



KONTROLL AV SLAMKVALITET Tungmetaller og næringssalter Årsrapport 1993



Fylkesmannen i Østfold
Miljøvern avdelingen

MILJØVERNAVDELINGEN

Fylkesmannen i Østfold

ADRESSE: STATENS HUS, VOGTSGT17, POSTBOKS 325, 1502 MOSS
TLF: 69 25 71 00

Dato:	20. April 1994
Rapport nr:	7 /94
ISBN nr:	82-7395-092-1

Rapportens tittel:
KONTROLL AV SLAMKVALITET
Tungmetaller og næringssalter
Årsrapport 1993

Forfatter(e):
Aase Richter (miljøvernnavdelingen)

Oppdragsgiver:
Fylkesmannen i Østfold, miljøvernnavdelingen

Ekstrakt:
Rapporten beskriver resultatene fra slamkontrollen i 1993.

Det var 3 tilfeller av overskridelser av de foreslåtte nye grenseverdiene for tungmetaller i slam som skal benyttes som jordforbedringsmiddel. Dette førte til at 4 % av slammet måtte deponeres på fyllplass

Ellers var de målte tungmetallkonsentrasjonene langt under gjeldene grenseverdier.

Det ble produsert 6300 tonn slamtørrstoff i Østfold i 1993. Landbruket er mottaker av 66 % av slam som ble endelig disponert.

Kommunene har levert inn årsrapport for 1993. Arbeidet kommunene legger i denne synes å være noe variabel.

FORORD

Miljøvernavdelingen ønsker med denne rapporten å sette søkelyset på kloakkslam fra renseanleggene. Kloakkslam er en ressurs som i enda større grad bør benyttes som jordforbedringsmiddel.

Denne rapporten viser kvaliteten på kloakkslammet fra renseanleggene i Østfold på bakgrunn av analyseresultatene fra slamkontrollen 1993. Renseanleggene er pålagt å sende inn slamprøver for analysering, for å kvalitets sikre slammet.

Rapporten er skrevet av Aase Richter, miljøvernavdelingen.

Moss, 20.april 1994



Ottar Krohn
Fylkesmiljøvern sjef

INNHOLDSFORTEGNELSE:

FORORD	
SAMMENDRAG	2
1 INNLEDNING	3
2 GENERELT	5
2.1 Hensikten med slamkontroll	5
2.2 Slam som jordforbedringsmiddel	5
2.3 Krav til slamkvalitet	6
2.4 Nye forskrifter	7
3. RESULTATER FRA SLAMKONTROLLEN 1993	8
3.1 Generelt	8
3.2 Tungmetaller	10
3.3 Episoder med overskridelser	17
3.4 Næringssalter	18
4 KOMMUNENES ÅRSRAPPORTERING	20
4.1 Årsrapportering	20
5 KONKLUSJON	22
VEDLEGG:	23

SAMMENDRAG

Det ble i 1993 produsert ca. 6300 t slam tørrstoff (TS) i Østfold fylke. Dette tilsvarer ca. 24800 tonn fra kommunale og interkommunale rensanlegg som avvanner kloakkslam. Mengden produsert slam antas ikke å øke noe vesentlig de nærmeste årene ettersom det siste store rensanlegget i fylket (Fuglevik) er kommet i drift (1993), og tvungen tømning av septiktanker er innført.

Det er ønskelig at mest mulig slam benyttes i landbruket som jordforbedringsmiddel. I arbeidet med å hindre spredning av miljøgifter er det viktig med kontroll av innholdet av både tungmetaller og næringssalter i slammet. Dette gir mottakeren og brukeren av slammet en sikkerhet for kvaliteten av varen.

Inntrykket fra slamkontrollen av tungmetaller og næringssalter for avvannet slam i Østfold er at kvaliteten generelt sett er bra. I 1993 var det 3 tilfeller av overskridelser av de foreslåtte nye grenseverdier for tungmetaller. Totalt har det blitt utført 658 enkeltanalyser på tungmetaller (94 månedsblandprøver). I alt viste 5 av prøvene konsentrasjoner over grenseverdiene. Disse tilfellene av for høye konsentrasjoner av tungmetaller førte til at 4 % av slammet måtte deponeres på fyllplass.

Øra rensanlegg, FOA hadde en periode med for høye konsentrasjoner av kadmium. Dette førte til at 250 t slamTS måtte deponeres på fyllplass. Høyeste målte konsentrasjon var 5,6 mg Cd/kg TS. Bommen rensanlegg, Marker hadde en prøve med for høye konsentrasjoner av bly (128 mg Pb/kg TS) i forhold til forslag til ny forskrift. Kambo rensanlegg hadde en prøve med for høye konsentrasjoner av nikkel (139 mg Ni/kg TS).

Episodene ble avdekket i den ordinære slamkontrollen. Det ble umiddelbart gitt beskjed til de berørte kommunene (tekn. etat og rensanlegget). Kommunene sendte inn tilleggsprøver og ble bedt om å undersøke for å lokalisere kilden til utslippet. Bare i ett av tilfellene ble kilden klart lokalisert.

Når det gjelder næringssalter er det store variasjoner mellom anleggene og delvis også mellom enkeltanalyser fra samme anlegg. Dette viser nødvendigheten av at anleggene foretar analyser av næringssaltene slik at mottager (bonden) kan ta hensyn til dette ved sin gjødselplanlegging. Konsentrasjonene av næringssalter avspeiler også tilførselene til rensanleggene.

Miljøvernavdelingen er rimelig fornøyd med at 66 % av slammet som er endelig disponert (slam på lager er trukket fra) benyttes som jordforbedringsmiddel på landbruksareal. På sikt er det et mål at slam ikke skal benyttes på fyllinger slik at mengden slam som benyttes til jordforbedringsmiddel blir høyere. En stor andel av slammet fra 1993 lå på mellomlager ved årets slutt.

Kommunenes rapportering fra 1993 er utført på en tilfredstillende måte selv om enkelte anlegg leverer inn årsrapporten svært seint. Disponering av slam er mangelfullt utfylt for enkelte rensanleggs vedkommende.

1 INNLEDNING

Det ble i 1993 produsert ca.6300 t slam tørrstoff (TS) i Østfold fylke. Dette tilsvarer tilsvarende ca. 24800 tonn fra kommunale og interkommunale rensesanlegg som avvanner kloakkslam. Mengden produsert slam antas ikke å øke noe vesentlig de nærmeste årene ettersom det siste store rensanlegget i fylket (Fuglevik) er kommet i drift (1993), og tvungen tømning av septiktanker er innført.

Det er ønskelig at mest mulig slam benyttes i landbruket som jordforbedringsmiddel. I arbeidet med å hindre spredning av miljøgifter er det viktig med kontroll av innholdet av både tungmetaller og næringssalter i slammet. Dette gir mottakeren og brukeren av slammet en sikkerhet for kvaliteten av varen.

I SFT's "Strategi for disponering av kloakkslam" (1992) er det en målsetting om at 75 % av kloakkslammet skal disponeres som jordforbedringsmiddel, hovedsaklig innenfor jordbruket innen år 2000. I miljøvernavdelingens virksomhetsplan for 1994 er det satt opp en målsetting om at 90 % av slam av godkjent kvalitet skal benyttes som jordforbedringsmiddel innen 1996. Slamkvaliteten de siste årene skulle tilsi at dette er mulig.

Kvalitetskontroll av slam fra rensanleggene i Østfold har vært gjennomført systematisk fra 1990. Tidligere kontroller har i stor grad vært begrenset til analyser av tørrstoff (TS) i avvannet slam. Med unntak av en begrenset undersøkelse av tungmetallinnholdet som miljøvernavdelingen gjennomførte i 1981 og 1983, har anleggseierne bare sporadisk tatt ut prøver for kontroll av miljøgifter.

Lokale helsemyndigheter har bare i noen grad utført systematisk hygienisk kontroll av slamkvalitet. Da de to store rensanleggene i Nedre Glomma-regionen (SIA og FOA) ble ferdigstilt, engasjerte imidlertid lokale helsemyndigheter og anleggseierne i denne regionen seg sterkt i saksfeltet.

Landbruksmyndighetene og landbruksorganisasjonene har også vist en økende interesse for kvalitetskontroll og også bruk av slam. I enkelte kommuner er det imidlertid fortsatt skepsis til bruk av slam på jordbruksarealer fra landbruksorganisasjonenes side.

Sentrale forurensings- og helsemyndigheter (SFT og Helsedirektoratet) har i lengre tid arbeidet med å utarbeide felles forskrifter og retningslinjer for lagring og disponering av slam. Som et ledd i dette sendte SFT et brev 19. januar 1990 til miljøvernavdelingene der det oppfordres til å innhente basisdata for hva slammet inneholder av tungmetaller og å prioritere arbeidet med å utarbeide fylkesvise slamplaner. Data fra slamkontrollen vil være et viktig element i miljøvernavdelingens arbeid med en slamplan for Østfold.

Med dette som utgangspunkt ga fylkesmannen i brev av 21. februar 1990 og seinere i brev av 10. januar 1991 pålegg om kontroll av tungmetaller (og næringssalter) i avvannet slam, samt oversikt over prøvefrekvens, prøvetakingsprosedyrer og program for innlevering av slamprøver.

Ved valg av tungmetaller, prosedyre for prøveuttak og prøvefrekvens er det tatt utgangspunkt i det eksisterende regelverk samt det utkast til regelverk som dessverre fortsatt ikke er endelig fastsatt av sentrale myndigheter.

Denne rapporten beskriver resultatene av slam-kontrollen for 1993. Tabell 1 viser produserte slammengder i Østfold for årene 1989-93.

Tabell 1 PRODUSERTE SLAM-MENGDER I KOMMUNALE RENSEANLEGG I ØSTFOLD i PERIODEN 1990-1993 Produserte mengder er hentet fra kommunenes årsrapporter. Omregning til tonn tørrstoff (TS) er basert på miljøvernavdelingens resultater (se vedlegg).

	1990	1991	1992	1993	
	tonn TS	tonn TS	tonn TS	tonn	tonn TS
FOA	1046	1083	1061	6024	1506
SIA	750	819	1312	3955	1270
AHSA	535	560	582	2582	576
REMMENDALEN	554	670	669	2946	767
FUGLEVIK				2930	785
KAMBO	525	627	828	2148	546
MYSEN	267	314	277	1492	276
RAKKESTAD	260	252	257	220	57
BOMMEN	80	71	102	364	89
HESTVOLD	154	215		936	204
ISEFOSS	23	18	18	93	23
RINGVOLD	17	13	13,5	55	8
RØMSKOG**	-	-	2,8	126	1
SKIPTVET	-	26	23	145	28
SKJØNHAUG	116	140	126	654	139
SKOTSBERG	90	15	16	73	14
SVINNDAL	14	11	9	82,5	12
TOTALT	4462	4682	5296,3	24826	6301

** Rømskog avvanner i lagune.

2 GENERELT

2.1 Hensikten med slamkontroll

Kontroll av slamkvalitet har tre viktige funksjoner:

1. Det er viktig å kunne gi en varedeklarasjon som viser at slammet tilfredsstiller de kvalitetskrav som gjelder for å kunne benytte kloakkslam som jordforbedringsmiddel og dermed kunne hindre uønsket spredning av miljøgifter.

Kvalitetskontroll er vesentlig for å skape tillit til at slam trygt kan brukes i jordbruket. Data om slamkvalitet og gjødselverdi er viktig for å utnytte slammet optimalt i samsvar med en gjødslingsplan for den enkelte bruker.

2. Slamkontrollen vil registrere tilførsler til det enkelte renseanlegg og fortelle mye om utslipp fra virksomheter i de ulike rensedistrikt. Slamkontrollen vil dermed fungere som en kildekontroll.

Kombinert med en god oversikt over virksomheter som kan forårsake tungmetallutslipp, vil det ofte være enkelt å spore kilden og dermed hindre gjentakelser. Den preventive virkningen som slamkontrollen gir er meget viktig. Kontrolldata gir grunnlag for både akutte og langsiktige tiltak for å sikre stabil slamkvalitet og stadig lavere tungmetall-innhold.

3. Slamkontrollen gir også viktig informasjon om hvordan renseprosessene fungerer. Etterhvert som anleggene får mer avanserte prosesser for stabilisering av slammet, blir denne delen av slamkontrollen stadig viktigere for å kunne optimalisere slambehandlingsprosessene og tilpasse slambehandlingen mot brukernes behov og skjerpede krav.

2.2 Slam som jordforbedringsmiddel

Kloakkslam fungerer som et jordforbedringsmiddel i tillegg til at det har gjødselvirkning. Tilførsel av slam på jordbruksarealer øker moldinnholdet i jorda, særlig på jord med lavt moldinnhold. Jordstrukturen bedres, særlig på finkornet jord (leire- og silt-jord). Tilførselen av organisk stoff gir en åpnere struktur slik at vannet trenger lettere ned og det blir mindre overflateavrenning. Kloakkslam hindrer dermed erosjon. Sjøl om slam har et høyt innhold av fosfor, viser forsøk at bruk av slam har redusert avrenningen av fosfor. Bruk av kloakkslam skulle derfor være svært gunstig på de store kornarealene i Østfold.

Gjødselvirkingen av slam kan variere noe. Normalinnholdet er vist i tabellen nedenfor.

Tabell 2 Normalinnhold av næringssalter i slam (etter Ekeberg og Vigerust) og virkningen til korn

	N	P	K
Normalinnhold (% av TS)	2,0-2,5	1,5-2,0	0,1-0,4
kg/t TS	20-25	15-20	1,0-4,0
Virkning til korn (1.året)	2-4 kg/tTS	20-30 %	
Anbefalt gjødsling til korn (kg/daa) (ensidig kornd., uten bruk av slam eller husdyrgj.)	8-12	1,5-2	3-5

Ved tilleggsgjødsling er det viktig å ta hensyn til kloakkslammets gjødselvirkning. Det er derfor svært viktig at brukeren får en deklarasjon over slammets innhold av næringssalter. Fosfor-gjødsling bør sløyfes de nærmeste årene da innholdet av fosfor i 2 t TS/daa er nok for flere år. En regner med at virkningen av nitrogen halveres for hvert år. Ved bruk av 2 tTS/daa tilføres nitrogen tilsvarende ca.4-8 kg N/daa fra kunstgjødsel. Tilleggsgjødsling av kunstgjødsel-nitrogen kan derfor reduseres tilsvarende. Innholdet av kalium dekker knapt et års behov. Slammet inneholder også en del mikro-næringsstoffer og organisk materiale som gjør nytte i jorda. Dette har særlig betydning som jordforbedringsmiddel, bedrer jordstrukturen og har erosjonsdempende effekt.

2.3 Krav til slamkvalitet

Bruk av slam i jordbruket krever at slammet er av en viss kvalitet. Dette gjelder hygieniske forhold for å hindre smitte av patogene organismer, faren for forurensing til vann og vassdrag, luktulempere og opphopning av miljøgifter som tungmetaller i næringskjeden.

Slammets egnethet til videre bruk er avhengig av flere faktorer:

- reduksjon av vanninnhold/tørrstoffprosent: Avvanningsprosesser fjerner vannet i råslammet. Mengde og volum reduseres, noe som gjør slammet lettere å håndtere og mer brukervennlig. Transportkostnadene blir redusert. Ved en tørrstoffprosent på 18-20 blir slammet liggende i haug slik at faren for avrenning blir mindre.

- stabilisering: Stabilisering reduserer først og fremst lukt-ulempene, samt at slammet delvis blir hygienisert. Organisk materiale brytes ned under aerobe og anaerobe forhold.

- krav til innhold av tungmetaller i slammet: Slam som benyttes i landbruket eller på andre arealer må ikke ha et innhold av tungmetaller som overstiger grenseverdiene fastsatt av SFT. Man er i første rekke opptatt av stoffer som akkumuleres i næringskjeden og skader organismer. De gjeldende og foreslåtte nye grenseverdiene er vist i tabellen nedenfor.

Tabell 3 Grenseverdier for innhold av tungmetaller i slam (mg/kg TS) som skal benyttes i jordbruket eller på grøntarealer.

	Retningslinjer fra 1982	Forslag til nye grenseverdier	
		jordbruk	grøntarealer
Kadmium (Cd)	10	4	10
Bly (Pb)	300	100	300
Kvikksølv (Hg)	7	5	7
Nikkel (Ni)	100	80	100
Sink (Zn)	3000	1500	3000
Kobber (Cu)	1500	1000	1500
Krom (Cr)	200	125	200

For å unngå for store tilførsler av tungmetaller til jorda over tid, er det i tillegg til mengdekrav om tungmetallinnholdet i slam også et spredekrav. SFT anbefaler å spre maks 1 t TS/5 år eller 2 t TS/10 år pr daa.

I de nye forskriftene er det også foreslått et krav om analysering av tungmetallinnholdet i jordsmonnet på aktuelle spredeareal.

- hygieniske krav: Lokale helseråd er ansvarlig for den hygieniske godkjenningen av slammet (innhold av bakterier). I de nye forskriftene er det foreslått krav om at ingen salmonella-bakterier eller parasittegg skal kunne påvises, og innholdet av termotolerante koliforme bakterier skal være mindre enn 2500 pr. gram TS.

2.4 Nye forskrifter

Det har i flere år pågått et arbeid med nye felles forskrifter og retningslinjer for lagring og disponering av kloakkslam. Dette vil bli et felles regelverk fra SFT og Helsedirektoratet. De vil ta for seg faren for forurensing og opphoping av tungmetaller i jorda ved bruk av slam og hvordan man skal unngå spredning av patogene organismer til mennesker og drikkevann. Ansvarsfordelingen mellom forurensingsmyndigheter og helsemyndigheter vil også bli klargjort samt slamprodusent og mottakers ansvar for at kravene er tilfredstilt. Det er foreslått en skjerping av kravet til innhold av tungmetaller (se tab.3). Likeså er det foreslått strengere krav til hygienisering av kloakkslam før det kan brukes som jordforbedringsmiddel.

For å hindre tilførsler av tungmetaller til ledningsnettet er det utarbeidet et forslag til forskrifter for oppsamling av amalgam (kvikksølv) fra tannlegevirksomheter og innsamling og behandling av fotokjemikalier.

Forskrift om fotokjemikalier tråtte i kraft 24.7.92,

Fastsetting av forskrift om oppsamling av amalgam ser ut til å bli noe utsatt. I mellomtiden ser det ut som helsemyndighetene har begynt å tenke på et forbud av amalgam (i følge diverse aviser vinteren -94) med bakgrunn i helsefaren.

3. RESULTATER FRA SLAMKONTROLLEN 1993

3.1 Generelt

Inntrykket fra slamkontrollen av tungmetaller og næringssalter for avvannet slam i Østfold er at kvaliteten generelt sett er bra. I 1993 var det 3 tilfeller av overskridelser av de foreslåtte nye grenseverdier for tungmetaller. I 1 av tilfellene ble årsaken lokalisert. Totalt har det blitt utført 658 enkeltanalyser på tungmetaller (94 månedsblandprøver). I alt viste 5 av prøvene konsentrasjoner over grenseverdiene. Disse tilfellene av for høye konsentrasjoner av tungmetaller førte til at 4 % av slammet måtte deponeres på fyllplass.

Ut i fra de slammengder som ble produsert i Østfold i 1993 og gjennomsnitt av tungmetallkonsentrasjoner på renseanleggene, så inneholder slammet i fylket følgende mengder tungmetaller totalt:

Kadmium	10,5 kg
Bly	296,7 kg
Kvikksølv	10,1 kg
Nikkel	163,6 kg
Sink	3313,6 kg
Kobber	1240 kg
Krom	168,1 kg

På neste side følger en oversikt (tabell 2) over størrelsen på de enkelte anlegg med fellingsmetode og slambehandling.

Tabell 4 Renseanlegg i Østfold som produserer slam.
- størrelse, type anlegg og slambehandling

Anlegg	Eier/ Kommune	Størrelse (p.e.)		Type anlegg	Avvanning	Slambehandling	Stabiliseringsgrad
		Kapasitet	Tilknyttet				
ØRA	FOA/Fredrikstad	130000	71522	KJ	Sentrifuge	Pasteurisering Utråtning	Stabilisert Hygienisert
ALVIM	Sarpsborg	60000	58418	Kj	Sentrifuge	Aerob+Anaerob utråtning	Stabilisert Hygienisert
AHSA	Askim	28000	18178	Kj	Sentrifuge	Fortykking	Råslam
REMMENDALEN	Halden	28000	22500	Kj	Sentrifuge	Fortykking	Råslam
FUGLEVIK	MOVAR	45000	37421	Kj	Sentrifuge	Aerob+Anaerob utråtning	Stabilisert Hygienisert
KAMBO	Moss	16000	15452	Kj	Sentrifuge	Fortykking	Råslam
MYSEN	Eidsberg	9500	7700	Kj	Sentrifuge	Fortykking	Råslam
RAKKESTAD	Rakkestad	7000	5700	E.F.	Sentrifuge	Aerob+Anaerob utråtning	Stabilisert Hygienisert
BOMMEN	Marker	1500	1650	E.F.	Sentrifuge	Aerobt slamlager	-
HESTVOLD	Råde	3000	4040	Kj.	Sentrifuge	Fortykking	Stabilisert (kompostert)
ISEFOSS	Sarpsborg	1100	775	Kj.	Sentrifuge	Fortykking	*
RINGVOLD	Hobøl	1000	550	E.F.	Silb.presse	Aerobt slamlager	-
RØMSKOG	Rømskog	500	320	S.F.	Lagune-anl.	Lagune	Stabilisert
SKIPTVET	Skiptvet	2500	1600	Bio	Sentrifuge	Aerobt slamlager	-
SKJØNHAUG	Trøgstad	2500	2585	Kj.	Sentrifuge	Fortykking	Stabilisert (kompostert)
SKOTSBERG	Aremark	1300	550	E.F.	Sentrifuge	Fortykking	-
SVINNDAL	Våler	650	520	E.F.	Silb.presse	Aerobt slamlager	-

S.F. = Simultanfellingsanlegg
 Kj. = Kjemisk anlegg

E.F. = Etterfellingsanlegg
 Bio = Biologisk anlegg

- = delvis stabilisert råslam
 * = slammet leveres til Alvim for stabilisering/hygienisering

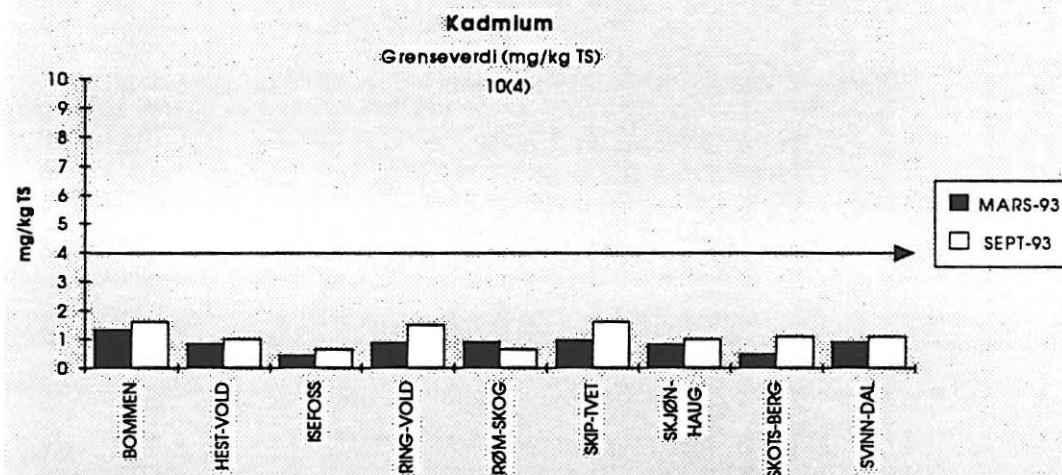
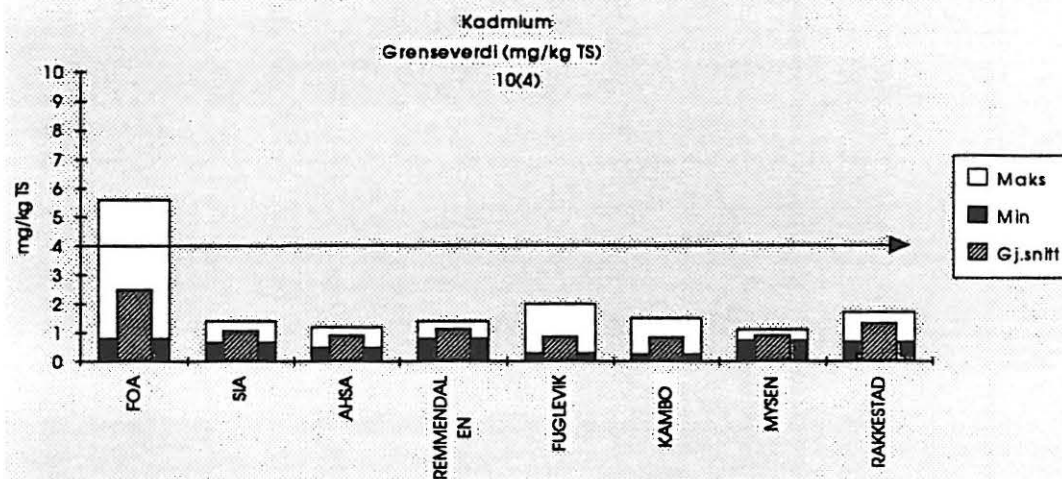
3.2 Tungmetaller

Nedenfor følger en kort gjennomgang av analyseresultatene fra 1993. Tabeller med analyseresultatene for hvert anlegg finnes i vedlegget.

Kadmium

Det har vært en episode med overskridelse av kadmiumkonsentrasjonen i slam i Østfold i 1993. Øra renseanlegg (FOA) hadde økende konsentrasjoner av kadmium på slutten av 1992. Dette fortsatte i 1993 med klare overskridelser av de foreslåtte nye grenseverdiene i prøvene fra februar til april. Årsaken til dette er at kjølevann for slagg fra forbrenningsanlegget ble koblet inn på ledningsnettet til renseanlegget 16.9.92. Dette ble frakoblet 11.3.93. Nå blir denne vannstrømmen resirkulert og det er ikke utslipp av dette vannet. Slagg som sedimenteres fra dette kjølevannet blir lagt på spesialdeponiplassen på fyllplassen. Denne episoden gir også utslag på gjennomsnittet for dette anlegget.

For de andre renseanleggene har det ikke vært målt spesielt høye verdier. Den første prøven fra Fuglevik renseanlegg viste noe høye konsentrasjoner (2,0 mg/kg TS), enkelte små anlegg som Bommen, Ringvold og Skiptvet har analyseresultater på 1,5 og 1,6 mg/kg TS.



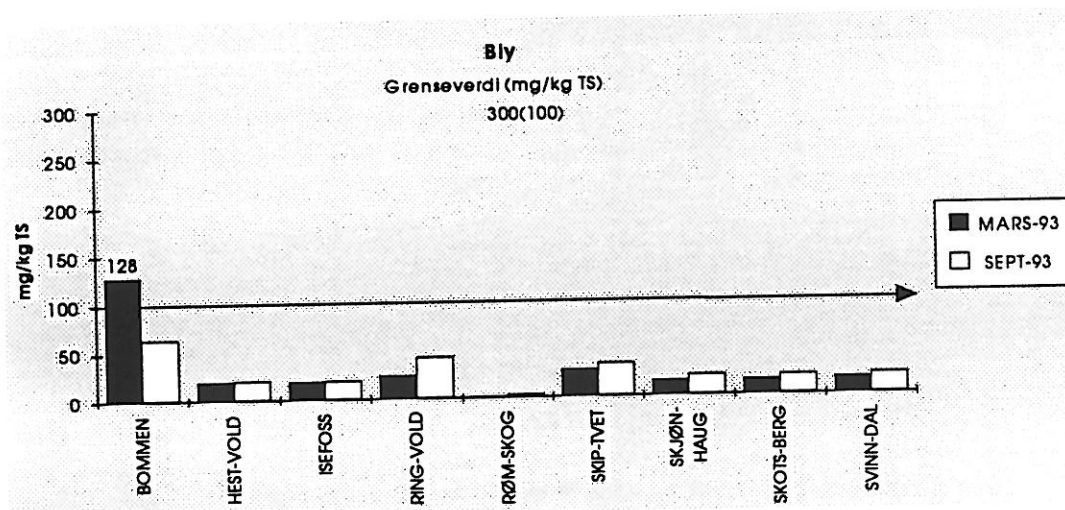
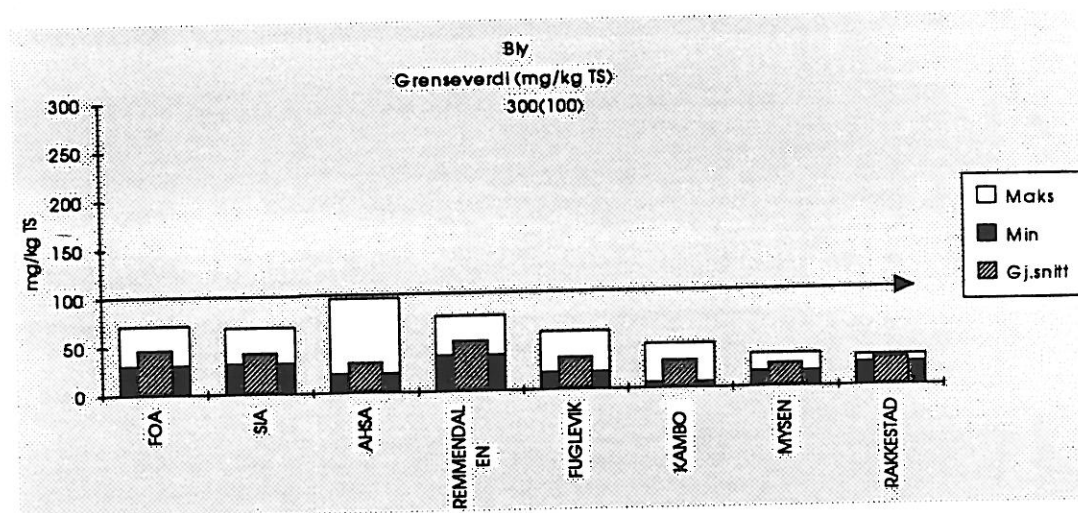
Figur 1. Figuren viser maks, min og snitt-verdier for månedsblandprøver fra 1993 for de større renseanleggene med mer enn 5.000 p.e. (øverst) og for små renseanlegg med mindre enn 5.000 p.e. (under). Grenseverdiene er angitt med de foreslåtte nye grenseverdiene i parantes bak gjeldene verdier.

Bly

På Bommen renseanlegg ble den ene månedsblandprøven analysert til 128 mg/kg TS. Dette er en overskridelse av den foreslåtte nye grenseverdien på 100 mg/kg TS. Årsaken til overskridelsen er ikke kjent. Også AHSA renseanlegg hadde en høy konsentrasjon (97,5 mg/kg TS) men denne førte ikke til overskridelse av grenseverdier.

De fleste renseanleggene har et gjennomsnitt på 18-46 mg Pb/kg TS mens gjeldene og foreslåtte nye grenseverdier for bly er 300 (100) mg Pb/kg TS.

Det er ellers tydelige forskjeller mellom anleggene der FOA, SIA og Remmendalen renseanlegg har noe høyere snittverdier enn de andre anleggene.



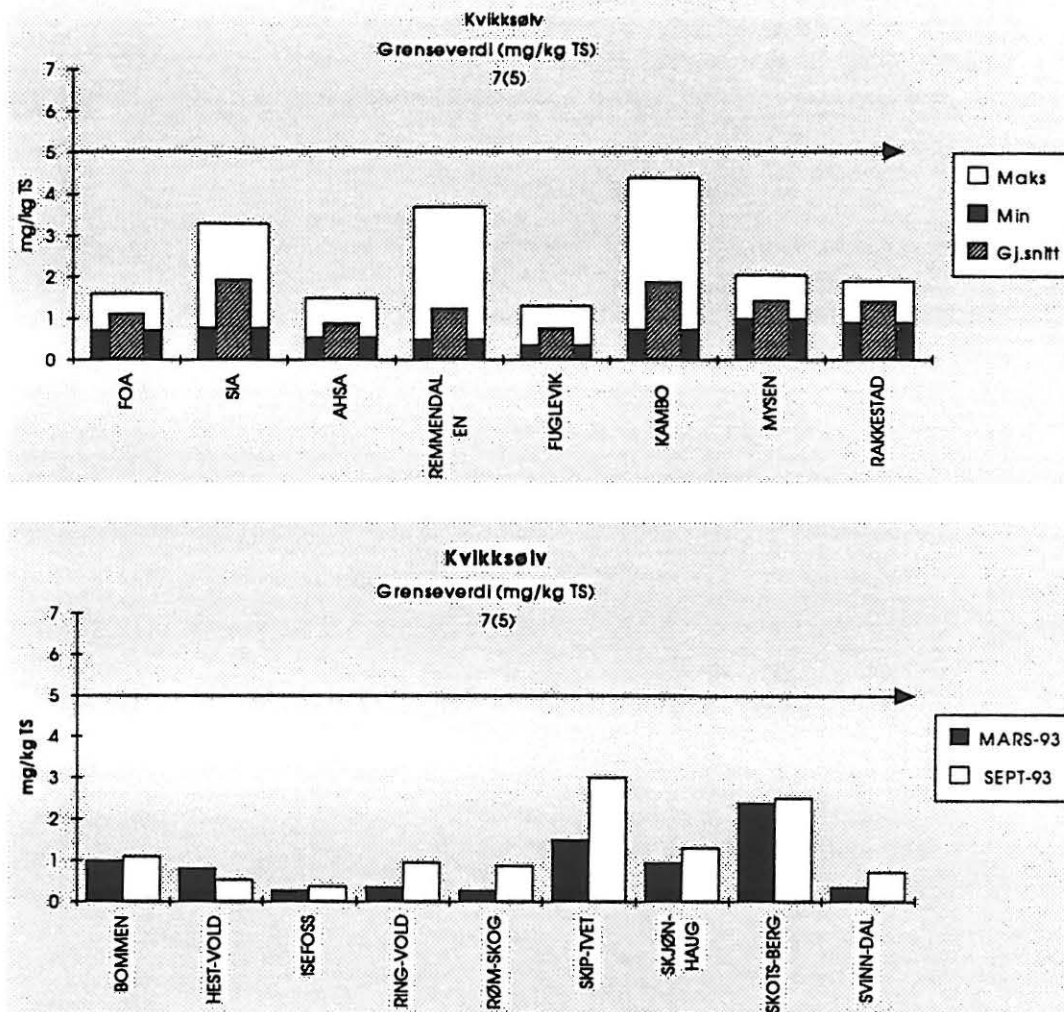
Figur 2. Figuren viser maks, min og snitt-verdier for månedsblandprøver fra 1993 for de større renseanleggene med mer enn 5.000 p.e. (øverst) og for små renseanlegg med mindre enn 5.000 p.e. (under). Grenseverdiene er angitt med de foreslåtte nye grenseverdiene i parentes bak gjeldene verdier.

Kvikksølv

Det var ingen overskridelser av grenseverdien for kvikksølv i 1993. Forøvrig er både gjennomsnitt og resultatet fra enkeltanalyser på et lavt nivå i forhold til gjeldene eller foreslåtte nye grenseverdier på 7 (5) mg Hg/kg TS (se fig.3). Enkeltpøver med forhøyede konsentrasjoner av kvikksølv på Kambo og Remmendalen renseanlegg (4,4 og 3,7 mg/kg TS) skyldes med all sannsynlighet tømming av slamavskillere fra tannleger.

Alvim renseanlegg hadde en periode med høyere konsentrasjoner av kvikksølv (3,3 mg/kg TS). Dette skyldes lekkasje fra Borregaard inn på kloakkledningsnettet. Dette ble oppdaget ved interne rutiner på avløpsnettet før det kommer inn i slambehandlingen. Tilførselen fra fabrikk ble stoppet og overført til fabrikkens eget renseanlegg. Dette forhindret trolig overskridelse av grenseverdien.

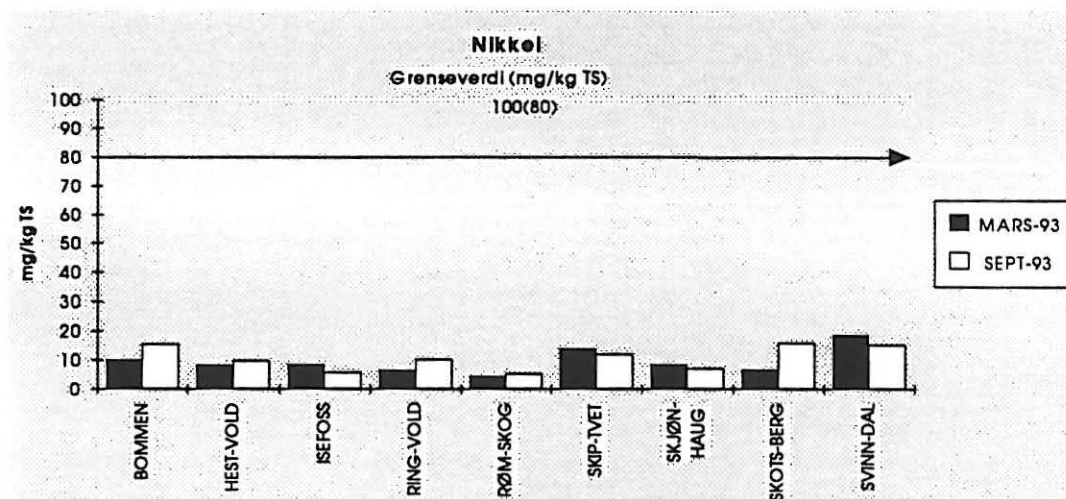
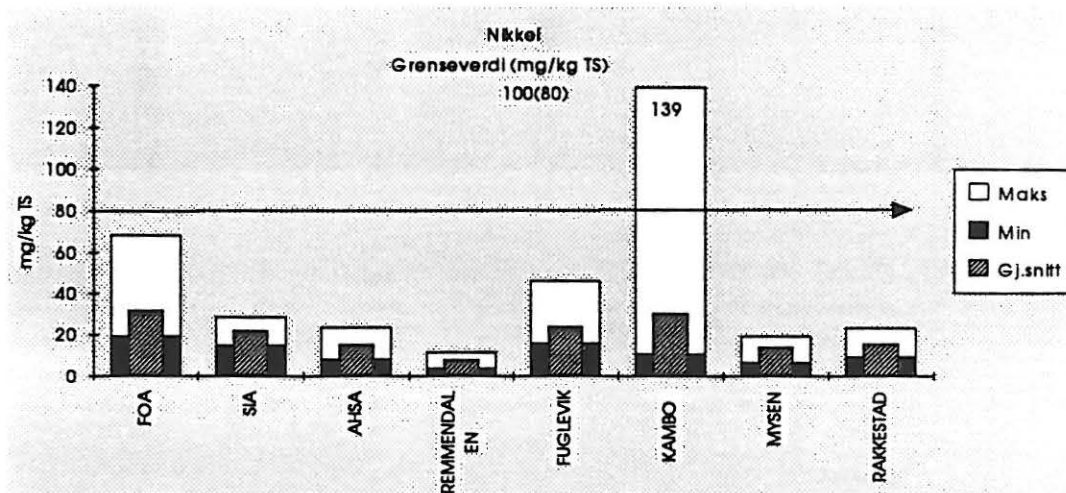
Også enkelte små renseanlegg har noen høyere konsentrasjoner av kvikksølv (Skiptvet og Skotsberg). Det har hittil ikke vært mulig å finne årsaken til dette og dermed redusere tilførselen.



Figur 3. Figuren viser maks, min og snitt-verdier for månedsblandprøver fra 1993 for de større renseanleggene med mer enn 5.000 p.e. (øverst) og for små renseanlegg med mindre enn 5.000 p.e. (under). Grenseverdiene er angitt med de foreslåtte nye grenseverdiene i parentes bak gjeldene verdier.

Nikkel

Det var i 1993 en overskridelse av grenseverdien for nikkel. Månedsblandprøven fra Kambo renseanlegg fra juli viste en konsentrasjon på 139 mg/kg TS. Årsaken til denne episoden er ikke kjent. Gjennomsnitt for konsentrasjon av nikkel på renseanleggene ligger godt under de gjeldene og foreslåtte nye grenseverdier på 100 (80) mg Ni/kg TS (se fig.4). De små renseanleggene har gjennomgående lavere konsentrasjoner enn de større anleggene.

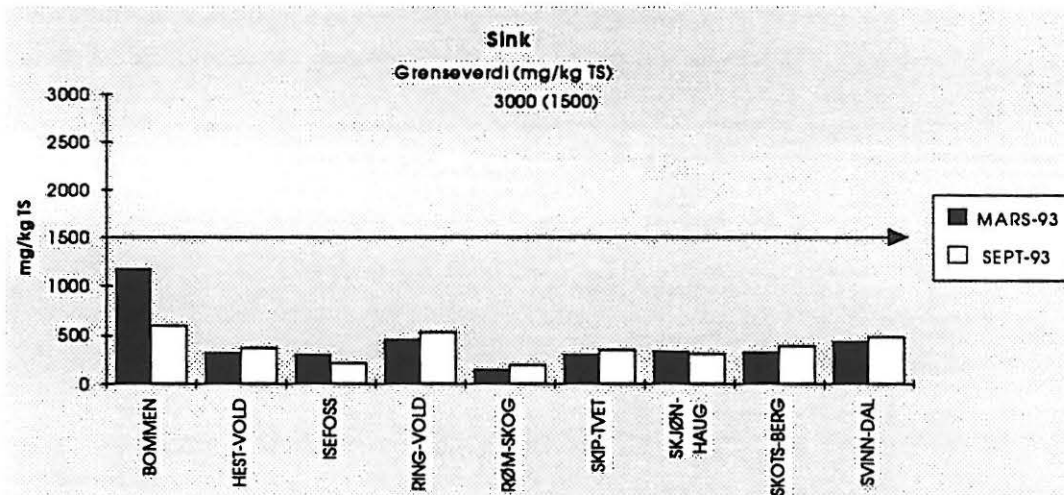
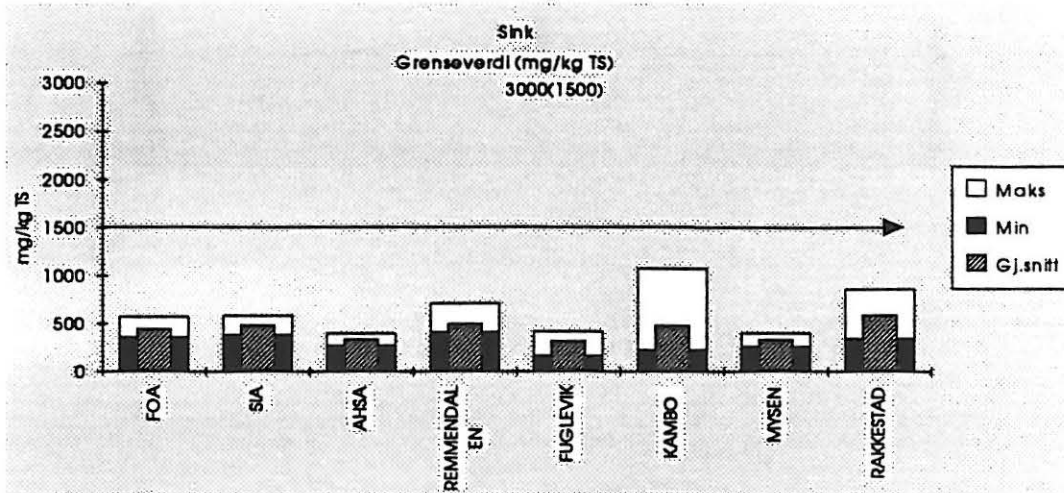


Figur 4. Figuren viser maks, min og snitt-verdier for månedsblandprøver fra 1993 for de større renseanleggene med mer enn 5.000 p.e. (øverst) og for små renseanlegg med mindre enn 5.000 p.e. (under). Grenseverdiene er angitt med de foreslåtte nye grenseverdiene i parentes bak gjeldene verdier.

Sink

Det har ikke vært noen overskridelser av grenseverdien for sink på renseanleggene i Østfold (se fig.5). To anlegg hadde enkeltanalyser som er vesentlig høyere enn normalt, Bommen renseanlegg 1176 mg/kg TS og Kambo renseanlegg 1070 mg/kg TS.

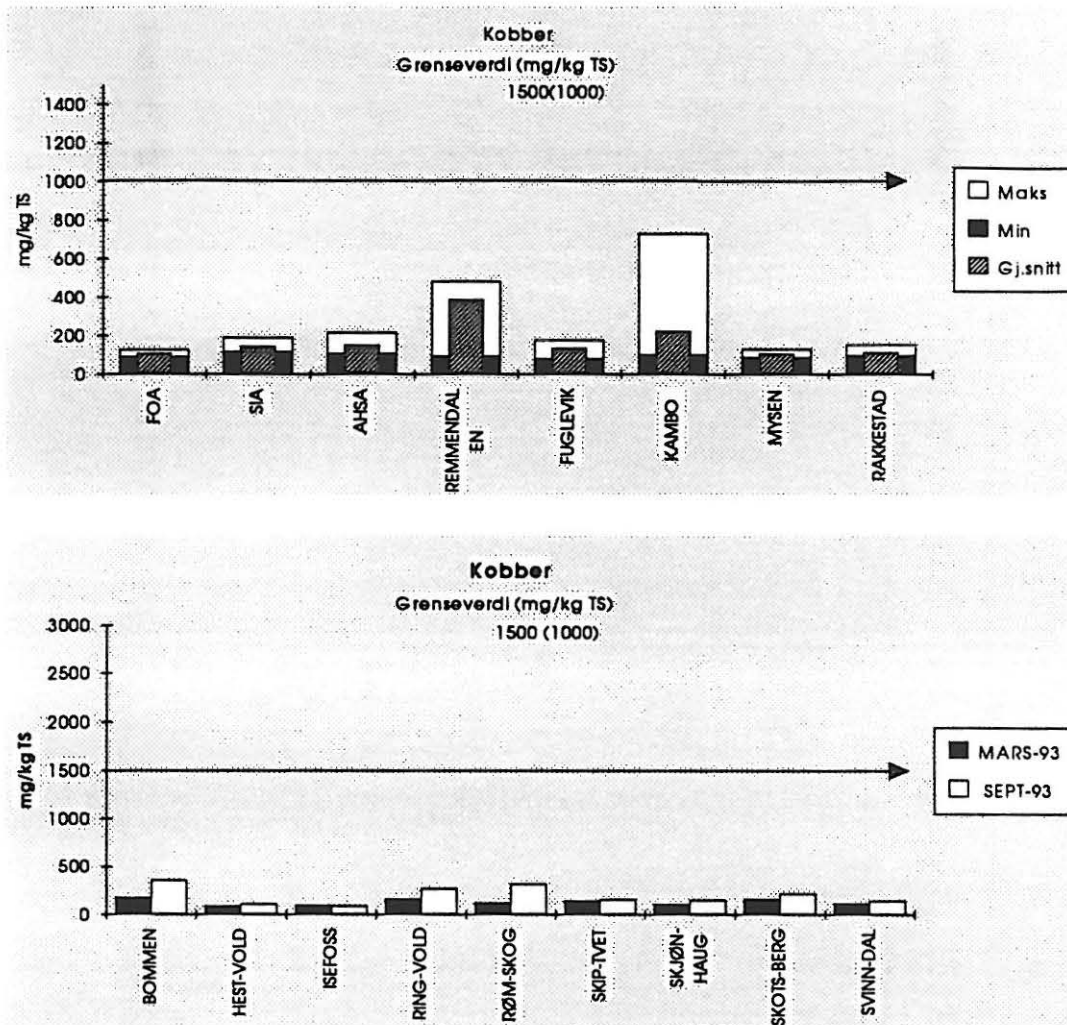
Forøvrig ligger konsentrasjonene langt under gjeldene og foreslåtte nye grenseverdier på 3000 (1500) mg Zn/kg TS.



Figur 5. Figuren viser maks, min og snitt-verdier for månedsblandprøver fra 1993 for de største renseanleggene med mer enn 5.000 p.e. (øverst) og for små renseanlegg med mindre enn 5.000 p.e. (under). Grenseverdiene er angitt med de foreslåtte nye grenseverdiene i parantes bak gjeldene verdier.

Kobber

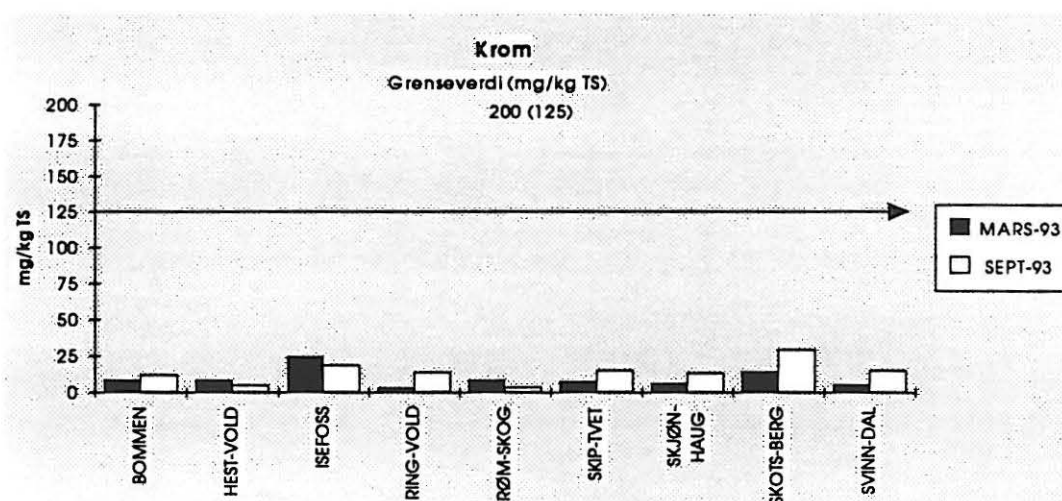
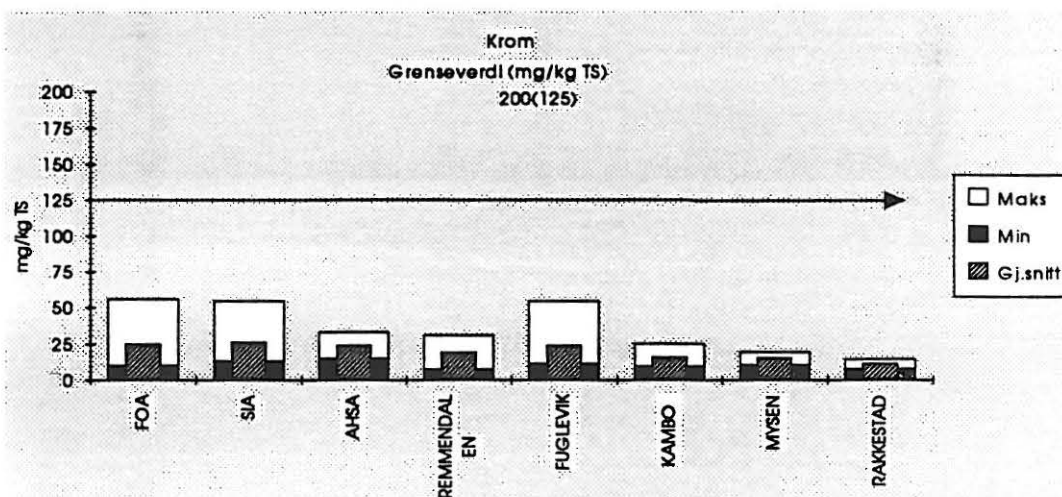
Konsentrasjonene av kobber er gjennomgående lav for de større renseanleggene i fylket (se fig.6). Et unntak er Remmendalen. Konsentrasjonene her var vesentlig høyere enn for de andre anleggene. Resultatene fra Remmendalen er fortsatt under 50% av den foreslåtte nye grenseverdien på 1000 mg Cu/kg TS. Også enkelte andre anlegg har enkeltresultater som er vesentlig høyere enn vanlig, f.eks. Kambo renseanlegg med en prøv på 730 mg/kg TS.



Figur 6. Figuren viser maks, min og snitt-verdier for månedsblandprøver fra 1993 for de større renseanleggene med mer enn 5.000 p.e. (øverst) og for små renseanlegg med mindre enn 5.000 p.e. (under). Grenseverdiene er angitt med de foreslåtte nye grenseverdiene i parantes bak gjeldene verdier.

Krom

Konsentrasjonene av krom er lave på alle renseanleggene i fylket. Alle månedsblandprøvene viser god margin til gjeldene og foreslåtte nye grenseverdier på 200 (125) mg Cr/kg TS både for de små og de større renseanleggene. I blandprøvene fra mai og juli hadde imidlertid FOA, SIA og Fuglevik alle noe høyere konsentrasjoner, 47 - 56 mg/kg TS mens årssnittet er på ca. 25 mg/kg TS.



Figur 7. Figuren viser maks, min og snitt-verdier for månedsblandprøver fra 1993 for de større renseanleggene med mer enn 5.000 p.e. (øverst) og for små renseanlegg med mindre enn 5.000 p.e. (under). Grenseverdiene er angitt med de foreslåtte nye grenseverdiene i parentes bak gjeldene verdier.

3.3 Episoder med overskridelser

I løpet av 1993 er det registrert 3 episoder med overskridelser av de foreslåtte nye grenseverdier for tungmetaller i avvannet slam fra Østfold. Episodene er kort beskrevet under de enkelte tungmetaller.

Øra renseanlegg, FOA hadde en periode med for høye konsentrasjoner av kadmium. Dette førte til at 250 t slamTS måtte deponeres på fyllplass. Høyeste målte konsentrasjon var 5,6 mg Cd/kg TS. Bommen renseanlegg, Marker hadde en prøve med for høye konsentrasjoner av bly (128 mg Pb/kg TS) i forhold til forslag til ny forskrift. Kambo renseanlegg hadde en prøve med for høye konsentrasjoner av nikkel (139 mg Ni/kg TS).

Episodene ble avdekket i den ordinære slamkontrollen. Det ble umiddelbart gitt beskjed til de berørte kommunene (tekn. etat og renseanlegget). Kommunene sendte inn tilleggsprøver og ble bedt om å undersøke for å lokalisere kilden til utslippet. Bare i ett av tilfellene er kilden klart lokalisert.

FOA gjennomførte i 1993 et prosjekt med sikte på å kartlegge kilder til tilførsler av tungmetaller til FOAs ledningsnett, med spesiell vekt på kadmium. Det ble utarbeidet en rapport som beskriver disse resultatene nærmere ("Tilførsel av tungmetaller til FOAs ledningsnett. Kartlegging av kilder med vekt på kadmium." *Østlandskonsult A/S, Fredrikstad okt.1993.*)

3.4 Næringsalter

Kjennskap til innholdet av næringsalter i slammet er av stor betydning for å kunne benytte slammet effektivt i jordbruksammenheng. I motsetning til for tungmetaller er det ingen grenseverdier eller "riktige" konsentrasjoner av næringsaltene. Det er av større betydning å kjenne til konsentrasjonene på det enkelte anlegg for å ta hensyn til dette ved gjødselplanleggingen på gårdsbruket.

Konsentrasjonene varierer en god del mellom anleggene. I tabell 3 nedenfor er det vist gjennomsnitt for 1993, høyeste og laveste målte konsentrasjone for de viktigste parametrene.

Tabell 3 Konsentrasjoner av næringsalter. Snitt, maks og min-konsentrasjoner for rensesanlegg som produserer avvannet slam 1993.

Renseanlegg	Tørrstoff (%)		Organisk substans (% av tørrstoff)		Tot-N (g/kg TS)		Tot-P (g/kg TS)		Kalium (g/kg TS)	
	Snitt	Maks-Min	Snitt	Maks-Min	Snitt	Maks-Min	Snitt	Maks-Min	Snitt	Maks-Min
Øra/FOA	24,6	30,3-20,7	40,3	44,6-29,3	18,9	22,4-13,5	15,7	22,2-10,9	2,48	4,0-0,2
Alvim/SIA	32,1	33,4-30,6	44,9	50,5-40,7	18,8	19,7-16,9	15,7	18,8-13,4	2,4	13,3-0,21
AHSA	22,3	24,2-21,0	53,3	61,8-41,3	21,8	27,3-16,7	12,3	14,2-10,5	2,3	3,3-0,3
Remmendalen	26,1	28,8-24,1	56,7	66,6-29,0	24,8	29,7-19,4	13,9	20,5-10,1	1,2	2,1-0,2
Fuglevik	26,8	30,4-24,4	41,2	44,6-37,1	18,9	21,4-16,6	13,4	14,8-11,2	1,5	3,4-0,1
Kambo	25,4	30,3-22,6	67,7	74,9-59,5	24,5	29,3-20,0	11,6	14,8-7,2	0,8	1,9-0,1
Mysen	18,5	20,4-16,3	64,9	74,9-50,7	28,6	33,9-22,3	16,4	19,1-13,2	1,49	3,3-0,2
Rakkestad	26,1	30,4-24,3	54,9	61,7-37,1	29,5	36,3-21,6	10,9	11,4-9,9	2,3	3,7-1,6
Bommen*	24,5		64,6		38,2		18,3		1,7	
Hestvold*	21,8		69,7		30,1		15,8		1,7	
Isefoss*	25,1		61,9		24,8		16,3		1,6	
Ringvold*	13,9		53,1		42,7		18,8		2,2	
Rømskog*	1,1		71,4		50,9		16,1		3,0	
Skriptvet*	22,9		59,5		38,6		18,6		2,5	
Skjønhaug*	21,3		60,5		26,9		14,7		1,2	
Skotsberg*	19,2		57,7		37,8		17,9		1,9	
Svinndal*	14,9		58,1		47,5		40,3		4,7	

* Renseanlegget leverer 2 prøver i året. Maks og min-verdier er derfor ikke ført opp.

Som vi ser av tabell 3 er det store variasjoner mellom anleggene og delvis også mellom enkeltanalyser fra samme anlegg. Dette viser nødvendigheten av at anleggene foretar analyser av næringsaltene. Konsentrasjonene av næringsalter avspeiler også tilførselene til rensesanleggene.

Virksomheter knyttet til nettet gir utslag også på slammets næringsinnhold. Dette gjelder særlig næringsmiddelindustri som påvirker konsentrasjonen av nitrogen, fosfor og organisk materiale (se tab.3). I Østfold blir dette tydelig for renseanlegg som Rakkestad med høye konsentrasjoner av nitrogen og organisk materiale som skyldes næringsmiddelindustri. Det nye slambehandlingsanlegget i Rakkestad vil trolig få innvirkning på næringsinnholdet i slammet. Høye fosforkonsentrasjoner i slammet fra Svinndal har trolig sammenheng med pølsebakervirksomhet i kommunen.

Slambehandlingsmetode gir også utslag på slammets næringsinnhold når det gjelder mengden av organisk materiale. Anlegg med stabilisering/hygienisering av slammet har vanligvis lavere innhold av organisk materiale da dette er nedbrutt i utråtningsdelen av anlegget (aerobe prosesser). Dette gir slam med høyt tørrstoffinnhold (30 %) og noe lavere nitrogen-konsentrasjoner. Det gjenværende organiske materialet er stabilt og noe tyngre nedbrytbart enn i råslam. Konsentrasjonen av fosfor blir ikke influert av slambehandlingen men i større grad av tilførsler fra nettet.

Råslam vil vanligvis ha et høyt innhold av organisk materiale. Dette gjelder de fleste mindre anlegg men også f.eks. Kambo med et innhold av org.mat på 70 % av tørrstoffet.

4 KOMMUNENES ÅRSRAPPORTERING

4.1 Årsrapportering

Kommunene/eiere av renseanlegg er pålagt å sende inn årsrapport til miljøvernavdelingen. Denne har blitt standardisert til ett skjema for å sikre at de nødvendige opplysningene blir sendt inn. Kopi av skjemaet finnes i vedlegget. Miljøvernavdelingen skal rapportere videre til Statistisk Sentralbyrå.

Kommunen skal rapportere om kvaliteten på produsert slam (resultater fra slamkontrollen), mengder produsert slam og disponeringen av slammet. Opplysningene finnes på analyseresultatene fra de enkelte prøvene som anleggene får tilsendt i løpet av året samt anleggenes målinger av produserte slammengder og disponeringen av disse. De sistnevnte foreligger enten som veid mengde eller volum. Kommunen må beregne gjennomsnittsverdier av tungmetaller, næringssalter og tørrstoffprosent.

Kommunenes rapportering fra 1993 er utført på en tilfredstillende måte selv om enkelte anlegg leverer inn årsrapporten svært seint. Disponering av slam er mangelfullt utfylt for enkelte renseanleggs vedkommende. Dette har blitt rettet opp ved at miljøvernavdelingen har ringt til de kommunene dette gjelder.

Tabell 6. Disponering av slam. Fra kommunenes årsrapportering. Slammengder til disponering kan være større enn produserte mengder slam i 1993 da slam på lager fra 1992 er inkludert.

Renseanlegg	1993 Slam til disponering	Disponering (tTS)					
		Lager	Landbruk	Grønt- anlegg	Topp- dekke	Deponi	Annet
FOA	1866	991	450	0	50	250	125
SIA	1626	461	924	0	0	0	241
AHSA	790	332	458	0	0	0	0
REMMENDALEN	767	0	0	0	738	0	29
FUGLEVIK	785	539	246	0	0	0	0
KAMBO	546	242	304	0	0	0	0
MYSEN	434	264	169	0	0	0	0
RAKKESTAD	163	18	144	0	0	0	0
BOMMEN	107	24	83	0	0	0	0
HESTVOLD	226	226	0	0	0	0	0
ISEFOSS	23	0	23	0	0	0	0
RINGVOLD	8	0	8	0	0	0	0
RØMSKOG**	3,9	3,9	0	0	0	0	0
SKIPTVET	28	28	0	0	0	0	0
SKJØNHAUG	298	298	0	0	0	0	0
SKOTSBERG	53	19	29	5	0	0	0
SVINNDAL	12	0	12	0	0	0	0
TOTALT	7710	3448	2823	5	788	250	396
Prosent	100	44,7	36,6	0,1	10,2	3,2	5

** Rømskog avvanner i lagune.

Miljøvernavdelingen er rimelig fornøyd med at 66 % av slammet som er endelig disponert (slam på lager er trukket fra) benyttes som jordforbedringsmiddel på landbruksareal. På sikt er det et mål at slam ikke skal benyttes på fyllinger slik at mengden slam som benyttes til jordforbedringsmiddel blir høyere. En stor andel av slammet som ble produsert i 1993 ligger på mellomlager. Dette skyldes vanskelige utkjøringsforhold høsten 1993.

Alle kommunene har nå innført tvungen tømning av slamavskillere og tette tanker. Kommuner som ikke har eget septikmottak har inngått avtale med anlegg som har slikt mottak. Anlegg uten avvanningsenhet har på samme måte avtale om å levere råslam til et anlegg med slik enhet. På enkelte anlegg har dette ført til problemer med driften av anlegget.

Tabell 7. Produserte slammengder, mottatt septik, beregning av produserte slammengder fra ledningsnett og beregning av produsert slammengde pr. p.e tilknyttet ledningsnettet.

Anlegg	Produsert slam 1993		septik m ³	septik 1,5 % t TS	slam fra ledn.nett t TS	p.e. tilknyttet	kgTS/pe fra ledns.nett*
	tonn	t TS					
FOA*	6024	1506	111	1,67	1504,33	71522	30,08
SIA*	3955	1270	15697	235,46	1034,10	58418	25,31
AHSA	2582	576	9201	138,02	437,77	18178	24,08
REMMENDALEN	2946	767	13063	195,95	571,49	22500	25,40
FUGLEVIK*	2930	785	0	0	785	37421	30,01
KAMBO	2148	546	11342	170,13	375,46	15452	24,30
MYSEN	1492	276	4562	68,43	207,29	7700	26,92
RAKKESTAD*	220	57	3029	45,44	12,57	5700	3,02
BOMMEN	364	89	2722	40,83	48,35	1650	29,30
HESTVOLD	936	204	0	0	204	4040	50,51
ISEFOSS	93	23	0	0	23	775	30,00
RINGVOLD	55	8	0	0	8	550	13,90
RØMSKOG**	126	1	0	0	1	320	4,13
SKIPTVET	145	28	0	0	28	1600	17,58
SKJØNHAUG	654	139	2423	36,35	102,30	2585	39,58
SKOTSBERG	73	14	0	0	14	550	25,48
SVINNDAL	82,5	12	0	0	12	520	23,72
TOTALT	24826	6301	62150	932	5369	249481	

* Anlegget har utråtningsstank, produsert slammengde brukt ved beregning av kg TS/pe er økt med en faktor på 1,43.

** Rømskog avvanner i lagune. Dette gir en langt lavere tørrstoffprosent i prøvene. Det blir derfor ikke riktig å sammenligne beregningene fra dette anlegget med de andre.

Det er fortsatt store ulikheter mellom renseanleggene når det gjelder produserte slammengder pr. tilknyttet p.e. Dette forteller noe om den totale renseseffekten i et rensedistrikt. Tap på ledningsnettet, dårlig rensing og slamflukt på renseanlegget kan være årsaken til lav slamproduksjon pr. tilknyttet p.e. Ulike rensemetoder og bruk av kjemikalier, slambehandling og tilførsel av kalk gir også utslag på disse verdiene. Utråtning reduserer slammengdene. På anleggene med utråtning vil det derfor være riktigere å øke mengden med en faktor på 1,43. Ved beregning av kg TS/pe er det tatt hensyn til dette. På kjemiske anlegg regner man med en slamproduksjon på ca.36 kg TS/år ved ideelle forhold.

5 KONKLUSJON

Inntrykket fra slamkontrollen av tungmetaller og næringssalter for avvannet slam i Østfold er at kvaliteten generelt sett er svært bra.

Episodene med overskridelser viser at det er nødvendig med en regelmessig kontroll av kloakkslam dersom dette skal benyttes som jordforbedringsmiddel. Samtidig viser episodene at slamkontrollen i Østfold fungerer tilfredstillende med tanke på en rask avdekking av høye tungmetallkonsentrasjoner i slammet og som kildekontroll for å avdekke utslipp.

Slamkontrollen og krav til journalføring av innkommet septikslam fungerer også som en kildekontroll. I flere tilfeller har det vist seg at tungmetallene kommer fra septiktanker med svært høye konsentrasjoner. Kommunenes kjennskap til aktuelle virksomheter og industrier sammenholdt med tømme tidspunkt til septiktanker gjør at det kan være mulig å finne fram til kilden i disse tilfellene. Hadde disse virksomhetene vært knyttet til nettet ville det neppe blitt målt overskridelser av grenseverdiene for tillatt innhold av tungmetaller, bare et generelt høyere nivå på månedsblandprøvene. Dette kan være grunn til ettertanke.

Slam med for høye konsentrasjoner av tungmetaller kan ikke benyttes som jordforbedringsmiddel. Slikt kontaminert slam skal bli deponert på en spesielt anvist og tilrettelagt plass som vurderes særskilt for hvert tilfelle.

Miljøvernavdelingen har svært gode erfaringer med å bruke pressen for å lokalisere kilder til utslipp. Pressemeldinger blir laget i samarbeid med kommunen. Vår erfaring med en slik framgangsmåte er at det viser at myndighetene er åpne om problemene og at publikum kan være til hjelp for å lokalisere kilden. Samtidig kan det enkelte tilfellet avdramatiseres - erfaringene er at dersom det er pressen som tar opp slike tilfeller blir saken ofte dramatisert veldig. Gjennom riktig omtale av slike saker blir også betydningen av gode kontrollrutiner synliggjort.

Renseanleggenes årsrapportering for 1993 forholdsvis bra. 66 % av disponerte slammengder benyttes som jordforbedringsmiddel mens 44 % av produserte slammengder blir mellomlagret. Beregninger av produserte slammengder pr. tilknyttet p.e. og år tyder på at det fortsatt er mye å gjøre med utbygging og drift av ledningsnett og renseanlegg.

VEDLEGG:

Analyseresultater for 1993

Skjema for årsrapportering

ÅRSRAPPORT 199....
BEHANDLING, LAGRING OG
DISPONERING AV SLAM

ØSTFOLD FYLKE
 KOMMUNE
 RENSEANLEGG

Mengder

	m ³ / år	t TS
Mottak av septikslam (ikke avvannet, normalt 2-3 % TS)		
+ Mottak av slam fra andre anlegg (ikke avvannet, normalt 2-3 % TS)		
= Mottatt eksternt slam (omregnes også til t TS)		
Totalt produsert slammengde på anlegget (avvannet)		

Kvalitet

Parameter	SFT's grenseverdier mg kg/TS (gamle/nye)	Gjennomsnitt 1992	Maksimalverdi 1992
<u>Tungmetaller</u>			
Kadmium	10 4		
Bly	300 100		
Kvikksølv	7 5		
Nikkel	100 80		
Sink	3000 700		
Kobber	1500 1000		
Krom	200 125		
<u>Næringssalter</u>			
Total-nitrogen			
Ammonium			
Total-fosfor			
Kalium			
Kalsium			
pH			
Tørrstoffinnhold (%)			
Organisk stoff			

Slambehandling

Metode for slambehandling	
Metode for hygienisering	
Navn på ev. mellomlagerplass	
Slamdisponering:	tonn(m ³) t TS
Totalt produsert slammengde 1992	
+ Slam på mellomlager 1.1.92	
= Slammengde til disponering	
Slam på mellomlager 31.12 92	
+ Landbruk	
+ Grøntanlegg/opparbeiding	
+ Toppdekke på fylling	
+ Deponi	
+ Annet	
= Totalt disponert slammengde	

Anlegg	Parameter	SFT	Gj.	sni	Maks	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
FOA	Kadmium	10(4)	2,48	5,6	3,80	5,60	4,00	4,50	1,70	2,00	1,70	1,60	1,40	1,20	0,79	1,52	
FOA	Bly	300(100)	46,58	71,5	45,10	40,40	44,50	65,60	56,50	40,80	71,50	48,40	39,00	38,40	30,80	37,90	
FOA	Kvikksølv	7(5)	1,11	1,6	0,72	0,81	0,95	1,10	1,45	1,40	1,40	1,20	1,60	1,10	0,73	0,89	
FOA	Nikkel	100(80)	31,83	68,5	21,70	26,20	22,50	38,20	23,30	19,40	68,50	56,90	22,10	22,30	37,60	23,20	
FOA	Sink	000(1500)	447,52	575	415,90	385,00	478,30	361,00	505,00	460,00	473,00	575,00	480,00	470,00	382,00	385,00	
FOA	Kobber	500(1000)	107,76	125	89,30	101,50	101,00	102,50	121,00	113,00	115,00	104,00	118,00	110,00	92,80	125,00	
FOA	Krom	200(125)	24,97	56,1	15,90	18,80	12,00	10,10	52,20	56,10	31,90	32,10	18,00	23,60	15,90	13,00	
FOA	Næringsinnhold (g/kg TS)																
FOA	pH		7,17	7,6	7,00	7,10	7,10	7,10	7,20	7,30	7,20	7,60	7,20	7,20	7,10	6,90	
FOA	Tørrstoff (%)		24,57	30,3	28,30	26,50	22,50	24,90	23,70	21,00	20,70	22,40	23,40	25,30	30,30	25,80	
FOA	Organisk substans (% av TS)		40,15	44,6	37,00	38,90	40,30	41,30	42,20	44,40	44,60	42,90	43,20	40,70	29,30	37,00	
FOA	Tot-N		18,96	22,9	15,60	16,50	19,70	17,20	19,80	22,10	22,90	20,40	21,40	20,90	13,50	17,50	
FOA	Ammonium		1,85	3,36	1,10	1,80	1,40	1,30	2,30	2,20	3,36	1,96	2,14	1,40	1,19	2,10	
FOA	Tot-P		15,68	22,2	13,70	15,60	15,30	13,20	16,50	17,30	17,60	16,00	22,20	15,60	10,90	14,20	
FOA	Kalium		2,48	4	2,80	2,90	2,80	3,10	2,20	1,80	0,20	1,70	1,80	3,10	4,00	3,40	
FOA	Kalsium		10,30	21	2,60	4,10	13,60	12,10	21,00	17,40	4,50	13,90	12,30	6,20	4,90	11,00	
SIA	Kadmium	10(4)	1,08	1,4	1,20	1,40	1,30	1,10	1,20	1,20	1,10	1,20	0,66	0,81	0,94	0,79	
SIA	Bly	300(100)	42,40	68,5	42,50	38,50	39,90	41,90	55,50	38,30	68,50	46,90	37,90	31,70	32,00	35,20	
SIA	Kvikksølv	7(5)	1,94	3,3	0,77	2,60	3,30	1,70	1,96	1,70	2,50	2,10	1,90	1,00	1,80	2,00	
SIA	Nikkel	100(80)	22,07	28,7	24,60	27,40	23,10	28,70	26,10	21,60	18,70	18,40	17,80	15,00	26,50	16,90	
SIA	Sink	000(1500)	486,12	584	467,00	411,40	534,00	527,00	573,00	500,00	584,00	580,00	425,00	455,00	387,00	390,00	
SIA	Kobber	500(1000)	142,20	191	117,90	137,60	135,30	131,00	139,60	145,00	191,00	155,00	147,00	140,00	127,00	140,00	
SIA	Krom	200(125)	26,43	54,4	45,90	29,00	26,50	19,10	54,40	47,50	14,20	15,80	15,50	21,20	13,30	14,80	
SIA	Næringsinnhold (g/kg TS)																
SIA	pH		7,20	7,4	7,00	7,00	7,20	7,20	7,10	7,20	7,40	7,40	7,40	7,40	7,10	7,00	
SIA	Tørrstoff (%)		32,08	33,4	32,40	30,60	32,00	32,50	32,10	32,10	33,40	30,60	31,30	32,70	32,40	32,90	
SIA	Organisk substans (% av TS)		44,93	50,5	40,70	43,90	44,80	45,50	45,50	47,30	50,50	45,20	46,30	46,10	42,20	41,10	
SIA	Tot-N		18,76	19,7	16,90	19,50	19,10	18,40	19,10	19,70	19,60	19,50	18,90	19,10	17,50	17,80	
SIA	Ammonium		1,84	2,3	1,70	2,21	1,40	2,20	2,00	2,30	1,97	1,74	1,75	1,60	1,32	1,90	
SIA	Tot-P		15,68	18,8	14,60	15,20	16,30	16,30	15,10	18,80	15,90	16,40	16,80	15,20	14,20	13,40	
SIA	Kalium		2,43	13,3	1,60	1,70	1,70	13,30	2,20	1,20	0,21	1,10	1,10	1,40	1,90	1,80	
SIA	Kalsium		9,54	19,7	2,70	4,20	12,00	12,10	19,70	15,80	4,10	13,10	11,70	4,30	4,30	10,50	
AHSA	Kadmium	10(4)	0,90	1,2	0,97	0,93	0,58	0,66	0,93	1,04	0,98	1,00	1,20	0,88	1,20	0,48	
AHSA	Bly	300(100)	31,54	97,5	22,50	23,40	23,10	24,70	39,10	31,30	97,50	24,80	27,30	24,00	20,50	20,30	
AHSA	Kvikksølv	7(5)	0,89	1,5	0,67	1,10	0,62	0,76	1,37	0,80	0,88	1,50	0,89	0,90	0,67	0,54	
AHSA	Nikkel	100(80)	15,17	23,5	23,50	14,40	10,90	17,30	15,40	11,10	15,10	13,20	8,00	18,00	20,20	14,90	
AHSA	Sink	000(1500)	340,17	400	306,30	288,70	380,00	362,00	330,00	400,00	392,00	343,00	273,00	365,00	356,00	286,00	
AHSA	Kobber	500(1000)	149,28	215	106,60	137,50	124,30	138,00	132,00	165,00	188,00	126,00	215,00	170,00	159,00	130,00	
AHSA	Krom	200(125)	24,17	33,5	29,10	20,10	15,10	25,50	23,20	27,70	24,70	25,80	24,40	33,50	18,60	22,30	
AHSA	Næringsinnhold (g/kg TS)																
AHSA	pH		6,64	7,6	7,60	6,70	6,80	7,20	6,90	7,00	6,90	7,10	7,00	6,90	2,00	7,60	
AHSA	Tørrstoff (%)		22,25	24,2	24,20	22,40	21,60	21,30	22,10	21,00	23,20	23,40	23,00	22,50	21,10	21,20	
AHSA	Organisk substans (% av TS)		53,30	61,8	41,30	48,30	53,20	56,60	55,80	58,60	51,80	51,90	61,80	50,80	56,90	52,60	
AHSA	Tot-N		21,85	27,3	16,70	21,50	22,70	17,90	21,30	27,30	22,30	20,40	27,00	20,00	24,50	20,60	
AHSA	Ammonium		1,82	5,9	1,10	2,05	0,99	3,50	1,60	5,90	2,64	0,86	1,43	0,57	0,96	0,27	
AHSA	Tot-P		12,25	14,2	10,50	12,90	13,40	12,50	11,90	14,20	11,90	10,70	13,20	11,50	12,50	11,80	
AHSA	Kalium		2,28	3,3	2,90	2,40	2,80	3,00	2,10	1,70	0,33	2,70	1,50	3,30	2,10	2,50	
AHSA	Kalsium		34,82	64,9	20,10	17,80	31,20	35,00	48,00	59,20	10,90	42,30	64,90	12,90	21,10	54,40	

Anlegg	Parameter	SFT	Gj. sni	Maks	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
REMMENDALEN	Kadmium	10 (4)	1,12	1,4	1,40	1,10	0,80	0,86	1,20	1,00	0,91	1,30	1,10	1,30	1,30	1,20
REMMENDALEN	Bly	300 (100)	51,98	78	57,90	49,60	43,50	78,00	53,40	49,00	54,80	55,30	44,50	52,50	37,50	47,70
REMMENDALEN	Kvikksølv	7 (5)	1,25	3,7	0,50	0,79	2,20	1,30	0,78	0,84	3,70	1,40	1,40	0,59	0,73	0,72
REMMENDALEN	Nikkel	100 (80)	7,82	11,5	10,00	6,30	8,00	3,80	8,70	6,90	9,50	5,40	4,90	10,00	11,50	8,80
REMMENDALEN	Sink	000 (1500)	496,28	716	410,40	416,90	434,10	716,00	529,00	525,00	473,00	524,00	415,00	560,00	457,00	495,00
REMMENDALEN	Kobber	500 (1000)	387,34	484	335,00	475,60	443,00	476,00	484,00	473,00	412,00	382,00	480,00	200,00	93,50	394,00
REMMENDALEN	Krom	200 (125)	18,99	31,3	15,00	21,30	16,60	22,20	16,90	7,50	18,90	23,00	17,30	31,30	23,80	14,10
REMMENDALEN	Næringsinnhold (g/kg TS)															
REMMENDALEN	pH		6,17	6,4	6,20	6,20	6,10	6,40	6,20	6,20	6,20	6,10	6,20	6,10	6,10	6,00
REMMENDALEN	Tørrstoff (%)		26,05	28,8	27,10	25,90	25,20	25,30	24,80	26,10	26,90	26,10	25,70	26,60	24,10	28,80
REMMENDALEN	Organisk substans (% av TS)		56,65	66,6	53,20	36,90	60,80	66,40	29,00	65,70	59,40	60,00	66,60	61,10	65,40	55,30
REMMENDALEN	Tot-N		24,81	29,7	19,40	23,70	24,40	25,10	28,90	28,20	23,50	24,30	29,70	22,30	26,50	21,70
REMMENDALEN	Ammonium		0,60	1,3	0,18	0,48	0,58	0,48	1,30	1,30	0,54	0,17	1,18	0,22	0,42	0,33
REMMENDALEN	Tot-P		13,88	20,5	10,10	14,90	14,30	12,20	13,20	18,50	13,00	12,80	20,50	11,70	14,20	11,10
REMMENDALEN	Kalium		1,21	2,1	1,50	0,90	1,40	1,40	1,40	1,20	0,17	0,90	1,00	1,40	1,20	2,10
REMMENDALEN	Kalsium		9,61	23,9	2,60	4,20	10,60	12,90	23,90	17,10	1,50	10,90	11,20	4,00	4,80	11,60
FUGLEVIK	Kadmium	10 (4)	0,87	2			2,00	0,30	0,92	0,79	0,80	0,85	0,78	0,62	0,86	0,73
FUGLEVIK	Bly	300 (100)	33,43	60			17,70	23,60	46,00	28,30	60,00	38,60	24,80	25,30	31,30	38,70
FUGLEVIK	Kvikksølv	7 (5)	0,76	1,3			0,36	0,42	0,52	0,60	0,86	0,87	0,74	0,82	1,10	1,30
FUGLEVIK	Nikkel	100 (80)	23,96	46,4			18,40	16,00	22,60	20,50	16,10	24,10	19,60	17,70	38,20	46,40
FUGLEVIK	Sink	000 (1500)	319,50	420			216,00	373,00	289,00	380,00	343,00	420,00	244,00	165,00	385,00	380,00
FUGLEVIK	Kobber	500 (1000)	132,58	178			87,80	79,50	108,00	98,50	148,00	178,00	151,00	155,00	160,00	160,00
FUGLEVIK	Krom	200 (125)	23,83	54,6			13,10	11,40	54,00	54,60	19,30	16,00	15,70	21,00	14,30	18,90
FUGLEVIK	Næringsinnhold (g/kg TS)															
FUGLEVIK	pH		7,19	7,4				6,50	7,20	7,20	7,20	7,40	7,40	7,30	7,40	7,10
FUGLEVIK	Tørrstoff (%)		26,77	30,4				24,40	24,50	25,90	24,90	26,00	27,20	29,40	30,40	28,20
FUGLEVIK	Organisk substans (% av TS)		41,23	44,6				44,60	37,10	40,10	40,70	38,10	40,70	44,00	43,00	42,80
FUGLEVIK	Tot-N		18,91	21,4				17,10	16,60	18,70	19,10	19,30	19,70	21,40	18,60	19,70
FUGLEVIK	Ammonium		1,98	2,82				0,52	1,90	2,20	2,82	2,07	2,28	1,40	1,79	2,80
FUGLEVIK	Tot-P		13,44	14,8				11,20	12,10	13,20	12,90	14,00	14,80	14,60	13,70	14,50
FUGLEVIK	Kalium		1,50	3,4				3,40	0,13	2,40	0,31	1,30	1,30	1,40	1,50	1,80
FUGLEVIK	Kalsium		10,06	16,2				7,90	16,20	14,70	3,90	13,70	9,90	4,40	6,50	13,30
KAMBO	Kadmium	10 (4)	0,85	1,5		0,95	1,50		1,40		0,59	1,10	0,89	0,46	0,49	0,25
KAMBO	Bly	300 (100)	28,59	46,1		27,00	40,40		39,50		36,90	32,70	18,90	46,10	10,00	5,80
KAMBO	Kvikksølv	7 (5)	1,88	4,4		1,50	2,50		4,40		1,20	2,40	1,90	1,50	0,73	0,75
KAMBO	Nikkel	100 (80)	30,14	139		15,60	10,80		13,20		139,00	17,20	10,50	22,30	26,70	16,00
KAMBO	Sink	000 (1500)	482,27	1070		225,00	672,40		544,00		321,00	610,00	370,00	1070,00	278,00	250,00
KAMBO	Kobber	500 (1000)	223,48	730		237,00	210,80		178,00		114,00	190,00	148,00	730,00	98,50	105,00
KAMBO	Krom	200 (125)	15,83	25,1		16,00	11,70		14,00		22,40	9,60	16,30	25,10	13,60	13,80
KAMBO	Næringsinnhold (g/kg TS)															
KAMBO	pH		6,41	6,9		6,70	6,90		6,50		6,20	6,30	6,40	6,20	6,30	6,20
KAMBO	Tørrstoff (%)		25,36	30,3		28,20	30,30		26,00		23,50	26,90	23,60	24,50	22,60	22,60
KAMBO	Organisk substans (% av TS)		67,70	74,9		62,70	70,90		74,90		69,90	72,80	71,00	59,50	63,80	63,80
KAMBO	Tot-N		24,52	29,3		20,40	20,00		24,50		29,30	25,40	29,30	21,80	25,00	25,00
KAMBO	Ammonium		0,74	1,44		1,44	0,57		1,20		0,73	0,63	0,56	0,30	0,62	0,62
KAMBO	Tot-P		11,60	14,8		9,60	7,20		11,10		12,70	12,30	14,80	10,70	13,00	13,00
KAMBO	Kalium		0,83	1,9		1,90	1,00		0,05		0,13	0,80	0,90	0,91	0,87	0,87
KAMBO	Kalsium		13,09	30,6		15,00	30,60		17,00		5,00	15,50	17,10	5,00	6,30	6,30

Anlegg	Parameter	SFT	Gj. snit	Maks	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
MYSEN	Kadmium	10(4)	0,92	1,1		0,98	0,84		0,87		0,74		0,96		1,10	
MYSEN	Bly	300(100)	23,95	34,2		22,00	25,80		25,30		34,20		20,10		16,30	
MYSEN	Kvikksølv	7(5)	1,43	2,05		1,22	0,99		2,05		1,40		1,60		1,30	
MYSEN	Nikkel	100(80)	14,07	19,3		18,70	19,30		14,00		14,00		6,40		12,00	
MYSEN	Sink	000(1500)	334,98	398,5		325,40	398,50		320,00		349,00		257,00		360,00	
MYSEN	Kobber	500(1000)	105,65	130		99,50	86,70		92,70		96,00		129,00		130,00	
MYSEN	Krom	200(125)	15,50	19,5		17,90	12,90		16,70		19,50		15,20		10,80	
MYSEN	Næringsinnhold (g/kg TS)					--			--		--		--		--	
MYSEN	pH		6,16	6,2			6,20		6,10		6,10		6,20		6,20	
MYSEN	Tørrstoff (%)		18,48	20,4			19,20		18,80		17,70		16,30		20,40	
MYSEN	Organisk substans (% av TS)		64,90	74,9			50,70		64,30		61,90		72,70		74,90	
MYSEN	Tot-N		28,60	33,9			22,30		28,40		30,30		33,90		28,10	
MYSEN	Ammonium		2,13	3,37			0,69		2,10		3,37		2,27		2,22	
MYSEN	Tot-P		16,44	19,1			15,40		17,40		17,10		19,10		13,20	
MYSEN	Kalium		1,49	3,3			3,30		1,60		0,24		0,90		1,40	
MYSEN	Kalsium															
RAKKESTAD	Kadmium	10(4)	1,32	1,7		1,40	0,69						1,50		1,70	
RAKKESTAD	Bly	300(100)	28,53	31,5		23,70	29,80						31,50		29,10	
RAKKESTAD	Kvikksølv	7(5)	1,41	1,9		0,90	0,94						1,90		1,90	
RAKKESTAD	Nikkel	100(80)	15,68	23,3		16,80	13,30						9,30		23,30	
RAKKESTAD	Sink	000(1500)	593,05	860		346,00	446,20						860,00		720,00	
RAKKESTAD	Kobber	500(1000)	112,73	154		98,30	95,60						103,00		154,00	
RAKKESTAD	Krom	200(125)	11,38	14,8		7,80	10,60						14,80		12,30	
RAKKESTAD	Næringsinnhold (g/kg TS)					--					--		--		--	
RAKKESTAD	pH		6,13	7,4		5,20	5,60						6,30		7,40	
RAKKESTAD	Tørrstoff (%)		26,13	30,4		25,20	24,60						24,30		30,40	
RAKKESTAD	Organisk substans (% av TS)		54,95	61,7		37,10	61,70						60,70		60,30	
RAKKESTAD	Tot-N		29,50	36,3		36,30	33,30						26,80		21,60	
RAKKESTAD	Ammonium		2,44	4,8		3,30	4,80						0,61		1,03	
RAKKESTAD	Tot-P		10,88	11,4		11,10	9,90						11,40		11,10	
RAKKESTAD	Kalium		2,25	3,7		1,60	3,70						1,80		1,90	
RAKKESTAD	Kalsium		5,08	6,9		2,10	6,90						5,20		6,10	

Renneanlegg	Analyseparametre	Grenseverdi	1993				Gjennitt - 92	Gjennitt - 91	Gjennitt-90
			SFT	Gjennitt - 93	MARS-93	Ekstra SEPT-93			
BOMMEN	Kadmium	10(4)	1,38	1,34	1,20	1,60	1,73	1,94	1,80
BOMMEN	Bly	300(100)	83,50	128,00	58,50	64,00	57,35	47,20	53,40
BOMMEN	Kvikksølv	7(5)	1,47	1,00	2,30	1,10	4,28	1,30	1,60
BOMMEN	Nikkel	100(80)	12,97	10,20	13,20	15,50	10,30	9,40	9,50
BOMMEN	Sink	3000 (1500)	831,00	1176,00	717,00	600,00	619,95	609,95	614,20
BOMMEN	Kobber	1500 (1000)	257,50	176,50	243,00	353,00	192,70	244,45	155,70
BOMMEN	Krom	200 (125)	10,30	8,69	10,30	11,90	14,15	20,80	24,00
BOMMEN	Næringsinnhold								
BOMMEN	pH		6,97	7,10	7,10	6,70	7,05	7,45	7,70
BOMMEN	Terrstoff (%)		24,53	24,20	25,40	24,00	25,30	22,45	24,65
BOMMEN	Organisk substans (% av TS)		64,63	62,30	68,80	62,80	63,60	62,10	50,85
BOMMEN	Tot-N		38,20	39,70	40,20	34,70	33,25	27,50	31,45
BOMMEN	Ammonium		4,48	6,40	5,53	1,50	8,61	12,85	8,70
BOMMEN	Tot-P		18,33	20,70	16,50	17,80	13,95	14,30	10,09
BOMMEN	Kalium		1,65	2,20	0,44	2,30	1,79	2,41	2,41
BOMMEN	Kalsium		8,90	11,50	4,90	10,00	6,43	10,09	7,55
HEST-VOLD	Kadmium	10(4)	0,93	0,86		1,00	0,85	0,78	1,70
HEST-VOLD	Bly	300(100)	19,80	19,50		20,10	16,00	18,40	49,20
HEST-VOLD	Kvikksølv	7(5)	0,68	0,82		0,54	2,00	0,55	0,70
HEST-VOLD	Nikkel	100(80)	9,05	8,30		9,80	7,30	6,77	18,30
HEST-VOLD	Sink	3000 (1500)	346,50	325,00		368,00	334,80	256,15	440,80
HEST-VOLD	Kobber	1500 (1000)	97,10	85,20		109,00	103,20	81,40	125,50
HEST-VOLD	Krom	200 (125)	6,75	8,60		4,90	10,20	6,44	13,20
HEST-VOLD	Næringsinnhold								
HEST-VOLD	pH		6,30	6,40		6,20	6,35	7,40	
HEST-VOLD	Terrstoff (%)		21,80	21,30		22,30	31,45	33,90	
HEST-VOLD	Organisk substans (% av TS)		69,70	71,30		68,10	64,50	64,00	
HEST-VOLD	Tot-N		30,05	29,30		30,80	26,95	31,40	
HEST-VOLD	Ammonium		0,60	0,97		0,23	1,65	13,46	
HEST-VOLD	Tot-P		15,80	15,30		16,30	15,90	15,25	
HEST-VOLD	Kalium		1,71	2,50		0,91	0,98	1,79	
HEST-VOLD	Kalsium		8,00	4,90		11,10	5,20	8,66	
ISEFOSS	Kadmium	10(4)	0,56	0,46		0,65	0,95	0,96	0,65
ISEFOSS	Bly	300(100)	19,05	18,70		19,40	25,90	19,95	21,75
ISEFOSS	Kvikksølv	7(5)	0,33	0,28		0,38	0,53	0,40	0,25
ISEFOSS	Nikkel	100(80)	7,25	8,60		5,90	9,85	7,93	12,00
ISEFOSS	Sink	3000 (1500)	257,50	300,00		215,00	315,95	280,25	229,40
ISEFOSS	Kobber	1500 (1000)	91,80	93,60		90,00	90,65	69,75	73,10
ISEFOSS	Krom	200 (125)	21,65	24,50		18,80	21,05	12,01	25,40
ISEFOSS	Næringsinnhold								
ISEFOSS	pH		6,05	6,00		6,10	6,15	8,00	6,95
ISEFOSS	Terrstoff (%)		25,05	25,10		25,00	24,80	20,50	24,90
ISEFOSS	Organisk substans (% av TS)		61,90	60,00		63,80	60,90	62,95	53,50
ISEFOSS	Tot-N		24,75	22,40		27,10	20,90	28,10	25,05
ISEFOSS	Ammonium		0,08	0,02		0,14	0,39	13,05	5,39
ISEFOSS	Tot-P		16,25	16,80		15,70	14,40	16,40	10,57
ISEFOSS	Kalium		1,60	2,50		0,70	1,71	1,78	3,34
ISEFOSS	Kalsium		5,85	7,30		4,40	4,93	4,93	3,60
RING-VOLD	Kadmium	10(4)	1,20	0,90		1,50	1,35	1,10	1,45
RING-VOLD	Bly	300(100)	33,85	24,50		43,20	22,45	24,20	33,23
RING-VOLD	Kvikksølv	7(5)	0,66	0,36		0,96	0,55	0,45	0,37
RING-VOLD	Nikkel	100(80)	8,47	6,53		10,40	13,70	10,00	15,57
RING-VOLD	Sink	3000 (1500)	493,25	456,50		530,00	331,50	437,00	302,97
RING-VOLD	Kobber	1500 (1000)	217,30	164,60		270,00	155,90	213,20	173,37
RING-VOLD	Krom	200 (125)	8,58	3,06		14,10	10,85	10,35	16,00
RING-VOLD	Næringsinnhold								
RING-VOLD	pH		6,60	6,10		7,10	6,50	7,45	7,25
RING-VOLD	Terrstoff (%)		13,90	14,00		13,80	13,20	14,50	17,37
RING-VOLD	Organisk substans (% av TS)		53,10	41,80		64,40	48,35	62,80	50,55
RING-VOLD	Tot-N		42,70	37,70		47,70	41,00	43,25	36,27
RING-VOLD	Ammonium		1,26	0,91		1,60	2,58	7,37	5,49
RING-VOLD	Tot-P		18,75	16,50		21,00	20,60	19,95	16,60
RING-VOLD	Kalium		2,15	1,90		2,40	1,55	4,10	3,97
RING-VOLD	Kalsium		7,95	3,80		12,10		11,76	6,73
RØM-SKOG	Kadmium	10(4)	0,79	0,92		0,66	0,67	0,92	2,90
RØM-SKOG	Bly	300(100)	1,79	0,88		2,70	2,45	7,63	12,95
RØM-SKOG	Kvikksølv	7(5)	0,59	0,29		0,88	0,65	0,50	1,05
RØM-SKOG	Nikkel	100(80)	4,90	4,40		5,40	1,30	6,50	6,80
RØM-SKOG	Sink	3000 (1500)	170,00	148,00		192,00	513,55	162,45	112,95
RØM-SKOG	Kobber	1500 (1000)	221,50	124,00		319,00	332,30	263,95	378,75
RØM-SKOG	Krom	200 (125)	6,15	8,70		3,60	1,05	2,81	28,50
RØM-SKOG	Næringsinnhold								
RØM-SKOG	pH		6,30			6,30			6,10
RØM-SKOG	Terrstoff (%)		1,05	0,79		1,30	1,14		5,55
RØM-SKOG	Organisk substans (% av TS)		71,40			71,40	73,70		76,25
RØM-SKOG	Tot-N		50,90			50,90			33,15
RØM-SKOG	Ammonium		4,55			4,55			3,10
RØM-SKOG	Tot-P		16,10			16,10			16,75
RØM-SKOG	Kalium		3,00			3,00			1,54
RØM-SKOG	Kalsium		7,80			7,80			4,60

SMA-BASEXLS

Renseanlegg	Analyseparametre	Grenseverdi SFT	1993			Gj.snitt - 92	Gj.snitt - 91	Gj.snitt-90
			Gj.snitt - 93	MARS-93	Ekstra SEPT-93			
SKIP-TVET	Kadmium	10(4)	1,30	0,99	1,80	2,12	1,60	1,95
SKIP-TVET	Bly	300(100)	31,45	28,50	34,40	38,50	43,80	43,45
SKIP-TVET	Kvikksølv	7(5)	2,25	1,50	3,00	2,75	3,25	1,25
SKIP-TVET	Nikkel	100(80)	12,95	13,80	12,10	19,50	14,05	20,40
SKIP-TVET	Sink	3000 (1500)	325,90	301,80	350,00	383,25	422,65	366,85
SKIP-TVET	Kobber	1500 (1000)	148,75	144,50	153,00	218,30	303,00	186,15
SKIP-TVET	Krom	200 (125)	11,33	7,56	15,10	11,60	11,15	16,65
SKIP-TVET	Næringsinnhold							
SKIP-TVET	pH		7,15	7,70	6,60	6,75	7,45	
SKIP-TVET	Tørstoff (%)		22,85	26,30	19,40	23,15	17,45	24,50
SKIP-TVET	Organisk substans (% av TS)		59,45	56,10	62,80	69,80	71,85	
SKIP-TVET	Tot-N		38,55	39,10	38,00	40,35	49,90	
SKIP-TVET	Ammonium		3,25	5,20	1,30	1,43	11,00	
SKIP-TVET	Tot-P		18,55	18,10	19,00	12,25	13,10	
SKIP-TVET	Kalium		2,45	3,10	1,80	2,42	3,87	
SKIP-TVET	Kalsium		11,90	9,10	14,70		14,25	
SKJØN-HAUG	Kadmium	10(4)	0,92	0,84	1,00	0,78	0,99	1,30
SKJØN-HAUG	Bly	300(100)	18,15	15,60	20,70	14,25	29,70	13,25
SKJØN-HAUG	Kvikksølv	7(5)	1,13	0,95	1,30	1,20	1,40	1,55
SKJØN-HAUG	Nikkel	100(80)	7,85	8,50	7,20	6,20	4,68	7,40
SKJØN-HAUG	Sink	3000 (1500)	322,60	337,20	308,00	296,45	313,80	305,30
SKJØN-HAUG	Kobber	1500 (1000)	127,65	108,30	147,00	100,45	119,40	132,15
SKJØN-HAUG	Krom	200 (125)	10,00	6,50	13,50	10,95	17,30	9,05
SKJØN-HAUG	Næringsinnhold							
SKJØN-HAUG	pH		6,35	6,20	6,50	6,15	7,60	7,60
SKJØN-HAUG	Tørstoff (%)		21,25	19,70	22,80	20,70	19,10	19,65
SKJØN-HAUG	Organisk substans (% av TS)		60,45	46,20	74,70	53,40	68,10	72,45
SKJØN-HAUG	Tot-N		26,95	28,00	25,90	25,05	28,95	30,90
SKJØN-HAUG	Ammonium		0,91	0,84	0,98	1,06	11,25	7,17
SKJØN-HAUG	Tot-P		14,65	16,10	13,20	13,55	14,00	13,25
SKJØN-HAUG	Kalium		1,15	1,20	1,10	0,90	1,36	1,48
SKJØN-HAUG	Kalsium		17,65	14,90	20,40		11,81	12,65
SKOTS-BERG	Kadmium	10(4)	0,80	0,49	1,10	1,05	1,75	1,60
SKOTS-BERG	Bly	300(100)	18,10	15,80	20,40	20,95	33,40	18,90
SKOTS-BERG	Kvikksølv	7(5)	2,45	2,40	2,50	3,70	3,15	2,10
SKOTS-BERG	Nikkel	100(80)	11,25	6,70	15,80	6,55	11,95	17,30
SKOTS-BERG	Sink	3000 (1500)	358,50	327,00	390,00	413,15	649,30	444,40
SKOTS-BERG	Kobber	1500 (1000)	189,15	161,30	217,00	209,50	363,35	419,70
SKOTS-BERG	Krom	200 (125)	21,95	14,40	29,50	16,55	18,05	24,70
SKOTS-BERG	Næringsinnhold							
SKOTS-BERG	pH		6,40	6,40	6,40	6,65	8,15	6,90
SKOTS-BERG	Tørstoff (%)		19,15	19,00	19,30	24,30	25,15	18,40
SKOTS-BERG	Organisk substans (% av TS)		57,70	59,40	56,00	62,25	55,75	49,50
SKOTS-BERG	Tot-N		37,80	34,10	41,50	31,40	34,95	31,90
SKOTS-BERG	Ammonium		2,35	1,40	3,30	3,65	17,40	2,19
SKOTS-BERG	Tot-P		17,90	15,20	20,60	15,25	17,65	15,80
SKOTS-BERG	Kalium		1,90	1,90	1,90	1,25	2,16	2,30
SKOTS-BERG	Kalsium		5,25	4,10	6,40		6,15	4,80
SVINN-DAL	Kadmium	10(4)	1,02	0,93	1,10	1,75	1,29	1,48
SVINN-DAL	Bly	300(100)	18,85	16,90	20,80	35,95	24,45	24,60
SVINN-DAL	Kvikksølv	7(5)	0,54	0,36	0,72	0,40	0,40	0,50
SVINN-DAL	Nikkel	100(80)	16,85	18,50	15,20	14,60	21,55	28,00
SVINN-DAL	Sink	3000 (1500)	458,70	437,40	480,00	399,55	409,25	346,27
SVINN-DAL	Kobber	1500 (1000)	126,70	114,40	139,00	160,60	197,00	133,00
SVINN-DAL	Krom	200 (125)	10,24	5,27	15,20	12,70	9,55	14,37
SVINN-DAL	Næringsinnhold							
SVINN-DAL	pH		6,25	6,00	6,50	5,85	6,50	6,40
SVINN-DAL	Tørstoff (%)		14,95	14,70	15,20	13,00	14,90	16,15
SVINN-DAL	Organisk substans (% av TS)		58,10	58,60	57,60	48,80	53,55	48,90
SVINN-DAL	Tot-N		47,45	44,90	50,00	29,50	35,40	37,37
SVINN-DAL	Ammonium		0,79	0,78	0,80	0,48	2,41	3,72
SVINN-DAL	Tot-P		40,25	38,80	41,70	43,05	34,65	26,40
SVINN-DAL	Kalium		4,65	5,70	3,60	3,25	5,47	5,01
SVINN-DAL	Kalsium		7,00	5,40	8,60		6,06	4,80