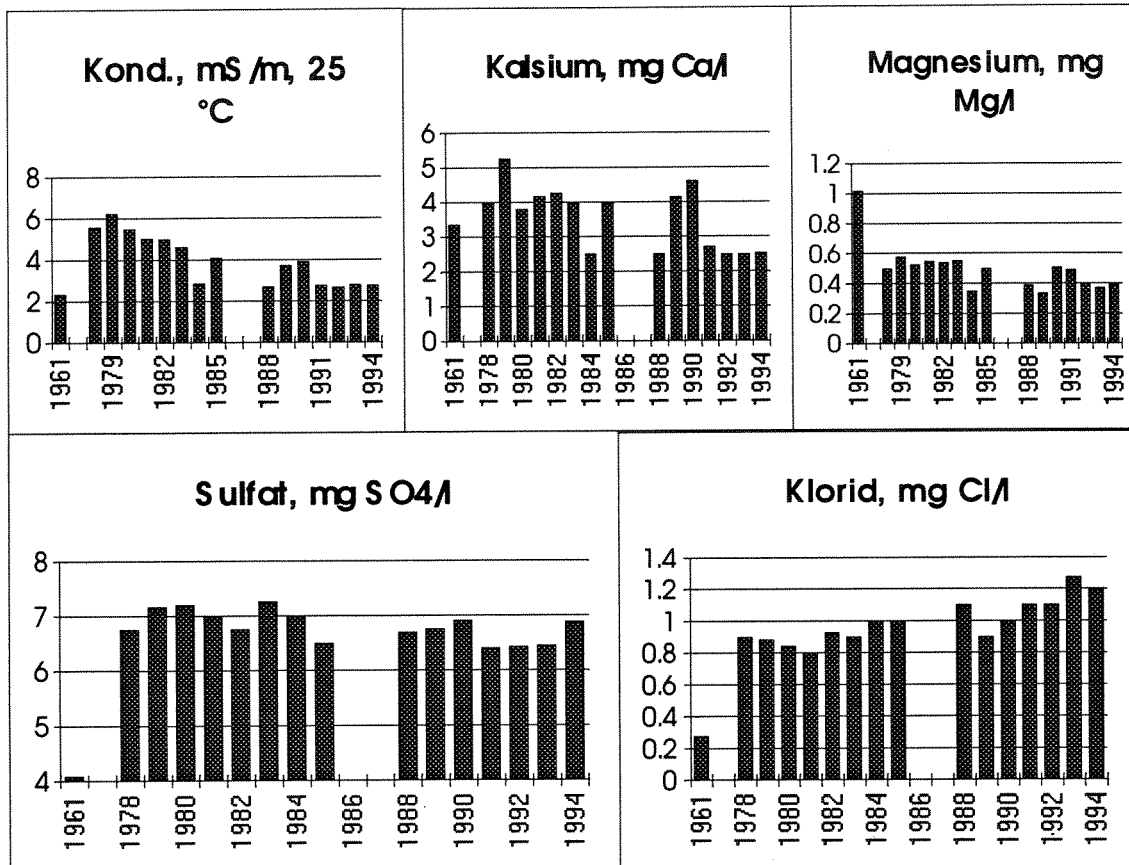


Fig. 8.2. Årsmiddel og variasjoner i konduktivitet og hovedioner.

Konduktivetsverdiene og konsentrasjonene av hovedioner varierer noe fra år til år, men det synes generelt sett å være et avtak i konduktivitet og konsentrasjonene av kalsium og magnesium fra 70-årene og frem til 1994. Konsentrasjonene av sulfat har avtatt svakt, mens kloridkonsentrasjonene synes å ha økt noe, men det må tas i betraktning at verdiene er lave og at økningen er relativt liten. Det er rimelig at konsentrasjonene av disse komponenter i tilrenningsvannet varierer med nedbørmengde og nedbørkjemi. Sterkt avtakende sulfatkonsentrasjoner slik som påvist i Aurevann og Store Sandungen er ikke blitt målt i Glitrevann. På bakgrunn av at vannets oppholdstid i Glitrevann er hele 5 år, vil variasjonen i nedbørkjemi og årlig nedbør/tilrenning ikke umiddelbart slå ut på konsentrasjonene av hovedioner i innsjøen. Langtidseffekter som f. eks. lave nedbørmengder gjennom 70-årene og endringer i de atmosfæriske tilførsler (sulfat), vil ikke umiddelbart gjøre seg gjeldende. Lite nedbør i 70-årene kan f. eks. være årsak til at konduktivitet og saltholdighet er noe høyere i begynnelsen av 80-årene enn senere. Det antas her at nedbørmengden i nedbørfeltet i store trekk følger variasjonene i nedbørmengden på Blindern.

8.2.4. Jern og mangan

Årsmiddeler for råvannets innhold av jern og mangan er fremstilt i fig. 8.3

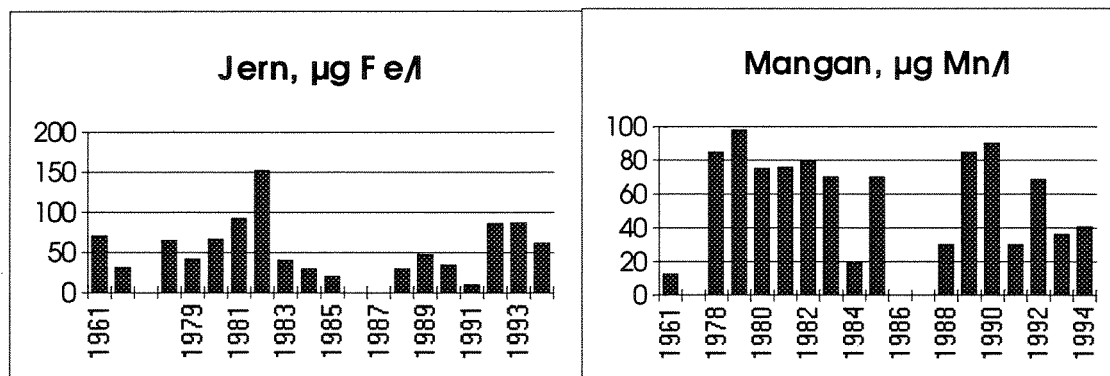


Fig. 8.3. Årsmiddeler for jern og mangan.

Vannet har et lavt innhold av jern og det er ingen systematiske variasjoner i konsentrasjonene. Konsentrasjonene av mangan er relativt høye i forhold til jern, noe som er geologisk betinget. Det synes ikke å være noen trendutvikling eller systematiske variasjoner.

8.2.5. Organisk stoff og partikler

Årsmiddeler for fargetall, kjemisk oksygenforbruk (COD_{Mn}) og turbiditet er fremstilt i fig. 8.4.

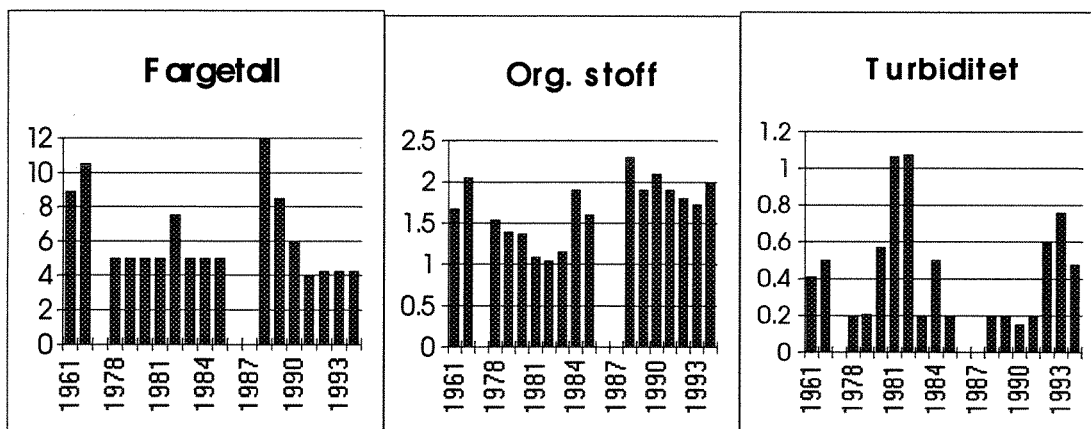


Fig. 8.4. Årsmiddeler for fargetall (mg Pt/l), org. stoff (COD_{Mn} (mg O/l) før 1988 og TOC (mg C/l) etter 1988) og turbiditet (mg SiO₂/l i 61/62, senere FTU).

Vannets farge som i 60-årene ble målt av NIVA, ble målt på ufiltrerte prøver, siden 1970 gjelder fargeverdiene filtrerte prøver. Det organiske stoffet ble målt som COD_{Mn} frem til 1985. Siden er det målt som TOC. Turbiditeten målt på NIVA i 50-årene, er oppgitt som SiO₂/l, siden er verdiene oppgitt som FTU. De fleste verdier er lave og det er ingen systematiske variasjoner bortsett fra variasjoner som skyldes de anvendte metoder - det antas at de forholdsvis høye fargetall i slutten av 80-årene har en slik forklaring. TOC-verdiene er noe høyere enn COD-verdiene.

8.2.6. Ammonium og nitrat (nitrat + nitritt)

Årsmiddelerverdi for vannets innhold av ammonium og nitrat (nitrat + nitritt) er fremstilt i fig. 8.5.

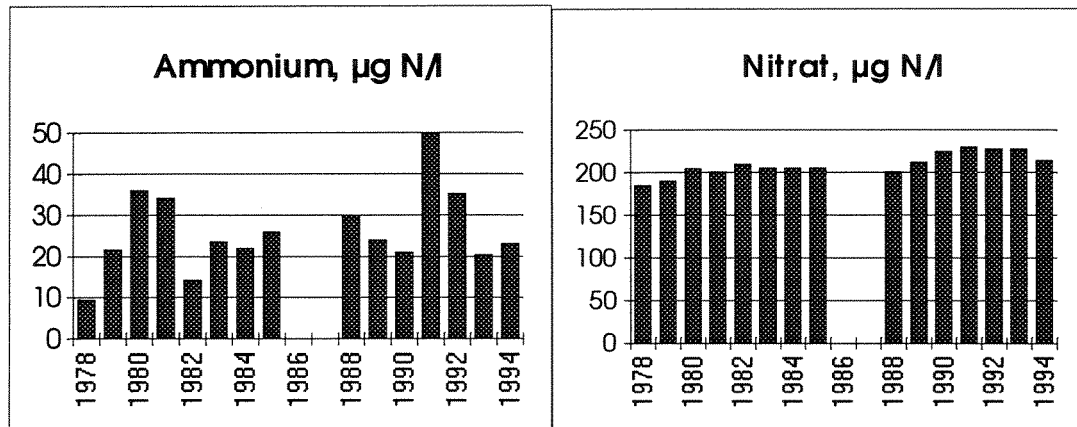


Fig.8.5. Årsmiddelerverdi for ammonium og nitrat (nitrat + nitritt).

Ammoniumsverdiene varierte normalt mellom 20 og 30 µg N/l - det var ingen systematiske variasjoner. Som normalt for næringsfattige innsjøer i dette området, varierte nitratverdiene rundt 200 µg N/l. Det synes å være en svak økning fra slutten av 70-årene og frem til 1994.

8.2.7. Tarmbakterier

Årsmiddelerverdi for koliforme bakterier (37 °C) og termotolerante bakterier er fremstilt i fig. 8.6.

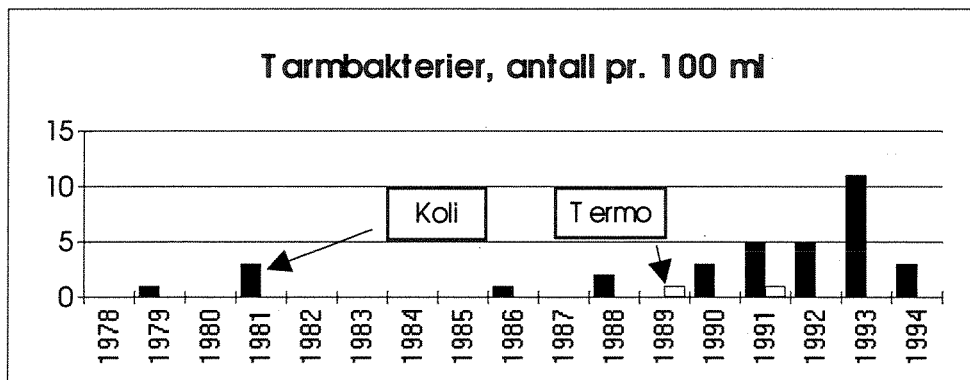


Fig 8.6. Årsmiddelerverdi for tarmbakterier

I den angjeldende periode ble det de fleste år tatt prøver hver eller annenhver uke. Ved de aller fleste prøvetakinger ble det ikke påvist tarmbakterier og spesielt ikke termotolerante. De få ganger bakterier ble påvist var om høsten under fullsirkulasjon dvs. når overflatevannet ble blandet med vann i inntaksnivå. Ved kraftig nedbør og stor avrenning fra nedbørfeltet under høstsirkulasjonsperioden slik som i 1993, kan tilførselen av tarmbakterier bli relativt stor. I hvilken grad dette kan komme til uttrykk i måleresultatene, er avhengig av prøvetakingen i forhold til variasjonen i nedbør. Det må også tas hensyn til bakterienes dødsrate ved slike vurderinger. De påviste tarmbakterier stammer sannsynligvis fra fugler og/eller ville dyr og muligens beitende husdyr.

8.3. Konklusjon

Vannkvaliteten i Glitrevann synes å ha endret seg lite siden begynnelsen av 1960-årene. Vannet er noe surt, bløtt og har et lavt innhold av organisk stoff. Både fargetall og turbiditetsverdier ligger normalt godt under grenseverdiene som angis av de norske drikkevannsforskriftene for godt drikkevann. Termotolerante koliforme bakterier er sjelden blitt påvist, koliforme bakterier er påvist noe hyppigere som f. eks. i 1993. Dette kan skyldes spesielt mye nedbør og stor avrenning fra nedbørfeltet under sirkulasjonsperioden om høsten.

Referanser:

Norsk institutt for vannforskning 1962: En undersøkelse av drikkevannskildene for Drammen. NIVA-rapport nr. 268, 1962

Søgaard, R. B. 1963: Glitrevann. En limnologisk undersøkelse. Hovedfagsoppgave ved Universitetet i Oslo.

9. Sætervann

9.1. Generelt

Røyken kommune forsynes med drikkevann fra 3 vannkilder (Aaby m. fl. 1989). Målt forbruk i 1988 var:

- Bårdsrudtjern 0.7 mill. m³
- Sætervann 1.1 mill. m³
- Glitrevann 0.3 mill. m³

Sætervann leverte altså dette år over halvparten av kommunens vannforbruk.

Sætervann ble tatt i bruk som drikkevannskilde i slutten av 1940-årene. Vanninntaket ligger på ca. 8 meters dyp, dvs. i sprangsjiktområdet. Innsjøen og dens nedbørfelt ble klausulbelagt ved ekspropriasjon i 1948. I henhold til disse klausuler er det forbud mot fast bosetting, dyrking av jord, gjødsling osv. i nedbørfeltet. Det foreligger også strenge restriksjoner for bruken av området til friluftsmål.

9.2. Utvikling av råvannskvaliteten

9.2.1. Datagrunnlag

Dataene, som er presentert i Vedlegg 6, tabellene 68 - 82, er oversendt av kommuneingeniør Arne Willassen.

De kjemiske prøver er analysert ved følgende laboratorier:

1947 - 1982: Statens institutt for folkehelse (SIFF).

1982 - 1993: Fylkesmannen i Buskerud, Vannanalyselaboratoriet.

1993 - 1994: Buskerud Vann- og Avløpssenter A.S. (BUVA).

De bakteriologiske analyser er utført hos Byveterinæren i Drammen.

9.2.2. Forsuring

Årsmiddelverdier for forsuringparametrene pH og alkalitet, er fremstilt i fig. 9.1.

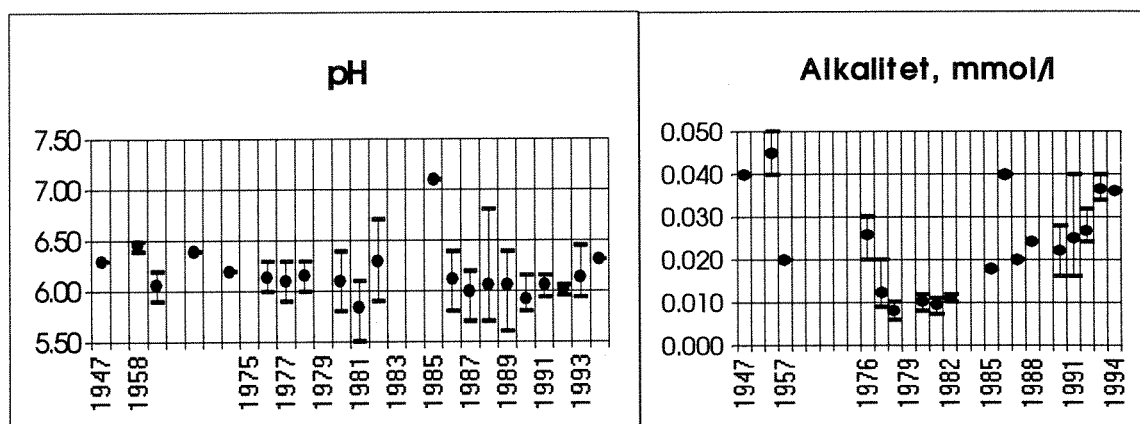


Fig. 9.1. pH og alkalitet. Årsmidler og variasjonsbredde.

Årsmiddelverdiene for pH har vært relativt stabile (ca. pH 6) i hele perioden.

Alkalitetsverdiene varierer noe mer, men usystematisk. Alle verdiene er lave og de

usystematiske variasjoner skyldes sannsynligvis prøvetidspunkt og/eller forskjeller i analyseteknikk. Siden slutten av 70-årene synes imidlertid alkaliteten å ha økt.

9.2.3. Konduktivitet - hovedioner

Variasjoner i årsmiddelverdiene for konduktivitet (målt ved 25 °C), kalsium, magnesium, sulfat og klorid er fremstilt i fig. 9.2.

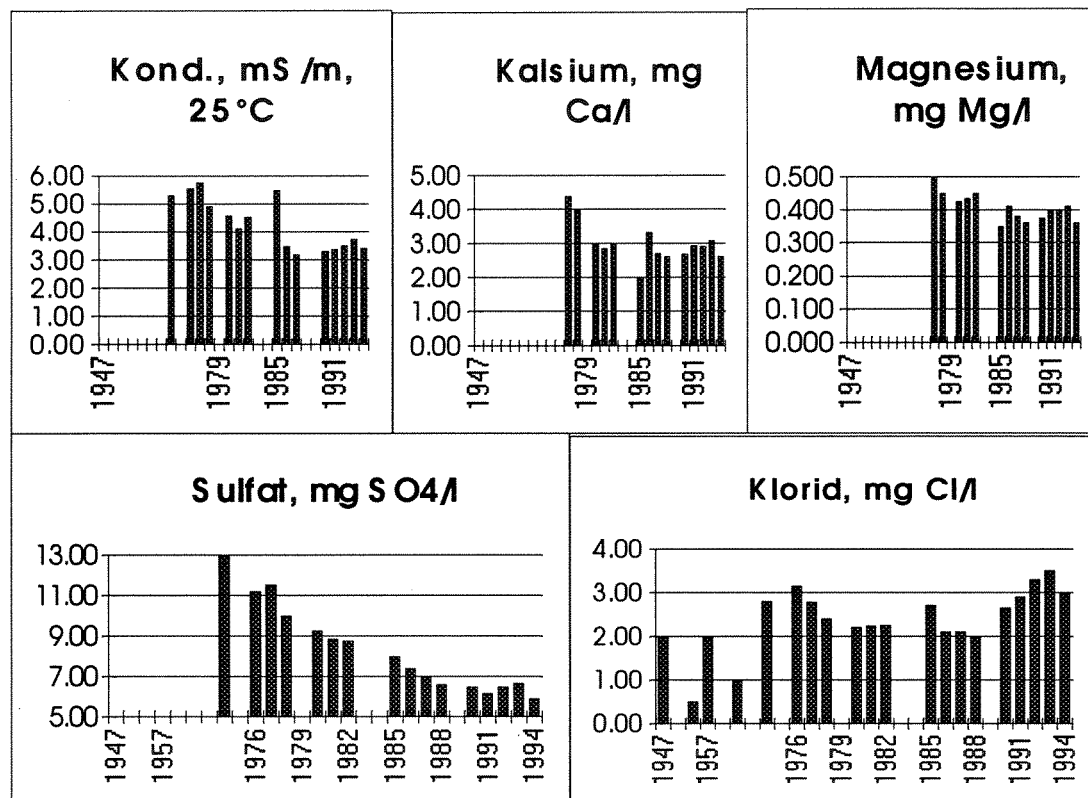


Fig. 9.2. Konduktivitet (25 °C), kalsium, magnesium, sulfat og klorid. Årsmidler

Vannets innhold av hovedioner har, bortsett fra klorid, avtatt fra slutten av 70- til begynnelsen av 90-årene, spesielt har sulfatkonsentrasjonene avtatt. Dette er i tråd med resultatene fra Store Sandungen og Aurevann og skyldes til dels nedbørforhold og avrenning og til dels endringer i de atmosfæriske tilførsler av svovelforbindelser (se kap. 4.2). Økende konsentrasjoner av klorider i de senere år, er også i overensstemmelse med hva som ble observert i de ovenfornevnte innsjøer. Årsaken kan være større tilførsler av havluft (sjøsprøyt). Vestaværet har nemlig vært mer dominerende i de senere år enn tidligere. Relativt større tilsig av grunnvann p.g.a. mindre nedbør, kan også være en medvirkende årsak.

9.2.4. Jern og mangan

Årsmiddeler og variasjonsbredde for råvannets innhold av jern og mangan er fremstilt i fig. 9.3.

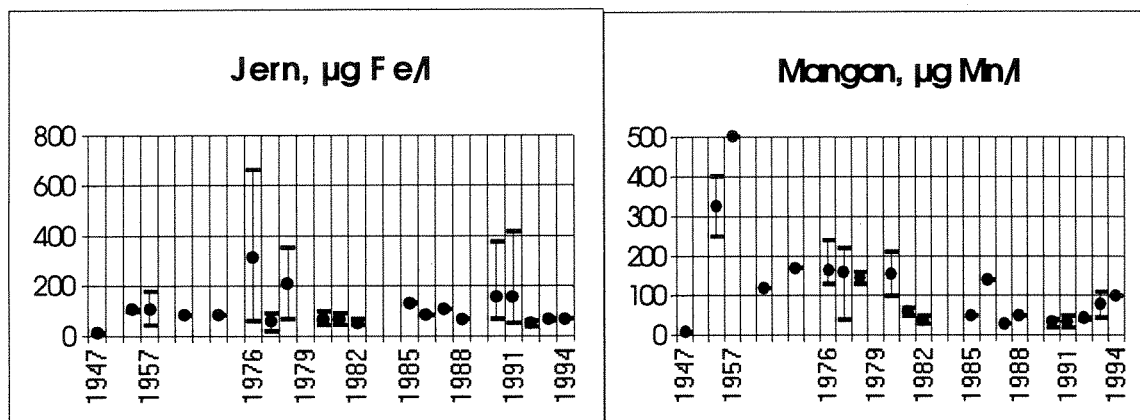


Fig. 9.3. Jern og mangan. Årsmidler og variasjonsbredde.

Variasjonene i vannets innhold av jern og mangan er sannsynligvis avhengig av prøvetakingstidspunktet og vannstanden i innsjøen under prøvetakingen. Variasjonen kan tyde på at prøver med høye verdier er tatt i slutten av stagnasjonsperioder eller i begynnelsen av sirkulasjonsperioder når jernholdig dypvann er ført opp i nivå med vanninntaket. Vi kjenner imidlertid ikke til den vertikale fordeling av jern og mangan i Sætervann og variasjoner i denne med årstidene. De fleste verdier har, spesielt i de senere år, vært lavere enn de norske drikkevannsnormer av 1. januar 1995 (100 µg Fe/l og 50 µg Mn/l). Det samme gjelder EU's grenseverdier for tillatte maksimale konsentrasjoner (hhv. 200 og 50 µg/l). De fleste verdier ligger imidlertid over EU's veiledende verdier (50 og 20 µg/l for hhv. Fe og Mn).

9.2.5. Organisk stoff og partikler

Årsmiddeler for fargetall, kjemisk oksygenforbruk (COD_{Mn}) - total organisk karbon og partikler er fremstilt i fig. 9.4.

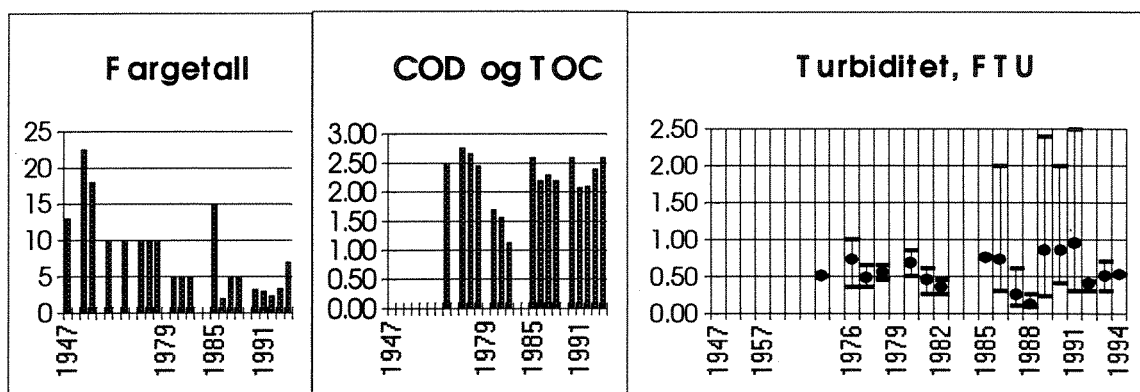


Fig. 9.4. Fargetall, mg Pt/l (i 40-, 50- og 60-årene visuelt, senere elektrometrisk og filtrert) organisk stoff før 1990 COD_{Mn} (mg O/l) etter 1990 TOC (mg C/l) og turbiditet (årsmidler og variasjonsbredde)

Som det går frem av Vedlegg 6, tabellene 70 og 71, varierer verdiene for farge og organisk stoff lite over året, men det er en del usystematiske variasjoner fra år til år. Da det er blitt anvendt forskjellige metoder og analysene er utført ved forskjellige laboratorier, er det vanskelig å påvise eventuelle tidstrender i dataene. De fleste verdier ligger innenfor de norske normer for drikkevann. Som fig. 9.4 viser, er det enkelte år store variasjoner i

turbiditetsverdiene, men de fleste verdier ligger innenfor drikkevannforskriftene (og EU-normene). På bakgrunn av datamaterialet, har turbiditeten ikke endret seg med tiden.

9.2.6. Nitrat og ammonium

Årsmiddelverdier for nitrat og ammonium er fremstilt i fig. 9.5

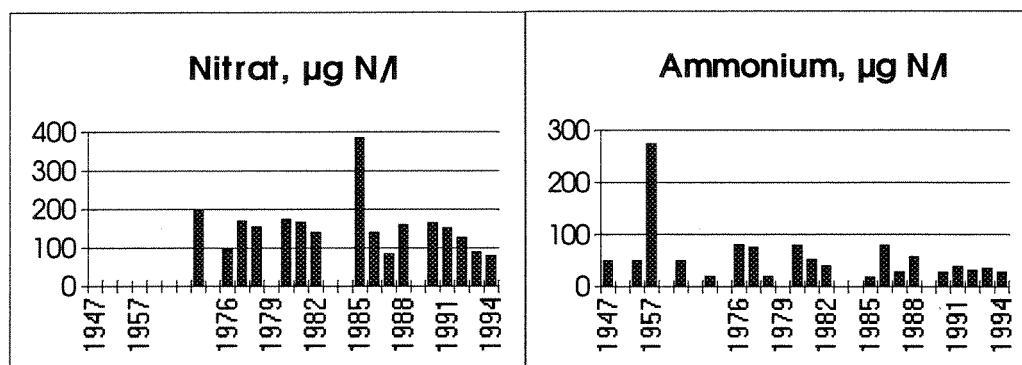


Fig. 9.5. Årsmiddelverdier for nitrat (nitrat + nitritt) og ammonium.

Med bakgrunn i få og varierende antall prøver pr. år, er det vanskelig å påvise noen klar trend i materialet, selv om det synes som om konsentrasjonene både for nitrat og ammonium har avtatt noe i de senere år. Det synes også å være liten variasjon i konsentrasjonene i løpet av de enkelte år (Vedlegg 6, tabellene 80 og 81). I drikkevannssammenheng er verdiene, spesielt for nitrat, lave både i følge de norske drikkevannforskrifter og EU's normer.

9.2.7. Tarmbakterier

Det er samlet inn månedlige prøver av tarmbakterier for årene 1986 til 1989. Vedlegg 6, tabell 82 viser resultatene for koliforme bakterier (37 °C), termotolerante bakterier ble ikke påvist i denne periode. Middel, min. og maks. for de koliforme bakteriene er vist i tabell 9.1.

Tabell 9.1. Middel, min. og maks. for koliforme bakterier (37 °C).

År	Middel	Min.	Maks.
1986	0.75	0	6
1987	0.05	0	0.5
1988	4.67	0	53
1989	0.417	0	2.5

Som vanlig i denne type innsjøer, er det først og fremst under høstsirkulasjonsperiodene, tarmbakterier når ned til drikkevannsinntaket. Bakteriene stammer sannsynligvis fra beitende husdyr, fugler og ville dyr.

9.3. Konklusjon

Bortsett fra en klar reduksjon i konduktivitet og vannets innhold av sulfater samt økende kloridinnhold, har vannkvaliteten i liten grad endret karakter i tidsrommet 1947 - 1994. Vannet er surt og i perioder er konsentrasjonene av jern og mangan noe høye i forhold til de norske drikkevannsnormer. Årsaken til dette bør undersøkes. I henhold til analyseresultatene er vannets innhold av tarmbakterier lavt.

Referanser:

Aaby, L., H. Kristiansen, H. Holtan og E. Gjessing 1989: Røyken kommune. Bruk av Sætervann som drikkevannskilde. NIVA-rapport L.nr. 2236. 44 sider.

10. Bleksli/Bråtetjern

10.1. Generelt

Bleksli/Bråtetjern ligger på østsiden og like ved riksvei 157 mellom Fjellstrand og Tangen på Nesodden. Opprinnelig var Blekslitjern (syd) og Bråtetjern (nord) to adskilte vannforekomster. Ved oppdemningen og utbyggingen av vannforsyningen, ble vannforekomstene sammenhengende.

De viktigste data for vannforekomsten er:

Høyde over havet (før oppdemning)	95.5 m
Største lengde	ca. 800 m
Største bredde	ca. 450 m
Overflateareal	0.26 km ²
Dyp ved inntaket (etter oppdemningen)	10 m
Volum	1.7 mill. m ³
Nedbørfelt	3.48 km ²
Regulering	kote 103 - 93.5 m

Berggrunnen i nedbørfeltet tilhører det øst-norske grunnfjellsområdet og består i vesentlig grad av gneis og granitt. Størsteparten av feltet er bevokst med skog. Ved oppdemningen ble en del myrområder lagt under vann. I nedbørfeltet er det noe bebyggelse. Det er forbud mot å tilføre vannforekomsten forurensninger fra toaletter og avløpsvann fra husholdninger.

Resultatene av en enkel undersøkelse NIVA foretok i innsjøen i mars og august 1966, kan kort summeres som følger:

- det ble observert flyteturv
- det ble påvist anaerobe forhold og hydrogensulfid under 4 meter
- vannet var surt (pH 6.3), turbid og inneholdt betydelige mengder organisk stoff (ufiltrert farge 60 - 70 mg Pt/l)
- vannets innhold av jern og mangan var høyt, spesielt i dypet.

Vanninntaket er plassert i overflatelagene dvs. over temperatursprangsjiktet.

10.2. Utvikling av råvannskvaliteten

10.2.1. Datagrunnlag

Data angående råvannskvaliteten i Bleksli/Bråtetjern (Vedlegg 7, tabellene 83 - 94) er tilsendt fra plansjef Karl Gustav Bringaker, Nesodden kommune og veterinær Odd Fleisje, Næringsmiddeltilsynet for Follo.

De kjemiske analyser er utført ved følgende laboratorier:

1957 - 1965 og 1981 - 1983: Statens institutt for folkehelse (SIFF).

1966: Norsk institutt for vannforskning (NIVA).

1988 - 1994: Næringsmiddeltilsynet for Follo.

De bakteriologiske analysene er utført av Næringsmiddeltilsynet for Follo.

Analysene er i den senere tid blitt utført i henhold til Norsk Standard. Det foreligger ingen opplysninger om hvilke metoder som ble brukt før den tid.

Før 1988 ble prøvene tatt mer tilfeldig, en eller to ganger pr. år. Fra 1988 til 1994 er det stort sett blitt tatt månedlige prøver.

10.2.2. Forsuring

Årsmidlerverdi og variasjonsbredde for pH er fremstilt i fig. 10.1. Alkalitet er ikke blitt bestemt.

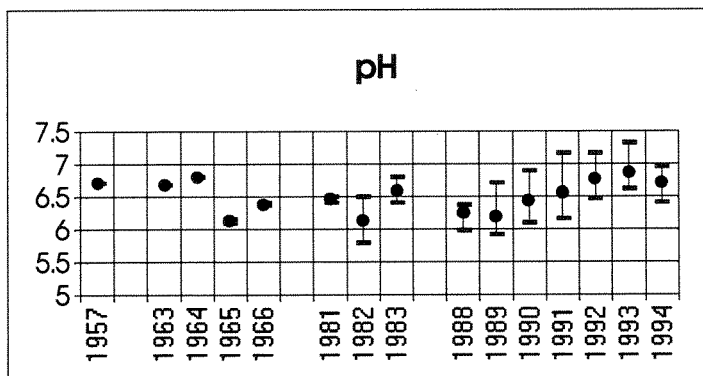


Fig. 10.1. Årsmidler og variasjonsbredde for pH.

Råvannets surhetsgrad har hele tiden variert usystematisk mellom pH 6 og 7, med en middelerdi på ca pH 6.5. Det er ingen systematiske endringer med tiden, men det er mulig pH har økt noe i de senere år.

10.2.3. Konduktivitet og klorid

Årsmiddelverdier for konduktivitet og klorid er fremstilt i fig. 10.2.

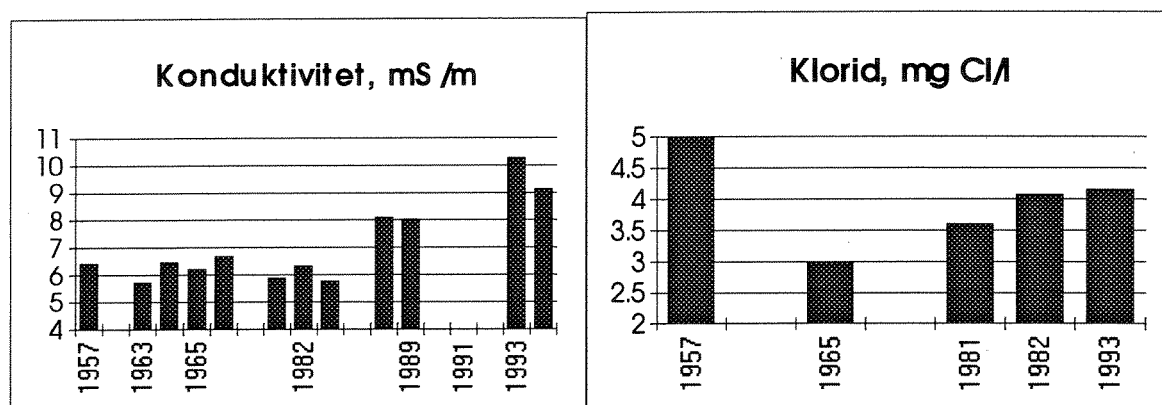


Fig. 10.2. Konduktivitet og klorid - årsmidler

Fra 1957 og frem til begynnelsen av 80-årene varierte konduktivitetsverdiene (målt ved 25 °C) stort sett i området 5.5 til 6 mS/m. Verdiene (målt ved 25 °C) som foreligger fra de senere år er betydelig høyere (8 - 10 mS/m). Kloridverdiene varierer fra 3 til 6 mg Cl/l. Fra 1985 til 1993 har årsmiddelverdiene økt fra ca 3 til vel 4 mg Cl/l.

10.2.4. Jern og mangan

Årsmiddelverdier og variasjonsbredde for vannets innhold av jern og mangan er fremstilt i fig. 10.3.

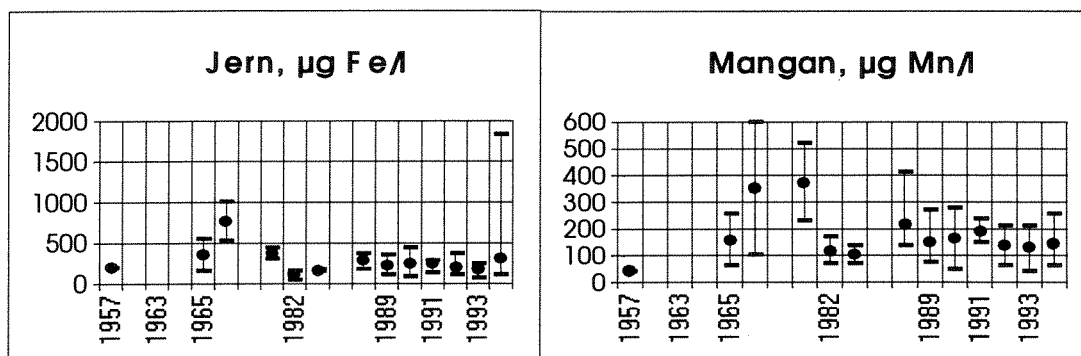


Fig. 10.3. Årsmidler og variasjonsbredde for jern og mangan.

Vannets innhold av jern og mangan er høyt og varierer usystematisk med tide, men i de senere år har konsentrasjonene vært mer stabil enn tidligere. Årsaken til de høye verdier er sannsynligvis komplekse forbindelser med humusstoffer/partikler. Det er mulig reductive tilstander i dyplagene/sedimentene bidrar til høye verdier. Ved oksygenfrie tilstander blir jern og mangan som er bundet til humusstoffer i vannet og sedimentene, redusert og går i løsning, og vil dermed kunne nå vanninntaket.

10.2.5. Organisk stoff og partikler

Årsmiddelverdier for fargetall, perm.tall (COD_{Mn}) og partikler (turbiditet) er fremstilt i fig. 10.4.

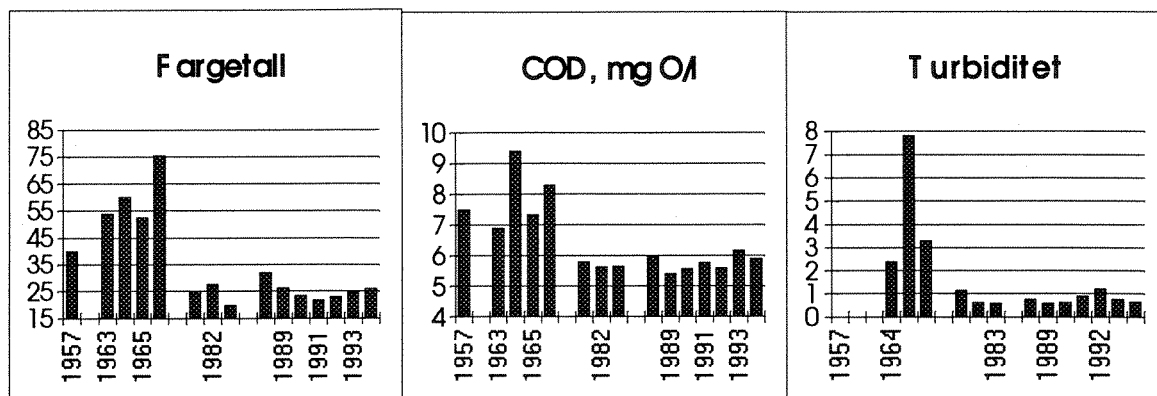


Fig. 10.4. Årsmidler for fargetall, mg Pt/l, (ufiltr. før 1980, senere filtrert), COD_{Mn} og turbiditet (i 60-årene mg SiO_2 /l, senere FTU).

I 1950- og 1960-årene var verdiene for vannets farge, innhold av organisk stoff og turbiditet meget høye, men varierte noe fra år til år. Dette skyldes antakelig oppdemningen som fant sted i denne periode - det ble bl. a. observert flytetorv som drev omkring i vannet. Det foreligger ingen data for 1970-årene. Siden 1980 har vannkvaliteten vært relativt stabil. Verdiene for farge og innhold av organisk stoff har vært høye, men allikevel langt lavere enn i 60-årene. Turbiditetsverdiene har stort sett variert mellom 0.5 og 1 FTU, men ved enkelte anledninger er det blitt målt høyere verdier (f. eks. sept, 92: 5.2). At vannkvaliteten med hensyn til innhold av organisk stoff og partikler har stabilisert seg på et relativt lavt nivå siden ca 1980, må skyldes at reguleringseffekten har avtatt og gjør seg mindre gjeldende.

10.2.6. Tarmbakterier

Årsmidler, min. og maks.-verdier for koliforme og termotolerante koliforme bakterier for årene 1988 til 1994 er vist i tabell 10.1.

Tabell 10.1. Koliforme og termotolerante bakterier pr. 100 ml..

År	Koliforme bakt., 37 °C			Termotolerante, 44 gr.		
	Middel	Min.	Maks.	Middel	Min.	Maks.
1988	0.80	0	3	0.20	0	1
1989	6.45	0	23	0.91	0	8
1990	3.00	0	8	0.91	0	3
1991	8.67	0	19	0.50	0	3
1992	11.25	0	45	1.33	0	10
1993	25.17	0	62	1.75	0	13
1994	74.83	10	286	1.67	0	14

Som det går frem av Vedlegg 7, tabellene 93 og 94, forekommer koliforme tarmbakterier i de fleste prøver og ofte i relativt høye konsentrasjoner. Termotolerante bakterier forekommer også relativt hyppig, særlig i sommer og høstmåneder. Dette har sammenheng med lokalitetens utsatte beliggenhet med hensyn til tilførsler av tilfeldige forurensninger.

10.3. Konklusjon

Bleksli/Bråtetjern er relativt sterkt belastet med løste og partikulære organiske forbindelser. Vannets innhold av jern og mangan er høyt. Vannforekomsten er påvirket av tarmbakterier. Når det gjelder den organiske belastning, har vannkvaliteten bedret seg i forhold til situasjonen like etter oppdemningen. Konduktivitetsverdiene, som er et mål for vannets innhold av mineralsalter, har økt betydelig siden begynnelsen av 80-årene. I de senere år har også årsmidlet for vannets innhold av tarmbakterier vært betydelig høyere enn tidligere. Disse endringer kan ha sammenheng med økt forurensningstilførsler, men det er vanskelig å avklare dette uten mer detaljert kunnskap om eventuelle aktivitetsendringer i nedbørfeltet.

Referanse:

Samdal, J. E. 1967: Undersøkelse av vannkvaliteten i Bleksli/Bråtetjern - Nesodden vannverk. NIVA- rapport O - 14/66.

11. Oppegårdstjern

11.1. Generelt

Oppegårdstjernet ligger like innenfor Drøbak i relativt flate, myrlendte skogsomgivelser. Det naturlige nedbørfeltet er på ca. 158 ha. Siden Oppegårdstjernet ble tatt i bruk som drikkevannskilde i 1922, er nedbørfeltet utvidet med overføring av andre områder bl. a. Holt-tjernets nedbørfelt slik at det totale nedbørfeltet ble på 404 ha.

Vannet fra tilleggsfeltene ble samlet i Holt-tjern hvorfra det fra tid til annen ble pumpet opp i et langstrakt myrdrag som naturlig drenerte mot Oppegårdstjern. Alle vannforekomster i området har myrvannskaraktter.

I Oppegårdstjernets opprinnelige nedbørfelt er det lite forurensende aktiviteter og det er ingen bebyggelse som kloakkerer til tjernet. Holt-tjernet som bl. a. mottar avrenning fra gårdsbruk med intensiv jordbruksdrift, har tydelig karakter av å være en relativt næringsrik lokalitet med bl. a. velutviklede belter av makrovegetasjon.

Oppegårdstjernet ble i 1922 tatt i bruk som kilde for Frogn Private Vannverk. I 1949 ble tjernet tatt i bruk som kilde for Frogn kommunale vannverk. Vannkilden ble etter hvert for liten for å dekke vannbehovet og i 1969 ble, som nevnt, to nye felt overført slik at nedbørfeltet økte fra 158 til 404 ha.

I denne perioden ble vannkvaliteten dårligere, med høyt humusinnhold og i perioder høye verdier for jern og mangan. Dette aktualiserte behovet for behandlingsanlegg, og i 1982 sto et fellingsanlegg, direktefelling på sandfilter, ferdig. Til tross for dette var det likevel store problemer med vannkvaliteten, særlig mht. smak, lukt, høyt humusinnhold og høye verdier for jern og mangan. Dessuten var det kapasitetsproblemer. Kommunen besluttet derfor å inngå forhandlinger med sikte på å få knytte seg til Glitrevannverket. Denne tilknytning fant sted ved årsskiftet 1991/1992. Oppegårdsvann blir nå benyttet som reservevannkilde og overføringen av vann fra tilleggsfeltene er nå opphørt.

11.2. Utvikling av råvannskvaliteten

11.2.1. Datagrunnlag

Råvannsdataene fra Oppegårdstjern, som er fremstilt i Vedlegg 8, tabellene 95 - 104, er tilsendt fra Frogn kommune ved Odd Kirkeby.

De kjemiske analyser er utført ved følgende laboratorier:

1942, 1950/1951, 1974 (jan.), 1976 (mars) og 1979: Statens institutt for folkehelse
 1967 og 1976 (aug.): Norsk institutt for vannforskning
 1974 (okt.): Norsk Vannanalyse A.S.
 1984 - 1994: Næringsmiddeltilsynet for Follo.

De bakteriologiske analysene er utført av Næringsmiddeltilsynet for Follo.

Frem til 1980-årene er det bare blitt tatt sporadiske prøver og som regel kun en gang pr. år og til ulike tidspunkter av året. Analyseresultatene vil allikevel gi grunnlag for å vurdere i hvilken grad reguleringsinngrep og overføringer har medført endringer i råvannets kvalitet.

11.2.2. Forsuring

Årsmidler for vannets pH er fremstilt i fig. 11.1

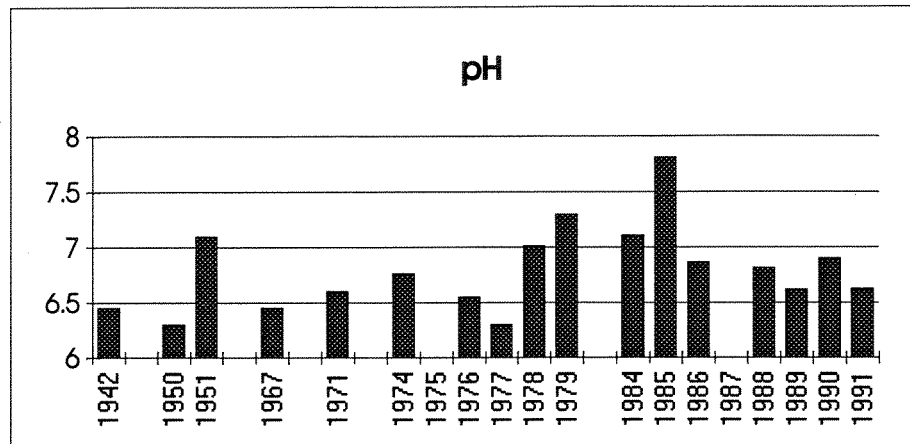


Fig.11.1. pH - årsmidler

Vannets pH har stort sett variert mellom pH 6 og 7 - dvs. svakt surt. Dataene tyder på at det har vært en svak pH-økning i perioden. Dette er ikke urimelig på bakgrunn av at vannet er blitt mer forurenset og produktivt som følge av overføring av andre nedbørfelt (Holtjern).

11.2.3. Konduktivitet og hovedioner

Årsmidler for konduktivitet er fremstilt i fig. 11.2. Foreliggende data for kalsium, magnesium, klorid og sulfat er vist i tabell 11.1.

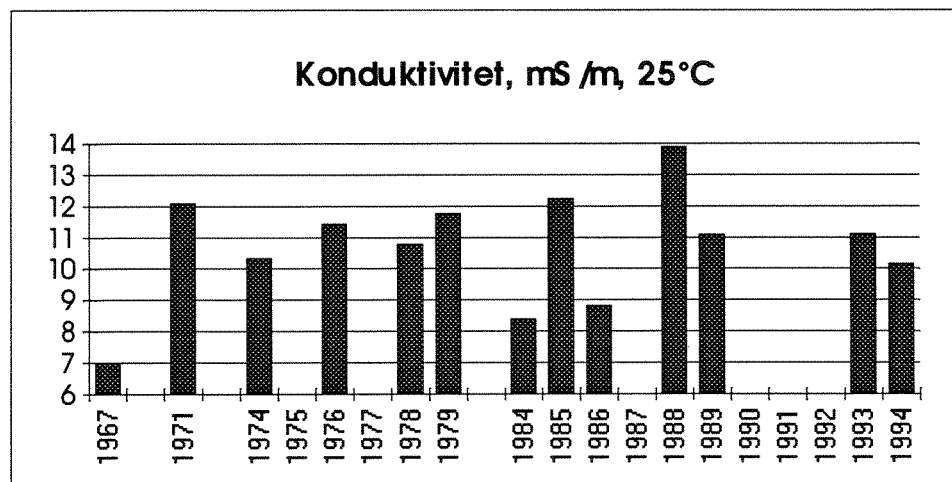


Fig. 11.2. Konduktivitet (25 °C) - årsmidler

Tabell 11.1. Foreliggende data for kalsium, magnesium, klorid og sulfat.

Parameter	April 1942	Aug. 1950	Nov. 1951	Mars 1971	Jan. 1974	Mars 1976	Aug. 1976	Okt. 1979
mg Ca/l		6.5					10.8	10.5
mg Mg/l		2.1					2.3	1.7
mg Cl/l	5.6	5.0	5.0	6.0	7.0	8.2	7.4	6.1
mg SO ₄ /l					18	18	14	16.5

Konduktivetsverdiene er relativt høye, og årsverdiene varierte stort sett rundt 10 mS/m. Verdiene økte frem til slutten av 80-årene, senere har de avtatt. Dette har sannsynligvis sammenheng med variasjoner i overføring av vann fra andre nedbørfelt. De få foreliggende verdier for hovedioner er i samsvar med konduktivetsverdiene, relativt høye.

11.2.4. Jern og mangan

Middelverdier for jern og mangan er fremstilt i fig. 11.3.

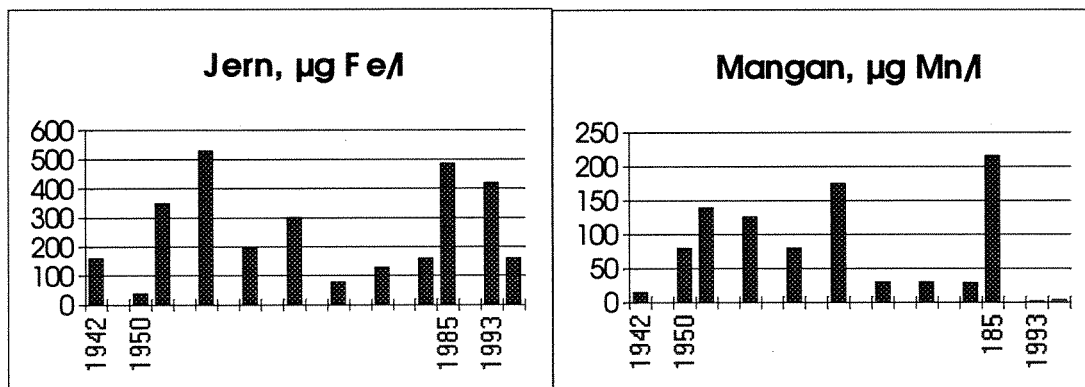


Fig. 11.3. Jern og mangan - årsmidler

De foreliggende verdier for jern og mangan er for få for å kunne vurdere eventuell trendutvikling. Verdiene varierer usystematisk og av og til er de betydelig høyere enn de norske normene for godt drikkevann.

11.2.5. Fargetall, organisk stoff og partikler

Vannets fargetall, innhold av organisk stoff (COD_{Mn}) og turbiditet er fremstilt i fig 11.4, 11.5 og 11.6.

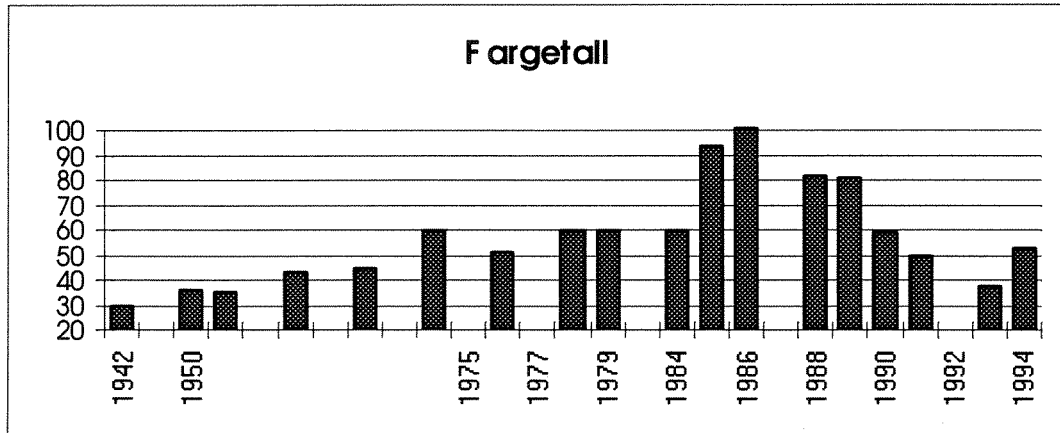


Fig. 11.4. Fargetall (mg Pt/l) - årsmidler. Før 1984: visuelt, bortsett fra NIVA 67 og 76 (aug); etter 1984 NS.

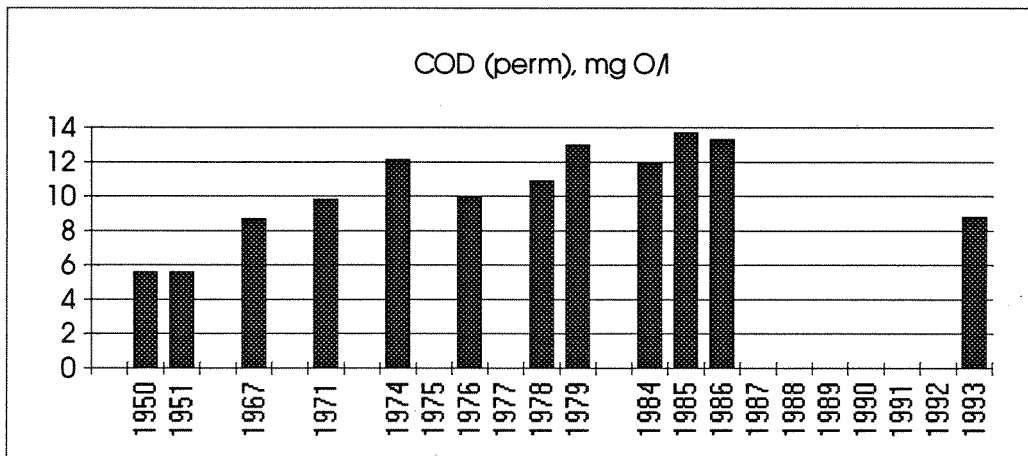


Fig. 11.5. COD_{Mn}, mg O/l - årsmidler

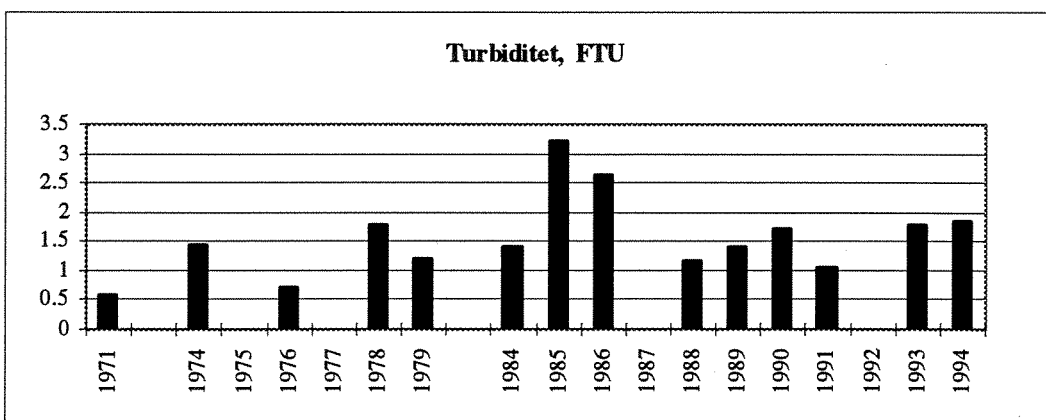


Fig. 11.6. Turbiditet - årsmidler

Vannets fargetall, innhold av organisk stoff og turbiditet viser en klar økende trend med tiden. Dette skyldes sannsynligvis overføring av nye tilrenningsområder bl. a. Holttjern samt måten dette er gjort på - opp-pumping av vann i myrkanaler (grøfter). Innsjøen ble også av den grunn stadig mer produktiv med et økende innhold av planktonalger.

11.2.6. Næringssalter

Vannets innhold av næringssalter er bare sporadisk blitt målt. Resultatene er gitt i tabell 11.2.

Tabell 11.2. Fosfor og nitrogenforbindelser.

Parameter	mars, 67	januar, 74	mars, 76	oktober, 79
Tot P, µg P/l	27	12	8	
Tot. N, µg N/l			1100	
NO ₃ , µg N/l	230	435	640	330
NO ₂ , µg N/l			19	5
NH ₄ , µg N/l			54	10

Enkelte av måleresultatene er høye, men datagrunnlaget er for lite til en nærmere vurdering av eutrofisituasjonen.

11.2.7. Tarmbakterier

De foreliggende bakteriologiske analyseresultater er vist i tabell 11.3.

Tabell 11.3. Bakteriologiske analyseresultater.

År	Koliforme bakt., 37 °C pr. 100 ml.			Termot. bakt., 44 °C pr. 100 ml.		
	Middel	Min.	Maks.	Middel	Min.	Maks.
1978	9	9	9			
1984	7	7	7	3	3	3
1985	7.45	0	23	1.5	0	6
1993				0	0	0
1994				0.27	0	1

Vannet er noe bakteriologisk forurenset, men eventuell utvikling kan ikke vurderes ut fra de foreliggende data.

11.3. Konklusjon

Siden Oppegårdstjern ble tatt i bruk som kommunal drikkevannskilde, har vannet med hensyn til farge og organisk stoff blitt stadig dårligere. Turbiditetsverdiene har også fra tid til annen vært meget høye. Årsaken til dette er at tilrenningsområdet er blitt utvidet med bl. a. overføring av næringsrike vanttper med høyt innhold av humusstoffer. Etter at overføringen har opphørt har vannkvaliteten bedret seg noe. P.g.a. overføringen av vann er det ikke mulig å vurdere eventuelle endringer i vannkildens vannkvalitet som skyldes andre forhold. Innsjøen brukes nå som reservevannkilde.

Referanser:

Berge, D. 1991: Forurensningsutvikling i drikkevannskilden Oppegårdstjernet i Frogn kommune - Årsakssammenheng. NIVA-rapport L.nr. 2533. 15 sider.

12. Sammenlignende vurderinger

12.1. Generelt

I nedbørfeltene til Langlivann (Lang.), Aurevann (Aur.), Store Sandungen (Sand.), Glitrevann (Glit.) og Sætervann (Sætr.), har det vært lite aktivitetsendringer i de siste 20 - 30 år. I dette tidsrom har det heller ikke vært foretatt endringer mht. reguleringsinngrep og overføringer av vann. Eventuelle endringer i råvannets kvalitet må derfor skyldes endringer i klima, først og fremst endringer i nedbørmengde og nedbørens kjemiske kvalitet. Bleksli/Bråtetjern og Oppegårdstjern er noe avvikende fra de øvrige hva størrelse angår, og dessuten har det her foregått reguleringsinngrep, overføringer av vann og aktivitetsendringer i nedbørfeltene. Det er derfor vanskelig å sammenligne disse med de øvrige for eventuelt å finne likhetstrekk i utviklingen.

Den teoretiske oppholdstiden i de 5 vannforekomster er:

- Langlivannet: 0.15 år.
- Aurevann: 0.22 år før overføring av Heggelivannene i midten av 60-årene, etterpå betydelig mindre. Dette gjelder kun Aurevann - magasinkapasiteten og følgelig vannets oppholdstid for hele vassdragssystemet, inklusiv Heggelivannene, er langt større.
- Store Sandungen: 1.5 år.
- Glitrevann: 5 år.
- Sætervann: Foreligger ingen opplysninger (antas mellom 2 og 3 år)

12.2. Vannkvalitet

12.2.1. pH

Som fig. 12.1 viser har Sætervann den laveste pH (ca. 6) og Store Sandungen og Glitrevann den høyeste (ca. 7). I Langlivann, Aurevann og Store Sandungen har det ikke vært noen vesentlige og systematiske endringer i vannets pH. I Sætervann og Glitrevann har pH avtatt i den siste 10-årsperiode. Det antas at sur nedbør er den vesentligste årsaken til dette. P.g.a. den lange oppholdstiden reagerer disse innsjøer noe senere på slike tilførsler enn innsjøer hvor vannet har kort oppholdstid. Store Sandungen, hvor vannet har en lang oppholdstid, reager imidlertid i liten grad på endringer i nedbørens surhetsforhold fordi vannet er relativt godt bufret (se fig 12.2, 12.3 og 12.6).

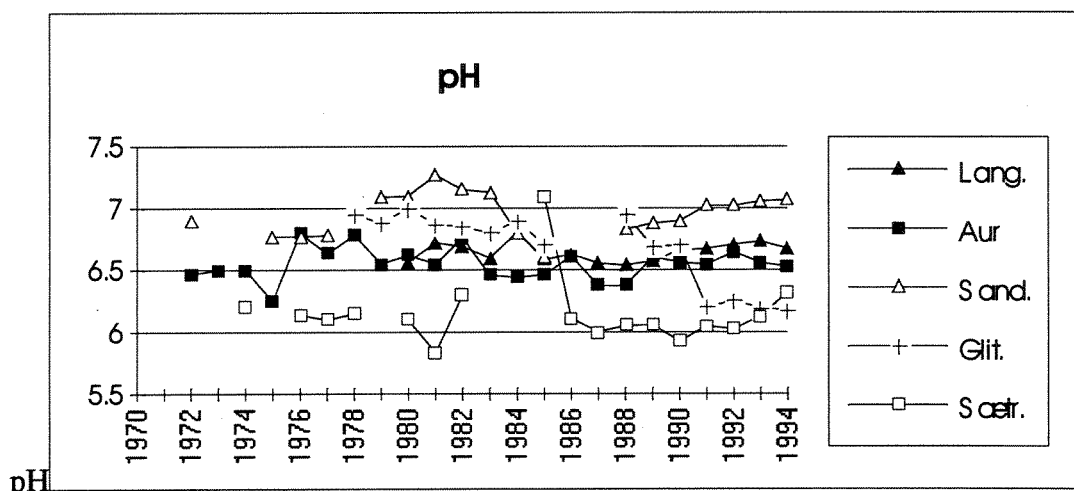


Fig 12.1. Drikkevannskilder i Oslofjordområdet. pH - årsmidler.

12.2.2. Konduktivitet og hovedioner

Variasjonsmønsteret for konduktivitet, alkalitet, sulfat, klorid, kalsium og magnesium i råvannet fra de 5 kilder, er vist i fig. 12.2, 12.3, 12.4, 12.5, 12.6 og 12.7.

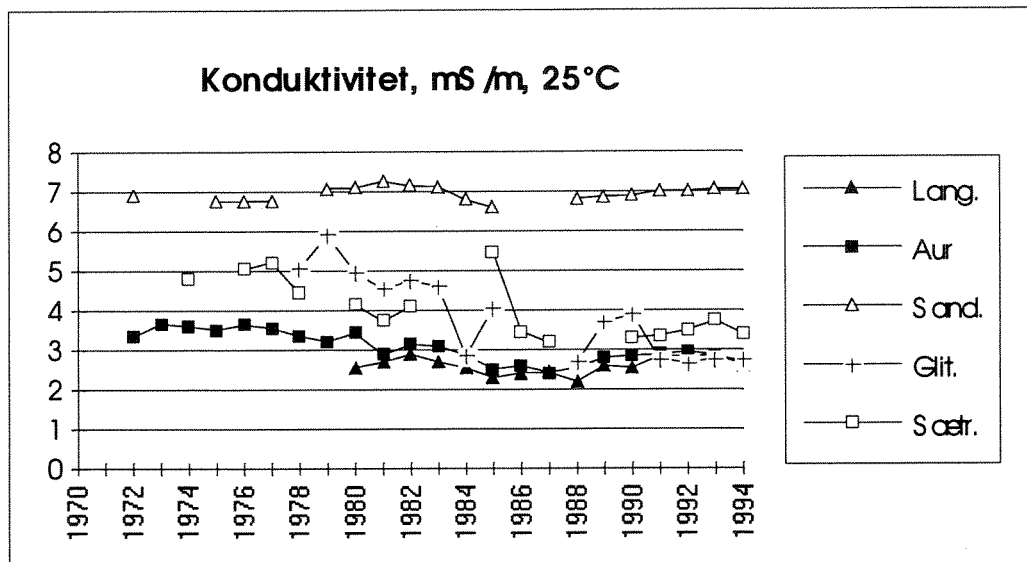


Fig 12.2. Drikkevannskilder i Oslofjordområdet. Konduktivitet - årsmidler.

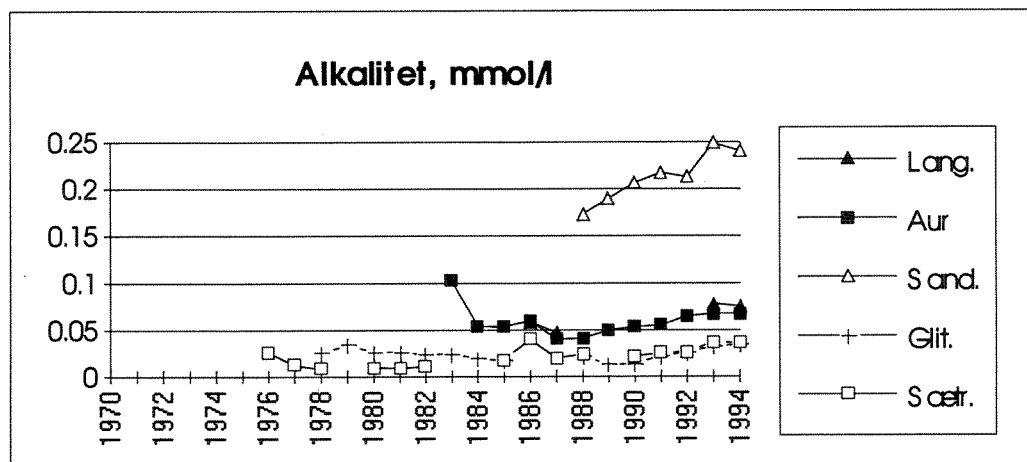


Fig. 12.3. Drikkevannskilder i Oslofjordområdet. Alkalitet - årsmidler.

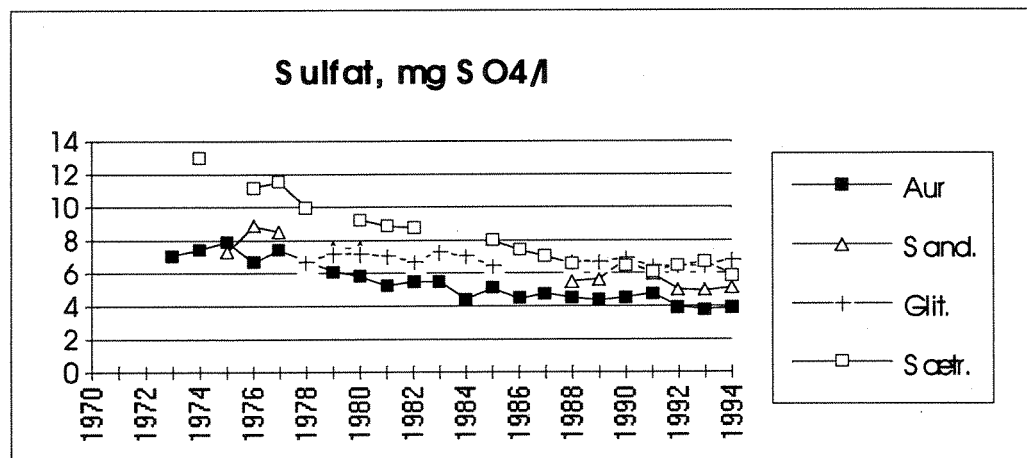


Fig 12.4. Drikkevannskilder i Oslofjordområdet. Sulfat - årsmidler.

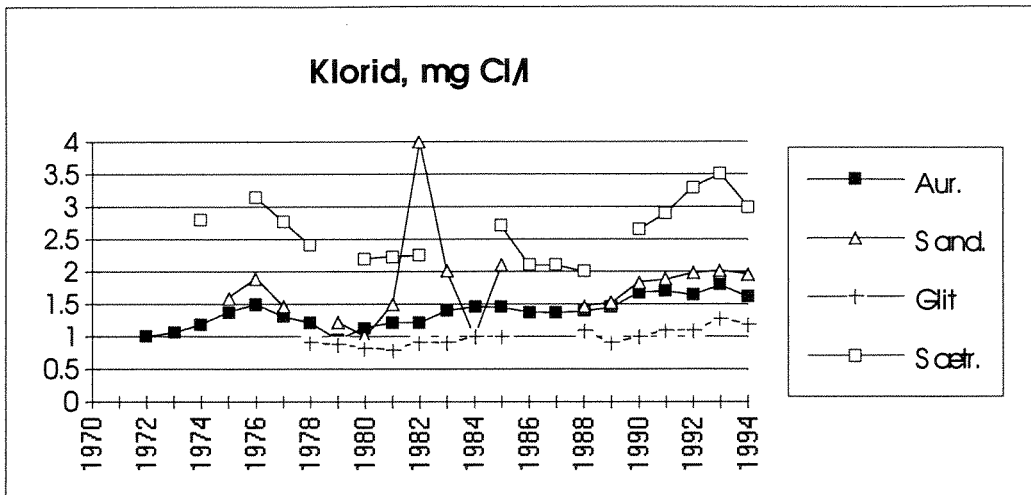


Fig. 12.5. Drikkevannskilder i Oslofjordområdet. Klorid - årsmidler.

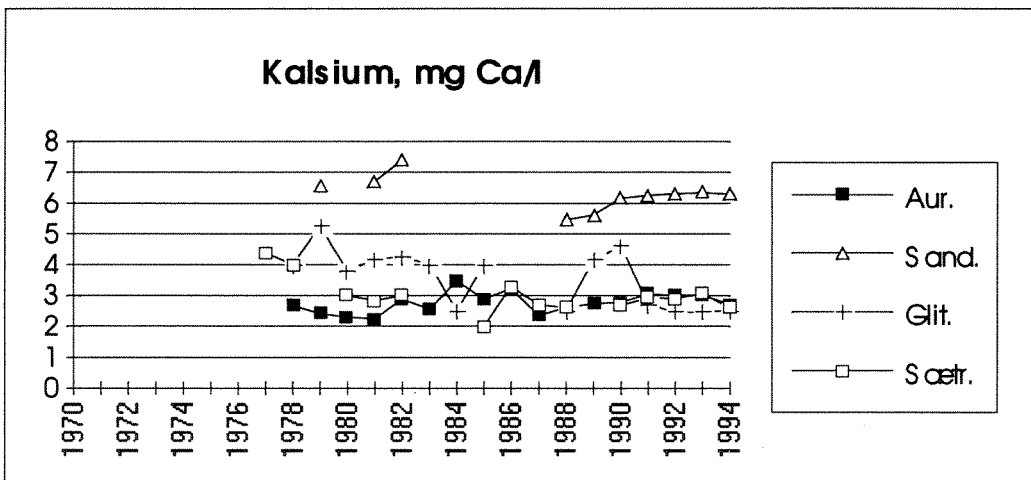


Fig. 12.6. Drikkevannskilder i Oslofjordområdet. Kalsium - årsmidler.

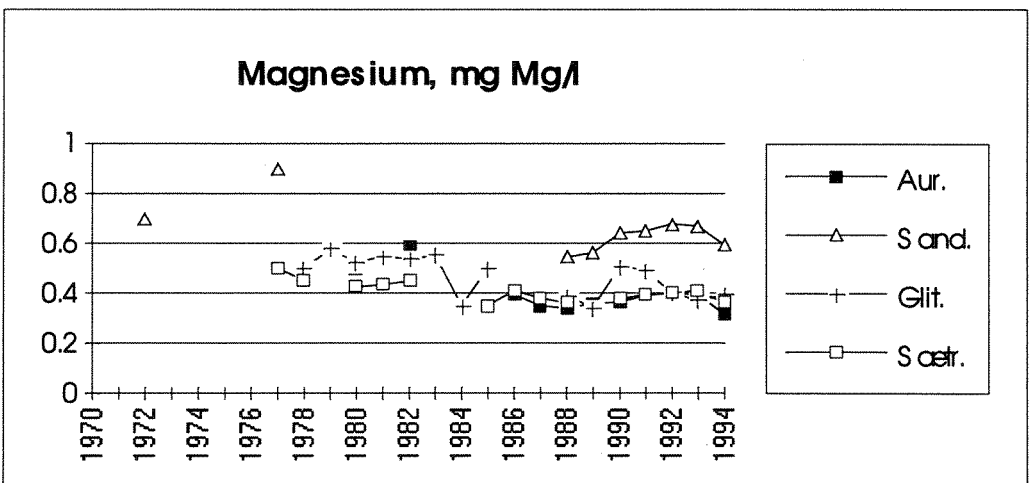


Fig. 12.7. Drikkevannskilder i Oslofjordområdet. Magnesium - årsmidler.

Store Sandungen har den høyeste konduktivitet. Den vesentligste årsak til dette er vannets innhold av basekationene kalsium og magnesium som i følge alkalitetsverdiene i stor grad foreligger som hydrogenkarbonater (høy alkalitet). Dette gir seg også utslag i høyere pH (fig 12.1). I alle kilder har vannets innhold av sulfat avtatt i de senere år. Dette har ført til et visst,

men variert avtak i kalsium og økt alkalitet (hydrogenkarbonat). Vannets oppholdstid i de ulike innsjøer har en viss betydning for råvannskvalitetens utvikling. Glitrevann og til dels Sætervann og Store Sandungen har lang teoretisk oppholdstid. Eventuelle endringer i tilførslene vil derfor ikke virke så umiddelbart på vannets kvalitet som i Langlivann og Aurevann hvor vannet har en kort oppholdstid. Ved siden av endringer i vannets innhold av sulfater, har også nedbørmengden og variasjon i avrenning betydning for vannets innhold av basekationer. Årsaken til dette er at grunnvannstilsiget, relativt sett, får størst betydning i nedbørfattige perioder. I den nedbørfattige perioden i 70-årene økte således vannets innhold av mineralsalter, og mest i Glitrevann hvor de tilførte vannmengder er minst i forhold til vannkildens volum. I de nedbørrike 80-årene ble overflateavrenningen mer dominerende og vannets innhold av salter avtok. Variasjonen i vannkvaliteten har således sammenheng både med avtak i nedbørmengder og dens innhold av sulfater.

Vannets innhold av klorid er lavt i alle kilder, og har ikke så stor betydning for vannets konduktivitet. Det er imidlertid grunn til å merke seg at Sætervann som ligger nærmest sjøen, har det høyeste kloridinnhold (mest sjøvannspåvirket nedbør). I Glitrevann som ligger lengst borte fra sjøen, er kloridkonsentrasjonene lavest. Økningen i kloridinnholdet i de senere år har sannsynligvis sammenheng med værforholdene - vind og nedbør fra vest/sørvest samt milde vintre. Tilførte grunnvannsmengder i forhold til mengder overflatevann, kan også ha betydning i denne sammenheng. Den høye kloridverdien i Store Sandungen i 1982 skyldes sannsynligvis en tilfeldighet (kun en verdi i november).

12.2.3. Organiske stoffer: fargetall og kjemisk oksygenforbruk (COD_{Mn})

Variasjonsmønsteret for vannets fargetall og kjemisk oksygenforbruk i de ulike kilder, går frem av fig. 12.8 og 12.9.

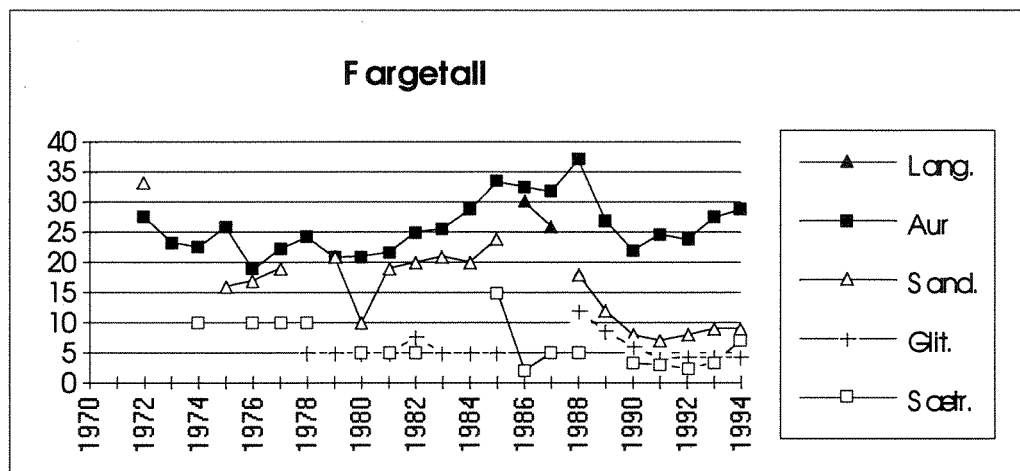


Fig. 12.8. Drikkevannskilder i Oslofjordområdet. Fargetall (mg Pt/l) - årsmidler.

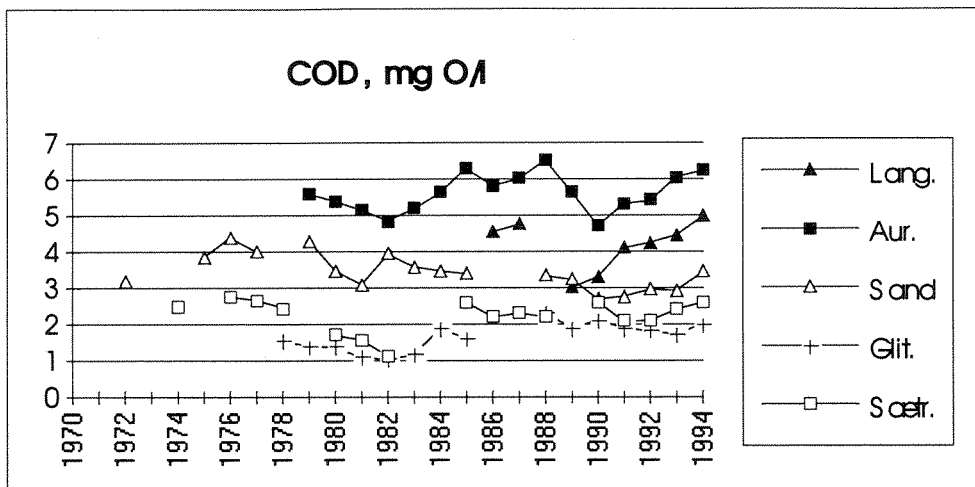


Fig. 12.9. Drikkevannskilder i Oslofjordområdet. COD_{Mn} - årsmidler.

Vannets innhold av humusstoffer er den viktigste årsak til farge- og COD-verdiene. Av figurene 12.8 og 12.9 går det klart frem at Aurevann og dernest Langlivann er mest påvirket av humusstoffer. Dette betyr nødvendigvis ikke at disse innsjøer får større tilførsel av humusstoffer enn de øvrige. Vannets oppholdstid i innsjøene har nemlig avgjørende betydning for stoffomsetningen og nedbrytningsprosessenes omfang. I Glitrevann og også Sætervann hvor vannets oppholdstid er lang, blir humusstoffene effektivt omsatt og vannet får langt lavere fargetall. Dette går i noen grad frem av fig. 12.10 hvor vannets oppholdstid, fargetall og COD-verdier (1994-verdier) i de fem innsjøer er fremstilt. Variasjoner i tilførselen av humusstoffer spiller selvfølgelig også en viss rolle, men det antas at oppholdstidens lengde er den vesentligste årsaken.

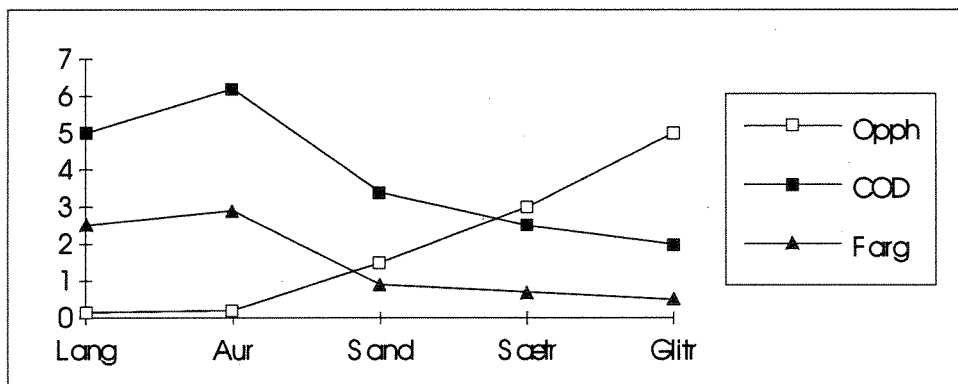


Fig 12.10. Vannkildenes teoretiske oppholdstid. COD (mg O/l) og fargetall · 0.1.

I alle innsjøer har vannets farge og innhold av humusstoffer variert i løpet av perioden. Variasjonen i farge, særlig eldre verdier, kan være noe påvirket av den metode som er brukt (visuelt, spektrofotometrisk), samt om fargen er målt på filtrert prøve eller ikke. I den senere tid (etter 1983) er fargen blitt målt i henhold til Norsk Standard på alle laboratorier, og verdiene burde derfor være sammenlignbare.

Det som i første rekke innvirker på vannets innhold av organisk stoff (humus), er variasjon i nedbør og avrenningsforhold. I den nedbørfattige periode i 70-årene, ble sannsynligvis vannforekomstene tilført relativt sett mindre humusstoffer enn i 80-årene som var en nedbørrik periode (kap. 4). Dette gjenspeiles mer eller mindre i alle råvannskildene. Mot slutten av 80-årene da nedbøren igjen avtok, avtok også humusinnholdet og følgelig

fargetallene. I de senere år har både nedbørmengde og fargetall økt. Det er imidlertid mulig at de spesielle værforholdene i slutten av 80-årene og begynnelsen av 90-årene med milde og nedbørfattige vintre og til dels varme og tørre somre, har hatt en viss betydning. Det synes som om forholdene i Glitrevann er noe faseforskjøvet i forhold til f. eks. Aurevann. Dette må i så fall skyldes den store forskjell i vannets teoretiske oppholdstid og forskjell i stoffomsetning. Det kan være en mulighet for at reduksjonen i sulfattilførselen har hatt betydning ved at aktiviteten til sulfatreduserende bakterier i anaerobe myrområder er blitt mindre. Det er imidlertid en forskningsoppgave å bringe klarhet i dette.

12.2.4. Turbiditet (partikler)

Vannets innhold av partikler i de ulike kilder (fig. 12.11) varierte usystematisk, og turbiditetsverdiene (årsmidler) er stort sett lavere enn 1 FTU (ofte ca. 0.5) i alle vannkilder.

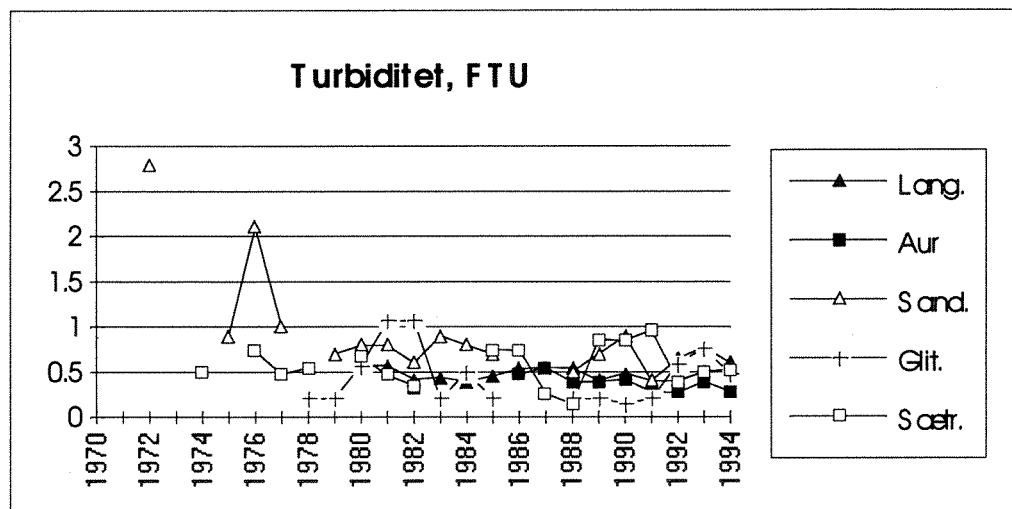


Fig. 12.11. Drikkevannskilder i Oslofjordområdet. Turbiditet - årsmidler.

12.2.5. Jern og mangan

Vannets innhold av jern (fig. 12.12) og mangan (fig. 12.13) varierer usystematisk i alle råvannskildene. Årsaken til dette kan være at inntaket ligger slik til at jern- og mangan-rikt dypvann blir tappet. Dette kan skje under stagnasjonsperiodene sommer og vinter eller under sirkulasjonsperiodene når bunn-nære vannmasser føres (sirkulerer) opp til inntaksnivå. Nedbrytningen av organisk stoff fører nemlig til kraftig reduksjon av dypvannets innhold av oksygen under stagnasjonsperiodene. Det oppstår derved reduktive tilstander både i vannet og i sedimentene. Mangan og jern (i denne rekkefølge) blir derved redusert til løselige former, som p.g.a. sirkulasjonsprosesser føres opp til vanninntaket. Mangan er lettere reduserbart enn jern og dette gir seg utslag i spesielt høyt manganinnhold, særlig i Sætervann og Glitrevann.

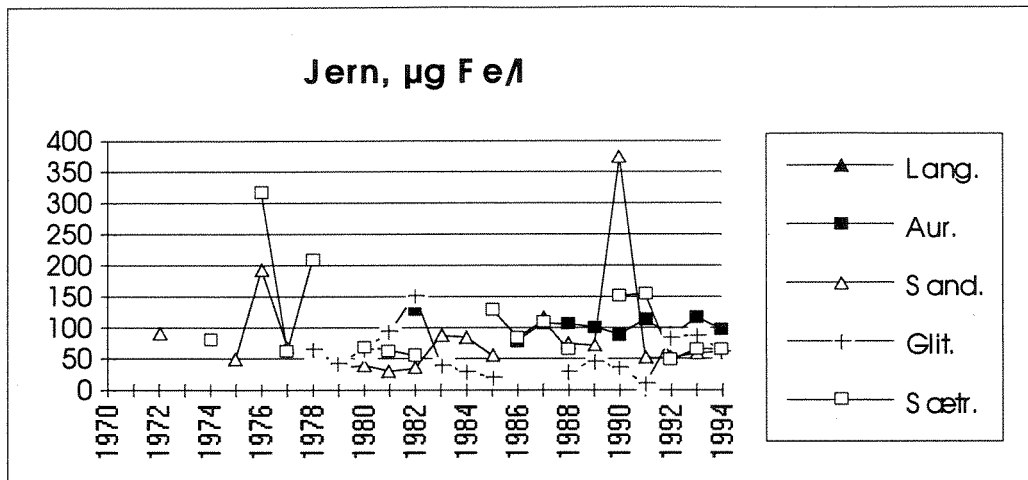


Fig. 12.12. Drikkevannskilder i Oslofjordområdet. Jern - årsmidler.

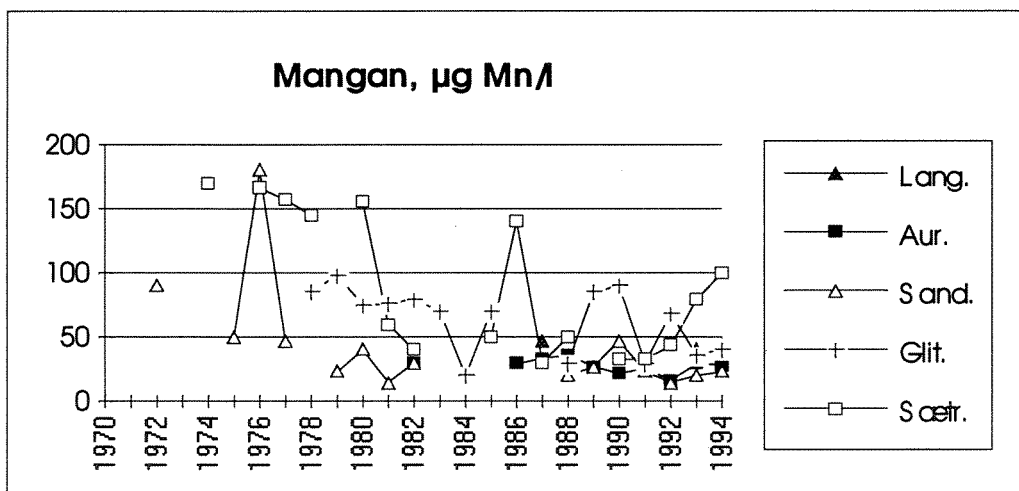


Fig. 12.13. Drikkevannskilder i Oslofjordområdet. Mangan - årsmidler.

12.2.6. Næringssalter

Nitrogen:

Middelverdien for råvannets innhold av nitrat, ammonium og total nitrogen i de ulike kilder er vist i fig. 12.14, 12.15 og 12.16. Det foreligger ingen data for total nitrogen fra Glitrevann og Sætervann.

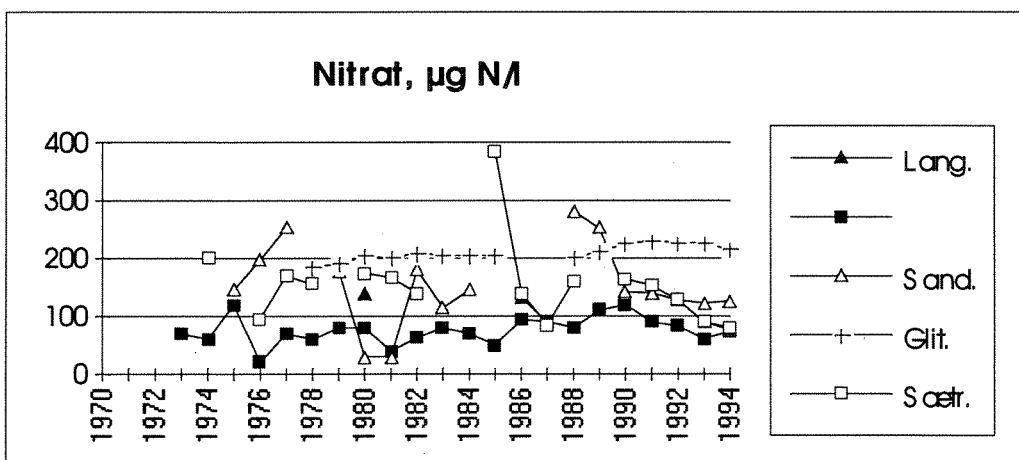


Fig. 12.14. Drikkevannskilder i Oslofjordområdet. Nitrat - årsmidler.

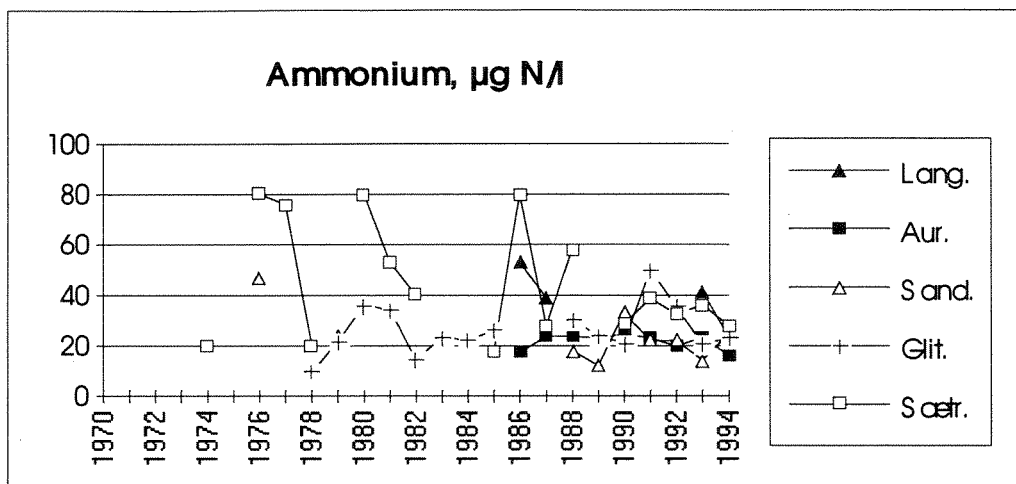


Fig. 12.15. Drikkevannskilder i Oslofjordområdet. Ammonium - årsmidler.

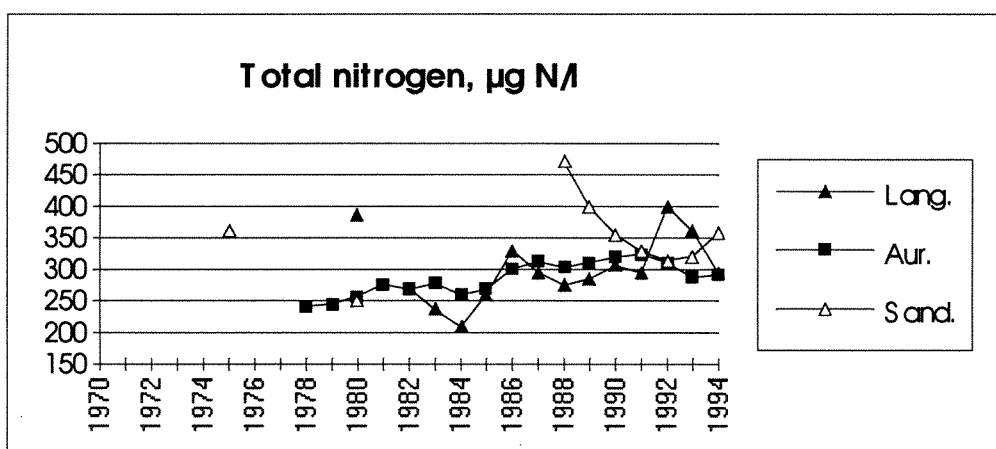


Fig. 12.16. Drikkevannskilder i Oslofjordområdet, Langlivann, Aurevann og Store Sandungen. Total nitrogen - årsmidler.

De høyeste nitratkonsentrasjoner (ca. 200 µg N/l) er målt i Glitrevann, og de laveste (< 100 µg N/l) i Aurevann. Begge steder, særlig i Aurevann, har det vært en viss økning siden 70-årene. Det er liten grunn til å tro at det har vært vesentlige forskjeller i tilførselene til de to innsjøer via luft og nedbør. Årsaken til den store forskjellen mellom konsentrasjonen i de to innsjøer, har sannsynligvis sammenheng med vegetasjonsdekket i nedbørfeltet. Dette vil virke inn på den biologiske omsetning. Det er også mulig at det er et større biologisk forbruk (algevekst) av nitrogenforbindelser i Aurevann enn i Glitrevann. Endelig vil nitrogenet i nedbøren som faller ned på selve innsjøen, få økende betydning for nitrogenkonsentrasjonen i vannet dess lengere vannet oppholder seg i innsjøen - nitrogenet i nedbøren som faller ned ellers i nedbørfeltet, vil delvis bli tatt hånd om av vegetasjonen.

Vannets innhold av ammoniumforbindelser er lave i alle vannkilder bortsett fra i Sætervann hvor ammoniumkonsentrasjonene er meget variable.

Selv om årsmiddelverdiene varierer usystematisk, synes det som om vannets innhold av total nitrogen i Langlivann, Aurevann og Store Sandungen har økt noe fra slutten av 70-årene og frem til 1994 - noe som i så fall skyldes forurenset nedbør. Middelerdien for organisk bundet nitrogen (tot. N - (NO₃+NH₄)) er relativt konstant i de tre innsjøer, nemlig 155, 186 og 184

(alt i $\mu\text{g N/l}$) for hhv. Langlivann, Aurevann og Store Sandungen, og relativt konstant med tiden.

Fosfor:

Årsmidler for konsentrasjoner av total fosfor i Langlivann, Aurevann og Store Sandungen er fremstilt i fig. 12.17.:

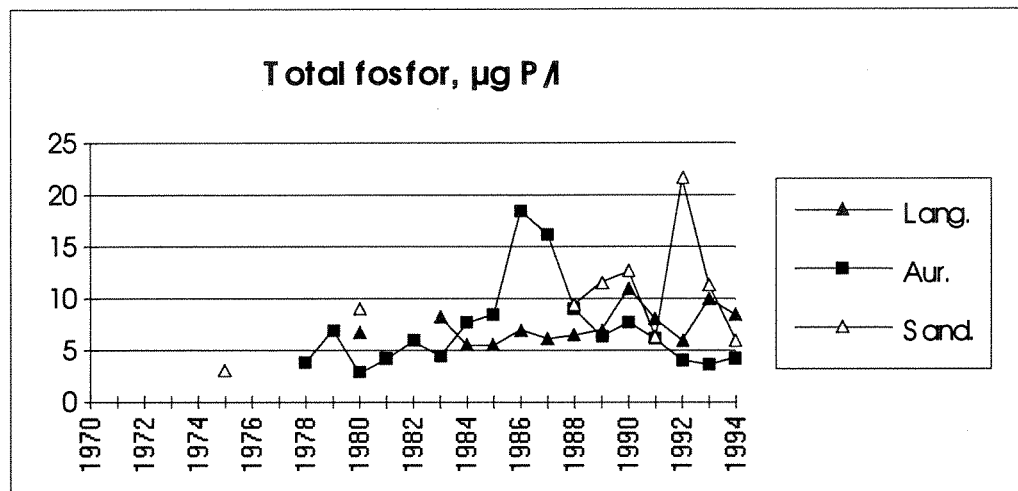


Fig. 12.17. Drikkevannskilder i Oslofjordområdet, Langlivann, Aurevann og Store Sandungen. Total fosfor - årsmidler.

Normalt varierer konsentrasjonene mellom 5 og 10 $\mu\text{g P/l}$ i de tre innsjøene, men det forekommer til tider enkelte verdier som det er vanskelig å forklare uten nærmere kunnskap om forholdene i nedbørfeltet og omstendigheter omkring prøvetaking/analyser.

Fosforkonsentrasjoner $>10 \mu\text{g P/l}$ burde gi seg utslag i betydelig produksjon av planktonalger om sommeren. Det foreligger ingen opplysninger om slike forhold fra noen av innsjøene. Det synes ikke å foreligge noen systematisk eutrofiutvikling (økt algeproduksjon) i noen av vannkildene.

12.2.7. Tarmbakterier

Vannets innhold av tarmbakterier, både koliforme ved 37 °C (fig. 12.18) og termotolerante, varierer usystematisk. Det er utover sensommeren og høsten tarmbakteriene gjenfinnes i størst antall. Kildene for bakteriene er sannsynligvis beitende husdyr, ville dyr og fugler - i enkelte områder kan det også være et visst friluftsliv.

De høyeste verdier for bakterier ble funnet i Aurevann og de laveste i Glitrevann.

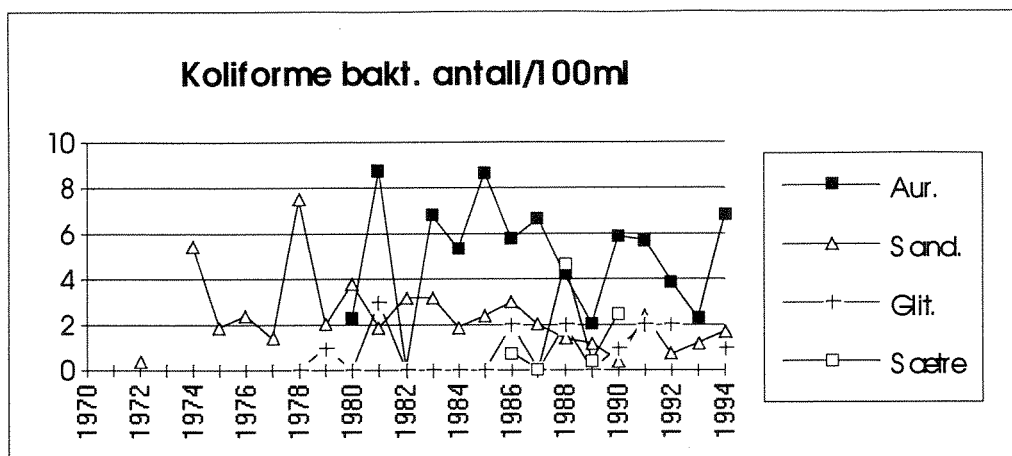


Fig. 12.18. Drikkevannskilder i Oslofjordområdet. Koliforme bakterier - årsmidler.

Vedlegg 1

Nedbør på Blindern

Tabell 1

Blindern. Nedbør i mm

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Året
1961	51	40	19	19	33	72	66	72	106	147	85	42	762
1962	60	48	18	63	73	47	97	160	68	37	61	66	784
1963	4	26	12	81	96	53	56	154	93	65	88	8	725
1964	15	20	0	37	26	119	79	84	90	143	39	78	703
1965	56	9	12	59	68	120	119	124	211	19	32	80	888
1966	34	85	22	30	55	44	56	122	61	109	101	157	866
1967	58	57	30	39	75	77	57	125	52	125	88	91	881
1968	51	48	22	18	49	97	82	30	66	101	59	23	659
1969	102	22	4	58	48	45	75	44	71	21	61	48	585
1970	25	16	18	66	6	87	172	45	66	91	170	28	784
1971	61	39	40	24	47	55	80	61	40	37	77	40	614
1972	25	35	23	59	45	106	83	121	27	20	10	72	607
1973	33	53	7	56	48	45	101	58	66	11	34	79	570
1974	88	45	15	0	22	59	116	60	167	73	115	53	814
1975	106	18	19	31	31	41	61	77	106	60	79	31	666
1976	35	38	3	17	34	18	34	12	39	163	83	59	548
1977	66	24	29	81	22	85	71	40	51	57	76	56	659
1978	69	42	57	22	14	36	129	96	73	20	26	28	636
1979	12	16	64	86	50	41	84	113	77	68	98	66	807
1980	16	25	17	5	48	138	79	157	74	104	35	60	747
1981	19	22	35	12	56	103	111	12	68	80	109	42	688
1982	27	33	51	42	62	35	36	88	107	63	127	120	814
1983	27	13	19	51	85	30	45	27	152	87	17	52	629
1984	79	20	12	30	41	118	89	103	89	128	48	109	844
1985	40	41	41	81	26	96	118	174	121	32	42	85	881
1986	66	1	29	22	54	36	60	136	26	65	71	129	688
1987	17	23	43	20	40	138	41	88	116	157	94	25	829
1988	139	86	59	44	18	37	181	246	106	72	25	31	1051
1989	11	45	46	91	32	65	61	192	49	53	70	38	755
1990	77	85	11	68	8	96	66	68	56	70	46	100	725
1991	59	23	35	24	3	106	44	35	65	56	110	24	592
1992	14	21	38	64	29	41	92	146	59	32	135	60	732
1993	44	43	3	34	47	33	106	122	26	119	99	77	740
Middel	48	35	26	43	42	70	83	97	80	75	73	62	735
Min	4	1	0	0	3	18	34	12	26	11	10	8	548
Maks	139	86	64	91	96	138	181	246	211	163	170	157	1051

Tabell 2**Blindern. Nedbør i % av normalen**

År	Jan	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Året
1961	104	114	72	44	75	102	78	75	128	194	123	67	103
1962	122	136	70	144	166	66	116	167	82	49	88	104	106
1963	8	74	45	185	219	74	67	160	112	86	127	13	98
1964	31	56	0	83	60	168	94	87	108	188	56	124	95
1965	114	25	45	134	155	169	142	129	254	25	47	127	120
1966	69	242	85	68	126	62	67	127	74	143	147	249	117
1967	118	164	115	88	170	109	68	130	63	165	127	145	119
1968	104	136	85	41	111	137	98	31	79	133	85	36	89
1969	208	64	15	132	109	63	89	46	86	27	88	76	79
1970	51	47	70	149	13	123	205	47	80	120	247	44	106
1971	124	111	153	54	106	77	95	64	48	49	111	64	83
1972	51	100	89	134	102	149	99	126	33	26	15	115	82
1973	67	150	28	127	109	63	120	60	79	14	49	125	77
1974	180	128	57	0	51	83	138	62	201	96	166	84	110
1975	216	50	72	71	70	58	73	80	128	79	115	49	90
1976	71	108	13	39	77	26	41	13	47	215	121	93	74
1977	135	69	113	185	49	120	85	42	62	75	110	89	89
1978	141	119	221	49	32	51	154	100	88	26	38	44	86
1979	24	47	245	195	113	58	100	118	93	89	142	105	109
1980	33	72	66	12	108	194	94	164	89	137	51	95	101
1981	39	64	136	27	128	145	132	13	82	105	158	67	93
1982	55	94	196	95	142	49	43	92	129	83	184	191	110
1983	55	36	74	115	194	42	53	28	183	115	25	82	85
1984	161	56	45	68	94	166	106	107	107	169	70	173	114
1985	82	117	157	183	58	135	141	181	146	42	61	135	119
1986	135	3	113	51	123	51	72	142	31	86	103	204	93
1987	35	67	164	46	91	194	49	92	140	206	136	40	112
1988	284	247	228	100	42	52	216	256	128	95	36	49	142
1989	22	128	177	207	72	92	73	200	59	70	101	60	102
1990	157	242	43	154	19	135	79	71	67	92	66	158	98
1991	120	67	136	54	6	149	53	37	78	74	158	38	80
1992	29	61	147	144	68	58	110	152	71	42	193	95	99
1993	90	122	11	78	111	46	127	127	31	157	142	122	100

Vedlegg 2

Vannkvalitetsdata Langlivann

Tabell 3
pH

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1980					6.48	6.56		6.66					6.57	6.48	6.66
1981					6.56	6.78			6.82				6.72	6.56	6.82
1982			6.58					6.8					6.69	6.58	6.8
1983			6.46		6.44	6.62		6.87					6.60	6.44	6.87
1984						6.77		6.85					6.81	6.77	6.85
1985						6.64		6.53					6.59	6.53	6.64
1986					6.31	6.59	6.84	6.76	6.7		6.57		6.63	6.31	6.84
1987			6.38		6.41	6.63	6.72	6.65	6.67		6.43		6.56	6.38	6.72
1988						6.48		6.6					6.54	6.48	6.6
1989					6.42			6.73					6.58	6.42	6.73
1990					6.48			6.84					6.66	6.48	6.84
1991			6.41					6.94					6.68	6.41	6.94
1992					6.62			6.8					6.71	6.62	6.8
1993			6.29		6.79	6.84		6.96	6.82	6.69	6.74		6.73	6.29	6.96
1994		6.45			6.55	6.87	6.76	6.76	6.66	6.69	6.65		6.67	6.45	6.87

Tabell 4
Konduktivitet, mS/m, °C

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1980					3	2.9		2.6					2.83	2.6	3
1981					3	3			3				3.00	3	3
1982			3					2.8					2.90	2.8	3
1983			3		2.6	2.5		2.7					2.70	2.5	3
1984						2.3		2.8					2.55	2.3	2.8
1985						2.4		2.2					2.30	2.2	2.4
1986					2.4	2.1	2.4	2.5	2.6		2.5		2.42	2.1	2.6
1987			2.7		2.4	2.3	2.2	2.3	2.4		2.7		2.43	2.2	2.7
1988						2.1		2.3					2.20	2.1	2.3
1989								2.7					2.60	2.5	2.7
1990					2.5			2.6					2.55	2.5	2.6
1991			2.9					2.8					2.85	2.8	2.9
1992					2.8			2.9					2.85	2.8	2.9
1993			3.2		2.8	2.8		2.75	2.79	2.79	2.87		2.86	2.75	3.2
1994		2.9			2.4	2.39	2.42	2.58	2.58	2.87	2.87		2.63	2.39	2.9

Tabell 5
Turbiditet, FTU

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1980					0.68	0.56		0.49					0.58	0.49	0.68
1981					0.46	0.53			0.72				0.57	0.46	0.72
1982			0.28					0.56					0.42	0.28	0.56
1983			0.24		0.5	0.49		0.53					0.44	0.24	0.53
1984						0.43		0.36					0.40	0.36	0.43
1985						0.47		0.44					0.46	0.44	0.47
1986					0.52	0.58	0.62	0.51	0.49		0.5		0.54	0.49	0.62
1987			0.4		0.51	0.59	0.63	0.53	0.44		0.75		0.55	0.4	0.75
1988						0.5		0.59					0.55	0.5	0.59
1989					0.46			0.35					0.41	0.35	0.46
1990					0.48			0.49					0.49	0.48	0.49
1991			0.31					0.49					0.40	0.31	0.49
1992					0.62			0.67					0.65	0.62	0.67
1993			0.45		2.5	0.67		0.42	0.5	0.48	0.42		0.78	0.42	2.5
1994		0.33			0.5	0.88	0.76	0.47	0.66	0.56	0.62		0.60	0.33	0.88

Tabell 7

COD_{Nm}, mg O/l; fra 1989 TOC, mg C/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.	
1980																
1981																
1982																
1983																
1984																
1985																
1986					5.2	4.7	4.6	4.5	3.9	4.4	4.4		4.55	3.9	5.2	
1987			4.4		5.1	4.7	4.5	4.3	4.6	5.7			4.76	4.3	5.7	
1988																
1989								3.01					3.01	3.01	3.01	3.01
1990					3.1			3.5					3.30	3.1	3.5	3.5
1991			4					4.2					4.10	4	4.2	4.2
1992					4.4			4.1					4.25	4.1	4.4	4.4
1993			5.2		5	4		4.2	3.8	4.5	4.5	4.5	4.46	3.8	5.2	5.2
1994		4.7			5.71	5.16	4.49	4.16	5.05	5.39	5.16	5.16	4.98	4.16	5.71	5.71

Tabell 8
Alkalitet, mmol/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.	
1980																
1981																
1982																
1983																
1984																
1985																
1986					0.05			0.068			0.058		0.059	0.05	0.068	
1987			0.047		0.046			0.059			0.036		0.047	0.036	0.059	
1988																
1989																
1990																
1991																
1992																
1993			0.066		0.07	0.072		0.081	0.092	0.082	0.082		0.078	0.066	0.092	
1994		0.079			0.06	0.079	0.072	0.05	0.083	0.091	0.088		0.075	0.05	0.091	

Tabell 9

Total nitrogen, µg N/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1980					420	460		280					387	280	460
1981															
1982			260					280					270	260	280
1983			280		270	250		145					236	145	280
1984						200		218					209	200	218
1985						250		270					260	250	270
1986					455	375	283	300	278		290		330	278	455
1987			313		350	308	280	250	295		270		295	250	350
1988						290		260					275	260	290
1989								230					285	230	340
1990								233					307	233	380
1991								250					295	250	340
1992								420					400	380	420
1993						300		410	250				360	250	540
1994		330				250	280	240	275	400			294	240	400

Tabell 10

Nitrat ($\text{NO}_3 + \text{NO}_2$) $\mu\text{g N/l}$

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1980					200	180		40					140	40	200
1981															
1982															
1983															
1984															
1985															
1986					250	180	85	80	80		120		133	80	250
1987			208		70	55	58	73	65		100		90	55	208
1988															
1989															
1990															
1991															
1992															
1993			190			140	100	35	40	60	70		91	35	190
1994		111			120	100	50	69	35	50			76	35	120

Tabell 12

Total fosfor, µg P/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1980					12	4		4					7	4	12
1981															
1982															
1983			6		8	9		10					8	6	10
1984						6		5					6	5	6
1985						6		5					6	5	6
1986					7	7	7	8	7	7	6		7	6	8
1987			6		5	7	6	6	6		7		6	5	7
1988						5		8					7	5	8
1989							7	7					7	7	7
1990							13	9					11	9	13
1991			7					9					8	7	9
1992							6	6					6	6	6
1993			6		16	11		9	9	10	9		10	6	16
1994		8			9	11	6	6	9	12	6		8	6	12

Tabell 15

Kolliforme bakterier, 37 gr. pr. 100 ml

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1980						5		12					8.5	5	12
1981						0			1				0.5	0	1
1982								11					11.0	11	11
1983						15		2					8.5	2	15
1984						4		1					2.5	1	4
1985								0					0.0	0	0
1986						0	5	0	2				1.8	0	5
1987						4	4	1	7				4.0	1	7
1988						0		3					1.5	0	3
1989						5		3					4.0	3	5
1990						0		11					5.5	0	11
1991								1					1.0	1	1
1992						0							0.0	0	0
1993						22	1	0	0	0	0	0	3.8	0	22
1994							23		4	0	1	1	7.0	0	23

Tabell 16

Termostabile kolliforme bakterier pr. 100 ml

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1980						4		0					2.0	0	4
1981						0			2				1.0	0	2
1982								0					0.0	0	0
1983						0		0					0.0	0	0
1984						1		0					0.5	0	1
1985								0					0.0	0	0
1986						0	2	0	2				1.0	0	2
1987						0	0	0	6				1.5	0	6
1988						1		2					1.5	1	2
1989						0		2					1.0	0	2
1990						0		0					0.0	0	0
1991								0					0.0	0	0
1992						0							0.0	0	0
1993						0		1	0	0	0	0	0.2	0	1
1994						3	0	0	6	0	2	2	2.2	0	6

Tabell 17

pH i dypprofil

År	Augustverdier, m dyp			20	27	30	Marsverdier, m dyp		12	20	27	30
	1	6	12				1	6				
1984	6.85		6.34	6.22	6.16	6.2						
1985	6.53	6.52	6.44	6.33	6.25	6.2						
1986	6.76		6.6	6.46	6.43	6.38						
1987	6.65	6.63	6.39	6.19	6.15	6.17	6.47	6.41	6.43	6.38	6.44	6.15
1988	6.6	6.42	6.35	6.35	6.31	6.32						
1989	6.73	6.71	6.72	6.63	6.59	6.53						
1990	6.84	6.85	6.5	6.4	6.3	6.28						
1991	6.94		6.32	6.29	6.26	6.25						
1992	6.8		6.65	6.51	6.55	6.54						
1993	6.83		6.69	6.59	6.58	6.56	6.3		6.28	6.31	6.29	6.29
1994	6.76		6.73	6.29	6.21	6.23	6.53		6.44	6.42	6.39	

Tabell 18

Oksygen, mg O₂/l

År	Augustverdier, m dyp			27	30	Marsverdier, m dyp		20	27	30
	1	6	12			1	6			
1984								10.75	10.9	10.95
1985								12.55	12	11.7
1986	8.5		8.4	7.75	7.4					
1987	9.1	9	7.85	6.95	6	13.2	12.5	11.95	11.35	10.65
1988										
1989										
1990										
1991										
1992										
1993	8.65	8.65	8.6	8.6	7.7		12.75	12	11.35	11.05
1994	8.3	8.1	8.25	4.8	4.7	12.75	12.3	12.1	11.9	11.45

Vedlegg 3

Vannkvalitetsdata Aurevann

Tabell 20: Konduktivitet, mS/m, 25 °C

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1951/57												3.14	3.14	3.14	3.14
1957								2.72				2.75	2.74	2.72	2.75
1958			3.33					3.09				3.16	3.19	3.09	3.33
1959															
1960												2.8	2.80	2.8	2.8
1972															
1973	4.2	4.1	3.9	4.2	3.9	4	4.4	4.2	4	4.1	3.7	3.6	3.65	3.6	3.7
1974	4.1	4.3	4.2	4.2	3.7	3.9	3.9	4	4	3.9	4	3.7	3.99	3.7	4.3
1975	4.2	3.9	4.2	4.1	3.5	3.4							3.88	3.4	4.2
1976					3.7				4.1	4.2	3.7	4.1	3.96	3.7	4.2
1977	3.7	5.5	4.3	4.3	3.4	3.3	3.4			3.6	3.6		3.90	3.3	5.5
1978		4	4		3.5		3.4		3.6		3.7		3.70	3.4	4
1979	3.6		4		3.3		3.4		3.4		3.6		3.55	3.3	4
1980	3.5		3.6		4.9				3.5		3.4		3.78	3.4	4.9
1981	3.5		3.3		3		3.1				3.2		3.18	3	3.5
1982	3.3		3.3		2.9	3.1	3.1	3.2	3.2	3	3.2		3.14	2.9	3.3
1983	3.3		3.4		2.8	2.5	3	4.1		2.7	3		3.10	2.5	4.1
1984	4.2	3	2.8	2.9	2.6	2.6	2.6	2.7	2.9	2.6	3	2.6	2.88	2.6	4.2
1985	2.9	2.3	2.4	2.3	2.4	2.4	2.5	2.3	2.7	3.1	2.4	2.5	2.52	2.3	3.1
1986	3	2.5	2.6	2.7	2.3	2.3	2.4	3.2	2.5	2.7	2.6	2.4	2.60	2.3	3.2
1987	2.7	2.6	2.6	2.6	2.4	2.3	2.2	2.5	2.3	2.2	2.4	2.3	2.43	2.2	2.7
1988	2.7	2.9	3	2.8	2.9	2.3	2.4	2.4	2.2	2.3	2.3	2.4	2.55	2.2	3
1989	3	2.6	2.9	2.8	2.9	2.6	2.6	3	2.8	2.8	2.8	2.9	2.81	2.6	3
1990	2.9	2.8	2.9	2.8	2.8	3.1	2.8	2.9	2.8	2.8	2.8	2.9	2.86	2.8	3.1
1991	2.9	3	2.9	3.1	2.7	2.6	2.9	2.7	3.1	2.9	2.9	2.9	2.88	2.6	3.1
1992	3	3	2.9	3.1	2.8	2.9	2.8	3.2	3	3	3	2.8	2.96	2.8	3.2
1993	2.81	2.9	2.9	3.1	3.1	2.8	3.1	2.9	2.7	2.8	2.6	2.7	2.87	2.6	3.1
1994	2.8	2.6	2.8	3.2	2.4	2.6	2.5	2.7	2.8	2.5	2.6	2.7	2.68	2.4	3.2

Tabell 21: Fargetall (før 57: visuelt; 57 - 60 ufiltr. fotom.; etter 72 fotom, NS)

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1951/57															
1957												30	30	30	30
1958												50	50	50	50
1959															
1960												52	52	52	52
1972															
1973	25	25	30	25	20	20	25	25	25	20	20	20	23	20	30
1974	20	25	20	25	20	20	15	15	25	30	30	25	23	15	30
1975	25	30	25	25	25	25							26	25	30
1976									15	15	15	20	19	15	25
1977	25	20	20	20	20	25	25			20	25		22	20	25
1978		20	20	25	25	25	25		25		25		24	20	25
1979	20		25	25	20	20	20		20		20		21	20	25
1980	20		20	20	25	25			15		25		21	15	25
1981	25		15	15	20	20	20		30		20		22	15	30
1982	25		25	25	20	20	20	35	25	25	20		25	20	35
1983	25		20	20	30	30	20	25		30	25		26	20	30
1984	30	30	30	30	30	30	20	25	25	30	30	35	29	20	35
1985	35	30	30	35	30	30	30	35	35	35	35	40	33	30	40
1986	35	35	35	35	35	40	30	30	30	25	30	30	33	25	40
1987	30	30	30	30	30	30	35	30	30	30	35	30	32	30	40
1988	35	35	35	35	35	30	30	40	55	39	38	37	37	30	55
1989	35	37	36	37	29	20	25	25	19	17	19	24	27	17	37
1990	24	25	29	28	25	21	18	21	22	15	18	18	22	15	29
1991	22	24	25	25	32	23	23	29	20	18	26	29	25	18	32
1992	29	27	27	30	30	28	22	15	21	13	16	27	24	13	30
1993	35	34	29	32	25	25	25	21	22	22	30	30	28	21	35
1994	32	29	28	28	38	30	31	26	25	25	27	26	29	25	38

Tabell 22: COD_{Mn}, mg O/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.	
1951/57																
1957												8	8.00	8	8	
1958												7.5	7.50	7.5	7.5	
1959																
1960																
1972												5.4	5.45	5.4	5.5	
1973	5.3	5.6	5.6	5.3	5.1	5.3	5.1	5.6	5.3	5.3	5.3	5.1	5.28	4.8	5.6	5.6
1974	4.8	3.8	5.1	5.8	5.3	4.8	4.8	4.6	6.3	6.6	5.8	6.6	5.36	3.8	6.6	6.6
1975	6.3	7.6	6.1	6.6	6.3	5.6							6.42	5.6	7.6	7.6
1976									4.6	4.6	6.3	5.8	5.33	4.6	6.3	6.3
1977	6.8	5.3	5.1	6.1	6.3	6.5	5.8			5.6	6.1		5.96	5.1	6.8	6.8
1978		5.8	5.6		5.8		6.1		5.8		5.6		5.78	5.6	6.1	6.1
1979	5.3		6.1		5.8		4.8		5.8		5.8		5.60	4.8	6.1	6.1
1980	5.6		5.6		5.6				4.6		5.6		5.40	4.6	5.6	5.6
1981	5.8		5.1		5.3		4.8		4.8		5.1		5.15	4.8	5.8	5.8
1982	5.1		4.7		5.2	5.5	4.6	3.8	4.1	5.5	5.2		4.86	3.8	5.5	5.5
1983	5		5.2		5.8	6.1	4.9	3.3		5.3	5.9		5.19	3.3	6.1	6.1
1984	5.3	5.6	5.6	6.1	6.1	5.6	5.1	5.1	4.3	6.1	6.3	6.3	5.63	4.3	6.3	6.3
1985	5.8	5.8	6.1	5.8	6.1	5.6	6.3	6.8	7.1	7.1	6.3	6.8	6.30	5.6	7.1	7.1
1986	6.6	6.5	6.1	6.2	6.4	7.4	5.8	5.1	6	4.3	5.2	4.2	5.82	4.2	7.4	7.4
1987	5.9	5.5	5.4	5.7	6	5.9	6.3	5.5	5.3	7.6	6.6	6.4	6.01	5.3	7.6	7.6
1988	6.2	6.3	6.5	6.3	5.4	6.1	5.7	5.9	8.1	7.9	6.6	7.2	6.52	5.4	8.1	8.1
1989	7	7.2	6.71	6.7	6.1	5.5	4.9	4.8	4.5	4.4	4.9	5	5.64	4.4	7.2	7.2
1990	5.5	5.5	5.5	5.2	5.6	4.4	3.7	4.1	3.7	3.7	4.9	4.7	4.71	3.7	5.6	5.6
1991	4.7	5.4	5.1	5.1	6.1	5	5	5.8	5	5	5.8	5.9	5.33	4.7	6.1	6.1
1992	6.2	5.6	5.4	5.7	6	5.8	5.3	4.5	5.1	5.4	5.1	4.8	5.41	4.5	6.2	6.2
1993	6.4	6.6	6.5	6	6	5.7	6.7	5.1	6.9	4.8	6	6	6.06	4.8	6.9	6.9
1994	6.2	6.4	5.5	7.2	8	6.1	6.2	5	5.3	6.1	6.6	6.3	6.24	5	8	8

Tabell 23: Turbiditet, FTU

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.	
1951/57																
1957																
1958																
1959																
1960												0.6	0.60	0.6	0.6	
1972																
1973																
1974																
1975																
1976																
1977																
1978																
1979																
1980																
1981																
1982						0.15		0.4			0.4		0.32	0.15	0.4	
1983																
1984																
1985																
1986	0.6	0.3	0.25	0.35	0.45	0.4	0.4	0.6	0.65	0.8	0.45	0.45	0.48	0.25	0.8	
1987	0.5	0.5	0.6	0.35	0.5	1.1	0.45	0.5	0.6	0.6	0.55	0.55	0.55	0.35	1.1	
1988	0.35	0.38	0.3	0.3	0.3	0.4	0.35	0.58	0.55	0.45	0.4	0.3	0.39	0.3	0.58	
1989	0.3	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3	0.4	0.55	0.4	0.3	0.45	0.3	0.39	0.3	0.8	
1990	0.7	0.4	0.5	0.4	0.55	0.35	0.35	0.4	0.3	0.3	0.5	0.3	0.42	0.3	0.7	
1991	0.3	0.3	0.3	0.25	0.3	0.3	0.3	0.35	0.2	0.2	0.3	0.25	0.28	0.2	0.35	
1992	0.25	0.2	0.2	0.25	0.25	0.3	0.25	0.3	0.3	0.3	0.3	0.35	0.27	0.2	0.35	
1993	0.35	0.34	0.41	0.82	0.45	0.3	0.35	0.35	0.35	0.3	0.35	0.35	0.39	0.3	0.82	
1994	0.25	0.25	0.2		0.3	0.35	0.25	0.4	0.3	0.25			0.28	0.2	0.4	

Tabell 24: Alkalitet, mmol/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1951/57												0.08	0.080	0.08	0.08
1957															
1958												0.056	0.056	0.056	0.056
1959															
1960												0.09	0.090	0.09	0.09
1972															
1973															
1974															
1975															
1976															
1977															
1978															
1979															
1980															
1981															
1982															
1983	0.08		0.09		0.1		0.16				0.08		0.102	0.08	0.16
1984								0.06	0.06	0.06	0.04	0.05	0.054	0.04	0.06
1985	0.05	0.08	0.07	0.07	0.04	0.04	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	0.053	0.04	0.08
1986	0.062	0.07	0.06	0.08	0.06	0.07	0.052	0.06	0.056	0.056	0.056	0.04	0.060	0.04	0.08
1987	0.03	0.04	0.06	0.06	0.03	0.02	0.05	0.05	0.05	0.03	0.03	0.03	0.040	0.02	0.06
1988	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.041	0.02	0.06
1989	0.04	0.05	0.06	0.05	0.03	0.04	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.04	0.050	0.03	0.06
1990	0.05	0.05	0.06	0.04	0.04	0.06	0.06	0.05	0.06	0.06	0.05	0.06	0.053	0.04	0.06
1991	0.06	0.06	0.06	0.07	0.04	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.05	0.05	0.055	0.04	0.07
1992	0.05	0.05	0.07	0.06	0.06	0.06	0.07	0.08	0.04	0.11	0.07	0.06	0.065	0.04	0.11
1993	0.05	0.06	0.05	0.08	0.06	0.07	0.07	0.08	0.07	0.08	0.07	0.07	0.068	0.05	0.08
1994	0.07	0.07	0.08	0.08	0.05	0.05	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.068	0.05	0.08

Tabell 25: Sulfat, mg SO₄/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1972															
1973	7	7	7	7	7	8	7	7	7	7	7	7	7.08	7	8
1974	7	7	8	8	7	8	7	7	8	7	8	7	7.42	7	8
1975	7	10	7	11	6.5	6							7.92	6	11
1976									5.5	6	7.6	7.5	6.65	5.5	7.6
1977	7	8	7.5	8	7.5	6.5	6.5			7	8.5		7.39	6.5	8.5
1978		11	7.5		5		6.5		5.5		5		6.75	5	11
1979	6		5.5		6		6		6.5		6.8		6.13	5.5	6.8
1980	6		5.5		6				5.5		6		5.80	5.5	6
1981	6		6		4.5		5.5		4.5		5		5.25	4.5	6
1982	5.5		5		6		5.5		5		6		5.50	5	6
1983	5.5		6		5		5.5				5.5		5.50	5	6
1984								4.4	4.6	5	4.2	3.9	4.42	3.9	5
1985	5.3	4.9	4.9	6.7	5.2	5.7	3.6	5.1	4.7	5.4	5.2	4.3	5.08	3.6	6.7
1986	5	3.6	3.4	4.4	5.5	4.6	3.5	4.2	5.7	4.3	5.2	4.2	4.47	3.4	5.7
1987	5.3	5.4	4.6	5.8	5.1	4.2	4		4.3	4.1	4.9	4.7	4.76	4	5.8
1988	4.7	6.6	4.7	5	4.9	4.9	4	3.6	3.7	4.1	3.9	4.2	4.53	3.6	6.6
1989	4.3	4.1	3.7	4.2	4.6	4.4	4.7	4.2	4.3	4.4	4.7	4.7	4.36	3.7	4.7
1990	5	4.8	5.1	5.1	4.1	4.1	4.9	4	4.1	3.5	4.7	5.1	4.54	3.5	5.1
1991	5.1	4.8	5.1	5.5	5.4	4.8	4.8	4.7	3.9	4.6	4.3	4.2	4.77	3.9	5.5
1992	4.3	4.4	3.8	4	4.2	2	4	3.8	4.1	4.7	4.1	4.2	3.97	2	4.7
1993	4.1	4.3	4.3	4.1	3.9	3.7	3.2	3.5	3.6	3.5	4	3.7	3.83	3.2	4.3
1994	3.5	5.3	3.7	4	2.9	3.2	3.9	4.1	4.5	3.8	3.7	4.4	3.92	2.9	5.3

Tabell 26: Klorid, mg Cl/l

Ar	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1972											1	1	1,00	1	1
1973	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,4	1,4	1,07	1	1,4
1974	1,4	0,8	0,6	1	1,2	1,2	1,3	1	1,3	1,5	1,4	1,6	1,19	0,6	1,6
1975	1,4	1,4	1,6	1,5	1,2	1,2							1,38	1,2	1,6
1976									1,2	1,3	1,6	1,9	1,50	1,2	1,9
1977	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1	1,2			1,2	1,4		1,31	1	1,5
1978		1,3	1,5		1,1		1,1		1,3		1		1,22	1	1,5
1979	1,1		0,9		0,9		1		0,8		1		0,95	0,8	1,1
1980	1,1		1		1,1				1,1		1,4		1,14	1	1,4
1981	1,3		1,2		1,2		1,2		1		1,4		1,22	1	1,4
1982	1,1		1,1		1,2		1,3		1,1		1,5		1,22	1,1	1,5
1983	1,4		1,6		1,2		1,3				1,5		1,40	1,2	1,6
1984								1,1	1,5	1,7	1,5	1,5	1,46	1,1	1,7
1985	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,6	2,8	1,2	1,2	1,7	1,45	1,1	2,8
1986	1,3	1,4	1,5	1,8	1,3	1,2	1,1	1,2	1,3	1,3	1,5	1,6	1,38	1,1	1,8
1987	1,9	1,6	1,5	1,6	1,3	0,8	1,3	0,9	1,1	1,4	1,3	1,7	1,37	0,8	1,9
1988	1,8	1,9	1,6	1,5	1,5	1,2	1,1	1,2	1,2	1,1	1,3	1,3	1,39	1,1	1,9
1989	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,7	1,7	1,45	1,3	1,7
1990	1,8	1,9	1,9	1,9	1,8	1,6	1,6	1,5	1,5	1,6	1,6	1,5	1,68	1,5	1,9
1991	1,7	1,9	1,8	1,7	1,8	1,7	1,6	1,6	1,6	1,5	1,7	1,8	1,70	1,5	1,9
1992	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,64	1,6	1,7
1993	1,7	1,7	1,9	1,9	2	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,79	1,7	2
1994	1,7	1,8	1,8	1,8	1,7	1,5	1,6	1,5	1,5	1,5	1,4	1,5	1,61	1,4	1,8

Tabell 27: Jern, µg Fe/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1951/57															
1957															
1958												270	270	270	270
1959															
1960												200	200	200	200
1972															
1973															
1974															
1975															
1976															
1977															
1978															
1979															
1980															
1981															
1982						108		152					130	108	152
1983															
1984															
1985															
1986	70	130	100	90	70	90	80	90	120	50	30	30	79	30	130
1987	90	110	110	110	100	90	120	150		120	90	90	107	90	150
1988	90	100	90	80	100	120	90	160	110	140	90	100	106	80	160
1989	100	140	100		110	80	90	130	90	90	80	100	101	80	140
1990	90	100	190	110	90	80	70	80	70	80	50	50	88	50	190
1991	120	100	140	120	60	200	160	90	90	90	80		114	60	200
1992	90	90	70	140	140	80	70	110	80	50	40	60	85	40	140
1993	100	120	110	310	120	60	70	140	130	60	110	80	118	60	310
1994	80	70	40		150	80	100	160	100	80			96	40	160

Tabell 28: Mangan, $\mu\text{g Mn/l}$

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1951/57															
1957															
1958												110	110	110	110
1959															
1960															
1972															
1973															
1974															
1975															
1976															
1977															
1978															
1979															
1980															
1981															
1982						24		36					30	24	36
1983															
1984															
1985															
1986	10	10	40	20	40	60	60	30	40	20	10	10	29	10	60
1987	20	20	10	20	40	50	30	30		70	40	40	34	10	70
1988	40	40	20	30	10	30	50	90	40	20	40	20	36	10	90
1989	24	24	30	20	40	30	40	40	20	20	20	20	27	20	40
1990	20	30	30	40	10	20	20	20	10	30	10	20	22	10	40
1991	20	20	20	20	30	20	40	50	20	20	30	20	26	20	50
1992	20	10	10	20	30	20	30	10	10	20	10	10	17	10	30
1993	30	30	30	50	60	20	20	40	30	10	20	10	29	10	60
1994	20	20	20		40	30	20	50	40	20			29	20	50

Tabell 29: Nitrat ($\text{NO}_3 + \text{NO}_2$), $\mu\text{g N/l}$

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1972															
1973	170	200	180	200	180	160	100	90	70	80	110	150	141	70	200
1974	140	160	200	120	200	120	100	60	80	90	100	160	128	60	200
1975	120	120	150	140	150	150							138	120	150
1976									20	30	120	110	70	20	120
1977	140	150	160	180	140	160	150			70	110		140	70	180
1978		140	120		140	140	120		60		90		112	60	140
1979	120		140		120	120	130		100		80		115	80	140
1980	140		150		150				80		100		124	80	150
1981	130	120	120		120		90		40		90		98	40	130
1982	120		130		130	138	100	63	80	110	100		108	63	138
1983	150		150		140	140	100	100			80		119	80	150
1984	130	120	130	130	160	140	120	80	70	90	90	100	113	70	160
1985	120	120	120	130	140	120	110	80	50	80	90	110	106	50	140
1986	140	130	130	140	130	140	130	94	97	140	130	130	128	94	140
1987	140	160	160	160	160	150	130	91	130	100	120	120	135	91	160
1988	130	130	140	150	150	160	120	110	80	95	97	120	124	80	160
1989	140	180	230	180	210	170	150	130	110	120	150	170	162	110	230
1990	160	160	170	160	140	130	140	120	120	130	160	150	145	120	170
1991	170	160	170	180	170	160	140	110	90	100	120	130	142	90	180
1992	150	150	120	170	150	140	110	90	83	90	110	110	123	83	170
1993	130	129	120	130	160	110	100	90	65	61	77	100	106	61	160
1994	100	130	120	120	130	130	110	90	74	78	100	100	107	74	130

Tabell 30: Tot. nitrogen, µg N/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1951/57															
1957															
1958												330	330	330	330
1959															
1960															
1972															
1973															
1974															
1975															
1976															
1977															
1978		270	240	240	220	270	270	270	190	260	260	242	190	270	270
1979	240		260	260	260	270	270	270	240	200	200	245	200	270	270
1980	300		250	260	260				220	260	260	258	220	300	300
1981	270		290	280	280	300	300	300	240	280	280	277	240	300	300
1982	170		220	340	340	270	270	270	310	300	300	268	170	340	340
1983	280		280	300	300	250	250	250		280	280	278	250	300	300
1984								280	230	260	240	290	260	230	290
1985	250	270	250	290	350	330	230	250	200	270	270	260	268	200	350
1986	300	310	290	320	320	330	270	290	300	310	280	290	301	270	330
1987	270	320	340	290	340	310	320	330	260	320	310	340	313	260	340
1988	290	300	320	300	360	320	230	280	300	310	330	300	303	230	360
1989	290	280	370	220	370	350	300	290	300	330	310	330	312	220	370
1990	360	350	380	330	310	280	280	270	290	300	330	350	319	270	380
1991	400	360	280	360	350	340	290	280	250	330	340	310	324	250	400
1992	450	280	292	310	290	290	330	270	340	300	270	310	311	270	450
1993	310	330	370	330	310	340	260	250	230	240	240	240	288	230	370
1994	290	270	310	310	330	300	300	270	280	260	290	290	292	260	330

Tabell 31: Tot. fosfor, µg P/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1972															
1973															
1974															
1975															
1976															
1977															
1978		2	3	3	2	2	6	5	5	4	5	4	4	2	6
1979	24		4	4	4	4	3	3	3	7	4	4	7	3	24
1980	2		1	1	2	2		6	6	3	3	3	3	1	6
1981	4		5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
1982	6		1	1	9	9	3	8	4	4	4	4	6	1	9
1983	3		3	3	5	7	4	5		6	3		5	3	7
1984	2		3	8	23	5	5	8	11	6	6	5	8	2	23
1985	5	7	5	5	6	10	4	15	5	7	5	5	28	4	28
1986	20	16	12	22	49	24	9	9	8	12	33	8	8	19	49
1987	32	14	14	10	10	39	5	22	8	18	10	12	16	5	39
1988	15	7	5	6	3	37	10	5	7	4	6	3	9	3	37
1989	4	4	10	10	17	4	7	4	5	4	4	4	3	6	17
1990	3	8	2	5	4	41	4	10	4	6	3	3	3	8	41
1991	4	11	4	4	5	11	6	4	14	4	4	3	3	6	14
1992	4	5	6	4	4	4		2	5	5	2	4	4	2	6
1993	3	3	4	3	4	8	2	5	4	3	3	2	4	2	8
1994	3	3	4	4	8	7	1	4	5	3	4	4	4	1	8

Tabell 32: Kalsium, mg Ca/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1972															
1973															
1974															
1975															
1976															
1977															
1978		3.5	3		2.5	2	2		2		3		2.67	2	3.5
1979	2.5		2.5		2		2.5		2.5		2.5		2.42	2	2.5
1980	2.5		2.5		2.5				2		2		2.30	2	2.5
1981	2		2		2.5		2		2.5		2.5		2.25	2	2.5
1982	2.5		3		2	2.78	2.5	3.36	2.9	3.77	3		2.87	2	3.77
1983	2.5		2		2	2.8	2	3.3		3.3	2.5		2.55	2	3.3
1984	3.3	3.7	3.7	3.7	4.7	3	3.1	3.5	3.5	3.4	3.1		3.48	3	4.7
1985	3.2	3.1	2.9	3.5	2.8	2.3	3.1	3.6	2.5	2	2.8		2.88	2	3.6
1986	2.88	3.36	4.53	3.65	2.94	2.76	2.73	2.99	3.4	3.21	3.2	3.06	3.23	2.73	4.53
1987	3.19	1.8	1.84	2.79	2.4	1.33	2.05	2.22	2.9	2.4	2.6	2.68	2.35	1.33	3.19
1988	2.97	3.32	2.82	3.1	3.05	2.06	2.29	2.32	2.21	2.33	2.34	2.61	2.62	2.06	3.32
1989	2.58	2.74	2.95	2.81	2.41	2.4	2.62	2.71	3.05	2.71	2.83	2.94	2.73	2.4	3.05
1990	2.69	2.96	2.72	2.57	2.49	2.87	2.75	2.67	2.82	2.91	3.02	2.95	2.79	2.49	3.02
1991	2.84	3.2	3.15	3.3	2.7	2.9	2.93	3.33	3.15	3.1	3.05	2.9	3.05	2.7	3.33
1992	3	3.15	3.25	3.13	2.77	2.73	2.9	3.03	2.9	3.13	3.05	3.15	3.02	2.73	3.25
1993	2.9	3.03	3.13	3.3	4.1	2.9	2.75	2.75	2.7	2.78	2.97	2.9	3.02	2.7	4.1
1994	2.93	3.08	3.1	3.3	2.4	2.6	2.9	2.6	2.6	1.4	2.6	2.8	2.69	1.4	3.3

Tabell 33: Magnesium, mg Mg/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Mfn.	Maks.	
1972																
1973																
1974																
1975																
1976																
1977																
1978																
1979																
1980																
1981																
1982						0.422		0.421		0.923			0.589	0.421	0.923	
1983																
1984																
1985																
1986	0.38	0.47	0.46	0.43	0.36	0.37	0.4	0.37	0.36	0.39	0.39	0.33	0.393	0.33	0.33	0.47
1987	0.37	0.36	0.37	0.38	0.34	0.33	0.32	0.34		0.33	0.35	0.357	0.350	0.32	0.38	0.38
1988	0.363	0.363	0.391	0.391	0.392	0.292	0.319	0.325	0.297	0.303	0.314	0.325	0.340	0.292	0.392	0.392
1989	0.34	0.355	0.367	0.369	0.348	0.345	0.371	0.36	0.347	0.354	0.367	0.379	0.359	0.34	0.379	0.379
1990	0.359	0.391	0.388	0.347	0.357	0.356	0.36	0.36	0.36	0.36	0.373	0.355	0.364	0.347	0.391	0.391
1991	0.384	0.411	0.405	0.41	0.365	0.378	0.378	0.375	0.415	0.39	0.39	0.39	0.391	0.365	0.415	0.415
1992	0.398	0.405	0.41	0.42	0.391	0.388	0.39	0.395	0.39	0.393	0.4	0.405	0.399	0.388	0.42	0.42
1993	0.4	0.405	0.415	0.42	0.4	0.388	0.383	0.395	0.368	0.385	0.396	0.365	0.393	0.365	0.42	0.42
1994	0.375	0.156	0.385		0.338	0.328	0.35	0.36	0.368	0.175			0.315	0.156	0.385	0.385

Tabell 34: Ammonium, µg N/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.	
1972																
1973																
1974																
1975																
1976																
1977																
1978																
1979																
1980																
1981																
1982																
1983																
1984																
1985																
1986	16	16	15	20	8	21	20	19	7	11	47	7	17	7	47	
1987	20	23	26	30	29	28	12	26	22	24	24	21	24	12	30	
1988	20	23	26	30	29	28	12	26	22	21	24	24	24	12	30	
1989	24	21	14	31	42	27	19	18	18	18	19	26	23	14	42	
1990	39	26	30	27	23	18	17	21	23	22	22	25	24	17	39	
1991	28	32	30	33	37	11	8	25	22	17	21	12	23	8	37	
1992	18	17	16	32	24	28	17	2	22	27	20	14	20	2	32	
1993	20	19	26	25	22	23	44	25	13	11	28	23	23	11	44	
1994	15	21	12	8	34	19	13	8	6	17	17	16	16	6	34	

Tabell 35: Tarmbakterier

År	Antall	Kolf. bakt./100 ml		% > 5	Termot. kolf. bakt./100 ml		
		Middel	Maks.			Middel	Maks.
1972							
1973							
1974							
1975							
1976							
1977							
1978							
1979							
1980	12	2.32	17	17	1.33	7	17
1981	8	8.78	50	25	5.38	33	25
1982	29	0.1	2	0	0.03	1	0
1983	11	6.81	60	18	4.18	33	18
1984	20	5.35	26	35	2.45	13	25
1985	50	8.68	110	26	6.88	110	22
1986	52	5.75	70	23	1.79	21	15
1987	50	6.66	110	26	5.36	110	18
1988	46	4.17	49	17	3.54	33	17
1989	51	2.04	14	14	1.06	8	12
1990	52	5.87	34	37	1.46	18	10
1991	53	5.72	65	23	2.3	32	15
1992	50	3.9	34	18	1.58	22	12
1993	54	2.28	27	11	0.5	5	2
1994	51	6.82	348	10	2.41	123	4

Vedlegg 4

Vannkvalitetsdata Store Sandungen

Tabell 36: pH

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1962				6.6	6.7	7	7.1	7.1		6.9		6.9	6.90	6.6	7.1
1963	6.9	6.8		6.8									6.83	6.8	6.9
1972	6.9												6.90	6.9	6.9
1973															
1974															
1975	6.5		6.8								7		6.77	6.5	7
1976								6.9		6.7	6.7		6.77	6.7	6.9
1977	7					6.6				6.6		6.9	6.78	6.6	7
1978															
1979					7.5	6.9		7.1	7.1	6.9	7.2	6.9	7.09	6.9	7.5
1980	7.1							7.1					7.10	7.1	7.1
1981						7.4	7.2		7.2				7.27	7.2	7.4
1982						6.7					7.6		7.15	6.7	7.6
1983					7	7.1	7.3		7.2		7.2	7	7.13	7	7.3
1984					6.8	6.8		6.9		6.8	6.7		6.80	6.7	6.9
1985	6.7	6.7	6.4	6.5	6.5							6.8	6.60	6.4	6.8
1986															
1987															
1988	7		7	6.85	6.7	6.8	6.85	6.8	6.8	6.7	6.8	6.85	6.83	6.7	7
1989	6.75	6.95	6.8	6.75	6.8	6.8	7.1	6.85	6.8	7	7	6.8	6.88	6.75	7.1
1990	6.85	6.95	6.9	6.85	6.95	6.85	7.25	6.8	6.65	6.65	7	6.8	6.90	6.65	7.25
1991	7.05	6.95	6.9	6.7	7	6.9	6.95	7.5	7.3	6.95	7.2	6.8	7.02	6.7	7.5
1992	6.7	7	7.1	6.95	6.9	7.1	6.9		7.25		7.2	7.05	7.02	6.7	7.25
1993	7.05	6.9	7	6.9	6.9	7	7.15	7.3	7.05	7	7.25	7.2	7.06	6.9	7.3
1994	7	7	6.95	6.85	6.85	7.2	7.6			7.2	7.05	6.95	7.07	6.85	7.6

Tabell 37: Konduktivitet, mS/m, 25 °C

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1962				4.31	4.2	4.27	4.18	4.31		4.38		4.61	4.32	4.18	4.61
1963	4.24	4.31		4.43									4.33	4.24	4.43
1972	5.3												5.30	5.3	5.3
1973															
1974											5.39		5.39	5.39	5.39
1975	5.83												5.83	5.83	5.83
1976								5.5		6.27	6.27		6.01	5.5	6.27
1977						5.5				5.5		5.61	5.54	5.5	5.61
1978															
1979					6.6	6.38		4.4	4.62	4.84	4.84	5.39	5.30	4.4	6.6
1980	4.95							5.28					5.12	4.95	5.28
1981						5.94	4.51		6.93		9.2		6.65	4.51	9.2
1982						6					4.8		5.40	4.8	6
1983					5.2		5.5		4.7		11.5	11	7.58	4.7	11.5
1984						5.6		5.2		4.5	6.3		5.40	4.5	6.3
1985	5.2	4.7		4.1	5.2								4.80	4.1	5.2
1986															
1987															
1988	4.3	4.2	4.6	4.9	4.5	3.8	3.9	3.8		3.8	4	4	4.16	3.8	4.9
1989	4	4.2	4.2	4.4	4.1	4.7	6	4.9	4.4	4.3	4.6	4.3	4.51	4	6
1990	4.4	4.8	4.9	4.5	4.5	4.8	4.4	4.8	7.1				4.91	4.4	7.1
1991	4.7	4.6	4.5	5	5.4	4.4	4.6	4.5	4.4	4.8	4.7	4.9	4.71	4.4	5.4
1992	4.8	4.8	5	5.1	4.8	5.3	4.9		5.1		5	4.8	4.96	4.8	5.3
1993	4.93	5.1	5	4.96	5.4	4.7	4.7	4.6	4.6	4.6	4.7	4.5	4.82	4.5	5.4
1994	5	4.6	4.6	4.8	4.5	4.5	4.4			4.2			4.58	4.2	5

Tabell 38: Fargetall (60 - 72, ufiltr. folom; 75 - 85 visuelt: fra 88 NS)

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1962				18	20	22	18	41		24		25	24	18	41
1963	14	10		15									13	10	15
1972	33												33	33	33
1973															
1974															
1975	15		17								15		16	15	17
1976								15		20	15		17	15	20
1977	20					15				15		25	19	15	25
1978															
1979					20	25		25	23	20	20	15	21	15	25
1980	10						20	10					10	10	10
1981						20	20		15		20		19	15	20
1982						20					20		20	20	20
1983				20	20	20	30		20		20	15	21	15	30
1984					20	20		15		25	20		20	15	25
1985	35	25	20	20	25							20	24	20	35
1986															
1987															
1988	20	20	20	15	15	15	15	40		15	10	12	18	10	40
1989	12	13	9	19	12	5	15	11	10	16	8	10	12	5	19
1990	8	11	10	9	5	7	8	9	5	5			8	5	11
1991	7	6	7	5	9	7	8	9	5	5	6	7	7	5	9
1992	10	8	8	9	10	9	10		5		5	9	8	5	10
1993	8	12	5	8	7	10	9	5	7	9	10	12	9	5	12
1994	12	10	10	6	9	13	9			7	8	9	9	6	13

Tabell 39: COD_{Min}, mg O/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.	
1962				3.5	2.7		2.9	3.6		3.9			3.3	3.32	2.7	3.9
1963	3.8	2.9		3.3									3.33	3.33	2.9	3.8
1972	3.2												3.20	3.20	3.2	3.2
1973																
1974																
1975	3.5										4.2		3.85	3.5	4.2	
1976								4.2		4.5	4.5		4.40	4.2	4.5	
1977						4				3.8			4.00	3.8	4.2	
1978																
1979					4.35	5.53		5.53	3.95	3.55	3.75		4.31	3.5	5.53	
1980	3.15							3.8					3.48	3.15	3.8	
1981						2.8	2.78		3.5		3.28		3.09	2.78	3.5	
1982						4.5					3.35		3.93	3.35	4.5	
1983				2.98	3.88	4.55	3.58	3.23	3.63		2.63	4.2	3.59	2.63	4.55	
1984					3.48	2.83		3.83		3.48	3.75		3.47	2.83	3.83	
1985	3.97	2.28	2.85	3.1	3.5							4.65	3.39	2.28	4.65	
1986																
1987																
1988	3.3	3.5	3.7	3.3	3	3.2	2.9	3.5		4	3		3.33	2.9	4	
1989	3.5	4.4	3.2		3.1	3.5		3.5	2.8	2.7	3		3.24	2.7	4.4	
1990	3.1	2.9		2.3	3.1	2.8	2.2	3.1	2				2.69	2	3.1	
1991	2.6	2.6	2.4	2.6	2.6	2.7	2.8	2.8	3.2	2.9	3.1	2.9	2.77	2.4	3.2	
1992	2.9	3.5	3	2.6	2.7	3.1	3.4		3.3		2.9	2.1	2.95	2.1	3.5	
1993	2.5	2.7	2.7		3	3	3.4	3.3	3.2	2.3	3.6	3.2	2.93	2.2	3.6	
1994	3.5	3.7	3.1	3.9	3.3	3.2	3.3			3.6	3.6	3.2	3.44	3.1	3.9	

Tabell 40: Turbiditet, FTU

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1962				0.3	0.7	0.7	0.6	1.5		1.3		0.9	0.9	0.3	1.5
1963	1.1	0.5	0.4										0.7	0.4	1.1
1972	2.8												2.8	2.8	2.8
1973															
1974															
1975	1		0.46					4		1.1	1.1		0.9	0.46	1.2
1976										1.6		0.7	2.1	1.1	4
1977						0.7							1.0	0.7	1.6
1978															
1979					0.52	0.9		0.9	0.48	0.67	0.83	0.45	0.7	0.45	0.9
1980	0.62							0.9					0.8	0.62	0.9
1981						0.73	0.78		0.8		0.92		0.8	0.73	0.92
1982						0.53					0.68		0.6	0.53	0.68
1983				0.22	0.54	0.93	2.1		0.85		0.9	0.68	0.9	0.22	2.1
1984					0.79	0.6		0.96		1.1	0.75		0.8	0.6	1.1
1985	0.77	0.56	0.63	0.71	0.57							0.8	0.7	0.56	0.8
1986															
1987															
1988	0.5	0.3	0.5	0.4	0.3	0.5	0.3	1.1		0.4	0.4	0.4	0.5	0.3	1.1
1989	0.4	0.3	0.4	0.3	0.6	0.5	0.6	2.1	1	0.8	0.6	0.6	0.7	0.3	2.1
1990	0.5	0.4	2	0.9	0.6	0.5	1	0.7	1.6				0.9	0.4	2
1991	0.3	0.3	0.4	0.3	0.5	0.4	0.4	0.6	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	0.3	0.6
1992	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.5		0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	0.5
1993	0.5	0.4	0.3	0.6	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.3	0.6	0.5	0.5	0.3	0.6
1994	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6			0.7			0.5	0.4	0.7

Tabell 41: Alkalitet, mmol/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1972															
1973															
1974															
1975															
1976															
1977															
1978															
1979															
1980															
1981															
1982															
1983															
1984															
1985															
1986															
1987															
1988	0.19	0.18	0.2	0.18	0.17	0.17	0.15	0.15	0.17	0.17	0.17	0.17	0.173	0.15	0.2
1989	0.18	0.19	0.18	0.17	0.16	0.17	0.24	0.18	0.2	0.2	0.22	0.19	0.190	0.16	0.24
1990	0.21	0.21	0.23	0.21	0.17	0.19	0.2	0.2	0.24	0.24			0.207	0.17	0.24
1991	0.22	0.22	0.21	0.24	0.22	0.2	0.2	0.22	0.21	0.23	0.22	0.23	0.218	0.2	0.24
1992	0.21	0.22	0.23	0.16	0.14	0.22	0.23		0.24		0.24	0.24	0.213	0.14	0.24
1993	0.24	0.22	0.25	0.25	0.25	0.26	0.22	0.25	0.25	0.31	0.26	0.25	0.249	0.22	0.31
1994	0.25	0.25	0.25	0.26	0.26	0.27	0.21	0.21		0.23			0.241	0.21	0.27

Tabell 42: Sulfat, mg SO₄/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.	
1972																
1973																
1974																
1975	7										7.5		7.25	7	7.5	
1976								7.5		9.5	9.5		8.83	7.5	9.5	
1977						8.5				8			8.50	8	9	
1978																
1979												7.5	7.50	7.5	7.5	
1980								7.5					7.50	7.5	7.5	
1981																
1982																
1983																
1984																
1985																
1986																
1987																
1988	5.1	5.9	6.1	5.5	6.4	6.3	5	4.9		4.4	5.7	5.4	5.52	4.4	6.4	
1989	5.5	5.2	5	5	6.3	5.1	9.4	6	4.3	5	5	6	5.65	4.3	9.4	
1990	6	6.3		6.6	5.8	5	6.3	6.2	12.5				6.84	5	12.5	
1991	6.5	5.6	5.5	6.1	6.4	6.3	6.1	5.7	5.7	5.9	5.9	5.4	5.93	5.4	6.5	
1992	5.3	5	5.1	4.9	4.7	5.8	4.8		5		4.8	4.9	5.03	4.7	5.8	
1993	4.5	5.7	5.6	5	5.8	4.9	4.4	4.6	4.9	5.1	4.5	4.4	4.95	4.4	5.8	
1994	4.5	6.4	5.4	5.1	4.2	4.8	4.8			5.5	5	5.7	5.14	4.2	6.4	

Tabell 43: Klorid, mg Cl/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.	
1972																
1973																
1974																
1975	1.7										1.5		1.60	1.5	1.7	
1976								1.7		2	2		1.90	1.7	2	
1977						1.5				1.3		1.6	1.47	1.3	1.6	
1978																
1979					1	0.9				1.8			1.23	0.9	1.8	
1980								1					1.00	1	1	
1981									1.5				1.50	1.5	1.5	
1982											4		4.00	4	4	
1983												2	2.00	2	2	
1984										1			1.00	1	1	
1985	3			1.2									2.10	1.2	3	
1986																
1987																
1988	1.5	2.5	1.5	1.5	1.6	1.4	1.2	1.3		1.2	1.3	1.3	1.48	1.2	2.5	
1989	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5		1.6	1.5	1.6	1.8	1.7	1.52	1.3	1.8	
1990	1.7	1.8		1.8	1.7	1.8	1.8	1.8	2.3				1.84	1.7	2.3	
1991	1.8	2	2	1.9	2	1.8	1.8	1.8	1.9	1.8	1.8	1.9	1.88	1.8	2	
1992	1.9	1.9	1.9	2	1.9	2.3	2	2	1.9		2	2	1.98	1.9	2.3	
1993	1.9	1.9	2	2.1	2.3	2	2.1	2.1	2	2	1.9	1.9	2.02	1.9	2.3	
1994	2	2	2	2.5	2	1.7	1.7			1.8			1.96	1.7	2.5	

Tabell 44: Jern, µg Fe/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1962				20	90	70	50	100		50		80	66	20	100
1963	50	50		50									50	50	50
1972	90												90	90	90
1973															
1974															
1975	20										80	80	50	20	80
1976								420		80	80	80	193	80	420
1977						40				100		70	70	40	100
1978															
1979						70				5	5	60	35	5	70
1980								40					40	40	40
1981										30			30	30	30
1982						20					50		35	20	50
1983						100			30			130	87	30	130
1984						70				100			85	70	100
1985	70			40									55	40	70
1986															
1987															
1988	40	40	120	80	70	80	70	140		40	50	80	74	40	140
1989	60	39	60	60	60	30		170	100	70	50	80	72	30	170
1990	60	50	590	50	50	30	120	60	2360				374	30	2360
1991	30	40	30	40	100	30	40	60	70	60	50	60	51	30	100
1992	60	60	30	60	60	30	40		40		50	80	51	30	80
1993	30	50	90	30	40	30	50	80	100	30	100	80	59	30	100
1994	80	70	60	80	70	40	30			60			61	30	80

Tabell 45: Mangan, µg Mn/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1962				0	10	50	50	200		50		0	51	0	200
1963	60	50		0									37	0	60
1972	90												90	90	90
1973															
1974															
1975	30										70		50	30	70
1976								340		100	100		180	100	340
1977						20				60		60	47	20	60
1978															
1979						20				30	20	20	23	20	30
1980								40					40	40	40
1981						20			10				15	10	20
1982						20					40		30	20	40
1983															
1984															
1985															
1986															
1987															
1988	20	20	20	20	10	20	10	20		10	30	40	20	10	40
1989	24	25	40	30	20	20		30	40	20	30	20	27	20	40
1990	10	10	100	20	30	20	50	30	150				47	10	150
1991	10	10	10	10	80	10	10	40	30	30	20	20	23	10	80
1992	10	10	10	10	20	10	10		10		40	20	15	10	40
1993	20	10	10	10	20	10	10	30	40	10	40	30	20	10	40
1994	30	30	20	30	20	10	10			30			23	10	30

Tabell 46: Ammonium, µg N/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Mcks.
1972															
1973															
1974															
1975															
1976										47			47	47	47
1977															
1978															
1979												24	24	24	24
1980															
1981															
1982															
1983															
1984															
1985															
1986															
1987															
1988	22	5	5	3	49	17	7	15	19	25	27	18	3	49	
1989	17	2	2	4	17	6	6	9	11	28	35	12	2	35	
1990	33	42	42	27	16	14	9	15	104	24	35	33	9	104	
1991	36	50	38	26	56	4	7	10	3	7	11	18	3	56	
1992	21	38	29	26	16	14	27	21	21	16	15	22	14	38	
1993	15	20	26	21	26	14	4	6	4	4	7	26	4	26	
1994	28	44	29	38	34	10	7			12		25	7	44	

Tabell 47: Nitrat (NO₃ + NO₂), µg N/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1972															
1973															
1974															
1975	160										130		145	130	160
1976								10		295	290		198	10	295
1977						300				210		250	253	210	300
1978															
1979					180	240						115	178	115	240
1980								30					30	30	30
1981									30				30	30	30
1982						180							180	180	180
1983						150			80				115	80	150
1984						190				100			145	100	190
1985															
1986															
1987															
1988	230	270	270	290	440	350	300	230		230	230	260	282	230	440
1989	270	340	460		460	260		120	100	110	210	190	252	100	460
1990	190	190	190	250	220	180	70	30	5	5			142	5	250
1991	150	150	160	230	210	200	150	60	5	80	130	160	140	5	230
1992	140	160	160	180	180	120	67		57		100	120	128	57	180
1993	110	124	140	160	220	140	60	40	5	280	86	110	123	5	280
1994	130	140	140	130	160	140	89			92			126	89	160

Tabell 48: Total nitrogen, µg N/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.	
1972																
1973																
1974																
1975	360												360	360	360	
1976																
1977																
1978																
1979																
1980								250					250	250	250	
1981																
1982																
1983																
1984																
1985																
1986																
1987																
1988	400	400	430	450	890	460	400	420	420	400	500	420	470	400	400	890
1989	430	390	440		540	450		330	330	330	380	360	398	330	330	540
1990	420	410		390	410	330	330	270	280	280			355	270	420	
1991	390	340	270	360	400	360	300	260	200	370	330	370	329	200	400	
1992	370	320	337	320	320	300	283		280	280	300	310	314	280	370	
1993	310	320	360	460	340	330	270	270	230	430	250	280	321	230	460	
1994	420	330	350	400	360	390	310			310			359	310	420	

Tabell 49: Total fosfor, µg P/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1972															
1973															
1974															
1975	3												3.0	3	3
1976															
1977															
1978															
1979															
1980								9					9.0	9	9
1981															
1982															
1983															
1984															
1985															
1986															
1987															
1988	19	8	10	7	7	9	14	14	14	5	5	6	9.5	5	19
1989	6	6	20		39	6	9	11	7	8	9	7	11.6	6	39
1990	10	12		17	19	8	8	12	15				12.6	8	19
1991	5	6	6	6	5	5	5	5	9	14	4	5	6.3	4	14
1992	4	37	5	3	5	5	76		73		3	5	21.6	3	76
1993	5	3	6	5	4	8	4	85	7		2	4	11.3	2	85
1994	9	4	4	4	8	1	6				8		6.0	1	9

Tabell 50: Kalsium, mgg Ca/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.	
1972																
1973																
1974																
1975																
1976																
1977																
1978																
1979					6.8	7.1				6.4	6		6.58	6	7.1	
1980																
1981									6.7				6.70	6.7	6.7	
1982										7.4			7.40	7.4	7.4	
1983																
1984																
1985																
1986																
1987																
1988	5.5	5.7	5.8	6	5.9	5.2	5.2	5.1	5.1	5	5.1	5.6	5.46	5	6	
1989	5.4	5.5	5.8	5.7	5.1	5.3	5.3	5.6	6	5.4	6.1	5.8	5.61	5.1	6.1	
1990	6	6.5	6.4	6.1	5.7	5.8	5.6	5.4	8		6.5	5.8	6.16	5.4	8	
1991	6.2	6.3	6.2	6	6.3	6	6	7.1	6.1	6.3	6.2	6.4	6.26	6	7.1	
1992	6.2	6.4	5.5	6.7	6.4	6.1	6.1	6.3	6.5		6.4	6.8	6.31	5.5	6.8	
1993	6.5	6.5	6.5	6.7	6.8	6.3		5.8	6.1	5.7	6.4	6.4	6.34	5.7	6.8	
1994	6.5	6.8	6.4	6.6	6.7	5.7	5.9			6	6.2	6.2	6.30	5.7	6.8	

Tabell 51: Magnesium, mg Mg/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1972	0.7												0.7	0.7	0.7
1973															
1974															
1975															
1976															
1977	1.2					0.6				1.2		0.6	0.9	0.6	1.2
1978															
1979															
1980								0.5					0.5	0.5	0.5
1981															
1982															
1983															
1984															
1985															
1986															
1987															
1988	0.545	0.575	0.58	0.595	0.585	0.52	0.5	0.49		0.525	0.53	0.535	0.54364	0.49	0.595
1989	0.56	0.56	0.575	0.57	0.515	0.555		0.578	0.555	0.52	0.61	0.585	0.56209	0.515	0.61
1990	0.608	0.645	0.661	0.633	0.585	0.59	0.586	0.59	0.868				0.64067	0.585	0.868
1991	0.658	0.648	0.638	0.683	0.643	0.618	0.613	0.645	0.63	0.675	0.638	0.698	0.64892	0.613	0.698
1992	0.663	0.698	0.678	0.7	0.67	0.63	0.66		0.685		0.675	0.713	0.6772	0.63	0.713
1993	0.7	0.68	0.688	0.693	0.693	0.653	0.64	0.645	0.638	0.643	0.685	0.658	0.668	0.638	0.7
1994	0.675	0.265	0.655	0.68	0.688	0.58	0.6			0.598			0.59263	0.265	0.688

Tabell 52: Tarmbakterier

År	Antall	Kollif. bakt./100 ml		% > 5	Termod. kollif. bakt./100 ml		
		Middel	Maks.			Middel	Maks.
1972	23	0.4	2	0	0.1	1	0
1973							
1974	23	5.4	36	30	4.8	36	39
1975	39	1.9	9	8	1.3	4	8
1976	35	2.4	26	9	0.7	8	9
1977	39	1.4	18	3	1.2	13	5
1978	33	7.5	155	9	6.1	145	9
1979	27	2	11	7	1.3	6	15
1980	37	3.8	33	22	1.8	9	22
1981	49	1.9	18	8	1.3	13	8
1982	46	3.2	30	17	2.9	27	30
1983	48	3.2	36	17	2.7	36	17
1984	17	1.9	8	12	1.3	5	12
1985	26	2.4	23	12	1.7	13	12
1986	36	3	23	19	1.5	17	14
1987	47	2	34	6	1.2	23	6
1988	45	1.4	33	7	1.3	33	9
1989	50	1.2	23	6	0.7	23	6
1990	42	0.4	2	0	0.3	2	0
1991	42	2.4	17	17	2	17	19
1992	44	0.7	7	2	0.6	5	5
1993	47	1.2	17	4	1	17	9
1994	42	1.7	12	2	0.7	11	5

Vedlegg 5

Vannkvalitetsdata Glitrevann

Tabell 53

pH

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Midd.	Min.	Maks.
1961				6.3	6.4	6.4					6.2		6.325	6.2	6.4
1978	7.1								6.8				6.95	6.8	7.1
1979			6.7		7.1			6.1	6.8	7.3	7.2	7	6.88571	6.1	7.3
1980	7.2	7.1	7	7	7	6.9	6.9	6.9	7	7.2	6.7	7	7	6.7	7.2
1981	7	6.7	6.8	7	7	6.9	6.8	6.8	6.8	6.9	6.8	7	6.875	6.7	7
1982	6.9	6.7			7.1				6.7				6.85	6.7	7.1
1983				6.9						6.7			6.8	6.7	6.9
1984											6.9		6.9	6.9	6.9
1985			6.7										6.7	6.7	6.7
1986															
1987															
1988			6.95										6.95	6.95	6.95
1989	6.75									6.63			6.69	6.63	6.75
1990			6.7										6.7	6.7	6.7
1991			6.2										6.2	6.2	6.2
1992		6.42		6.25				6.15		6.19			6.2525	6.15	6.42
1993		6.3			6.1				6.18		6.19		6.1925	6.1	6.3
1994			6.19	6.25				6.2			6.08		6.18	6.08	6.25

Tabell 54
 Konduktivitet, mS/m, 25 °C

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Midd.	Min.	Maks.
1961				2.37	2.28	2.41					2.31		2.3425	2.28	2.41
1978	6.05								5.06				5.555	5.06	6.05
1979			5.72		7.48				6.16	6.05	6.04	5.72	6.195	5.72	7.48
1980	6.16	5.28	5.28		6.05		5.83	4.95	5.39	5.61	5.5	4.73	5.478	4.73	6.16
1981	4.4	4.51	4.18	5.39	5.72	5.17	4.95	5.17	4.51	5.31	5.72	4.87	4.99167	4.18	5.72
1982	4.77	4.69			6.1				4.34				4.975	4.34	6.1
1983				4.92						4.3			4.61	4.3	4.92
1984											2.85		2.85	2.85	2.85
1985			4.07										4.07	4.07	4.07
1986															
1987															
1988			2.69										2.69	2.69	2.69
1989	3.73									3.69			3.71	3.69	3.73
1990			3.89										3.89	3.89	3.89
1991			2.75										2.75	2.75	2.75
1992		2.7		2.7				2.6		2.7			2.675	2.6	2.7
1993		2.8			2.8				2.8		2.7		2.775	2.7	2.8
1994			2.8	2.8				2.7			2.7		2.75	2.7	2.8

Tabell 55

Fargetall (61-62: ufiltr. fotom.; 78 - 83: visuelt; etter 88: NS)

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Midd.	Min.	Maks.
1961		10	14	7	7	8	7	11	8	8	8	9	8.9	7	14
1962	8	13											10.5	8	13
1978	5								5				5	5	5
1979			5		5				5	5	5	5	5	5	5
1980	5	5	5		5		5	5	5	5	5	5	5	5	5
1981	5	5	5		5		5	5	5	5	5	5	5	5	5
1982	5	15			5				5				7.5	5	15
1983					5					5			5	5	5
1984											5		5	5	5
1985			5										5	5	5
1986															
1987															
1988			12										12	12	12
1989	9									8			8.5	8	9
1990			6										6	6	6
1991			4										4	4	4
1992		4			4			5		4			4.25	4	5
1993		4				4			4				4.25	4	5
1994			3		3			5				6	4.25	3	6

Tabell 56

COD_{Mn}, mg O/l, fra 1988 TOC, mg C/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Midd.	Min.	Maks.
1961		1.7	2.1	1.93	1.7	1.6	1.6	1.5	1.4	1.5	1.7		1.673	1.4	2.1
1962	1.8	2.3											2.05	1.8	2.3
1978	1.03								2.05				1.54	1.03	2.05
1979			1.43		1.45				1.93	1.3	1.08	1.18	1.395	1.08	1.93
1980	1.63	1.35	1.3		0.7		2.25	1.23	1.23	1.35	1.18	1.45	1.367	0.7	2.25
1981	1.1	0.95	0.7	1.38	0.83	1.35	0.88	0.83	1.1	1.35	1.09	1.5	1.08833	0.7	1.5
1982	0.7	0.96			1.2				1.3				1.04	0.7	1.3
1983					1					1.3			1.15	1	1.3
1984											1.9		1.9	1.9	1.9
1985			1.6										1.6	1.6	1.6
1986															
1987															
1988													2.3	2.3	2.3
1989	2									1.8			1.9	1.8	2
1990			2.1										2.1	2.1	2.1
1991			1.9										1.9	1.9	1.9
1992		1.6		2.2				1.7		1.7			1.8	1.6	2.2
1993		1.9			1.9				1.5				1.725	1.5	1.9
1994			2.1	1.5				2.2			2.2		2	1.5	2.2

Tabell 57

Turbiditet, mg SiO₂ l 61/62, siden FTU

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Midd.	Min.	Maks.
1961		0.6	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4	0.5		0.41	0.3	0.6
1962	0.7	0.3											0.5	0.3	0.7
1978	0.2								0.2				0.2	0.2	0.2
1979			0.2		0.2				0.2	0.2	0.25	0.25	0.2	0.20833	0.25
1980	0.45	0.2	0.25		1.5		0.7	0.3	0.2	0.25	1	0.85	0.57	0.2	1.5
1981	0.2	0.2	0.25	0.2	0.45	1.4	0.8	0.65	1	0.3	0.3	7	1.0625	0.2	7
1982	1.2	2.6			0.3				0.2				1.075	0.2	2.6
1983				0.25						0.15			0.2	0.15	0.25
1984											0.5		0.5	0.5	0.5
1985				0.2									0.2	0.2	0.2
1986															
1987															
1988				0.2									0.2	0.2	0.2
1989	0.2									0.2			0.2	0.2	0.2
1990			0.15										0.15	0.15	0.15
1991			0.2										0.2	0.2	0.2
1992		0.52		0.42				0.98		0.45			0.5925	0.42	0.98
1993		2.2			0.34				0.23		0.26		0.7575	0.23	2.2
1994			0.52	0.63				0.4			0.35		0.475	0.35	0.63

Tabell 58

Alkalitet, mmol/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Midd.	Min.	Maks.
1961		0.1	0.077	0.063	0.067	0.073							0.076	0.063	0.1
1978	0.03								0.02				0.025	0.02	0.03
1979			0.027		0.042				0.026	0.033	0.045	0.032	0.03417	0.026	0.045
1980	0.033	0.025	0.025		0.032		0.023	0.021	0.029	0.029	0.026	0.021	0.0264	0.021	0.033
1981	0.02	0.023	0.024	0.028	0.033	0.028	0.025	0.027	0.025	0.03	0.029	0.023	0.02625	0.02	0.033
1982	0.018	0.02			0.038				0.02				0.024	0.018	0.038
1983				0.031						0.018			0.0245	0.018	0.031
1984											0.019		0.019	0.019	0.019
1985				0.017									0.017	0.017	0.017
1986															
1987															
1988			0.022										0.022	0.022	0.022
1989	0.012									0.013			0.0125	0.012	0.013
1990			0.014										0.014	0.014	0.014
1991			0.022										0.022	0.022	0.022
1992		0.026		0.024				0.026		0.026			0.0255	0.024	0.026
1993		0.036			0.026				0.032		0.036		0.0325	0.026	0.036
1994			0.034	0.034				0.032			0.036		0.034	0.032	0.036

Tabell 59
Sulfat, mg SO₄/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Midd.	Min.	Maks.
1961		5.5	2.67										4.085	2.67	5.5
1978	7								6.5				6.75	6.5	7
1979			5.5		7				8	7.5	8		7.16667	5.5	8
1980	7	7	8		7		7	7	8	7	7		7.2	7	8
1981	7	6.5	7.5	7	8	6.5	6.5	6.5	7	7	7.5		7	6.5	8
1982	6.5	6.5			7				7				6.75	6.5	7
1983				7.5						7			7.25	7	7.5
1984											7		7	7	7
1985			6.5										6.5	6.5	6.5
1986															
1987															
1988			6.7										6.7	6.7	6.7
1989	6.8									6.7			6.75	6.7	6.8
1990			6.9										6.9	6.9	6.9
1991			6.4										6.4	6.4	6.4
1992		6.1		6.3				6.4		6.9			6.425	6.1	6.9
1993		6.3			6.6				6.6		6.3		6.45	6.3	6.6
1994	7.3		7.2	6.2				7.3			6.4		6.88	6.2	7.3

Tabell 60
Klorid, mg Cl/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Midd.	Min.	Maks.
1961		0.25	0.3										0.275	0.25	0.3
1978	1								0.8				0.9	0.8	1
1979			1		0.8				1	0.7			0.8	0.88333	0.7
1980	1	0.8	0.8		0.8	0.8	0.9	0.9	0.8	0.9	0.9	0.7	0.84	0.7	1
1981	0.8	0.9	0.8	0.7	0.9	0.8	0.8	0.7	0.8	0.9	0.7	0.8	0.8	0.7	0.9
1982	1.1	0.8			1				0.8				0.925	0.8	1.1
1983				0.8						1			0.9	0.8	1
1984											1		1	1	1
1985			1										1	1	1
1986															
1987															
1988			1.1										1.1	1.1	1.1
1989	0.9									0.9			0.9	0.9	0.9
1990			1										1	1	1
1991			1.1										1.1	1.1	1.1
1992		1.1		1				1.2		1.1			1.1	1	1.2
1993		1.1			1.2				1.6		1.2		1.275	1.1	1.6
1994	1.2		1.2	1.2				1.1			1.3		1.2	1.1	1.3

Tabell 61
Kalsium, mg Ca/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Midd.	Min.	Maks.
1961		3.3	3.4										3.35	3.3	3.4
1978	5								3				4	3	5
1979			3.5		6.5				6	5	6	4.5	5.25	3.5	6.5
1980	5	4	4.5		4.5	3.5	3.5	3.5	2.5	4.5	3	3	3.8	2.5	5
1981	3	3.5	3.5	5.5	5	3.5	4	4.5	4	4.5	5	4	4.16667	3	5.5
1982	3.5	4			6				3.5				4.25	3.5	6
1983				4.5						3.5			4	3.5	4.5
1984											2.5		2.5	2.5	2.5
1985			4										4	4	4
1986															
1987															
1988			2.5										2.5	2.5	2.5
1989	4									4.3			4.15	4	4.3
1990			4.6										4.6	4.6	4.6
1991			2.7										2.7	2.7	2.7
1992		2.5		2.5				2.4		2.5			2.475	2.4	2.5
1993		2.4			2.5				2.5				2.475	2.4	2.5
1994			2.4	2.5				2.7					2.525	2.4	2.7

Tabell 62
Magnesium, mg Mg/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Midd.	Min.	Maks.	
1961		0.8	1.23										1.015	0.8	1.23	
1978	0.55								0.45					0.5	0.45	0.55
1979			0.55		0.6				0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.575	0.5	0.6
1980	0.55	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.45	0.5	0.6	0.55	0.5	0.5	0.525	0.45	0.6
1981	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.55	0.5	0.6	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	0.54583	0.5	0.6
1982	0.5	0.45				0.7			0.5				0.5375	0.45	0.7	
1983				0.6						0.5			0.55	0.5	0.6	
1984											0.35		0.35	0.35	0.35	
1985			0.5										0.5	0.5	0.5	
1986																
1987																
1988			0.39										0.39	0.39	0.39	
1989	0.49									0.19			0.34	0.19	0.49	
1990			0.51										0.51	0.51	0.51	
1991			0.49										0.49	0.49	0.49	
1992		0.39		0.37				0.47		0.37			0.4	0.37	0.47	
1993		0.37			0.37				0.37		0.37		0.37	0.37	0.37	
1994	0.47		0.37	0.37				0.38			0.37		0.392	0.37	0.47	

Tabell 63
Jern, µg Fe/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Midd.	Min.	Maks.
1961		100	100	100	33	50	110	80		30	30		70.3333	30	110
1962	43	20											31.5	20	43
1978	60								70				65	60	70
1979			20		40				40	60	50	40	41.6667	20	60
1980	40	40	40		140		70	70	40	40	110	70	66	40	140
1981	50	280	40	40	60	150	90	60	170	80	50	40	92.5	40	280
1982	130	380			60				40				152.5	40	380
1983					40					40			40	40	40
1984											30		30	30	30
1985			20										20	20	20
1986															
1987															
1988			30										30	30	30
1989	50									45			47.5	45	50
1990			35										35	35	35
1991			10										10	10	10
1992		78		60				150			56		86	56	150
1993		280			36				13				87	13	280
1994	28		82	97				57			43		61.4	28	97

Tabell 64
Mangan, µg Mn/l

Ar	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Midd.	Min.	Maks.
1961		50	0	0	0								12.5	0	50
1978	100								70				85	70	100
1979			90		110				110	110	100	70	98.3333	70	110
1980	70	60	60	60	70		60	60	100	100	100	70	75	60	100
1981	60	50	70	80	100	50	70	60	80	110	120	60	75.8333	50	120
1982	50	60			130				80				80	50	130
1983				70						70			70	70	70
1984											20		20	20	20
1985			70										70	70	70
1986															
1987															
1988			30										30	30	30
1989	80									90			85	80	90
1990			90										90	90	90
1991			30										30	30	30
1992		72		74				61		67			68.5	61	74
1993		35			67				21				36	21	67
1994	53		35	49				42					40.6	24	53

Tabell 65
Ammonium, µg N/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Midd.	Min.	Maks.
1978	8								11				9.5	8	11
1979			5		16				27	19	41	22	21.6667	5	41
1980	50	35	35		36		42	30	40	52	22	18	36	18	52
1981	20	36	190	18	32	26	15	20	24	5	18	6	34.1667	5	190
1982	14	13			12				18				14.25	12	18
1983				20						27			23.5	20	27
1984											22		22	22	22
1985			26										26	26	26
1986															
1987															
1988			30										30	30	30
1989	26									22			24	22	26
1990			21										21	21	21
1991			50										50	50	50
1992				23				27		56			35.3333	23	56
1993		23			18				22		19		20.5	18	23
1994			21	26				25			20		23	20	26

Tabell 66
Nitrat (NO₃ + NO₂), µg N/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Midd.	Min.	Maks.
1978	175								195				185	175	195
1979			248		165				195	165	175	195	190.5	165	248
1980	195	188	205		215		205	205	205	225	195	205	204.3	188	225
1981	185	180	185	205	195	215	215	205	205	205	205	208	200.667	180	215
1982	205	205			205				225				210	205	225
1983				205						205			205	205	205
1984											205		205	205	205
1985			205										205	205	205
1986															
1987															
1988			201										201	201	201
1989	204									220			212	204	220
1990			225										225	225	225
1991			230										230	230	230
1992		230		220				230					227.5	220	230
1993		230			230				230				227.5	220	230
1994	220		220	210				220					214	200	220

Tabell 67
Tarmbakterier

År	Kolif. bakt./100 ml		Termot. kolif. bakt./100 ml	
	Antall	Maks pr.>0	Antall	Maks. pr.>0
1978	10	0		
1979	24	1		
1980	26	0		
1981	36	3		
1982	30	0		
1983	38	0		
1984	26	0		
1985	38	0	11	0
1986	41	2	41	0
1987	38	0	38	0
1988	39	2	39	0
1989	37	0	37	1
1990	48	1	48	0
1991	43	2	43	1
1992	47	2	47	0
1993	49	76	47	0
1994	47	1	47	0

Vedlegg 6

Vannkvalitetsdata, Sætervann

Tabell 68

pH

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1947								6.3					6.30	6.3	6.3
1958										6.4	6.5		6.45	6.4	6.5
1957			5.9	6.2									6.05	5.9	6.2
1966											6.4		6.40	6.4	6.4
1974									6.2				6.20	6.2	6.2
1975															
1976	6.1			6					6.3	6.2		6.1	6.14	6	6.3
1977	5.9		5.9						6.3	6.3			6.10	5.9	6.3
1978			6							6.3			6.15	6	6.3
1979															
1980				5.8						6.4			6.10	5.8	6.4
1981		5.9				5.5				6.1			5.83	5.5	6.1
1982			5.9						6.7				6.30	5.9	6.7
1983															
1984															
1985												7.1	7.10	7.1	7.1
1986	5.9	6.3	6.1	6.1	6.2	6.1	6.4		5.8		6.1		6.11	5.8	6.4
1987	6.2	6	6	6.1	5.7	6.2	5.7		6.1	6	5.8	6.2	6.00	5.7	6.2
1988	6.1	6.1	6.4	5.8	5.8	6.1		5.78	5.7	6.8	5.95		6.05	5.7	6.8
1989	5.6	6.4		6.17									6.06	5.6	6.4
1990			5.85		5.8			5.9			6.15		5.93	5.8	6.15
1991			6.1			5.95		6			6.15		6.05	5.95	6.15
1992			5.97			6.05		6.05					6.02	5.97	6.05
1993			5.95					5.98		6.46			6.13	5.95	6.46
1994												6.32	6.32	6.32	6.32

Tabell 69

Konduktivitet, mS/m, 25 °C

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min	Maks	
1947																
1958																
1957																
1966																
1974									5.28				5.28	5.28	5.28	
1975																
1976	5.5			5.72					5.39	5.5		5.61	5.54	5.39	5.72	
1977	5.94		5.94						6.16	4.95			5.75	4.95	6.16	
1978			5.17							4.62			4.90	4.62	5.17	
1979																
1980				4.84						4.29			4.57	4.29	4.84	
1981		4.51				4.07				3.74			4.11	3.74	4.51	
1982			4.58						4.45				4.52	4.45	4.58	
1983																
1984																
1985												5.48	5.48	5.48	5.48	
1986		3.47											3.47	3.47	3.47	
1987										3.19			3.19	3.19	3.19	
1988																
1989																
1990			3.33		3.26			3.35			3.29		3.31	3.26	3.35	
1991			3.5			3.3		3.34			3.31		3.36	3.3	3.5	
1992			3.6			3.5		3.4					3.50	3.4	3.6	
1993			3.8					3.6		3.8			3.73	3.6	3.8	
1994												3.4	3.40	3.4	3.4	3.4

Tabell 70

Fargetall (47 - 82: visuelt; etter 82 NS)

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1947								13					13	13	13
1958										25	20		23	20	25
1957				18	18								18	18	18
1966											10		10	10	10
1974									10				10	10	10
1975															
1976	10				10				10	10		10	10	10	10
1977	10		10						10	10			10	10	10
1978			10							10			10	10	10
1979															
1980					5						5		5	5	5
1981		5				5					5		5	5	5
1982			5						5				5	5	5
1983															
1984															
1985												15	15	15	15
1986		2											2	2	2
1987										5			5	5	5
1988											5		5	5	5
1989															
1990			3			4		3			3		3	3	4
1991			3			2		4			3		3	2	4
1992			3			2		2					2	2	3
1993			4					3			3		3	3	4
1994												7	7	7	7

Tabell 71

COD_{Mn}, mg O/l; fra 1990 TOC, mg C/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1947															
1958															
1957															
1966															
1974									2.5				2.50	2.5	2.5
1975															
1976	2.5			2.4					2.8	3.3		2.8	2.76	2.4	3.3
1977	2.8		2.4						2.3	3	2.8		2.66	2.3	3
1978			2.4							2.5			2.45	2.4	2.5
1979															
1980				1.5						1.9			1.70	1.5	1.9
1981		1.4				2.1				1.2			1.57	1.2	2.1
1982			0.96						1.3				1.13	0.96	1.3
1983															
1984															
1985												2.6	2.60	2.6	2.6
1986		2.2											2.20	2.2	2.2
1987										2.3			2.30	2.3	2.3
1988											2.2		2.20	2.2	2.2
1989															
1990			2.3		3			2.6							
1991			2			2.2		2			2.5		2.60	2.3	3
1992			2.1		1.8			2.4			2.1		2.08	2	2.2
1993			2.4					2.3		2.5			2.10	1.8	2.4
1994												2.6	2.40	2.3	2.5
												2.6	2.60	2.6	2.6

Tabell 72

Turbiditet, FTU

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.	
1947																
1958																
1957																
1966																
1974									0.5				0.50	0.5	0.5	
1975																
1976	0.9			1					0.35	0.65		0.75	0.73	0.35	1	
1977	0.4		0.35						0.5	0.65			0.48	0.35	0.65	
1978			0.45							0.65			0.55	0.45	0.65	
1979																
1980				0.85						0.5			0.68	0.5	0.85	
1981		0.25				0.55				0.6			0.47	0.25	0.6	
1982			0.25						0.45				0.35	0.25	0.45	
1983																
1984																
1985												0.75	0.75	0.75	0.75	
1986	0.35	0.6	0.8	0.35	0.6	0.32	2		0.65		1		0.74	0.32	2	
1987	0.45	0.6	0.3	0.2	0.25	0.2	0.2		0.2	0.1	0.2	0.2	0.26	0.1	0.6	
1988	0.15	0.15	0.13	0.12	0.15	0.1		0.15	0.13	0.08	0.25		0.14	0.08	0.25	
1989	0.5	2.4	0.23	0.3									0.86	0.23	2.4	
1990			0.4		0.45			0.55			2		0.85	0.4	2	
1991			0.3		2.5			0.35			0.7		0.96	0.3	2.5	
1992			0.32			0.44		0.43					0.40	0.32	0.44	
1993			0.3					0.7		0.5			0.50	0.3	0.7	
1994												0.53	0.53	0.53	0.53	

Tabell 73
Alkalitet, mmol/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1947								0.04					0.040	0.04	0.04
1958										0.05	0.04		0.045	0.04	0.05
1957				0.02									0.020	0.02	0.02
1966															
1974															
1975															
1976	0.02			0.03					0.03	0.02		0.03	0.026	0.02	0.03
1977	0.01		0.01						0.02	0.009			0.012	0.009	0.02
1978			0.01							0.006			0.008	0.006	0.01
1979															
1980				0.008						0.012			0.010	0.008	0.012
1981		0.01				0.007				0.011			0.009	0.007	0.011
1982			0.012						0.01				0.011	0.01	0.012
1983															
1984															
1985												0.018	0.018	0.018	0.018
1986		0.04											0.040	0.04	0.04
1987										0.02			0.020	0.02	0.02
1988											0.024		0.024	0.024	0.024
1989															
1990			0.028		0.016			0.022			0.022		0.022	0.016	0.028
1991			0.04			0.022		0.022			0.016		0.025	0.016	0.04
1992			0.032			0.024		0.024					0.027	0.024	0.032
1993			0.036					0.034		0.04			0.037	0.034	0.04
1994												0.036	0.036	0.036	0.036

Tabell 74
Sulfat, mg SO₄/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1947															
1958															
1957															
1966															
1974									13				13.00	13	13
1975															
1976	10.5			11					11.5	11		12	11.20	10.5	12
1977	12		12.5						11	10.5			11.50	10.5	12.5
1978			10.5							9.5			10.00	9.5	10.5
1979															
1980				9.5						9			9.25	9	9.5
1981		9.5				8.5				8.5			8.83	8.5	9.5
1982			8.5						9				8.75	8.5	9
1983															
1984															
1985												8	8.00	8	8
1986		7.4											7.40	7.4	7.4
1987										7			7.00	7	7
1988											6.6		6.60	6.6	6.6
1989															
1990			6.6		6.8			6.4				6.1	6.48	6.1	6.8
1991			6.2			6.2		6.2			6		6.15	6	6.2
1992			6.3			6.6		6.5					6.47	6.3	6.6
1993			6.9					6.6		6.5			6.67	6.5	6.9
1994												5.9	5.90	5.9	5.9

Tabell 75
Klorid, mg Cl/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1947								2					2.00	2	2
1958										0	1		0.50	0	1
1957				2	2								2.00	2	2
1966											1		1.00	1	1
1974									2.8				2.80	2.8	2.8
1975															
1976	3.2			3.2					3.1	3.1		3.1	3.14	3.1	3.2
1977	2.9		3						2.6	2.6			2.78	2.6	3
1978			2.5							2.3			2.40	2.3	2.5
1979															
1980				2.2						2.2			2.20	2.2	2.2
1981		2.3				2.3				2.1			2.23	2.1	2.3
1982			2.3						2.2				2.25	2.2	2.3
1983															
1984															
1985												2.7	2.70	2.7	2.7
1986		2.1											2.10	2.1	2.1
1987										2.1			2.10	2.1	2.1
1988											2		2.00	2	2
1989															
1990			2.6		2.6			2.6			2.8		2.65	2.6	2.8
1991			2.9			2.9		2.8			3		2.90	2.8	3
1992			3.3			3.2		3.4					3.30	3.2	3.4
1993			3.5					3.5		3.5			3.50	3.5	3.5
1994												3	3.00	3	3

Tabell 76

Kalsium, mg Ca/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.	
1947																
1958																
1957																
1966																
1974																
1975																
1976																
1977	4		4						5.5	4	4		4.38	4	5.5	
1978			4							4			4.00	4	4	
1979																
1980				3						3			3.00	3	3	
1981		2.5				3				3			2.83	2.5	3	
1982			3						3				3.00	3	3	
1983																
1984																
1985												2	2.00	2	2	
1986		3.3											3.30	3.3	3.3	
1987										2.7			2.70	2.7	2.7	
1988											2.6		2.60	2.6	2.6	
1989																
1990			2.9		2.5			2.6			2.7		2.68	2.5	2.9	
1991			3.2			2.8		2.7			3		2.93	2.7	3.2	
1992			3		2.8			2.9					2.90	2.8	3	
1993			3					3.1		3.1			3.07	3	3.1	
1994												2.6	2.60	2.6	2.6	

Tabell 77

Magnesium, mg Mg/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.	
1947																
1958																
1957																
1966																
1974																
1975																
1976																
1977	0.5		0.5						0.5	0.5			0.500	0.5	0.5	
1978			0.5							0.4			0.450	0.4	0.5	
1979																
1980				0.45						0.4			0.425	0.4	0.45	
1981		0.45				0.4				0.45			0.433	0.4	0.45	
1982			0.45						0.45				0.450	0.45	0.45	
1983																
1984																
1985												0.35	0.350	0.35	0.35	
1986		0.41											0.410	0.41	0.41	
1987										0.38			0.380	0.38	0.38	
1988											0.36		0.360	0.36	0.36	
1989																
1990			0.38		0.37			0.37					0.375	0.37	0.38	
1991			0.41			0.38		0.38			0.38		0.395	0.38	0.41	
1992			0.42			0.38		0.4					0.400	0.38	0.42	
1993			0.42					0.41		0.4			0.410	0.4	0.42	
1994												0.36	0.360	0.36	0.36	

Tabell 78

Jern, µg Fe/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1947								10					10	10	10
1958										110	100		105	100	110
1957				40	180								110	40	180
1966											80		80	80	80
1974									80				80	80	80
1975															
1976	230			550					660	60		80	316	60	660
1977	50		90						20	90			63	20	90
1978			70							350			210	70	350
1979															
1980				100						40			70	40	100
1981		40				60				90			63	40	90
1982			70						40				55	40	70
1983															
1984															
1985												130	130	130	130
1986		84											84	84	84
1987										110			110	110	110
1988											65		65	65	65
1989															
1990			65		75			90			380		153	65	380
1991			65			420		55			75		154	55	420
1992			36			46		62					48	36	62
1993			62					71		65			66	62	71
1994												65	65	65	65

Tabell 79

Mangan, µg Mn/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1947								10					10	10	10
1958										250	400		325	250	400
1957				500	500								500	500	500
1966											120		120	120	120
1974									170				170	170	170
1975															
1976	130			240					150	160		150	166	130	240
1977	180		220						40	190			158	40	220
1978			130							160			145	130	160
1979															
1980				210						100			155	100	210
1981		60				70				50			60	50	70
1982			50						30				40	30	50
1983															
1984															
1985												50	50	50	50
1986		140											140	140	140
1987										30			30	30	30
1988											50		50	50	50
1989															
1990			40		20			30					33	20	40
1991			50			30		20					33	20	50
1992			45			45		40					43	40	45
1993			86					41		110			79	41	110
1994												100	100	100	100

Tabell 80

Nitrat ($\text{NO}_3 + \text{NO}_2$), $\mu\text{g N/l}$

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.	
1947																
1958																
1957																
1966																
1974									200				200	200	200	
1975																
1976	150			40					40	110		140	96	40	150	
1977	160		150						200				170	150	200	
1978			230							80			155	80	230	
1979																
1980				180						170			175	170	180	
1981		160				210				130			167	130	210	
1982			140						140				140	140	140	
1983																
1984																
1985												385	385	385	385	
1986		140											140	140	140	
1987										85			85	85	85	
1988											160		160	160	160	
1989																
1990			170		190			160								
1991			150			170		150			140		153	140	170	
1992			93			160		130					128	93	160	
1993			140					80					90	50	140	
1994												80	80	80	80	

Tabell 81
Ammonium, µg N/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1947								50					50	50	50
1958									50	50			50	50	50
1957				300	250								275	250	300
1966											50		50	50	50
1974									20				20	20	20
1975															
1976	88			140					5	76		93	80	5	140
1977	110		130						40	24			76	24	130
1978			5							35			20	5	35
1979															
1980				125									80	35	125
1981		84				43							53	32	84
1982			70						10				40	10	70
1983															
1984															
1985												18	18	18	18
1986		80											80	80	80
1987										28			28	28	28
1988											58		58	58	58
1989															
1990			44		21			15					29	15	44
1991			70			25		10			50		39	10	70
1992			60			23		14					32	14	60
1993			61					15		32			36	15	61
1994												28	28	28	28

Tabell 82

Koilliforme bakterier, 37 gr.

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1986	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.75	0	6
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0.04545	0	0.5
1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	2	53	4.66667	0	53
1989	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.41667	0	2.5
Middel	0.625	0	1.5	0	0	0	0	0	0.16667	0.25	0.833333	26.5	2.48958	0	26.5

Det ble ikke påvist termotolerante bakt. i noen av prøvene

Vedlegg 7

Vannkvalitetsdata Bleksli/Bråtetjern

Tabell 83

pH

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1957										6.7			6.7	6.7	6.7
1963									6.68				6.68	6.68	6.68
1964						6.81							6.81	6.81	6.81
1965	6.1				6.15								6.125	6.1	6.15
1966			6.4					6.36					6.38	6.36	6.4
1981		6.4									6.5		6.45	6.4	6.5
1982		6.5		6.1								5.8	6.13333	5.8	6.5
1983					6.4			6.8					6.6	6.4	6.8
1988								5.99	6.3	6.31	6.36	6.36	6.264	5.99	6.36
1989	6.06	6.12		6.06	6.13	6.17	5.91	6.06	6.2		6.57	6.7	6.198	5.91	6.7
1990		6.32	6.17	6.38	6.42	6.33	6.11	6.22	6.57	6.9	6.87	6.56	6.44091	6.11	6.9
1991			6.27	6.17	6.49	6.39	6.29	7.16	6.39	6.95	6.8	6.72	6.563	6.17	7.16
1992	6.76	6.8	6.53	6.47	6.63	6.57	6.49	6.97	7.16	7.13	6.92	6.9	6.7775	6.47	7.16
1993	6.85	6.79	6.73	6.69	6.74	6.67	6.68	6.61	7.31	7.12	7.05	6.91	6.84583	6.61	7.31
1994	6.82	6.83	6.78	6.68	6.62	6.58	6.46	6.41	6.79	6.93	6.95	6.78	6.71917	6.41	6.95

Tabell 84

Konduktivitet, mS/m, 25 °C

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1957										6.42			6.42	6.42	6.42
1963									5.72				5.72	5.72	5.72
1964							6.46						6.46	6.46	6.46
1965	6.18				6.22								6.2	6.18	6.22
1966			6.74					6.63					6.685	6.63	6.74
1981											5.88		5.88	5.88	5.88
1982		6.62		6.53								5.81	6.32	5.81	6.62
1983			6.07					5.45					5.76	5.45	6.07
1988								8.9	7.7	7.9	8	8	8.1	7.7	8.9
1989	8.01	8.2		8	8	8							8.042	8	8.2
1990															
1991															
1992															
1993	9.68	9.82	9.48	9.95	9.57	9.32	9.39	15.84	10.12	10.18	10.29	9.76	10.2833	9.32	15.84
1994	9.93	10.23	10.35	10.61	8.92	8.72	7.9	8.48	8.46	8.52	8.69	8.87	9.14	7.9	10.61
Maks	9.93	10.23	10.35	10.61	9.57	9.32	9.39	15.84	10.12	10.18	10.29	9.76			
Middel	8.45	8.7175	8.16	8.7725	8.1775	8.68	7.91667	9.06	8	8.255	8.215	8.11			
Min	6.18	6.62	6.07	6.53	6.22	8	6.46	5.45	5.72	6.42	5.88	5.81			

Tabell 85

Fargetall (57 - 65: visuelt; 66: fotom., ufiltr.; etter 88: NS)

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1957										40			40	40	40
1963									54				54	54	54
1964							60						60	60	60
1965	40				65								52.5	40	65
1966			65					86					75.5	65	86
1981											25		25	25	25
1982		38		25								20	27.6667	20	38
1983					20			20					20	20	20
1988								40		25	30	35	32	25	40
1989	30	30		30	25	25	20	20	25	25	29	29	26.3	20	30
1990		25	20	22	20	20	21	25	29	26	25	25	23.4545	20	29
1991			22	22	20	19	18	19	25	24	23	26	21.8	18	26
1992	25	22	21	22	20	22	21	21	25	24	27	26	23	20	27
1993	26	25	25	26	22	22	26	22	23	23	28	28	24.6667	22	28
1994	25	44	24	23	27	26	25	8	30	27	30	24	26.0833	8	44
Maks	40	44	44	30	65	65	60	86	54	40	30	35	75.5		
Middel	29.2	30.6667	29.5	24.2857	27.375	22.3333	27.2857	29	29.5	27.7143	27.125	26.625	35.4647		
Min	25	22	20	22	20	19	18	8	8	23	23	20	20		

Tabell 86

Turbiditet, NIVA i 66: mg SiO₂/l (NIVA), ellers FTU

År	Jan.	Febr.	Mars	April	May	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1957															
1963															
1964							2.4						2.4	2.4	2.4
1965					7.8								7.8	7.8	7.8
1966			2.6					4					3.3	2.6	4
1981		1									1.3		1.15	1	1.3
1982		0.5		0.6								0.8	0.63333	0.5	0.8
1983			0.6					.8					0.6	0.6	0.6
1988															
1989	0.4	0.45		0.75	0.6	0.55	0.6	0.9		0.6	0.6	0.65	0.77	0.6	1
1990		0.38	0.4	0.64	0.75	0.48	0.95	0.55	0.59	0.7	0.75	0.8	0.63545	0.38	0.95
1991			1	0.95	1.1	0.82	1	0.65	0.7	0.92	1	0.9	0.904	0.65	1.1
1992	0.63	0.59	0.67	0.95	0.99	1.02	0.66	1	5.2	0.87	1.3	0.73	1.2175	0.59	5.2
1993	0.93	0.78	0.83	1.1	1	0.8	0.8	0.7	0.53	0.48	0.67	0.63	0.77083	0.48	1.1
1994	0.65	0.5	0.45	0.52	1.3	0.9	0.55	0.6	1	0.5	0.45	0.63	0.67083	0.45	1.3
Maks	0.93	1	2.6	1.1	7.8	1.02	2.4	4	5.2	0.92	1.3	0.9			
Middel	0.6525	0.6	0.93571	0.78714	1.9343	0.76167	0.99429	1.175	1.34571	0.71167	0.83375	0.71125			
Min	0.4	0.38	0.4	0.52	0.6	0.48	0.55	0.55	0.53	0.48	0.45	0.55			

Tabell 87

COD_{Mg} mg O/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1957										7.5			7.5	7.5	7.5
1963									6.9				6.9	6.9	6.9
1964				9.4									9.4	9.4	9.4
1965	7.6				7.1								7.35	7.1	7.6
1966			10					6.6					8.3	6.6	10
1981											5.8		5.8	5.8	5.8
1982		5.9		5.4								5.6	5.63333	5.4	5.9
1983					5.8			5.5					5.65	5.5	5.8
1988								6.3	6.8	5.7			5.98	5.5	6.8
1989	5.3	5.5		5.3	5.1	4.9	4.8	5.4	6.3			5.7	5.4	4.8	6.3
1990		5.5	5.4	5.2	4.8	4.5	5	5.4	6.8	6.9	6.2	5.7	5.58182	4.5	6.9
1991			6.1	6	5.5	5.5	5.3	5.6	6.3	5.7	5.7	6.1	5.78	5.3	6.3
1992	5.9	5.5	5.4	5	4.5	5	5.3	6.1	7.3	6	5.82	5.2	5.585	4.5	7.3
1993	5.4	6	5.6	5.7	4.9	4.9	5.1	11.2	10	5.3	4.9	5.2	6.18333	4.9	11.2
1994	5.3	5.3	5	6.1	5.5	5.5	4.5	6.2	7.2	6.3	6.1	7.8	5.9	4.5	7.8
Maks	7.6	6	10	6.1	7.1	5.5	9.4	11.2	10	7.5	6.2	7.8			
Middel	5.9	5.61667	6.25	5.52857	5.4	5.05	5.62857	6.47778	7.2	6.2	5.715	5.8625			
Min	5.3	5.3	5	5	4.5	4.5	4.5	5.4	6.3	5.3	4.9	5.2			

Tabell 88

Jern, µg Fe/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1957										200			200	200	200
1963															
1964															
1965	160				540								350	160	540
1966		1000						520					760	520	1000
1981		430									320		375	320	430
1982		120		160								40	106.667	40	160
1983			150					180					165	150	180
1988								330	180	380	310	290	298	180	380
1989	280	250		350	200	150	120	230	240	240	250	240	231	120	350
1990		190	170	210	140	110	96	240	330	430	430	400	249.636	96	430
1991			260	270	260	200	130	230	280	240	290	190	235	130	290
1992	210	150	150	210	210	130	120	180	190	220	380	260	200.833	120	380
1993	69	250	210	220	220	170	140	140	150	190	240	230	185.75	69	250
1994	190	180	180	170	250	1830	110	130	190	176	160	150	309.667	110	1830
Maks	280	1000	260	350	540	1830	140	520	330	430	430	400			
Middel	181.8	321.25	186.667	227.143	260	431.667	119.333	242.222	222.857	262.286	297.5	225			
Min	69	120	150	160	140	110	96	130	150	176	160	40			

Tabell 89

Mangan, µg Mn/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1957										40			40	40	40
1963															
1964															
1965	60				260								160	60	260
1966			600					100					350	100	600
1981		520									230		375	230	520
1982		120		170								70	120	70	170
1983					140			70					105	70	140
1988								410	140	190	160	180	216	140	410
1989	190	160		180	110	100	78	270	140	140	180	120	152.8	78	270
1990		170	85	110	94	48	78	270	160	280	270	260	165.909	48	280
1991			220	220	210	190	180	240	150	150	220	150	193	150	240
1992	150	140	140	140	120	93	170	60	66	170	210	170	135.75	60	210
1993	46	140	130	150	150	130	54	210	95	150	170	180	133.75	46	210
1994	160	120	120	140	160	140	64	260	130	140	140	130	142	64	260
Maks	190	520	600	220	260	190	180	410	160	280	270	260			
Middel	121.2	195.714	215.833	158.571	155.5	116.833	104	210	125.857	160	197.5	157.5			
Min	46	120	85	110	94	48	54	60	66	40	140	70			

Tabell 90
Klorid, mg Cl/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1957										5			5	5	5
1965		3											3	3	3
1981											3.6		3.6	3.6	3.6
1982		3.9		3.4								4.9	4.1	3.4	4.9
1993			4.3					4					4.15	4	4.3

Tabell 92
Aluminium, mg Al/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1988								0.17	0.13	0.33	0.1	0.11	0.168	0.1	0.33

Tabell 93

Koliforme bakterier pr. 100 ml, 37 °C

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1988								3	0	0	1	0	0.80	0	3
1989	0	10		2	1	21	9	0	3	2	23	0	6.45	0	23
1990	1	4	0	0	6	3		8	2	0	5	4	3.00	0	8
1991		19	0	4	12	16						1	8.67	0	19
1992	0	3	0	45	2	19	27	7	23	0	3	6	11.25	0	45
1993	0	0	4	0	8	20	43	54	62	51	30	30	25.17	0	62
1994	10	24	14	41	130	286	34	60	54	142	43	60	74.83	10	286

Tabell 94

Termotolerante koliforme bakterier pr. 100 ml, 44 °C. (filt. met.)

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1988								0	1	0	0	0	0.20	0	1
1989	0	0		0	0	8	1	1	0	0	0	0	0.91	0	8
1990	0	0	0	0	3	0		3	1	0	3	0	0.91	0	3
1991		0	0	0	0	3						0	0.50	0	3
1992	0	0	0	0	0	10	2	3	1	0	0	0	1.33	0	10
1993	0	1	0	0	2	13	4	1	0	0	0	0	1.75	0	13
1994	0	0	0	0	1	14	1	0	3	1	0	0	1.67	0	14

Vedlegg 8

Vannkvalitetsdata Oppegårdstjern

Tabell 95

pH

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1942				6.45									6.45	6.45	6.45
1950								6.3					6.3	6.3	6.3
1951											7.1		7.1	7.1	7.1
1967			6.6					6.3					6.45	6.3	6.6
1971			6.6										6.6	6.6	6.6
1974	6.5							6.9		6.9			6.76667	6.5	6.9
1975															
1976			6.5					6.6					6.55	6.5	6.6
1977		6.3											6.3	6.3	6.3
1978											7.01		7.01	7.01	7.01
1979								7.3					7.3	7.3	7.3
1984									7.11				7.11	7.11	7.11
1985							6.33	7.42	7.35	11.06	6.91		7.81	6.33	11.06
1986	7.21	6.8	6.72	6.99	6.96	6.96	6.58	6.66	6.92				6.87	6.58	7.21
1987															
1988											6.84	6.79	6.82	6.79	6.84
1989	6.45	6.5	6.4				6.53	6.42		6.9	7.13		6.62	6.4	7.13
1990	6.73	6.8	7.1	7.46	6.96	6.79	6.42	6.56		6.9	7.04	7.15	6.90	6.42	7.46
1991	6.76	6.49											6.63	6.49	6.76

Tabell 96

Konduktivitet, mS/m, 25°C

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1967			6.99										6.99	6.99	6.99
1971			12.1										12.1	12.1	12.1
1974	10.78							10.12		10.12			10.34	10.12	10.78
1975															
1976			12.1					10.78					11.44	10.78	12.1
1977															
1978											10.78		10.78	10.78	10.78
1979								11.77					11.77	11.77	11.77
1984									8.4				8.40	8.4	8.4
1985							8.8	16	15.2	12.9	8.3		12.24	8.3	16
1986	9.7	10.2	9.8	8.2	8.9	9	8.4	7.9	7.4				8.83	7.4	10.2
1987															
1988											16.1	11.7	13.90	11.7	16.1
1989	11.1	11.1											11.10	11.1	11.1
1990															
1991															
1992															
1993	9.73	11.04	11.98	11.68	12.25		11.62				9.44		11.11	9.44	12.25
1994	10.36	11.83	10.78	11.21	10.79	9.31	9.7	9.82	9.81	8.86		9.13	10.15	8.86	11.83

Tabell 97

Fargetall (før 84:visuelt borts fra NIVA 67 og 76 (f. ufiltr.); etter 84: NS)

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1942				30									30	30	30
1950								36					36	36	36
1951											35		35	35	35
1967			43										43	43	43
1971			45										45	45	45
1974	60							65			55		60	55	65
1975															
1976			40					62					51	40	62
1977															
1978											60		60	60	60
1979								60					60	60	60
1984										60			60	60	60
1985							75	20	95	200	80		94	20	200
1986	120	130	108	99	116	85	95	82	69				100	69	130
1987															
1988												83	80	80	83
1989	83	83	92	80	82	88	83	79	75	72	69		81	69	92
1990	66	67	80	61	63	59	58	54		51	46	50	60	46	80
1991	53	47											50	47	53
1992															
1993	52	37	33	35	31	37	30				46		38	30	52
1994	44	40	45	43	53	58	59	60	64	57		59	53	40	64

Tabell 99

Turbiditet, FTU

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1971			0.6										0.6	0.6	0.6
1974	0.75									1.6			1.45	0.75	2
1975															
1976			0.7					0.75					0.725	0.7	0.75
1977															
1978											1.8		1.8	1.8	1.8
1979								1.2					1.2	1.2	1.2
1984									1.4				1.4	1.4	1.4
1985							2	1	5.8	6	1.4		3.24	1	6
1986	2.7	2.3	3	2.9	4.1	2.7	2.2	2.8	1.1				2.644444	1.1	4.1
1987													#DIV/0!	0	0
1988											1.4	0.9	1.15	0.9	1.4
1989	0.75	0.74					2.1	1.1		1.8	2		1.415	0.74	2.1
1990	0.75	1.6	2.3	3	1.2	1	3.1	1.5		2.1	1.3	1.1	1.72273	0.75	3.1
1991	0.9	1.2											1.05	0.9	1.2
1992													#DIV/0!	0	0
1993	1.1	1	3.6	1.8	1.5	1.1	2.8				1.3		1.775	1	3.6
1994	1.8	1.8	1.5	1.4	1.6	2	2	2.3	2.3	1.7		1.86	1.84182	1.4	2.3

Tabell 100

Jern, µg Fe/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1942				160									160	160	160
1950								40					40	40	40
1951											350		350	350	350
1967			530										530	530	530
1971			200										200	200	200
1974	240									362			301	240	362
1976			80										80	80	80
1979									130				130	130	130
1984									160				160	160	160
1985								130	636	690			485.333	130	690
1993						420							420	420	420
1984									160				160	160	160

Tabell 101
Mangan, µg Mn/l

Ar	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1942				15									15	15	15
1950								80					80	80	80
1951											140		140	140	140
1967			126										126	126	126
1971			80										80	80	80
1974	110									240			175	110	240
1976			30										30	30	30
1979										30			30	30	30
1984									29				29	29	29
1985								250	268	130			216	130	268
1993	0	0	0	0	0	0	0	2			15		2	0	15
1994	14	0	0	1	4	2	1	1	2	16		8	4	0	16

Tabell 102

Aluminium, mg AI/l

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1985							170	570	3218	17500	70		4306	70	17500
1986	180	137	111	271	187	220	190	250	120				185	111	271

Tabell 103

Koliforme bakterier, 37 °C. pr. 100 ml

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1978											9		9.00		9
1984									7				7.00		7
1985								0	6.8	0	23		7.45	0	23

Tabell 104

Termotolerante koliforme bakterier (44 °C) pr. 100 ml

År	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Middel	Min.	Maks.
1984									3				3		3
1985								0	6	0	0		1.50	0	6
1993	0	0	0	0	0	0	0	0					0.00		0
1994	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0.27	0	1

NIVA



Norsk institutt for vannforskning

Postboks 173 Kjelsås, 0411 Oslo

Telefon: 22 18 51 00 Fax: 22 18 52 00

ISBN 82-577-2800-4