

O-88138

OR-2190

**Undersøkelser av
sedimenter i
Loeselva**

FORELØPIG RAPPORT

NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Hovedkontor
Postboks 33, Blindern
0313 Oslo 3
Telefon (02) 23 52 80
Telefax (02) 39 41 29

Sørlandsavdelingen
Grooseveien 36
4890 Grimstad
Telefon (041) 43 033
Telefax (041) 42 709

Østlandsavdelingen
Rute 866
2312 Ottestad
Telefon (065) 76 552

Vestlandsavdelingen
Breiviken 5
5035 Bergen - Sandviken
Telefon (05) 95 17 00
Telefax (05) 25 78 90

Prosjektnr.: 0-88138
Undernummer:
Løpenummer: 2190
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: Undersøkelse av sedimenter i Loeselva. Foreløpig rapport.	Dato: 13.12. 1988
Forfatter (e): Lars Lingsten	Prosjektnummer: 0-88138
	Faggruppe: Vassdrag
	Geografisk område: Buskerud
	Antall sider (inkl. bilag): 17

Oppdragsgiver: Fylkesmannen i Buskerud, Miljøvernavdelingen Statens forurensningstilsyn	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
---	----------------------------------

Ekstrakt: Sedimentene i Loeselva er undersøkt. Høye konsentrasjoner av tungmetaller, særlig bly, forekom i dammen ved hovedutløp til firma Ring Teigen. I resten av elva lå stort sett konsentrasjonene av tungmetaller i sedimentene på bakgrunnsnivået.
--

- 4 emneord, norske:
1. Tungmetaller
 2. Sedimenter
 3. Ring Teigen
 4. Loeselva

- 4 emneord, engelske:
1. Heavy metals
 2. Sediments
 3. Ring Teigen
 4. River Loeselva

Prosjektleder:

Lars Lingsten

For administrasjonen:

Bjørn Fjell

ISBN - 82-577-1479-8

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

0-88138

UNDERSØKELSER AV SEDIMENTER I LOESELVA

Foreløpig rapport

Oslo 13.12.1988

Saksbehandler: Lars Lingsten
Medarbeidere : Bjørn Faafeng
Lasse Berglind

KONKLUSJONER

På oppdrag fra Fylkesmannen i Buskerud, Miljøvern avdelingen, og i forståelse med firma Ring Teigen har, Norsk institutt for vannforskning (NIVA) foretatt undersøkelser i Loeselva. NIVA ble bedt om å vurdere hvor mye av bunnsedimentene i Loeselva som bør fjernes og hvordan dette skal gjøres for å unngå ytterligere forurensning. Bakgrunnen er at en rapport fra A/S Miljøplan har pekt på at bunnsedimentene i deler av Loeselva er forurenset med tungmetaller og PAH fra et bilfrakteringsanlegg (Ring Teigen).

Foreløpig er kun analysene på sedimentenes innhold av tungmetaller ferdige. De foreløpige konklusjonene er:

- Sedimentenes innhold av tungmetaller lå på forventede bakgrunnsverdier oppstrøms og nedstrøms hovedutløpet til Ring Teigen.
- Sedimentene i dammen ved hovedutløpet til Ring Teigen, L4, hadde ca 15-30 ganger høyere verdier enn bakgrunnsverdien for kobber, sink, bly og kadmium, mens kvikksølv hadde 7 ganger bakgrunnsverdien. Dette er en markert overkonsentrasjon av sedimentene. Særlig alvorlig er det at bly, kadmium og kvikksølv foreligger i overkonsentrasjoner
- Ved en sammenlikning mellom tungmetallverdiene for sedimentene ved hovedutløpet til Ring Teigen og grenseverdier for slam fra kommunale renseanlegg var blyverdiene 50 % høyere enn den øvre grenseverdien for normalt slam, mens sink var ca. halvparten av grenseverdien. Ved en sammenlikning med svenske grenseverdier var også sinkverdien for høy i sedimentene for å kunne deponeres på åkermark.
- De høye tungmetallverdiene i sedimentene ved hovedutløpet til Ring Teigen kombinert med at sedimentene sannsynligvis også inneholder organiske miljøgifter tilsier at disse sedimenter bør fjernes og deponeres på en søppelfyllplass med kontrollert avrenning. Forslag til arbeidsbeskrivelse i vedlegg.
- Loeselva tilføres fortsatt tungmetaller fra virksomheten ved Ring Teigen. Denne avrenningen vil fortsette dersom ikke tilfredstillende oppsamlings- og rens tiltak settes i verk. Uten oppsamling og avledning av overflatevann vil denne type virksomhet føre til lekkasjer til jord og vann. Man bør overveie å ta nye sedimentprøver før vårflommen i 1989 for å avdekke dette forhold.

- I lange perioder kan vannføringen i Loeselva ligge mellom 1-5 l/s dvs. bortimot stillestående vann. Av denne årsak er elva uegnet som mottaker av denne type forurensninger. Det bør derfor ikke tilføres forurenset vann fra Ring Teigen til Loeselva. Vannet fra hele bedriftens område samles opp og renses før overføring til Drammenselva som har vesentlig større vannføring.

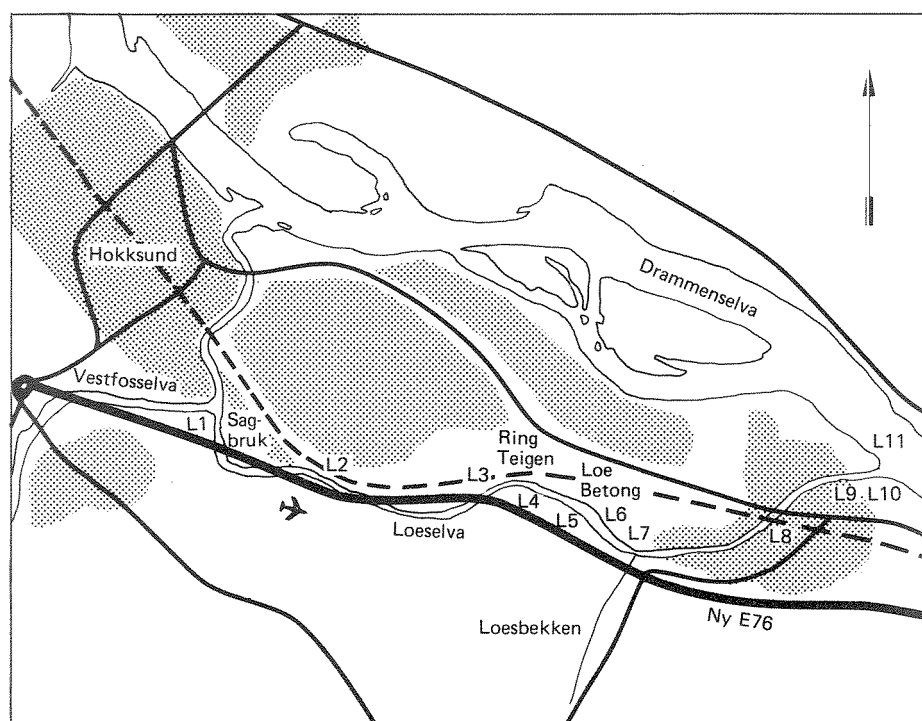
1. INNLEDNING

I brev av 30. juni 1988 fra Fylkesmannen i Buskerud, Miljøvern-avdelingen, ble Norsk institutt for vannforskning (NIVA) bedt om å vurdere hvor mye av bunnsedimentene i Loeselva som bør fjernes og hvordan dette skal gjøres for å unngå ytterligere forurensning. Bakgrunnen er at en rapport fra A/S Miljøplan har pekt på at bunnsedimentene i deler av Loeselva er forurenset med tungmetaller og PAH fra et bilfragmenteringsanlegg (Ring Teigen).

2. PRØVESTEDER, MATERIALE OG METODER

Det ble tatt sedimentprøver fra 10 prøvesteder i Loeselva og 1 prøvested i Drammenselva oppstrøms utløpet av Loeselva. Prøvene ble tatt ved hjelp av dykker 18. og 25. oktober 1988.

Prøvestedene er fordelt med 3 steder oppstrøms utløpet fra Ring Teigen (L1-L3), prøvested L4 er i dam ved utløp Ring Teigen (se foto), samt 6 prøvesteder nedstrøms utløp Ring Teigen. Prøvested L11 ligger i Drammenselva oppstrøms utløpet av Loeselva, se figur 1.



Figur 1. Kart over undersøkelsesområdet med prøvestedene L1 -L11.

Tabell 1. Loeselva 1988. Sedimentprøver og biologiske prøver tatt 18. oktober (L1-L6) og 25 oktober (L7-L11).

Prøve- sted	Prøve- dyp (cm)	-----Sedimentprøve-----				Vann- planter	Mus- linger
		Tung- metaller	PAH PCB	Dioxin	Oljer		
L1	0-5	X A	X				
L1	15-20	X A	X				
L2	0-5	X	X			V.P.	
L2	15-20	X	X				
L3	0-5	X A	X		X	V.P. V.H.	
L3	15-20	X A	X				
L4	0-5	X A	X	X	X		
L4	15-20	X A	X				
L5	0-5	X A	X		X	V.P. G.N.	
L5	15-20	X A	X				
L6	0-5	X A	X	X		V.P. G.N.	
L6	15-20	X A	X				
L7	0-5	X	X				
L7	15-20	X	X				
L8	0-5	X A	X		X	V.P. G.N. X	
L8	15-20	X A	X				
L9	0-5	X	X			V.P. X	
L9	15-20	X	X				
L10	0-5	X A	X			V.P. G.N. X	
L10	15-20	X A	X				
L11	0-5		X			V.P. G.N. X	
L11	15-20		X				

X = prøve er tatt

A = prøve er analysert

V.P. = Vasspest (*Elodea canadensis*)

V.H. = Vasshår (*Callitriche* sp.)

G.H. = Gul Nøkkerose (*Nuphar luteum*)

Prøve for analyse av tungmetaller og organiske miljøgifter ble tatt fra to lag av sedimentprøven, 0-5 cm og 15-20 cm. Det er også tatt prøver fra sedimentene for analyse av oljer og dioxin. Vannplanter og muslinger er også samlet inn. Tabell 1 viser hvilke prøver som er tatt og hvor de er tatt.



Fotoet viser dammen ved hovedutslippet fra Ring Teigen til Loeselva. Vannet og slammet i dammen inneholder høye konsentrasjoner av tungmetaller. NB! Tønnene ble brukt som flotører for vanninntak.

3. RESULTAT OG DISKUSJON

3.1 Metallinnhold i overflate- og dypsediment

Foreløpig er kun analysene på sedimentenes innhold av tungmetaller ferdige. Følgende sedimentprøver er analysert: L1, L3-L6, L8 og L10, (jmf. NIVAs programforslag). Analyseresultatene er vist i figur 2 samt i tabell I i vedlegget.

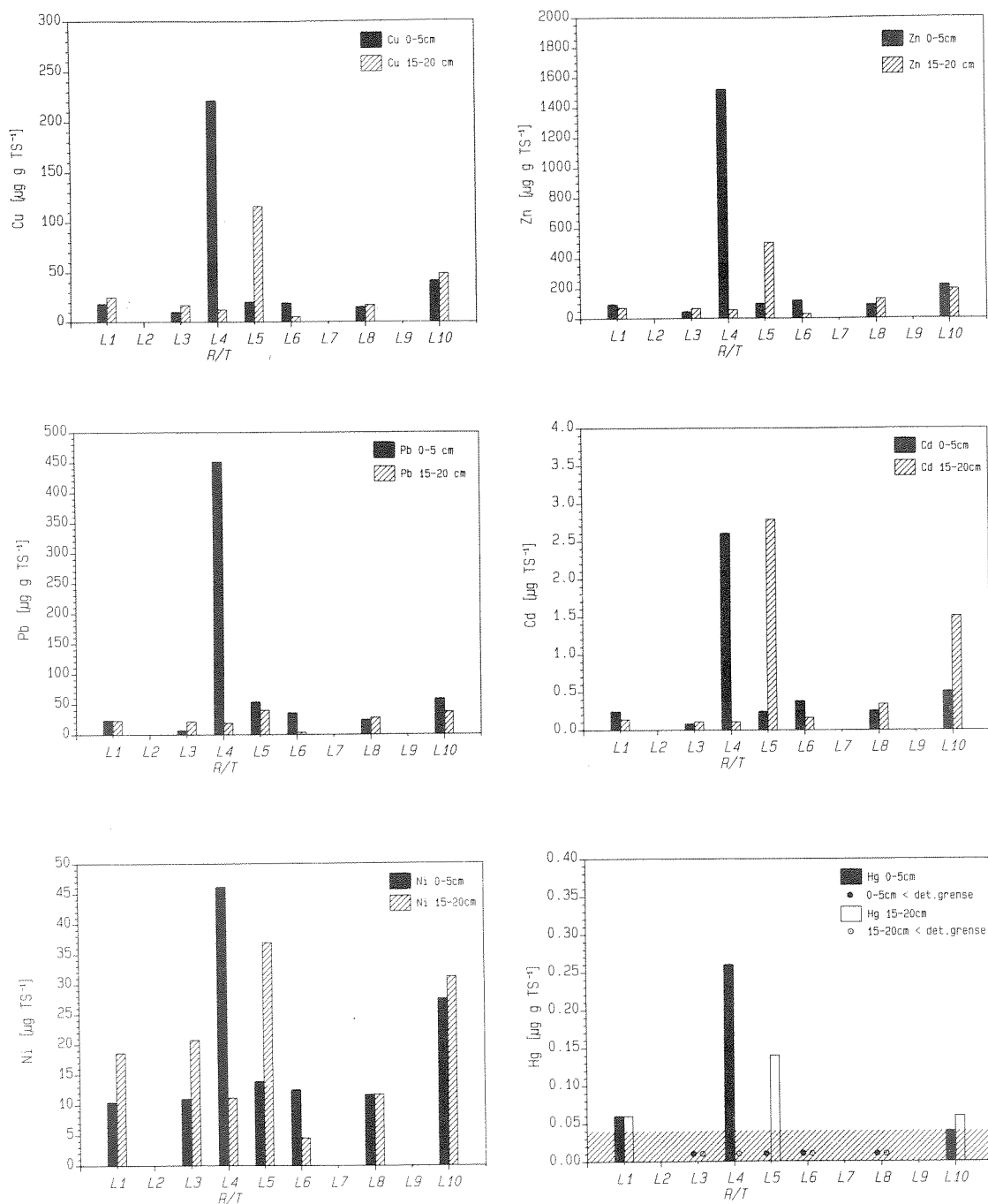
Tungmetallverdiene lå på forventede bakgrunnsverdier på prøvested L1 og L3. Ved prøvested L4, hovedutløp fra Ring Teigen, økte tungmetallverdiene mellom 15 og 30 ganger i 0-5 cm laget for kobber, sink, bly og kadmium. Nikkel økte 4 ganger, mens kvikksølv økte 7 ganger bakgrunnsverdien, figur 2. I sedimentlaget 15-20 cm var det ubetydelig eller ingen økningen.

Sedimentene ved utløpet fra Ring Teigen var tydelig forurenset (se foto) og var svart, metallisk glinsende og luktet metallisk og oljeaktig.

Ved prøvested L5 var økningen relativt liten unntatt kadmium som økte med 21 ganger i de dypere sedimentlagene (15-20 cm).

Fra prøvested L6 ned til L8 lå tungmetallene i sedimentene stort sett på bakgrunnsverdiene.

I Loeselvas utløp, prøvested L10, økte tungmetallverdiene lite, unntatt kadmium som økte ca 10 ganger i det dypere sedimentlag.



Figur 2. Loeselva 1988. Ved utslippet fra Ring Teigen til Loeselva (L4) inneholdt bunnslammet følgende verdier av flere tungmetaller. Figuren viser metallkonsentrasjoner i to dyp i slammet i 6 steder i Loeselva.

3.2 Sammenlikning med tidligere undersøkelser

I tabell 2 er NIVAs analyseresultater fra oktober 1988 sammenlignet med Miljøplans resultater fra mars 1988.

Ved prøvestedene L3, straks oppstrøms og L6, nedstrøms hovedutløpet til Ring Teigen var sedimentenes innhold av tungmetaller stort sett på samme nivå i mars og oktober 1988. Derimot var tungmetallverdiene ca 10-20 ganger høyere i mars enn i oktober 1988 på prøvestedene L4 og L5. Dette skyldes flere forhold. Overflatevann og grunnvann som er påvirket av virksomheten til Ring Teigen og som drenerer ned til Loeselva, inneholder sannsynligvis lavere konsentrasjoner av tungmetaller nå enn for et halvt til ett år siden. Dette skyldes at de mest forurensende virksomhetene til Ring Teigen har avtatt, bl.a er gammelt avfall fjernet. De høyere verdiene i mars skyldes særlig at forurensede partikler sannsynligvis ble liggende i flere måneder ved lav vannføring mens sedimentene i oktober representerer kun kort tids forurensning. Sedimenterte partikler spyles rask ned i Drammenselva ved høyere vannføringer. Dette viste seg tydelig ved at elvebunnen i oktober for en stor del besto av marin leire helt opp til sedimentoverflaten.

De sedimenter som inneholdt store mengder av tungmetaller og PAH i mars 1988 er spylt vekk i forbindelse med høy vannføring i Loeselva, f.eks. vårflommen og høy vannføring på sensommeren og høsten 1988. De sedimenter som ble tatt i oktober 1988 representerer som tidligere nevnt kun kort tids forurensning fra Ring Teigen. Resultatene viser mao. at det fortsatt kommer ut betydelige mengder tungmetaller i Loeselva. Tilførslene til dammen ved L4 (foto) bekrefter dette.

Tabell 2. Loeselva 1988. En sammenlikning mellom sedimentenes innhold av tungmetaller ($\mu\text{g/g TS}$) i mars (Miljøplan 1988) og oktober 1988.

KOBBER
=====

NIVA	Miljø- plan	NIVA	Miljø- plan	NIVA	Miljø- plan
	Prøvested	0-5 cm	(0-2+4-6) cm	15-20 cm	(10-15+20-25) cm
L3	1-2	9.9	12.7-16.2	16.9	3.4-4.9
L4	3-5	221.0	231-2740	12.3	11-300
L5	6	19.8	242-260	115.0	18-32
L6	7-8	18.7	8.5-87	4.9	9.9

SINK
=====

NIVA	Miljø- plan	NIVA	Miljø- plan	NIVA	Miljø- plan
	Prøvested	0-5 cm	(0-2+4-6) cm	15-20 cm	(10-15+20-25) cm
L3	1-2	42.5	48-54	66.4	15-22
L4	3-5	1522.0	1200-14000	56.4	42-1600
L5	6	98.0	1200-1300	502.0	82-160
L6	7-8	119.0	40-399	28.6	47

BLY
=====

NIVA	Miljø- plan	NIVA	Miljø- plan	NIVA	Miljø- plan
	Prøvested	0-5 cm	(2-4+4-6) cm	15-20 cm	(10-15+20-25) cm
L3	1-2	6.54	14-15	21.8	<5-7
L4	3-5	451.0	650-6800	19.4	12-1500
L5	6	53.5	760-900	40.5	33-87
L6	7-8	35.3	11-292	3.59	12

KADMIUM
=====

NIVA	Miljø- plan	NIVA	Miljø- plan	NIVA	Miljø- plan
	Prøvested	0-5 cm	(0-2+4-6) cm	15-20 cm	(10-15+20-25) cm
L3	1-2	0.08	<1	0.11	<1
L4	3-5	2.60	35-44	0.11	<1-12
L5	6	0.24	4.8-6.5	2.79	<1
L6	7-8	0.38	<1	0.16	<1

I tabell 3 er bakgrunnsverdier, høyeste målte verdier og oppkonsentreringsfaktor for tungmetaller i sedimenter listet opp. Vi har også til sammenlikning vist øvre aksepterte metallinnhold for slam fra kommunale renseanlegg som kan deponeres på åkermark.

Sedimentene ved hovedutløpet til Ring Teigen, L4, hadde ca 15-30 ganger høyere verdier enn bakgrunnsverdien for kobber, sink, bly og kadmium. Dette er en markert overkonsentrasjon av sedimentene. Særlig alvorlig er det at bly og kadmium foreligger i markerte overkonsentrasjoner. Det er betenkelig at sedimentene inneholder overkonsentrasjoner av kvikksølv.

Ved en sammenlikning mellom verdiene for sedimentene ved L4 og grenseverdier for slam fra kommunale renseanlegg var blyverdiene ca. 50% gang høyere enn grenseverdien for normalt slam, mens sink var ca halvparten av grenseverdien. Ved en sammenlikning med svenske grenseverdier var også sinkverdien for høy i sedimentene for å kunne deponeres på åkermark.

De høye tungmetallverdiene i sedimentene ved L4 kombinert med at sedimentene sannsynligvis også inneholder organiske miljøgifter motiverer at disse sedimenter bør fjernes og deponeres på en søppelfyllplass.

Som tidligere nevnt tilføres fortsatt Loeselva tungmetaller fra virksomheten ved Ring Teigen. Denne avrenningen vil fortsette dersom ikke tilfredstillende oppsamlings- og rens tiltak settes i verk. Uten oppsamling og avledning av overflatevann vil denne type virksomhet føre til lekkasjer til jord og vann. Man bør overveie å ta nye sedimentprøver før vårflommen i 1989 for å avdekke dette forhold.

I lange perioder kan vannføringen i Loeselva ligge mellom 1-5 l/s dvs. bortimot stillestående vann. Av denne årsak er elva uegnet som mottaker av denne type forurensninger. Det bør derfor ikke tilføres forurenset vann fra Ring Teigen til Loeselva. Vannet fra hele bedriftens område samles opp og renses før overføring til Drammenselva som har vesentlig større vannføring.

Tabell 3. Loeselva 1988. Tungmetaller i sedimenter, $\mu\text{g/g}$ TS, (PPM). Bakgrunnsverdier, grenseverdier og oppkonsentreringsfaktor. Tallet innom parenteser angir hvilket prøvested som det høyeste verdiet er målt.

		"Bakgrunns- verdier" i Loes- elva	Grenseverdier for "normalt" slam N ¹⁾ S ²⁾	Høyest målte verdier	Oppkon- sentrer- ingsfak- tor	
Kobber	0-5 cm	14	1500	600	221 (L4)	16
	15-20 cm	21			115 (L5)	5
Zink	0- 5 cm	67	3000	1500	1522 (L4)	23
	15-20 cm	69			502 (L5)	7
Bly	0-5 cm	15	300	200	451 (L4)	30
	15-20 cm	23			40.5 (L5)	2
Kadmium	0-5 cm	0.16	10	4 ³⁾	2.6 (L4)	16
	15-20 cm	0.13			2.8 (L5)	21
Nikkel	0- 5 cm	10.7	100	100	46.1 (L4)	4
	15-20 cm	19.7			36.9 (L5)	2
Kvikk- sølv	0-5 cm	0.04	7	5	0.26 (L4)	7
	15-20	0.04			0.14 (L5)	4

N = Norge

S = Sverige

¹⁾ Retningslinjer for lagring og disponering av kloakkslam. Statens forurensningstilsyn. TA-573, Oslo.

²⁾ Hantering av slam från avloppsreningsverk. Naturvårdsverket. Allmänna råd 87:9. SNV, Solna, Sverige.

³⁾ Bör komme ned till 2 $\mu\text{g/g}$ TS innen 1995. Kilde se ²⁾

4. REFERANSER

A/S Miljøplan, 1988. Ring Teigen. Undersøkelser av forurensning.
A/S Miljøplan, mai 1988. Oppdrag: P87-111, pp. 90 + vedlegg.

NIVA, 1988. Undersøkelser av sedimenter i Loeselva. Programforslag
med kostnadsoverslag. O-88138, pp. 5.

Statens forurensningstilsyn 1982. Retningslinjer for lagring og dispo-
nering av kloakkslam. Statens forurensningstilsyn, Ta-537,
Oslo.

Statens naturvårdsverk 1987. Hantering av slam från avloppsrenings-
verk. Naturvårdsverket. Allmänna råd 87:9. SNV, Solna, Sverige

5. VEDLEGG

Tabell I. Loeselva 1988. Tungmetaller i sedimenter, µg/g TS (PPM) og jern mg/g TS.

Prøve- sted	KOBBER		SINK		BLY	
µg/g tørrstoff.....					
	0-5 cm	15-20 cm	0-5 cm	15-20 cm	0-5 cm	15-20 cm
L1	18.2	25.1	92.1	71.5	23.3	23.3
L3	9.9	16.9	42.5	66.4	6.54	21.8
L4	221.0	12.3	1522.0	56.4	451.0	19.4
L5	19.8	115.0	98.0	502.0	53.5	40.5
L6	18.7	4.9	119.0	28.6	35.3	3.59
L8	14.6	17.0	89.1	128.0	24.0	27.7
L10	40.7	48.2	221.0	195.0	58.0	37.2

Prøve- sted	KADMIUM		NIKKEL		KVIKKSØLV	
µg/g tørrstoff.....					
	0-5 cm	15-20 cm	0-5 cm	15-20 cm	0-5 cm	15-20 cm
L1	0.24	0.14	10.4	18.6	0.06	0.06
L3	0.08	0.11	11.0	20.8	<0.04	<0.04
L4	2.60	0.11	46.1	11.2	0.26	<0.04
L5	0.24	2.79	13.9	36.9	<0.04	0.14
L6	0.38	0.16	12.5	4.6	<0.04	<0.04
L8	0.25	0.34	11.7	11.8	<0.04	<0.04
L10	0.51	1.51	27.5	31.2	0.04	0.06

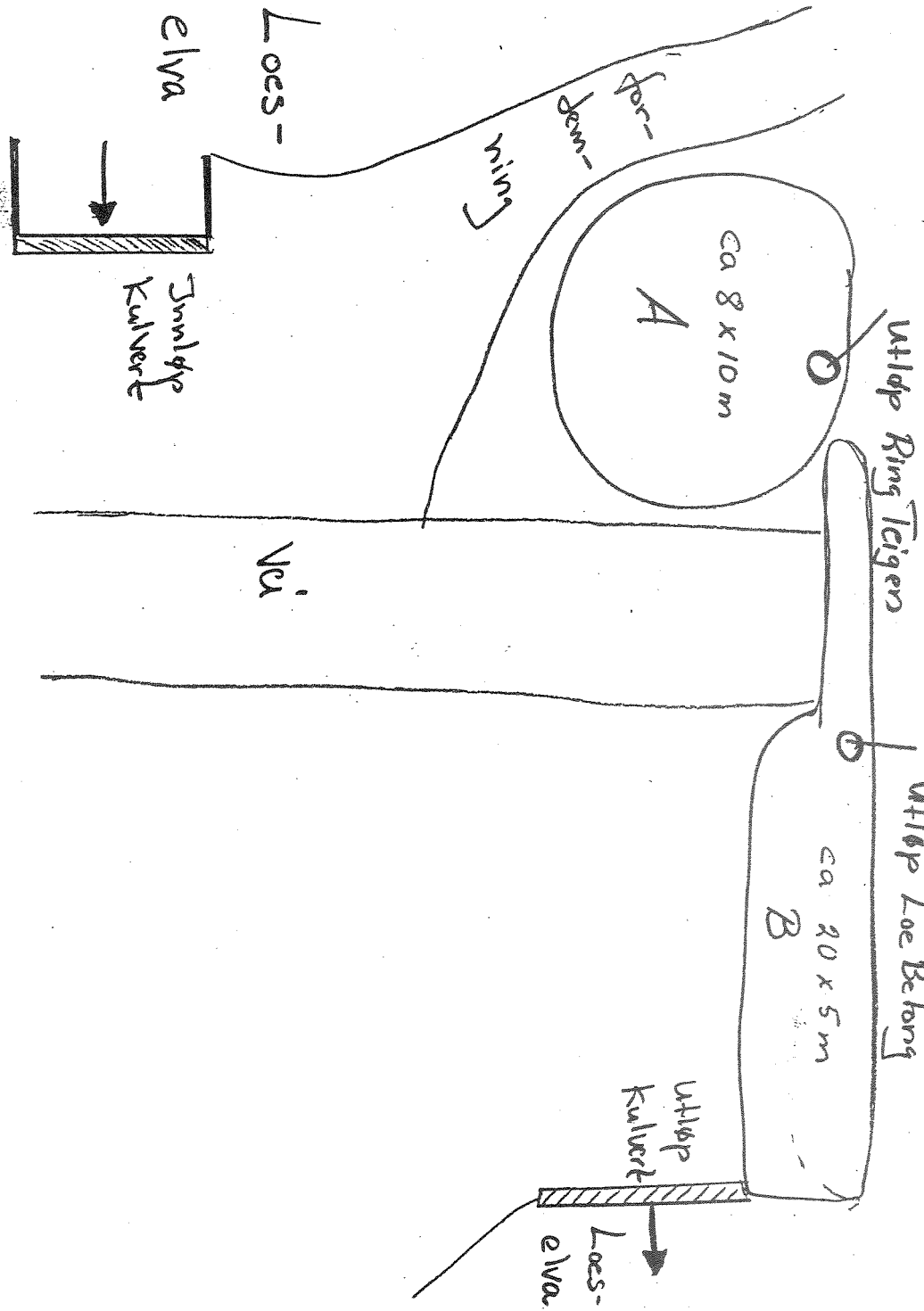
Prøve- sted	JERN	
 mg/g tørrstoff.....	
	0-5 cm	15-20 cm
L1	10.2	15.7
L3	11.1	17.3
L4	20.9	12.7
L5	14.5	31.9
L6	13.8	4.44
L8	12.9	16.7
L10	25.5	24.7

FJERNING AV BUNNSLAM

ARBEIDSBESKRIVELSE, se figur.

Adkomst for lastebil og gravmaskin til området er bra.

1. Bunnslammet fjernes fra et ca. 80 m² stort område ved hovedutløpet fra Ring Teigen, merket A i figuren. Videre bør bunnslammet fjernes fra et ca. 100 m² stort område nedenfor A, merket B i figuren.
2. De øverste ca. 0.5 m laget av bunnslammet fjernes, dvs. ca. 40 m³ fra A og 50 m³ fra B.
3. Bunnslammet lastes og deponeres på plass anvist av Fylkesmannen i Buskerud , Miljøvernnavdelingen.



NY E-76

Figur hil arbeids-
beskrivelse.