

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

BLINDERN

O - 47/67.

VURDERING AV FREMTIDIG VANNKVALITET I JONSVATNET
MED TILSKUDDSVANN FRA SELBUSJØEN

Saksbehandler: Cand.real. Egil T. Gjessing

Rapporten avsluttet: 10. mai 1968

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side:
1. PROBLEMSTILLING	4
2. VANNKVALITET I JONSVATNET VED OVERFØRING FRA SELBUSJØEN (UTEN YTTERLIGERE OPPDEMNING I NEDBØRFELTET)	4
3. VANNKVALITETEN VED VESSINGFOSS ETTER OPPDEMNING AV NESJØEN	6
4. UTVASKING AV HUMUS FRA NEDALSMYRENE (NESJØEN)	6
5. INNFLYTELSEN AV NESJØENS OPPDEMNING PÅ SELBUSJØENS VANNKVALITET	7
6. VANNKVALITETEN I JONSVATNET VED OVERFØRING FRA SELBUSJØEN OG ETTER OPPDEMNING AV NESJØEN	8
7. RENSETILTAK	9
8. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON	10
9. LITTERATUR	11
APPENDIKS	19
1. Kjemisk sammensetning av en del bekker og elver i området ovenfor den påtenkte Nesjødammen	19
2. Ekstraksjonsforsøk med myrprøver fra området ovenfor den påtenkte Neadammen	19

TABELLER

	Side:
1. Data vedrørende Selbusjøen og Jonsvatnet	12
2. Data vedrørende Jonsvatnet, Selbusjøen og en del innsjøer i øvre del av Neavassdraget	13
3. Beregnet farge og turbiditet i Jonsvatnet med suppleringsvann fra Selbusjøen før og etter oppdemning av Nesjøen	14
4. Antatt sammensetning av Nea ved Vessingfoss etter oppdemning av Nesjøen	15
4a. Ekstraksjonsforsøk med myrprøver fra Nedalen	16
5. Antatt middelfarge og turbiditet i Nea før innløp i Selbusjøen	17
6. Tilsigstall og magasindisponering ved bestemmende og midlere nedbørsår (ref. 1) i Neavassdragets øvre del	17
7. Beregnet vannkvalitet (middel og maksimum) i Selbusjøen etter oppdemning av Nesjøen	18
8. Kjemisk sammensetning av en del bekker og elver i området ovenfor den påtenkte Nesjødammen	19

FIGURENE 1, 2 og 3.

1. PROBLEMSTILLING

I anledning av at Trondheim kommune i løpet av kommende 5-års periode vil ha et vannbehov som går ut over det som er disponibelt i Jonsvatnet, vurderer man mulighetene for å overføre vann fra Selbusjøen.

I oktober 1967 fikk instituttet i oppdrag av konsulentfirma Chr. F. Grøner å uttale seg om hvordan vannkvaliteten vil bli i Jonsvatnet etter overføring av vann fra Selbusjøen. I brev av 12.januar 1968 ble instituttet bedt om å gi en prognose for vannkvaliteten ved følgende 3 overføringsalternativer:

Alternativ 1 "forutsetter utnyttelse av Jonsvatn kun til vannforsyningsformål og med supplerings av vann fra Selbusjøen når Jonsvatns egen kapasitet er fullt utnyttet".

Alternativ 2 "forutsetter, foruten vannforsyning, også kraftverksutbygging fra Jonsvatn (Lillevatn) til Ranheimsfjorden, overføring fra Selbusjøen til Jonsvatn og utnyttelse av Jonsvatn som døgnreguleringsmagasin".

Alternativ 3 "forutsetter den samme kraftutbygging som i alternativ 2, men vannføringen til kraftverket fra Selbusjøen føres gjennom Kilen og Lillevatn, som skal gjøre tjeneste som døgnreguleringsmagasiner og stenges av fra resten av Jonsvatn ved damanlegg. Uttak til vannforsyning skjer fra Jonsvatnet".

Videre ble instituttet anmodet om å vurdere innvirkningen av en oppdemning av Nedalsmyrene på vannkvaliteten i Jonsvatnet ved de nevnte overføringsalternativene, og hvilke rensetiltak som eventuelt vil bli påkrevet. I tabell 1 er gitt en del kvantitative data vedrørende de tre alternative overføringsplanene.

Hverken nasjonalt eller internasjonalt har man noen erfaring av betydning når det gjelder de to spørsmål:

vannkvalitet og oppdemning - og
selvrensing av humus i elver og innsjøer.

Den prognose som er gitt nedenfor er i stor grad basert på enkle laboratorieforsøk og på skjønsmessige vurderinger. De data som er presentert må derfor betraktes som grove approksimater.

2. VANNKVALITET I JONSVATNET VED OVERFØRING FRA SELBUSJØEN (UTEN YTTERLIGERE OPPDEMNING I NEDBØRFELTET)

Vannkvaliteten i Selbusjøen (tabell 2) slik den var i perioden 1960-61 er lagt til grunn for de følgende beregninger og betraktninger. En del kjemiske analysedata fra siste halvdel av 1967 gir ikke grunn til å påvise noen signi-

fikant forandring i de mellomliggende år (ref.2). De beregninger og betraktninger som er beskrevet nedenfor referer seg til tilsig i midlere år. Tilsvarende beregninger er i enkelte tilfeller også gjort for bestemmende tilsigsår. Det er først og fremst farge- og turbiditetsforholdene som er behandlet. Fargen er gitt som mg platina pr. liter - mg Pt/l (fargen er bestemt etter filtrering gjennom glassfilter Whatman GF/A) og turbiditeten som mg silisiumoksyd pr liter - mg SiO₂/l.

- a. Overføring til Jonsvatnet (Storevatn) med ca. 87.500 m³/døgn (50% av midlere årsnedbør - alternativ 1)

Denne overføring vil redusere den teoretiske oppholdstid i Jonsvatnet fra ca. 8 til ca. 5,5 år. Dette vil altså si at tilsigsvannet til Jonsvatnet får en redusert oppholdstid (reduisert selvrensing), mens tilskuddsvannet fra Selbusjøen får øket sin oppholdstid med en faktor av ca. 4 (1 1/4 år til ca. 5,5 år) (øket selvrensing). På lengere sikt vil man måtte regne med en kjemisk sammensetning ved det nåværende vanninntak som antydnet i tabell 3 (kolonne B). Tallene er basert på de blandingsforhold og fargetall som er oppført i tabell 1, og forøvrig på den kjemiske sammensetning av de to innsjøer som gitt i tabell 2 og på de nevnte forandringer i lagringstidene (og ref. 3). De initiale forhold er antydnet i kolonne A i tabell 3. Beregningene tyder på at det prosentvis er gjennomgående store forandringer som kan ventes med de overføringer som alternativ 1 representerer.

- b. Overføring av ca. 4,2 Mm³/døgn (maksimum 5,8 Mm³/døgn) til Storevatn i ca. 7 måneder (1/10 - 1/5) (alternativ 2)

En så stor overføring som alternativ 2 forutsetter, vil forandre Jonsvatnets sammensetning mer drastisk. Den teoretiske oppholdstid vil bli redusert til ca. 200 døgn (ved maksimum vannføring ca. 150 døgn). Selvrensningen av tilsigsvannet til Jonsvatnet vil bli sterkt redusert på grunn av den nedsatte lagringstid. Dette får imidlertid mindre betydning, fordi Selbusjøvann vil dominere sammensetningen av vannet med en så stor overføring. Forholdet mellom tilsigsvann fra Jonsvatnet og tilskuddsvann fra Selbusjøen blir ca. 1 : 20 (ved maksimum ca. 1 : 30). Vannkvaliteten ved alternativ 2 antas å bli som antydnet i tabell 3. I tabellens kolonne A er gjengitt den antatte initiale sammensetning av Jonsvatnet.

- c. Overføring av 152.000 m³/døgn av Selbusjøvann fra Kilen til Storevatn (Jonsvatnets hovedbasseng, alternativ 3)

Ved å benytte Kilen som døgnreguleringsmagasin, og ved å overføre de mengder av Selbusjøvann som er nødvendig for å dekke vannverkets behov (se punkt a),

vil den teoretiske oppholdstid i Storevatnet bli ca. 5,2 år. Forholdet mellom kunstig overført vann og tilsigsvann blir ca. som 1,4 : 1. På grunnlag av dette er den fremtidige vannkvalitet i Jonsvatnet ved alternativ 3 beregnet. Prognosetallene er gitt i tabell 3. De data som angir vannkvaliteten ved dette alternativet, forutsetter at overføringen skjer fra Kilen. Tabellen (kolonne A) inkluderer også forholdene slik de antas å være det første året.

3. VANNKVALITETEN VED VESSINGFOSS ETTER OPPDEMNING AV NESJØEN

Beregning av den kjemiske sammensetning av Nea etter at Nesjødammen er tatt i bruk, må nødvendigvis baseres på en rekke forutsetninger. Det er mange forhold som er av betydning for vannkvaliteten, men som det ikke er mulig fullt ut å vurdere konsekvensen av. Som eksempel kan nevnes: Intensiteten og temperaturen av tilsiget, myrens fysiske beskaffenhet, nivå-fluktuasjoner av vannspeilet og endelig tiden før maksimum nivå er oppnådd. Spørsmålet om hvor lenge humuspåvirkningen vil vedvare, vil avhenge av vannmengdene og reguleringsbruken av magasinet. Humusekstraksjonen vil være mer effektiv med mange utvaskinger med mindre porsjoner enn med en utvasking med en større porsjon. I de følgende betraktninger antas at 90% av det areal som oversvømmes ved oppdemning til kote 729 er typiske myrområder, og at gjennomsnittsdybden av myrene er 1 m. Ved oppdemning til kote 721 antas at ca. 97% av arealet er myrer og at gjennomsnittsdybden er den samme. I det følgende er i første rekke forholdene ved midlere årstilsig vurdert. (I noen grad er også forholdene ved tilsig i bestemmende år vurdert).

I månedene 1/5 - 1/10 vil Nesjømagasinet få en tilførsel på 284 Mm^3 (ref. 1 og tabell 6) og vil stige til kote ca. 723. Disse 284 Mm^3 oversvømmer ca. 29 km^2 . Dette tilsvarer ca. 28 Mm^3 myr, altså et forhold mellom vann : myr 10 : 1. Den beregnende vannkvalitet etter fylling av dammen til kote 723 er gitt i tabell 4. I tabellene er også oppført en del data vedrørende oppdemning til kote 721 og kote 729. Det må imidlertid fremheves sterkt at de data som angår vannkvaliteten i Nesjøbassenget er basert på enkle laboratorieeksperimenter (se appendiks). Det er ikke utenkelig at de naturlige ekstraksjonsprosesser vil gi andre resultater. Under forutsetning av at de myrprøvene som er benyttet i eksperimentene er representative for det aktuelle område, er det trolig at farge- og turbiditetstallene i tabellen er optimale verdier.

4. UTVASKING AV HUMUS FRA NEDALSMYRENE (NESJØEN)

Det er en endelig mengde humus som er ekstraherbar fra Nedalsmyrene. Spørsmålet er imidlertid hvor lang tid det vil ta å vaske den tilgjengelige humusen ut. Dette avhenger først og fremst av tilsiget og magasindisponeringen.

Laboratorieeksperimentene 2 og 3 tok sikte på å vurdere effekten av to ekstraksjonsmetoder; den ene ekstremt effektiv (eksp. 2), den annen sannsynligvis mer lik de naturlige forhold (eksp. 3). Resultatene av eksperiment 2 (fig.2) tyder på at det er ekstraherbart ca. 3 g humus pr. liter myr (6 g Pt = 3 g humus. Fig. 2 antyder videre at det er nødvendig med 10 - 12 suksessive ekstraksjoner for å bringe fargen og turbiditeten ned til det naturlige nivå, eller med andre ord for å få vasket ut all humus.

Tar man utgangspunkt i eksperiment 3, antyder fig. 3 at det er nødvendig med 1 500 ml vann pr. 50 ml myr eller tilsammen gjennomsnittlig ca. 1 000 Mm³ vann for å bringe fargen og turbiditeten i Nesjøen ned til henholdsvis 100 mg Pt/l og 10 mg SiO₂/l. Med en antatt årstapping på 700 - 800 Mm³ vil det ta mindre enn to år før man har oppnådd en slik vannkvalitet.

Forutsetningen er imidlertid at alt myrmaterialet deltar "aktivt" i utvaskingen. Dette kan man ikke uten videre regne med, derfor vil utvaskingen antagelig ta lengere tid og ikke gi så høy initial humuspåvirkning som antydnet. Vi har derfor i det følgende gått ut fra at fargen og turbiditeten 2½ - 3 år etter at oppfylling av Nesjøen er påbegynt, vil være henholdsvis 100 mg Pt/l og 10 mg SiO₂/l.

5. INNFLYTELSEN AV NESJØENS OPPDEMNING PÅ SELBUSJØENS VANNKVALITET

De følgende betraktninger er basert på vannkvaliteten i Nesjøen ca. 1 år og ca. 2½ år etter at oppdemningen av Nesjødammen er påbegynt. Tallene er beregnet ut fra laboratorieforsøkene (se tabell 4), og tallene i parentes er maksimumsverdiene.

På strekningen mellom Nesjøen og Selbusjøen er det ventet relativt små forandringer, fordi vannet på strekningen for en stor del renner i tunneler. Etter våre erfaringer kan reduksjonen av fargen være betydelig i små elver (1 - 3 mg Pt/l pr. km) (ref.3).

I det følgende vil vi imidlertid anta at fargen og permanganattallet reduseres med maksimum 20% og turbiditeten med ca. 10% (de øvrige kjemiske komponenter mindre enn 10%). "Neavann" som kommer til Selbusjøen vil da ha en farge og en turbiditet som antydnet i tabell 5.

Selbusjøen har fullsirkulasjon to ganger årlig, d.v.s. at vannmassene er tilnærmet homogene vår og høst. Sommer og vinter (stagnasjonsperiodene) er det derimot en lagdeling (epilimnion og hypolimnion).

Det er ikke mulig å forutsi i hvilken grad Nea til enhver tid er blandet med Selbusjøens vannmasser, f.eks. hvor stor del epilimnion vil utgjøre av de totale vannmasser i stagnasjonsperiodene. De følgende beregninger forutsetter at det hvert år er en fullstendig innblanding av Nea i Selbusjøen. 1½ - 2 år etter at oppfyllingen er påbegynt i Nesjøen, er fargen og turbiditeten i Selbusjøen antatt å bli som gjengitt i tabell 7. I beregningene er inkludert en reduksjon på 40% p.g.a. lagringseffekter og utskifting (teoretisk oppholdstid: 1,2 - 1,7 år).

I tabell 7 er dessuten gjengitt den beregnede farge og turbiditet høsten ca. 3½-4 år etter påbegynt fylling av Nesjøen, d.v.s. etter 3 vintertappinger fra Nesjøen. Tabellen inkluderer også den beregnede farge og turbiditet i Selbusjøens epilimnion ved fjerde vintertapping. Det er antatt at sprangsjiktet ligger på 15 meter og at det i stagnasjonsperiodene bare er de øverste ca. 700 Mm³ som deltar i blandingen, altså et blandingsforhold på ca. 1 : 1 mellom Selbusjøvann og "Neavann".

En del av de øvrige kjemiske komponenter ventes å ligge i området:

Spes.ledningsevne, 20°C	20	-	30	µS/cm
pH	6,0	-	7,0	
Hårdhet	5,0	-	6,0	mg CaO/l.

6. VANNKVALITETEN I JONSVATNET VED OVERFØRING FRA SELBUSJØEN OG ETTER OPPDEMNING AV NESJØEN

Ved alternativ 1 blir blandingsforholdet mellom tilskuddsvann fra Selbusjøen og tilsigsvann til Jonsvatnet ca. 1 : 2. Som nevnt tidligere må man på lengre sikt regne med at bl.a. Jonsvatnets egenfarge vil bli noe høyere enn normalt på grunn av den reduserte lagringstid. Dette forhold er imidlertid ikke tatt med i det følgende. Det forutsettes at det overførte vann blandes fullstendig hvert år med de eksisterende vannmasser i Jonsvatnet. Denne beregningsmåte er valgt fordi det antas at det i dette tilfelle er de initiale forhold som har størst interesse etter som innflytelsen av oppdemningen vil bli redusert på lengre sikt.

Beregningene som angår vannkvaliteten i Jonsvatnet etter oppdemning av Nesjøen og overføring fra Selbusjøen er basert på de antatte farge- og turbiditetsverdier i sistnevnte innsjø 3½ år etter oppdemning er startet i Nesjøen. Tabell 3 gjengir sammensetning av Jonsvatnet ved overføring av denne vannkvalitet. Det samme vurderingsgrunnlag er anvendt for alternativ 2 og 3.

Ved alternativ 2 vil de overførte vannmasser passere Jonsvatnet med bare små forandringer. Prognosen av den kjemiske sammensetning er gitt i tabell 3. Tabellen antyder også hva en overføring fra Selbusjøens epilimnion kan resultere i.

Det antas som nevnt at det ved alternativ 3 vil være avgjørende om tilskuddsvannet kommer via Kilen eller via Lillevatn. De data som angir vannkvaliteten ved dette alternativ (se tabell 1) forutsetter av overføringen skjer fra Kilen.

Det er tenkelig at vannkvaliteten vil bli noe dårligere etter hvert som den nedsatte lagringstid for tilsigsvannet fra Jonsvatnets eget nedbørfelt begynner å gjøre seg gjeldende, samtidig som det er en innvirkning av Nesjø-oppdemningen. På lengre sikt er det imidlertid antatt at vannkvaliteten vil bli i området omkring det som er antydnet øverst i tabell 3.

7. RENSETILTAK

Farge og turbiditet på drikkevann har en estetisk og teknisk betydning (i alt vesentlig). For å vurdere nødvendigheten av rens tiltak legges farge- og turbiditetsverdiene oppsummert i tabell 3, til grunn.

Drikkevanns farge og turbiditet er ikke fastsatt ved tallmessig krav her i landet, og vurderingene er derfor gjort på skjønnsmessig grunnlag og ut fra standardkrav i andre land. Det er bare fullrensing (kjemisk felling) som kan gi markant kvalitetsforbedring på vann fra Jonsvatnet etter at overføring etter alternativ 1, 2 eller 3 er gjennomført.

Uten oppdemning av Nesjøen, vil (tabell 3), sandfiltrering antagelig være ønskelig for alle tre alternativer, men i rekkefølgen 2, 3 og 1. Fullrensing kan med tiden kanskje komme på tale for alternativ 1 og alternativ 3, men vil sannsynligvis være direkte ønskelig for alternativ 2.

Med oppdemning kan vi ikke angi vannets kvalitet etter lengre tid, og vi tar utgangspunkt i vannets kvalitet umiddelbart etter overføringen er begynt uten å vurdere om vannkvaliteten senere rettfærdiggjør rensing. For alternativ 1 og alternativ 3 er sandfiltrering ønskelig likegyldig i hvilket nivå inntaket gjøres i Selbusjøen. Tas vannet i epilimnion, blir det nødvendig med sandfiltrering og felling for alternativ 2.

For alle alternativer vil det være best om rens tiltakene bygges ut etappevis med bygging av sandfilter først.

8. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

Overføring av vann fra Selbusjøen til Jonsvatnet med den nåværende kvalitet av de to innsjøer vil ikke forandre vannkvaliteten ved vannverkinntaket i Jonsvatnet på en slik måte at inngående rensetiltak vil være nødvendig.

Ved oppdemning av Nedalsmyrene vil kvaliteten av Selbusjøen forringes. Oppdemning til kote 729 (maksimal oppdemning) vil ventelig ikke gi en vannkvalitet av Selbusjøen som er merkbart dårligere enn ved oppdemning til kote 721, men ulempene vil strekke seg over en lengre periode.

Ved overføringer fra Selbusjøen kun til vannverksformål, er det sannsynlig at fullrensing ikke vil være påkrevet, selv etter oppdemning av Nesjøen. Det samme vil trolig gjelde ved overføringer via Kilen (alternativ 1 og 3).

Inntak i Selbusjøens epilimnion vil muligens gi en dårligere vannkvalitet av overføringsvannet enn det som er beskrevet ovenfor. Dette vil imidlertid kreve mer informasjon av Selbusjøens tetthetsforhold. I det tilfelle at hele Jonsvatnet benyttes som utjevningsmagasin for kraftverkproduksjon med overføring til Jonsvatnets syd-østre ende, er det sannsynlig at vidtgående rensingstiltak vil bli nødvendig, særlig hvis den antydede forskjell mellom epilimnion og hypolimnion er reell, og inntaket gjøres i de øvre vannmasser av Selbusjøen. (tabell 3 og 7).

Det er ventet at oppdemningen av Nedalsmyrene vil gjøre seg gjeldende i Selbusjøen i løpet av ett år etter at oppfyllingen av Nesjøen er påbegynt, og man må regne med at effekten vil gjøre seg gjeldende i vesentlig grad i en periode av 3 - 6 år.

9. LITTERATUR

- Ref. 1. Brev fra ingeniør Chr. r. Grøner av 21.mars 1968.
- Ref. 2. Hans Holtan:
"Selbusjøens og Jonsvatnet - en limnologisk undersøkelse".
NIVA-rapport fra 1961.
- Ref. 3. E. Gjessing og J.E. Samdal:
"Humic substances in water and the effect of impoundment".
J. Am. Water Works Assoc. 1968 (in press).

Tabell 1. DATA VEDRØRENDE SELBUSJØEN OG JONSVATNET.

(Tallene i parentes refererer seg til forholdene ved tilsig i bestemte år).

	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
Overføres fra Selbusjøen m ³ /døgn	87.500 (135.000)	$4,2 \cdot 10^6$ i 7 måneder	$4,2 \cdot 10^6$ i 7 måneder
Lagringstid i Jonsvatnet (teoretisk)	5,5 år	ca. 200 døgn	ca. 5,2 år
Volum av anvendt Jonsvatnbasseng Mm ³	518,913	518,913	ca. 490
Tilsig til Jonsvatnet (eller Storevatn) m ³ /døgn	ca.175.000 (ca.128.000)	ca.175.000 (ca.128.000)	ca.111.000 (ca. 80.000)x)
Oyerføring fra Kilen til Storevatn m ³ /døgn	-	-	ca.152.000 (ca.182.000)
Blandingsforhold Selbusjøvann/tilsig Jonsvatn. Ca.	1 : 2 (1 : 1)	14 : 1 (20 : 1)	1,4 : 1 (2,3 : 1)
Blandingsforhold Selbusjøvann/Jonsvatn	1 : 16,5 (1 : 10,7)	1 : 0,6 (1 : 0,6)	1 : 8,9 (1 : 7,4)
Jonsvatnets egenfarge (mg Pt/l)	ca. 17	ca. 40	ca. 18

x) Storevatn

Tabell 2. DATA VEDRØRENDE JONSVATNET, SELBUSJØEN OG EN DEL INNSJØER I ØVRE DEL AV NEAVASSDRAGET

	Volum Mm ³	Areal km ²	Sum nedbør-2 felt km	Lokalt nedbør-2 felt km	DYP		Farge mg Pt/l	El.ledn. evne µS/cm	Turbiditet mg SiO ₂ /l	Hårdhet mg CaO/l	Perm. tall mg O/l	pH
					Middel m	Maks. m						
Selbusjøen	ca. 4000	58,4	3020	-	69	204	158	22 ¹⁾ 33 ³⁾	0,9 ¹⁾ 3,0 ³⁾	6,0 ¹⁾	2,8 ¹⁾	6,9 ¹⁾
Jonsvatnet	ca. 519	14,2	76,8	-	37	97	149	9 ¹⁾ 12 ³⁾	0,3 ¹⁾ 0,8 ³⁾	9,5 ¹⁾	2,1 ¹⁾	7,0 ¹⁾
Storevatn	ca. 490	-	ca. 48,5	-	-	-	149	-	-	-	-	-
Sylsjøen	ca. 186	-	285	285	-	-	851	11 ²⁾	1,8 ²⁾	4,0 ²⁾	1,8 ²⁾	7,1 ²⁾
Essansjøen	ca. 145	-	490	201	-	-	729	9 ²⁾	0,5 ²⁾	5,9 ²⁾	1,4 ²⁾	7,1 ²⁾
Nesjøen	ca. 480	38,8 [*])	696	209	-	-	729	8 ²⁾	0,4 ²⁾	5,0 ²⁾	1,4 ²⁾	7,2 ²⁾
Nesjøen	ca. 215	25,3 [*])	696	209	-	-	721	-	-	-	-	-

*) Oversvømmet areal

1) Middeltall (1960)

2) Enkel observasjon (oktober 1967)

3) Maksimumsverdier

Tabell 3. BEREGNET FARGE OG TURBIDITET I JONSVATNET MED SUPPLERINGSVANN FRA SELBUSJØEN FØR OG ETTER OPPDEMNING AV NESJØEN

A er forholdene det første overføringsåret, B etter en lengre periode (5 - 10 år)
 Alle tallene er ca.-verdier

	Alternativ 1				Alternativ 2				Alternativ 3		
	A		B		CA		B		A	B	
	middel	maks.	middel	maks.	middel	maks.	middel	maks.	middel	maks.	
Uten oppdemning	Farge mg Pt/l	10	20	17	27	17	29	23	35	21	20
	Turbiditet mg SiO ₂ /l	0,3	1,0	0,5	1,5	0,7	2,4	1,0	3,0	0,4	0,8
Uten lagdeling i Selbusjøen (hypotetisk)	Farge mg Pt/l	11 ¹⁾	21 ¹⁾			20 ¹⁾	29 ¹⁾			11 ¹⁾	21 ¹⁾
	Turbiditet mg SiO ₂ /l	0,5 ¹⁾	1,2 ¹⁾			2,3 ¹⁾	4,0 ¹⁾			0,6 ¹⁾	1,3 ¹⁾
Inntak i epilimnion Selbusjøen	Farge mg Pt/l	11 ²⁾	23 ²⁾			33 ²⁾	49 ²⁾			13 ²⁾	24 ²⁾
	Turbiditet mg SiO ₂ /l	0,6 ²⁾	1,5 ²⁾			4,6 ²⁾	6,3 ²⁾			0,8 ²⁾	1,7 ²⁾

1) 2) Beregningene er foretatt på grunnlag av forholdene i Selbusjøen for 1) og under 2) 4. vinter-tapping fra Nesjøen. (se tabell 7)

Tabell 4. ANTIATT SAMMENSETNING AV NEA VED VESSINGFOSS ETTER OPPDEMNING AV NESJØEN

	Mill. m ³ myr	Vann: myr	pH		El.ledningssevne 20°C, µS/cm		Farge mg Pt/l		Turbiditet mg SiO ₂ /l	
			Middel	Min.	Middel	Maks.	Middel	Maks.	Middel	Maks.
Oppdemning til kote 723	28	10	ca. 5,4	ca. 4,8	ca. 28	ca. 37	ca. 290	ca. 500	ca. 45	ca. 60
Oppdemning til kote 721	24	9,0	ca. 5,4	ca. 4,8	ca. 28	ca. 35	ca. 300	ca. 550	ca. 45	ca. 60
Oppdemning til kote 729	35	13,5	ca. 5,5	ca. 4,8	ca. 28	ca. 40	ca. 280	ca. 350	ca. 45	ca. 60

Tabell 5. ANTATT MIDDELFARGE OG TURBIDITET I NEA FØR INNØP I SELBUSJØEN.

(Tallene i parentes er maksimumsverdier)

	Etter		
	første vintertapping	redje vintertapping	fjerde vintertapping
Farge, mg Pt/l	260 (310)	80 (100)	70 (90)
Turbiditet, mg SiO ₂ /l	45 (60)	9 (12)	8 (12)

Tabell 6. TILSIGSTALL OG MAGASINDISPONERING VED BESTEMMENDE OG MIDLERE NEDBØRSÅR (ref. 1) I NEAVASSDRAGETS ØVRE DEL.

		Bestemmende år Mm ³ /år	Midlere år M ³ /år
	Sylsjøen	ca. 235	ca. 328
	Essansjøen	" 165	" 231
	Nesjøen total	" 575	" 800
	Selbusjøen total	" 2310	" 3202
	Jonsvatnet	46	63
	Storevatn	28,8	40
Disponering av Nesjøen, Syl- sjøen og Essansjøen	Sommertilsig x)	478	616
	til "årsmagasin"	478	501
	til "flerårsmagasin"	0	42
	Sommertapping x)	0	73
	Vintertilsig	100	184
	fra tørrårsmagasin	142	42
	Vintertapping	720	727

x) Sommerhalvåret er regnet fra 1/5 - 1/10.

Tabell 7. BEREGNET VANNKVALITET (MIDDEL OG MAKSIMUM) I SELBUSJØEN ETTER OPPDEMNING AV NESJØEN

Beregningene er foretatt på grunnlag av tallene i bl.a. tabell 5 og representerer (bortsett fra de to kolonnene lengst til høyre) situasjonen etter høstsirkulasjonen. (Tallene i parentes er maksimumsverdier).

	Tid etter påbegynt fylling av Nesjøen						Epilimnion ved 4. vintertapping	
	Ca. 1½ - 2 år		Ca. 2½ - 3 år		Ca. 3½ - 4 år		midlere år	best. år
	midlere år	best. år	midlere år	best. år	midlere år	best. år		
Farge mg Pt/l	36 (47)	35 (45)	36 (44)	34 (42)	26 (32)	25 (31)	48 (61)	47 (60)
Turbiditet mg SiO ₂ /l	5 (8)	4 (7)	5 (8)	5 (7)	3,5(5,2)	3.5(4,6)	5.5(8,5)	5.5(8,5)

APPENDIKS

1. Kjemisk sammensetning av en del bekker og elver i området ovenfor den påtenkte Nesjødammen

En del data fra dette området er gitt i tabellen nedenfor (tabell 8).

Tabell 8. KJEMISK SAMMENSETNING AV EN DEL ELVER OG BEKKER I NEDALSOMRÅDET
13.- 14. OKTOBER 1967

ST	pH	Sp. ledn. evne, 20°C µS/cm	Farge mg Pt/l	Turbiditet mg SiO ₂ /l	Perm.tall mg O/l	Alkalitet ml N/10 HCl/l	Hårdhet mg CaO/l	Jern µg Fe/l
1/1	7,2	21	8	0,4	1,4	2,2	5,0	75
1/2	6,8	12	1	0	≤ 0,5	1,4	2,8	35
1/3	7,1	23	10	0,3	2,2	2,4	6,4	65
1/4	7,1	21	11	1,8	1,8	3,5	4,0	55
1/5	7,1	21	9	0,5	1,4	2,1	5,9	50
2/1	7,2	28	10	0,1	2,1	2,4	7,0	75

1/1 - Nea ovenfor Vessingfoss

1/2 - Gjetbekken ved vegbro

1/3 - Gjetbekken ovenfor samløp med Nea

1/4 - Nea ovenfor samløp med Esna

1/5 - Nea nedenfor samløp med Esna

2/1 - Djupholma ved Vassdragsvesenets hytte

2. Ekstraksjonsforsøk med myrprøver fra området ovenfor den påtenkte Neadammen (tabell 4a).

Tre forskjellige myrprøver er anvendt i de nedenfor beskrevne eksperimenter.

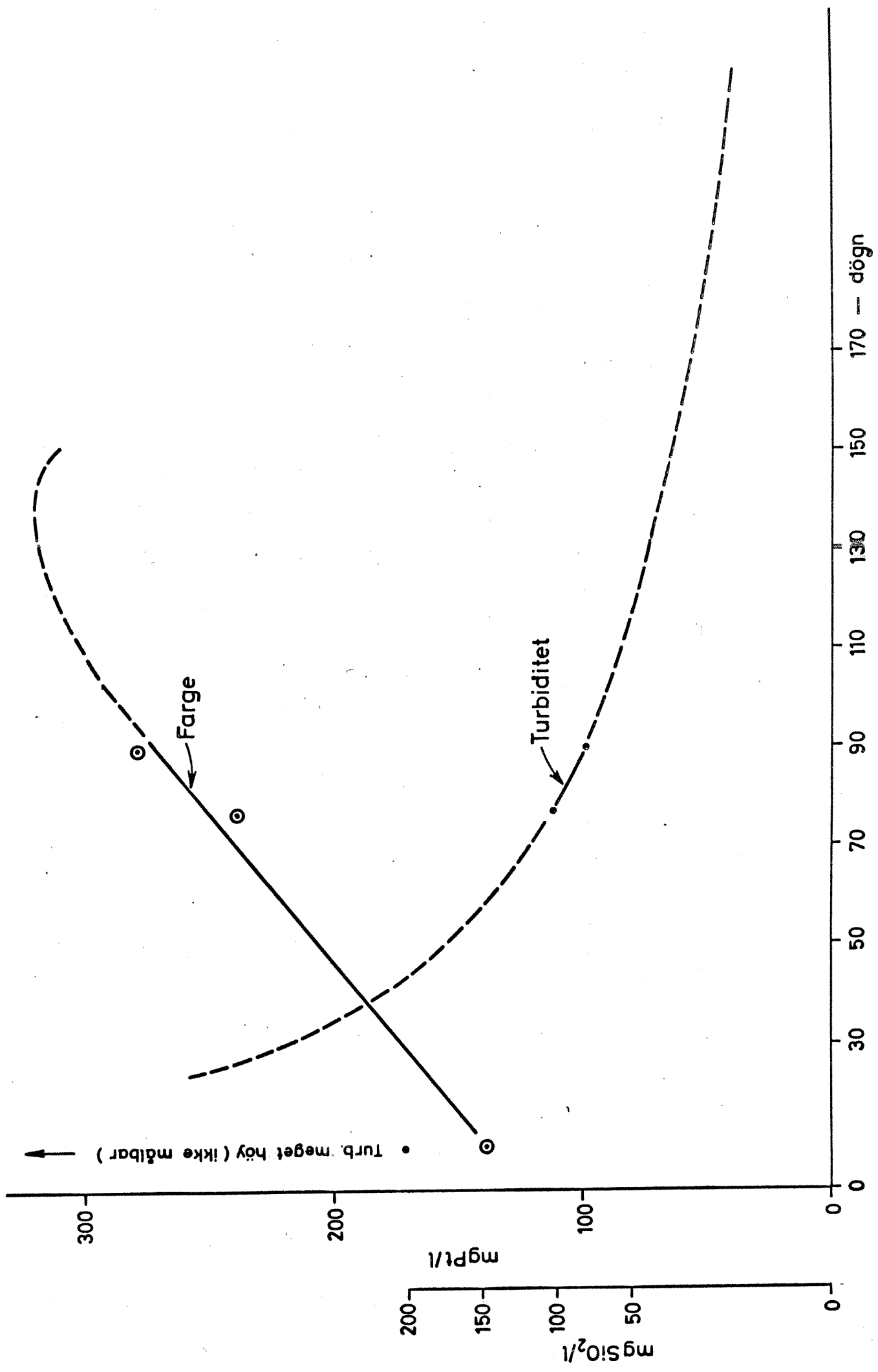
Myrprøve I er hentet fra området ca. 300 m øst for Gjetbekken, umiddelbart før samløpet med Nea. Prøve II er hentet ca. 400 m vest for Gjetbekken, anslagsvis 1 km ovenfor samløpet med Nea. Prøve III er hentet nær Djupholma, ca. 500 m syd for Vassdragsvesenets hytte.

Eksperiment nr. 1. 25 ml av hver av de tre myrprøvene ble rystet med 330 ml destillert vann; et annet tilsvarende sett med 330 ml elvevann fra området ved prøvetakingsstedet. Prøvene ble lagret på 500 ml medisinflasker ved +4°C. Etter 9 døgn, etter 77 døgn og etter 90 døgn ble det tatt ut prøver som ble sugd opp 2½ cm under overflaten uten av prøveflaskene ble forstyrret. En del analysedata er gitt i tabell 4 a. Fig. 1 illustrerer middeltallene. Etter første periode (9 døgn) var turbiditeten så høy at den ikke var målbar, og kurven er derfor ikke fullt optrukket.

Eksperiment nr.2. 50 ml myrprøve fra området vest for Nea (myrprøve II) ble rystet 6 ganger med 250 ml destillert vann. Prøvene fikk sedimentere 3 - 4 døgn mellom hver rysting og ble dekantert etter at fargen og turbiditeten av toppsjiktet var bestemt. Resultatene er illustrert i fig. 2. Selv om det var tydelig å observere et skille mellom væskefasen og humusen, var det ikke fullstendig sedimentasjon.

Eksperiment nr. 3. 50 ml myrprøve (fra samme område som i eksperiment 2) ble presset sammen i bunnen av en 1000 ml skilletrakt. Opp gjennom skilletraktens stilk ble det pumpet "Neavann" (stasjon 1/5) med en hastighet av ca. 90 ml/døgn, slik at vannet fikk surkle langsomt gjennom myrprøven. Etter 5 døgn (450 ml) ble vannet over myrprøven sugd av og bestemt med hensyn på turbiditet og farge. Etter ytterligere ca. 4 døgn ble denne operasjon gjentatt (ca. 350 ml), og så til slutt etter 4½ døgn (ca. 410 ml). Resultatene er illustrert i fig. 3. (Eksperimentet ble utført i kjølerom). Etter at ca. 900 ml hadde passert myrprøven var det tydelig å observere et skille mellom forholdsvis klart og turbid vann. De øverste 280 ml (av de siste 410 ml) hadde en turbiditet = 15 mg SiO₂/l, mens det nederste sjiktet (130 ml) hadde en turbiditet = 55 mg SiO₂/l.

Fig.1



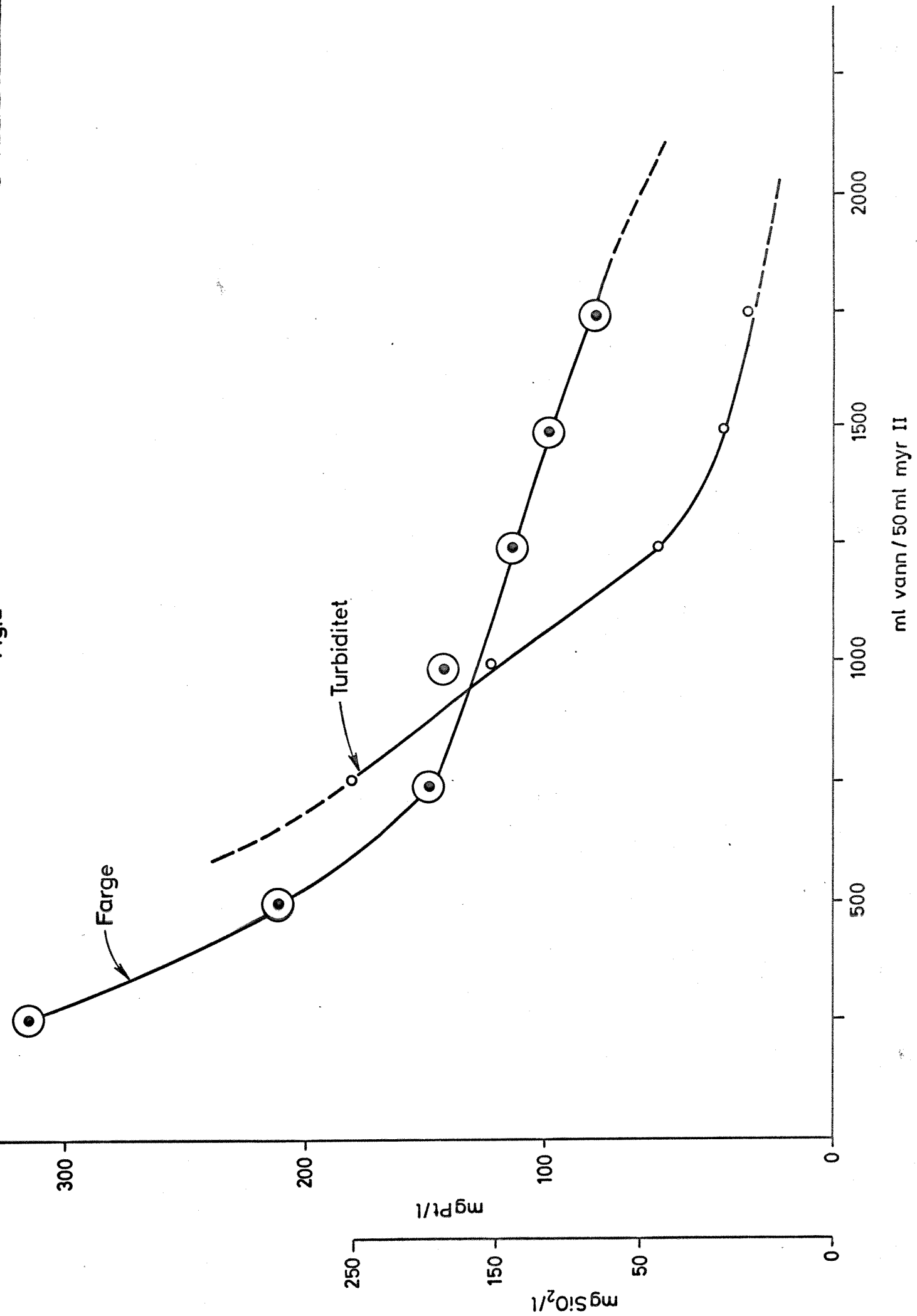


Fig.3

