

UTVALG FOR VANNRENSNING

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

o - 50

Halmlutingsforurensinger fra

Wöyen gård.

Belastningsforsøk i Sandvikselven

12/1- 1958

Saksbehandler: siv.ing. Kjell Baalsrud

Etter oppdrag fra Norges Veterinærhøgskole har vi utført et praktisk forurensingsforsøk i Sandvikselven. Hensikten med forsøket var å påvise i hvilken grad en bestemt mengde halmlutforurensinger kan føre til fysikalsk-kjemiske forandringer i elvevannet. Av hensyn til A/S Hamang papierfabrik ble forsøket utført en søndag, den 12/1-1958

Forundersökelse.

Elvens vannføring ble den 7/1 ved hjelp av saltmetoden bestemt til 470 l/sek. Elveløpet ble grundig undersøkt for å finne gode prøvesteder og for å få en orientering om vannhastigheter.

Svartluten.

I våre tidligere halmlutundersøkelser har vi godtgjort at skyllevannet fra halmlutingsanlegg kan betraktes som en ren fortynning av svartluten. Ved belastningsforsøket i Sandvikselven ble derfor svartlut brukt for å dosere forurensingen. Svartluten ble levert fra Norges Landbrukshøgskole. Analyse av svartluten viste følgende resultat:

pH	12.15
Farge	96000 mg Pt/l
Alkalinitet pH 8	1950 ml n/10 HCl/l
" pH 4	3570 - " -
Forbruk av bikromat	42000 mg oksygen/l
" " permanganat	22600 - " -
Nitrogen	334 mg/l
Tørrstoff	54840 "
Gløderest	33080 "
Natrium	11000 "
Klorid	2215 "

Selve forsøket.

Et fat med 560 l svartlut ble anbragt på et stativ ved kringseien ca. 600 m ovenfor Franzefoss Bruk. Fra fatet førte en slange ned til elvebredden hvor det ble anbragt et spesialkonstruert doseringsapparat. Fra doseringsapparatet førte en ny slange til et rør som lå tvers over elven. Røret var perforert over de midterste 2 metrene. Doseringsanordningen sikret en øyeblikkelig god blanding av svartluten i ellevannet.

Doseringen startet kl. 1030 og varte til kl. 1249. Det ble dosert 4.0 l/min i 139 min, tilsammen 556 liter.

<u>Meter</u>	<u>tid min.</u>	<u>Prøvesteder</u>
0	0	<u>Stasjon 1</u> var umiddelbart overfor doseringsstedet.
100	7	<u>Stasjon 2</u> var ca 100 m nedenfor doseringsstedet.
600	40	<u>Stasjon 3</u> var under broen ved Franzefoss.
900		<u>Stasjon 4</u> var 100 m nedenfor dam ved Franzefoss.
1400	90	<u>Stasjon 5</u> var 100 m ovenfor bro ved Hamang gård.
1700	130	<u>Stasjon 6</u> var utenfor Olsens sykkelverksted.

I tabellen er angitt den tid et fargestoff brukte nedover elven. Fra de 6 prøvesteder ble det tatt vannprøver, til å begynne med hvert kvarter, senere hver halvtime. Prøvene ble samlet inn hver halvtime, eller hver time og bragt til Wöyen gård slik at pH og fargeinnhold kunne bestemmes på selve forsøksdagen. I de følgende dager ble så samtlige prøver analysert på alkalinitet og senere ble permananattall, klorid og natrium bestemt i prøvene fra st.1, 2 og 6.

Analyseresultatene er ført opp i den vedlagte tabell. For om mulig å gjøre tallene lettere tilgjengelig har vi på vedlagte diagram laget en grafisk fremstilling av forholdene ved stasjon 1, 2 og 6.

Det fremgår av analyseresultatene at vannet i Sandvikselven har fysikalsk-kjemiske egenskaper som varierer fra kvarter til kvarter. Disse variasjonene er så uregelmessige at de i sin alminnelighet gjør det vanskelig å skille ut en bestemt forurensing. Av diagrammet fremgår det at vi fra st. 1 til st. 2 får en stigning i pH på ca 0.1 og en stigning i alkalinitet på ca 0.4 ml n/10 HCl, mens en fargeøkning ikke lar seg påvise med sikkerhet. Ved stasjon 6 viser disse tre analyser meget konstante verdier, og det inntreffer ingen tydelige forandringer i løpet av den tid luftforurensingen passerer. De teoretiske passeringstider er angitt med en tykk, svart strek på diagrammet og regnet ut etter den tid et grønt fargestoff brukte på den samme strekning umiddelbart etter forsøket. De eneste data fra stasjon 6 som viser en påvirkning av svartlut, er forholdet mellom natrium og klorid. Bortsett fra de lave verdiene kl.1250 og kl.1305 som må skyldes andre årsaker, viser disse verdiene en stigning i den tiden forurensingen passerer, nemlig i tidsrommet ca kl.1240 - 1440.

Kl.1400 ble vannføringen ved stasjon 2 bestemt med saltnetoden.

Vurdering og konklusjon.

Doseringen av svartluten var 4.0 l/min eller 67 ml/sek. Vannføringen i elven ble bestemt til 715 l/sek. Svartluten ble med andre ord fortynnet 1/10700 ganger. Ut fra analysene av svartluten skulle vi da kunne regne ut enkelte av de fysikalsk-kjemiske forandringer i ellevannet. De observerte verdier ligger under de beregnede og viser at forurensingene er mindre enn ventet. Forsøket er for såvidt et godt eksempel på den kapasitet et vassdrag har til å ta opp forurensinger.

For å vurdere den forurensing som kan ventes å oppstå på grunn

av halmlutingsanlegget på Wöyen gård, kan vi gå ut fra følgende:

1. Et lutingsanlegg for 150 kg halm kan ventes å avgi skyllevannsfurensinger som svarer til 300 liter (tidligere antatt 200 liter) svartlut.
2. Lutfurensingene fordeler seg jevnt i elven over 12 timer pr. døgn. (Ved infiltrasjon i grunnen kan man regne jevn fordeling over 24 timer).
3. Kritisk vannføring er 100 l/sek eller 4320 m³ i 12 timer.

Dette gir en fortynning av svartlut til elvevann 1/14200 (ved grunninfiltrasjon blir fortynningen 1/28400) Ved det direkte forsøk var fortynningen 1/10700.

Videre må det tas i betraktning at det på grunn av forholdene ikke var mulig å nytte hele elvestrekningen mellom Wöyen og Hamang. Den selvrensing som kan finne sted i de ca 1500 m elvestrekning mellom Wöyen og doseringsstedet, må regnes som en ekstra sikkerhet for at halmlutfurensingene ikke vil gjøre seg gjeldende lenger nede. I dette elvestykket flyter vannet meget rolig og ved liten vannføring vil det ha en oppholdstid på flere dager.

Forholdene under forsøket var slik at halmlutfurensinger hadde de beste betingelser for å spre seg nedover vassdraget fordi

- 1) den lave temperatur (0°) reduserer kjemiske og biologiske selvrensingseffekter til et minimum,
- 2) og den relativt høye vannføring fører til en hurtig transport nedover elven og reduserer den tid kjemiske og biologiske selvrensingseffekter kan gjøre seg gjeldende.

Det kan derfor trekkes den konklusjon at halmlutfurensinger fra det planlagte anlegg på Wöyen gård ikke vil kunne påvises i den nedre del av Sandvikselven hvor A/S Hamang Papirfabrik har sitt vanninntak.

i Sandvikselva . den 12. jan. 1958

Stasjon 1								Stasjon 2								Stasjon 3				Stasjon 4				Stasjon 5				Stasjon 6											
Klokken	pH	Farge	Alkalinitet	KMnO ₄ -tall	Klor	Natrium	Na/Cl	Klokken	pH	Farge	Alkalinitet	KMnO ₄ -tall	Klor	Natrium	Na/Cl	Klokken	pH	Farge	Alkalinitet	Klokken	pH	Farge	Alkalinitet	Klokken	pH	Farge	Alkalinitet	Klokken	pH	Farge	Alkalinitet	KMnO ₄ -tall	Klor	Natrium	Na/Cl				
10 ¹⁰	7.70	33	5.78	5.45	2.96	4.3	1.45	10 ⁴⁵	7.40	32	5.90	6.00	3.73	5.0	1.33	10 ⁵⁰	7.79	27	6.01	10 ⁵⁵	7.79	32	6.35	11 ⁰⁰	7.25	24	6.24												
55	7.08	41	6.12	5.48	3.34	4.2	1.26	11 ⁰⁰	7.20	39	6.24	5.83	3.53	4.8	1.36	11 ⁰⁵	7.79	29	6.17	11 ¹⁰	7.28	28	5.90	11 ¹⁵	7.30	29	6.01	11 ²⁰	7.20	30	6.01	4.95	3.93	4.6	1.17				
11 ¹⁰	7.71	44	5.55	5.01	3.53	4.2	1.19	15	7.26	37	6.35	5.90	3.53	4.7	1.33	20	7.19	30	6.12	11 ²⁵	7.21	34	5.90	30	7.25	27	6.35	35	7.10	29	6.24	4.83	4.03	4.6	1.14				
25	7.18	34	5.31	5.06	3.53	4.1	1.16	30	7.38	33	6.12	5.66	3.64	4.8	1.36	35	7.20	28	6.46	11 ⁴⁰	7.20	25	6.12	45	7.20	31	5.90	50	7.20	27	6.35	5.15	4.32	4.7	1.09				
40	7.71	29	5.31	5.01	3.64	4.1	1.13	45	7.21	26	6.24	5.62	3.53	4.9	1.39	50	7.25	31	6.12	55	7.20	27	6.59	12 ⁰⁰	7.29	26	5.90	12 ⁰⁵	7.19	27	6.12	4.83	4.42	4.8	1.09				
55	7.10	23	5.43	5.23	3.64	4.2	1.19	12 ⁰⁰	7.25	27	6.01	5.71	3.53	4.9	1.39	12 ⁰⁵	7.29	35	6.46	12 ¹⁰	7.31	31	6.59	15	7.29	27	6.12	20	7.20	26	6.35	5.06	3.93	4.7	1.20				
12 ¹⁰	7.20	32	5.43	5.34	3.34	4.2	1.26	15	7.29	26	6.12	5.56	3.64	4.8	1.32	20	7.28	31	6.35	25	7.29	32	6.81	30	7.25	32	6.46	35	7.25	28	6.59	4.78	4.03	4.7	1.17				
25	7.11	27	5.55	5.20	3.34	4.1	1.23	30	7.28	28	6.01	5.62	3.53	4.8	1.36	35	7.30	31	7.05	40	7.29	31	6.01	45	7.30	31	6.12	50	7.27	27	6.59	5.72	8.15	7.0	0.86				
40	7.09	27	5.43	5.15	3.64	4.1	1.13	45	7.20	31	5.90	5.56	3.53	4.8	1.36	50	7.30	31	6.01	55	7.29	32	6.35	13 ⁰⁰	7.11	30	6.24	13 ⁰⁵	7.20	28	6.35	5.44	6.97	6.7	0.86				
13 ⁰⁰	7.09	29	5.55	5.06	3.53	4.0	1.13									13 ¹⁰	7.20	29	6.59	13 ¹⁵	7.25	30	6.59	15	7.20	27	6.35	20	7.20	29	6.35	4.69	4.03	5.2	1.29				
14 ⁰⁰	7.11	23	4.96	4.43	3.64	4.2	1.16									50	7.20	41	6.35	55	7.20	28	6.81	30	7.30	33	6.12	35	7.29	28	6.01	5.39	4.73	5.4	1.31				
14 ³⁰	7.12	22	5.43	5.06	3.73	4.0	1.07									14 ²⁰	7.29	27	6.12	14 ²⁵	7.21	31	6.46	45	7.22	30	6.35	50	7.19	28	6.12	5.06	3.93	5.4	1.38				
																50	7.20	22	6.12	55	7.19	26	6.35	14 ⁰⁰	7.12	31	6.35	14 ⁰⁵	7.20	30	6.46	5.58	3.93	5.3	1.36				
																								15	7.20	27	6.35	20	7.21	34	6.46	5.72	3.95	5.3	1.35				
																								30	7.20	28	6.59	35	7.30	29	6.35	5.22	4.03	5.3	1.32				
																								15 ⁰⁰	7.11	31	6.23	15 ⁰⁵	7.28	30	6.70	4.99	3.98	5.2	1.30				

Farge angitt som ° Hazen
 Alkalinitet — " — ml $\frac{N}{70}$ HCl pr. l
 KMnO₄-tall — " — mg oksygen pr. l
 Klor — " — mg Cl — "
 Natrium — " — mg Na — "

Stasjon 1

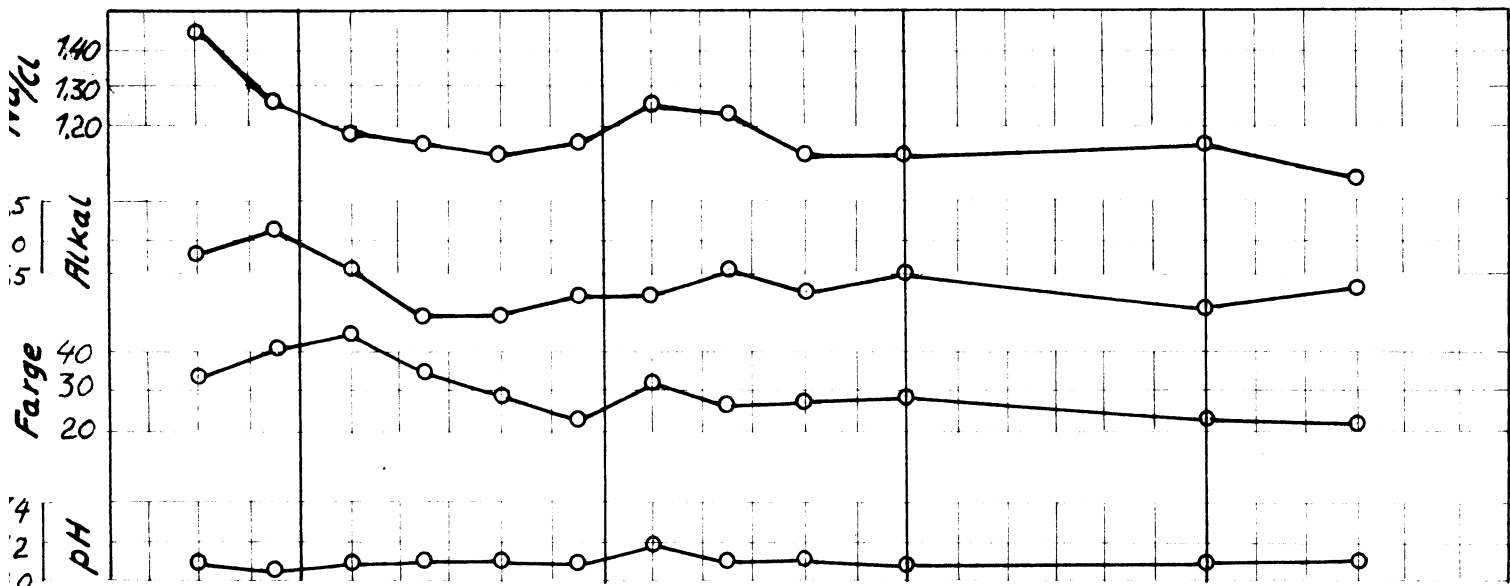
kl 11⁰⁰

kl 12⁰⁰

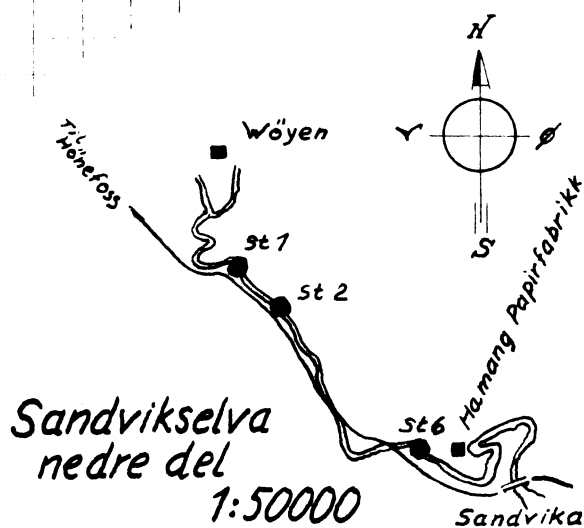
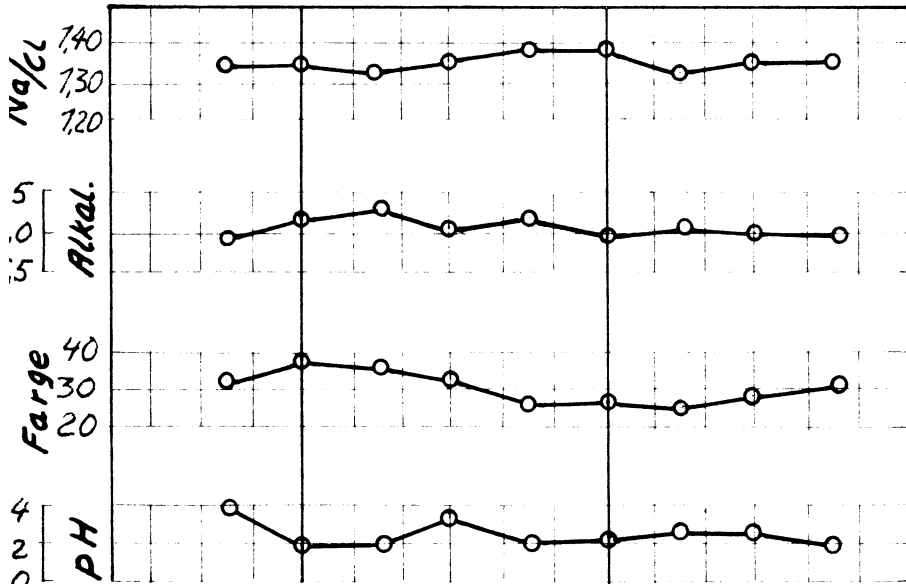
kl 13⁰⁰

kl 14⁰⁰

kl 15⁰⁰



Stasjon 2



Stasjon 6

