

0 - 97.

Ozonerings av
Saugbrugsforeningens fabrikkvann.

Innhold.

- I. Innledning.
- II. Variasjoner i temperatur, farge, turbiditet og jern-innhold.
- III. Fargereduksjonens konstans.
- IV. To-trinns-ozonerings.
- V. Sammendrag og konklusjon.

Saksbehandler: cand.real. J.E.Samdal.

Blindern i februar 1959.

I. Innledning.

Blekingsforsøkene med ozon ble utført på Saugbrugsforeningens fabrikkvann i tidsrommene 21/10 til 24/10 og 27/10 til 29/10 1958. Alle forsøk ble gjort i cellulosefabrikkens driftslaboratorium, hvor forsøksvannet ble tappet fra en fastmontert tappekran.

Bedriftens fabrikkvann kommer fra Femsjøen, som er et vanlig bløtt mørkt overflatevann med et visst innhold av humusstoffer som farger vannet brunt. Tabellen viser resultatene av en kjemisk analyse på en vannprøve som ble tatt i oktober 1958:

pH	Ledningsevne 20°C, $\text{ohm}^{-1} \text{cm}^{-1}$	Farge Hazens skala mgPt/l	Turbiditet absolutte enheter $\cdot 10^{-4}$	Permanganat- tall ml $\text{N}/100 \text{KMnO}_4/1$	Hårdhet mg CaO/l	Alkali- nitet ml $\text{N}/10 \text{HCl}/1$
6,6	$4,32 \cdot 10^{-5}$	36	$24^{1)}$	$85,1^{2)}$	8,7	1,6

- 1) Turbiditeten er målt med Elko II-Zeiss nephelometer. $12 \cdot 10^{-4}$ absolutte enheter tilsvarer 1,0 mg Silica/l.
- 2) Antall ml $\text{N}/100 \text{KMnO}_4$ divideres med 12,5 for å få permanganattallet uttrykt i mg $\text{O}/1$.

Før bruken passerer fabrikkvannet hurtige sandfiltre, men gjennomgår forøvrig ingen ytterligere renseprosess. Hensikten med forsøkene var å undersøke i hvilken grad vannets fargetall kunne reduseres ved tilsetning av ozon som bleker humusstoffer.

Samtlige forsøk er utført med Firma Kerags "Ozontestgerät". I dette apparatet er oppholdstiden for det ozonerte vannet meget kort; av størrelsesorden 1 - 2 minutter. Vannføringen gjennom apparatet var i alle forsøkene 2 l/min, slik at man kunne dosere ozon inntil $2,2 \text{ mg O}_3/1$ vann.

II. Variasjoner i temperatur, farge, turbiditet og jern-innhold.

Bilag 1 viser variasjonene av temperatur, farge og turbiditet i tidsrommet 21/10 til 22/10 1958. Turbiditetstallene er relativt høye, og vannet inneholdt en del større partikler som kunne iaktas med det blotte øye. For 11 vannprøver tatt i tidsrommet 28/10 til 29/10 ble det påvist små variasjoner i vannets jerninnhold (fra 0,08 til 0,11 mg Fe/l). Alle variasjonene er imidlertid av en slik størrelse at man kan regne med at de stort sett har liten betydning for ozonets blekende virkning.

III. Fargereduksjonens konstans.

Fargereduksjonens konstans ble prøvet ved at flasker med ozonert vann fikk henstand, idet fargen av vannet i flaskene ble målt med visse mellomrom. For slike henstandsforsøk ble vannet oppbevart i $\frac{1}{2}$ -liter plastflasker, som fikk stå kjølig i henstands-

tiden. På denne måte innføres en tilnærming i forhold til et teknisk ozonanlegg. Bilag 2 viser at full fargereduksjon er inntrådt allerede 10 minutter etter ozondoseringen. Fargereduksjonen holder seg tilnærmet konstant i de nærmeste første 24 timer.

Forsøk viste (bare 3 av forsøkene er inntegnet på Bilag 2) at øking av ozondosen i området fra 0,7 til 1,4 mg $O_3/1$ bare ga litt bedre blekevirkning. Øking av ozondosen fra 1,4 til 2,2 mg $O_3/1$ resulterte imidlertid i betydelig bedre bleking. Det synes derfor som om ozondosen bør økes ut over en viss minimumsverdi (ca. 1,8 mg $O_3/1$) for at resultatene skal bli best mulig.

IV. To-trinns-ozonering.

Fra det foregående fremgår det at 2,2 mg $O_3/1$ dosert én gang etter 10 minutter har redusert fabrikkvannets farge ca. 67 % når utgangsfargen på vannet er ca. 36 mg Pt/1. For å prøve om to ozondoseringer á 2,2 mg $O_3/1$ kunne redusere fargen ytterligere ble 8 liter fabrikkvann sirkulert i ozonapparatet. Med vannføring på 2 l/min. ble derfor den midlere oppholdstid for 1. og 2. gangs ozonering henholdsvis 4 og 8 minutter. Under forsøket ble prøvene for fargemålingene tatt idet vannet kom ut av ozonapparatet. Bilag 3 viser at for små ozondoser har 2. gangs ozonering en viss effekt, mens det for større ozondoser ikke kan påvises lignende virkning.

Doseringen 2,2 mg $O_3/1$ ga etter 4 minutters sirkulasjonstid bedre resultat enn doseringen 1,2 mg $O_3/1$ etter 8 minutter tiltross for at det i begge tilfellene ble opptatt like meget ozon i vannet. Fabrikkvannet blekes altså best hvis det opptar ozon fra en ozon-luft-blanding med relativt høyt ozoninnhold.

Både etter første og annen gangs ozonering var det i alle forsøk etter 10 minutters henstand mindre enn 0,01 mg $O_3/1$ tilstede i vannet (rest-ozon) og fabrikkvannet absorberte i begge tilfeller ca. 70 % av den produserte ozonmengde.

V. Sammendrag og konklusjon.

I løpet av forsøketiden varierte fabrikkvannets temperatur, farge og turbiditet innen grenser som vist i Bilag 1. Variasjonene kan neppe ha hatt vesentlig innflytelse på ozonets blekende evne.

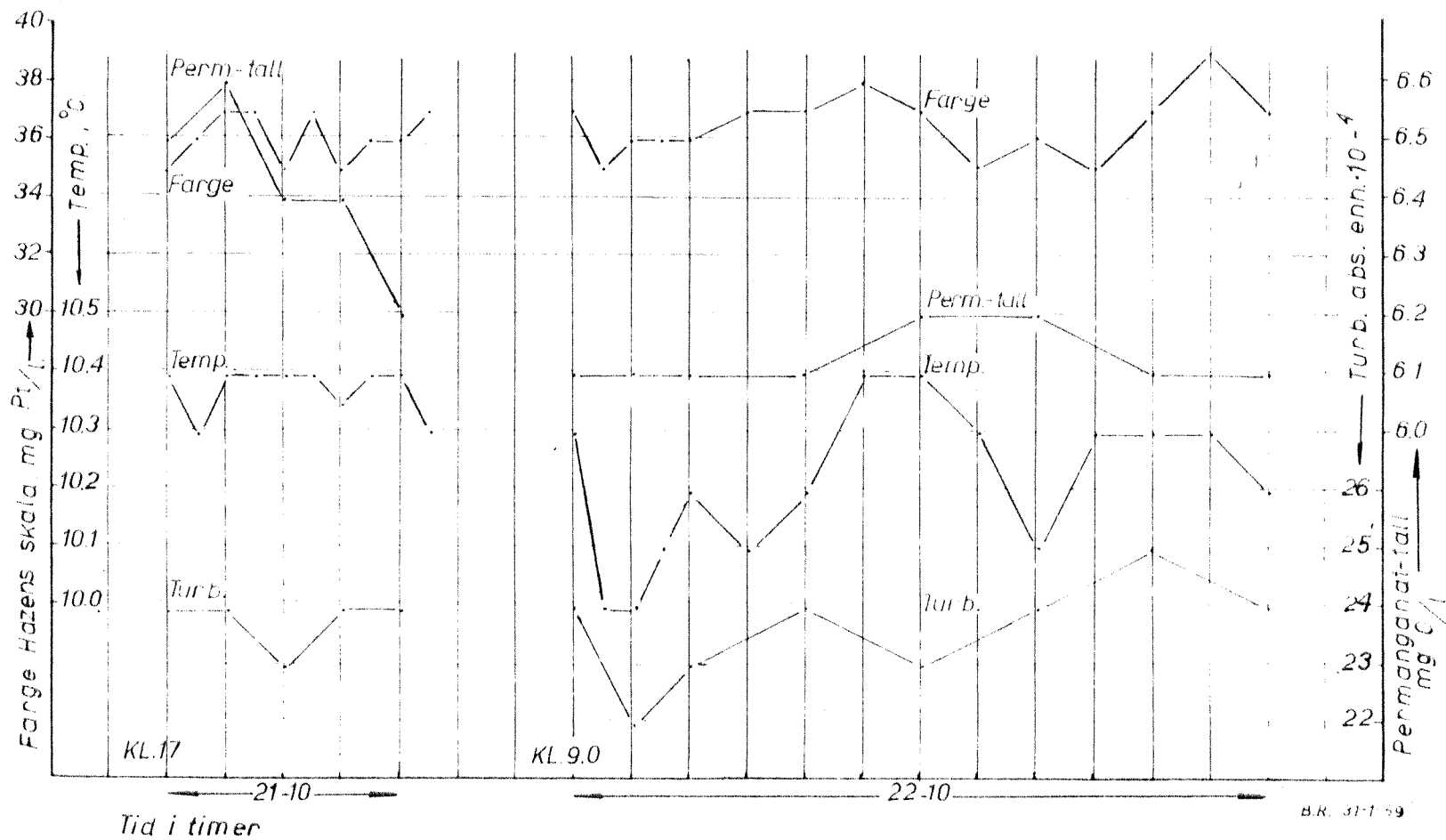
Full fargereduksjon var inntrådt 10 minutter etter ozondoseringen, og den holdt seg tilnærmet konstant i 24 timer (Bilag 2). Ozondoser i området 0,7 til 1,4 mg $O_3/1$ ga omtrent samme virkning, og forsøk viste at det sannsynligvis bør doseres ozon utover en viss minste dose (ca. 1,8 mg $O_3/1$) for å oppnå det beste resultat (2,2 mg $O_3/1$), som ga 67% bleking.

To-trinns ozondosering ga for større ozondoser omtrent samme blekevirkning som én gangs ozonering (Bilag 3). Men 2,2 mg O_3/l og 4 minutters sirkulasjonstid ga bedre resultat enn 1,1 mg O_3/l og 8 minutters sirkulasjonstid.

Tilbake i vannet blir det en viss restfarge (ca. 12 mg Pt/l (når utgangsfargen er ca. 36 mg Pt/l) som ikke lar seg bleke med ozondoser opptil 2,2 mg O_3/l .

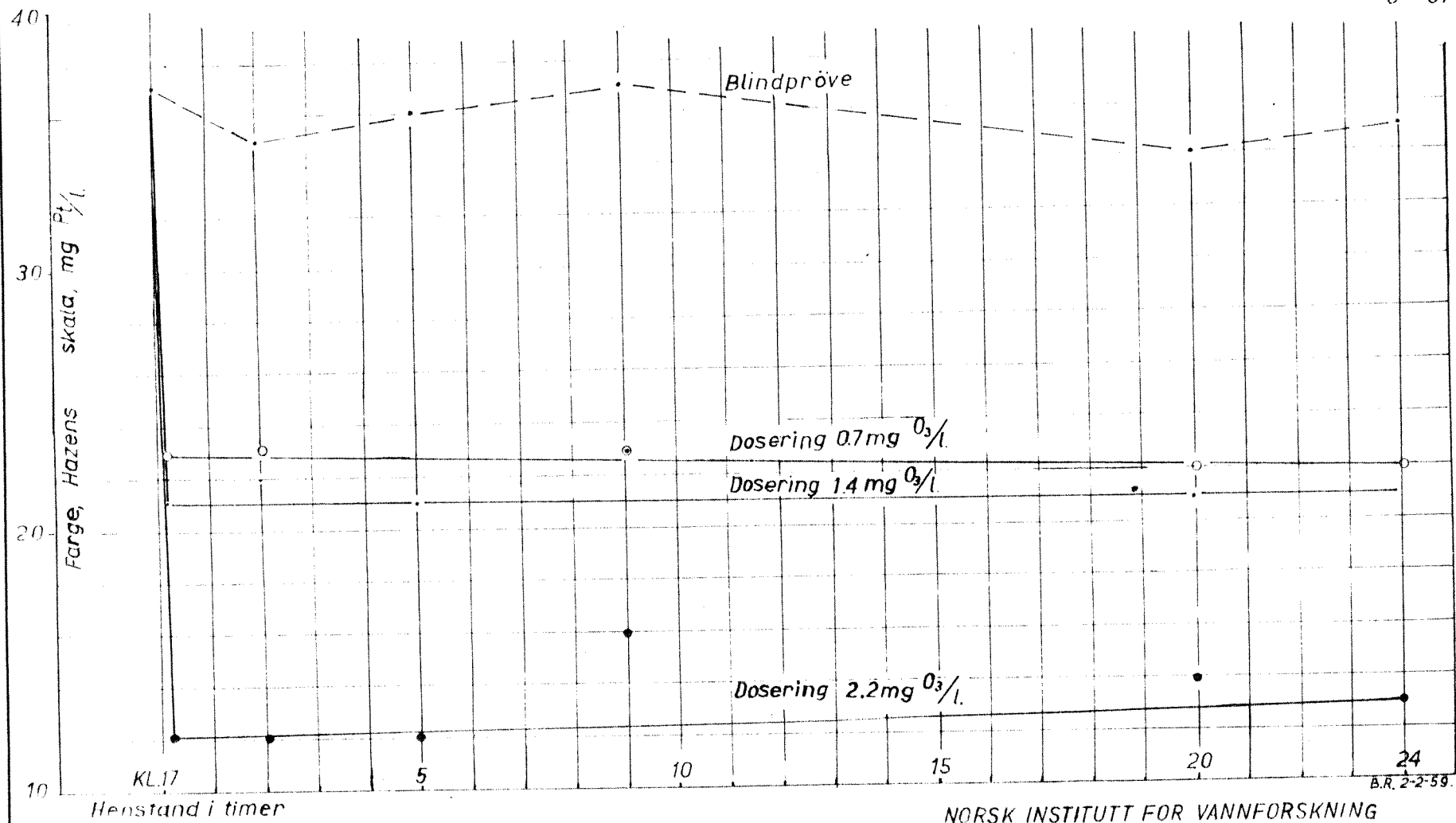
VARIASJONER I FARGE, TEMP, PERMANGANAT-TALL OG TURB.
I TIDEN 21-10 TIL 22-10 1958.

Bilag:1
0-97



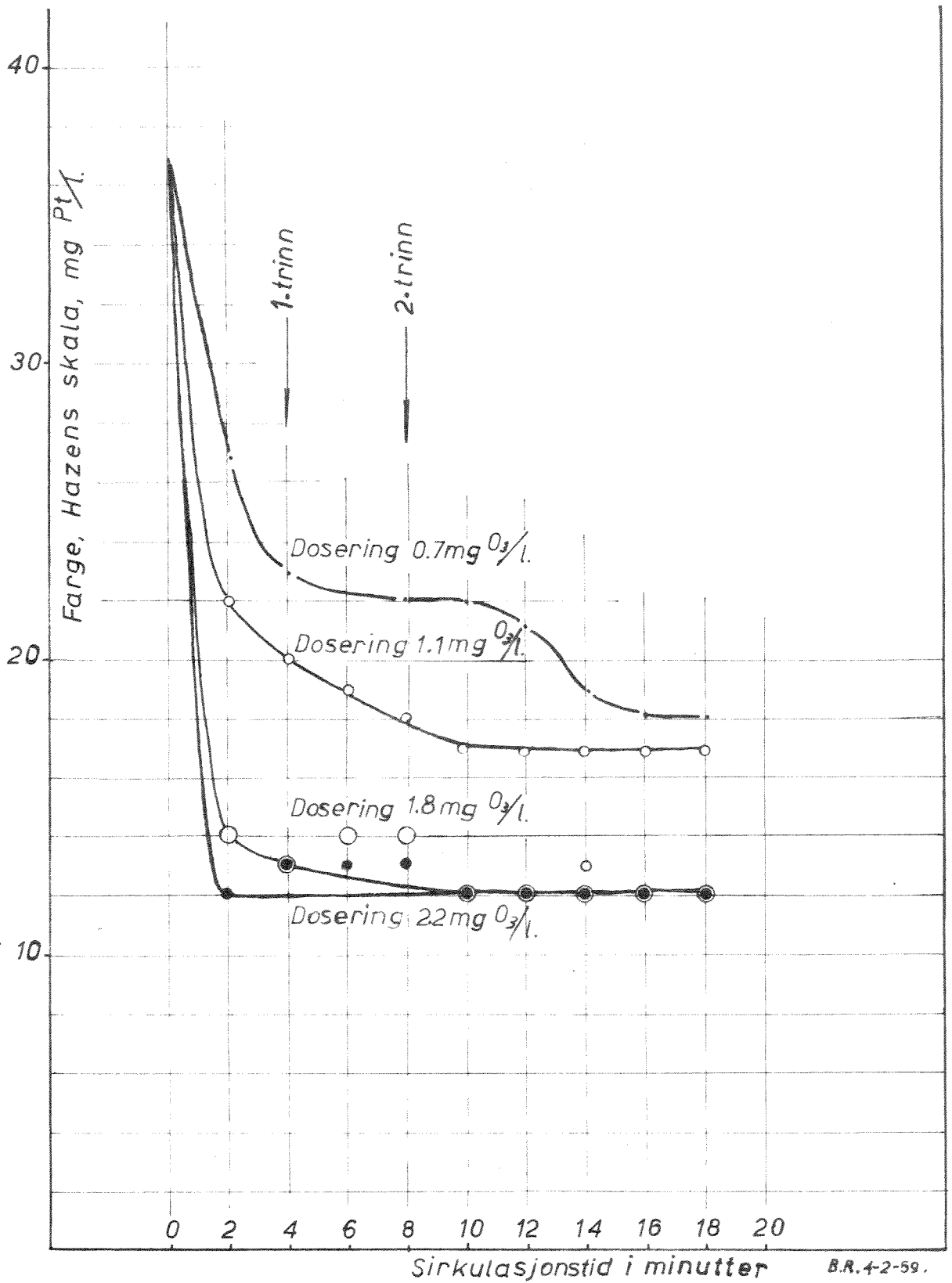
FARGEREDUKSJONENS KONSTANS.

Bilag: 2
0-97



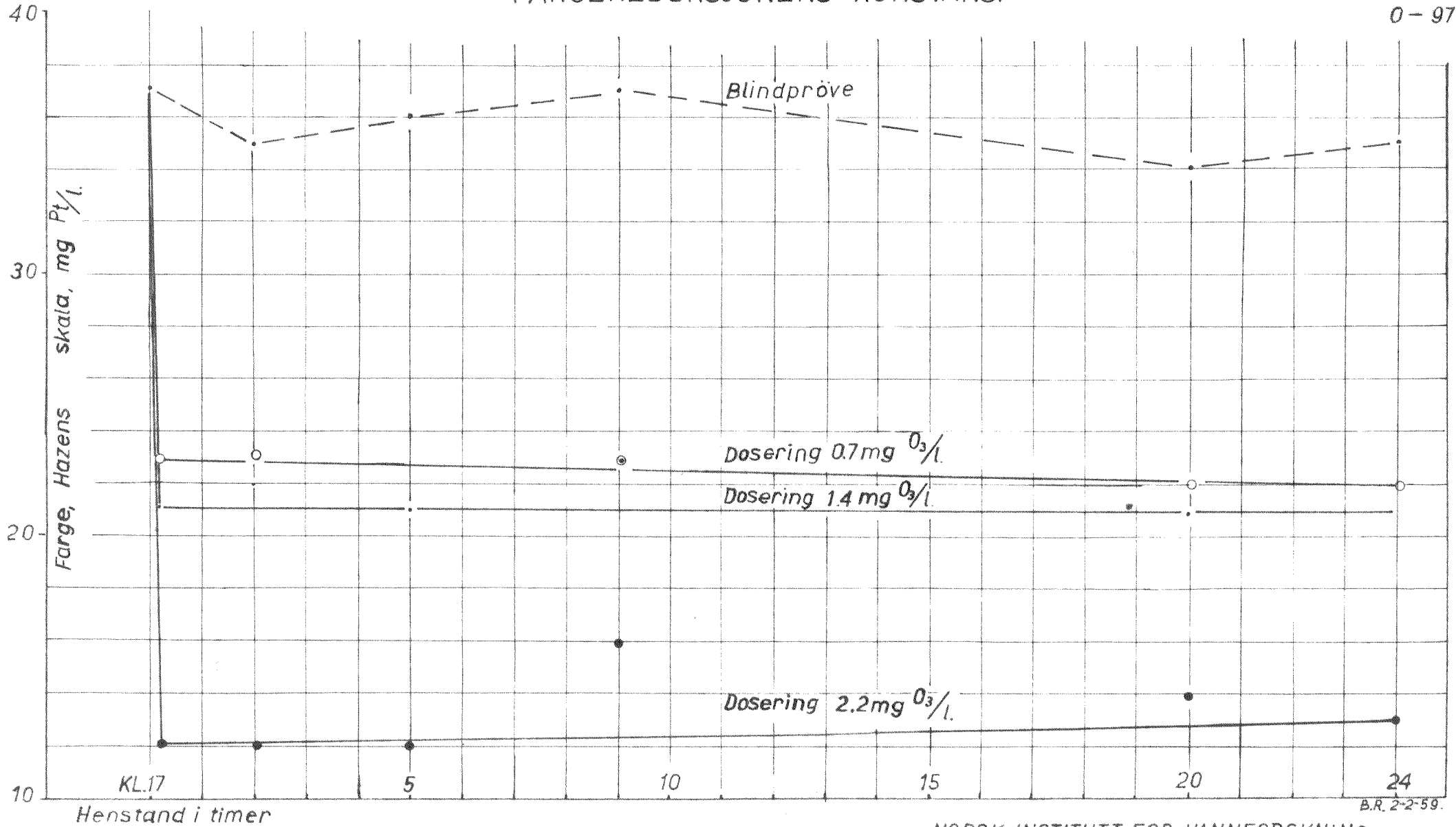
TO-TRINNS OZONERING
fargen målt
etter 10min. henstand.

Bilag: 3
0-97.



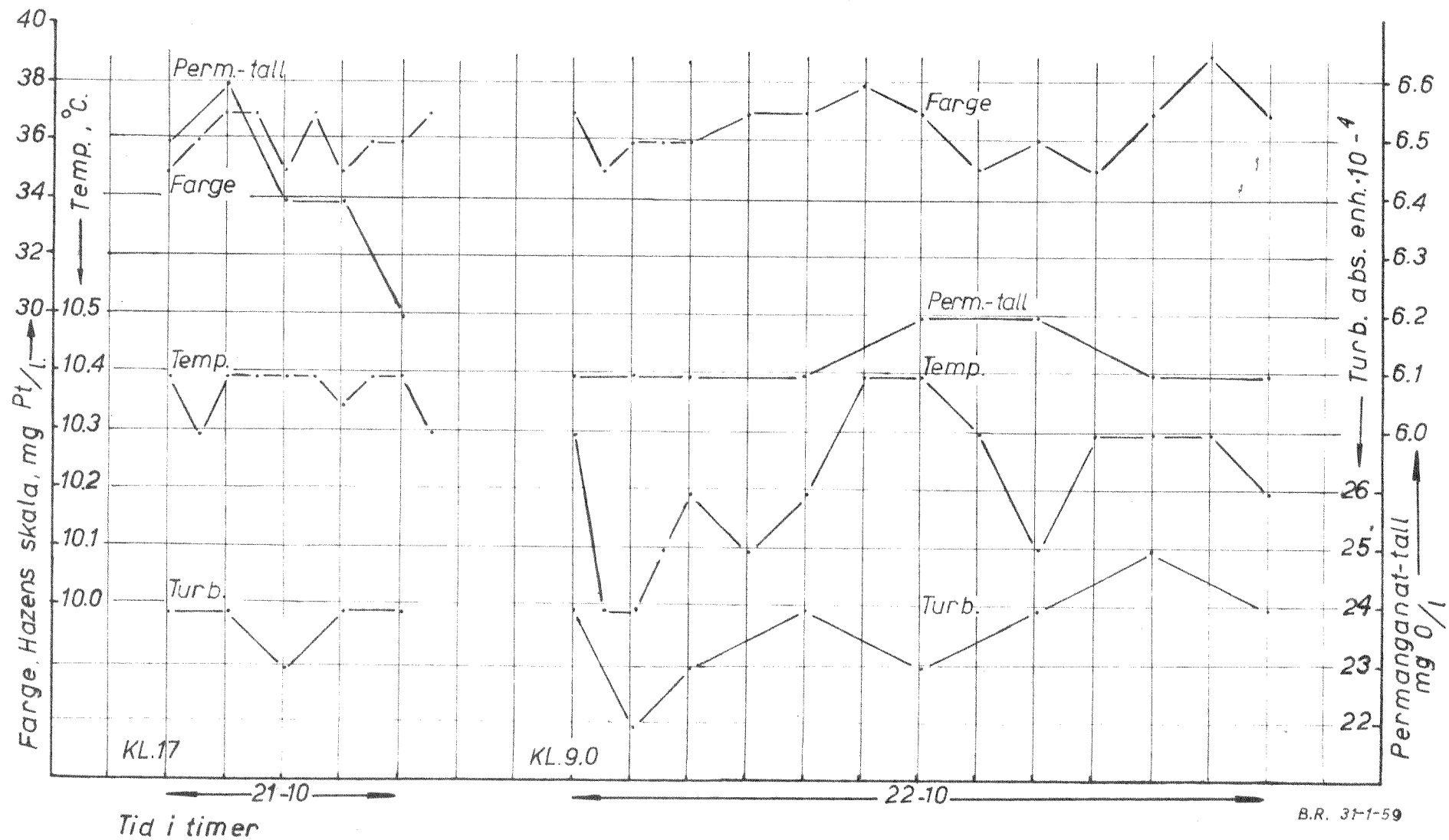
FARGEREDUKSJONENS KONSTANS.

Bilag: 2
0-97



VARIASJONER I FARGE, TEMP, PERMANGANAT-TALL OG TURB.
I TIDEN 21-10 TIL 22-10 1958.

Bilag: 1
0-97



B.R. 31-1-59

TO-TRINNS OZONERING
fargen målt
etter 10 min. henstand.

Blad. 3
0-97.

