

962

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

0-22/77

ORIENTERENDE UNDERSØKELSE
I NEDRE DEL AV SANDVIKSELVA

Blindern, 22.september 1977

Saksbehandler: Jens Skei, Ph.D.
Medarbeider : siv.ing. Lasse Vråle

Instituttssjef Kjell Baalsrud

FORORD

Ved et møte (2.3.1977) mellom representanter fra Kloakkplankontoret i Bærum (sivilingeniør A. Moen og sivilingeniør J. Lygren) og NIVA ble det fremmet ønske om at NIVA skulle utføre en orienterende undersøkelse i nedre del av Sandvikselva. Et enkelt måleprogram ble skissert i brev av 3.3.1977 til Kloakkplankontoret, som ga sitt samtykke til at undersøkelsen skulle igangsettes (brev av 16.3.1977).

Sivilingeniør J. Lygren har vært behjelpelig med innsamlingen av prøvematerialet.

Blindern, 22. september 1977

Jens Skei

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side:
FORORD	
1. UNDERSØKELSENS FORMÅL	4
2. PRØVEINNSAMLING OG ANALYSEMETODER	4
3. RESULTATER OG DISKUSJON	5
3.1 Vannanalyser	5
3.2 Sedimentanalyser	7
4. SAMMENFATTENDE VURDERING	9
5. REFERANSER	10

1. UNDERSØKELSENS FORMÅL

På bakgrunn av opplysninger om fiskedød og dårlige forhold i nedre del av Sandvikselva (fra Hamang Papirfabrikk og ned til elvemunningen) og mistanke om at bunnsedimentene kunne påvirke vannkvaliteten, ble det besluttet å ta noen sediment- og vannprøver i elva. Det ble antatt at akkumulering av store mengder organisk materiale på bunnen kunne føre til oksygensvikt i bunnvannet ved lav vannføring og at dette kunne påvirke vandringsen av fisk. Det var også en viss usikkerhet mht. giftstoffer i bunnsedimentene. På bakgrunn av disse antakelsene har det vært drøftet muligheten av å mudre i Sandvikselva for å fjerne de uønskede bunnsedimentene.

For å klarlegge sedimentenes beskaffenhet og innhold av organisk materiale og metaller ble det tatt sedimentprøver før og etter vårflommen i elva. Det siste ble gjort for å konstatere i hvilken grad en flom kan påvirke bunnsedimentene. Det ble dessuten innsamlet vannprøver fra bunnvannet til analyser av oksygen og totalt organisk karbon. Undersøkelsen er av orienterende art og gir på ingen måte et fullstendig bilde av situasjonen i nedre del av Sandvikselva.

2. PRØVEINNSAMLING OG ANALYSEMETODER

Prøvetakingen foregikk like etter at isen i elva var borte (24.3.1977) og etter kulimineringen av vårflommen (7.6.1977). Sedimentprøvene ble tatt med Ekman grabb og vannprøver like over bunnen med Ruthner vannhenter. Salinoterm ble brukt for å påvise beliggenheten av saltvannskilen i elva. Stasjonsplasseringen er vist på fig. 1.

Sedimentprøvene ble analysert for organisk materiale, kvikksølv, bly, kopper, kadmium, krom og sink i følge rutinemetoder (NIVA 1976 a). Oksygen og totalt organisk karbon i bunnvannet ble også bestemt etter standard lab.prosedyrer ved NIVA.

3. RESULTATER OG DISKUSJON

Resultatene fra vannanalysene er vist i tabell 1 og sedimentanalysene i tabell 2.

3.1 Vannanalyser

Som det framgår av tabell 1 var mengdene av oksygen lavest i de øvre deler av elvestrekningen (ved Hamang Papirfabrikk), selv om konsentrasjonene her også var høye. Forskjellen i oksygenmengdene i elvas bunnvann før og etter vårflommen var signifikant. Gjennomsnittskonsentrasjonen etter vårflommen var 7,2 ml/l mens den var 9,1 ml/l før flommen.

Dette antas å skyldes de store forskjellene i vannets temperatur ved de to tidspunkt. I mars var temperaturen nær bunnen 1-2°C, mens i juni var den 10-12°C. En økning i temperaturen fra 1 til 10°C i sjøvann med saltholdighet på 20‰/oo tilsvarer en reduksjon i løsligheten av oksygen på 1.7 ml/l. I tillegg til at mengdene av oksygen som kan løses i kaldt vann er større enn i vann med høyere temperatur, er det også grunn til å forvente et større oksygenforbruk ved høyere temperatur pga. større biologisk omsetning.

Målingene av organisk karbon i vannet viste gjennomgående de høyeste verdier på stasjonene 1 og 2 (ved Hamang Papirfabrikk). Forskjellene er imidlertid ikke store mellom stasjonene nedover elva. Det er verdt å merke seg at mengdene av organisk karbon i prøvene fra stasjon 3 er signifikant lavere enn på stasjonen ovenfor og nedenfor i elva. Dette ble registrert både før og etter vårflommen. På denne stasjonen viste sedimentene ren sand og det kan være forklaringen på de små mengdene av organisk karbon i vannet over. Dette er samtidig også et eksempel på hvordan sedimentene kan influere på vannkvaliteten.

Når mengdene av organisk karbon er gjennomsnittlig 4,4 mg/l før vårflommen og 6,1 mg/l etter, så skyldes dette trolig den store oppvirvlingen av bunnsedimenter med høyt organisk innhold under flommen. Høyere verdier nær Hamang Papirfabrikk indikerer en påvirkning av utslipp av partikulært organisk materiale.

Tabell 1. Resultater fra vannanalysene

Stasjon	24.3.77	7.6.77	24.3.77	7.6.77
	Oksygen, ml/l		Totalt organisk karbon, mg/l	
1	8,85	6,89	6,0	7,5
2	8,92	7,11	4,6	7,8
3	8,96	7,14	1,3	5,7
4	9,17	7,18	4,8	7,4
7	-	7,29	-	6,3
5	9,54	7,25	5,0	4,5
6	9,14	7,29	4,6	3,7

Tabell 2. Resultater fra sedimentanalysene (ppm tørrvekt)
24.3.1977

Stasjon	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Zn	Org.mat. (%)
1	1,46	68	80	1,45	41	250	10,7
2	0,48	22	46	0,34	6	65	36,7
4	0,52	73	183	1,85	54	255	23,3
5	1,02	32	82	0,60	25	178	12,6
6	0,50	74	62	0,86	29	505	6,9

Vannføringen i elva 24.3.1977 var 5,01 m³/s, mens den var 6,86 m³/s den 7.6.1977. På sistnevnte dato steg imidlertid vannføringen til 9,11 m³/s utover dagen pga. kraftig regnvær. Salinotermmålinger ved første prøvetaking mislyktes pga. et kabelbrudd, men temperaturer i bunnvannet var svært like temperaturer som ble målt under sprangsjiktet i Bærumsbassenget på samme tidspunkt. Det antas derfor at saltkilen strakk seg nesten opp til Hamang Bro. Ved toktet i juni viste salinotermmålinger at saltkilen bare gikk opp til brua nedenfor stasjon 5. Dette skyldtes den store vannføringen på dette tidspunkt som hindret sjøvann i å bli transportert langs bunnen oppover elva.

3.2 Sedimentanalyser

Sedimentprøvene som ble tatt 24.3 var siltige og tilsynelatende organiskholdige. Prøvene fra stasjon 1 og 2 luktet av hydrogensulfid. På stasjon 3 besto sedimentene av ren sand og denne prøven er derfor ikke analysert. Fiber ble bare med sikkerhet identifisert i prøven på stasjon 2.

Selv om redskapen som ble brukt for å ta sedimentprøvene ikke gir informasjon om mektigheten av det øvre, løse slamlaget, var det indikasjoner på at dette laget var tynt. Dette er basert på størrelsen av prøvene i grabben og vanskeligheten med å få tilstrekkelige prøver.

Ved prøvetakingen 7.6 var sedimentenes konsistens forandret. Sedimentene var nå så grove (grus og sand) at det ikke lot seg gjøre å få tatt prøver, bortsett fra på de to nederste stasjonene (5 og 6). Selv her var sedimentene så sandige at det ble ikke funnet hensiktsmessig å utføre analyser.

Dette tilsier at under vårflommen ble de finkornige, organiskholdige sedimentene i nedre del av Sandvikselva spylt ut i estuaret. Det er grunn til å tro at en slik utspyling skjer hver vår.

Mengdene av organisk materiale i sedimentene som ble tatt 24.3 varierte mellom 6,9 og 36,7 %. Konsentrasjonene var lavest ovenfor utslippet fra Hamang Papirfabrikk (stasjon 1) og ved elvas munning (stasjon 6). Dette er i overensstemmelse med målingene av total organisk karbon og oksygen i vannet og indikerer at papirfabrikken er hovedkilden for organisk materiale på denne elvestrekningen.

Konsentrasjonene av metaller er ikke oppsiktsvekkende høye, selv om konsentrasjonene for kvikksølv, kadmium og tildels kopper og sink er noe høyere enn det man vanligvis finner. Konsentrasjonen av kvikksølv, kadmium og sink var høye ovenfor Hamang Papirfabrikk og det er et spørsmål om disse har en kilde lenger oppe i elva. Kadmium og sink er ofte karakteristisk for avløpsvann fra metalloverflatebehandlende industri. Metallkonsentrasjonene i prøven tatt like ved Hamang Papirfabrikks utslipp var lave og tyder på at det partikulære materialet som her sedimenterer ikke inneholder vesentlig metaller.

En økning i konsentrasjonene av bly, kopper, kadmium og krom på stasjon 3 kan skyldes utslipp fra Løksa Renseanlegg som munner ut like ovenfor denne stasjonen. Dette utslippet gir forøvrig opphav til stor blakking av vannet og skumdannelse langt nedover elva.

På stasjon 5 ble det påvist en betydelig økning i kvikksølvinnholdet i sedimentet (1,02 ppm). På strekningen mellom stasjon 4 og 5 er det et sykehusutslipp, men om dette utslippet har noe med økningen i kvikksølv å gjøre, kan ikke fastslås.

På den nederste stasjonen er det kun sink som viser en økning (505 ppm). Årsaken til økningen er ikke kjent.

For å anskueliggjøre verdiene for metaller i sedimentene i Sandvikselva er enkelte verdier funnet i forurensede og ikke forurensede sedimenter vist i tabell 3.

Tabell 3. Metaller i elved sedimenter (ppm tørrvekt)

Lokalitet	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Zn
Øvre deler av Rhinen ¹ (forurensset)	3	155	86	4	121	520
Ottawa River ² (ikke forurensset)	0,28	26	28	-	22	84

¹ Förstner & Müller (1976)

² Oliver (1973)

5. SAMMENFATTENDE VURDERINGER

Undersøkelsens beskjedne omfang tillater kun en begrenset vurdering av forholdene i nedre del av Sandvikselva. Visuelt betraktet virket utslippet fra Løxsa Renseanlegg mere skjemmende og så ut til å influere mere på de estetiske forhold i elva enn utslippet fra Hamang Papirfabrikk. Dette gjelder for det tidspunkt da prøvene ble innsamlet.

Ellers bør det presiseres at vannkvaliteten i elver skifter raskt avhengig av vannføring, nedbørsforhold, tilfeldige utslipp etc. Derfor vil to prøvetakinger neppe gi et bilde av oksygenforholdene og organisk belastning. På det tidspunkt da prøvene ble tatt var oksygenforholdene i bunnvannet gode. Lukt av hydrogensulfid fra sedimenter fra de to øverste stasjonene tyder imidlertid på at oksygenet er lavt visse perioder. Dette vil trolig være mest kritisk under perioder med lav vannføring og sommertemperaturer. Det foreslås derfor at dette blir nærmere undersøkt.

Den organiske belastningen vurdert utelukkende ut fra totalt organisk karbon viser seg å være størst i nærheten av Hamang Papirfabrikk. Den avtar regelmessig nedover elva, spesielt på juni-toktet. Dette antas å skyldes utslipp av fiber fra papirfabrikken. Fiber ser ut til å sedimentere raskt i nærheten av utslippet, hvor fiber utgjorde store deler av sedimentet (st. 2). Lenger nedover i elva var påvirkningen av fiber mindre merkbar, og mengden av organisk materiale i sedimentene avtok nedover mot elvemunningen.

Det ble påvist kontaminering av metaller i sedimentene langs hele elvestrekningen. Det er imidlertid ingen klare avstandsgradienter som peker mot bestemte forurensningskilder. De lave metallkonsentrasjonene ved utslippet fra Hamang Papirfabrikk tyder imidlertid på at dette ikke er kilden for noen av metallene. Det bør ellers påpekes at ingen av metallnivåene er så høye at det kan forventes noen giftvirkning i vannmassen.

Til spørsmålet om mudring vil bedre forholdene i nedre del av Sandvikselva, viser prøvetakingen etter vårflommen at den store vannføringen trenger saltvannskilen helt tilbake til jernbanebrua i Sandvika, samtidig som det skjer en utspyling av sedimentert finstoff. Det betyr at det ikke skjer noen vesentlig akkumulering av fibermateriale, ihvertfall ikke langs

elvas djupål hvor prøvene er tatt. Den selvrensing som elva foretar en gang pr. år skulle derfor gjøre mudring overflødig. Det er imidlertid klart at med den nåværende organiske belastning og tilstedeværelsen av en saltkile som reduserer vannutskiftningen langs bunnen i elva, vil det kunne oppstå perioder på sommerstid med kritiske oksygenverdier (eventuelt hydrogensulfid) som kan influere på fiskens vandringer i elva. Disse forholdene vil neppe unngås om det blir mudret. Et annet moment som bør nevnes når det gjelder mangel på oksygen og fiskedød, er forholdene i Bærumsbassenget og deres innvirkning på bunnvannet i elva.

Ved vannutskiftninger i fjorden kan det oppstå perioder med hydrogensulfidholdig vann nær overflaten. Dette skjedde trolig i Holtekilen i oktober 1976 og førte til fiskedød (NIVA, 1976 b). Da det er vann nær overflaten i fjorden som trenger opp i Sandvikselva, er det grunn til å tro at oksygenforholdene i saltvannskilen spiller en vesentlig rolle.

Spørsmålet om hvor det utspylte finmaterialet sedimenterer er ikke besvart ved denne undersøkelsen. Den nederste sedimentstasjonen (6, fig.1) er et godt stykke ovenfor elvemunningen og det er uklart hvorvidt det skjer en betydelig akkumulering av fiber og sedimenter lenger nede og langs Kadett-tangen.

6. REFERANSER

Förstner, U. & G. Müller, 1976. Heavy metal pollution monitoring by river sediments. Fortschr.Miner., 53, 271-288.

NIVA 1976 a. Analyser av metaller i sedimenter. Bl-21.
Saksbehandler: K. Balmér.

NIVA 1976 b. Undersøkelse av hydrografiske og biologiske forhold i indre Oslofjord. Overvåkingsprogram.
Toktrapport V. Fiskedød i Holtekilen.
Saksbehandlere: L. Kirkerud, J. Magnusson.

Oliver, B.G., 1973. Heavy metal levels of Ottawa and Rideau river sediments. Environm. Sci.Technol., 7, 135-137.

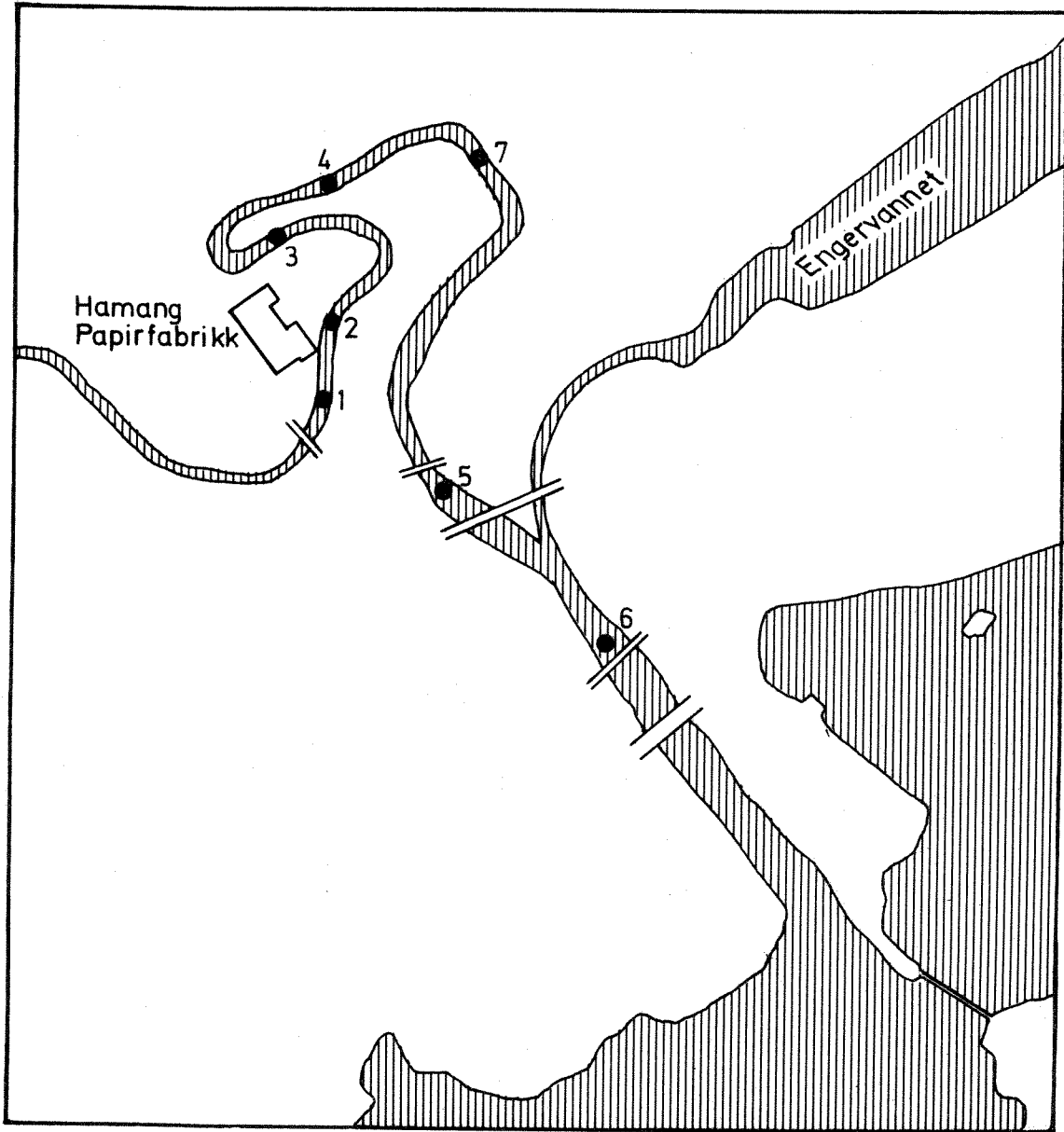


Fig. 1. Stasjonsplassering

