



Kontroll av slamkvalitet i Østfold



Fylkesmannen i Østfold

Miljøvernavdelingen

POSTADRESSE: STATENS HUS, POSTBOKS 325, 1502 MOSS
TLF: 69 24 71 00

Dato: 9.2.98
Rapport nr: 1/1999
ISBN nr: 82-7395-139-1

Rapportens tittel:

Kontroll av slamkvalitet i Østfold
Årsrapport for 1998

Forfatter(e):

Jostein Gårderløkken, Driftsassistansen i Østfold

Oppdragsgiver:

Aase Richter
Miljøvernavdelingen, Fylkesmannen i Østfold

Ekstrakt:

Denne rapporten er en sammenstilling av analyseresultatene for slamkontrollen i 1998. Rapporten tar også for seg kommunenes egen rapportering av slammengde og slamdisponering.

I 1998 hadde ett anlegg overskridelse av grenseverdiene for tungmetaller (kvikksølv) slik at slam måtte deponeres.

Det ble produsert ca. 7396 tonn TS (tørrstoff) slam ved de kommunale renseanleggene i fylket. Ved årets begynnelse lå ca. 7740 tonn TS på lager slik at total slammengde til disposisjon i 1998 var ca. 15136 tonn TS. Av dette ble ca. 1607 tonn TS disponert til jordbruksformål, 948 tonn TS til grøntanlegg, 642 tonn TS til toppdekke, 1091 tonn TS ble brukt til andre formål (jordblandinger etc) og 134 tonn TS ble lagt på deponi. Ved utgangen av året lå ca. 10714 tonn TS på lager.

4 emneord:

Slam, tungmetaller, næringssalter, disponering

Forord

Slam fra avløpsrensaneanlegg inneholder viktige næringsstoffer og er derfor en verdifull ressurs som jordforbedringsmiddel. Slam består i hovedsak av "brukte" jordbruksprodukter. I et langsiktig og bærekraftig perspektiv er det av stadig større betydning at vi gjenvinner og tilbakefører våre avfallsprodukter.

En vesentlig forutsetning for å kunne nyttiggjøre oss slammet i jordbruket er at innholdet av uønskede stoffer er under fastsatte grenseverdier. Kvalitetskontrollen av slam er et viktig ledd i dette arbeidet.

Slammet produsert i 1998 har vært av bra kvalitet. Det har vært 2 overskridelser av grenseverdien for kvikksølv, men bare en av disse førte til at slammet måtte deponeres. De andre tilfellet var kun overskridelse av grenseverdien for bruk av slam på jordbruksareal slik at dette slammet kan brukes på grønntenlegg.

Østfold er inne i en negativ utviklingstrend når det gjelder disponering av slam, spesielt til jordbruket. Renseanleggene i de større byene har størst problem. Mengden slam som ligger på lager har økt betraktelig samtidig som slam benyttet på jordbruksarealer har blitt tilsvarende redusert. Her er det nødvendig med økt innsats fra renseanleggseierne i framtiden for å endre denne trenden.

Denne årsrapporten er utarbeidet av Jostein Gårderløyken, Driftsassistansen i Østfold. DaØ har også stått for oppfølging av kontrollprogrammet for slam. Alle analysene er utført av AnalyCen (tidligere Østfoldlaboratoriet A/S). Driftsoperatørene ved renseanleggene har ansvaret for uttak og innsending av månedsblandprøvene.

Vi takker alle for bra samarbeid og godt utført jobb.

Moss, 9.2.99


Aase Richter



DaØ

DRIFTSASSISTANSEN I ØSTFOLD

P.B. 113

1580 RYGGE

TLF. 69 26 21 10,

MOBILTLF. 91 36 20 05 , 91 36 20 06

Dato:
26. januar 1999
Rapport nr.:
2/99

Rapportens tittel:

Kontroll av slamkvalitet i Østfold, Årsrapport for 1998

Utført av:

Jostein Gårderløyen, Driftsassistansen i Østfold

Oppdragsgiver:

Fylkesmannen i Østfold, Miljøvernavdelingen

Ekstrakt:

Denne rapporten er en sammenstilling av analyseresultatene for slamkontrollen i 1998. Rapporten beskriver kommunenes årsrapportering om slammengde og slamdisponering. I 1998 hadde ett anlegg overskridelse av grenseverdiene for tungmetaller som førte til deponering av slam.

Fra de 40 høygradige renselanleggene i Østfold ble det produsert ca 7.396 tonn TS (tørrestoff) slam. Det var ca 7.740 tonn TS som lå på lager ved inngangen til 1998, slik at total slammengde til disponering var ca 15.136 tonn TS. Av dette ble ca. 1.607 tonn TS disponert til jordbruksareal, 948 tonn TS til grøntanlegg, 642 tonn TS til toppdekke, 1.091 tonn TS ble brukt til andre formål (jordblandinger bla.), 134 tonn TS ble lagt på deponi og 10.714 tonn TS ble lagt til lager ved utgangen av 1998.

INNHOLDSFORTEGNELSE:

FORORD

SAMMENDRAG	5
1. INNLEDNING	6
2. GENERELT	7
2.1 BESKRIVELSE AV RENSEANLEGGENE I ØSTFOLD	7
2.2 FORSKRIFTER SOM REGULERER BRUK AV SLAM	8
2.3 ANDRE FORSKRIFTER.....	10
2.4 HENSikten MED SLAMKONTROLL	10
2.5 KRAV TIL SLAMKVALITET	11
2.6 SLAM SOM GJØDSEL OG JORDFORBEDRINGSMIDDEL.....	11
2.7 PROSJEKTER PÅ SLAM.....	13
3. RESULTATER FRA SLAMKONTROLLEN 1998	14
3.1 GENERELT.....	14
3.2 TUNGMETALLER.....	15
3.3 EPISODER MED OVERSKRIDELSER.....	23
3.4 NÆRINGSSALTER OG ORGANISK STOFF	24
4. KOMMUNENES ÅRSRAPPORTERING	25
4.1 SLAMPRODUKSJON.....	25
4.2 SLAMDISPONERING.....	26
5. KONKLUSJON	29
6. REFERANSER	30
7. VEDLEGG:	31

SAMMENDRAG

I 1998 ble det produsert ca 7.396 tonn slam-tørrstoff (t TS) ved de kommunale og interkommunale renselanleggene i Østfold. Dette tilsvarer ca. 30.131 tonn avvannet avløpslam. Mengden produsert slam har ikke endret seg nevneverdig fra 1992 til 1996. I 1997 økte slamproduksjonen med ca 2.000 tonn avvannet slam til 27.700 tonn. I 1998 økte slamproduksjonen med 2.431 tonn avvannet slam i forhold til 1997. Endringen er et resultat av bedre og mer nøyaktig registrering. Bedre virkningsgrad på ledningsnettet kan også medføre en økning i slamproduksjon.

Det er ønskelig at mest mulig av avløpslammet benyttes som gjødsel og jordforbedringsmiddel, fortrinnsvis på jordbruksarealer. For å hindre spredning av miljøgifter, er det viktig med kontroll av innholdet av tungmetaller. For at bonden skal kunne gjøre en fullverdig gjødselplanlegging ved bruk av slam, er det nødvendig å kunne dokumentere næringsinnholdet i slammet. Kontrollen av slamkvaliteten gir mottakeren og brukeren av slammet en sikkerhet for kvaliteten av varen.

Resultatene fra slamkontrollen av tungmetaller og næringssalter for avvannet slam i Østfold, viser at kvaliteten generelt sett er veldig bra. I 1998 var det 2 episoder med overskridelser av grenseverdien for slam brukt på jordbruksareal. Begge tilfellene var det overskridelse av kvikksølv.

I et av tilfellene ligger analyseverdiene over tillatt mengde for bruk både på jordbruksareal og grøntareal. Dette slammet må legges på deponi. I de andre tilfellet ligger analyseverdien over tillatt mengde for bruk på jordbruksareal, men under grenseverdien for bruk på grøntareal. Slammet kan derfor brukes på grøntareal. Episodene ble avdekket i den ordinære slamkontrollen. Det ble gitt beskjed til de berørte kommunene og tilleggsprøver ble analysert for å lokalisere kilden til utslippet.

Totalt ble det utført 980 enkeltanalyser på tungmetaller (140 månedsblandprøver).

Innhold av næringssalter i slammet varierer mellom de ulike renselanleggene, men også mellom enkeltanalyser på samme rensanlegg. Det var totalt ca. 161 tonn nitrogen og ca. 103 tonn fosfor i slammet i Østfold i 1998.

Mengden disponibelt slam har økt fra år til år, og var i 1998 ca. 15.136 tTS. Mengden slam disponert til jordbruket ble kraftig redusert i 1998, i forhold til 1997. Lagerbeholdningen av slam økte i 1998, fra 7.689 tonn TS i 1997 til 10714 tonn TS i 1998. Av det disponerte slammet - når vi ser bort fra slam på lager - ble 36,5 % av disponert slam brukt på jordbruksarealer, 21,5 % på grøntareal, 14% brukt til toppdekke, 25 % ble disponert til annet formål og 3% ble deponert. I 1996 og 1997 ble ikke noe slam ble deponert.

1. INNLEDNING

Ved utgangen av 1998 var det 40 høygradige renseanlegg i drift i Østfold. Totalt var ca. 254.000 p.e. (personekvivalenter) tilknyttet kommunale eller interkommunale renseanlegg, inkludert industri. 14 av de 39 renseanleggene har slambehandling. Fra disse renseanleggene produseres årlig ca 7.396 tonn TS (tørrstoff) slam.

Slam inneholder organisk materiale og næringsstoffer, som gjør det velegnet til jordforbedringsmiddel med en viss gjødselvirkning. Avløpslammet kan derfor benyttes som en ressurs på jordbruks- og grøntarealer. For å sikre at brukeren får slam av god kvalitet, ble det i 1990 innført kontroll av slamkvalitet. En slik kontroll ble nødvendig for å kontrollere og dokumentere innholdet av patogene bakterier, tungmetaller og næringsstoffer. Denne kontrollen hjalp samtidig kommunene til å arbeide med kildek kontroll, for å forebygge påslipp av tungmetaller og andre miljøgifter på avløpsnettet.

Kontroller før 1990 var i stor grad begrenset til analyser av tørrstoff (TS) i avvannet slam. Med unntak av en begrenset undersøkelse av tungmetallinnholdet, som Fylkesmannens miljøvern avdeling gjennomførte i 1981 og 1983, har anleggseierne bare sporadisk tatt ut prøver for kontroll av miljøgifter. Siden 1990 har det vært gjennomført en systematisk kvalitetskontroll av slammet fra renseanleggene i Østfold, der innhold av tungmetaller og næringsinnhold har blitt analysert. Slammengden og frekvensen av prøvetakingen har økt betraktelig siden 1990.

Kommunene/eierne av renseanleggene er pålagt å sende inn årsrapport til miljøvern avdelingen. Kommunen rapporterer om kvalitet, mengde og disponering av slammet. Miljøvern avdelingen rapporterer videre til SFT via databasen SESAM. Driftsassistansen i Østfold utarbeider en samlet årsrapport for slamkontrollen i 1998. I 1998 rapporterte alle kommunen inn slamdata til driftsassistansen.

De lokale helsemyndighetene har ansvaret for den hygieniske kontrollen i følge slamforskriften.

Det er ønskelig at mest mulig av slammet blir anvendt som jordforbedringsmiddel, og da i første rekke innen jordbruket. Statens Forurensningstilsyn (SFT) har i "Strategi for disponering av kloakkslam" (1992), satt som mål at minst 75 % av kloakkslammet skal disponeres som jordforbedringsmiddel innen år 2000. Fylkesmannens miljøvern avdelingen i Østfold hadde som målsetting at minst 90 % av slammet av godkjent kvalitet skulle benyttes som jordforbedringsmiddel innen 1996 (*Nedland 1995*). Denne målsettingen ble ikke helt innfridd. Kommunene må jobbe aktivt med å få en større andel av slammet til bruk i jordbruket. Det gjenstår derfor en del før disponeringen av slammet i Østfold fungerer tilfredsstillende.

2. GENERELT

2.1 Beskrivelse av rensanleggene i Østfold

Tabell 1 viser en oversikt over størrelse, fellingsmetode og slambehandling ved de enkelte kommunale og interkommunale anleggene i Østfold. Som tabellen viser, er det stor forskjell i størrelse mellom de ulike anleggene. Slambehandlingsmetoden vil påvirke innhold av organisk materiale og konsentrasjonen av næringsstoffer i slamproduktet. Ved utråtning vil deler av det organiske materialet brytes ned. Tørrstoffinnholdet blir høyere og nitrogenkonsentrasjonen noe lavere enn ved annen slambehandlingsmetode.

Tabell 1. Oversikt over størrelse, type anlegg og slambehandling ved kommunale og interkommunale rensanlegg i Østfold som produserer slam.

Anlegg	Eier/ Kommune	Størrelse (p.e.)		Type anlegg	Avvanning	Slambehandling	Stabiliseringsgrad
		DIM	Belastet				
Alvim	Sarpsborg	65.000	46.500	Kj	Sentrifuge	Aerob+Anaerob utråtning	Stabilisert Hygienisert
Fuglevik	MOVAR	50.000	41.624	Kj	Sentrifuge	Aerob+Anaerob utråtning	Stabilisert Hygienisert
Remmendalen	Halden	28.000	24.802	Kj	Sentrifuge	Fortykking	Råslam
ASHA	AHSA	28.000	18.250	Kj	Sentrifuge	Fortykking	Råslam
Øra	FREVAR	120.000	73.700	Kj	Sentrifuge	Pasteurisering Utråtning	Stabilisert Hygienisert
Bodal	Rakkestad	10.000	7750	F.F/ E.F	Sentrifuge	Aerob+Anaerob utråtning	Stabilisert Hygienisert
Kambo	MOVAR	16.000	15.600	Kj	Sentrifuge	Fortykking	Råslam
Mysen	Eidsberg	9.500	8.150	Kj	Sentrifuge	Fortykking	Råslam
Bommen	Marker	2.000	1.840	E.F.	Sentrifuge	Fortykking	Råslam
Hestevold	Råde	8.000	4.740	Kj.	Sentrifuge	Fortykking	Stabilisert (kompostert)
Ringvoll	Hobøl	1.000	720	E.F.	Silb.presse	Aerobt slamlager	Delvis stabilisert
Hoel	Skiptvet	2.500	1.750	S.F	Sentrifuge	Aerobt slamlager	Delvis stabilisert
Skjønhaug	Trøgstad	2.750	2.600	Kj.	Sentrifuge	Fortykking	Stabilisert (kompostert)
Skotsberg	Aremark	1.300	550	E.F.	Sentrifuge	Fortykking	Råslam

E.F. = Etterfellingsanlegg
Kj. = Kjemisk anlegg

- = delvis stabilisert råslam
S.F = simultanfellingsanlegg

Silb. presse = Silbånd-presse
F.F = forfelling

2.2 Forskrifter som regulerer bruk av slam

Bruk og omsetning av slam er regulert i to forskrifter; "Forskrift om avløpsslam" (slamforskriften) og "Forskrift om handel med gjødsel og jordforbedringsmidler m.v." (gjødselvereforskriften).

Begge forskriftene ble revidert i 1996, med mål om bl.a. å oppnå bedre samsvar mellom de to forskriftene og senke grenseverdiene for innhold av tungmetaller i slammet for bruk på jordbruks- og grøntarealer. Slamforskriften ble fastsatt 27. september 1996 og gjødselvereforskriften 11. september 1996.

Begge forskriftene har som intensjon å sikre at avløpsslammet kan anvendes som gjødsel, jordforbedringsmiddel og dyrkningsmedium innenfor forsvarlige helse- og miljømessige rammer. Slamforskriften omfatter alle typer avløpsslam (jfr def. i forskriften), også slam tilsatt strukturmateriale (eks. bark, halm, flis) som en del av slambehandlingen. Gjødselvereforskriften omfatter gjødsel, jordforbedringsmidler og dyrkningsmedier der avløpsslam kan inngå. Den omfatter også produkter som utelukkende består av slam som har vært gjenstand for en eller annen form for behandling eller prosessering, utover ordinær stabilisering og hygienisering.

Når det er slam som sorterer kun under slamforskriften, må Bruker/mottaker søke kommunen om tillatelse til bruk av slam. Er slam ingrediens i en gjødselvare (eks. jordblanding) som sorterer under gjødselvereforskriften, må produsenten av gjødselvaren først søke kommunen om tillatelse til bruk av slammet. Deretter søkes Landbrukstilsynet om godkjenning av produktet, etter vedlegg 8 i gjødselvereforskriften "kvalitetskriterier for gjødselvarer basert på organisk avfall", før det markedsføres og omsettes.

Landbrukstilsynet samarbeider med slamforskriftens forvaltere (Helsetilsynet og SFT) om etableringen av en fornuftig og bærekraftig forvaltning av slambaserte dyrkningsmedier.

På neste side er det oppsatt en tabell som viser alternative områder for bruk av slam utenom jordbruket.

Gjødselvereforskriften opererer med kvalitetsklasser avhengig av tungmetallinnholdet pr. kg tørrstoff.

Tabell 2. Maksimumsgrenser for tillatt innhold av tungmetaller angitt i mg/kg tørrstoff (totalinnhold), i de forskjellige kvalitetsklasser.

Kvalitetsklasser	I	II	III
Cd, mg/kg TS	0,8	2*	5
Pb	60	80	200
Hg	0,6	3	5
Ni	30	50	80
Zn	400	800	1500
Cu	150	650	1000
Cr	60	100	150

* Produktet kan inneholde 2,5 mg Cd pr. kg TS frem til 31.12.1999.

Tabell 3. Oversikt over aktuelle produkttyper og kravspesifikasjoner for ulike bruksområder for slam.

Bruksområde	Produkttype	Krav til produktet/anbefalt bruksmåte
Veianlegg	Vekstjord til skjæringer, fyllinger, rabatter, støyvoller og busslommer	Vekstjord av slam (maks. 30 volum %), torv og mineraljord, helst med lavt næringsinnhold. Legges ut i lag på maks. 70 cm ved jord av kvalitetsklasse I (maks 20 cm slam), 35 cm av kvalitetsklasse II (maks 10 cm slam) eller 17 cm av kvalitetsklasse III (maks. 5 cm slam)
	Rent slam til skjæringer og fyllinger	Godt omsatt og opptørket slam, freses ned i stedlige masser, maks. 5 cm tykkelse (helst med litt nitrogen)
Områder uten vegetasjons-dekke (Landskapssår)	Vekstjord til vegetasjonsdekke	Blanding av slam (maks. 30 volum %) og mineraljord. Legges ut i lag på maks. 70 cm ved jord av kvalitetsklasse I (maks 20 cm slam), 35 cm av kvalitetsklasse II (maks 10 cm slam) eller 17 cm av kvalitetsklasse III (maks. 5 cm slam)
	Rent slam til vegetasjonsdekke	Godt omsatt og opptørket slam, freses ned i stedlige masser, maks. 5 cm tykkelse .
Offentlige park- og grøntanlegg, badeplasser, ballplasser med naturgress	Vekstjord til nyanlegg og toppdressing	Blanding av slam (maks. 30 volum %), torv og mineraljord uten store partikler. Legges ut i lag på maks. 70 cm ved jord av kvalitetsklasse I (maks 20 cm slam), 35 cm av kvalitetsklasse II (maks 10 cm slam) eller 17 cm av kvalitetsklasse III (maks. 5 cm slam). Normalt brukes 10-15 cm. 1-2 cm til toppdressing. I parker har man ifølge gjødselvereforskriften kun lov til å legge ut 4 til 8 tonn slamtorrstoff pr. dekar i løpet av 20 år.
Kirkegårder	Vekstjord til nye gravplasser og toppdressing	Blanding av slam (maks. 30 volum %), torv og mineraljord uten store partikler. Legges ut i lag på maks. 70 cm ved jord av kvalitetsklasse I (maks 20 cm slam), 35 cm av kvalitetsklasse II (maks 10 cm slam) eller 17 cm av kvalitetsklasse III (maks. 5 cm slam). Normalt brukes 10-15 cm. 1-2 cm til toppdressing
Fotballbaner med gressdekke	Vekstjord til avslutningssjikt og toppdressing	Spesielt tilpasset produkt bestående av ca. 20% slam, 30% torv og ca. 50% finsand. Ca 40 cm ved nyanlegg/rehabilitering (slam skal være minst kvalitetsklasse II), 1-2 cm toppdressing.
Golfbaner	Vekstjord til avslutningssjikt og toppdressing	Utslagsområde og "greens" krever toppdressing etter spesielle resepter. Slam kan inngå i slike. I tillegg kan slam brukes i vekstjord til opparbeiding av nyanlegg.
Private hager	Vekstjord til nyanlegg og toppdressing	Blanding av slam (maks. 30 volum %), torv og mineraljord uten store partikler. Maks. 4 tonn slamtorrstoff pr dekar av vekstjord i kvalitetsklasse II, 8 tonn i kvalitetsklasse I. Ikke slamspredning igjen de neste 20 åra.
Alpinanlegg, hoppbakker og skiløyper	Vekstjord til nyanlegg og erosjonssikring	Blanding av slam (maks. 30 volum %) og mineraljord. Legges ut i lag på maks. 70 cm ved jord i kvalitetsklasse I (maks 20 cm slam), 35 cm av kvalitetsklasse II (maks 10 cm slam) eller 17 cm av kvalitetsklasse III (maks 5 cm slam).
Planteskoler	Vekstjord	Blanding av slam (maks. 30 volum %), torv og mineraljord tilpasset plantenes behov. Hvis området kan brukes til jordbruksareal, er det kun tillatt 4 tonn slamtorrstoff pr dekar pr. 10 år for jord i kvalitetsklasse I, 2 tonn i kvalitetsklasse II. Hvis ikke, kan det legges ut 70 cm jord i kvalitetsklasse I (maks. 20 cm slam), 35 cm i klasse II (maks 230 cm slam) eller 17 cm i klasse III (maks 5 cm slam).
Jordproduksjon	Vekstjord til ovennevnte behov	Slammet må enten være godt omdannet og opptørket, eller man må blande det med andre produkter og lagre det til konsistensen er brukbar. Maks 30 volum % slam.

2.3 Andre forskrifter/ krav

Forskrifter som regulerer påslipp til avløpsnett er viktig m.h.t. slamkvaliteten.

“Forskrift om fotokjemikalier” trådte i kraft 24. juli 1992. Forskriften setter krav til innsamling, behandling og gjenvinning av fotokjemikalier. (SFT: bestilingsnr. T-913)

“Forskrift om oppsamling av amalgamholdig avløpsvann og amalgamholdig avfall fra tannklinikker og tannlegekontorer” ble fastsatt 23. september 1994. Fra 1. september 1995 ble det forbudt å slippe ut amalgamholdig avløpsvann og avfall til avløp som ikke er knyttet til typegodkjent amalgamavskiller. Det er også leveringsplikt for alt slikt avfall til godkjent mottak av spesialavfall. Fylkesmannen har ansvaret for tilsyn og oppfølging. (SFT: bestilingsnr. T-1061) Viser til krav i kommunal internkontroll og utslippstillatelsen om oversikt over påslipp og påslippsavtaler.

2.4 Hensikten med slamkontroll

Kontroll av slamkvalitet har tre viktige funksjoner:

1. Det er viktig å kunne gi en varedeklarasjon som viser at slammet tilfredsstillende de kvalitetskrav som gjelder, for å kunne benytte avløpslam som gjødsel og jordforbedringsmiddel, og dermed kunne hindre uønsket spredning av patogene bakterier og miljøgifter.

Kvalitetskontroll er vesentlig for å skape tillit til at slam trygt kan brukes i jordbruket og på grøntarealer. Data om slamkvalitet og gjødselverdi er viktig for å utnytte slammet optimalt, i samsvar med en gjødselplan for det enkelte gårdsbruk.

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.

En god oversikt over virksomheter som kan forårsake tungmetallutslipp, kombinert med slamkontroll, gjør det ofte enklere å spore kilden til utslippet 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 tungmetallinnhold.

3. Slamkontrollen gir også viktig informasjon om hvordan renseprosessene fungerer. Virkningsgraden kan fortelle renseanlegg/anleggseiere om kvaliteten på ledningsnett. 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.

2.5 Krav til slamkvalitet

Bruk av slam i jordbruket og på grøntarealer krever slam av god kvalitet. Det er derfor satt strenge krav i forskriftene ved bruk av slam for å hindre smitte av patogene organismer, forurensing til vann og vassdrag, lukt-ulemper og akkumulering av miljøgifter i næringskjeden.

Slammets egnethet til videre bruk er avhengig av flere faktorer:

- reduksjon av vanninnhold: 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: Ved stabilisering brytes lett nedbrytbart organisk materiale ned under aerobe og anaerobe forhold. Dette reduserer først og fremst lukt-ulempene, samt at slammet delvis blir hygienisert.
- 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 som kan skade organismer. Grenseverdiene er vist i vedlegg 2 (Forskrift om avløpsslam).
- hygieniske krav: Den kommunale helsemyndighet er ansvarlig for den hygieniske godkjenningen av slammet (innhold av bakterier). I forskrift om avløpsslam er det krav om at salmonellabakterier eller parasittegg ikke skal kunne påvises, og innholdet av termotolerante koliforme bakterier skal være mindre enn 2500 pr. gram TS (tørrstoff).

2.6 Slam som gjødsel og jordforbedringsmiddel

Avløpsslam har mange av de samme kvalitetene som husdyrgjødsel, ved at det både har gjødselvirkning og er et jordforbedringsmiddel. Slam har jordforbedrende virkning i flere år etter tilførsel, mens gjødselvirkingen kan variere med type næringsstoff og med hvilke slambehandlingsmetoder som er brukt.

Tilførsel av slam øker moldinnholdet i jorda. Jordstrukturen bedres, særlig på finkornet jord (leire og silt). Tilførselen av organisk stoff gir en mer åpen struktur, slik at vannet trenger lettere ned, og det blir mindre overflateavrenning. Avløpsslam hindrer derved erosjon, og er i så måte et viktig middel til å forbedre jordstruktur og minske erosjon fra arealer med ensidig kornproduksjon. Bruk av avløpsslam skulle derfor være svært gunstig på de store kornarealene i Østfold.

Avløpsslam inneholder i gjennomsnitt samme mengde total-nitrogen (Tot-N) som husdyrgjødsel. Innholdet av total-fosfor (Tot-P) er i gjennomsnitt over det som finnes i husdyrgjødsel, bortsett fra bløtgjødsel fra gris og fast hønsegjødsel. Kaliumkonsentrasjonen i slammet ligger imidlertid langt under konsentrasjonene i husdyrgjødsel (*Tveitnes 1993*). En del av nitrogen og fosfor i slam er tungt tilgjengelig for plantene. Noe er godt bundet og blir frigjort for plantene over lengre tid. Nitrogenervirkningen av slam i kornproduksjon er på 2-4 kg

N/tonn TS første året, mens virkningen omtrent halveres for hvert år (*Vigerust og Ekeberg 1989*).

Innholdet av fosfor (P) i slam ligger langt over P-innholdet i gjødsel fra bl.a. storfe, sau og hest (*Tveitnes 1993*). Ved bruk av fellingskjemikalier som jern- og aluminiumsklorider, kan fosfor bindes til disse, og således hemme gjødselvirkning i jord. Hvis slammet tilføres kalk, dannes kalsiumfosfater som vil bli løst i sur jord, og man oppnår full P-gjødselvirkning. Det kreves imidlertid at man optimaliserer og reduserer bruken av fellingskjemikaliene i større grad enn idag (*Krogstad 1997*). Fosforgjødsling i annen form er i så måte unødvendig i flere år framover.

Råfosfat er en begrenset ressurs, og kvaliteten varierer sterkt. Idag importerer Norge råfosfat som har et lavt innhold av tungmetaller, fra Kola. Andre råfosfatkilder, bl.a. i USA, Tunisia og Senegal, inneholder langt større mengder tungmetaller (*Singh 1995*). Det er derfor viktig å nyttiggjøre seg fosforet som allerede finnes i slammet. Det foregår forskning på tilgjengeligheten av fosfor over tid, i ulike slamtyper. Man kan derfor vente å få flere svar på gjødseffekten av fosfor i slam framover.

Søndre Østfold Forsøksring har gjort vekstforsøk i korn med bruk av ukalket slam, der jernklorid er brukt som fellingskjemikalie. I forsøksruter der både slam og mineralsk fosfor er tilført, har man i flere tilfeller registrert en avlingsøkning, til sammenlikning med forsøksruter der kun slam er tilført. Ved gjødselplanleggingen regner derfor ikke Søndre Østfold Forsøksring med fosforeffekt der slammet er ukalket, og jern- eller aluminiumklorid er brukt som fellingskjemikalier. Derimot beregnes nitrogen-effekt.

Gjødseffekten av slam synes å variere med konsentrasjonen av næringsstoffer i slammet og slambehandlingsmetoden. Det er derfor avgjørende at man ved gjødselplanleggingen vurderer slammet som man har til rådighet og beregner gjødseffekten av dette.

Nitrogen- og fosforkonsentrasjonene i slammet er i alle fall så høye at de bør vurderes ved gjødselplanleggingen. Det er derfor svært viktig at brukeren får en deklarasjon over slammets innhold av næringssalter.

2.7 Prosjekter på slam

Det ble i 1998 ikke igangsatt prosjekter for å fremme disponeringen av slammet. Driftsassistansen startet i slutten av 1997 å hjelpe kommunene med å tegne påslippsavtaler med industribedrifter. Dette blir gjort for å kartlegge og sikre stabilt avløpsvann inn på kommunalt nett. Renseanleggene/kommunen har et stort ansvar på det lokale plan, i arbeidet med å forhindre og redusere tilførsler av miljøgifter til avløpet.

Alternativ slamdisponering

Etter oppdrag fra Fylkesmannens miljøvernavdeling, har Aquateam utarbeidet en rapport om alternativ slamdisponering i Østfold. Bakgrunnen for dette var at man i 1995 hadde en nedgang i mengde slam disponert til jordbruksformål, samtidig som en generell skepsis til bruk av slam på jordbruksarealer skaper usikkerhet om framtidig bruk av slammet.

Ulike disponeringsmåter ble vurdert; slam til grøntareal, vekstjordblandinger, gartnerprodukter, til markoppbygging, karbonkilde i nitrogenrensetrinnet og i forbrenning.

Aquateams konklusjon er at det ressursmessig er aller beste å bruke avløpsslam på jordbruks- og grøntarealer. Alt annet vil være kostbart, samtidig som det er en dårligere bruk av slamressursen. For å bedre avsetningen til jordbruket, anbefaler Aquateam kommunene/anleggseierne å gå sammen om å ansette en agronom, som kan markedsføre slammet og veilede mottakerne. Anleggseiere andre steder i landet- som har økt sin landbruksfaglige kompetanse ved å ansette en agronom- har hatt gode erfaringer med dette.

Fagdager

Det ble ikke avholdt fagdager i 1998

Organiske miljøgifter

SFT og NORVAR har gjennomført og avsluttet flere prosjekter som går ut på å kartlegge omfanget av og kildene til organiske miljøgifter i avløpsslammet.

Prosjektene har resultert i følgende rapporter:

- * Kartlegge konsentrasjonen av organiske miljøgifter i slam. Avsluttet i juni 1997.
- * Kartlegge kildene til miljøgifter i avløpsvann fra husholdninger og små bedrifter.
- * Litteraturstudie. Rapport: "SFT 97:07. Kilder til miljøgifter i kommunalt avløp og slam".
- * Alternative områder for bruk av slam utenom jordbruket. NORVAR rapport nr. 77
- * Vurdering av "slamfabrikk" for Østfold. NORVAR rapport nr. 92

FREVAR, MOVAR, ASHA og Sarpsborg kommune er blant deltakerne i noen av disse prosjektene.

3. RESULTATER FRA SLAMKONTROLLEN 1998

3.1 Generelt

Renseanlegget sender inn blandprøver av slammet en gang hver eller annenhver måned, avhengig av størrelsen på anlegget. Slamprøvene ble analysert ved AnalyCen. Ved overskridelse av grenseverdiene blir nye prøver tatt for å oppspore kilden, og slammet blir deponert hvis det overskrider grenseverdiene for grøntareal.

DaØ har ut fra analyseresultatene gjort beregning på gjennomsnittsverdier for det enkelte anlegg, verdiene er vist i vedlegg 2. Gjennomsnittsverdiene er beregnet på grunnlag av månedlig konsentrasjon av tungmetallene. Disse beregningene, sammen med mengde slam produsert ved det enkelte anlegg, ligger til grunn for figurene som viser gjennomsnittsverdien for de enkelte tungmetallene totalt for Østfold, og gjennomsnittsverdiene ved de store renseanleggene.

For å beregne den totale mengden av tungmetaller og næringsstoffer (N og P) i slammet i Østfold, er gjennomsnittsverdiene av tungmetallene sammenstilt med mengde produsert slam ved det enkelte anlegg, og det hele summert. Slammet i Østfold inneholdt i 1998 følgende mengder tungmetaller totalt:

Tungmetaller/ år	1998	1997	1996	1995	1994
Kadmium	8,5 kg	7 kg	6 kg	8 kg	14 kg
Bly	256 kg	249 kg	220 kg	405 kg	336 kg
Kvikksølv	8 kg	6 kg	7 kg	7 kg	13 kg
Nikkel	139 kg	120 kg	117 kg	176 kg	177 kg
Sink	2.944 kg	2.693 kg	2.293 kg	2.612 kg	3.769 kg
Kobber	1.339 kg	1.130 kg	1.135 kg	1.142 kg	1.584 kg
Krom	239 kg	216 kg	175 kg	237 kg	333 kg

For de fleste tungmetallene var det en økning i den totale mengden i forhold til 1997. For kvikksølv var en kraftig økning i 1998 i forhold til 1995, 1996 og 1997.

Bedre registrering av mengde, er noe av årsaken til at det i 1998 var en økning i slamproduksjon og den total mengde tungmetaller.

Tilsvarende beregninger kan gjøres for næringssaltene nitrogen og fosfor. Dette er næringsstoffer som kan nyttes i planteproduksjon, og som vil kunne erstatte noe bruk av kunstgjødsel. Se forøvrig kap. 2.6 og 3.4. Totalt inneholder slammet følgende mengder av næringssaltene nitrogen og fosfor:

Næringssalter/ år	1998	1997	1996	1995	1994
Total-nitrogen	161.337	147.330 kg	129.347 kg	143.337 kg	148.152 kg
Total-fosfor	102.770	104.870 kg	93.213 kg	89.932 kg	94.482 kg

I 1997 og 1998 var det en økning i innholdet av total P og N i forhold til tidligere år.

3.2 Tungmetaller

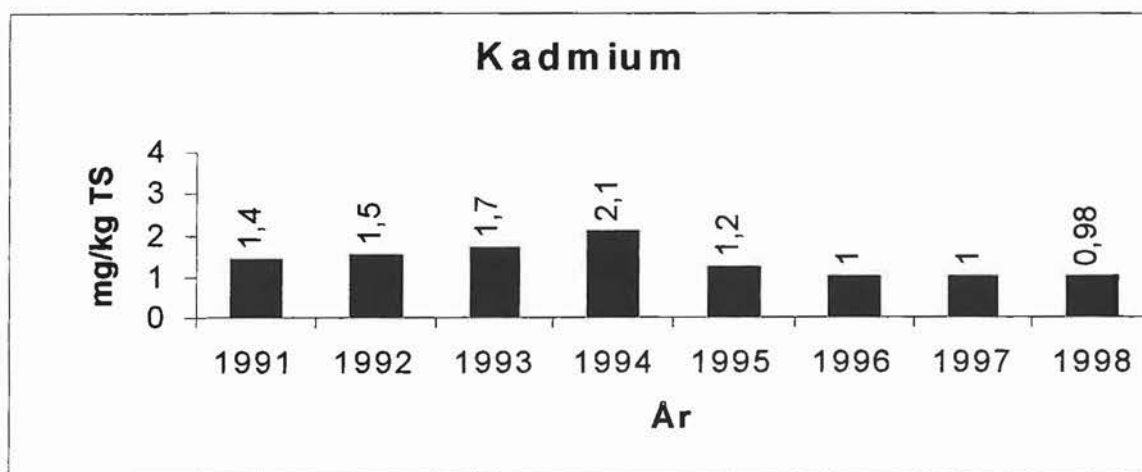
I årets rapport er det lagt vekt på utviklingen over tid. Når det gjelder utviklingen for det enkelte renseanlegg, er det lagt størst vekt på de større renseanleggene Øra, Alvim, ASHA, Remmendalen, Fuglevik, Kambo, Mysen og Bodal. Dette fordi slamproduksjonen fra disse har størst betydning for de totale mengdene med tungmetaller. Disse anleggene står for ca. 95 % av den totale slamproduksjonen. Oversikt over resultater fra månedsblandprøver fra det enkelte anlegg for 1998, finnes i vedlegg 2.

Kadmium (Cd)

Konsentrasjonen av kadmium i den totale slammengden i fylket hadde en stigning i perioden 1991-1994 (figur 1). Den vesentligste årsaken til dette var de periodevise høye konsentrasjonene ved Øra renseanlegg i 1993 og 1994.

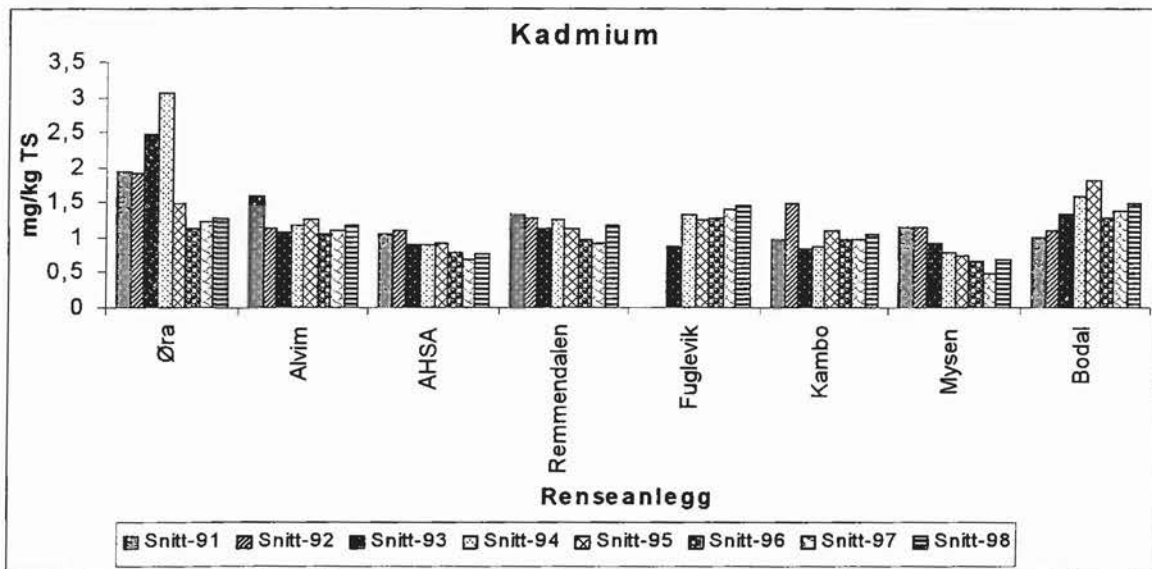
Det var ingen overskridelser av grenseverdien for kadmium i Østfold i 1997 og 1998. Gjennomsnittlig innhold av kadmium i 1998 er omtrent det samme som i 1996 og 1997, og er den lavest målte gjennomsnittsverdi for kadmium siden målingene startet.

Grenseverdien for kadmium i slam brukt til jordbruksformål er 2,5 mg/kg TS (frem til 31.12.1998), mens det for grøntareal er 5 mg/kg TS.



Figur 1. Årlig gjennomsnittskonsentrasjon av kadmium for alle kommunale og interkommunale renseanlegg i Østfold, i perioden 1991 - 1998.

Figur 2 viser gjennomsnittskonsentrasjonen av kadmium ved de større renseanleggene i Østfold i perioden 1991-1998. Alle de større anleggene hadde en liten økning i gjennomsnittsverdien for kadmium i 1998 i forhold til 1997.

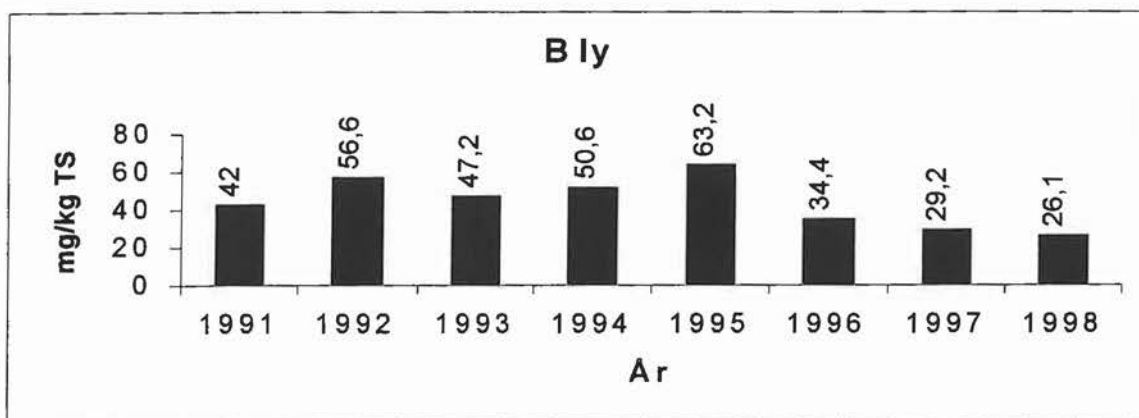


Figur 2. Årlige gjennomsnittskonsentrasjoner av kadmium for de større rensesanleggene i Østfold, i perioden 1991 - 1997.

Bly (Pb)

Gjennomsnittskonsentrasjonen av bly i slammet varierer noe fra år til år (figur 3), med en merkbar reduksjon fra 1995 - 1998. Enkelte høye konsentrasjoner ved Remmendalen rensesanlegg er årsaken til høyere verdier for hele fylket i 1990 og 1992. Den høye bly-verdien for 1995 skyldes to månedsblandprøver med ekstremt høye bly-verdier ved Bodal rensesanlegg. Som for kadmium, viser 1998-verdien den lavest målte gjennomsnittsverdien for bly siden kontrollprogrammet startet.

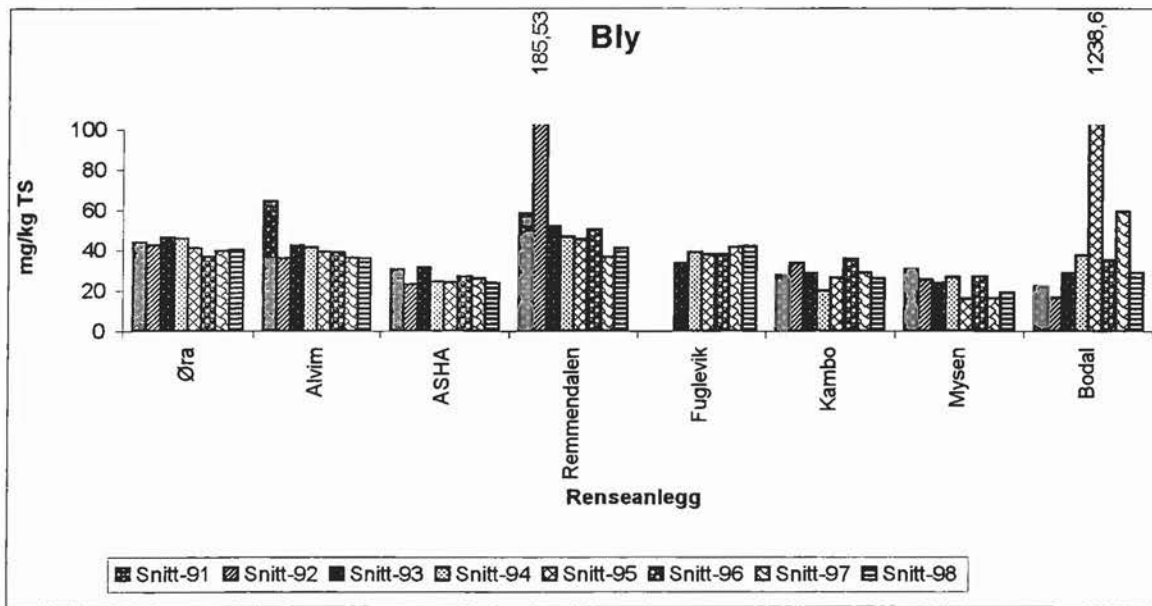
Grenseverdien for bly i slam brukt til jordbruksformål er 80 mg/kg TS, mens den for grøntareal er 200 mg/kg TS.



Figur 3. Årlig gjennomsnittskonsentrasjon av bly for alle kommunale og interkommunale rensesanlegg i Østfold, i perioden 1991 - 1998.

I 1998 forekom det ikke episoder med overskridelser av grenseverdien for innhold av bly.

Figur 4 viser årlig gjennomsnittskonsentrasjoner for bly ved de større renseanleggene. Øra, Fuglevik, Mysen og Remmendalen renseanlegg har hatt en økning av gjennomsnittlig blyinnhold i forhold til 1997.

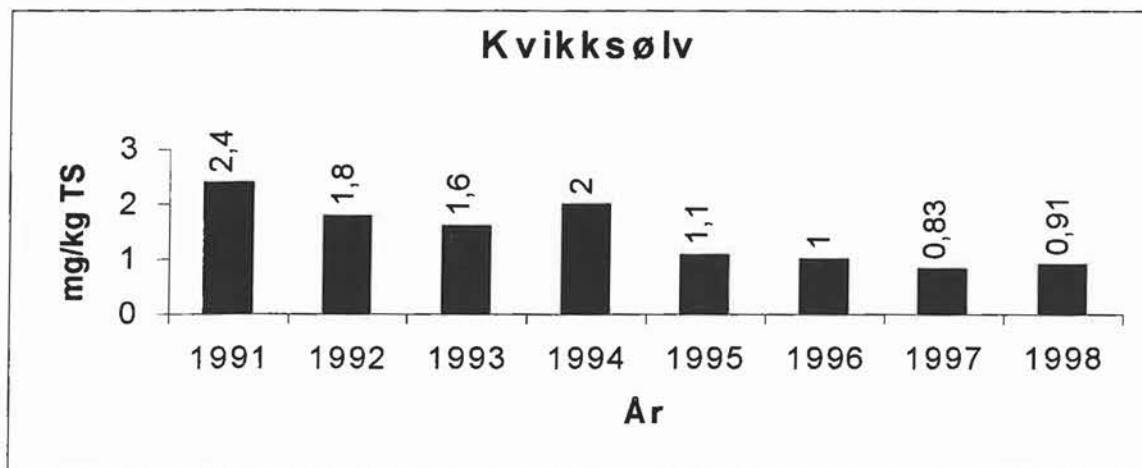


Figur 4. Årlige gjennomsnittskonsentrasjoner av bly, for de større renseanleggene i Østfold, i perioden 1990 - 1997.

Kvikksølv (Hg)

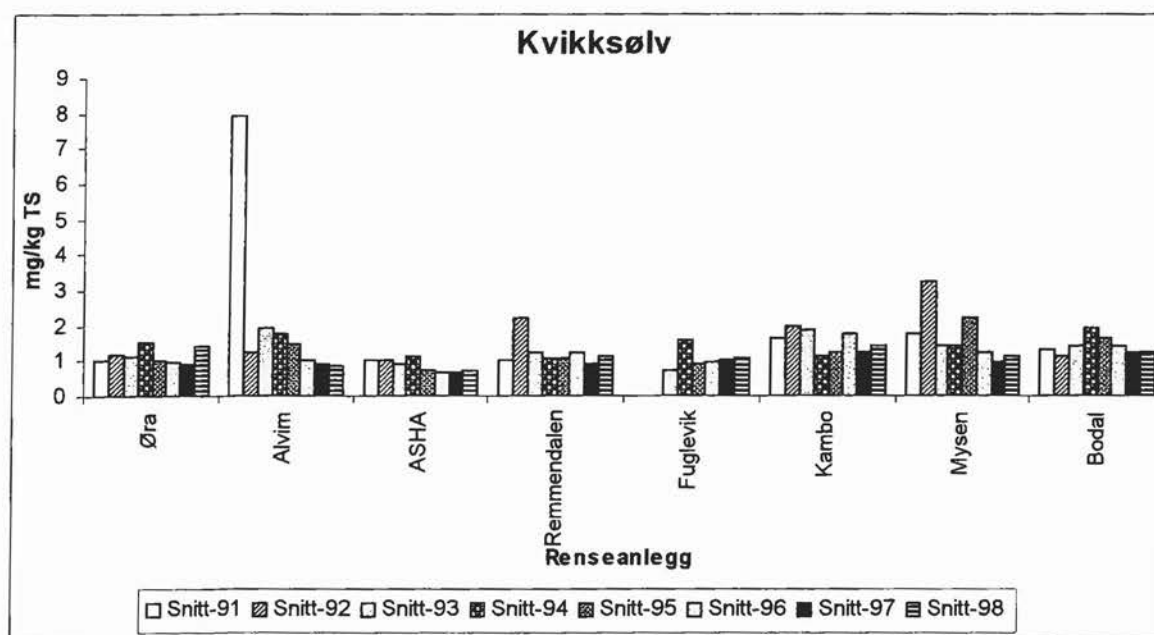
Gjennomsnittskonsentrasjonen av kvikksølv i slammet i Østfold, viser en generell nedgang i perioden 1990 - 1997 (figur 5). Det var en liten økning i gjennomsnittskonsentrasjonen for kvikksølv i 1998.

Grenseverdien for kvikksølv i slam brukt til jordbruksformål er 3 mg/kg TS, mens den for grøntareal er 5 mg/kg TS.



Figur 5. Årlig gjennomsnittskonsentrasjon av kvikksølv for alle kommunale og interkommunale renseanlegg i Østfold, i perioden 1991 - 1998.

Flere renseanlegg har en liten økning av gjennomsnittsverdien for kvikksølv i 1998 i forhold til 1996 og 1997 (figur 6). Øra har hatt en overskridelse av kvikksølv grenseverdien for bruk på jordbruk og grøntarealer. Kambo har også hatt overskridelse av grenseverdien til bruk på jordbruk, men under grenseverdien for grøntareal, og kan derfor brukes der.

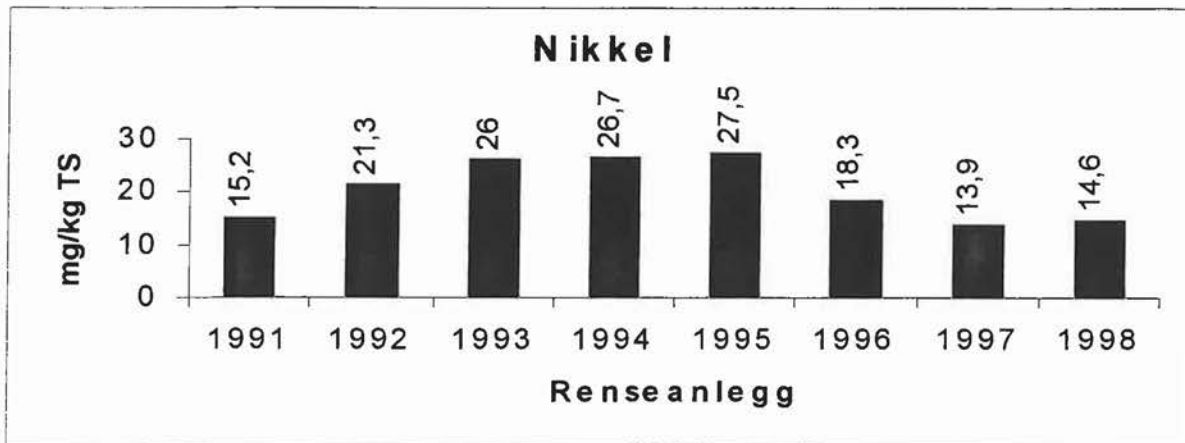


Figur 6. Årlige gjennomsnittskonsentrasjoner av kvikksølv for de større renseanleggene i Østfold, i perioden 1991 - 1998.

Nikkel (Ni)

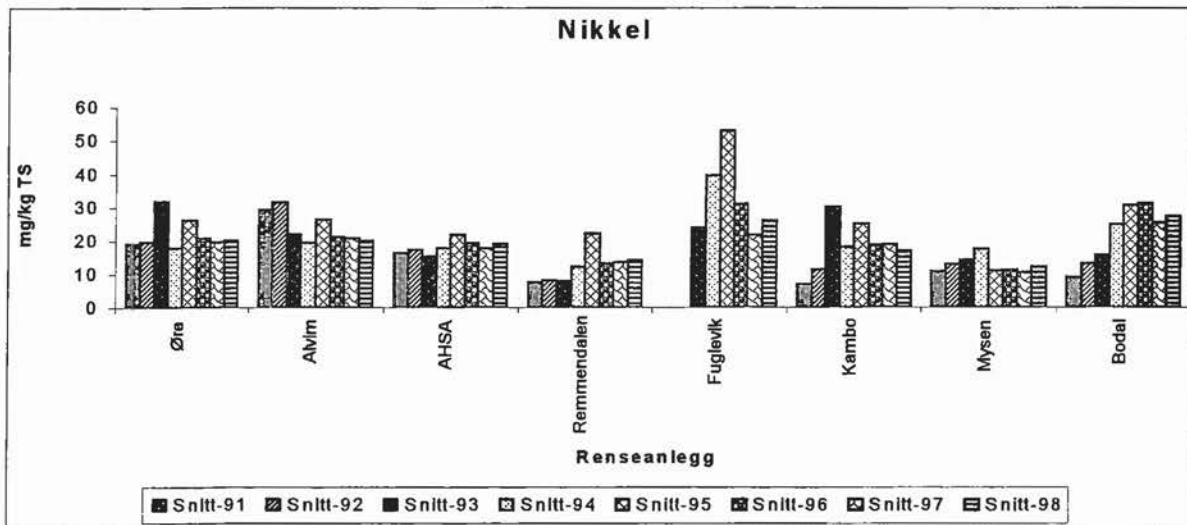
Figur 7 viser at det i perioden 1995 til 1997 har vært en merkbar reduksjon i gjennomsnittsverdien for nikkel i slammet i Østfold. I 1998 var det en liten økning i forhold til 1997. De høye verdiene i 1993 til 1995 skyldes i stor grad oppstart av Fuglevik rensesanlegg. Fuglevik fikk til tider meget kraftige enkeltutslipp fra industrien i denne perioden. I 1997 var det en merkbar reduksjon i gjennomsnittlig nikkelverdi ved Fuglevik, og dette gir utslag på den gjennomsnittlige nikkelverdien for hele fylket.

Grenseverdien for nikkel i slam brukt til jordbruksformål er 50 mg/kg TS, mens den for grøntareal er 80 mg/kg TS.



Figur 7. Årlige gjennomsnittskonsentrasjoner av nikkel for alle kommunale og interkommunale rensesanlegg i Østfold, i perioden 1991 - 1998.

I 1996 og 1997 var det en reduksjon av gjennomsnittlig nikkelverdi på alle større rensesanlegg i Østfold, bortsett fra Remmendalen, som har hatt en liten økning (figur 8). I 1998 har alle anlegg unntatt Alvim og Kambo en økning i forhold til 1997.

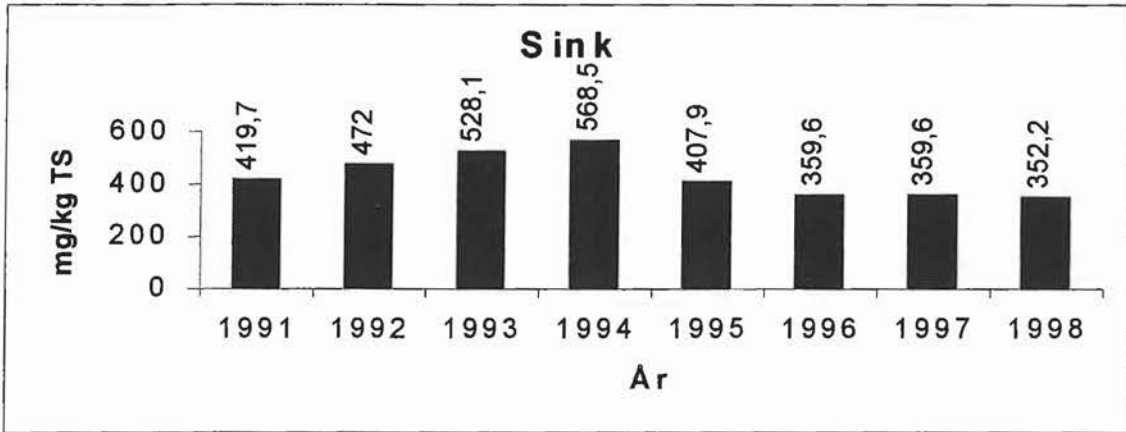


Figur 8. Årlige gjennomsnittskonsentrasjoner av nikkel for de større rensanleggene i Østfold, i perioden 1991 - 1998.

Sink (Zn)

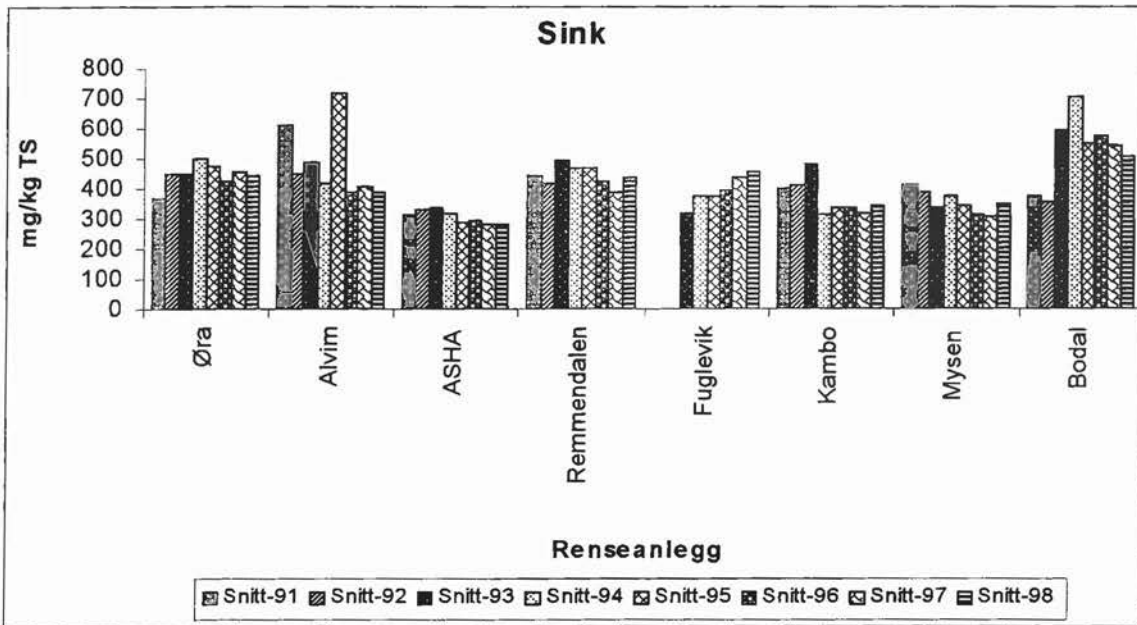
I 1998 var det en nedgang i gjennomsnittskonsentrasjonen av sink i slammet i Østfold i forhold til tidligere år (figur 9). Gjennomsnittskonsentrasjone i 1997 er den samme som i 1996. Det har verken i 1998 eller tidligere vært registrert overskridelser av grenseverdien for sink.

Grenseverdien for sink i slam brukt til jordbruksformål er 800 mg/kg TS, mens den for grøntareal er 1500 mg/kg TS.



Figur 9. Årlig gjennomsnittskonsentrasjon av sink for alle kommunale og interkommunale rensesanlegg i Østfold, i perioden 1991 - 1998.

Bortsett fra Fuglevik, Remmendalen, Mysen og Kambo rensesanlegg, har de større rensanleggene en svak reduksjon av sink i forhold til 1997 (figur 10). Bodal peker seg ut med relativt høye sinkverdier de fem siste årene.

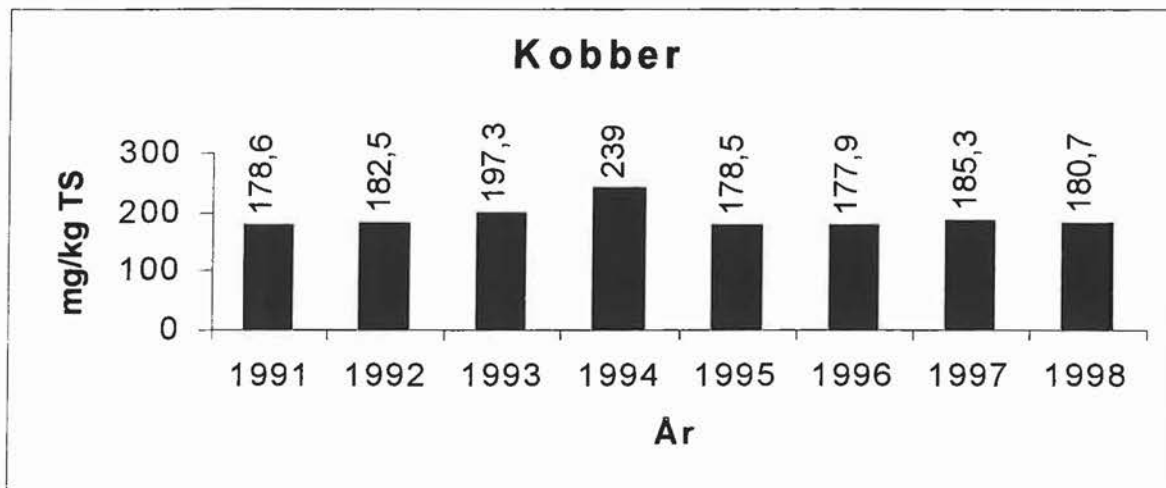


Figur 10. Årlige gjennomsnittskonsentrasjoner av sink for de større rensanleggene i Østfold, i perioden 1991 - 1998.

Kobber (Cu)

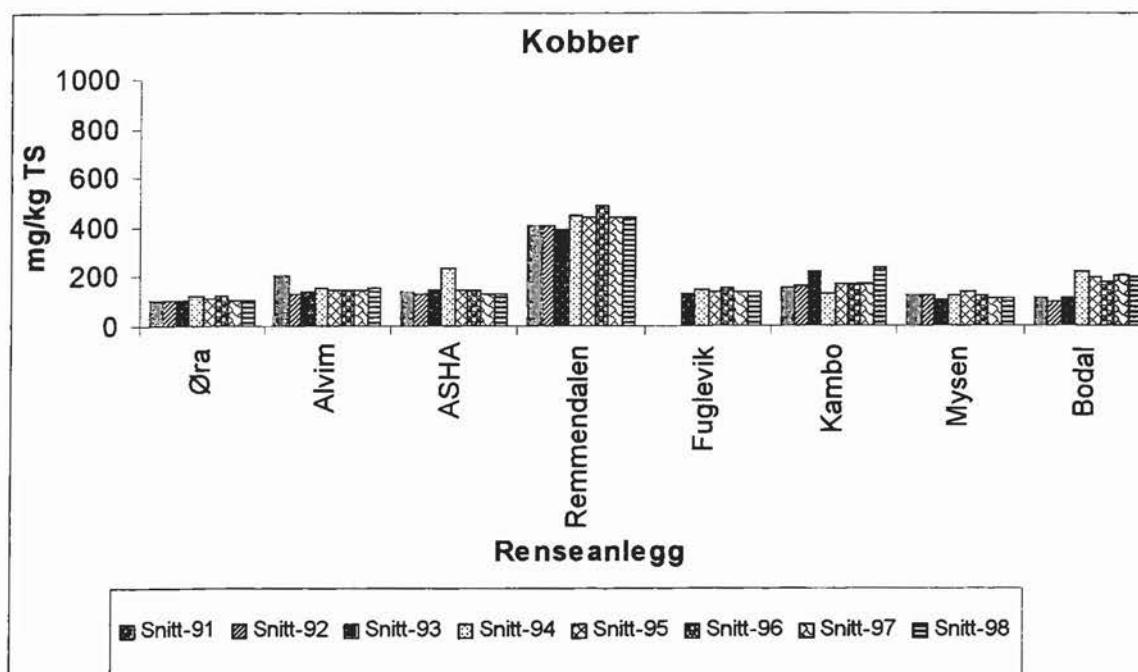
Figur 11 viser at gjennomsnittsverdien for kobber gikk ned i 1998 i forhold til i 1997. Det har heller ikke i 1998- eller tidligere- vært overskridelser av grenseverdien for kobber.

Grenseverdien for kobber i slam brukt til jordbruksformål er 650 mg/kg TS, mens den for grøntareal er 1000 mg/kg TS.



Figur 11. Årlig gjennomsnittskonsentrasjon av kobber for alle kommunale og interkommunale rensanlegg i Østfold, i perioden 1991 - 1998.

Remmendalen har vesentlig høyere kobberverdier i slammet enn de andre større rensanleggene i Østfold (figur 12). I 1998 hadde de fleste anleggene en liten reduksjon av verdien i forhold til 1997, bortsett fra Kambo som hadde en økning.

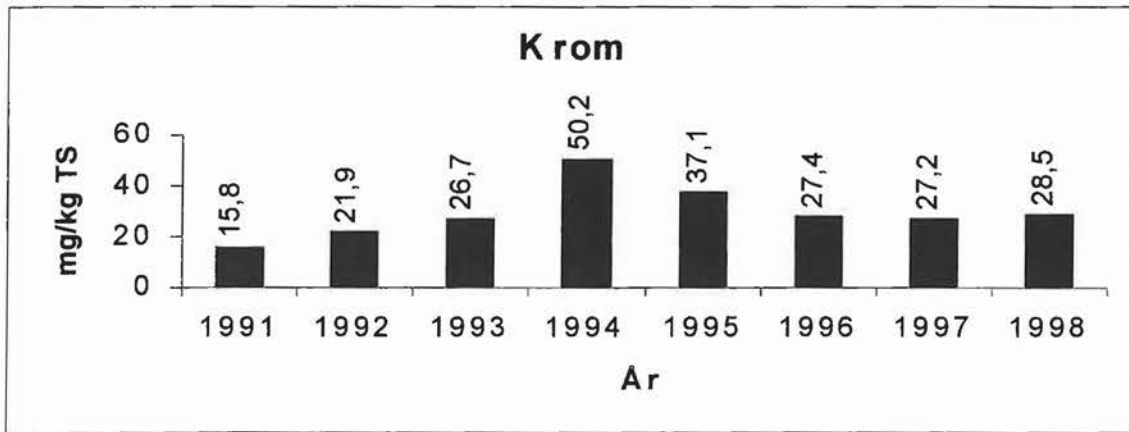


Figur 12. Årlige gjennomsnittskonsentrasjoner av kobber for de større rensanleggene i Østfold, i perioden 1991 - 1998.

Krom (Cr)

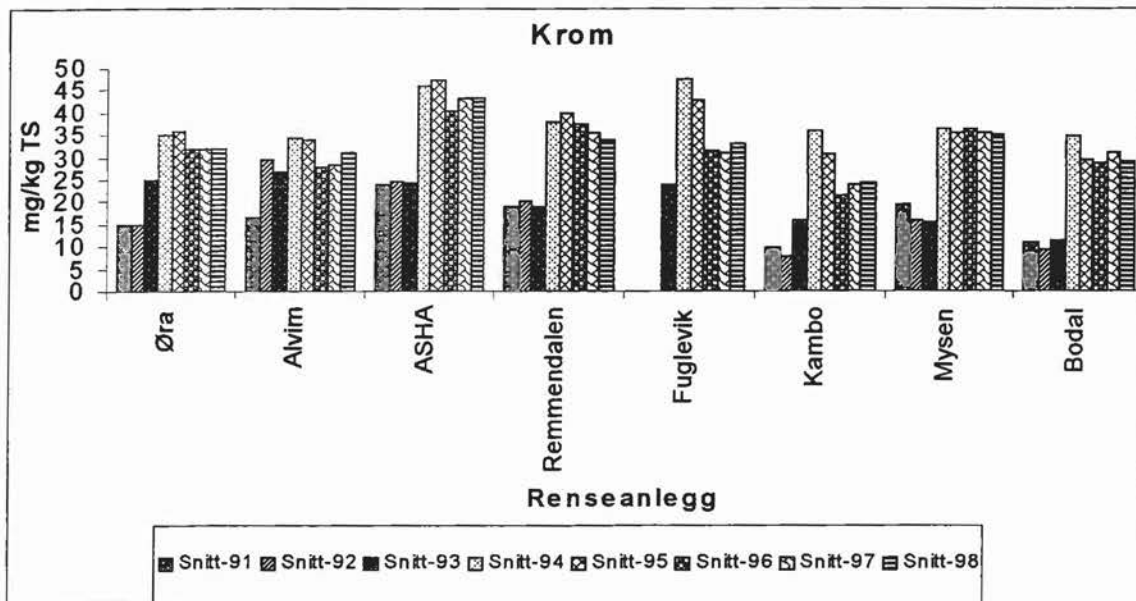
Gjennomsnittsverdien for krom i slammet i Østfold hadde nedgangen fra 1994 til 1997(figur 13). I 1998 ble det en liten økning i forhold til 1997. Det har ikke vært overskridelser av grenseverdien for krom i 1998.

Grenseverdien for krom i slam brukt til jordbruksformål er 100 mg/kg TS, mens den for grøntareal er 150 mg/kg TS.



Figur 13. Årlig gjennomsnittskonsentrasjon av krom for alle kommunale og interkommunale renseanlegg i Østfold, i perioden 1991 - 1998.

Alvim og Fuglevik hadde en økning i gjennomsnittsverdien i 1998 i forhold til i 1997. De andre anleggene hadde omtrent den samme gjennomsnittsverdien i 1998 og 1997. Det var kun Bodal og Remmendalen som hadde en reduksjon. Gjennomsnittsverdien for krom ligger likevel langt under den gitte grenseverdien.



Figur 14. Årlige gjennomsnittskonsentrasjoner av krom for de større renseanleggene i Østfold, i perioden 1991 - 1998.

3.3 Episoder med overskridelser

I 1998 var det 3 overskridelser av grenseverdiene for tungmetaller i slam. Alle 3 var overskridelser av kvikksølv-verdien. Øra hadde en kraftig overskridelse (6,4 mg/kg TS) i desember, Kambo i januar (3,3 mg/kg TS).

For Kambo ligger analyseverdien over tillatt mengde kvikksølv i slam for bruk på jordbruksareal, men under grenseverdien for bruk på grøntareal. Øra hadde for høy kvikksølvverdi for bruk både på jordbruksareal og grøntareal. Kilden til overskridelser på renselegg er foreløpig ukjent, men anleggseierne prøver å finne kilden til disse overskridelsene.

Næringsalter og organisk stoff

Konsentrasjonen av næringsstoffer og innhold av organisk stoff varierer mellom de ulike anleggene, avhengig av bl.a. slambehandlingsmetoden og tilførsler på nettet. Tabell 3 viser høyeste og laveste verdi, og gjennomsnittsverdier for tørrstoffprosent, innhold av organisk materiale, total-nitrogen (Tot-N), total-fosfor (Tot-P) og kalium i slam produsert i Østfold i 1997.

Det kan være store mengder næringsstoffer i slam. Det er derfor viktig å ha kjennskap til næringsinnholdet, for å kunne ta hensyn til gjødseffekten ved gjødselplanleggingen på den enkelte gård. I motsetning til tungmetaller, er det ingen grenseverdier eller "riktige" konsentrasjoner for næringsstoffene.

Tabell 4. Innhold av tørrstoff, organisk material, total-nitrogen, total-fosfor og kalium i slam fra renseanlegg som produserte avvannet slam i Østfold i 1998.

	Tørrstoff (%)			Organisk materiale (% av TS)			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
Renseanlegg															
Alvim	29,2	30,9	27,5	44	47,4	41,8	18,0	20,0	15,0	16,0	18,0	14,0	2,0	2,0	2,0
Fuglevik	28,8	30,4	25,5	43,3	46,4	42,0	19,0	21,0	16,0	15,0	17,0	14,0	2,0	3,0	2,0
Remmendalen	27,2	31,3	24,2	63,3	71,2	58,3	24,0	28,0	20,0	12,0	14,0	10,0	2,0	2,0	2,0
ASHA	21,1	23,9	18,9	58,2	66,8	50,3	24,0	28,0	19,0	11,0	14,0	8,0	3,0	6,0	2,0
Øra	22,4	24,3	19,8	42,5	44,7	40,5	20,0	25,0	15,0	13,0	15,0	12,0	2,0	2,0	2,0
Bodal	22,6	25,0	20,2	53,0	55,9	48,4	25,0	28,0	18,0	14,0	17,0	13,0	5,0	13,0	3,0
Kambo	25,3	28,1	22,9	63,7	70	59,5	24,0	28,0	21,0	12,0	14,0	9,0	1,0	1,0	1,0
Mysen	20,8	24,3	18,9	65,9	72,6	61,7	25,0	27,0	21,0	22,0	30,0	16,0	3,0	5,0	2,0
Bommen	21,5	24,5	15,9	67,1	68,1	66,1	40,0	44,0	36,0	17,0	17,0	17,0	4,0	5,0	3,0
Hestvold	23,1	25,2	21,5	70,7	73,3	67,9	28,0	30,0	25,0	14,0	15,0	14,0	1,0	2,0	1,0
Hoel	18,5	20,1	17,5	67,1	72,6	58,9	38,0	44,0	27,0	16,0	18,0	13,0	3,0	3,0	2,0
Ringvoll	12,3	13,2	11,4	62,5	67,1	59,3	39,0	45,0	33,0	15,0	16,0	13,0	3,0	3,0	2,0
Skjønhaug	19,9	21,6	17,9	66,5	74,7	42,0	29,0	33,0	26,0	14,0	16,0	12,0	2,0	3,0	1,0
Skotsberg	20,4	24,3	16,2	60,2	68,6	49,6	30,0	32,0	27,0	14,0	17,0	12,0	2,0	3,0	1,0

Slambehandlingsmetoden kan gi stort utslag på slammets næringsinnhold og mengden av organisk materiale. Anlegg med stabilisering/hygienisering av slammet har vanligvis lavere innhold av organisk materiale, da deler av dette blir brutt ned i utråtningsdelen av anlegget (aerobe prosesser). Det gjenværende organiske materialet er stabilt og noe tyngre nedbrytbart enn fraksjonen i råslam. Dette gir slam med høyt tørrstoffinnhold (30%), og noe lavere nitrogen-konsentrasjoner. I råslam kan det være store variasjoner av organisk materiale (40-70%). Dette viser seg i analyseresultatene fra Alvim, Fuglevik og Øra renseanlegg, som har utråtning som slambehandling. Bodal bruker også utråtning i sin behandlingsprosess, men det vises ikke så entydig i analyseverdiene. Dette skyldes trolig et noe spesielt avløpsvann, p.g.a. stor andel av næringsmiddelindustri knyttet til ledningsnettet.

Konsentrasjonen av fosfor blir i mindre grad influert av slambehandlingen, men i større grad av tilførsler fra nettet. Gjennomsnittsverdiene i tabell 4 viser at det er relativt store variasjoner i fosforinnholdet i slam fra ulike renseanlegg.

Totalt for Østfold ble det i 1998 ca. 161 tonn nitrogen og ca. 103 tonn fosfor i slammet.

4. KOMMUNENES ÅRSRAPPORTERING

Kommunene/eierne av renseanleggene er pålagt å sende inn årsrapport til miljøvernavdelingen. Kommunen rapporterer om kvalitet, mengde og disponering av slammet. Miljøvernavdelingen rapporterer videre til SFT via databasen SESAM.

4.1 Slamproduksjon

Tabell 5 viser produserte slammengder, i perioden 1991 til 1998, ved de ulike kommunale og interkommunale renseanleggene i Østfold. Produserte mengder er hentet fra kommunenes årsrapportering. I 1998 rapporterte alle kommunene slamdata til DaØ før årsrapporteringe til miljøvernavdelingen.

I 1998 ble det produsert ca. 7396 tonn TS i Østfold. Dette er en økning i forhold til slamproduksjonen i perioden 1990 til 1997, da slamproduksjonen var på mellom 6 300 og 6 700 tonn TS. Denne økningen skyldes i stor grad økt tilknytning og økt produksjon fra industri. Bedre virkningsgrad på ledningsnettet kan også medføre en økning i slamproduksjon. Det er ikke forventet at slamproduksjonen vil endres i større grad de nærmeste årene, ettersom alle større renseanlegg og tilknytninger er fullført, og tvungen tømning av septiktanker er innført.

Tabell 5. Produserte slammengder i kommunale og interkommunale renseanlegg i Østfold, i perioden 1990-1997.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	
	tonn TS	tonn TS	tonn TS	tonn TS	tonn TS	tonn TS	tonn TS	tonn	tonn TS
Alvim	819	1312	1270	1229	1063	1161	1261	4371	1277
Fuglevik	-	-	785	902	1064	940	968	3384	975
Remmendalen	670	669	767	792	832	895	916	3743	1023
ASHA	560	582	576	570	570	583	645	3663	773
Øra	1083	1061	1506	1402	1530	1315	1485	8268	1852
Bodal	252	257	57	163	146	170	137	607	137
Kambo	627	828	546	523	576	633	608	2402	607
Mysen	314	277	276	349	255	291	329,4	1680	349
Bommen	71	102	89	71	63	60	57	315	67
Hestvold	215		204	360	89	112	116	606	140
Hoel	26	23	28	44	43	29	40	234	43
Ringvoll	13	14	8	14	19	19	17,7	252	31
Skjønhaug	140	126	139	159	122	134	120,5	553	110
Skotsberg	15	16	14	15	19	20	10	53	11
Svinndal**	11	9	12	14	12	15	-	-	-
Rømskog*	-	2,8	1	4	2,4	-	-	-	-
Totalt	4816	5276	6277	6607	6403	6377	6711	30131	7396

* Rømskog avvannet slammet i lagune til 1995, men fra 1995 leverte anlegget slammet til Mysen.

** Svinndal avvannet slammet i silbåndspresse til 1996, men fra 1996 leverte anlegget slammet til Fuglevik renseanlegg.

4.2 Slamdisponering

Det er å foretrekke at slam av godkjent kvalitet i størst mulig grad skal nyttes som gjødsel og jordforbedringsmiddel, fortrinnsvis i jordbruket. Slammet er en god ressurs for areal med ensidig kornproduksjon, med tanke på tilførsler av organisk materiale og næringsstoffer for plantene. Siden husdyrgjødsel er mangelvare i Østfold, kan slam erstatte bruk av kunstgjødsel og bidra med bedret jordstruktur samt en gjødseffekt. Det er imidlertid renseanleggene og kommunene som har ansvaret for forsvarlig disponering av slammet.

Kontrollen av innholdet av tungmetaller, patogene bakterier, næringsstoffer og organisk materiale i slammet gir brukerne en sikkerhet for kvaliteten av varen de mottar. Landbruksnæringen er imidlertid tilbakeholdne med å bruke eller oppmuntre til bruk av slam. Dette kan skyldes bekymring for at markedet i kommende år vil unnlate å kjøpe landbruksprodukter som er dyrket på arealer hvor slam er benyttet.

Kommunene er generelt restriktive mot spredning av tungmetaller på grøntarealer, men enda mer mot spredning av patogene bakterier, sjenerende lukt og konsistens på slammet. Uklarheter rundt praktiseringen av forskriftene i forhold til dyrkningsmedier, sammen med lite kunnskap om slamproduktet, har hemmet avsetningen til grøntareal. Svak satsning fra slamprodusentene er også en medvirkende årsak.

Disponeringen av slammet i den enkelte kommune preges av innsats for markedsføringen av slammet, og mottakernes behov det enkelte år. Tabell 6 viser disponeringen av slammet fra de enkelte renseanleggene i Østfold i 1998.

Tabell 6. Disponering av slam (tonn TS) i 1998. Slammengder til disponering kan være større enn produserte mengder slam, da slam på lager fra 1997 er inkludert.

Renseanlegg	Slam til Disponering tTS	Disponering (tTS)					
		Lager	Landbruk	Grønt-anlegg	Topp-dekke	Deponi	Annet
Alvim	1934	1384	0	550	0	0	0
Fuglevik	1171	1022	0	124	25	0	0
Remmendalen*	5945	5895	0	50	0	0	0
ASHA	1164	763	0	0	169	0	232
Øra	2129	0	688	0	448	134	859
Bodal	137	4	133	0	0	0	0
Kambo	671	450	0	221	0	0	0
Mysen	711	200	511	0	0	0	0
Bommen	67	67	0	0	0	0	0
Hestvold*	635	616	19	0	0	0	0
Hoel	54	12	42	0	0	0	0
Ringvoll	31	0	28	3	0	0	0
Skjønnhaug*	416	230	186	0	0	0	0
Skotsberg	71	71	0	0	0	0	0
Total	15136	10714	1607	948	642	134	1091
Prosent	100	70,8	10,6	6,2	4,3	0,9	7,2

* Langtidslagrer slammet

De seks største rensanleggene (ASHA, Alvim, Øra, Remmendalen, Fuglevik og Kambo) stod for så mye som 93 % av slamproduksjonen i 1998. Hvordan disse rensanleggene disponerer slammet sitt, gir derfor store utslag på statistikken år for år.

I 1998 har Alvim og Øra rensanlegg disponert relativt store mengder av slammet på grøntanlegg. I 1998 brukte en jordprodusent store deler av slammet til FREVAR. Øra hadde avsetning på alt slam som kunne disponeres i 1998, og har derfor ikke lengere slam på lager. Alvim hadde i 1998 bare avsetning for 28 % av slammet, og hadde derfor en betydelig økning av slam på lager.

Remmendalen har store mengder slam på lager, fordi langtidslagring er en del av slambehandlingen. Kommunen hadde ikke avsetning på tilnærmet noe slam i 1998.

Bommen og Bodal disponerte alt slam til landbruk i 1998. Skiptvet og Bommen synes å ha en stabil avsetning av slammet til jordbruksarealer. Disse to kommunene har søkt om godkjenning av mellomagringsplass for slammet. Begge kommunene bruker mottagers arealer som mellomagringsplass i dag.

Fuglevik og Kambo hadde god avsetning til grøntarealer i 1998, men har fortsatt mye slam på lager.

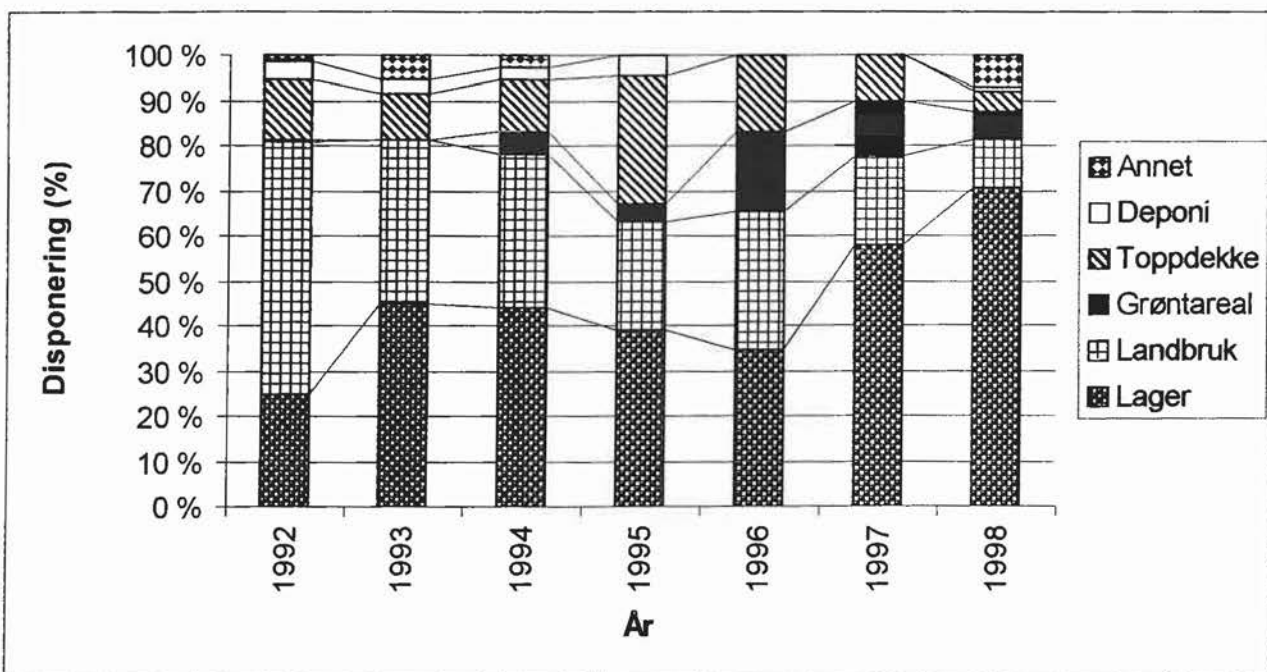
Disponeringen av slammet må sees på i et langsiktig perspektiv. Jordbruket vil være en viktig avtaker framover, og det er derfor viktig at kommunene/anleggseierne prioriterer arbeidet med å motivere bønder til å bruke av slam.

Tabell 7 gir en oversikt over mengden slam (tTS) som er disponert i hele Østfold i perioden 1991 - 1996, mens figur 15 viser prosentvis disponering av slammet i samme periode.

Tabell 7. Slamdisponering (tTS) i Østfold i perioden 1991 - 1998.

År	Disponering tTS						Sum disponert	Totalt
	Lager	Landbruk	Grøntanlegg	Toppdekke	Deponi	Annet		
1991	84	2916	120	1559	422	60	5077	5161
1992	1518	3369	48	783	257	76	4533	6051
1993	3448	2823	5	788	250	396	4262	7710
1994	3968	3046	460	1039	229	249	5023	8991
1995	3578	2204	361	2625	398		5588	9166
1996	3568	3172	1803	1744			6719	10287
1997	7689	2670	1592	1334			5596	13285
1998	10714	1607	948	642	134	1091	4422	15136

Mengden disponibelt slam har økt hvert år, og fra 1991 til 1996 ble mengden fordoblet. I 1997 var mengde disponibelt slam 13285 tonn TS. I det siste året har disponibelt slamvolum økt med ytterligere 14% fra 1997. I 1998 var det en kraftig økning av slam på lager. Trenden de siste to åra må snus, ellers får vi et kjempeproblem om noen år. Mengden med produsert slam økte fra 1990 til 1993. Etter oppstart av Fuglevik renseanlegg (1993), har det vært en stabil slamproduksjon i fylket på mellom 6 300 tTS og 6 700 tTS, men økte til 7396 i 1998.



Figur 15. Prosentvis disponering av slam i Østfold i perioden 1992 - 1998.

Mengden slam som ble disponert i jordbruket i 1998 er noe mindre enn året før. Prosentvis ligger nivået en god del under tidligere år. Dette viser at landbruket ikke tatt i mot så mye slam i 1998 som tidligere år.

Både i mengde og prosent var det i 1996 en økning av slam til annen disponering i Østfold. Dette skyldes i hovedsak Øra avsetning til en jordprodusent. I 1998 var det en kraftig nedgang i disponeringen til grøntareal og landbruk.

Mengden slam til toppdekke ble i 1998 redusert ytterligere i forhold til 1997. Trolig er dette en sunn utvikling, da det reelle behovet for slam til toppdekke sannsynligvis er mindre enn det som i virkeligheten blir brukt. Det synes enkelt å legge mer ut til toppdekke enn nødvendig i de tilfeller avsetningen til andre formål er vanskelig. At kommunene har behov for noe slam til toppdekke er forståelig, men det er viktig at også markedsføringen og innsatsen mot andre mottakere holdes ved like. Det er dessuten viktig å minne om at bruk av slam til toppdekke, også er nedfelt i slamforskriften, og at mengden slam som kan brukes avhenger av etterbruken av området.

Det ble i 1998 deponert ca 137 tonn TS .

5. KONKLUSJON

Slammet får stadig bedre kvalitet med hensyn til innhold av tungmetaller. Likevel har det vært en langt dårligere ressursutnytting av slammet i 1998 enn i 1996 og 1997, med redusert avsetning til jordbruk og grøntareal. Samtidig har lagerbeholdningen økt kraftig til 10714 tonn TS. Kommunene/rensaneanleggene må bli flinkere til å jobbe mer målrettet mot aktuelle mottakere. Det er viktig at man har flere aktuelle mottakere, som kan bruke slammet som gjødsel og jordforbedringsmiddel. Kommunene bør bli flinkere til å jobbe sammen om felles løsninger.

Fortsatt ser man en del negativ omtale av bruk av slam i jordbruket i pressen. Det er derfor viktig å gjøre en innsats i å spre saklig informasjon til aktuelle mottakere. Det er viktig å få fram de positive egenskapene og effektene, ved bruk av slam til jordbruk og grøntareal.

6. REFERANSER

Nedland, K.T. 1995. Slamplan for Østfold. Rapport for Fylkesmannens miljøvernavdeling i Østfold. Rapport nr. 6/95. ISBN nr:82-7395-103-0. 97 sider.

Statens Forurensningstilsyn (SFT). 1992. Strategi for disponering av kloakkslam.

Tveitnes, S. 1993. Innhold i husdyrgjødsel, variasjoner, normtal og konsistens. I: Bruaset, A., Nesheim, L. og Tveitnes, S. 1993. Husdyrgjødsel -frå problem til ressurs. Statens fagtjeneste for landbruk. Ås. Side 25 - 32.

Vigerust, E. og Ekeberg, E. 1989. Fra skade i vann til nytte på land. Særtrykk av Samvirke nr.5/6 1989. 4 sider.

7. VEDLEGG:

1. Analyseresultater for 1998

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

TUNGMETALLER I SLAM - RESULTAT AV ANALYSER

Renseanlegg : 010500 Alvim
 Slambehandling:
 Prøveperiode : 1.01.98 - 18.01.99

Prøve- periode	Tørrstoff- innhold % TS	BLY mgPb/kgTS	KADMIUM mgCd/kgTS	KROM mgCr/kgTS	KVIKKSØLV mgHg/kgTS	NIKKEL mgNi/kgTS	KOBBER mgCu/kgTS	SINK mgZn/kgTS
5.01.98-30.01.98	30,4	37	1,30	30	0,89	22	139	388
30.01.98-27.02.98	30,1	39	1,20	27	0,71	22	142	382
27.02.98-27.03.98	30,0	39	1,10	28	0,76	20	137	384
27.03.98- 8.05.98	30,4	32	1,20	37	1,10	19	139	385
8.05.98- 5.06.98	27,8	35	1,20	35	0,78	19	132	393
5.06.98- 3.07.98	27,6	34	1,20	25	0,81	19	146	406
3.07.98-31.07.98	28,4	39	1,10	30	0,97	16	164	398
31.07.98-28.08.98	27,5	43	1,50	32	1,10	21	163	407
28.08.98- 2.10.98	28,9	35	1,10	34	0,71	19	176	386
2.10.98-30.10.98	28,8	28	0,93	28	0,72	18	155	344
30.10.98-27.11.98	29,9	40	1,20	28	0,79	20	166	391
27.11.98- 8.01.99	30,9	30	1,10	36	0,80	19	182	394
Minimum	27,5	28	0,93	25	0,71	16	132	344
Middel	29,2	36	1,18	31	0,85	20	153	388
Maksimum	30,9	43	1,50	37	1,10	22	182	407
SFT's grenseverdi								
- Grøntareal		200	5	150	5	80	1000	1500
- Jordbruks-/skogsareal		80	2,0	100	3	50	650	800

Utskrevet 18.01.9

NÆRINGSTOFFER I SLAM - RESULTAT AV ANALYSER

Renseanlegg : 010500 Alvim
 Slambehandling:
 Prøveperiode : 1.01.98 - 18.01.99

Prøve- periode	Tørrstoff- innhold % TS	pH	Organisk materiale (% av TS)	Kjeldal-nitrogen		Ammonium-nitrogen		Total fosfor		Kalsium		Kalium	
				% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam
5.01.98-30.01.98	30,4	7,2	41,8	1,6	4,8	0,2	0,64	1,5	4,5	0,9	2,80	0,2	0,61
30.01.98-27.02.98	30,1	7,2	47,4	1,7	5,0	0,2	0,51	1,5	4,6	0,9	2,80	0,2	0,63
27.02.98-27.03.98	30,0	7,1	42,6	1,7	5,0	0,2	0,60	1,5	4,6	0,9	2,73	0,2	0,57
27.03.98- 8.05.98	30,4	7,1	42,9	1,8	5,5	0,3	0,79	1,7	5,0	0,9	2,80	0,2	0,55
8.05.98- 5.06.98	27,8	6,2	44,3	2,0	5,5	0,3	0,70	1,7	4,7	1,0	2,64	0,2	0,47
5.06.98- 3.07.98	27,6	7,4	45,9	1,5	4,1	0,3	0,77	1,7	4,6	1,0	2,79	0,2	0,44
3.07.98-31.07.98	28,4	7,2	43,8	1,8	5,2	0,2	0,62	1,6	4,7	0,9	2,53	0,2	0,54
31.07.98-28.08.98	27,5	7,3	45,2	2,0	5,5	0,3	0,72	1,8	5,0	0,9	2,59	0,2	0,44
28.08.98- 2.10.98	28,9	7,3	44,1	1,9	5,4	0,3	0,90	1,8	5,1	0,9	2,57	0,2	0,43
2.10.98-30.10.98	28,8	7,3	44,4	2,0	5,6	0,3	0,98	1,4	3,9	0,8	2,22	0,2	0,46
30.10.98-27.11.98	29,9	7,3	43,4	2,0	5,8	0,3	0,84	1,5	4,6	0,9	2,78	0,2	0,66
27.11.98- 8.01.99	30,9	7,3	41,8	1,8	5,6	0,3	0,77	1,7	5,1	0,9	2,84	0,2	0,59
Minimum	27,5	6,2	41,8	1,5	4,1	0,2	0,51	1,4	3,9	0,8	2,22	0,2	0,43
Middel	29,2	7,2	44,0	1,8	5,3	0,3	0,74	1,6	4,7	0,9	2,67	0,2	0,53
Maximum	30,9	7,4	47,4	2,0	5,8	0,3	0,98	1,8	5,1	1,0	2,84	0,2	0,66

TUNGMETALLER I SLAM - RESULTAT AV ANALYSER

Renseanlegg : 012401 AHSA
 Slambehandling:
 Prøveperiode : 1.01.98 - 18.01.99

Prøve- periode	Tørrstoff- innhold % TS	BLY mgPb/kgTS	KADMIUM mgCd/kgTS	KROM mgCr/kgTS	KVIKKSØLV mgHg/kgTS	NIKKEL mgNi/kgTS	KOBBER mgCu/kgTS	SINK mgZn/kgTS
5.01.98-30.01.98	21,1	21	0,65	49	0,56	20	117	247
30.01.98-22.02.98	22,0	27	0,64	49	0,59	29	122	272
27.02.98-27.03.98	18,9	26	0,64	40	0,88	13	121	270
27.03.98- 7.05.98	23,9	23	0,70	47	0,54	25	112	245
8.05.98- 5.06.98	20,6	20	0,88	47	1,10	15	141	330
5.06.98- 3.07.98	22,5	21	0,86	39	0,64	19	128	287
3.07.98-31.07.98	20,8	22	0,81	40	0,60	11	126	293
31.07.98-28.08.98	20,5	17	0,77	41	1,50	17	137	281
28.08.98- 1.10.98	20,5	17	0,70	40	0,70	22	140	287
2.10.98-29.10.98	21,6	21	0,81	40	0,57	20	136	306
30.10.98-27.11.98	20,4	37	0,87	42	0,58	19	128	267
27.11.98- 8.01.99	20,5	34	0,77	43	0,45	16	137	299
Minimum	18,9	17	0,64	39	0,45	11	112	245
Middel	21,1	24	0,76	43	0,73	19	129	282
Maksimum	23,9	37	0,88	49	1,50	29	141	330
SFT's grenseverdi								
- Grøntareal		200	5	150	5	80	1000	1500
- Jordbruks-/skogsareal		80	2,0	100	3	50	650	800

Utskrevet 18.01.9

NÆRINGSTOFFER I SLAM - RESULTAT AV ANALYSER

Renseanlegg : 012401 AHSA
 Slambehandling:
 Prøveperiode : 1.01.98 - 18.01.99

Prøve- periode	Tørrstoff- innhold % TS	pH	Organisk materiale (% av TS)	Kjeldal-nitrogen		Ammonium-nitrogen		Total fosfor		Kalsium		Kalium	
				% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam
5.01.98-30.01.98	21,1	6,5	54,7	2,0	4,3	0,0	0,06	0,9	1,9	0,6	1,29	0,4	0,82
30.01.98-22.02.98	22,0	6,6	66,8	2,0	4,3	0,0	0,04	1,0	2,2	0,7	1,47	0,6	1,21
27.02.98-27.03.98	18,9	6,5	62,8	2,5	4,7	0,1	0,11	1,2	2,3	0,8	1,53	0,3	0,47
27.03.98- 7.05.98	23,9	6,3	50,3	1,9	4,6	0,0	0,07	0,8	2,0	0,7	1,63	0,4	1,05
8.05.98- 5.06.98	20,6	6,2	63,5	2,6	5,4	0,3	0,62	1,1	2,3	0,9	1,79	0,3	0,54
5.06.98- 3.07.98	22,5	6,6	55,6	2,8	6,3	0,2	0,34	0,9	2,0	0,8	1,73	0,4	0,79
3.07.98-31.07.98	20,8	6,5	60,2	2,6	5,4	0,0	0,08	1,1	2,4	0,7	1,52	0,2	0,50
31.07.98-28.08.98	20,5	6,6	57,4	2,7	5,5	0,1	0,14	1,1	2,2	0,6	1,27	0,3	0,64
28.08.98- 1.10.98	20,5	6,5	54,7	2,3	4,7	0,1	0,10	1,0	2,1	0,7	1,39	0,3	0,57
2.10.98-29.10.98	21,6	6,4	57,7	2,3	4,9	0,1	0,11	1,0	2,2	0,7	1,43	0,3	0,65
30.10.98-27.11.98	20,4	6,4	55,4	2,6	5,3	0,0	0,08	1,2	2,4	0,7	1,39	0,3	0,59
27.11.98- 8.01.99	20,5	6,6	59,4	2,6	5,3	0,0	0,08	1,4	2,8	0,7	1,33	0,3	0,57
Minimum	18,9	6,2	50,3	1,9	4,3	0,0	0,04	0,8	1,9	0,6	1,27	0,2	0,47
Middel	21,1	6,5	58,2	2,4	5,1	0,1	0,15	1,1	2,2	0,7	1,48	0,3	0,70
Maksimum	23,9	6,6	66,8	2,8	6,3	0,3	0,62	1,4	2,8	0,9	1,79	0,6	1,21

TUNGMETALLER I SLAM - RESULTAT AV ANALYSER

Renseanlegg : 012801 Bodal
 Slambehandling:
 Prøveperiode : 1.01.98 - 18.01.99

Prøve- periode	Tørrstoff- innhold % TS	BLY mgPb/kgTS	KADMIUM mgCd/kgTS	KROM mgCr/kgTS	KVIKKSØLV mgHg/kgTS	NIKKEL mgNi/kgTS	KOBBER mgCu/kgTS	SINK mgZn/kgTS
6.01.98-27.02.98	20,2	36	1,30	31	1,30	31	171	509
28.02.98- 8.05.98	21,5	24	1,40	26	1,10	27	155	415
8.05.98- 2.07.98	21,2	27	1,40	25	1,80	26	201	474
3.07.98-28.08.98	23,4	30	1,90	35	1,50	29	229	545
28.08.98-30.10.98	24,0	28	1,50	31	0,79	25	203	572
30.10.98- 8.01.99	25,0	26	1,40	25	0,98	26	221	538
Minimum	20,2	24	1,30	25	0,79	25	155	415
Middel	22,6	29	1,48	29	1,25	27	197	509
Maksimum	25,0	36	1,90	35	1,80	31	229	572
SFT's grenseverdi								
- Grøntareal		200	5	150	5	80	1000	1500
- Jordbruks-/skogsareal		80	2,0	100	3	50	650	800

Utskrevet 18.01.9

NÆRINGSTOFFER I SLAM - RESULTAT AV ANALYSER

Renseanlegg : 012801 Bodal
 Slambehandling:
 Prøveperiode : 1.01.98 - 18.01.99

Prøve- periode	Tørrestoff-	pH	Organisk	Kjeldal-nitrogen		Ammonium-nitrogen		Total fosfor		Kalsium		Kalium	
	innhold		materiale	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam
	% TS		(% av TS)	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam
6.01.98-27.02.98	20,2	7,9	48,4	2,7	5,5	0,1	0,28	1,3	2,6	1,0	2,08	0,3	0,65
28.02.98- 8.05.98	21,5	7,8	51,4	2,5	5,4	0,2	0,39	1,3	2,8	1,0	2,09	0,3	0,62
8.05.98- 2.07.98	21,2	8,0	55,9	1,8	3,8	0,4	0,78	1,5	3,1	1,2	2,44	0,3	0,66
3.07.98-28.08.98	23,4	8,3	52,8	2,8	6,5	0,3	0,77	1,5	3,6	1,2	2,88	0,3	0,80
28.08.98-30.10.98	24,0	7,8	54,4	2,7	6,4	0,3	0,74	1,4	3,3	0,3	0,79	1,3	3,10
30.10.98- 8.01.99	25,0	8,5	54,8	2,6	6,5	0,2	0,58	1,7	4,1	1,3	3,30	0,3	0,73
Minimum	20,2	7,8	48,4	1,8	3,8	0,1	0,28	1,3	2,6	0,3	0,79	0,3	0,62
Middel	22,6	8,1	53,0	2,5	5,7	0,3	0,59	1,4	3,3	1,0	2,26	0,5	1,09
Maksimum	25,0	8,5	55,9	2,8	6,5	0,4	0,78	1,7	4,1	1,3	3,30	1,3	3,10

TUNGMETALLER I SLAM - RESULTAT AV ANALYSER

Renseanlegg : 011906 Bommen
 Slambehandling:
 Prøveperiode : 1.01.98 - 18.01.99

Prøve- periode	Tørrstoff- innhold % TS	BLY mgPb/kgTS	KADMIUM mgCd/kgTS	KROM mgCr/kgTS	KVIKKSØLV mgHg/kgTS	NIKKEL mgNi/kgTS	KOBBER mgCu/kgTS	SINK mgZn/kgTS
2.02.98-27.02.98	22,4	21	0,89	17	0,59	11	197	423
6.04.98- 8.05.98	22,8	32	1,20	19	0,70	11	230	431
4.06.98- 2.07.98	24,5	34	1,30	18	0,76	12	243	520
3.08.98-26.08.98	22,2	41	0,98	18	0,81	13	188	433
27.08.98-30.10.98	15,9	32	1,40	28	0,89	18	346	673
1.12.98-31.12.98	.	36	0,97	33	1,60	11	178	420
Minimum	15,9	21	0,89	17	0,59	11	178	420
Middel	21,6	33	1,12	22	0,89	13	230	483
Maksimum	24,5	41	1,40	33	1,60	18	346	673
SFT's grenseverdi								
- Grøntareal		200	5	150	5	80	1000	1500
- Jordbruks-/skogsareal		80	2,0	100	3	50	650	800

Utskrevet 18.01.99

NÆRINGSTOFFER I SLAM - RESULTAT AV ANALYSER

Renseanlegg : 011906 Bommen
 Slambehandling:
 Prøveperiode : 1.01.98 - 18.01.99

Prøve- periode	Tørrestoff- innhold % TS	pH	Organisk materiale (% av TS)	Kjeldal-nitrogen		Ammonium-nitrogen		Total fosfor		Kalsium		Kalium	
				% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam
2.02.98-27.02.98	22,4												
6.04.98- 8.05.98	22,8	6,4	68,1	3,6	8,3	0,1	0,32	1,7	3,9	0,7	1,55	0,3	0,73
4.06.98- 2.07.98	24,5												
3.08.98-26.08.98	22,2												
27.08.98-30.10.98	15,9	6,9	66,1	4,4	6,9	0,4	0,59	1,7	2,7	1,5	2,39	0,5	0,83
1.12.98-31.12.98	20,7												
Minimum	15,9	6,4	66,1	3,6	6,9	0,1	0,32	1,7	2,7	0,7	1,55	0,3	0,73
Middel	21,4	6,7	67,1	4,0	7,6	0,3	0,46	1,7	3,3	1,1	1,97	0,4	0,78
Maksimum	24,5	6,9	68,1	4,4	8,3	0,4	0,59	1,7	3,9	1,5	2,39	0,5	0,83

TUNGMETALLER I SLAM - RESULTAT AV ANALYSER

Renseanlegg : 013600 Fuglevik
 Slambehandling:
 Prøveperiode : 1.01.98 - 18.01.99

Prøve- periode	Tørrstoff- innhold % TS	BLY mgPb/kgTS	KADMIUM mgCd/kgTS	KROM mgCr/kgTS	KVIKKSØLV mgHg/kgTS	NIKKEL mgNi/kgTS	KOBBER mgCu/kgTS	SINK mgZn/kgTS
7.01.98-30.01.98	29,8	32	1,40	26	0,85	21	128	319
31.01.98-27.02.98	30,4	28	1,20	25	0,95	22	118	294
27.02.98-27.03.98	30,2	34	1,20	27	1,00	21	112	308
8.04.98- 8.05.98	28,7	34	1,40	30	1,10	24	116	344
9.05.98- 5.06.98	29,3	47	1,40	36	0,86	24	119	479
6.06.98- 3.07.98	28,6	52	1,70	31	1,30	25	129	600
4.07.98-31.07.98	28,8	54	1,70	37	1,10	31	132	563
1.08.98-28.08.98	28,5	50	1,50	41	1,20	41	136	532
29.08.98- 1.10.98	27,9	40	1,30	41	1,20	28	133	496
3.10.98-30.10.98	25,5	45	1,60	37	0,98	26	136	556
31.10.98-27.11.98	28,5	50	1,60	34	1,20	23	152	502
30.11.98- 8.01.99	28,8	41	1,50	34	0,93	20	231	469
Minimum	25,5	28	1,20	25	0,85	20	112	294
Middel	28,8	42	1,46	33	1,06	26	137	455
Maksimum	30,4	54	1,70	41	1,30	41	231	600
SFT's grenseverdi								
- Grøntareal		200	5	150	5	80	1000	1500
- Jordbruks-/skogsareal		80	2,0	100	3	50	650	800

Utskrevet 18.01.9

NÆRINGSTOFFER I SLAM - RESULTAT AV ANALYSER

Renseanlegg : 013600 Fuglevik
 Slambehandling:
 Prøveperiode : 1.01.98 - 18.01.99

Prøve- periode	Tørrstoff-	pH	Organisk	Kjeldal-nitrogen		Ammonium-nitrogen		Total fosfor		Kalsium		Kalium	
	innhold		materiale	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam
	% TS		(% av TS)	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam
7.01.98-30.01.98	29,8	7,3	42,9	1,6	4,7	0,2	0,69	1,4	4,3	1,0	3,01	0,2	0,54
31.01.98-27.02.98	30,4	7,3	42,6	1,6	4,9	0,2	0,58	1,5	4,6	0,9	2,83	0,2	0,61
27.02.98-27.03.98	30,2	7,3	43,3	1,6	4,8	0,3	0,82	1,5	4,5	1,0	2,93	0,2	0,60
8.04.98- 8.05.98	28,7	7,2	42,6	1,8	5,1	0,4	1,06	1,6	4,6	1,0	2,84	0,2	0,60
9.05.98- 5.06.98	29,3	7,2	42,0	1,8	5,2	0,3	0,91	1,5	4,3	1,0	2,87	0,3	0,82
6.06.98- 3.07.98	28,6	7,5	42,5	1,9	5,4	0,3	0,92	1,5	4,2	1,0	2,89	0,3	0,83
4.07.98-31.07.98	28,8	7,4	42,0	1,8	5,3	0,3	0,84	1,5	4,2	1,0	2,82	0,3	0,84
1.08.98-28.08.98	28,5	7,4	43,5	2,1	5,9	0,3	0,94	1,6	4,6	1,1	3,08	0,3	0,80
29.08.98- 1.10.98	27,9	7,2	43,2	1,9	5,4	0,3	0,86	1,7	4,8	1,0	2,71	0,2	0,64
3.10.98-30.10.98	25,5	6,6	46,4	2,1	5,3	0,3	0,74	1,5	3,9	1,0	2,60	0,2	0,59
31.10.98-27.11.98	28,5	7,3	44,9	2,1	5,9	0,3	0,77	1,5	4,2	1,0	2,79	0,3	0,71
30.11.98- 8.01.99	28,8	7,4	43,6	2,0	5,7	0,2	0,58	1,5	4,4	1,0	2,82	0,2	0,66
Minimum	25,5	6,6	42,0	1,6	4,7	0,2	0,58	1,4	3,9	0,9	2,60	0,2	0,54
Middel	28,8	7,3	43,3	1,9	5,3	0,3	0,81	1,5	4,4	1,0	2,85	0,2	0,69
Maksimum	30,4	7,5	46,4	2,1	5,9	0,4	1,06	1,7	4,8	1,1	3,08	0,3	0,84

TUNGMETALLER I SLAM - RESULTAT AV ANALYSER

Renseanlegg : 013501 Hestvold
 Slambehandling:
 Prøveperiode : 1.01.98 - 18.01.99

Prøve- periode	Tørrstoff- innhold % TS	BLY mgPb/kgTS	KADMIUM mgCd/kgTS	KROM mgCr/kgTS	KVIKKSØLV mgHg/kgTS	NIKKEL mgNi/kgTS	KOBBER mgCu/kgTS	SINK mgZn/kgTS
5.01.98-26.02.98	21,5	17	0,60	12	0,40	8	90	265
8.04.98- 8.05.98	21,6	15	0,79	13	0,38	7	84	250
8.05.98- 2.07.98	22,5	16	0,80	11	0,56	7	97	273
3.07.98-27.08.98	23,7	21	0,80	25	0,46	8	95	314
28.08.98-29.10.98	23,8	26	0,72	17	0,35	9	92	283
30.10.98- 8.01.99	25,2	18	0,57	10	0,58	8	94	271
Minimum	21,5	15	0,57	10	0,35	7	84	250
Middel	23,1	19	0,71	15	0,46	8	92	276
Maksimum	25,2	26	0,80	25	0,58	9	97	314
SFT's grenseverdi								
- Grøntareal		200	5	150	5	80	1000	1500
- Jordbruks-/skogsareal		80	2,0	100	3	50	650	800

Utskrevet 18.01.9

NÆRINGSTOFFER I SLAM - RESULTAT AV ANALYSER

Renseanlegg : 013501 Hestvold
 Slambehandling:
 Prøveperiode : 1.01.98 - 18.01.99

Prøve- periode	Tørrstoff- innhold % TS	pH	Organisk materiale (% av TS)	Kjeldal-nitrogen		Ammonium-nitrogen		Total fosfor		Kalsium		Kalium	
				% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam
5.01.98-26.02.98	21,5	6,3	69,4	2,8	6,0	0,0	0,06	1,4	3,0	0,8	1,72	0,1	0,28
8.04.98- 8.05.98	21,6	6,2	70,2	2,8	5,9	0,1	0,11	1,5	3,2	0,8	1,62	0,1	0,26
8.05.98- 2.07.98	22,5	6,3	72,4	2,5	5,6	0,1	0,11	1,4	3,1	0,8	1,85	0,1	0,25
3.07.98-27.08.98	23,7	6,4	73,3	3,0	7,0	0,1	0,17	1,5	3,6	0,9	2,11	0,1	0,21
28.08.98-29.10.98	23,8	6,4	67,9	2,9	6,9	0,1	0,14	1,4	3,3	0,9	2,07	0,2	0,43
30.10.98- 8.01.99	25,2	6,4	71,1	2,7	6,7	0,0	0,05	1,4	3,5	0,7	1,64	0,1	0,28
Minimum	21,5	6,2	67,9	2,5	5,6	0,0	0,05	1,4	3,0	0,7	1,62	0,1	0,21
Middel	23,1	6,3	70,7	2,8	6,4	0,1	0,11	1,4	3,3	0,8	1,84	0,1	0,29
Maksimum	25,2	6,4	73,3	3,0	7,0	0,1	0,17	1,5	3,6	0,9	2,11	0,2	0,43

TUNGMETALLER I SLAM - RESULTAT AV ANALYSER

Renseanlegg : 012714 Hoel
 Slambehandling:
 Prøveperiode : 1.01.98 - 18.01.99

Prøve- periode	Tørrstoff- innhold % TS	BLY mgPb/kgTS	KADMIUM mgCd/kgTS	KROM mgCr/kgTS	KVIKKSØLV mgHg/kgTS	NIKKEL mgNi/kgTS	KOBBER mgCu/kgTS	SINK mgZn/kgTS
6.01.98-27.02.98	17,8	19	1,10	16	0,51	9	94	275
6.03.98- 6.05.98	18,6	23	1,10	17	0,51	9	93	291
15.05.98- 1.07.98	18,4	16	1,10	17	0,41	10	99	274
8.07.98-27.08.98	18,4	24	1,10	21	0,57	12	91	261
4.09.98-28.10.98	20,1	19	0,95	18	0,43	9	84	254
3.11.98- 5.01.99	17,5	22	0,82	11	0,42	10	97	264
Minimum	17,5	16	0,82	11	0,41	9	84	254
Middel	18,5	21	1,03	17	0,48	10	93	270
Maksimum	20,1	24	1,10	21	0,57	12	99	291
SFT's grenseverdi								
- Grøntareal		200	5	150	5	80	1000	1500
- Jordbruks-/skogsareal		80	2,0	100	3	50	650	800

Utskrevet 18.01.9

NÆRINGSTOFFER I SLAM - RESULTAT AV ANALYSER

Renseanlegg : 012714 Hoel
 Slambehandling:
 Prøveperiode : 1.01.98 - 18.01.99

Prøve- periode	Tørrstoff-	pH	Organisk materiale	Kjeldal-nitrogen		Ammonium-nitrogen		Total fosfor		Kalsium		Kalium		
	innhold			(% av TS)	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam
	% TS													
6.01.98-27.02.98	17,8	6,7	72,6	4,2	7,5	0,1	0,21	1,3	2,3	1,1	1,98	0,3	0,53	
6.03.98- 6.05.98	18,6	6,2	71,3	4,0	7,5	0,2	0,37	1,3	2,4	1,0	1,92	0,3	0,63	
15.05.98- 1.07.98	18,4	6,8	67,4	2,7	4,9	0,2	0,37	1,7	3,1	1,1	1,93	0,3	0,55	
8.07.98-27.08.98	18,4	6,7	58,9	3,8	6,9	0,2	0,33	1,8	3,3	0,9	1,60	0,3	0,55	
4.09.98-28.10.98	20,1	6,9	65,7	3,7	7,5	0,3	0,54	1,6	3,2	0,9	1,89	0,2	0,44	
3.11.98- 5.01.99	17,5	6,9	66,6	4,4	7,7	0,2	0,30	1,8	3,2	0,9	1,49	0,3	0,54	
Minimum	17,5	6,2	58,9	2,7	4,9	0,1	0,21	1,3	2,3	0,9	1,49	0,2	0,44	
Middel	18,5	6,7	67,1	3,8	7,0	0,2	0,35	1,6	2,9	1,0	1,80	0,3	0,54	
Maksimum	20,1	6,9	72,6	4,4	7,7	0,3	0,54	1,8	3,3	1,1	1,98	0,3	0,63	

TUNGMETALLER I SLAM - RESULTAT AV ANALYSER

Renseanlegg : 010401 Kambo
 Slambehandling:
 Prøveperiode : 1.01.98 - 18.01.99

Prøve- periode	Tørrstoff- innhold % TS	BLY mgPb/kgTS	KADMIUM mgCd/kgTS	KROM mgCr/kgTS	KVIKKSØLV mgHg/kgTS	NIKKEL mgNi/kgTS	KOBBER mgCu/kgTS	SINK mgZn/kgTS
3.01.98-29.01.98	24,3	19	0,93	22	3,30	17	140	303
29.01.98-26.02.98	24,5	15	0,91	22	1,70	16	213	272
27.02.98-27.03.98	25,0	18	0,74	22	1,10	13	206	255
27.03.98- 8.05.98	22,9	23	1,00	29	1,10	20	261	270
8.05.98- 4.06.98	25,3	26	0,95	23	0,89	17	217	327
5.06.98- 2.07.98	26,9	33	1,10	20	2,20	17	232	344
3.07.98-31.07.98	26,3	16	0,73	20	1,10	11	213	296
31.07.98-28.08.98	25,5	28	1,30	23	1,10	17	269	381
28.08.98- 1.10.98	28,1	37	1,40	21	1,70	20	223	397
28.08.98- 2.10.98	21,9	37	1,10	33	0,73	19	138	459
2.10.98-30.10.98	25,0	30	1,00	26	1,50	22	290	381
30.10.98-27.11.98	26,7	32	1,50	22	0,80	19	374	405
27.11.98- 7.01.99	23,1	23	0,93	26	1,10	15	243	372
Minimum	21,9	15	0,73	20	0,73	11	138	255
Middel	25,0	26	1,05	24	1,41	17	232	343
Maksimum	28,1	37	1,50	33	3,30	22	374	459
SFT's grenseverdi								
- Grøntareal		200	5	150	5	80	1000	1500
- Jordbruks-/skogsareal		80	2,0	100	3	50	650	800

Utskrevet 18.01.99

NÆRINGSTOFFER I SLAM - RESULTAT AV ANALYSER

Renseanlegg : 010401 Kambo
 Slambehandling:
 Prøveperiode : 1.01.98 - 18.01.99

Prøve- periode	Tørrestoff- innhold % TS	pH	Organisk materiale (% av TS)	Kjeldal-nitrogen		Ammonium-nitrogen		Total fosfor		Kalsium		Kalium	
				% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam
3.01.98-29.01.98	24,3	6,2	61,0	2,1	5,1	0,0	0,10	0,9	2,3	0,9	2,14	0,1	0,29
29.01.98-26.02.98	24,5	6,5	61,3	2,1	5,1	0,0	0,10	1,0	2,5	0,8	2,06	0,1	0,29
27.02.98-27.03.98	25,0	6,2	63,4	2,3	5,8	0,1	0,18	1,1	2,9	0,8	2,08	0,1	0,25
27.03.98- 8.05.98	22,9	6,2	59,5	2,2	5,1	0,1	0,14	1,1	2,6	1,0	2,29	0,1	0,32
8.05.98- 4.06.98	25,3	6,3	65,2	2,6	6,6	0,1	0,23	1,3	3,2	1,0	2,48	0,1	0,33
5.06.98- 2.07.98	26,9	6,2	64,1	2,1	5,6	0,1	0,24	1,2	3,3	1,1	2,99	0,1	0,38
3.07.98-31.07.98	26,3	6,5	68,5	2,6	6,8	0,1	0,34	1,2	3,1	0,9	2,47	0,1	0,26
31.07.98-28.08.98	25,5	6,5	70,0	2,8	7,0	0,1	0,26	1,4	3,4	1,0	2,65	0,1	0,31
28.08.98- 1.10.98	28,1	6,2	61,1	2,6	7,2	0,1	0,25	1,3	3,6	1,1	2,95	0,1	0,37
2.10.98-30.10.98	25,0	6,2	61,2	2,4	6,1	0,1	0,18	1,1	2,6	1,1	2,65	0,1	0,33
30.10.98-27.11.98	26,7	6,3	64,0	2,4	6,3	0,1	0,19	1,1	3,0	1,2	3,23	0,1	0,35
27.11.98- 7.01.99	23,1	6,2	65,4	2,4	5,6	0,1	0,12	1,3	3,0	0,9	2,13	0,1	0,23
Minimum	22,9	6,2	59,5	2,1	5,1	0,0	0,10	0,9	2,3	0,8	2,06	0,1	0,23
Middel	25,3	6,3	63,7	2,4	6,0	0,1	0,19	1,2	3,0	1,0	2,51	0,1	0,31
Maksimum	28,1	6,5	70,0	2,8	7,2	0,1	0,34	1,4	3,6	1,2	3,23	0,1	0,38

TUNGMETALLER I SLAM - RESULTAT AV ANALYSER

Renseanlegg : 012501 Mysen
 Slambehandling:
 Prøveperiode : 1.01.98 - 18.01.99

Prøve- periode	Tørrstoff- innhold % TS	BLY mgPb/kgTS	KADMIUM mgCd/kgTS	KROM mgCr/kgTS	KVIKKSØLV mgHg/kgTS	NIKKEL mgNi/kgTS	KOBBER mgCu/kgTS	SINK mgZn/kgTS
1.02.98-27.02.98	18,9	14	0,50	39	0,86	9	93	305
1.04.98- 6.05.98	19,2	15	0,66	34	1,00	9	122	343
1.06.98-30.06.98	20,1	15	0,79	34	1,30	13	126	391
3.08.98-28.08.98	22,4	32	0,85	37	2,30	14	125	430
1.10.98-29.10.98	24,3	17	0,78	28	0,74	11	113	372
1.12.98- 1.01.99	20,1	19	0,52	36	0,57	14	112	274
Minimum	18,9	14	0,50	28	0,57	9	93	274
Middel	20,8	19	0,68	35	1,13	12	115	353
Maksimum	24,3	32	0,85	39	2,30	14	126	430
SFT's grenseverdi								
- Grøntareal		200	5	150	5	80	1000	1500
- Jordbruks-/skogsareal		80	2,0	100	3	50	650	800

Utskrevet 18.01.99

NÆRINGSTOFFER I SLAM - RESULTAT AV ANALYSER

Renseanlegg : 012501 Mysen
 Slambehandling:
 Prøveperiode : 1.01.98 - 18.01.99

Prøve- periode	Tørrestoff- innhold % TS	pH	Organisk materiale (% av TS)	Kjeldal-nitrogen		Ammonium-nitrogen		Total fosfor		Kalsium		Kalium	
				% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam
1.02.98-27.02.98	18,9	6,3	65,8	2,7	5,2	0,2	0,34	3,0	5,7	1,2	2,27	0,2	0,32
1.04.98- 6.05.98	19,2	6,3	66,6	2,7	5,2	0,1	0,15	2,2	4,3	1,1	2,19	0,2	0,31
1.06.98-30.06.98	20,1	6,1	63,2	2,1	4,1	0,1	0,16	2,3	4,6	1,3	2,53	0,2	0,38
3.08.98-28.08.98	22,4	6,5	61,7	2,5	5,6	0,1	0,27	2,1	4,7	1,6	3,65	0,3	0,63
1.10.98-29.10.98	24,3	6,5	72,6	2,1	5,1	0,1	0,34	1,6	4,0	0,1	0,19	0,5	1,26
1.12.98- 1.01.99	20,1	6,5	65,6	2,7	5,4	0,1	0,16	2,0	4,0	1,1	2,13	0,2	0,42
Minimum	18,9	6,1	61,7	2,1	4,1	0,1	0,15	1,6	4,0	0,1	0,19	0,2	0,31
Middel	20,8	6,4	65,9	2,5	5,1	0,1	0,24	2,2	4,6	1,1	2,16	0,3	0,55
Maksimum	24,3	6,5	72,6	2,7	5,6	0,2	0,34	3,0	5,7	1,6	3,65	0,5	1,26

TUNGMETALLER I SLAM - RESULTAT AV ANALYSER

Renseanlegg : 010107 Remmendalen
 Slambehandling:
 Prøveperiode : 1.01.98 - 18.01.99

Prøve- periode	Tørrstoff- innhold % TS	BLY mgPb/kgTS	KADMIUM mgCd/kgTS	KROM mgCr/kgTS	KVIKKSØLV mgHg/kgTS	NIKKEL mgNi/kgTS	KOBBER mgCu/kgTS	SINK mgZn/kgTS
1.01.98-30.01.98	24,6	48	1,10	38	1,00	14	406	468
1.02.98-27.02.98	28,9	45	0,95	34	1,10	15	407	400
27.02.98-27.03.98	27,4	57	1,00	33	0,84	12	468	424
1.04.98-30.04.98	25,5	37	1,10	33	0,91	14	409	415
1.05.98-31.05.98	24,2	36	1,20	37	0,86	11	507	407
1.06.98-30.06.98	27,0	31	1,20	27	1,30	12	452	421
1.07.98-31.07.98	26,9	43	1,10	33	2,20	10	426	392
1.08.98-28.08.98	28,8	49	1,30	42	1,60	12	515	483
29.08.98-30.09.98	31,3	31	1,40	26	0,93	17	426	462
1.10.98-30.10.98	28,1	39	1,20	30	0,92	16	402	478
1.11.98-27.11.98	25,8	46	1,40	31	1,00	14	436	462
1.12.98-31.12.98	28,0	35	1,10	41	1,10	17	432	431
Minimum	24,2	31	0,95	26	0,84	10	402	392
Middel	27,2	41	1,17	34	1,15	14	441	437
Maksimum	31,3	57	1,40	42	2,20	17	515	483
SFT's grenseverdi								
- Grøntareal		200	5	150	5	80	1000	1500
- Jordbruks-/skogsareal		80	2,0	100	3	50	650	800

Utskrevet 18.01.99

NÆRINGSTOFFER I SLAM - RESULTAT AV ANALYSER

Renseanlegg : 010107 Remmendalen
 Slambehandling:
 Prøveperiode : 1.01.98 - 18.01.99

Prøve- periode	Tørrestoff-	pH	Organisk	Kjeldal-nitrogen		Ammonium-nitrogen		Total fosfor		Kalsium		Kalium	
	innhold		materiale	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam
	% TS		(% av TS)	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam
1.01.98-30.01.98	24,6	6,3	64,5	2,3	5,6	0,0	0,07	1,2	3,0	0,8	1,87	0,2	0,57
1.02.98-27.02.98	28,9	6,3	60,1	2,0	5,8	0,0	0,06	1,2	3,5	0,8	2,31	0,2	0,64
27.02.98-27.03.98	27,4	6,6	66,6	2,4	6,5	0,0	0,08	1,1	2,9	0,9	2,33	0,2	0,49
1.04.98-30.04.98	25,5	6,1	58,3	2,4	6,0	0,1	0,13	1,1	2,8	0,7	1,84	0,2	0,51
1.05.98-31.05.98	24,2	6,2	60,2	2,8	6,8	0,1	0,12	1,4	3,3	0,8	2,01	0,2	0,36
1.06.98-30.06.98	27,0	6,1	64,1	2,0	5,4	0,0	0,11	1,1	3,0	0,8	2,11	0,2	0,51
1.07.98-31.07.98	26,9	6,4	63,8	2,7	7,1	0,1	0,24	1,2	3,1	0,8	2,02	0,2	0,46
1.08.98-28.08.98	28,8	6,2	66,3	2,7	7,6	0,1	0,37	1,0	3,0	0,9	2,62	0,2	0,46
29.08.98-30.09.98	31,3	6,2	59,2	2,2	7,0	0,0	0,13	1,0	3,1	0,8	2,47	0,2	0,56
1.10.98-30.10.98	28,1	6,3	64,7	2,4	6,8	0,1	0,20	1,1	3,1	0,9	2,50	0,2	0,59
1.11.98-27.11.98	25,8	6,3	71,2	2,8	7,1	0,1	0,15	1,2	3,2	1,0	2,45	0,2	0,44
1.12.98-31.12.98	28,0	6,0	60,6	2,5	7,0	0,3	0,81	1,2	3,4	0,9	2,44	0,2	0,67
Minimum	24,2	6,0	58,3	2,0	5,4	0,0	0,06	1,0	2,8	0,7	1,84	0,2	0,36
Middel	27,2	6,3	63,3	2,4	6,6	0,1	0,21	1,2	3,1	0,8	2,25	0,2	0,52
Maksimum	31,3	6,6	71,2	2,8	7,6	0,3	0,81	1,4	3,5	1,0	2,62	0,2	0,67

TUNGMETALLER I SLAM - RESULTAT AV ANALYSER

Renseanlegg : 013802 Ringvold
 Slambehandling:
 Prøveperiode : 1.01.98 - 18.01.99

Prøve- periode	Tørrstoff- innhold % TS	BLY mgPb/kgTS	KADMIUM mgCd/kgTS	KROM mgCr/kgTS	KVIKKSØLV mgHg/kgTS	NIKKEL mgNi/kgTS	KOBBER mgCu/kgTS	SINK mgZn/kgT
9.02.98-25.02.98	11,4	13	0,72	16	0,32	11	195	323
8.04.98- 8.05.98	12,5	19	0,78	18	0,26	12	190	290
2.06.98-22.06.98	13,2	25	1,10	16	0,52	11	240	397
11.08.98-26.08.98	12,3	26	1,30	21	0,55	13	236	403
8.09.98-26.10.98	12,4	20	1,10	21	0,56	12	207	358
1.12.98-31.12.98	11,9	17	0,72	9	0,31	9	180	277
Minimum	11,4	13	0,72	9	0,26	9	180	277
Middel	12,3	20	0,95	17	0,42	11	208	341
Maksimum	13,2	26	1,30	21	0,56	13	240	403
SFT's grenseverdi								
- Grøntareal		200	5	150	5	80	1000	1500
- Jordbruks-/skogsareal		80	2,0	100	3	50	650	800

Utskrevet 18.01.99

NÆRINGSTOFFER I SLAM - RESULTAT AV ANALYSER

Renseanlegg : 013802 Ringvold
 Slambehandling:
 Prøveperiode : 1.01.98 - 18.01.99

Prøve- periode	Tørrstoff- innhold % TS	pH	Organisk materiale (% av TS)	Kjeldal-nitrogen		Ammonium-nitrogen		Total fosfor		Kalsium		Kalium	
				% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam
9.02.98-25.02.98	11,4	6,9	64,6	4,5	5,2	0,1	0,13	1,4	1,6	0,7	0,84	0,2	0,25
8.04.98- 8.05.98	12,5	6,7	59,3	3,7	4,6	0,2	0,20	1,3	1,6	0,7	0,85	0,2	0,29
2.06.98-22.06.98	13,2	7,0	67,1	3,3	4,3	0,4	0,58	1,6	2,1	1,2	1,58	0,3	0,36
11.08.98-26.08.98	12,3	6,8	63,1	3,8	4,7	0,0	0,05	1,6	2,0	0,9	1,09	0,2	0,28
8.09.98-26.10.98	12,4	7,1	59,6	3,9	4,8	0,2	0,22	1,3	1,6	1,0	1,26	0,3	0,32
1.12.98-31.12.98	11,9	7,0	61,5	4,1	4,9	0,2	0,19	1,6	1,9	1,0	1,18	0,3	0,30
Minimum	11,4	6,7	59,3	3,3	4,3	0,0	0,05	1,3	1,6	0,7	0,84	0,2	0,25
Middel	12,3	6,9	62,5	3,9	4,8	0,2	0,23	1,5	1,8	0,9	1,13	0,3	0,30
Maksimum	13,2	7,1	67,1	4,5	5,2	0,4	0,58	1,6	2,1	1,2	1,58	0,3	0,36

TUNGMETALLER I SLAM - RESULTAT AV ANALYSER

Renseanlegg : 012101 Rømskog
 Slambehandling:
 Prøveperiode : 1.01.98 - 18.01.99

Prøve- periode	Tørrstoff- innhold % TS	BLY mgPb/kgTS	KADMIUM mgCd/kgTS	KROM mgCr/kgTS	KVIKKSØLV mgHg/kgTS	NIKKEL mgNi/kgTS	KOBBER mgCu/kgTS	SINK mgZn/kgTS
3.01.98-26.02.98	1,4	11	0,16	9	0,36	3	272	145
2.01.98- 7.05.98	1,2	7	1,10	8	0,18	2	239	147
7.05.98- 2.07.98	1,2	12	0,60	11	0,29	3	329	190
7.05.98-28.08.98	1,3	11	0,55	20	0,28	5	315	198
28.08.98-29.10.98	4,0	6	0,26	5	0,25	3	121	116
29.10.98- 7.01.99	1,3	10	0,43	6	0,70	3	349	172
Minimum	1,2	6	0,16	5	0,18	2	121	116
Middel	1,8	10	0,52	10	0,34	3	271	161
Maksimum	4,0	12	1,10	20	0,70	5	349	198
SFT's grenseverdi								
- Grøntareal		200	5	150	5	80	1000	1500
- Jordbruks-/skogsareal		80	2,0	100	3	50	650	800

Utskrevet 18.01.99

TUNGMETALLER I SLAM - RESULTAT AV ANALYSER

Renseanlegg : 012218 Skjønhaug
 Slambehandling:
 Prøveperiode : 1.01.98 - 18.01.99

Prøve- periode	Tørrstoff- innhold % TS	BLY mgPb/kgTS	KADMIUM mgCd/kgTS	KROM mgCr/kgTS	KVIKKSØLV mgHg/kgTS	NIKKEL mgNi/kgTS	KOBBER mgCu/kgTS	SINK mgZn/kgTS
3.02.98-28.02.98	19,6	15	0,59	34	0,55	11	89	215
8.04.98- 8.05.98	18,5	13	0,72	33	0,89	8	85	263
3.06.98-30.06.98	17,9	12	0,62	32	0,88	8	84	221
28.07.98-28.08.98	21,6	20	0,72	30	1,30	8	90	276
1.10.98-30.10.98	21,4	15	0,93	44	1,30	11	122	397
7.12.98- 8.01.99	20,6	17	0,55	40	0,36	7	95	252
Minimum	17,9	12	0,55	30	0,36	7	84	215
Middel	19,9	15	0,69	36	0,88	9	94	271
Maksimum	21,6	20	0,93	44	1,30	11	122	397
SFT's grenseverdi								
- Grøntareal		200	5	150	5	80	1000	1500
- Jordbruks-/skogsareal		80	2,0	100	3	50	650	800

Utskrevet 18.01.9

NÆRINGSTOFFER I SLAM - RESULTAT AV ANALYSER

Renseanlegg : 012218 Skjønhaug
 Slambehandling:
 Prøveperiode : 1.01.98 - 18.01.99

Prøve- periode	Tørrstoff- innhold % TS	pH	Organisk materiale (% av TS)	Kjeldal-nitrogen		Ammonium-nitrogen		Total fosfor		Kalsium		Kalium	
				% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn sla
3.02.98-28.02.98	19,6	6,5	42,0	2,7	5,4	0,1	0,10	1,3	2,6	0,8	1,61	0,3	0,51
8.04.98- 8.05.98	18,5	6,3	68,8	2,8	5,1	0,1	0,13	1,5	2,8	0,8	1,48	0,2	0,37
3.06.98-30.06.98	17,9	6,4	69,9	3,3	5,9	0,1	0,14	1,4	2,5	0,8	1,49	0,2	0,30
28.07.98-28.08.98	21,6	6,3	74,7	3,2	6,9	0,1	0,22	1,6	3,4	0,9	2,01	0,1	0,28
1.10.98-30.10.98	21,4	6,5	72,0	2,6	5,6	0,1	0,17	1,2	2,6	1,1	2,42	0,2	0,32
7.12.98- 8.01.99	20,6	6,4	71,6	2,8	5,7	0,1	0,10	1,5	3,1	0,7	1,52	0,1	0,25
Minimum	17,9	6,3	42,0	2,6	5,1	0,1	0,10	1,2	2,5	0,7	1,48	0,1	0,25
Middel	19,9	6,4	66,5	2,9	5,8	0,1	0,14	1,4	2,8	0,9	1,76	0,2	0,34
Maksimum	21,6	6,5	74,7	3,3	6,9	0,1	0,22	1,6	3,4	1,1	2,42	0,3	0,51

TUNGMETALLER I SLAM - RESULTAT AV ANALYSER

Renseanlegg : 011802 Skotsberg
 Slambehandling:
 Prøveperiode : 1.01.98 - 18.01.99

Prøve- periode	Tørrstoff- innhold % TS	BLY mgPb/kgTS	KADMIUM mgCd/kgTS	KROM mgCr/kgTS	KVIKKSØLV mgHg/kgTS	NIKKEL mgNi/kgTS	KOBBER mgCu/kgTS	SINK mgZn/kgTS
1.02.98-26.02.98	22,6	19	0,53	51	0,55	11	196	279
1.04.98-30.04.98	24,3	17	0,82	40	0,61	12	226	365
3.08.98-21.08.98	16,2	21	0,37	71	0,25	6	174	121
1.09.98-30.09.98	21,5	18	0,77	37	0,83	12	245	375
5.10.98-30.10.98	19,7	15	0,75	46	0,97	9	221	318
1.12.98-23.12.98	18,3	14	0,38	55	0,32	7	196	161
Minimum	16,2	14	0,37	37	0,25	6	174	121
Middel	20,4	17	0,60	50	0,59	10	210	270
Maksimum	24,3	21	0,82	71	0,97	12	245	375
SFT's grenseverdi								
- Grøntareal		200	5	150	5	80	1000	1500
- Jordbruks-/skogsareal		80	2,0	100	3	50	650	800

Utskrevet 18.01.9

NÆRINGSTOFFER I SLAM - RESULTAT AV ANALYSER

Renseanlegg : 011802 Skotsberg
 Slambehandling:
 Prøveperiode : 1.01.98 - 18.01.99

Prøve- periode	Tørrstoff- innhold % TS	pH	Organisk materiale (% av TS)	Kjeldal-nitrogen		Ammonium-nitrogen		Total fosfor		Kalsium		Kalium	
				% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn sl
				1.02.98-26.02.98	22,6	5,9	60,2	2,9	6,5	0,0	0,09	1,2	2,7
1.04.98-30.04.98	24,3	6,6	68,6	3,2	7,8	0,4	0,92	1,2	3,0	0,6	1,43	0,3	0,61
3.08.98-21.08.98	16,2	6,7	49,6	2,8	4,5	0,1	0,11	1,6	2,5	0,3	0,44	0,1	0,18
1.09.98-30.09.98	21,5	6,7	68,3	3,2	6,9	0,2	0,45	1,7	3,6	0,6	1,18	0,1	0,30
5.10.98-30.10.98	19,7	6,4	60,9	3,1	6,1	0,2	0,33	1,5	2,9	0,5	0,99	0,1	0,24
1.12.98-23.12.98	18,3	5,9	53,5	2,7	5,0	0,1	0,13	1,4	2,6	0,1	0,24	0,1	0,18
Minimum	16,2	5,9	49,6	2,7	4,5	0,0	0,09	1,2	2,5	0,1	0,24	0,1	0,18
Middel	20,4	6,4	60,2	3,0	6,1	0,2	0,34	1,4	2,9	0,4	0,85	0,2	0,33
Maksimum	24,3	6,7	68,6	3,2	7,8	0,4	0,92	1,7	3,6	0,6	1,43	0,3	0,61

TUNGMETALLER I SLAM - RESULTAT AV ANALYSER

Renseanlegg : 010300 Øra
 Slambehandling:
 Prøveperiode : 1.01.98 - 18.01.99

Prøve- periode	Tørrstoff- innhold % TS	BLY mgPb/kgTS	KADMIUM mgCd/kgTS	KROM mgCr/kgTS	KVIKKSØLV mgHg/kgTS	NIKKEL mgNi/kgTS	KOBBER mgCu/kgTS	SINK mgZn/kgTS
5.01.98-30.01.98	23,3	32	1,30	31	0,47	19	100	347
30.01.98-27.02.98	23,3	40	1,30	31	0,70	23	111	404
27.02.98-27.03.98	22,4	45	1,40	35	0,76	22	113	400
27.03.98- 8.05.98	21,5	36	1,30	33	0,92	20	110	397
8.05.98- 5.06.98	22,5	42	1,40	34	1,20	20	108	515
5.06.98- 3.07.98	20,8	37	1,50	29	1,30	19	111	528
3.07.98-31.07.98	20,8	45	1,20	32	1,00	14	103	462
31.07.98-28.08.98	19,8	34	1,10	25	0,92	16	97	406
2.10.98-30.10.98	24,1	45	1,40	33	0,91	22	115	546
30.10.98-26.11.98	24,3	54	1,30	30	1,30	27	106	452
27.11.98- 8.01.99	23,1	28	1,00	44	6,40	22	113	427
Minimum	19,8	28	1,00	25	0,47	14	97	347
Middel	22,4	40	1,29	32	1,44	20	108	444
Maksimum	24,3	54	1,50	44	6,40	27	115	546
SFT's grenseverdi								
- Grøntareal		200	5	150	5	80	1000	1500
- Jordbruks-/skogsareal		80	2,0	100	3	50	650	800

Utskrevet 19.01.9

NÆRINGSTOFFER I SLAM - RESULTAT AV ANALYSER

Renseanlegg : 010300 Øra
 Slambehandling:
 Prøveperiode : 1.01.98 - 18.01.99

Prøve- periode	Tørrestoff- innhold % TS	pH	Organisk materiale (% av TS)	Kjeldal-nitrogen		Ammonium-nitrogen		Total fosfor		Kalsium		Kalium	
				% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn slam	% av TS	kg/tonn sla
5.01.98-30.01.98	23,3	7,2	40,8	1,5	3,6	0,1	0,28	1,2	2,7	0,6	1,42	0,2	0,42
30.01.98-27.02.98	23,3	7,2	41,9	1,7	3,9	0,1	0,28	1,4	3,3	0,8	1,79	0,2	0,51
27.02.98-27.03.98	22,4	7,1	43,4	1,7	3,8	0,2	0,36	1,4	3,2	0,8	1,81	0,2	0,47
27.03.98- 8.05.98	21,5	7,0	42,9	1,9	4,1	0,2	0,34	1,5	3,1	0,7	1,53	0,2	0,37
8.05.98- 5.06.98	22,5	7,2	41,8	1,9	4,3	0,2	0,50	1,4	3,1	0,9	2,09	0,2	0,43
5.06.98- 3.07.98	20,8	7,4	43,1	2,5	5,2	0,2	0,48	1,2	2,6	1,0	2,06	0,2	0,40
3.07.98-31.07.98	20,8	7,2	43,4	2,1	4,3	0,2	0,37	1,3	2,8	0,8	1,71	0,2	0,37
31.07.98-28.08.98	19,8	7,2	44,7	2,2	4,3	0,2	0,40	1,4	2,7	0,8	1,52	0,2	0,30
2.10.98-30.10.98	24,1	7,2	42,8	2,1	5,1	0,3	0,70	1,4	3,4	1,0	2,48	0,2	0,39
30.10.98-26.11.98	24,3	7,1	40,5	2,0	4,7	0,2	0,39	1,2	3,0	0,8	1,97	0,2	0,56
27.11.98- 8.01.99	23,1	7,3	42,2	2,0	4,6	0,1	0,25	1,4	3,2	0,8	1,89	0,2	0,46
Minimum	19,8	7,0	40,5	1,5	3,6	0,1	0,25	1,2	2,6	0,6	1,42	0,2	0,30
Middel	22,4	7,2	42,5	2,0	4,4	0,2	0,40	1,3	3,0	0,8	1,84	0,2	0,43
Maksimum	24,3	7,4	44,7	2,5	5,2	0,3	0,70	1,5	3,4	1,0	2,48	0,2	0,56

