

Rapport nr. 6/96

# Fylkesslamplan for Hedmark

av Rolv Anders Systad

NB: Dette er et skannet og OCR-behandlet dokument.  
Teksten er derfor ikke korrekturlest og rettet.  
Det er bildet av teksten som er korrekt, ikke den kopierbare  
teksten.



# FYLKESMANNEN I HEDMARK

Miljøvernavdelingen

Fylkeshuset - 2300 Hamar

Telefon 62 54 40 00 - Telefaks 62 54 45 57 - Telex 21 623

## Rapport

<b>Tittel:</b> Fylkesslamplan for Hedmark (Berdal Strømme prosjekt nr. 25146, REV 95, 30.04.96)	<b>Rapport nr.:</b> 6/96
	<b>Dato:</b> 06.05.96

<b>Forfatter(e):</b> Rolv Anders Systad	<b>Antall sider:</b> 29 + vedlegg
<b>Prosjektansvarlig:</b> Thor Nordhagen	<b>ISSN-nr:</b> ISSN 0802-7013
<b>Finansiering:</b> Fylkesmannen i Hedmark	<b>ISBN-nr:</b> ISBN 82-7555- 059-9

### Sammendrag:

Fylkesplanen omfatter håndtering av slam fra slamavskillere og renseanlegg i Hedmark fylke. Det er gitt en statusvurdering av eksisterende løsninger og antydning framtidige løsninger. Beregninger og antydninger er utført av Berdal Strømme og er ikke nødvendigvis å betrakte som Fylkesmannens. Følgende deltemaer er behandlet:

- Målsettinger
- Regelverk
- Behandlingsmetoder
- Kostnader (transport, avvanning, behandling, disponering)
- Disponering (bruk av slam i jordbruket og til ulike typer grøntarealer)

Planen antyder forskjellige løsninger:

- I nordfylket utvikles eksisterende løsninger
- I sørfylket skisseres alternative løsninger basert på samarbeid spesielt rettet mot Kongsvinger og HIAS i Stange.

### 4 emneord:

Slam, renseanlegg, kommunalteknikk, fylkesplan

### Referanse:

Systad, Rolv Anders 1996, Fylkesslamplan for Hedmark. Fylkesmannen i Hedmark, Miljøvernavdelingen, rapport nr. 6/96, 29 sider + vedlegg.

## FORORD

Da Statens forurensningstilsyn i 1991 satte opp sin strategi for disponering av slam og i 1992 påla fylkesmannen å utarbeide fylkesvise slamplaner, var det klart at «Slamplan for Hedmark fylke» av desember 1990 måtte revideres.


Samtidig pågikk utredninger om «Cambi-metoden» ved HIAS. Videre forelå det «Utkast til forskrift om kloakkslam» (20. juli 1992).

Utkast til denne rapport forelå i mars 1994, men ble ikke videreført i påvente av «Forskrift om avløpsslam». Denne ble fastsatt av Sosial- og helsedepartementet og Miljøverndepartementet 2. januar 1995. I februar 1995 forelå også rapport vedrørende mulighetene for behandling av eksternt slam ved HIAS. Planen kunne dermed tilpasses nasjonale mål for slamdisponering og aktuelle lokale løsninger.

Rapporten er utarbeidet av Berdal Strømme A/S, Sandvika, v/Rolv Anders Systad.

Prosjektansvarlig har vært Thor Anders Nordhagen.

Mai 1996

  
Ivar Helleberg  
seksjonsleder

## INNHOLDSFORTEGNELSE

0. SAMMENDRAG.....	3
1. HVA ER SLAM OG HVA INNEHOLDER DET .....	5
1.1 Positive sider ved slam.....	5
1.2 Negative sider ved slam.....	5
1.3 Slamkvalitet og bruksegenskaper etter ulike behandlingsprosesser.....	6
2. MÅLSETTINGER.....	7
2.1 Mål for fylkesslamplanen.....	7
2.2 Mål for slamdisponeringen i fylket .....	7
3. REGELVERK.....	7
4. GENERELT OM KRAV TIL BEHANDLING AV SLAM.....	8
5. DAGENS SITUASJON I HEDMARK .....	8
5.1 Renseanlegg, slambehandlingsanlegg og slammengder .....	8
5.2 Mellomlagring og disponering .....	10
5.3 Slamkvaliteter.....	11
5.4 Våtorganisk avfall og kompostering .....	11
6. FRAMTIDIG SITUASJON I HEDMARK .....	13
6.1 Renseanlegg og slammengder før behandling .....	13
6.2 Scenarier for behandlingsløsninger .....	13
6.2.1 Generelt .....	13
6.2.2 Scenarie 1 (Mellomstor HIAS-løsning) .....	13
6.2.3 Scenarie 2 (Stor HIAS-løsning) .....	14
7. SLAMDISPONERINGSMULIGHETER I HEDMARK.....	15
7.1 Disponering i jordbruket .....	15
7.2 Disponering på grøntarealer .....	16
7.2.1 Generelt.....	16
7.2.2 Toppdekke avfallsfyllinger .....	17
7.2.3 Vei og jernbane.....	18
7.2.4 Andre grøntarealer .....	18
7.3 Disponering i skogbruket .....	18
8. KOSTNADSTALL .....	19
8.1 Avvanning .....	19
8.1.1 Mobil avvanning .....	19
8.1.2 Stasjonær avvanning .....	19
8.2 Transport.....	20
8.2.1 Transport av våtslam .....	20
8.2.2 Transport av avvannet slam.....	21
8.3 Behandling.....	22
8.4 Mellomlagring .....	22

8.5 Prøvetaking og analyser .....	23
8.6 Deponering .....	23
9. VERDIVURDERING AV ULIKE TYPER SLAM .....	24
10. FRAMTIDIGE LØSNINGER .....	24
10.1 Hovedtrekk .....	24
10.2 Løsninger i de enkelte kommuner .....	25
10.2.1 Folldal, Alvdal, Tynset, Tolga, Os, Stor-Elvdal, Rendalen og Engerdal .....	25
10.2.2 Åmot og Trysil .....	25
10.2.3 Elverum og Ringsaker .....	26
10.2.4 HIAS (Hamar, Stange, Løten og deler av Ringsaker) .....	26
10.2.5 Våler, Åsnes, Grue, Nord-Odal, Sør-Odal, Kongsvinger og Eidskog .....	27
10.3 Fylkesmannens virkemidler og tiltak .....	27
10.3.1 Lovverk .....	27
10.3.2 Resultatkontroll .....	27
10.3.3 Informasjon .....	28
10.3.4 Organisering .....	28
10.3.5 Kommunale slamplaner .....	28
11. REFERANSER .....	29

## Vedlegg:

- Figurer
- Metoder som både gir et stabilisert og et hygienisert slam
- Forskrift om avløpsslam
- Behandling av saker om tillatelse til bruk av avløpsslam
- Veiledning for prøvetaking av slam
- Veiledning for prøvetaking og bestemmelse av tungmetaller i jord fra dyrket mark

## 0. SAMMENDRAG

Fylkesslamplanen gir de overordnede oversikter og anbefalinger for den framtidige håndteringen av slam fra renseanlegg og septiktanker i Hedmark fylke. Høringsuttalelser fra fylkets kommuner og avløps-/avfallsselskaper er innarbeidet i planen.

Den overordnede målsettingen er at slam skal utnyttes som en ressurs. Dette betyr at slam skal inngå i gjenbruk- eller gjenvinningsprosesser og ikke medføre ny forurensning. Avløpsslam skal enten benyttes som jordforbedringsmiddel eller til produksjon av energi.

Forskrift om avløpsslam er innført fra 1995. Forskriften omfatter både forurensningsmessige og helsemessige forhold ved slam, og erstatter tidligere regelverk. I forskriften kreves det blant annet at alt slam skal hygieniseres og stabiliseres før bruk, og det er også stilt andre strenge krav for å gjøre slammet særlig egnet som en jordforbedringsressurs, blant annet krav til tungmetallinnhold i slam. Det er videre innført grenseverdier for tungmetaller naturlig opptredende i jordsmonnet der slam ønskes brukt. Deponering kan kun tillates i unntakstilfeller.

I Hedmark gikk i 1994 over halvparten av alt produsert slam til jordbruket, omlag 20 % gikk til toppdekke på avfallsplasser og omlag 5 % gikk til andre grøntarealer. I størrelsesorden 20 % gikk til deponi.

Det produseres ca 6.500 tonn slamtorrstoff pr. år i fylket. HIAS står for 2.500-3.000 av dette. Ringsaker, Elverum og Kongsvinger har også relativt høy slamproduksjon.

HIAS har nylig startet prøvedrift av et anlegg for slambehandling. Utover dette er det ingen tilfredsstillende slambehandlingsanlegg ved noen renseanlegg i fylket i dag. Fra 1. januar 1998 skal i henhold til forskrift om avløpsslam alt slam som skal brukes (inkl. lokal lagring) være hygienisert og stabilisert. Et nytt system for slamhåndtering i fylket må derfor være på plass innen denne dato. Et slikt nytt system innebærer at det må bygges anlegg som gir et stabilisert og hygienisert slam. Dette kan være større sentrale anlegg basert på kalkbehandling eller utråtning, og det kan være mindre lokale anlegg basert på kompostering. For små slammengder kan også langtidslagring på egnede plasser være et alternativ.

Kommunene nord i fylket bør vurdere å kompostere eller langtidslagre slammet. Kommunene anbefales å søke samarbeidsløsninger for slamavvanning, behandling og disponering. Regionen har mye skinn jord som vil ha behov for tilførsel av organisk materiale og næringsstoffer. Transport av slam til Stange for behandling ved HIAS bør ikke velges før veitrafikkforurensningsmessige forhold og andre forhold omkring ressursbruk er vurdert.

Alle kommunene nord i fylket som har avgitt høringsuttalelse til fylkesslamplanen, går inn for samarbeid om lokale løsninger.

HIAS vil etablere en prosess basert på termisk hydrolyse, kalt Cambi-prosessen, og deretter utråtning. Prosessen innebærer blant annet utvinning av relativt store energimengder og reduksjon i organisk materiale til ca en tredel av opprinnelig mengde. Planene til HIAS viser konkurransedyktige priser, også når transport fra andre kommuner er inkludert.

Kommunene syd i fylket bør vurdere å gå sammen om leveranse av slam til HIAS eller eventuelt en annen felles løsning. Et samarbeid vurderes som mest aktuelt for Elverum og Ringsaker, men også øvrige kommuner sydover fra Trysil og Åmot bør kunne vurdere leveranser til HIAS.

Av høringsuttalelsene til planen framgår at Nord-Odal, Sør-Odal og Åmot kommuner ønsker lokale løsninger, fortrinnsvis basert på kompostering. Ringsaker vurderer også en lokal komposteringsløsning. Kongsvinger vil

etablere et anlegg basert på kalkbehandling. Våler har ingen merknader til planen. På basis av høringsuttalelsene anses det å være liten stemning for en stor HIAS-løsning.

Restslammet fra Cambi-prosessen må sikres en forsvarlig disponering. Dette innebærer en disponering som ut i fra en helhetsvurdering tilfredsstillende myndighetenes overordnede målsettinger for slamhåndteringen. I fylkesplanen er det forutsatt at alt restslammet går til jordforbedringsmiddel, hvorav noe til å etablere toppdekke på Heggvin avfallsplass, eller til forbrenning for ytterligere energiproduksjon.

HIAS-slammets innhold/tilgjengelighet av næringsstoffer vil bli lavt. Direkte bruk av slammet i jordbruket er derfor lite aktuelt. Bruk av slammet som ett av flere råstoff i en vekstjordsproduksjon vil kunne være aktuelt. Slammets sammensetning (analysedata) er pr. dato ikke kjent.

I alle kommuner i fylket er det anbefalt å vurdere slam i sammenheng med løsninger for håndtering av våtorganisk avfall. Felles utnyttning av infrastruktur i håndtering av de to typene råstoff vil i mange tilfeller være lønnsomt. Driftserfaringer med anlegg der slam og våtorganisk avfall blir behandlet sammen er imidlertid begrensede. Slik sambehandling anbefales derfor foreløpig ikke.

Kommunene skal utarbeide kommunale planer for behandling og bruk av slam. Dette vil være en oppfølging av fylkesslamplanen og må samordnes med hovedplan for avløp og avfallsplaner. Kartlegging av tilgjengelige jordbruksarealer og grøntarealer vil være sentrale i planene. Eksempler på aktuelle grøntarealer er veiskråninger, massetak og andre natursår som skal rehabiliteres, idrettsanlegg og diverse parkanlegg. Slam kan etter nærmere regler spres direkte eller inngå i produksjon av vekstjord.

I de kommunale slamplanene vil også kartlegging av hvilke jorder som har høye bakgrunnsverdier av tungmetaller være sentralt. Dette er særlig et problem i alunskiferområdene på Hedmarken.

Enkelte renseanlegg i fylket har for høye verdier av tungmetaller i slammet til anvendelse i jordbruket og flere anleggseiere tar ikke slamprover systematisk. Oppfølging av dette vil være en prioritert oppgave for fylkesmannen.

## 1. HVA ER SLAM OG HVA INNEHOLDER DET

### 1.1 Positive sider ved slam

Slam fra kommunale rensesanlegg og slamavskillere (septiktanker) inneholder næringsstoffene nitrogen og fosfor. Slam har derfor verdi som gjødsel.

Det faste materialet i slam består av 50-70 % organisk materiale (avhengig av forbehandling). På humusfattig jord kan derfor slam være et gunstig jordforbedringsmiddel med hensyn til struktur, evne til å holde på vann og gjødselstoffer samt virke erosjonsdempende. Det organiske materialet kan også brukes til produksjon av metangass i en anaerob utråtningsprosess i et slambehandlingsanlegg. Metangassen kan deretter utnyttes til energiproduksjon. Videre kan tørket slam brennes og gi energi. I mer spesielle tilfeller kan det organiske materialet utnyttes som karbonkilde i en nitrogenrensingsprosess i rensesanlegg.

Slam har med andre ord flere positive sider som gjør det til en ressurs. Behandling og disponering av slammet er viktig ut i fra en kretsløpstankegang. Det er imidlertid viktig å være klar over at slammet får ulike kvaliteter avhengig av behandlingsmetode.

### 1.2 Negative sider ved slam

Slam som nedbrytes uten tilførsel av oksygen (anaerob prosess), er illeluktende. Stabilisering er en fellesbetegnelse på prosesser som har til hensikt å redusere luktproblemene ved slam.

Ubehandlet slam inneholder store mengder bakterier og patogener (sjukdomsframkallere) og er således smittefarlig. Hygienisering er en fellesbetegnelse på de prosesser som har til hensikt å redusere smittefaren forbundet med slam.

Tungmetaller som kvikksølv, kobber, kadmium og sink i avløpsvannet vil bindes til slampartiklene. Normalt vil imidlertid konsentrasjonene av tungmetaller i avløpsvann være lavt, slik at dette ikke er noe problem. Avløp fra industri og sivevann fra gruver og avfallsplasser er normalt de største kildene til tungmetaller i avløpsvann.

Organiske miljøgifter som klorerte hydrokarboner, polyklorerte bifenyler (PCB), polyaromatiske hydrokarboner (PAH), dioksiner og nonylfenol kan i prinsippet opptre i avløpsvann. Stoffene kommer fra plantevernmidler, løsningsmidler osv og fra forbrenning av organisk materiale. Undersøkelser utført av SFT ved norske rensesanlegg viser at innholdet av organiske mikroforurensninger ligger vesentlig under verdiene fra andre land og langt under de kravene som er satt til maksimalt innhold i blant annet Tyskland og USA.

Enkelte miljøgifter (tungmetaller og organiske miljøgifter) opptas av planter og dyr og oppkonsentreres i næringskjeden. Dette gjør slike stoffer særlig betenkelig.

Norge har et strengt regelverk for håndtering og bruk av slam. Brukerne skal derfor kunne føle seg trygge på at de negative sidene ved slam elimineres eller reduseres til et minimum.



### 1.3 Slamkvalitet og bruksegenskaper etter ulike behandlingsprosesser

#### Organisk stoff

Ved å ta utgangspunkt i fortykket ferskt slam har dette et tørrstoff med ca 75% organisk materiale.

Når slammet er stabilisert ved utråtning eller lagret i friluft i ett år, er forholdet mellom organisk og uorganisk materiale i tørrstoffet nær 1:1. Dersom slammet blir kalkstabilisert, vil det være kun 25% organisk materiale i tørrstoffet.

#### Nitrogen

Nitrogen er hovedsakelig bundet til den organiske delen av slamtørrstoffet. Dette frigjøres under nedbrytingsprosessen ved behandling eller mellomlagring før bruk. I tillegg inneholder slammet nitrater og ammonium som enten går ut med sivevann under lagring/behandling eller kan tas opp av planter umiddelbart.

Gjennom en komposteringsprosess tapes 40-50% av nitrogenet. Dersom slam iblandes bark, vil nitrogeninnholdet i sluttproduktet bli vesentlig lavere med tilsvarende redusert gjødselverdi de første årene.

#### Fosfor

Fosfor foreligger hovedsakelig i uorganisk form i slammet (ca. 80%). Ved kalkstabilisering bindes fosfor i lettløselige former slik at det er umiddelbart tilgjengelig for plantevekst.

Det kan synes som om langtidslagret slam som ikke blir vendt, er den type slam som bevarer gjødselverdien best med hensyn til nitrogen og fosfor.

## 2. MÅLSETTINGER

### 2.1 Mål for fylkesslamplanen

Fylkesmannens mål med fylkesslamplanen er å

- gi oversikt over sentrale mål og rammer for slambehandlingen
- belyse prinsipper for behandling, transport, mellomagring og disponering av slam og avklare forurensningsmessige og økonomiske konsekvenser av aktuelle løsninger
- belyse mulig strategi for å oppfylle nasjonale mål
- bidra til at kommunene utvikler og gjennomfører en helhetlig strategi for avløpsslam
- avklare forhold til behandling av våtorganisk avfall

### 2.2 Mål for slamdisponeringen i fylket

Følgende mål gjelder for Hedmark:

- Deponering av avløpsslam skal normalt ikke forekomme
- Alt avløpsslam skal brukes. Avløpsslam skal enten benyttes som jordforbedringsmiddel (jordbruk eller grøntarealer) eller til produksjon av energi
- All behandling og disponering av slam skal tilfredsstille nasjonale krav

## 3. REGELVERK

Regelverket for kloakkslam har både forurensningsmessige og helsemessige aspekter. En ny forskrift, "Forskrift om avløpsslam", /i/, fastsatt i 1995 i medhold av forurensningsloven og kommunehelsetjenesteloven regulerer begge disse typene aspekter. Forskriften er gitt i vedlegg til rapporten.

Våtorganisk avfall (matavfall o.l.) kan i mange tilfeller behandles etter tilsvarende metoder som kloakkslam. Både våtorganisk avfall og slam kan inngå som råstoff ved vekstjordproduksjon. Organisk avfall brukt som gjødsel eller jordforbedringsmiddel kommer inn under gjødselvarerlovgevingen. Tilsvarende gjelder for slam brukt som ingrediens i gjødsel og jordforbedringsmidler. Det vises til "Forskrift om handel med gjødsel og jordforbedringsmidler m.v." /ii/ og "Forskrift for kvalitetskriterier for gjødsel og jordforbedringsmidler basert på organisk avfall"/iii/.

## 4. GENERELT OM KRAV TIL BEHANDLING AV SLAM

Et hygienisert slam skal oppfylle følgende krav:

- Ingen salmonellabakterier skal kunne påvises.
- Ingen parasittegg skal kunne påvises.
- Innholdet av termotolerante koliforme bakterier skal være mindre enn 2.500 pr. gram TS (tørrestoff).

Det finnes ingen standardiserte metoder for å måle slammets stabilitet. Det er heller ikke mulig å stille kontrollerbare krav til kvaliteten på et stabilisert slam. Generelt henvises det derfor til erfaringer med metoder i Norge og utlandet som erfaringsmessig vil gi tilfredsstillende slamstabilisering.

Aktuelle metoder for hygienisering og stabilisering er gitt i vedlegg til rapporten.

## 5. DAGENS SITUASJON I HEDMARK

### 5.1 Renseanlegg, slambehandlingsanlegg og slammengder

Hedmark har en rekke kommunale og private renseanlegg. En stor del av anleggene er relativt små. Anleggene er overveiende bygd med både biologisk og kjemisk rensetrinn. Det er ingen rene mekaniske kommunale anlegg i fylket. Alle anleggene har derfor høy teoretisk renseeffekt og høy spesifikk slamproduksjon. De fleste anleggene har færre tilknyttede enn dimensjonerende belastning, men det er også enkelte anlegg som er overbelastet.

I Hedmark er en tredjedel av befolkningen ikke tilknyttet offentlig avløpssystem. Selv om renseanlegg produserer mer slam pr. person enn separate anlegg (slamavskillere, septiktanker m.v.), utgjør likevel mengdene slam som hentes med slamsugebil fra slike anlegg, en betydelig andel av de totale mengdene. I størrelsesorden er det snakk om 20-25 %.

Noe slam som er produsert ved HIAS har gått til kompostering (ved Vendkvern). Det er også gjort enkelte forsøk med frilandskompostering av slam i Rendalen og Åmot.

Utover et nytt anlegg ved HIAS er det ingen slambehandlingsanlegg ved renseanleggene i fylket som tilfredsstillende kravene til hygienisering og stabilisering. Kalkbehandlingen som utføres på enkelte anlegg, er ikke tilstrekkelig til å gi tilfredsstillende hygienisering og en permanent stabilisering. Hygienisering og stabilisering av slammet oppnås i Hedmark i dag overveiende ved langtidslagring. Lagringen er ofte ikke lang nok til at tilfredsstillende kvalitet i henhold til forskrift om avløpsslam er oppnådd før slammet blir brukt. Inntil 1. januar 1998 er det imidlertid tillatt å lagre slammet minimum 6 måneder, hvorav minst 2 måneder er sommermåned, før det blir brukt.

De fleste kommunene i fylket har renseanlegg med slamavvanningsutstyr. Noen kommuner har kun avvanning i laguner. Septikslam avvannes enten ved et renseanlegg, i et mobilt avvanningsanlegg eller i lagune. Av de totale slammengdene i fylket avvannes ca 10 % i lagune, mens ca 5 % avvannes med mobilt utstyr. Resterende mengder avvannes ved renseanlegg der slammet er produsert eller transporteres til renseanlegg for avvanning. Dette omfatter både slam produsert i renseanlegg og slam fra slamavskillere m.v.

Mobil avvanning benyttes i Odalskommunene og noe i Tynset-regionen. Det er tvungen septiktømming i alle kommuner.

I 1992 var den totale slamproduksjonen ca 5.900 tonn TS, inklusiv både septikslam og slam fra rensanlegg. I 1994 var produksjonen ca 6.500 tonn TS. Produksjonen ved HIAS er klart størst. Ringsaker, Elverum og Kongsvinger har også til dels betydelige mengder.

Rapporterte produksjonstall er vurdert opp i mot teoretisk beregnede tall. I den teoretiske beregningen er følgende forutsetninger benyttet:

- 40 gSS/pe x døgn for septikslam pe
- 120 gSS/pe x døgn for rensanlegg pe for personer
- 80 gSS/pe x døgn for rensanlegg pe for institusjoner og industri (rent industrislam inngår ikke i fylkesslamplanen)

Beregnete tall for rensanlegg ligger i størrelsesorden 1000 tonn TS over rapporterte tall. Avviket er relativt jevnt fordelt over anleggene i fylket. Beregnede tall for septikslam er noe lavere enn rapporterte tall.

Rapporterte tall og teoretisk beregnede tall er gitt i tabell 5-1 og 5-2. Det vises forøvrig til fylkesmannens årsrapporter /iv/, /v/.

Kommune	Slam fra rensanlegg (tonn TS)	Septikslam (tonn TS)	Slam totalt (tonn TS)
HIAS	2635	0 *	2635
Hamar	0	0	0
Ringsaker	303	297	600
Stange	0	0	0
Løten	0	0	0
Nord-Odal	79	101	180
Sør-Odal	127	180	307
Eidskog	58	40	98
Kongsvinger	468	29	497
Grue	98	22	120
Åsnes	116	5	121
Våler	74	50	124
Elverum	660	132	792
Åmot	40	23	63
Trysil	81	98	179
Stor-Elvdal	32	45	77
Rendalen	23	108	131
Engerdal	23	44	67
Alvdal	71	63	134
Folldal	39	34	73
Tynset	77	0	77
Tolga	161	0	161
Os	20	10	30
<b>Sum</b>	<b>5185</b>	<b>1281</b>	<b>6466</b>

\* Septikslam blir tilført på avlopsledningen til rensanlegget.

**Tabell 5-1: Totale mengder slamtørrestoff i slam fra kommunale rensanlegg og separate anlegg i Hedmark rapportert i 1994.**

Kommune	Slam fra husholdningsavløp tilført gjennom offentlig avløpsnett (tonn TS)	Slam fra institusjoner og industri (næringsmiddelbedrifter o.l.) tilført gjennom offentlig avløpsnett (tonn TS)	Septikslam (tonn TS)	Slam totalt (tonn TS)
HIAS	2277	715	150	3142
Hamar	0	0	0	0
Ringsaker	364	37	150	551
Stange	0	0	0	0
Løten	0	0	0	0
Nord-Odal	118	15	49	182
Sør-Odal	117	44	78	239
Eidskog	152	10	44	206
Kongsvinger	530	69	77	676
Grue	83	20	55	158
Åsnes	275	7	31	313
Våler	88	30	33	151
Elverum	533	66	80	679
Åmot	80	37	38	155
Trysil	128	101	100	329
Stor-Elvdal	77	3	26	106
Rendalen	19	4	30	53
Engerdal	36	0	23	59
Alvdal	107	63	24	194
Folldal	37	22	14	73
Tynset	103	69	38	210
Tolga	26	25	18	69
Os	37	7	24	68
Sum	5187	1344	1082	7613

**Tabell 5-2:** Teoretisk beregnede mengder slam fra husholdninger, institusjoner (turistanlegg, næring) og industri (næringsmiddelindustri o.l.) tilknyttet renseanlegg, samt septikslam, produsert i hver enkelt kommune i Hedmark i 1994. Mengdene er gitt som tonn tørrstoff (tonn TS). I septikslam-mengdene inngår også septikslam fra turistanlegg m.v.

## 5.2 Mellomlagring og disponering

Spredning av slam på jorder foregår normalt en kort periode om høsten eller våren. Også for disponering av slam på grøntarealer er det normalt visse sesong- og værmessige variasjoner i mottaket.

Mellomlagring foregår i stor utstrekning på eller nær jorder hos bønder. Det er også noen særskilt opparbeidede mellomlagringsplasser i fylket. Den største av disse plassene er på Gålås i Hamar, hvor det er etablert en plass med sigevannsoppsamling. Det er også større sentrale plasser i Ringsaker og på Tynset. Videre lagres slam flere steder i tilknytning til laguner. En stor del av mellomlagringen kan betraktes som langtidslagring i den forstand at lagringen gjøres for å bedre de hygieniske og luktmessige sidene ved slammet for spredning.

Disponeringstillene for slam totalt i fylket regnet på basis av mengde slamtørrstoff var i 1992 som følger:

• Jordbruket	:	50 %
• Grøntarealer - toppdekke avfallsfyllinger	:	35 %
• Andre grøntarealer	:	-
• Deponi	:	15 %

Disponeringstallene for slam totalt i fylket regnet på basis av mengde slamtørrestoff var i 1994 som følger:

• Jordbruket	:	55 %
• Grøntarealer - toppdekke avfallsfyllinger	:	20 %
• Andre grøntarealer	:	5 %
• Deponi	:	20 %

Utviklingen i perioden fra 1992 til 1994 har både positive og negative sider. Det positive er at spredningen innen jordbruket viser en viss økning og at disponering på andre typer grøntarealer enn til toppdekke på avfallsfyllinger har funnet sted. Angitt disponering på andre grøntarealer svarer i sin helhet til slam fra HIAS som i en periode ble produsert til vekstjord i et privat anlegg på Vendkvern.

Det negative ved utviklingen fra 1992 til 1994 er at en større andel går til deponi i 1994 enn i 1992. Totalt viser tallene en liten reduksjon i gjenbruk av slam i fylket. Reduksjonen er imidlertid ikke større enn at den kan ligge innenfor datamaterialets feilmargin.

Gjenbruksprosentene på 85 % i 1992 og 80 % i 1994 viser at fylket ikke ligger så langt unna målsettingen om gjenbruk av alt kloakkslam.

### 5.3 Slamkvaliteter

Det alt vesentlige av slam som produseres i Hedmark i dag, må lagres over lang tid for å oppnå tilfredsstillende stabilitet og hygiene. For større anlegg er dette en situasjon som ikke er tilfredsstillende.

Det var i 1992 12 overskridelser av grenseverdier for tungmetaller. Overskridelsene var lokalisert til tre kommuner (Grue, Folldal og Tynset). I 1994 var det 13 overskridelser. Overskridelsene var lokalisert til Nord-Odal, Eidskog, Grue, Folldal og Tynset. Magnor renseanlegg i Eidskog hadde seks betydelige overskridelser av grenseverdien for kadmium.

En rekke kommuner tar ikke systematiske prøver. I 1994 var det seks kommuner som ikke tok prøver, mens det i 1992 var åtte. Resultater av analyser på bakterier og parasittegg inngår ikke i fylkesmannens årsrapporter.

Analyser på organiske miljøgifter er ikke kravsatt.

### 5.4 Våtorganisk avfall og kompostering

Kompostering av avfall utføres i begrenset omfang i enkelte kommuner. Det har vært noe kompostering av slam (13 % av HIAS-slam i 1994). Omfanget av slam- og avfallskompostering er foreløpig beskjedent i forhold til de totale produserte mengder.

Frilandskompostering der det samme areal, utstyr og driftspersonell utnyttes for både slam og avfallskompostering, kan være aktuelt for en rekke kommuner i Hedmark. Med tanke på dimensjonering og lønnsomhetsvurderinger for kompostering er det derfor hensiktsmessig å se på totale mengder av både slam og våtorganisk avfall. Antatte mengder våtorganisk avfall det er realistisk å samle inn fra de enkelte kommuner i fylket er gitt i tabell 5-3.

Potensielle mengder innsamlet våtorganisk avfall (matavfall, bleier, kaffegrut m.v.) er basert på erfaringer fra andre kommuner i andre fylker i landet. Disse viser at det er mulig å samle inn ca 75 kg pr. person pr. år. Våtorganisk avfall fra storhusholdninger er holdt utenfor. For denne type avfall er det generelt allerede etablerte ordninger med bruk av avfallet til førproduksjon. (Ordninger med innsamling av matavfall fra husholdninger til førproduksjon er forøvrig også etablert flere steder).

Tallene er basert på kildesortert avfall fra husholdninger, og det er tatt høyde for noe våtorganisk avfall fra næringsvirksomhet. I mange tilfeller er det imidlertid egne ordninger og særskilte tillatelser for avfall fra næringsvirksomhet, spesielt for næringsmiddelbedrifter. Mengden slikt avfall varierer også sterkt fra kommune til kommune.

Kommune	Antall innbyggere	Kildesortert våtorganisk avfall (tonn)
Hamar	26 000	1 950
Ringsaker	31 000	2 330
Stange	17 600	1 320
Løten	7 050	530
Nord-Odal	5 200	390
Sør-Odal	7 350	550
Eidskog	6 450	480
Kongsvinger	17 400	1 300
Grue	5 650	420
Åsnes	8 500	640
Våler	4 350	330
Elverum	17 600	1 320
Åmot	4 400	330
Trysil	7 300	550
Stor-Elvdal	3 250	240
Rendalen	2 450	180
Engerdal	1 750	130
Alvdal	2 450	180
Folldal	1 900	140
Tynset	5 400	400
Tolga	1 900	140
Os	2 050	150
<b>Sum</b>	<b>187 000</b>	<b>14 000</b>

**Tabell 5-3: Antatte årlige framtidige mengder innsamlet våtorganisk kildesortert avfall fra husholdninger i Hedmark**

## 6. FRAMTIDIG SITUASJON I HEDMARK

### 6.1 Renseanlegg og slammengder før behandling

Det er få planlagte endringer på renseanleggsiden med betydning for slamproduksjonen i Hedmark de nærmeste årene. Kun et fåtall og mindre nye renseanlegg er planlagt etablert, og kun et fåtall anlegg vil bli nedlagt og avløpet overført til større sentrale anlegg.

Framtidige endringer i slammengder fra renseanlegg avhenger i prinsippet av følgende forhold:

- endrede renseeffekter og renseprosesser
- endrede tilstander i ledningsnett
- endrede antall tilknytninger

Alle forholdene kan i prinsippet gi både økte og reduserte slammengder. Ingen av forholdene ventes å gi betydelige endringer i slammengdene totalt i fylket. Innføring av et nitrogenrensetrinn ved et renseanlegg vil normalt øke mengdene slam med anslagsvis 10-15 %. Ved HIAS vil innføring av nitrogenrensing kunne redusere slammengdene med inntil 30% ved at organisk materiale tas ut av slambehandlingsprosessen og brukes som karbonkilde i nitrogenrensprosessen.

Mengdene septikslam i fylket vil utgjøre en vesentlig del av de totale slammengdene i Hedmark også de kommende år.

### 6.2 Scenarier for behandlingsløsninger

#### 6.2.1 Generelt

For å vurdere framtidig situasjon i fylket er det utarbeidet to scenarier for slamhånderingen. I begge scenariene er HIAS en viktig aktør. HIAS er nå i ferd med å prøvekjøre et nytt slambehandlingsanlegg.

#### 6.2.2 Scenarie 1 (Mellomstor HIAS-løsning)

En aktuell framtidig situasjon vil være at HIAS utnytter den kapasiteten det nå er bygget for. Dette vil si en kapasitet på ca 18.000 m<sup>3</sup> avvannet slam, tilsvarende ca 4.000 tonn TS før behandling. HIAS produserer selv ca 13.000 m<sup>3</sup> avvannet slam og har dermed kapasitet til å ta i mot ca 5.000 m<sup>3</sup> avvannet slam, tilsvarende ca 1.100 tonn TS, fra andre. Elverum og Ringsaker produserer tilsammen slammengder i omtrent denne størrelsesorden, og vil være naturlige leverandører.

I et slikt scenarie er det også forutsatt at Kongsvinger har etablert et eget anlegg, for eksempel basert på kalkbehandling, hvor også kommunene Våler, Åsnes, Grue, Nord-Odal, Sør-Odal og Eidskog leverer slam.

Kommunene nord i fylket, det vil si Åmot, Trysil, Stor-Elvdal, Rendalen, Engerdal, Folldal, Alvdal, Tynset, Tolga og Os, har egne lokale løsninger. Løsningene her er basert på kompostering og langtidslagring. Enkelte kommuner har kan hende funnet det hensiktsmessig å samarbeide. Åmot, Trysil, Rendalen og Engerdal har gått til innkjøp av avvanningsutstyr, stasjonært eller mobilt, hver for seg eller i samarbeid.

Etter slambehandling ved HIAS er det igjen ca 1.200 tonn TS. Dette går til vekstjordproduksjon, forbrenning og til toppdekke på Heggvin avfallsplass. Andelen som går til toppdekke er minst. Andelene som går til vekstjordproduksjon og til forbrenning er over tid omtrent like og bestemmes av pris og avsetningsforhold. HIAS



har ikke etablert nitrogenrensetrinn og tar følgelig ikke ut organisk materiale i slambehandlingsprosessen til nitrogenrensing.

Gålås er fremdeles mellomlagerplass for slam fra HIAS. Ringsaker har eksisterende mellomlagerplass i reserve dersom mottaket på HIAS skulle stoppe opp for en kortere tid.

Slam fra kalkbehandlingsanlegget i Kongsvinger går i hovedsak til de deler av jordbruket i regionen hvor kalkingseffekt er av størst betydning. Noe går også til toppdekke på nedlagte fyllplasser og til andre grøntarealer. Egen mellomlagerplass er etablert i tilknytning til kalkbehandlingsanlegget. Det er relativt stor potetproduksjon i regionen, og dette legger noe begrensninger på anvendelsen av slam i jordbruket.

Slam fra mindre, lokale komposteringsanlegg nord i fylket går til grøntarealer. Slam som er behandlet ved langtidslagring går til jordbruket og til etablering av toppdekke på Torpet avfallsplass og andre, nedlagte avfallsplasser. Mellomlagerplassen (Geiteryggen) på Tynset er opprettholdt.

### 6.2.3 Scenarie 2 (Stor HIAS-løsning)

En annen aktuell framtidig situasjon er at HIAS har etablert kapasitet til å ta i mot større mengder slam enn 18.000 m<sup>3</sup>. Kapasiteten er økt til ca 30.000 m<sup>3</sup>. Dette er oppnådd ved at det er satt inn en ekstra reaktorlinje, som det allerede i dag er gjort plass til i bygget. Kapasiteten er også økt ved at organisk materiale blir tatt ut etter hydrolysetrinn og brukt som karbonkilde i et nitrogenrensetrinn som er etablert i renseanlegget. Belastningen på råtnetankene er dermed redusert.

De kommunene som leverer slam til HIAS i et slikt scenarie, kan være Åmot og Trysil, de som i scenarie 1 leverer til Kongsvinger og de som i scenarie 1 leverer til HIAS. HIAS behandler dermed slam fra Ringsaker, Hamar, Stange, Løten, Elverum, Åmot, Trysil, Våler, Grue, Åsnes, Nord-Odal, Sor-Odal, Kongsvinger og Eidskog.

Kommunene nord i fylket har også i dette scenariet egne løsninger. Kommunene nord i fylket omfatter i dette tilfellet Stor-Elvdal, Rendalen, Engerdal, Folldal, Alvdal, Tynset, Tolga og Os. Løsningene for avvanning, behandling, mellomlagring og disponering er tilsvarende som i scenarie 1.

HIAS mottar i dette scenariet ca 6.000 tonn TS, og sitter i størrelsesorden etter behandling og biogassproduksjon igjen med ca 2.000 tonn TS. Av dette brukes årlig ca 200-600 tonn TS til å etablere toppdekke på Heggvin. Resten går til forbrenning i et biobrenselanlegg. I enkelte perioder har det også gått noe til en produsent av vekstjord.

Da 200-600 tonn TS er nødvendig for å etablere toppdekke på Heggvin, bidrar HIAS til fylkets mål med bruk av alt sitt slam (100 % gjenbruk). Det deponeres ikke noe slam fra HIAS.

## 7. SLAMDISPONERINGSMULIGHETER I HEDMARK

### 7.1 Disponering i jordbruket

Jordbruket er i dag den viktigste avtager av kloakkslam. Målsettingen til sentrale myndigheter har til nå vært at dette på landsbasis også skal være den framtidige situasjonen.

Oversikt over tilgjengelige spredningsarealer på jorder i Hedmark er gitt i tabellen under. Det er benyttet tilsvarende landbruksdata som ved utarbeidelsen av fylkesslamplanen fra 1990 /vi/. Landbruksdataene er innhentet fra det tidligere fylkeslandbrukskontoret, nå Fylkesmannen i Hedmark, Landbruksavdelingen. Nødvendig arealbehov for spredning av naturgjødsel er basert på 4 da pr. gjødseldyrenhet pr. år. I henhold til forskrift om avløpslam er nødvendig spredningsareal basert på 2 tonn TS pr. da pr. 10 år.

Det framgår av tallene i tabellen at det er betydelig større tilgjengelig areal for disponering av slam i jordbruket i de søndre deler av fylket enn det er slamproduksjon.

I de nordre deler er det, så lenge en kun ser på arealer med kornproduksjon, et betydelig underskudd på egnede spredningsarealer. Dersom mulighetene ved gjenlegg av eng og beiteområder kan utnyttes, vil det imidlertid være muligheter for disponering av alt slam i jordbruket også her.

Arealer med kornproduksjon er det mest anvendte spredningsareal i jordbruket, men også andre typer jordbruksarealer er i henhold til forskrift om avløpslam egnede for spredning av slam.

Kommune	Slamproduksjon (tonn TS pr. år)	Nødvendig spredningsareal (da)	Totalt areal, inkl. eng-/beiteområder m.v. (da)	Kornareal (areal godt egnet for slam) (da)	Arealbehov naturgjødsel (da)	Egnet slamareal utnyttet av naturgjødsel (%)	Netto disponibelt slamareal (da)
Tynset, Alvdal, Os, Folldal, Tolga	475	2.375	150.000	1.500	70.000	100	-
Rendalen, Stor-Elvdal, Engerdal, Trysil, Åmot, Elverum	1.310	6.550	135.000	45.000	50.000	100	-
Ringsaker, Hamar, Stange, Løten	3.235	16.175	350.000	230.000	90.000	40	140.000
Våler, Åsnes, Grue, Nord-Odal, Sor-Odal, Eidskog, Kongsvinger	1.450	7.250	385.000	265.000	25.000	10	240.000
Hedmark totalt	6.470	32.350	1.015.000	540.000	235.000	45	305.000

Tabell 7-1: Mengde slam i forhold til nødvendig og tilgjengelig spredningsareal i jordbruket. \*)

- \*) Tabellen er basert på data fra 1990. Landbruksavdelingen til Fylkesmannen bemerker i sin høringsuttalelse at tabellen viser for stort kornareal som er godt egnet for slam. Dette gjelder særlig sør-fylket og har sammenheng med at det er vanskelig å nytte slam i det vanlige korn/potet-omløpet. Videre bemerkes at det er grunn til å sette et lite spørsmålsteget ved arealbehovet for naturgjødning (husdyrgjødsel), som antagelig burde vært betydelig større. Med husdyrgjødselsforskriftens minimum spredeareal - 4 dekar pr. gjødseldyrenhet - vil det for store områder i fylket bli altfor stor tilførsel av fosfor, ifølge landbruksavdelingen.

## 7.2 Disponering på grøntarealer

### 7.2.1 Generelt

Med grøntarealer menes arealer hvor det er eller skal etableres vegetasjonsdekke, men hvor det ikke produseres vekster for matforsyning. Dette kan for eksempel omfatte rehabilitering av massetak, etablering av grøntarealer i tilknytning til industriområder, arealer i tilknytning til veianlegg, parker og andre offentlige arealer, toppdekke på avfallsfyllinger og private hager. Bruk av slam på denne type arealer vil i mange tilfeller være å foretrekke både økonomisk og kvalitetsmessig.

Kloakkslam som skal brukes på grøntarealer kan legges ut ublandet eller som del av et vekstmedium. Dersom det legges ut ublandet, skal det legges ut i lag på maksimalt 5 cm tykkelse og blandes inn i jorda på bruksstedet. Ved bruk av slam til toppdekke på avfallsfyllinger er maksimal tillatt tykkelse 15 cm. Slammet skal være godt omsatt, opptørket og smuldre lett. Forskrift om avlopsslam sier ikke noe konkret om TS-innholdet ved denne type bruk av slam.

I private hager, parker, lekeareal o.l. må slam bare brukes som del av et vekstmedium. I mange andre typer grøntanlegg er dette også den mest hensiktsmessige måte å bruke slam på.

Et aktuelt blandingsforhold ved bruk av slam i vekstmedium kan være:

- 50 volum-% sandig materiale
- 30 volum-% avvannet slam (minimum 20 % TS)
- 20 volum-% bark eller annet strukturmateriale

Det gjelder de samme krav til brukskvalitet for slam som er en del av et vekstmedium, som til ublandet slam.

Disponering av slam som vekstmedium i stor skala gjør det nødvendig å ta visse forholdsregler for å unngå ny forurensning av naturen. Erosjon anses som en av de betydeligste farene. Betydelig utvasking av næringsstoffer og organisk materiale reduserer verdien av den forutgående renseprosessen og må unngås. Årstid og værforhold under utlegging, samt utleggingsmåte og tilrettelegging for rask vegetasjonsetablering, vil ha avgjørende betydning for å hindre erosjonsproblemer. Videre er det viktig å vurdere sårbarheten til resipientene som mottar erosjonsmateriale.

I kommentardelen til forskrift om avlopsslam framgår det at slam i et vekstmedium ikke bør utgjøre mer enn 30 volum-%. Utover dette er det ikke satt noen begrensning i bruk av vekstmedium som inneholder slam. Det er imidlertid klart at bruk av store mengder slam vil innebære at det lagres mer næringsstoffer i jorda enn det plantene klarer å ta opp. En oppnår dermed ikke den optimale resirkuleringen av næringsstoffer som ligger i målsettingene for slamdisponering, samtidig som en øker konsekvensene ved utvasking.

Helsemessige betenkeligheter ved bruk av slam på grøntarealer er knyttet til dyr og menneskers direkte kontakt med utlagt materiale. Bakteriologisk forurensning ved bruk av slam på grøntarealer anses kun å være en fare dersom det er drikkevannskilder i nærheten. Dette gjelder både overflatevannkilder og grunnvannskilder.

Miljøgifter i form av tungmetaller m.v. anses generelt ikke å utgjøre noen vesentlig forurensningsfare ved disponering av slam på grøntarealer. Betydelig erosjon vil kunne endre farebildet noe, spesielt ved samtidige pH- endringer. Tungmetallinnholdet i slam fra norske renseanlegg, herunder også renseanleggene i Hedmark, er imidlertid i all hovedsak lavt. Trenden går dessuten i retning av stadig lavere konsentrasjoner.

Slam fra alle slambehandlingsmetoder som gir et stabilisert og hygienisert slam, vil ved rett innblanding av mineralholdig materiale og strukturmateriale være egnet i vekstmedium. Kompostert slam (både fra reaktorkompostering og frilandskompostering) anses å være best egnet.

Slam og organisk materiale behandlet sammen i råtnetank vil kunne gi et bedre egnet produkt enn når slam er behandlet alene. Foreløpig mangler det imidlertid erfaringsmateriale som kan fortelle med sikkerhet om sambehandling av avfall og slam på denne måten vil bli et aktuelt framtidig alternativ.

Blanding av slam og avfall ved frilandskompostering vil lett gi driftsproblemer ved vending av rankene og anbefales generelt ikke. Blanding av ferdig kompost bør heller eventuelt vurderes. En må imidlertid være oppmerksom på at kompostert avfall kommer inn under gjødselverelovgivningen. Dersom slam blandes inn, gjelder de samme bruksbegrensningene som for slam.

## 7.2.2 Toppdekke avfallsfyllinger

### Heggvin

I løpet av en periode på ca 50 år skal det etableres toppdekke på ca 300 da på Heggvin. Teoretisk gir dette 6 da pr. år. I praksis vil det variere hvor stort areal av fyllinga som skal avsluttes pr. år.

Det er planlagt å bruke morenemasse og frese avvannet slam fra HIAS (Cambi-rest) ned i denne. Planene innebærer at relativt små mengder slam er aktuelt for disponering på Heggvin. Gjennomsnittlig mengde slam som kan disponeres, avhenger av TS-innholdet i slammet fra HIAS og hvordan forskrift om avløpsslam tolkes. Det er foreløpig lagt til grunn at 200-600 tonn TS kan brukes til toppdekke. Ved bruk av større mengder fravikes målsettingen om gjenbruk av slammet som ressurs.

### Torpet

Det skal anlegges et areal med toppdekke på 10-15 da fram mot år 2000 på Torpet. Levetid for fyllinga utover dette er usikker.

Planene for Torpet innebærer at gjennomsnittlig mengde slam som kan disponeres fram mot årtusenskiftet vil være i størrelsesorden 50-100 tonn TS pr. år (forutsatt 25% TS og utlegging tilsvarende et 15 cm tykt lag).

### Grovavfallsplasser og andre avfallsplasser

Avfallsdeponier av ulike slag skal avsluttes i en rekke kommuner. Slam er aktuelt å bruke ved etablering av toppdekke på alle disse.

### 7.2.3 Vei og jernbane

Ved vei- og jernbaneutbygginger er det en rekke fyllinger, skjæringer og andre arealer som må istandsettes. I tillegg lages det ofte plantefelt i midtrabatter og andre veitilknyttede arealer. Slam er aktuelt å bruke i alle slike tilfeller, både ublandet og som del av et vekstmedium.

Det er relativt få større planlagte vei- og jernbaneutbygginger i fylket. Bygging av riksvei i Eidskog kan nevnes spesielt av de litt større. Mindre utbygginger er det imidlertid mange plasser, og ved alle disse vil bruk av slam være et aktuelt alternativ ved etablering av grøntarealer.

### 7.2.4 Andre grøntarealer

Av andre aktuelle grøntarealer i fylket trekkes følgende fram:

- Grøntanlegg i forbindelse med avslutning og rehabilitering av steinbrudd og grustak
- Grøntanlegg i tilknytning til kirkegårder og idrettsanlegg (fotballbaner, skianlegg, golfbaner m.v.)
- Grøntanlegg i tilknytning til diverse kraftanlegg
- Grøntanlegg i forbindelse med etablering av Rødsmoen forsvarsanlegg på Rødsmoen i Åmot kommune
- Andre offentlige og private park- og grøntanlegg

Disponering av slam på denne type grøntarealer vil normalt kreve at slammet legges ut som en del av et vekstmedium. Dersom det er gode nedmoldingsmuligheter, vil slam kunne legges ut direkte og blandes inn i jordsmonnet på stedet.

### 7.3 Disponering i skogbruket

Spredning av slam i skogen er i dag ikke tillatt. Det er heller ingen entydige signaler om at bruk av slam i skogbruket vil bli tillatt med det første. Årsaken til dette ligger bl.a. i at nedmolding av slam i skogen er vanskelig.

Tørket, pelletert slam er den slamtypen som ville hatt best potensiale for avsetning i skogbruket dersom bruk av slam var tillatt. Det er ingen eksisterende eller planlagte slambehandlingsanlegg i Hedmark som gir slam av denne typen.

Slam som del av et vekstmedium kan i prinsippet brukes i skogbruket. Normalt vil dette neppe være kostnadseffektivt. I visse tilfeller, som for eksempel ved juletreproduksjon, bør det imidlertid vurderes.

## 8. KOSTNADSTALL

### 8.1 Avvanning

#### 8.1.1 Mobil avvanning

Kombinerte slamsuge- og avvanningsbiler har ofte en kapasitet på ca 10.000 m<sup>3</sup> våtslam pr. år. Kostnaden pr m<sup>3</sup> avvannet slam for slikt utstyr avhenger av i hvilken grad en greier å utnytte utstyrets kapasitet. Med fullt utnyttet kapasitet er kostnaden pr. m<sup>3</sup> våtslam (2 % TS) ca 80 kr, som tilsvarer ca 4.000 kr pr. tonn TS.

Følgende forutsetninger er lagt til grunn for beregningene:

- investeringskostnad for avvanningsanlegg og bil, kr 2.500.000
- avskrivningstid 10 år
- effektiv rente 7 %

Dette gir en kapitalkostnad på 360.000 kr pr. år. Videre forutsetninger er som følger:

- driftskostnad 15 kr pr. m<sup>3</sup> våtslam
- personellkostnad 300.000 kr pr. år for fullt utnyttet kapasitet og proporsjonal reduksjon ved lavere mengder

I tabellen under er spesifikke kostnader pr. tonn TS ved ulike utnyttelser av kapasiteten til avvanningsutstyret gitt (totalkapasitet er 10.000 m<sup>3</sup>/år).

Volum våtslam avvannet (m <sup>3</sup> /år)	2.500	5.000	7.500	10.000
Spesifikk kostnad (kr/tonn TS)	9.500	6.000	4.750	4.000

Tabell 8-1: Spesifikke kostnader for avvanning av slam ved ulike kapasitetsutnyttelser.

#### 8.1.2 Stasjonær avvanning

De mest aktuelle stasjonære avvanningsløsningene er basert på sentrifuge, silbåndpresse eller kammerfilterpresse. Avvanning i lagune er også mye brukt i Hedmark. Dette er imidlertid en løsning som generelt ikke anbefales.

Kostnadene ved stasjonær avvanning avhenger i likhet med mobil avvanning sterkt av størrelsen på utstyret og i hvilken grad en klarer å utnytte kapasiteten til installert utstyr. Mindre stasjonære anlegg (< 20.000 pe) som ikke utnyttes fullt ut, vil kunne ha kostnader opp i mot det tilsvarende som mobilt utstyr. Ved full utnyttelse av anleggene vil imidlertid spesifikk kostnad kunne komme ned i omkring 1.500 - 2.000 kr pr. tonn TS. Større anlegg og full kapasitetsutnyttelse vil kunne redusere kostnadene ytterligere /vii/, /viii/.

## 8.2 Transport

### 8.2.1 Transport av våtslam

Transport av våtslam over kortere avstander er ofte inkludert i avvanningskostnadene til stasjonære avvanningsanlegg. Her er kun gitt rene transportkostnader.

Våtslam som skal transporteres, er gjerne samlet opp i tanker/basseng ved renseanleggene. Slam suges opp fra tankene med utstyr på slamsugebil (septikbil).

Utstyret på en slamsugebil omfatter en slambeholder/tank og et slamsugeaggregat. Løftehøyde vil ofte være opptil 5-6 meter, og sugeslangen vil kunne være opptil 20-40 meter lang. Størrelsen på tanken på bilen kan også variere fra bil til bil. Vanlige størrelser er fra 6 til 14 m<sup>3</sup>. For å få skikkelig uttømming av tanken på bilen må utstyret monteres på en tipp. Slamsugere blir forøvrig ofte levert med aggregat for høytrykksspyling med egen vanntank.

En komplett enhet med slamsugeaggregat og tank kan monteres fast på et chassis. Et annet alternativ er å montere det på en utskiftbar vekselflakramme slik at det lettere kan inngå i det totale transportsystemet for slam og avfall i fylket eller regionen.

En kan også koble på en tilhenger med en ekstra beholder. Slamsugeaggregatet er da felles for begge beholderne og kan plasseres både på trekkvognen og på tilhengeren. Som for trekkvognen kan også beholder (og eventuelt sugeaggregat) på tilhengeren monteres på vekselflakramme.

Kostnadstall for transport av våtslam er basert på tall fra Transportøkonomisk Institutt og er gitt i tabellen under.

Kjøretøy	Veistandard	Netto lasteevne	Kostnad pr. km	Kostnad pr. m <sup>3</sup> våtslam og km
Enkelt kjøretøy med boggiaksel	Bk T8	ca 8 tonn	43 kr/km	6 kr/km, tonn
	Bk 10	ca 11-12 tonn	45 kr/km	4,4 kr/km, tonn
Vogntog med optimal akselkombinasjon	Bk T8	ca 20 tonn	33 kr/km	1,8 kr/km, tonn
	Bk 10	ca 30 tonn	35 kr/km	1,3 kr/km, tonn

**Tabell 8-2: Kostnader pr. m<sup>3</sup> våtslam og km avstand (én vei) for transport av våtslam i slambeholdere/tanker ved bruk av ulike typer kjøretøy på veier med ulik standard.**

Kostnadsforutsetninger:

- Utkjørt distanse: Enkelt kjøretøy kjører 25.000 km pr. år, vogntog kjører 50.000 km pr. år
- Optimalt utnyttet lasteevne gjennom utstyrvalg og akselkombinasjon
- Ett slamsugeaggregat for både enkel bil og vogntog
- 90 % lastutnyttelse
- Fastmonterte lukkede tanker
- Redusert lasteevne i teleløsningen

Kostnad pr. tonn TS blir for det mest kostnadseffektive transportalternativet 65 kr pr. km, forutsatt et våt slam med 2 % TS. Transport av våt slam er imidlertid mest aktuelt over kortere avstander og med enklere kjøretøy. Kostnadene pr. tonn TS for denne type slam vil derfor mer normalt være i størrelsesorden 200-250 kr pr. km. Dersom bilene må kjøre helt eller delvis uten last på deler av transportstrekningene, må kostnadene justeres for dette.

Hovedveiene i Hedmark holder i all hovedsak Bk 10 standard.

### 8.2.2 Transport av avvannet slam

Avvannet slam er jordaktig og har fysiske egenskaper som medfører at det må transporteres i åpne containere eller på vanlig lasteplan. Ved mindre anlegg som ikke har slamsilo, benyttes de samme containerne som slammet samles opp i ved renseanleggene. Transportkjøretøyet må da ha utstyr for å hente opp containeren. Utstyret bør være basert på vekselflaksystemet.

Ved transport fra anlegg med slamsilo benyttes både biler med ordinært lasteplan og biler med containere. Containere må dekkes over med presenning ved behov. Ved transport på vogntog må containeren på trekkbiler og på hengeren lastes forskjellig for å oppnå optimal utnyttelse av lasteevnen.

Transportkostnader for transport av avvannet slam er basert på tall fra Transportøkonomisk Institutt og er gitt i tabellen under.

Kjøretøy	Veistandard	Netto lasteevne	Kostnad pr. km	Kostnad pr. m <sup>3</sup> avvannet slam og km
Enkelt kjøretøy med boggiaksel	Bk T8	ca 9 tonn	44 kr/km	5,4 kr/km, tonn
	Bk 10	ca 12-13 tonn	46 kr/km	4,1 kr/km, tonn
Vogntog med optimal akselkombinasjon	Bk T8	ca 22-23 tonn	34 kr/km	1,7 kr/km, tonn
	Bk 10	ca 32 tonn	35 kr/km	1,2 kr/km, tonn

Tabell 8-3: Tabellen angir kostnader pr. m<sup>3</sup> avvannet slam og km avstand (én vei) for transport av avvannet slam i åpne containere ved bruk av ulike typer kjøretøy på veier med ulik standard.

Kostnadsforutsetninger:

- Utkjørt distanse: Enkelt kjøretøy kjører 25.000 km pr. år, vogntog kjører 50.000 km pr. år
- Optimalt utnyttet lasteevne gjennom utstyrvalg og akselkombinasjon
- 90 % lastutnyttelse
- Åpne containere med presenning e.l.
- Redusert lasteevne i teleløsningen

Dersom vi regner at slammet er avvannet til 20 % TS, blir kostnaden 6 kr pr. tonn TS pr. km for det mest kostnadseffektive alternativet.



Dersom bilene må kjøre helt eller delvis uten last på deler av transportstrekningene, må kostnadene justeres for dette. Samkjøring med transport av behandlet slam vil til en viss grad kunne være mulig.

### 8.3 Behandling

Langtidslagring er normalt den rimeligste form for slambehandling. Kostnadene pr. tonn TS vil være omtrent som for mellomlagring. Lagringsplassene må imidlertid dimensjoneres for en lagringstid på ca tre år, i motsetning til mellomlagringsplasser som kan dimensjoneres for en lagringstid på noen måneder. Kostnaden pr. tonn TS pr. år vil være i størrelsesorden 500-1.000 kroner. Langtidslagring er ikke vanlig for større slammengder.

Slambehandlingsanlegg basert på kalkstabilisering, frilandskompostering og ulike former for aerob og anaerob behandling har relativt like årskostnader /ix/. Kalkstabilisering og frilandskompostering har lavest investeringskostnader, men samtidig høyest driftskostnader. Kostnadene avhenger sterkt av størrelsen på anlegget. Årskostnadene for de rimeligste anleggene varierer fra 2.000-3.000 kr pr. tonn TS for anlegg som behandler fra 1000 tonn TS til 3.000 tonn TS. De dyreste anleggene har årskostnader opp i mot det dobbelte av dette. Større anlegg vil kunne behandle slammet for betydelig lavere kostnader.

Komplette anaerobe anlegg (råtnetankanlegg) med torkeanlegg er vesentlig dyrere enn øvrige slambehandlingsanlegg, både når det gjelder investeringskostnader og årskostnader.

HIAS arbeider med en slambehandlingsmetode basert på termisk hydrolyse og utråkning kalt Cambi-metoden /x /. Kostnadene for behandling av slam ved dette anlegget avhenger av i hvilken grad anleggets kapasitet blir fullt utnyttet og hvilken kapasitet anlegget får. Totaløkonomien avhenger også av forhold som inntekter på energi fra produsert metangass, samt eventuell annen forbrenning, eventuell nitrogenfjerning, eventuell utnyttelse av metan som energikilde for bakterier i et nitrifikasjonsprosessledd og disponeringskostnader eller inntekter. HIAS operer foreløpig med kostnader i størrelsesorden 1.000-1.500 kr pr. tonn TS.

### 8.4 Mellomlagring

Mellomlagring vil normalt skje i tilknytning til brukerstedet. I slike tilfeller inngår mellomlagring i utkjøringskostnader, og det regnes ingen ekstra kostnader for mellomlagring.

I spesielle tilfeller vil særskilt opparbeidede mellomlagringsplasser være nødvendig. Slike spesielle tilfeller omfatter først og fremst mellomlagringsbehov ved midlertidig svikt i avsetning eller behandlingsanlegg. I en del tilfeller kan det også være hensiktsmessig å bruke disse plassene til mellomlagring i påvente av analyseresultater og i tider på året da utkjøring til mellomlagring ved brukerstedet ikke er mulig.

Arealbehovet for slamlagring kan overslagsmessig settes til 8 m<sup>2</sup> pr. tonn TS. Forutsetningene er da:

- 25 % TS
- 1 meter høye lagerhauger
- tilsvarende stort kjøreareal som lagerareal

For dimensjonering er det også nødvendig å inkludere gjennomløpstid for lagret slam. Dimensjonerende lagringstid (gjennomløpstid) bør minimum settes til tre måneder.

Med høyere slamtørrestoffkonsentrasjon enn 25 % vil slammet kunne lagres i større høyde enn 1 meter uten å flyte utover. Arealbehovet vil i så tilfelle reduseres. Kjørearealet kan i beredskapstilfeller også reduseres.

Opparbeidelse av mellomlagringsplass med fast dekke på steder med normale grunnforhold som ikke krever omfattende masseutskifting, blir etableringskostnaden i størrelsesorden 150.000-250.000 kr pr. da, avhengig av behov for etablering av adkomstvei, tilgang på egnede masser og andre lokale forhold /xi /. Med dagens rentenivå tilsvarer dette 100-200 kr pr. tonn TS pr. år, forutsatt en kapasitetsutnyttelse som angitt under forutsetninger over. I tillegg kommer driftskostnader og ekstra transportarbeid. Slike kostnader vil være omlag i samme størrelsesorden som kapitalkostnadene. Totale kostnader blir dermed ca 300 kr pr. tonn TS og 75 kr pr. tonn TS pr. år dersom vi tar i betraktning en gjennomløpstid på tre måneder. Kostnadene avhenger imidlertid sterkt av kapasitetsutnyttelsen.

Det bemerkes også at investeringskostnadene delvis må betraktes som investering i beredskap.

## 8.5 Prøvetaking og analyser

Forskrift om avløpsslam stiller krav om innholdsdeklarasjon for slam. Den stiller også krav om at laboratorier som benyttes til å utføre slamanalyser skal være akkreditert av Direktoratet for måleteknikk for aktuelle analyser.

Totale analysekostnader avhenger av hvor hyppig prøver må tas for at de skal være representative for alt produsert slam. En serie analyser på alle parametre krevsatt i vedlegg 2 til forskrift om avløpsslam beløper seg ved et akkreditert laboratorium til i størrelsesorden 3.000-6.000 kroner. Bakteriologiske analyser og analyser på parasittegg kommer i tillegg.

Parameter	Metode	Deteksjonsgrenser	Pris pr. prøve
pH	NS 4720		250,-
Tørrstoff + glødetap (organisk stoff)	NS 4764		400,-
Kjeldal-nitrogen			400,-
Total-fosfor			450,-
Ca, Cd, Pb, Hg, Ni, Zn, Cu, Cr	ICP-AES	2-5 mg/kg	2000,-
K	FAAS	2-5 mg/kg	1200,-
Hg *	CVAAS	0,01 mg/kg	1200,-

\* Ved analyse med ICP-AES forekommer ofte spektrale interferenser ved denne linjen. Hvis dette er tilfelle med den aktuelle prøven, må den analyseres med en annen teknikk (CVAAS).

**Tabell 8-4: Omtrentlige priser på laboratorietjenester ved et akkreditert laboratorium for kravsatte parametre i slam. Prisene gjelder for én slamprøve. Ved analyse av flere prøver samtidig vil prisene bli redusert. Prisene er oppgitt uten merverdiavgift. Prisene er innhentet fra SINTEF-SI.**

## 8.6 Deponering

Tillatelse til deponering av slam skal så vidt mulig unngås og betraktes som en unntaksløsning, som for eksempel at akutt forurensning fører til overskridelse av tungmetallinnholdet i slammet. Fylkesmannen behandler søknader om slamdeponering.

Kostnadene for deponering av slam vil være i samme størrelsesorden som et avfallsdeponi av god standard. Dagens kostnader pr. tonn avfall i et slikt anlegg er i størrelsesorden 500 kroner. Kostnaden for slamdeponering blir da i størrelsesorden 2.000-2.500 kr pr. tonn TS, forutsatt deponering av slam avvannet til 20-25 % TS.

I helt spesielle tilfeller med sterkt forurenset slam vil det kunne bli stilt krav om sikringstiltak utover det som er normalt for avfallsdeponi. Kostnadene vil i så tilfelle kunne bli høyere enn angitt over.

## 9. VERDIVURDERING AV ULIKE TYPER SLAM

Verdien av slam varierer ut fra hvilken behandling slammet har fått. Det som normalt vektlegges høyest i en verdivurdering er gjødselverdien, og da spesielt innholdet av nitrogen. Ideelt sett bør forholdstallet karbon/nitrogen være ca 10. Når kalk er tilsatt slammet, er det kalk som gir størst utslag i den økonomiske verdifastsettingen. Samtidig reduseres gjødselverdien.

I tabell 9-1 er det satt kroneverdi på nitrogen og fosfor, samt kalk i de tilfeller slammet er kalkbehandlet, for forskjellige slamtyper. Det er gått ut fra 2 tonn slamtørrestoff, og det er satt verdi på en fjerdedel for N og P med enhetspriser på kr. 9,- og kr. 20,- pr. kg. Verdien på kalk er satt til kr. 1,60 pr. kg. CaO, og innholdet av CaO før kalktilsetning er fratrukket. Tabellen er basert på data innhentet fra Kise forsøksstasjon i Hedmark /xiii/. Verdiene er avrundet til nærmeste hele ti-kroner.

Slamtype	Kg. i 2 t. slamtørrestoff				Verdi, kr.	
	Org.m.	N	P	CaO	NP	Kalk
Fersk, tørket	1400	70,2	25,6	75	290	
Lagret 2 måneder	1250	63,7	27,0	45	280	
Utråtnet	860	40,1	27,4	27	230	
Utråtnet/kalket	660	23,7	18,7	442	150	670
Utråtnet/kalket/bark	780	12,2	7,5	481	70	730

Tabell 9-1: Innhold av organisk materiale, nitrogen, fosfor og kalk og anslagsmessig verdivurdering av ulike typer slam

Avsetningsmulighetene for slam vil blant annet være avhengig av markedsføring og alternative tilbud. Dokumentert kvalitet i form av analysedata er viktig for den som skal handle slam.

## 10. FRAMTIDIGE LØSNINGER

### 10.1 Hovedtrekk

HIAS vil ha en sentral rolle i den framtidige slamhåndteringen i Hedmark. Hvor stor andel av slammet i fylket som blir behandlet av HIAS, vil avhenge av flere forhold. Mye tyder imidlertid på at behandlingskostnadene ved HIAS vil bli så lave at flere kommuner vil finne det lønnsomt å transportere slammet for behandling på Stange.

Omfattende transport av slam er ingen miljøvennlig løsning. Det vil være et paradoks om en ved avlopsrensing og slamhåndtering i stor utstrekning skaper ny forurensning i form av støy, eksos og støv fra transport. Støy og annen lokal luftforurensning er allerede et betydelig miljøproblem i en rekke byer og tettsteder i landet, Hedmark inkludert. Redusert forbruk av fossilt brensel er dessuten en av de viktigste globale miljømålsettingene.

Med tanke på å unngå ny forurensning bør derfor kommunene nord i fylket vurdere lokale løsninger. Muligheten for å finne egnede arealer for kompostering og langtidslagring er gode og mulighetene for å finne avsetning for slammet i jordbruket eller på grontarealer burde være tilstede. Det synes ikke riktig å transportere organisk materiale og næringsstoffer ut fra en region med et såvidt skrint jordsmonn som i de nordre deler av Hedmark. Energiforbruket pr. behandlet enhet ved lokale løsninger må imidlertid også vurderes.

Den endelige størrelsen på anlegget til HIAS og hvilke kommuner som etterhvert bør ta i mot tilbud om slambehandling ved HIAS, er det i dag ikke mulig å si noe sikkert om. Jordbrukets behov for tilførsel av slam og i tilfelle hvilken type slam (kalkbehandlet eller utråtnet) det er behov for, bør vurderes før det tas endelig stilling til slambehandlingsløsning i Kongsvinger-regionen. Dersom HIAS klarer å få avsetning for sitt produserte slam innenfor målsettingene for slamdisponering, vil det også kunne anbefales at Kongsvinger og nærliggende kommuner transporterer slam til HIAS for behandling her.

Bruk av slam fra HIAS på Heggvin utover det som er nødvendig for å etablere toppdekke, vil være å betrakte som deponering. Dette innebærer at HIAS må finne en alternativ disponeringsmåte for det vesentlige av restslammet (ca 1.000 tonn TS ved en mellomstor HIAS-løsning og i underkant av 2.000 tonn TS ved en stor HIAS-løsning). Bioenergi og delråstoff ved vekstjordproduksjon vil være hovedalternativene.

## 10.2 Løsninger i de enkelte kommuner

### 10.2.1 Folldal, Alvdal, Tynset, Tolga, Os, Stor-Elvdal, Rendalen og Engerdal

Kommunene nord i fylket bør vurdere å behandle slammet ved kompostering og langtidslagring. Rankekompostering synes mest aktuelt, men også reaktorkompostering vil kunne være et aktuelt alternativ. Kommunene bør ikke å blande våtorganisk avfall og slam. Det kan imidlertid være aktuelt å etablere anlegg der driftspersonell og teknisk infrastruktur kan utnyttes for begge typer råstoff.

Kommunene anbefales å søke samarbeid om løsninger for slamhåndtering. Redusert avvanning i laguner og økt bruk av mobilt eller stasjonært avvanningsutstyr vil bli nødvendig både for septikslam og slam fra renseanlegg. Kommunene anbefales å samarbeide om dette og om disponering av behandlet slam.

Torpet har behov for i gjennomsnitt 50-100 tonn TS pr. år for toppdekkeetablering de nærmeste årene. Dette er kun i størrelsesorden en tidel av de totale mengdene slam i regionen. Andre grøntarealer og avsetning i jordbruket må derfor søkes.

Langtidslagret slam bør fortrinnsvis vurderes brukt i jordbruket. Nord i fylket er det begrenset med kornproduksjon og tilhørende tilgjengelige arealer for spredning av slam. I forskrift om avløpslam anbefales imidlertid bruk av slam også på arealer der det dyrkes oljevekster, grønnfôrvekster og ved gjenlegg av eng. Det vil derfor være naturlig at kommunene tar kontakt med landbruket for å utarbeide planer for spredning av slam på slike arealer.

Videre er det i medhold av forskriften mulig for kommunen å gjøre unntak fra begrensningen om inntil 2 tonn slamtørstoff pr. da. pr. 10-års periode. Særlig på moldfattig leirjord og i bakkeplanerte områder, der det kan tillates inntil 3 tonn slamtørstoff pr. da. pr. 10-års periode, er dette aktuelt. Kommunen må i hvert enkelt tilfelle vurdere om bruk av slike mengder slam er forsvarlig helse- og forurensningsmessig.

Kompostert slam bør fortrinnsvis brukes på grøntarealer. Kommunene anbefales å gjøre en særlig innsats for å få til avsetning av slam også på denne typen arealer.

### 10.2.2 Åmot og Trysil

Åmot og Trysil ligger i en grensesone i forhold til om det vil være riktig å transportere slammet til HIAS. Kommunene bør derfor vurdere transport av slam til HIAS nærmere. Ved en stor HIAS-løsning vil behandlingskostnadene ved HIAS bli særlig lave, og aktualiteten er derfor størst i et slikt tilfelle. Pr. dato ser det ut til at en stor HIAS-løsning er lite aktuelt.

I tillegg til kostnadssiden bør kommunene vurdere transportforurensningsmessige forhold, forhold omkring ressursutnyttelse (behov for slam til eget bruk, løsninger for våtorganisk avfall etc) og mulig negativ innvirkning på lokal kompetanse og arbeidsplasser ved transport til HIAS.

Egne, lokale løsninger for septikslam vil av mottaksmessige årsaker på HIAS uansett kunne være nødvendig.

Både Åmot og Trysil har i dag avvanning av alt slam i laguner. Dette gjelder både slam fra renseanlegg og septikslam. Kommunene bør vurdere å gå til innkjøp av avvanningsutstyr. Innkjøp bør vurderes uavhengig av om slammet vil bli transportert til HIAS eller ikke.

### 10.2.3 Elverum og Ringsaker

Elverum og Ringsaker bør vurdere å drøfte mulighetene for leveranse til HIAS.

For Ringsaker kan det være hensiktsmessig å opprettholde eksisterende mellomagerplass som en reserveplass. Eventuell kompostering bør vurderes i lys av de opplysninger HIAS framlegger om restslammets kvalitet og planer for utnyttelse. Kommunen kan også velge en lokal løsning uavhengig av hva HIAS kan tilby.

### 10.2.4 HIAS (Hamar, Stange, Løten og deler av Ringsaker)

HIAS må å legge stor vekt på hvordan sluttproduktet etter Cambi-prosessen kan brukes på en måte som tilfredsstillende myndighetenes mål for slamdisponering. Framtidige prosesserfaringer vil være med å bestemme dette. For å unngå eller redusere en eventuell overgangsperiode der større mengder slam mellomagres eller disponeres på Heggvin, bør planlegging av disponering foregå samtidig med at prosessen utvikles.

Et mellomstort framtidig anlegg på HIAS vil produsere ca 1.200 tonn TS pr. år, mens et stort anlegg vil produsere ca 2.000 tonn TS. Behovet for slam til å etablere toppdekke på Heggvin er antatt å være i størrelsesorden 200-600 tonn TS pr. år. I og med at HIAS-slammet har mindre verdi som jordforbedringsmiddel enn annet behandlet slam, vil det være en betydelig oppgave å finne avsetningsmuligheter for alt restslammet. Det forventes at biobrenselanlegg vil bli mer vanlig også her i landet de nærmeste år. Bruk av slammet som biobrensel kan således være aktuelt. Nødvendige rensinnretninger for å sikre tilfredsstillende utslipp til luft etter forbrenning av restslammet, må i tilfelle forutsettes.

Innholdet/tilgjengeligheten av næringsstoffer i slammet fra HIAS vil være lavt, og slammet vil således høyst sannsynlig være mindre aktuelt for jordbruket. Bruksområder der utnyttelse av slammets strukturegenskaper er det primære, vil få større vekt.

Produksjon av metangass og energi, samt eventuell produksjon av karbonkilde til bruk ved nitrogenrensing, er klare positive sider ved Cambi-prosessen. HIAS vil også kunne ha mulighet for utnyttelse av nitrogeninnholdet i avløpsvannet/slammet som flytende gjødsel.

Endelige vurderinger om hvilken kapasitet HIAS bør bygge ut for og hvilke mengder slam anlegget bør motta, vil avhenge direkte av planene for disponering av restslammet og det endelige ressursregnskapet for prosessen. HIAS vil være tjent med å legge vekt på å utarbeide og presentere et best mulig miljøregnskap for sin slamhånderingsvirksomhet. I et slikt regnskap bør positive og negative sider omkring tiltransport, behandling og disponering av slam inngå.

### 10.2.5 Våler, Åsnes, Grue, Nord-Odal, Sør-Odal, Kongsvinger og Eidskog

Kommunene syd i fylket bør vurdere enten å gå sammen om et slambehandlingsanlegg i Kongsvinger-regionen (basert på kalkbehandling eller en anaerob prosess) eller å transportere slammet til et stort HIAS-anlegg. Kongsvinger har gitt signal om et planlagt kalkbehandlingsanlegg for Kongsvinger-regionen. Nord-Odal og Sør-Odal har foreløpig gitt signaler om at de ønsker å gå inn for lokale løsninger basert på kompostering.

Med tanke på avsetning av slam i jordbruket er de lokale jordbruksforholdene av stor betydning. Bakgrunnsverdier av tungmetaller og behov for tilførsel av kalk er viktige elementer. Innholdet av næringsstoffer i slammet og tilgjengeligheten av næringsstoffene for plantene er også av avgjørende betydning og varierer betydelig fra behandlingsprosess til behandlingsprosess.

Med en god forstudie vil det høyst sannsynlig være mulig å komme fram til en slambehandlingsløsning i Kongsvinger-regionen som gir gode muligheter for avsetning av slam i jordbruket. Kommunene i regionen bør imidlertid være oppmerksomme på at det forventes økt potetproduksjon i regionen (som følge av potetforedlingsindustri) og at dette legger begrensninger på bruk av slam i jordbruket.

Lokale komposteringsanlegg for slam og våtorganisk avfall bør vurderes også av kommunene syd i fylket. Egne løsninger i tillegg til HIAS-alternativet vil gi fleksibilitet som kan være nyttig ved variasjon i avsetningsmuligheter, prisforhandlinger med HIAS og i beredskaps-/reservetilfeller.

Etter høringsuttalelser til fylkesslamplanen å domme er det pr. i dag få eller ingen av kommunene syd i fylket som ønsker å levere slam til HIAS.

## 10.3 Fylkesmannens virkemidler og tiltak

### 10.3.1 Lovverk

Forurensningsloven med tilhørende forskrifter, herunder først og fremst forskrift om avløpsslam, er fylkesmannens overordnede virkemiddel for å sikre en forsvarlig slamhåndtering i fylket.

Fylkesmannen fører tilsyn med de forurensningsmessige forhold i forskrift om avløpsslam. Kommunene fører tilsyn med helsemessige forhold.

Ved overtredelser av bestemmelsene i forskrift om avløpsslam kan forurensningsgebyr og andre straffetiltak være aktuelle virkemidler.

### 10.3.2 Resultatkontroll

Resultatrapportering for slamhåndtering fra slamprodusent til fylkesmannens miljøvernavdeling er innført. Dette gir fylkesmannen en fin mulighet til å følge opp og styre utviklingen av slambehandling og -disponering i fylket. Rapporteringen er felles med rapporteringen av avlopsdata og samles i årlige rapporter. Oppfølging og forbedring av datainnsamlingen og presentasjonen av innsamlede data har høy prioritet hos fylkesmannen.

Rapportering og oppfølging av slamkvalitetsdata er særlig viktig. Ved flere renseanlegg i fylket tas det ikke regelmessige prøver av slammet slik det er påkrevd. Dette er svært uheldig både for de anleggene det gjelder og for andre anlegg. Tilliten til slam som produkt reduseres dersom det ikke gis pålitelige produktdata. Fylkesmannen

vil derfor følge opp at alle tar representative prøver og at eiere av anlegg med overskridelser av tungmetallgrenser iverksetter tiltak for å identifisere og eliminere kildene til tungmetallpåslipp på nettet.

### 10.3.3 Informasjon

Informasjonsutveksling mellom slamprodusenter, helsemyndigheter, forurensningsmyndigheter og slambrukere er viktig for å få til en forsvarlig og tillitsvekkende slamhåndtering. For bruk av slam i jordbruket er det avgjørende at slamdisponeringen ikke kommer i noe motsetningsforhold til "Godt Norsk"-profilen som det arbeides med på landbrukshold.

Informasjon er videre viktig for å utvide markedet for slamprodukter. Målrettet informasjon mot NSB, vegvesen, eiere av idrettsanlegg, kraftverkseiere, forsvaret, anleggsgartnere etc. er nødvendig for å øke bruken av slam på grøntarealer. Slik informasjon, eller markedsføring, bør primært utføres av slamprodusentene. Fylkesmannen vil imidlertid gjerne bistå med informasjonsmateriale og annen støtte. Fylkesmannens landbruksavdeling er også en naturlig samarbeidspartner.

### 10.3.4 Organisering

Fylkesmannen vil fortsatt arrangere fylkesseminarer der slamhåndtering er tema. Slamtransport, avvanningsløsninger, kompostering, disponeringsmuligheter på grøntanlegg etc er aktuelle deltema. Det vil også være aktuelt å holde seminarer for mindre regioner om gangen, for på denne måten lettere få igang samarbeid på tvers av kommunegrenser og med nye private og offentlige samarbeidspartnere.

Matjordprodusenter som også ønsker å være slamentreprenører og ta hånd om produksjon og omsetning av slambaserte vekstmedia, vil ha en naturlig plass på seminarene, og vil kunne bidra til at nye former å organisere slamhåndteringen på etableres.

### 10.3.5 Kommunale slamplaner

Fylkesmannen arbeider med å få utarbeidet en mal for kommunale slamplaner (mønsterplaner for behandling og bruk av slam). Planene vil inneholde behandlingsløsninger, opplegg for lokal saksbehandling og oversikt over tilgjengelige jordbruksarealer og andre disponeringsalternativer. Kartlegging av bakgrunnsverdier for tungmetaller i jordsmonnet bør inngå i planene. Detaljerte areal- og vekstskifteplaner skal imidlertid utarbeides av jordbrukseierne og vil inngå deres slambruksplaner. I de kommunale slamplanene løftes bondenes slambruksplaner opp på et mer overordnet nivå.

Målet med kartleggingen av arealer er å sikre en høy gjenbruksprosent og en forsvarlig disponering av slammet. Drikkevannskilder og andre vannforekomster må også inngå i kartmaterialet.

De kommunale slamplanene vil bidra til å gjøre håndteringen av slamsaker i kommunene mer effektiv.

## 11. REFERANSER

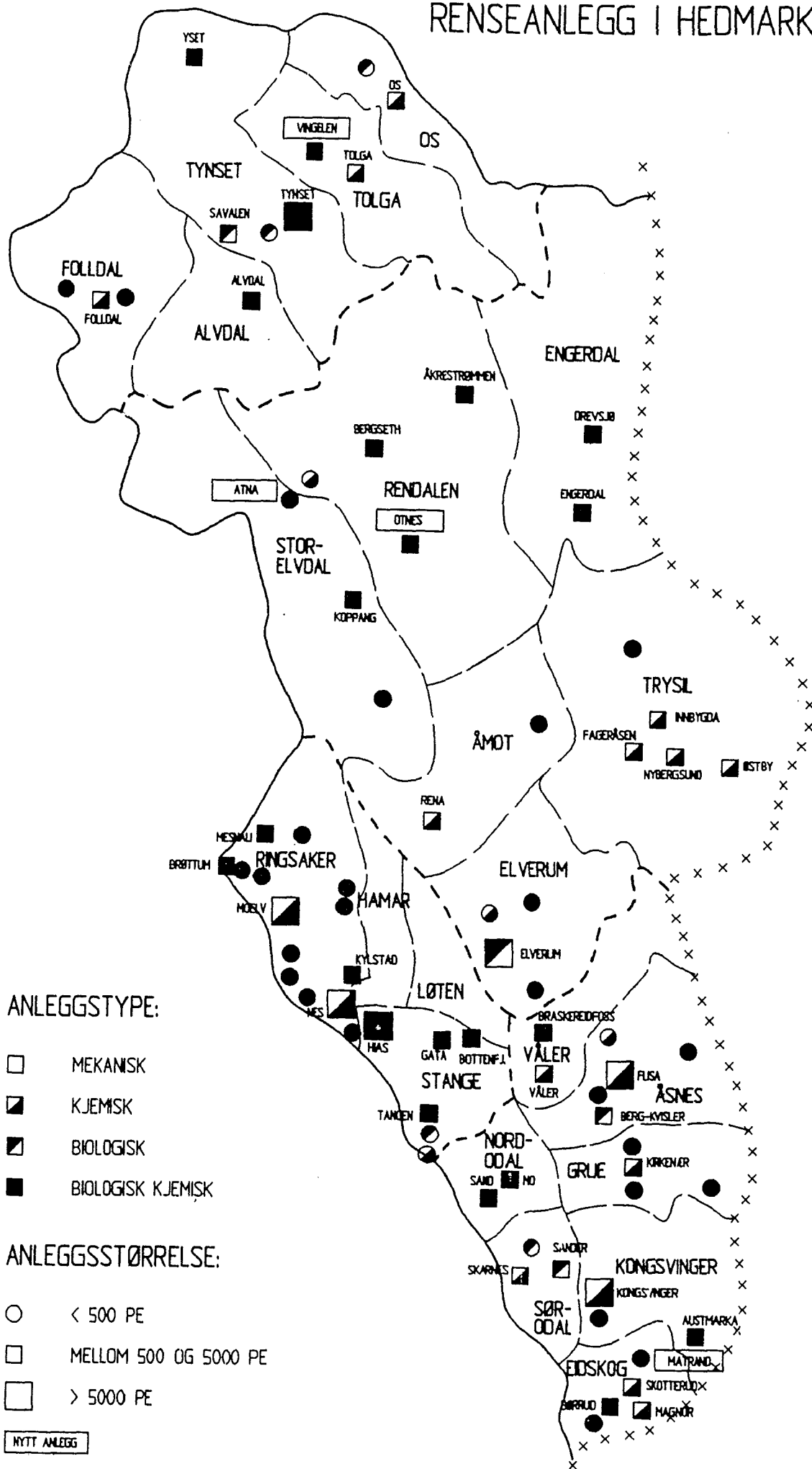
- /i/ Forskrift om avlopsslam. Sosial- og helsedepartementet og Miljøverndepartementet 2. januar 1995.
- /ii/ Forskrift om handel med gjødsel og jordforbedringsmidler m.v.. Fastsatt av Landbruksdepartementet 27.05.93.
- /iii/ Forskrift for kvalitetskriterier for gjødsel og jordforbedringsmidler basert på organisk avfall. Landbruksdepartementet.
- /iv/ Sammenstilling av utslippsdata og nøkkeltall for kommunale og separate avløpsanlegg Hedmark - 1992. Rapport nr. 4/1993. Fylkesmannen i Hedmark 1993.
- /v/ Kommunal avløps- og slambehandling. Sammenstilling av nøkkeltall, utslipps- og driftsdata. Årsrapport for 1994. Rapport nr. 6/95. Fylkesmannen i Hedmark 1995.
- /vi/ Slamplan for Hedmark fylke. Fylkesmannen i Hedmark v/Berdal Strømme 1990.
- /vii/ Slamplan for Vest-Agder. Fylkesmannen i Vest-Agder v/Stoveland Consult 1992.
- /viii/ Slamavvanning. Prosjektrapport 20 C. NORVAR 1991.
- /ix/ Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Prosjektrapport 20 1991.
- /x/ Slambehandlingsanlegg - HIAS. Muligheter for mottak og behandling av eksternt slam ved HIAS. Cambi a.s. 1994
- /xi/ Slamplan for Vestfold, Fylkesmannen i Vestfold v/Berdal Strømme, 1994.
- /xii/ Tungmetaller i jord, SFT 95:18.
- /xiii/ Bruk av avlopsslam/Forsøk med avlopsslam 1994-95, forsker Egil Ekeberg, Apelsvoll forskningscenter, avd. Kise.

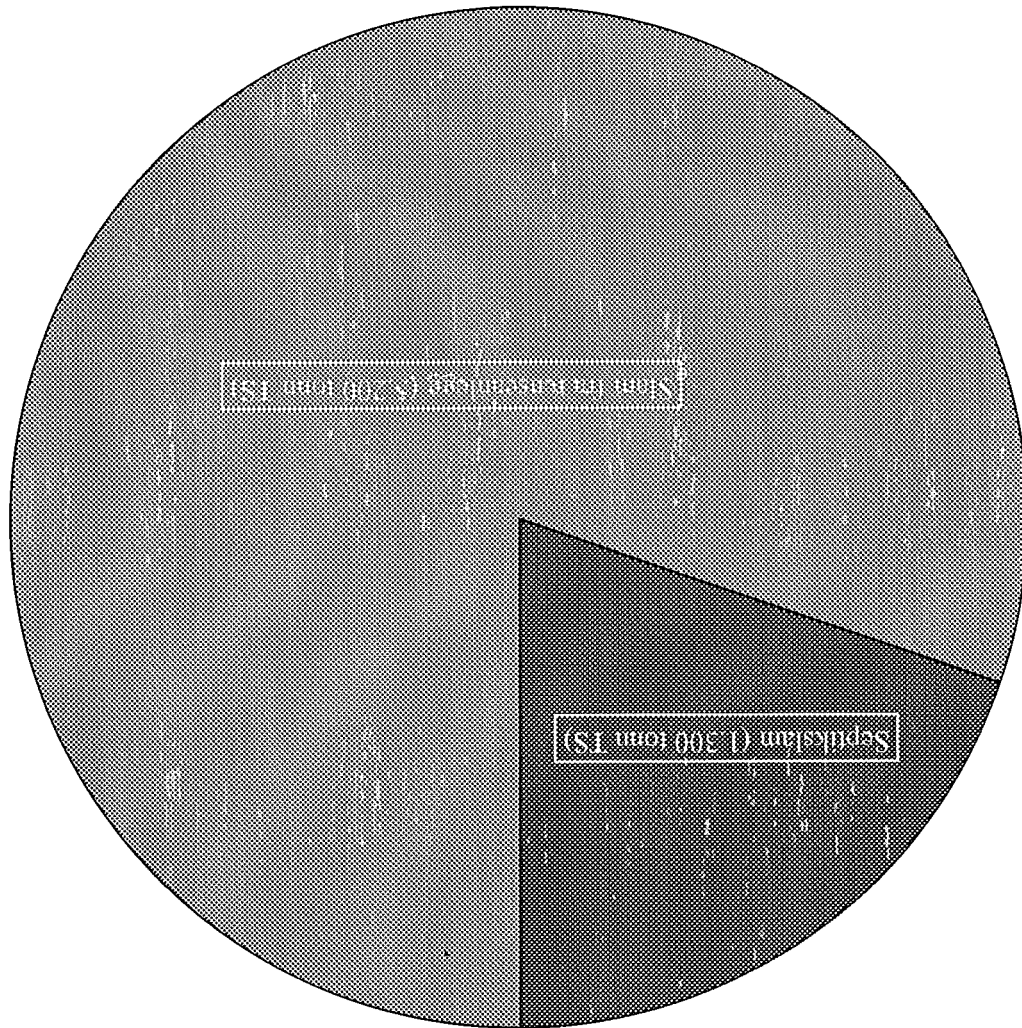


**VEDLEGG 1**

**FIGURER**

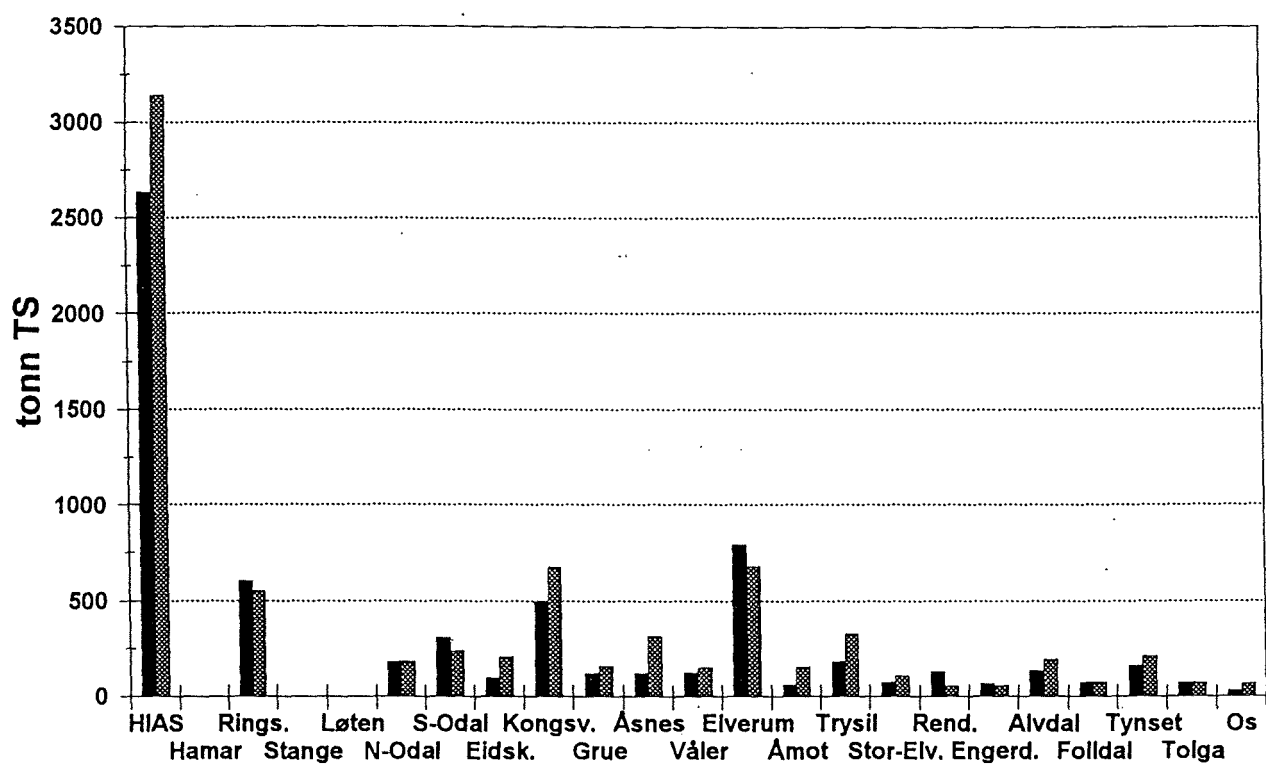
# RENSEANLEGG I HEDMARK, 1996





ANDEL SEPTIKSLAM OG SLAM FRA RENSEANLEGG I  
HEDMARK 1994

## SAMLET PRODUKSJON AV SLAM I 1994 (RA-SLAM OG SEPTIK)



Rapporterte tall
  Teoretiske tall

# SLAMFLYT HEDMARK 1994

Produksjon (6.500 tonn TS)  
RA-Slam og Septik

Avvanning  
Mekanisk i renseanlegg: 85%  
Lagune: 10%  
Mobilt utstyr: 5%

5%

60%

20%

15%

Stab. og hyg. i anlegg  
Kompostering: 100%

Annen behandling  
Enkel  
kalkbehandling: 100%

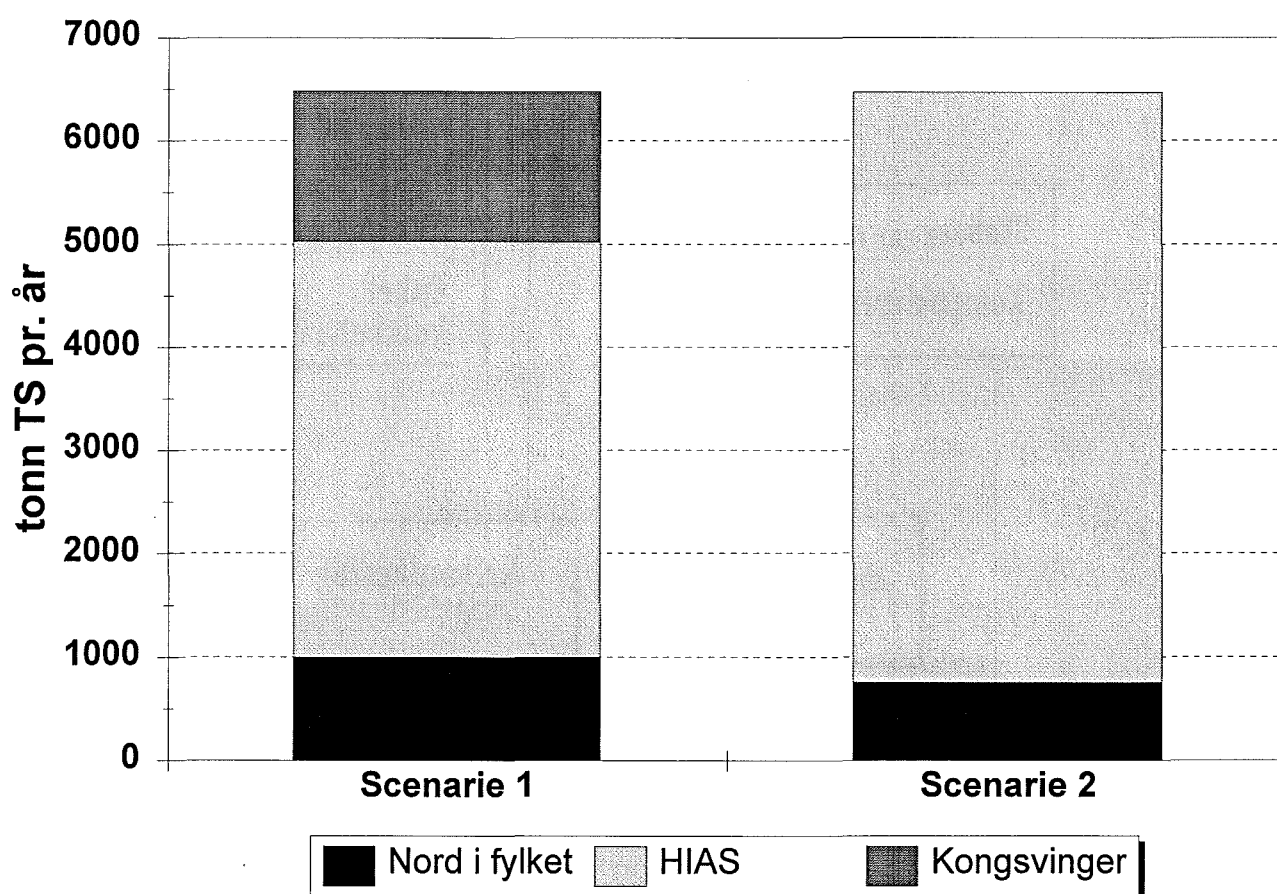
Mellomlagring

Mellomlagring-  
Langtidslagring

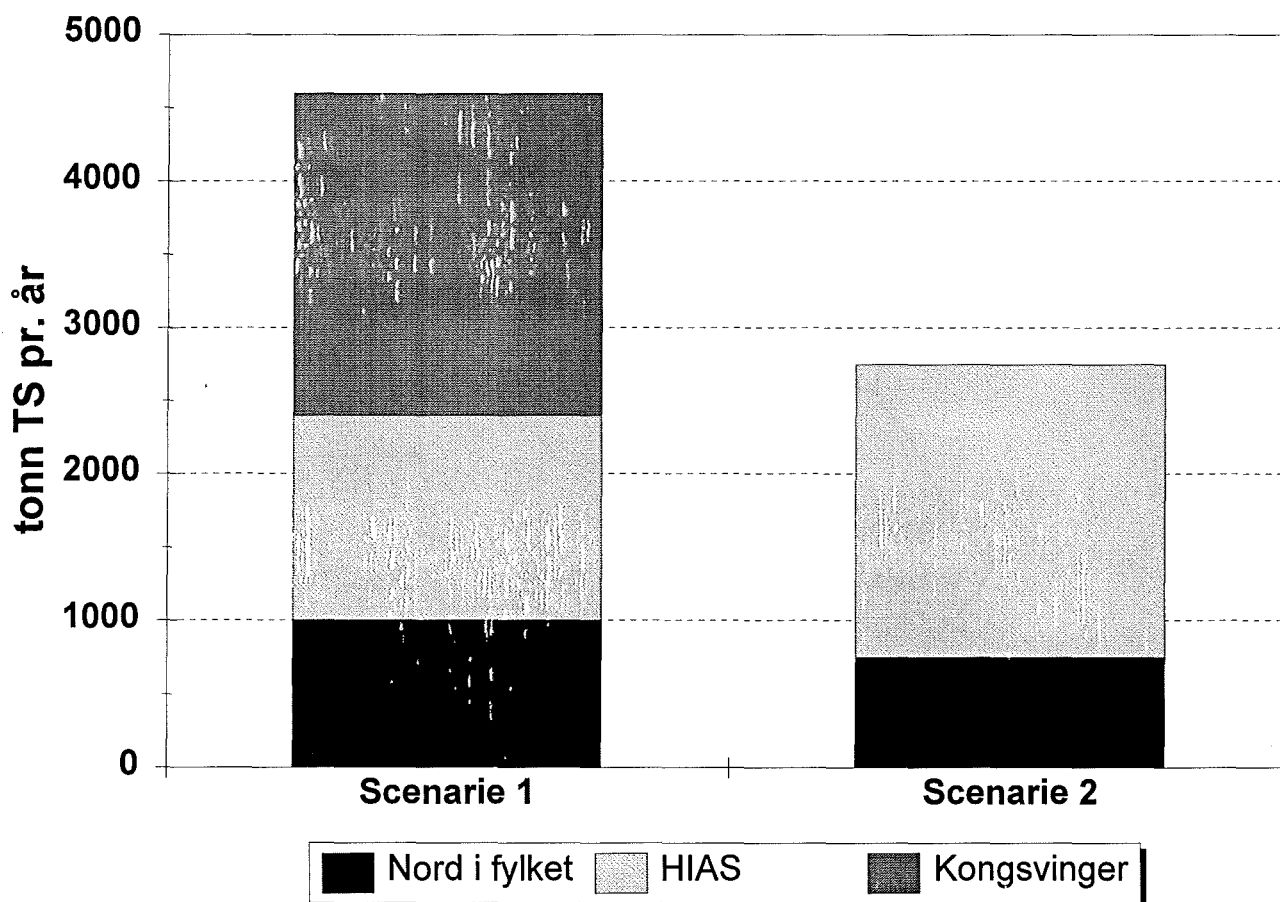
Disponering

Jordbruket	: 55%
Grøntarealer - toppdekke avfallsfyllinger	: 20%
Andre grøntarealer	: 5%
Deponi	: 20%

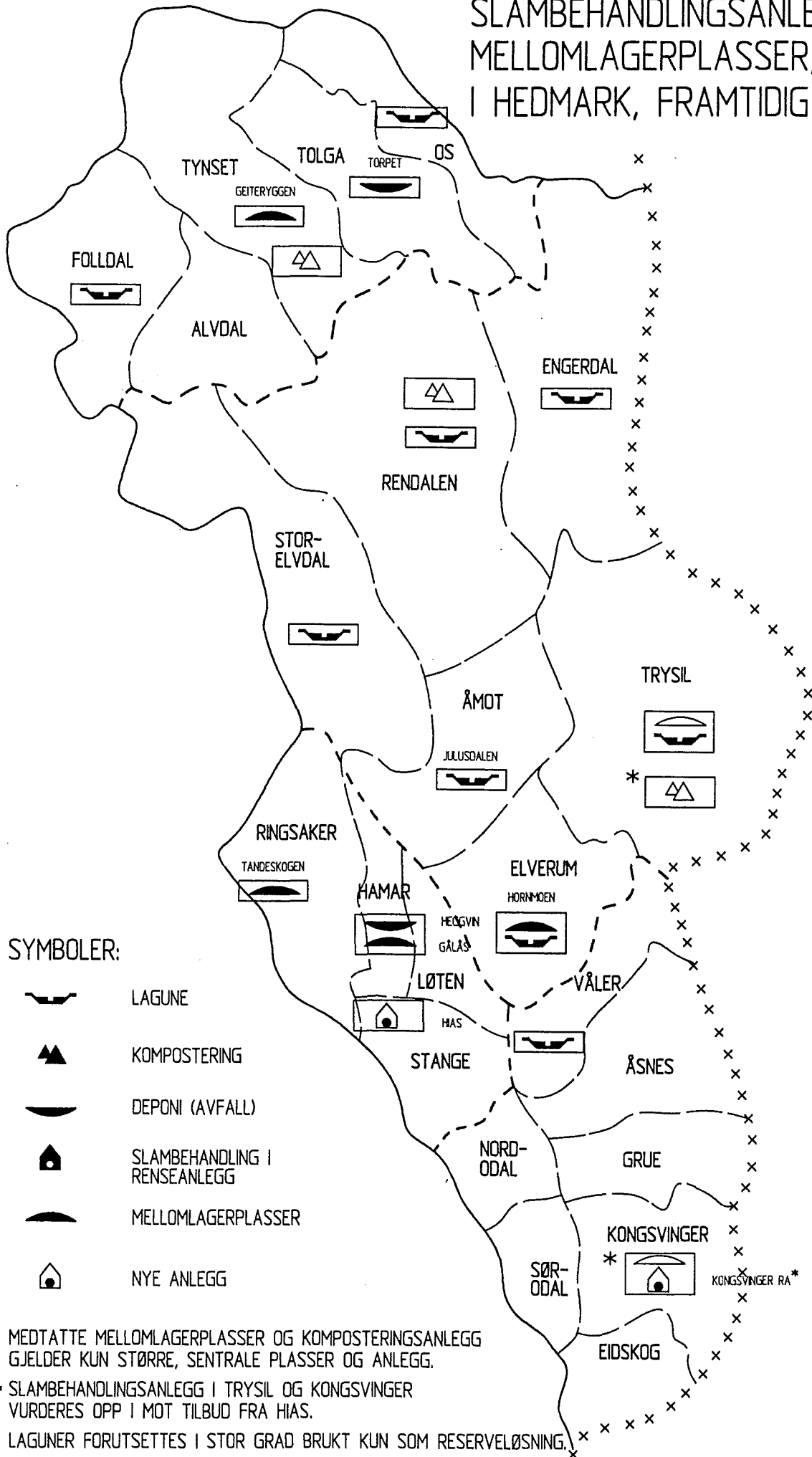
## TO SCENARIER FOR BEHANDLING AV SLAM (TOTALE MENGDER FØR BEHANDLING)



## TO SCENARIER FOR SLAMMENGDER TOTALT I FYLKET - ETTER BEHANDLING



# SLAMBEHANDLINGSANLEGG, MELLOMLAGERPLASSER, DEPONIER I HEDMARK, FRAMTIDIG (ANTATT)



## SYMBOLER:

-  LAGUNE
-  KOMPOSTERING
-  DEPONI (AVFALL)
-  SLAMBEHANDLING I RENSEANLEGG
-  MELLOMLAGERPLASSER
-  NYE ANLEGG

MEDTATTE MELLOMLAGERPLASSER OG KOMPOSTERINGSANLEGG GJELDER KUN STØRRE, SENTRALE PlassER OG ANLEGG.

\* SLAMBEHANDLINGSANLEGG I TRYSIL OG KONGSVINGER VURDERES OPP I MOT TILBUD FRA HIAS.

LAGUNER FORUTSETTES I STOR GRAD BRUKT KUN SOM RESERVELOSNING.



## **VEDLEGG 2**

# **METODER SOM BÅDE GIR ET STABILISERT OG HYGIENISERT SLAM**

# METODER SOM BÅDE GIR ET STABILISERT OG ET HYGIENISERT SLAM

## 1.1 Pasteurisering i kombinasjon med anaerob stabilisering

### 1.1.1 Prosessbeskrivelse

Med pasteurisering menes en tilførsel av varme til slammet slik at en får en temperatur på minst 70°C. Den reelle oppholdstiden for slammet ved 70°C skal være minst 30 minutter. Andre temperatur/tid-kombinasjoner kan være 75°C i 20 minutter eller 80°C i 10 minutter. Man kan også benytte høyere temperaturer enn 80°C, men oppholdstiden må være minst 10 minutter. For å sikre en tilstrekkelig høy temperatur inne i alle slampartiklene må slammet forbehandles slik at det ikke inneholder partikler med størrelse over 5 mm. Forbehandlingen kan bestå av sil, kvern o.l.

### 1.1.2 Driftskontroll

For å overvåke at prosessbetingelsene overholdes skal temperaturen i pasteuriseringsreaktoren og oppholdstiden der registreres kontinuerlig. Hvis betingelsene ikke oppfylles, må slammet behandles på nytt for å få den tilsiktede hygieniske kvalitet.

## 1.2 Aerob termofil stabilisering (våtkompostering)

### 1.2.1 Prosessbeskrivelse

Ved tilførsel av luft eller oksyngass til slam i flytende form vil det skje en biologisk omsetning av slammet. Ved denne omsetningen vil det utvikles varme, og pH-verdien i slammet vil stige til ca. pH 8. Under forutsetning av god varmeisolering av prosesstankene, en riktig tilførsel av luft eller oksygen, og en tilstrekkelig konsentrasjon av organisk stoff i slammet, kan man med våtkompostering oppnå så høye temperaturer at man får en tilfredsstillende hygienisering.

Våtkomposteringsanlegg skal bestå av minst 2 reaktorer i serie for å redusere faren for kortslutningsstrømninger gjennom systemet. For å oppnå en tilstrekkelig stabilisering av slammet skal den totale oppholdstiden ved våtkompostering være minst 7 døgn.

Det er ønskelig at våtkomposteringsanlegg har satsvis drift. Det vil si at uttak av behandlet slam og tilførsel av nytt råslam skjer f.eks. en gang pr. døgn. Ved tilførsel av kaldt råslam til prosessen vil det skje en temperatursenkning i reaktorene. For å oppnå tilfredsstillende hygienisering kreves følgende tid/temperatur-kombinasjoner:

Enten 23 timer ved 50°C eller 10 timer ved 55°C eller 4 timer ved 60°C uten at det tilføres nytt råslam i disse periodene.

### 1.2.2 Driftskontroll

For å sikre at prosessbetingelsene overholdes skal temperaturen kontinuerlig registreres på minst 2 steder i anlegget. pH-verdien i råslam og i behandlet slam skal

måles jevnlig og de daglige slammengder som går ut og inn av anlegget skal registreres.

Dersom tid/temperatur-krav ikke blir oppfylt, har det liten hensikt å behandle slammet på samme måte en gang til. Hygienisering og bruksområde er blitt redusert.

### **1.3 Aerob termofil behandling i kombinasjon med anaerob stabilisering**

#### **1.3.1 Prosessbeskrivelse**

I det første trinnet med aerobe termofile forhold blir slammet hygienisert. For å oppnå tilstrekkelige temperatur/tid-kombinasjoner er det aktuelt å tilføre energi utenfra i tillegg til den varme som prosessen produserer selv.

For å oppnå tilfredsstillende hygienisering med denne to-trinns metoden må man i første trinn ha temperatur/tid-kombinasjoner som tilsvarer det som er angitt for pasteurisering (se kap. 1.1), eller man må ha en temperatur på minst 60°C i minimum 4 timer i det første trinnet. I løpet av disse 4 timene må det ikke tilføres råslam til anlegget.

#### **1.3.2 Driftskontroll**

For å overvåke at prosessbetingelsene overholdes, må det i første trinn måles temperatur kontinuerlig på 2 steder og oppholdstiden må registreres. I annet trinn (råtnetanken) registreres temperaturen kontinuerlig.

Dersom tid/temperatur-krav ikke blir oppfylt, har det liten hensikt å behandle slammet på samme måte en gang til. Hygienisering og bruksområde er blitt redusert.

### **1.4 Tilsetning av ulesket kalk til avvannet slam**

#### **1.4.4 Prosessbeskrivelse**

Ved tilsetning av ulesket kalk (CaO) til avvannet slam vil det skje en eksoterm reaksjon når kalken reagerer med vannet i slammet. Temperaturen i slammet vil stige til minst 55°C. I tillegg vil pH-verdien i slammet stige, avhengig av kalkdoseringen. For å oppnå en tilfredsstillende hygienisering skal temperaturen i det behandlede slammet være minst 55°C i 2 timer etter kalkinnblanding. Samtidig skal pH-verdien i slammet være  $12,5 \pm 0,3$ .

#### **1.4.2 Driftskontroll**

For å overvåke at prosessbetingelsene overholdes skal følgende parametre måles:

- blandingsforholdet kalk/slamtørstoff
- pH-verdien i kalk/slam-blanding umiddelbart etter innblanding
- temperaturen i kalk/slam-blanding etter 2 timer målt på 3 steder hvorav det ene stedet skal være i yttersonen av blandingen, ca. 5 cm under overflaten.

Dersom tid/temperatur-krav ikke blir oppfylt, har det liten hensikt å behandle slammet på samme måte en gang til. Hygienisering og bruksområde er blitt redusert.

## **1.5 Frilandskompostering og kompostering på luftet plate**

### **1.5.1 Prosessbeskrivelse**

Ved kompostering av slam skjer det en aerob biologisk omsetning, og denne omsetningen medfører at det produseres varme som kan gi en hygienisering av slammet.

For å få til et tilfredsstillende komposteringsforløp er det vanlig å blande slammet med et fyllmateriale som f.eks. bark, sagflis eller halm. På denne måten kan det oppnås et tørrstoffinnhold i blandingen før kompostering på ca. 40–60%. En forutsetning for komposteringen er at tørrstoffinnholdet ikke er for lavt og at det blir tilført tilstrekkelig oksygen til alt slammet. Ved frilandskompostering skjer dette ved å vende haugene et tilstrekkelig antall ganger slik at det kommer luft inn i slammet. Ved kompostering på luftet flate blir det enten blåst eller sugd luft gjennom slamhaugene.

Ved begge metodene er det viktig at man oppnår tilstrekkelig høy temperatur i alle deler av slamblandingen. Det er også viktig at denne temperaturen holdes i tilstrekkelig lang tid over alt i slammet. For å oppnå en tilfredsstillende hygienisering og en tilstrekkelig omsetning av slammet skal man holde en temperatur på minst 55°C i løpet av 3 uker. Dette forutsetter normalt at slamblandingen vendes minst én gang ved høy temperatur (> 55°C).

### **1.5.2 Driftskontroll**

For å overvåke at prosessbetingelsene overholdes skal følgende parametre måles:

- tørrstoffinnholdet i slamblandingen før komposteringen starter
- temperaturen skal registreres daglig på minst 3 steder i minst 3 uker i hver komposthaug. Registreringen skal skje i midten av haugen og ute i overflaten. Antall ganger haugene blandes og den totale behandlingstid skal også registreres. Dette siste gjelder ikke for kompostering på luftet flate.

Dersom tid/temperatur-krav ikke blir oppfylt, har det liten hensikt å behandle slammet på samme måte en gang til. Hygienisering og bruksområde er blitt redusert.

## 1.6 Kompostering i reaktor

### 1.6.1 Prosessbeskrivelse

Proessen er i prinsippet den samme som beskrevet under kap. 2.5. Det er også her viktig at man kan opprettholde de nødvendige tid/temperatur-kombinasjoner slik at tilfredsstillende hygienisering oppnås.

Det er viktig at transporten av slam gjennom komposteringsreaktoren skjer på en slik måte at enhver slampartikkel blir utsatt for tilstrekkelig høy temperatur i lang nok tid.

Ved reaktorkompostering må slammet være godt avvannet eller blandes med et fyllmateriale på forhånd, slik at tørrstoffinnholdet i blandingen er minst 30% før det tilføres reaktoren. Den reelle oppholdstiden i reaktoren skal være minst 10 dager ved en temperatur på minst 55°C. Ved passeringen gjennom reaktoren skal alt slammet ha passert en varmesone hvor temperaturen er minst 65°C og oppholdstiden ikke er mindre enn 48 timer. Råkomposten som kommer ut fra reaktoren skal ettermodnes i minst 2 uker. I denne perioden skal det skje minst én vending av haugene.

### 1.6.2 Driftskontroll

For å overvåke at prosessbetingelsene overholdes skal følgende parametre måles:

- tørrstoffinnholdet i slamblendingen før kompostering
- kontinuerlig registrering av temperaturen på minst 3 steder i reaktoren, hvorav ett målested i den varmeste sonen og ett målested mot ytterkanten av reaktoren
- lagringstiden og antall omblandinger av haugene for ettermodning av råkompost må registreres.

Dersom tid/temperatur-krav ikke blir oppfylt, har det liten hensikt å behandle slammet på samme måte en gang til. Hygienisering og bruksområde er blitt redusert.

## 1.7 Termisk tørking

### 1.7.1 Prosessbeskrivelse

Ved termisk tørking varmes avvannet slam opp til litt i overkant av 100°C og mesteparten av vannet i slammet fordamper. Det tørkede slammet har normalt et tørrstoffinnhold på 85–95%. Den høye temperaturen gir en tilfredsstillende hygienisering av slammet, og dersom tørket slam lagres tørt, vil det også oppføre seg som et stabilt slam pga. det lave vanninnholdet som hindrer biologisk nedbrytning i å komme i gang. Det er imidlertid vanlig å kombinere termisk tørking med anaerob stabilisering slik at biogassen kan brukes som energikilde for tørkeprosessen.

### 1.7.2 Driftskontroll

For å overvåke at prosessbetingelsene overholdes skal følgende parametre måles:

- temperaturer under tørkeprosessen
- tørrstoff-innhold i tørket slam

Dersom tid/temperatur-krav ikke blir oppfylt, har det liten hensikt å behandle slammet på samme måte en gang til. Hygienisering og bruksområde er blitt redusert.

### 1.8 **Langtidslagring av avvannet slam**

Ved lagring av avvannet råslam i hauger utendørs vil det gradvis skje en omsetning av organisk materiale og patogene organismer vil dø ut. Etter 2–3 års lagring vil en normalt ha et slam som kan sammenlignes med slamkompost både når det gjelder lukt, hygiene og konsistens/struktur. Eventuelle spolormegg kan imidlertid fortsatt være infektive. Metoden er imidlertid arealkrevende og den innebærer betydelig risiko for luktsjenanse, slik at lokalisering av en slik lagerplass blir problematisk. Metoden kan være aktuell for små slammengder.

**VEDLEGG 3**

**FORSKRIFT OM AVLØPSSLAM**

# FORSKRIFT OM AVLØPSSLAM

Fastsatt av Sosial- og helsedepartementet og Miljøverndepartementet 2. januar 1995, i medhold av lov av 19. november 1982 nr. 66 om helsetjenesten i kommunene § 4a-1 annet ledd, og lov av 13. mars 1981 nr. 6 om vern mot forurensning og om avfall § 9 nr. 1-3, jf EØS-avtalen vedlegg XX pkt. 32 (Rådsdirektiv 86/278 EØF).

## Kapittel I Innledende bestemmelser

### § 1. Formål

Formålet med denne forskriften er å forebygge forurensningsmessige, helsemessige og hygieniske ulemper ved disponering av slam, og legge til rette for at slam kan benyttes som en ressurs.

### § 2. Virkeområde

Denne forskriften gjelder alle typer slam fra avløpsrenseanlegg, septiktanker, slamavskillere, mindre rensinnetninger og samlekkummer for avslamming av sanitært avløpsvann og overvann og andre oppsamlingstanker for ubehandlet sanitært avløpsvann.

Forskriften omfatter ikke slam fra rist og sandfang, slam fra egne renseanlegg for industrielt prosessavløpsvann og slam fra priveter, biologiske toaletter og andre toalettsystemer.

### § 3. Definisjoner

Med disponering av slam menes:

- Bruk, det vil si anvendelse og spredning av slam på jordbruksarealer, på grøntarealer, som ingrediens i jordforbedringsmidler, dyrkningsmedier og som del av andre produkter, samt lokal lagring.
- Mellomlagring, det vil si tidsbegrenset oppbevaring av større kvanta slam i sentral enhet.
- Deponering, det vil si permanent oppbevaring av slam som avfall på avgrenset område.

Med slambruksplan menes en plan som beskriver planlagt bruk av slam på avgrenset område over lengre tidsrom.

Med hygienisering menes her slambehandling som har som hovedmål å redusere faren for overføring av smittestoffer til planter, dyr og mennesker. Hygienisert slam skal ikke inneholde salmonellabakterier eller parasittegg, og innholdet av termotolerante bakterier skal være mindre enn 2500 pr. gram tørrstoff (TS).

Med stabilisering menes behandling av slam som har som hovedmål å redusere luktulempene.

Forøvrig vises til definisjonsliste i vedlegg 1.

## Kapittel II Alminnelige bestemmelser

### § 4. Aktsomhetsplikt

Enhver som disponerer slam, må vise aktsomhet for å unngå at slam fører til forurensningsmessige, jordbruksfaglige, helsemessige eller hygieniske skader eller ulemper.

Enhver som disponerer slam plikter å føre internkontroll i overensstemmelse med forskrift om internkontroll fastsatt ved kgl. res. 22. mars 1991, jf forurensningsloven § 52b og kommunehelsetjenesteloven § 4a-1.

### § 5. Tillatelse til bruk av slam

Ved bruk av slam må bruker eller slamprodusent/leverandør ha tillatelse fra kommunen. Tillatelse til bruk kan gis som enkelttillatelse. I de tilfeller det er utarbeidet slambruksplan, kan tillatelse gis for inntil 10 år av gangen. Kommunen kan stille vilkår i tillatelsen til bruk av slam. Kommunen kan i tillatelsen også stille vilkår til transporten av slammet. Kommunen må vurdere om forurensningsmessige, jordbruksfaglige, helsemessige og hygieniske forhold er tilfredsstillende ivaretatt før tillatelse gis.



#### § 6. Tillatelse til mellomlagring og deponering av slam

Ved mellomlagring eller deponering av slam må slamprodusent/leverandør ha tillatelse fra fylkesmannen. Fylkesmannen kan stille vilkår i tillatelsen til mellomlagring eller deponering av slam. Fylkesmannen kan i tillatelsen også stille vilkår til transporten av slammet. Fylkesmannen må vurdere om forurensningsmessige, jordbruksfaglige, helsemessige og hygieniske forhold er tilfredsstillende ivaretatt før tillatelse gis. Ved vurdering av helsemessige forhold høres kommunen, jf kommunehelsetjenesteloven § 4a-2.

#### § 7. Krav om innholdsdeklarasjon

Slamprodusent/leverandør, eller produsenter av produkter som inneholder slam, er ansvarlig for at innholdsdeklarasjon følger med alle leveranser av slam som skal brukes til formål som nevnt i § 3 første ledd bokstav a med unntak av lokal lagring.

Innholdsdeklarasjonen skal inneholde produktfakta i henhold til vedlegg 2.

Laboratorier som benyttes til å utføre slamanalyser skal være akkreditert av Direktoratet for måleteknikk, jf § 19 nr. 3.

#### § 8. Krav om hygienisering og stabilisering av slam

Slam som skal brukes skal være hygienisert og stabilisert, jf § 19 nr. 2 .

### Kapittel III Spesielle bestemmelser

#### § 9. Tungmetaller i slam

Innholdet av tungmetaller i slam som skal brukes må ikke overstige verdiene i tabellen nedenfor, jf § 19 nr 1. Verdiene er angitt i mg pr. kg TS.

Tungmetaller	Jordbruksareal, private hager og parker	Grøntareal
Kadmium (Cd)	4	10
Bly (Pb)	100	300
Kvikksølv (Hg)	5	7
Nikkel (Ni)	80	100
Sink (Zn)	1500	3000
Kobber (Cu)	1000	1500
Krom (Cr)	125	200

#### § 10. Tungmetaller i jord

Innholdet av tungmetaller i dyrket jord før slam tilføres må ikke overstige verdiene i tabellen nedenfor. Verdiene er angitt i mg pr. kg TS.

Tungmetaller	Jordbruksareal
Kadmium (Cd)	1
Bly (Pb)	50
Kvikksølv (Hg)	1
Nikkel (Ni)	30
Sink (Zn)	150
Kobber (Cu)	50
Krom (Cr)	100

#### § 11. Bruk av slam

I jordbruket kan det anvendes inntil 2 tonn slamtørrstoff pr. da. pr. 10 års periode.

Slam må ikke spres i eng eller der det dyrkes grønnsaker, poteter, bær eller frukt. Slam må heller ikke brukes i gartnerier. Slam må ikke spres på snødekket eller frossen mark, og uansett ikke i perioden fra og med 1. november til 15. februar. Etter spredning skal slammet nedmoldes straks, og senest innen 2 dager.

Der slam er spredt på jordbruksareal kan det først dyrkes grønnsaker, poteter, bær eller frukt etter at det er gått tre år siden siste sprededato.

Ved bruk av ublandet slam på grøntarealer skal slammet være godt omsatt, opptørket og smuldre lett. Det skal legges ut i lag på maksimalt 5 cm tykkelse og blandes inn i jorda på bruksstedet. Ved bruk av slam til toppdekke på avfallsfyllinger skal dekk sjiktet maksimalt være 15 cm slam.

I private hager, parker, lekeareal o.l. må slam bare brukes som en del av et dyrkingsmedium.

Det gjelder de samme krav til brukskvalitet for slam som inngår i et dyrkingsmedium, som til ublandet slam.

#### § 12. *Registre om slam*

Slamprodusenter/leverandører skal føre register over total mengde produsert slam, og hvilke mengder som er disponert på ulike måter jf § 3 første ledd, og slammets sammensetning. Slamprodusenten/leverandøren skal årlig sende opplysninger fra registeret til kommunen der anlegget er stasjonert.

Slamprodusenter/leverandører skal også føre register over navn og adresse på alle mottakere av slam, og mengde slam som er levert. Slamprodusenten/leverandøren skal årlig sende opplysninger fra registeret til mottakerkommunen.

Kommunene plikter å oppbevare opplysningene i minst ti år.

### Kapittel IV Avsluttende bestemmelser.

#### § 13. *Klage*

Vedtak som er fattet av kommunen kan påklages til fylkesmannen. Vedtak som er fattet av fylkesmannen kan påklages til Statens forurensningstilsyn.

#### § 14. *Unntak Endring*

Sosial- og helsedepartementet eller Miljøverndepartementet kan gjøre unntak fra denne forskriften. Sosial- og helsedepartementet og Miljøverndepartementet kan fastsette endringer i, eller tillegg til denne forskriften.

Når særlige grunner taler for det kan kommunen gjøre unntak fra §§ 8 og 11.

#### § 15. *Tilsyn*

Fylkesmannen fører tilsyn med forurensningsmessige forhold, jf forurensningsloven § 48. Kommunen fører tilsyn med helsemessige forhold, jf kommunehelsetjenesteloven § 4a-2.

#### § 16. *Opplysningsplikt*

Slamprodusent/leverandør og bruker av slam plikter å legge fram de opplysninger som er nødvendige for at tilsynsmyndigheten skal kunne gjennomføre sine oppgaver etter denne forskriften.

#### § 17. *Forurensningsgebyr*

For å sikre at bestemmelsene i denne forskriften eller vedtak i medhold av forskriften blir gjennomført, kan det fastsettes forurensningsgebyr i medhold av lov om vern mot forurensninger og om avfall § 73, og treffes vedtak om granskning, retting, tvangsmulkt og stansing etter lov om helsetjenesten i kommunene kapittel 4a.

#### § 18. *Straff*

Overtredelse av denne forskriften eller vedtak fattet i medhold av denne forskriften kan straffes etter forurensningsloven § 78 og kommunehelsetjenesteloven § 4a-11, dersom ikke strengere straffebestemmelser kommer til anvendelse.

**§ 19. Ikrafttredelse. Overgangsbestemmelser**

1. Forskriften trer i kraft straks. Nye og strengere grenseverdier for tungmetaller i slam og bruk av slam på arealer, vil gjelde fra 1. januar 1996.
2. For lokal lagring og bruk av slam på jordbruksarealer trer forskriftens § 8 i kraft 1. januar 1998. Inntil denne dato gjelder krav om minimum 6 måneders mellomlagring av avvannet råslam før bruk, hvorav minst 2 måneder skal være sommermåned.
3. Forskriftens § 7 tredje ledd trer i kraft fra 1. juli 1996.

### DEFINISJONSLISTE

<i>Avløpsslam:</i>	Se definisjonen om slam.
<i>Deponering:</i>	Permanent plassering av slam som avfall på et avgrenset område.
<i>Disponering:</i>	Mellomlagring, bruk og deponering av slam.
<i>Dyrkingsmedium:</i>	Et blandingsprodukt av mineralsk og organisk materiale som skal anvendes til dyrking av planter.
<i>Gjenlegg av eng:</i>	Tilsåing av eng med vekst første sommer.
<i>Gjødslingsplan:</i>	Plan som viser gjødslingsbehov på de ulike skiftene ut fra bl a. vekstvalg, veksttid, jordbunnsforhold, næringsinnhold i jord og klima.
<i>Grøntareal:</i>	Områder hvor det er eller skal etableres et vegetasjonsdekke, men hvor det ikke skal produseres vekster for matforsyning. Dette kan f eks være områder etter masseuttak, industriområder, arealer i tilknytning til veianlegg, parker og andre offentlige arealer, toppdekke på avfallsfyllinger og private hager.
<i>Hygienisering:</i>	Behandling som har som hovedmål å redusere faren for overføring av smittestoffer til planter, dyr og mennesker ved disponering eller annen håndtering av slam.
<i>Jordbruksareal:</i>	Areal som etter Økonomisk kartverks klassifikasjonssystem kan klassifiseres som fulldyrket jord.
<i>Lokal lagring:</i>	Lagring av slam på bruksstedet.
<i>Mellomlagring:</i>	Tidsbegrenset oppbevaring av større kvanta slam i sentral enhet.
<i>Organiske miljøgifter:</i>	Organiske stoffer som selv i lave konsentrasjoner etter kort- eller langvarig påvirkning kan ha skadevirkning på levende organismer.
<i>Personekvivalent (pe):</i>	Spesifikk belastning eller forbruk pr. person med hensyn til vannvolum og/eller forurensningsmengde.
<i>Råslam:</i>	Slam som ikke har gjennomgått noen behandling for å redusere lukt eller innhold av sykdomsfremkallende organismer.
<i>Septikslam:</i>	Slam fra septiktanker og slamavskillere.
<i>Slam:</i>	Med slam forstås i disse retningslinjene alle typer avløpsslam/slam som oppstår i forbindelse med: -avløpsrenseanlegg -septiktanker/slamavskillere -mindre innretninger og samlekkummer for avslamming av sanitært avløpsvann og overvann -andre oppsamlingstanker med ubehandlet sanitært avløpsvann. Merknad: Slam fra priveter, biologiske toaletter og andre toalettsystemer, avskilt materiale fra rist og sandfang, samt slam fra egne renseanlegg for industrielt prosessavløpsvann er ikke omfattet.

<i>Stabilisering:</i>	Behandling som har som hovedmål å redusere luktulempene ved disponering av slam.
<i>Tungmetaller:</i>	Metaller som selv i lave konsentrasjoner etter kort- eller langvarig påvirkning, kan ha skadevirkning på levende organismer.
<i>Tørrstoffinnhold (TS):</i>	Slammets innhold av fast materiale. Angis her som mengde tørrstoff (kg TS) etter avvanning før eventuell tilsetning av tilsatsstoffer (kalk, bark, flis o.a.).
<i>Vekstskifteplan:</i>	Flerårig plan for hvilke vekster som skal dyrkes på de ulike skiftene.

## VEDLEGG 2

### INNHALDSDEKLARASJON FOR SLAM

Renseanlegg:.....

Slambehandlingsmetode:.....

Prøvetakingsperiode:.....

Produktfakta:

pH	
Tørrstoff (TS), %	
Organisk stoff, % av TS	
Kjeldahl-nitrogen, % av TS	
Total-fosfor, % av TS	
Kalsium, % av TS	
Kalium, % av TS	

Tungmetaller	Analyseverdier	Tillatt maksimalinnhold	
		Jordbruksareal, private hager og parker	Grøntareal
Kadmium, mg Cd/kg TS		4	10
Bly, mg Pb/kg TS		100	300
Kvikksølv, mg Hg/kg TS		5	7
Nikkel, mg Ni/kg TS		80	100
Sink, mg Zn/kg TS		1500	3000
Kobber, mg Cu/kg TS		1000	1500
Krom, mg Cr/kg TS		125	200

# KOMMENTARER TIL FORSKRIFTEN OM AVLØPSSLAM

## Generelt

Utbyggingen av avløpsrensaneanlegg for tettsteder og for enkelthus i Norge medfører en stadig økende produksjon av slam. Dagens slammengde er i størrelsesorden 80-90.000 tonn tørrstoff årlig. Deponering av slam er en lite ønskelig løsning både ressurs- og forurensningsmessig. Det er viktig at slammet i størst mulig grad kan utnyttes som gjødsel og jordforbedringsmiddel.

Kravene i forskriften medfører at råslam omdannes til et attraktivt gjødsel- og jordforbedringsmiddel som er innholdsdeklart. Krav til slamkvalitet og slamdisponering vil sikre at de miljø- og helsemessige forholdene ivretas på best mulig måte. Forskriften erstatter Statens forurensningstilsyns retningslinjer for lagring og disponering av kloakkslam fra 1982 og Statens helsetilsyns hygieniske vurdering av kloakkslam fra 1976.

## Til § 1

Forskriften tar sikte på å legge til rette for at slam kan utnyttes som en ressurs samtidig som den skal forebygge forurensningsmessige, helsemessige og hygieniske ulemper. For å oppnå dette stilles generelle krav til slammets kvalitet. Forskriften inneholder videre krav om at ulike former for disponering av slam bare kan skje etter tillatelse.

For å gjøre slam bedre egnet som ressurs i landbruket, setter forskriften for dette formål særskilte og strenge krav med hensyn til smittefare, luktulemper, tungmetallinnhold m.v. i slam.

## Til § 2

Forskriften omfatter ikke slam fra priveter, biologiske toaletter o.l. Her gjelder bestemmelser fastsatt i forskrift gitt av Sosialdepartementet 10.09.70 om oppbevaring av avfall og om renovasjon, og om hygieniske forhold i hytteområder o.l.

Dersom slam inngår i dyrkingsmedium, vil slamproduktet i tillegg bli omfattet av forskrift om handel med gjødsel og jordforbedringsmidler m.v. fastsatt av Landbruksdepartementet 27. mai 1993. Produkter som omfattes av sistnevnte forskrift, skal bl a. godkjennes av Landbruksdepartementet eller den det bemyndiger.

## Til § 4

Paragrafen fastsetter en generell aktsomhetsplikt som påligger enhver som håndterer slam som omfattes av forskriften. Den supplerer de spesifikke regler som for øvrig fastsettes i eller i medhold av forskriften. Som eksempler på hva aktsomhetsplikten omfatter, kan nevnes forhold knyttet til smitterisiko, risiko for spredning av tungmetaller og andre miljøgifter, fare for luktulemper og at slam ikke må deponeres på steder hvor det ved tilsig gjennom grunnen kan oppstå vannforurensning.

Aktsomhetsplikten gjelder også når slam innblandes i andre produkter.

Det presiseres at overtredelse av aktsomhetsplikten kan medføre sanksjoner, jf §§ 17 og 18.

## Til §§ 5 og 6

Etter forskriftens § 5 er det kommunen som gir tillatelse til bruk av slam, mens fylkesmannen gir tillatelse til mellomlagring og deponering, jf § 6. Ved vurdering av om tillatelse skal gis må forurensningsmessige, jordbruksfaglige, helsemessige- og hygieniske forhold være tilfredsstillende ivaretatt. Nedenfor er dette konkretisert nærmere.

Mellomlagringsplasser og plasser for lokal lagring må skjermes fra overflatevann og ikke plasseres slik i terrenget at de utsettes for flom, eller så nær bekk, elv, sjø, brønn eller annet vannforsyningssystem at det blir fare for forurensning eller hygieniske problemer.

Lokal lagring og spredning av slam må ikke foretas så nær drikkevannskilde (borebrønn, grunnvannsbrønn eller vanninntak til vannforsyningssystem) at det oppstår fare for forurensning av drikkevann, jf til enhver tid gjeldende forskrifter om drikkevann, gitt i medhold av kommunehelsetjenesteloven kapittel 4a og næringsmiddeloven, og om utslipp av avløpsvann vedtatt i medhold av sunnhetsloven av 1860, og fortsatt gjeldende i henhold til kommunehelsetjenesteloven § 7-9.

Den myndighet som gir tillatelsen må etter en konkret vurdering av faren for forurensning av drikkevannskilden m.v. ta stilling til hvor nær drikkevannskilde mellomlagring, lokal lagring eller spredning av slam kan skje. Avstanden til drikkevannskilde bør ikke være mindre enn 150 m ved lokal lagring og spredning av slam og minst 300 m for mellomlagringsplass. Dersom det er fare for at slammet vil forurense drikkevannskilden, for eksempel ved tilsig på grunn av topografiske forhold, bør avstanden være større.

For vassdrag og sjø som ikke tjener som drikkevannskilde, må avstandskrav vurderes lokalt med hensyn på brukerinteressene i vannforekomsten. Avstanden bør ikke være mindre enn 15 m ved lokal lagring og spredning av slam, og minst 100 m for mellomlagringsplass. Dersom det er fare for forurensning ved tilsig eller liknende, jf forrige avsnitt, bør avstanden være større.

I vurderingen bør det også legges vekt på at slam er et godt middel for å hindre jorderosjon.

Mellomlagring og lokal lagring av slam må ikke føre til luktulemper for allmennheten. Det må i forbindelse med behandling av søknad om tillatelse alltid foretas særskilt vurdering av mulige luktulemper ved disponering av slam.

Avstanden til nærmeste bebyggelse bør normalt være minst 500 m ved mellomlagring av slam som ikke er stabilisert, og minst 200 m ved mellomlagring av stabilisert slam. Ved lokal lagring vurderes det i det enkelte tilfelle ut fra lokale forhold hvilke avstandskrav som bør stilles. Ved plassering tas det hensyn til topografi, vegetasjon og vindforhold slik at luktproblemer unngås.

Kravene om stabilisering, hygienisering og maksimalinnhold av tungmetaller gjelder ikke for deponering av slam. For deponering av slam anbefales følgende:

1. Slammet bør avvannes til minimum 30 % tørrstoff
2. Avstanden til nærmeste bebyggelse, allmenn ferdsel o.l. bør være minst 500 m for slam som ikke er stabilisert, og minst 200 m for stabilisert slam.

Ved at slam går til deponier kan vi i disse få en varig kilde til vannforurensning. Tillatelse til deponering av slam skal derfor så vidt mulig unngås og betraktes som en unntaksløsning, som for eksempel at akutt forurensning fører til overskridelse av tillatt tungmetallinnhold i slammet. Det vises til SFTs retningslinjer nr 94:03 til fylkesmennene vedrørende krav til utforming og drift av fyllplasser. Deponering av slam kan ikke tillates dersom dette vil medføre fare for forurensning av drikkevann. Sosial- og helsedepartementets til enhver tid gjeldende avfalls- utslipps- og drikkevannsforskrifter inneholder bestemmelser om beskyttelse av drikkevannskilde mot bl a. vannforurensning.

Dersom det er utarbeidet en slambruksplan kan tillatelse til bruk gis for inntil 10 år av gangen, jf § 5. Slambruksplan skal utarbeides av brukeren eller på oppdrag fra brukeren. Planen skal inneholde en oversikt over slammengder og arealer hvor slam er spredt og planlegges spredt. Slambruksplan kan omfatte leveranser fra flere slamprodusenter, og gjelde over større områder. Før tillatelse til bruk av slam på jordbruksarealer gis i henhold til slambruksplan, skal det innhentes uttalelse fra den kommunale landbruksmyndighet, og representative verdier for innholdet av tungmetaller i jord skal foreligge før uttalelse gis, jf § 10. Ved utarbeidelse av slambruksplan til annen bruk bør det innhentes uttalelse fra berørt fagmyndighet. Hvem som er fagmyndighet vil variere etter hva slammet skal brukes til. For bruk på areal i tilknytning til veianlegg vil dette være veimyndighetene, for bruk på andre typer grøntarealer kan det være kommunen selv. I de tilfeller brukeren også er berørt fagmyndighet, for eksempel ved bruk på parkanlegg, er det ikke nødvendig å innhente uttalelse.

Den som har fått tillatelse til bruk av slam etter slambruksplan, må føre oversikt over mengder og arealer hvor slammet faktisk er spredt. Disse opplysningene kan være viktige for tillatelsesmyndigheten når den eventuelt



skal gi ny slambruksplan for samme areal. Opplysningene oppbevares i ti år etter den perioden slambruksplanen gjelder for.

Det kan i tillatelse til bruk, mellomlagring og deponering stilles vilkår til transporten av slammet. Med transport menes her frakt av slammet fra slamprodusent/leverandør til brukersted, mellomlagringsplass eller deponi.

#### Til § 7

For å føre kontroll med kvaliteten på slammet, skal slamprodusent/leverandør gjennomføre analyser av representative slamprøver. Analyser skal meddeles brukeren gjennom egen innholdsdeklarasjon. Innholdsdeklarasjonen skal følge med alle slamleveranser som går til bruk med unntak for lokal lagring, og alle produkter som inneholder slam. Skjema for utfylling av innholdsdeklarasjon er utarbeidet i overensstemmelse med EUs slamdirektiv, Rdir 86/278 EØF, og følger som vedlegg 2.

Slamprodusenten/leverandøren skal ta kontrollprøver av slammet. Slamprodusenten/ leverandøren må kunne knytte analyseresultatene til de spesifikke slammengder det er tatt prøver av. Antall kontrollprøver som er nødvendig for å få en representativ innholdsdeklarasjon av leveransen, vil være avhengig av slammengde, industritilknytning o.a. Det bør som en veiledende norm foretas minimum en prøve av slammet pr. måned for anlegg dimensjonert for 10.000 personekvivalenter (pe) eller mer, og minimum en prøve hver annen måned for anlegg dimensjonert for mindre enn 10.000 pe.

Slam må ikke spres på bruksareal før analysedataene som representerer leveransen foreligger. Før slam spres av andre enn slamprodusent/leverandør, f eks av bruker, må vedkommende på forhånd ha fått meddelt analyseresultatene gjennom en innholdsdeklarasjon.

#### Til § 8

For å forebygge helsemessige og hygieniske ulemper ved bruk av slam og for å gjøre slam bedre egnet som ressurs, kreves stabilisering og hygienisering av slam som skal brukes, som nevnt i forskriftens § 3 første ledd bokstav a. Dette kravet vil redusere smittefaren og luktulempene ved bruk.

For spredning på jordbruksarealer og lokal lagring gjelder kravet til stabilisering og hygienisering av slam først fra 1. januar 1998. Inntil denne dato gjelder krav om minimum 6 måneders mellomlagring av avvannet råslam før bruk, hvorav minst 2 måneder skal være sommermåned.

Et hygienisert slam skal oppfylle følgende krav:

- Ingen salmonellabakterier skal kunne påvises.
- Ingen parasittegg skal kunne påvises.
- Innholdet av termotolerante koliforme bakterier skal være mindre enn 2500 pr. gram TS.

Det finnes ingen standardiserte metoder for å måle slammets stabilitet. Det er heller ikke mulig å stille kontrollerbare krav til kvaliteten på et stabilisert slam. Det henvises derfor til erfaringer med metoder i Norge og utlandet som erfaringsmessig vil gi tilfredsstillende slamstabilisering.

#### Til §§ 9 og 10

For å gjøre slam særlig egnet til bruk som ressurs i jordbruket, fastsetter forskriften særskilt strenge krav til tungmetallinnhold i både slam og jord. Selv om kravene til maksimalt innhold av tungmetaller i slam er overholdt, bør slamprodusentene intensivere arbeidet med å ytterligere begrense tilførselen av tungmetaller til slam. Dersom kalk eller andre tilsatzmidler inngår i sjambehandlingen, måles tungmetallinnholdet i slammet før tilsetning.

Forurensningsmyndigheten foretar sammen med helsemyndighetene en løpende vurdering av nivået for tungmetaller i slam og jord. Det vil bli gitt nye og skjerpede krav til tungmetaller i slam gjeldende fra 1. januar 1996.

Innholdet av de organiske miljøgiftene som er undersøkt i norsk slam, har vært lavt i forhold til det som er vurdert som betenkelig. De aktuelle bruksmåtene for slam i Norge gjør at risikoen for skadevirkninger av eventuelle organiske miljøgifter er ubetydelig. Slamprodusentene bør likevel arbeide for å begrense tilførselen av organiske miljøgifter til slam i størst mulig grad.

Statens helsetilsyn og Statens forurensningstilsyn utgir veiledninger for prøvetaking av slam og jord bl a. med tanke på bestemmelse av tungmetallinnhold.

#### Til § 11

Denne bestemmelsen skal forebygge helsemessige og forurensningsmessige ulemper som følge av spredning av slam. Bestemmelsen vil medføre at forurensningsulempene til luft, vassdrag, grunnvann og sjø reduseres.

Slam i jordbruket anbefales spesielt brukt på arealer med korn, oljevekster, grønnsvekster og ved gjenlegg av eng. Kommunen kan gjøre unntak fra begrensningen om inntil 2 tonn slamtørrestoff pr. da. pr. 10-års periode, med hjemmel i § 14. Dette vil særlig være aktuelt på moldfattig leirjord og i bakkeplanerte områder, der det kan tillates inntil 3 tonn slamtørrestoff pr. da. pr. 10-års periode. Kommunen må vurdere konkret om den finner det forurensnings- og helsemessig ubetenkelig med bruk av slamtørrestoff i slike mengder.

Slammets verdi som ressurs avtar og de forurensningsmessige ulempene øker med tiden det tar før slammet moldes ned. Det er derfor viktig at slammet moldes ned straks. Ved bruk av slam i jordbruket bør det foreligge en gjødslings- og vekstskifteplan for det enkelte gårdsbruk.

I private hager, parker, lekeareal o.l. må slam bare brukes som en del av et dyrkingsmedium. Grunnen til dette kravet er bl a. at det er viktig å redusere risikoen for at mennesker og dyr kan få direkte kontakt med slam under utleggingen.

Slam som skal brukes på jordbruksareal skal være avvannet slik at det blir liggende i en haug og ikke flyter utover. Dette tilsier at det skal avvannes til minimum 20 % tørrestoff (TS). Slam som skal brukes på grøntareal skal være avvannet og i tillegg være opptørket slik at det har løs struktur og smuldrer lett.

Slam bør ikke inngå i innpakkede produkter som eksempelvis selges i forretninger.

I et dyrkingsmedium bør slammet ikke utgjøre mer enn maksimalt 30 volumprosent og bør blandes med et mineralholdig materiale (sandjord, leirjord, steinjord o.l.) for å bedre fastheten. Dersom slam inngår i dyrkingsmedium, vil slamproduktet i tillegg bli omfattet av forskrift om handel med gjødsel og jordforbedringsmidler m.v. fastsatt av Landbruksdepartementet 27. mai 1993. Produkter som omfattes av sistnevnte forskrift, skal bl a. godkjennes av Landbruksdepartementet eller den det bemyndiger.

I forbindelse med den varslede skjerping av kravene til tungmetaller i slam vil det også bli vurdert å gi bestemmelser om maksimale mengder totalfosfor og ammoniumnitrogen som kan tilføres jordsmonnet.

**Til § 12**

Registrene er viktig informasjon for myndigheten som skal gi enten enkelttillatelse eller tillatelse i overensstemmelse med en slambruksplan. Registrene er viktig for kommunene i deres arbeid med slamdisponering. Opplysningene er også nødvendige for sentrale myndigheter ved rapportering i henhold til EØS-avtalen, jf EUs slamdirektiv, Rdir 86/278 EØF artikkel 17.

**Til § 14**

Unntak fra kravene om hygienisering og stabilisering av slam som går til bruk, jf definisjonen i § 3 første ledd bokstav a, vil være akseptabelt der en samlet vurdering av forurensnings- og helsemessige, samt hygieniske aspekter gjør dette forsvarlig, og det samtidig vil være uforholdsmessig kostnadskrevende eller upraktisk å gjennomføre kravene.

**Til § 17**

Myndighet til å ilegge forurensningsgebyr følger myndigheten til å gi tillatelse. Kommunen har med andre ord adgang til å ilegge forurensningsgebyr innenfor sitt myndighetsområde.

## PRESSEMELDING

**Slam fra avløpsrensaneanlegg er en verdifull ressurs som i størst mulig grad bør utnyttes som gjødsel og jordforbedringsmiddel. Dette kommer fram i den nye forskriften om avløpsslam fastsatt 2. januar 1995 av Sosial- og helsedepartementet og Miljøverndepartementet.**

Utbyggingen av avløpsrensaneanlegg for tettsteder og for enkelthus i Norge har medført en stadig økende produksjon av slam. Dagens slammengde er i størrelsesorden 80-90.000 tonn tørrstoff årlig. Deponering av slam er en lite ønskelig løsning både ressurs- og forurensningsmessig. Målsettingen er at minimum 75% av slammet skal brukes som gjødsel og jordforbedringsmiddel innen år 2000, med jordbruket som viktigste avtaker.

Formålet med forskriften er å forebygge forurensningsmessige, helsemessige og hygieniske ulemper ved bruk av slam, slik at slam kan utnyttes som en ressurs. Forskriften stiller derfor krav om stabilisering og hygienisering av slam, som gir et slam tilnærmet fritt for lukt og smittestoffer. Videre fastsetter forskriften grenseverdier for innhold av tungmetaller i slammet, og grenseverdier for tungmetaller i jord der slam tilføres. Det fastsettes en generell aktsomhetsplikt ved bruk av slam, og det blir krav om at innholdsdeklarasjon skal foreligge før slam brukes.

De ulike formene for disponering av slam er bruk på jordbruksarealer eller grøntarealer, mellomlagring og deponering. Det er kommunen som gir tillatelse til bruk av slam, mens det er fylkesmannen som gir tillatelse til mellomlagring og deponering.

Forskriften erstatter Statens forurensningstilsyns retningslinjer for lagring og disponering av kloakkslam fra 1982 og Statens helsetilsyns hygieniske vurdering av kloakkslam fra 1976.

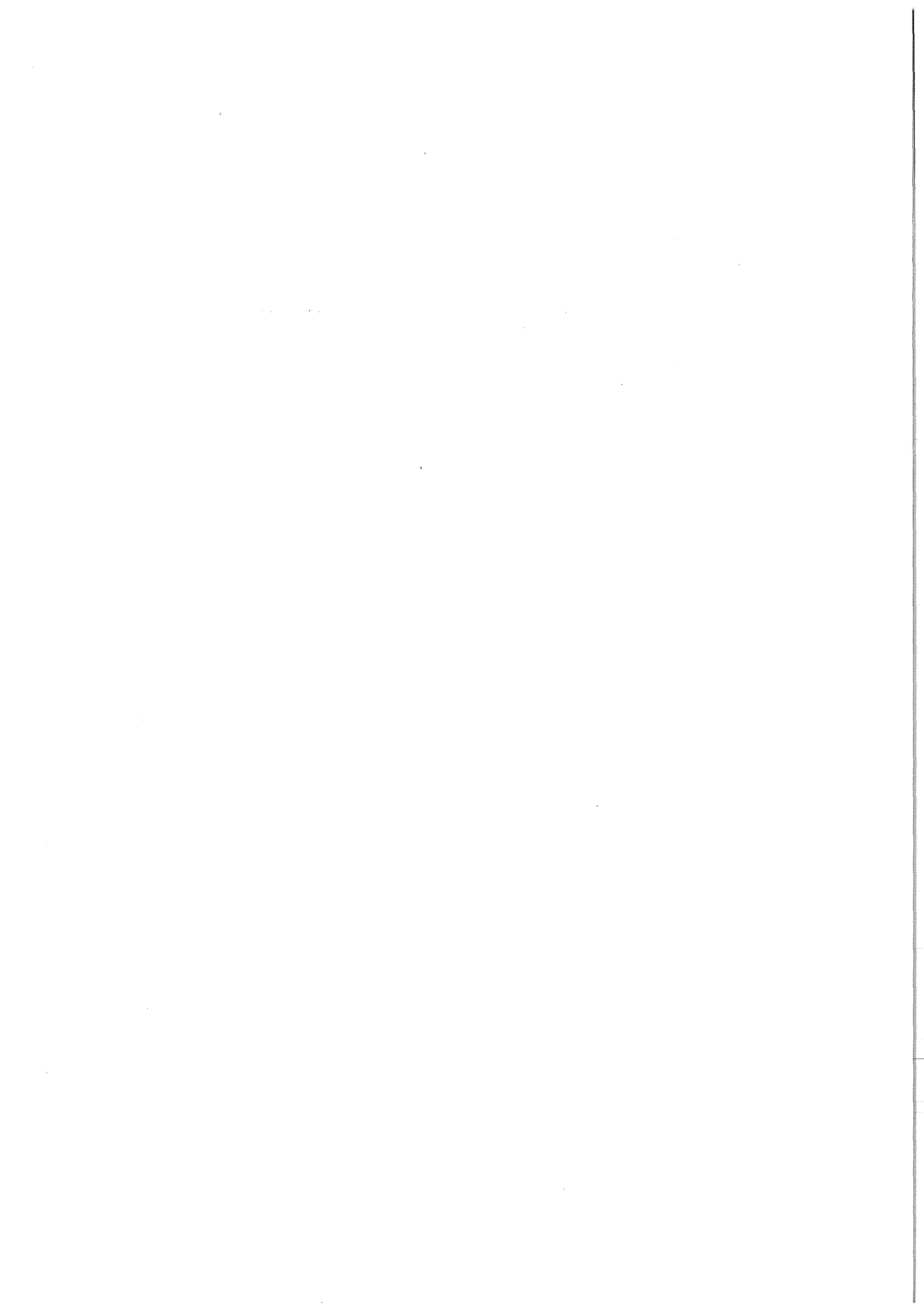
Kontaktpersoner:

Miljøverndepartementet: Karl Erik Sjøholt

Statens forurensningstilsyn: Sigurd Tremoen/Toril Hofshagen

## **VEDLEGG 4**

# **BEHANDLING AV SAKER OM TILLATELSE TIL BRUK AV SLAM**



# **STATENS HELSETILSYN**

**Veiledning nr. 2/1995**

**Behandling av saker om tillatelse til bruk av  
avløpsslam**

**IK-2481**

## Forord

Forskrift om avløpsslam ble fastsatt av Miljøverndepartementet og Sosial- og helsedepartementet 2. januar 1995. Forskriften setter krav til bruk, mellomlagring og deponering av avløpsslam. Formålet med forskriften er å forebygge forurensningsmessige, helsemessige og hygieniske ulemper ved disponering av avløpsslam, og legge tilrette for at avløpsslam kan benyttes som en ressurs.

Forskriften er et resultat av samarbeid mellom de sentrale miljø- og helsemyndighetene. Det er gledelig å se resultatet av samarbeidet. I tillegg til selve forskriften er det utarbeidet to veiledninger om prøvetaking av jord og slam.

Rutiner for saksbehandlingen i kommunene av søknader om bruk av slam bør være enkle og oversiktlige. Denne veiledningen beskriver rutiner som vi mener vil legge til rette for at kommunene oppnår dette, samtidig som forskriftens intensjoner ivaretas. Internkontroll, tilsyn og sanksjoner tas også opp i veiledningen. Veiledningen er laget av Statens helsetilsyn i samarbeid med Landbruksdepartementet og Statens forurensningstilsyn.

Mars 1995

Anne Alvik  
helsedirektør



# **Veiledning i behandling av saker om tillatelse til bruk av avløpsslam**

## **Innhold**

### **1. Omfang og formål med veiledningen**

### **2. Forskrift om avløpsslam**

2.1 Ansvar

2.2 Internkontroll

### **3. Søknad om tillatelse til bruk av avløpsslam**

3.1 Uttalelse til mellomlagring og deponering av avløpsslam

3.2 Tillatelse fra kommunen

3.3 Befaring

3.4 Unntak fra forskriften

3.5 Annet

### **4. Tilsyn**

4.1 Systemtilsyn

4.2 Sanksjoner

### **5. Vedlegg**

Forskrift om avløpsslam

Kommentarer til forskriften

Relevant referansedokumentasjon

Forslag til saksgang i kommunen

Forslag til mal for søknad om og tillatelse til bruk av slam

Forslag til innhold i internkontrollsystem for bruker av slam

# 1. Omfang og formål med veiledningen

Denne veiledningen handler om den kommunale saksbehandling av søknader om bruk av avløpsslam i henhold til § 5 i forskrift om avløpsslam, samt kommunens tilsyn og sanksjonsmuligheter.

Formålet med veiledningen er å gi generelle råd om behandlingen av søknader om tillatelse til bruk av avløpsslam i kommunene, slik at kravene til forsvarlighet, rettssikkerhet og effektivitet m.v. oppfylles. Det er opp til kommunene å velge system for saksbehandling. Saksbehandlingen må være i tråd med forvaltningsloven.

## 2. Forskrift om avløpsslam

Forskrift om avløpsslam er hjemlet i både forurensningsloven og kommunehelsetjenesteloven. Det er utarbeidet kommentarer til de enkelte bestemmelsene i forskriften. Kommentarene har som formål å forklare bestemmelsene, gi henvisninger til annen lovgivning og gi veiledning til brukere, produsenter og leverandører av slam og til godkjennings- og tilsynsmyndigheten.

### 2.1 Ansvar

Det framgår av de enkelte bestemmelsene hvem som har ansvar i henhold til forskriften. Kommunen har ansvar for å gi tillatelse til bruk av slam. Det kan bare gis tillatelse når kommunen finner det dokumentert at forskriftens bestemmelser vil bli ivaretatt. Vedtaket om å gi tillatelse hjemles i forskrift om avløpsslam.

Før tillatelse til bruk av avløpsslam blir gitt av kommunen, skal forurensningsmessige, jordbruksfaglige, helsemessige og hygieniske forhold være tilfredsstillende ivaretatt. Kommunen kan sette vilkår i tillatelsen til bruk av slam og i forbindelse med transport av slammet.

### 2.2 Internkontroll

Forskriftens § 4 innfører plikt til internkontroll for enhver som disponerer slam. Det vil si at enhver virksomhet som bruker, mellomlagrer eller deponerer slam må etablere internkontrollsystem slik at kravene i forskriften blir overholdt.

Internkontroll betyr at virksomheten påser at myndighetskrav blir overholdt. Internkontrollsystem betyr at virksomheten dokumenterer at systematiske tiltak for å sikre at regelverkets krav etterleves, er etablert og blir fulgt. Internkontrollsystemets omfang skal være tilpasset virksomhetens størrelse og omfang.

Internkontrollsystemet er et kvalitetssikringssystem som er begrenset i omfang til oppfølging av offentlig regelverk. Kvalitetssikring er et av hovedelementene i Landbruksdepartementets «Konkuransestrategien for norsk mat». Det foregår nå et omfattende arbeid med utvikling og utprøving av systemer for kvalitetssystemer i primærproduksjonen (KSPP). Internkontrollsystemet for bruk av slam bør samordnes med det øvrige kvalitetssikringssystem som er etablert i primærproduksjonen.

Et internkontrollsystem for produsent/leverandør eller bruker av slam etter denne forskriften, kan f.eks. inneholde følgende:

- omfanget og formålet med internkontrollsystemet
- navn på de ansvarlige for internkontrollsystemet og evt. delegering av oppgaver
- beskrivelse av oppfølging og gjennomføring av praktiske rutiner
- oversikt over hvordan de relevante bestemmelsene er ivaretatt
- henvisninger til referanselitteratur, relevant dokumentasjon og resultatdokumentasjon
- rutiner for revisjon av internkontrollsystemet
- underskrift av den ansvarlige for produksjonen/leveranse eller bruk av avløpsslam...

Det vises til eksempel i vedlegget for oppbygning av internkontrollsystem for bruker av slam.

### **3. Tillatelse til bruk av avløpsslam**

Kommunehelsetjenesteloven inneholder hjemmel for å kreve bestemmelser om godkjenning av virksomheter som etter sin art kan ha innvirkning på helsen i § 4a-4. Loven pålegger i seg selv ikke godkjenningsplikt, men hjemler bestemmelser om dette i bl.a forskrift om avløpsslam. I forskrift om avløpsslam er godkjenningen kalt «tillatelse», på grunn av tilpasning til forurensningslovens ordbruk.

#### **3.1 Uttalelse til søknader om mellomlagring og deponering av avløpsslam**

Fylkesmannen har ansvar for å gi tillatelse til mellomlagring og deponering av slam. Før fylkesmannen gir tillatelse til mellomlagring og deponering av slam, skal kommunen gi uttalelse slik at alle hensyn er ivaretatt. Uttalelse om helsefaglige og hygieniske forhold utarbeides av kommunelegen i henhold til § 3-4 i kommunehelsetjenesteloven. Kommunen bør også gi uttalelse om forurensning og landbruk til fylkesmannen.

Kommunens uttalelser til saksbehandling hos fylkesmannen bør bli gitt samlet. Kommunen skal kjenne til eventuelle vedtak gjort av fylkesmannen, før kommunen gir tillatelse til bruk av slam.

#### **3.2 Tillatelse fra kommunen**

##### **Søknad om bruk av slam**

Søknaden om bruk av slam bør sendes til tillatelsesmyndigheten i god tid før planlagt bruk av slam. Søknaden bør utarbeides av produsent/leverandør av slam og bruker av slam i felleskap. Man vil dermed spare tid og ressurser. Slamprodusenten/leverandøren av slam kjenner godt til avløpssystemet, behandlingen av slammet og kvaliteten på slammet. Brukeren kjenner til jordbruksarealene eller grøntarealene hvor man ønsker at slammet skal spres.

De involverte forvaltningsmyndigheter har innenfor sine respektive saksområder en alminnelig veiledningsplikt etter bestemmelsene i forvaltningslovens § 11 og Justisdepartementets forskrifter av 16.12.1977. Formålet med veiledningen er å gi parter og andre interesserte adgang til å ivareta sitt behov i bestemte saker på best mulig måte. Omfanget av veiledningen må likevel tilpasses det enkelte forvaltningsorgans situasjon og kapasitet til å påta seg slik veiledning. Det forutsettes at myndighetene avveier de hensyn som taler for at veiledning gis i den enkelte sak, mot faren for å bli inhabil ved senere behandling av saken.

Det vil videre kunne være naturlig at f.eks teknisk etat eller landbruksetaten i kommunen gir faglige råd til utarbeidelsen av søknad om tillatelse til bruk av slam av slamprodusenter/leverandører av slam eller brukere av slam.

### **Tillatelse til bruk av slam**

Tillatelse til bruk av slam gis av kommunen. Det kan være naturlig at kommunen delegerer denne myndigheten til den som fører tilsyn med andre forskrifter om miljørettet helsevern i kommunen. Det vil i regelen være den kommunale helsetjenesten eller et organ som har helsefaglig kompetanse i kommunen. Kommunehelsetjenesteloven må forstås slik at kommunelegen skal involveres i saksbehandlingen og komme med sin tilrådning når det gjelder saker om miljørettet helsevern.

Den kommunale bygningsmyndigheten og landbruksmyndigheten bør være deltakere i saksbehandlingen av søknadene i kommunen, slik at hensyn til forurensning og jordbruk kan bli vurdert. Kommunal landbruksmyndighet bør gjøre jordbruksfaglige vurderinger og spesielt vurdere representative verdier for tungmetaller i jord i de aktuelle jordbruksområdene for bruk av slam, i sin uttalelse eller sine råd til tillatelsesmyndigheten.

Etter kommunelovens § 23 skal administrasjonssjefen påse at de saker som legges fram for folkevalgte organer, er forsvarlig utredet.

Det å gi tillatelse forutsetter en gjennomgang fra kommunens side av søknaden og planene for bruk av slam. Kommunene må vurdere om søkeren har lagt fram tilfredsstillende dokumentasjon på at forskriftens bestemmelser vil bli fulgt. Vedtaket om å gi tillatelse er derfor i praksis en kvittering fra det offentlige på at de forhold som er beskrevet i søknaden om tillatelse og den planlagte oppfølgingen fra brukerens side, inngir tillit til at kravene som er satt i forskriften vil bli fulgt.

Forskriften og kommentarene til den åpner i noen grad for skjønnsmessige vurderinger når det gjelder kravet om stabilisering av slam. Her må virksomhetene vise til allment anerkjente metoder for stabilisering av slam. Se referansedokumentasjonen i vedlegget.

### **Enkelttillatelse og slambruksplan**

Tillatelse til bruk av slam gis som enkelttillatelse. En slambruksplan er en samling enkelttillatelser for en kommune, del av kommune eller distrikt. En slambruksplan er knyttet til og beskriver arealet, spredetidspunkt og mengde av avløpsslam som kan spres. En slambruksplan må ikke forveksles med en kommunal slamplan, som er et overordnet styringsdokument for kommunens disponering av slam.

En slambruksplan bør utarbeides av produsent/leverandør av slam og bruker av slam i samarbeid. Hensikten med en slambruksplan er at bruk av slam i et større område er planlagt på en langsiktig og systematisk måte. En slambruksplan vil også legge grunnlaget for en enklere og mer rasjonell saksbehandling, fordi det f.eks kan foretas felles befarings- og felles behandling av søknader om tillatelse til bruk av slam.

Det er trolig ønskelig både fra leverandøren/produzenten av slam, brukeren av slam og for kommunen at tillatelser blir gitt i sammenheng med slambruksplan. Selv om det er utarbeidet slambruksplan, skal hver enkelt bruker ha tillatelse til bruk av slam på sine arealer.

Slambruksplan for distrikter som berører flere kommuner kan være aktuelt. Hver kommune skal gi tillatelse til bruk av slam i sin kommune. Det er ønskelig at kommunene i slike tilfeller samordner arbeidet med å gi tillatelser.

Før tillatelse til bruk av slam gis i sammenheng med slambruksplan, skal det innhentes uttalelse fra den kommunale landbruksmyndighet eller annen berørt fagmyndighet. Det vises ellers til kommentarene til forskriften.

### **Innhold i søknaden**

Søknad om tillatelse til bruk av slam bør være kort og skal inneholde relevante opplysninger i forhold til forskriften. Det skal søkes om bruk av slam som enkelttillatelse, selv om det er utarbeidet slambruksplan. I søknaden bør det dokumenteres at relevante og i det minste følgende bestemmelser blir overholdt:

§ 4 om aktsomhet og internkontroll:

- ansvar
- internkontrollsystem

§ 7 om innholdsdeklarasjon av slam:

- innholdsdeklarasjon følger med leveransen
- innholdsdeklarasjon iht skjema

§ 8 om krav til hygienisering og stabilisering:

- hygienisering
- stabilisering

§ 9 om tungmetaller i slam:

- sammenlikning iht tabell

§ 10 om tungmetaller i jord:

- sammenlikning iht tabell

§ 11 om bruk av slam:

- slammengde
- spredetidspunkt
- nedmolding
- dyrking i neste 3-årsperiode
- grøntarealer og krav til slam
- slam som dyrkingsmedium

§ 12 om registre

- mengde produsert slam
- disponering
- slammets sammensetning
- mottakere

§ 16 om opplysningsplikt til tilsynsmyndighetene:

Jordbruksarealer og grøntarealer hvor avløpsslam er tenkt brukt bør kartfestes på f.eks økonomisk kart (målestokk 1:5000).

Når det søkes om tillatelse til bruk av slam i sammenheng med slambruksplan, kan planen med søknader f.eks inneholde følgende:

- formål med slambruksplanen
  - produksjon og leveranse av avløpsslam
    - \* erfaringer
    - \* teknologi
    - \* tungmetallinnhold i slam
  - aktuelle arealer å bruke slam på
    - \* kart
    - \* tungmetallinnhold i jord
  - overholdelse av forskrift om avløpsslam
    - \* ansvar
    - \* gjennomgang av bestemmelser i forskriften
  - samarbeid med brukere av slam
  - søknader om tillatelse til bruk av slam
    - \* bruker 1
    - \* bruker 2
    - \* bruker 3
- m.v.

### **Eksempel på saksgang**

I vedlegget er det gitt eksempel på saksgang i kommunen. Saksgangen kan være ulik i kommunene. Eksempelen viser hvordan saksgangen for miljørettet helsevern-saker kan være. Ankesaker skal forelegges fylkeslegen for uttalelse, før fylkesmannen gjør vedtak.

## **3.2 Befaring**

Det vil normalt være nødvendig at den instans som gir uttalelse og den som gir tillatelse til bruk av slam, gjennomfører befaring. Dette er særlig aktuelt om det stilles spesielle vilkår til tillatelsen eller om det vedtas unntak etter § 14.

Hensyn som bør vurderes under befaring kan være:

- risiko for avrenning til vassdrag, nedbørfelt og råvannskilder i vannforsyningssystem
- avstand til bebyggelse og luktulemper
- andre forhold nevnt i kommentarene til forskriften.

### 3.3 Unntak fra forskriften

Kommunen kan i spesielle tilfelle gi unntak fra forskriftens § 8 om hygienisering og stabilisering og § 11 om bruk av slam, med hjemmel i forskriftens § 14, annet ledd. Hensyn til forurensning, helse, og hygiene må i slike tilfelle være ivaretatt. Kommunen kan sette vilkår for å redusere risikoen for ulemper for forurensning, helseskade og hygiene i slike tilfelle. De kravene i bestemmelsene som det søkes unntak for, skal spesifiseres av søkeren.

Eksempler på forhold som kan gi grunnlag for unntak fra § 8 er:

- svært liten produksjon av avløpslam
- svært lang transportavstand av slam
- øykommuner med lite hensiktsmessige transportmuligheter
- eller kombinasjoner av disse.

Eksempel på forhold som kan gi unntak fra § 11 er:

- bakkeplanerte områder.

### 3.4 Annet

I vedlegget til forskriften er det skjema for innholdsdeklarasjon av slam. Innholdsdeklarasjonen skal følge med leveranser av avløpslam, jf § 7 i forskriften.

Kommunen vil motta opplysninger som nevnt i § 12 i forskriften. Bestemmelsen om at kommunene skal oppbevare opplysningene i 10 år, følger av krav i EU-direktiv. SFT vil koordinere innhenting av opplysninger fra kommunene og gjennomføre rapportering i henhold til EU-direktiv.

For behandling av slam finnes en rekke metoder. I tillegg til krav om hygienisering, stilles det krav om stabilisering. Det er opp til produsentene av avløpslam å bruke allment anerkjente metoder for slambehandling. Produsenter, leverandører av slam og interesseorganisasjonene i vann-, avløp- og renovasjonbransjen utvikler og samler kunnskap om slike metoder.

De som gir tillatelse må utøve et visst skjønn i saksbehandlingen når det gjelder kravet om stabilisering av slam. Flere metoder for stabilisering er anerkjente. For stabilisering og hygienisering vises til dokumentasjon referert til i vedlegget. Den europeiske standardiseringsorganisasjoner CEN arbeider med metodeutvikling for å måle stabilisering av slam.

Med nedmolding av slam menes nedpløying så lenge slammet ikke tilfredsstiller kravet i § 8 om hygienisering og stabilisering. Etter 1. januar 1998, hvor kravene til hygienisering og stabilisering trer i kraft, vil det være tilstrekkelig med nedharving av slammet. Kravet om nedpløying i overgangsperioden, er derfor en praktisk overgangsordning som skal ivareta



hensynet til helse og hygiene best mulig fram til 1. januar 1998, jf. overgangsbestemmelsen i § 19.

Når det gjelder nivået av tungmetaller i dyrket jord og prøvetaking vises det til relevante veiledninger.

## 4. Tilsyn

Tilsynet med at forskriften blir etterlevd, føres med hjemmel i § 15 i forskriften. Tilsynsmyndigheten skal føre tilsyn med alle forhold forskriften er tenkt å ivareta og påse at forskriftens bestemmelser blir overholdt.

Fylkesmannen fører tilsyn med forurensningsmessige forhold med hensyn til mellomlagring, deponering og bruk av slam. Kommunen fører tilsyn med helsemessige og hygieniske forhold med hensyn til mellomlagring, deponering og bruk av slam. De forurensningsmessige, helsemessige og hygieniske forholdene vil til en viss grad overlappe hverandre.

Det vil være hensiktsmessig at kommunen har samme tilsynsmyndighet for denne forskriften, som for andre forskrifter om miljørettet helsevern hjemlet i kommunehelsetjenestelovens § 4a-1.

Det er viktig at Fylkesmannen og tilsynsmyndigheten i kommunen samarbeider om den praktiske gjennomføringen av tilsynet. Tilsynet skal utføres etter internkontrollprinsippet. Det vises til Administrasjonsdepartementets publikasjon om internkontroll (best. nr. P-0833) og til NS-ISO-10 011 om systemrevisjoner.

Systematisk tilsyn er den beste måte å oppdage avvik på. Avvik er manglende samsvar med spesifiserte krav (krav satt i forskrift eller tillatelsen).

### 4.1 Sanksjoner

Om tilsynsmyndighetene finner avvik i forhold til bestemmelsene i forskriften, kan den varsle om eller ta i bruk sanksjonsmulighetene i kommunehelsetjenesteloven eller forurensningsloven for at virksomhetene skal endre på forholdet. Saksgangen skal alltid følge forvaltningslovens bestemmelser.

#### **Kommunehelsetjenesteloven**

Kommunen kan etter kommunehelsetjenestelovens § 4a-7 kreve utført granskning av et forhold. Utgiftene til dette betales av den ansvarlige for virksomheten. § 4a-8 har bestemmelser som gir adgang til å kreve retting av forhold. I saker hvor det vurderes å kreve retting, er det viktig at det utøves et faglig forsvarlig hygienisk skjønn, dvs at man også tar hensyn til effekten for det enkelte individ. Det kreves forhåndsvarsling før vedtak om retting e.l. kan gjennomføres, jf. forvaltningslovens § 16.

Dersom det er overhengende fare for helseskade, skal virksomheten eller deler av denne stanses inntil forholdene er rettet. Stansing forutsetter klar dokumentasjon for at faren er overhengende. En slik vurdering og avgjørelse må bygge på et kvalifisert medisinsk/hygienisk skjønn. Myndighet til å stanse

virksomhet ligger etter § 4a-10 hos kommunestyret eller hos medisinsk-faglig rådgiver i hastesaker, jf. § 4a-3, annet ledd.

En stansing bør betraktes som en ren nødløsning, og er tenkt benyttet kun i helt spesielle og alvorlige tilfelle.

### **Forurensningsloven**

For å sikre at bestemmelsene i forskriften eller i vedtak i medhold av forskriften blir gjennomført, kan det fastsettes forurensningsgebyr til staten i medhold av lov om vern mot forurensninger og om avfall, jf. § 17 i forskriften. Myndighet til å ilegge forurensningsgebyr følger myndigheten til å gi tillatelse, jf. § 17 og kommentardelen til forskriften.

Forurensningsgebyr kan fastsettes når overtredelse av forskriften er oppdaget. Forurensningsgebyret begynner å løpe dersom den ansvarlige oversitter den frist som forurensningsmyndigheten har fastsatt for retting av forholdet. Det kan fastsettes at forurensningsgebyret løper så lenge det ulovlige forhold varer (løpende gebyr), eller at det forfaller for hver overtredelse (engangsgebyr). Forurensningsmyndigheten har muligheten til å frafalle påløpt forurensningsgebyr.

Overtredelse av forskriften eller vedtak fattet i medhold av forskriften kan straffes etter forurensningslovens § 78.

## Vedlegg 2

### Relevant referansedokumentasjon

#### lover:

- Lov om vern mot forurensninger og om avfall
- Lov om helsetjenesten i kommunene
- Lov om statlig tilsyn med helsetjenesten

#### Veiledninger:

- Veiledning «Samfunnsmedisinsk arbeid i kommunehelsetjenesten», IK-2329, Helsedirektoratet
- Veiledning «Miljørettet helsevern. Forvaltning og administrasjon», IK-2257, Helsedirektoratet

#### Fagmetodikk:

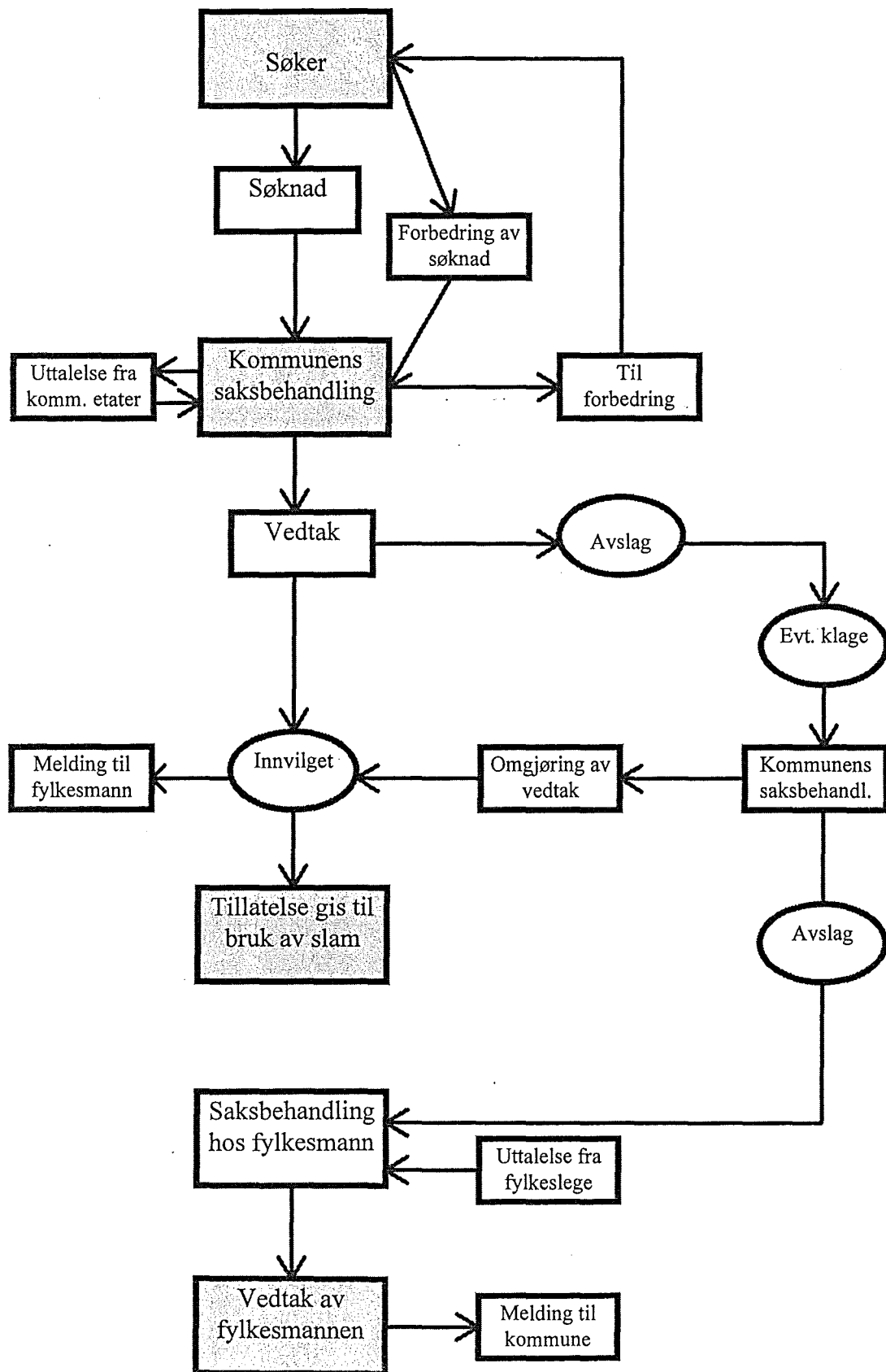
- Veiledning for prøvetaking av jord, Statens forurensningstilsyn og Statens helsetilsyn
- Veiledning for prøvetaking av slam, Statens forurensningstilsyn og Statens helsetilsyn
  
- NORVAR-rapport nr 20 Slambehandling og disponering ved større kloakkrenseanlegg. Hovedrapport.
- NORVAR-rapport nr. 20A - Aerob og anaerob behandling
- NORVAR-rapport nr. 20B - Kalking. Kompostering
- NORVAR-rapport nr. 20C - Slamavvanning
- NORVAR-rapport nr. 20D - Termisk behandling

#### Under utarbeidelse:

- Rapport om prøvetaking av jord, Statens forurensningstilsyn
- Bruk av avløpsslam i jordbruket. Regelverk i ulike land, SFT
- Bruk av avløpsslam i jordbruket. Bakgrunnsverdier for tungmetallinnhold i jord, SFT
- Bruk av avløpsslam. Organiske miljøgifter, SFT
  
- NORVAR-rapport nr. 51 - Slambehandling
- NORVAR-rapport (nr. ikke bestemt) - Bruk av slam på grøntarealer
- NORVAR-rapport (nr. ikke bestemt, mulig utgivelse i regi av Planteforsk) - Bruk av slam i jordbruket
- Disposal og sewage sludge: heavy metal fluxes in Norwegian agriculture, Institutt for jord- og vannfag, Norges landbrukshøgskole

### Vedlegg 3

#### Forslag til saksgang i kommunen



## Vedlegg 4

### Forslag til mal for søknad om og tillatelse til bruk av slam

(kan fungere som førsteside i søknad til bruk av slam)

Til ..... kommune ..... /.... 199..  
v/.....

#### SØKNAD OM TILLATELSE TIL BRUK AV SLAM

Søknaden gjelder eiendommen: ..... gnr./bnr: .....

Kommune: .....

Eier: ..... Adresse:.....

Bruker: ..... Adresse:.....

Det vises til vedlagte søknad med relevant dokumentasjon av at Forskrift om avløpsslam av 2. januar 1995 vil bli overholdt.

#### TILLATELSE TIL BRUK AV AVLØPSSLAM

Det gis tillatelse til bruk av avløpsslam som beskrevet i søknaden av ..... (dato) og på nedenfor nevnte vilkår.

Søknaden er behandlet av ..... (organ/enhet som har myndighet til å gi tillatelse) i ..... kommune i sak nr. ....

Vilkår i henhold til § 5 eller unntak i henhold til § 14 som er vedtatt av kommunen er vedlagt denne tillatelsen. Hjemmel for vedtaket er § 5 i forskrift om avløpsslam av 02.01.1995

#### Klagerett:

Enkeltvedtak fattet av , eller på vegne av ..... kommune, kan påklages til Fylkesmannen i ..... fylke, som avgjør saken etter at uttalelse fra fylkeslegen er innhentet.

Bestemmelser om klagerett og klagesaksbehandling finnes i Lov om helsetjenesten i kommunene, jf, § 4a-12 og forvaltningslovens §§ 28-34.

En eventuell klage på vedtak fattet av , eller på vegne av ..... kommune, må fremsettes innen tre - 3 - uker fra den dag vedtaket er kommet frem til vedkommende part.

Klagen bør begrunnes og sendes skriftlig til ..... kommune. Denne kommune vil så behandle klagen. Hvis kommunen fastholder vedtaket, sendes klagen videre til Fylkesmannen i ..... med kopi til Fylkeslegen i ..... for avgjørelse i samsvar med lovverket.

Klageadgangen på vedtak fattet av .....kommune, eller på vegne av ..... kommune, må benyttes før saken eventuelt bringes inn for domstol.

Med hilsen

..... /.... 199...

Kopi: relevante kommunale etater

## Vedlegg 5

### Forslag til innhold i internkontrollsystem for bruker av slam

Dette er et forslag som kan benyttes som utgangspunkt for etableringen av internkontrollsystem for bruker av slam. Slike internkontrollsystemer kan ha ulik utforming og ulikt omfang. Det er opp til brukeren å utforme et endelig fungerende internkontrollsystem. Noen hovedpunkter er skissert her.

#### 0. Internkontrollsystem for .... (bruker og sted)

##### 1. Omfang og formål med internkontrollsystemet

- overholde forskrift om avløpsslam .....(nevne relevante bestemmelser)
- gjelder bruk av avløpsslam på .....(sted)

##### 2. Ansvarlige for internkontrollsystemet

- navn

##### 3. Beskrivelse av prosedyrer/rutiner for:

- søknad og tillatelse (vedlagt søknad og tillatelse), jf. § 5
- aktsomhetsplikt, jf § 4
- kravet om innholdsdeklarasjon (vedlagt innholdsdeklarasjon), j f. § 7
- krav til hygienisering, stabilisering og innhold av tungmetaller i slam (henvisning til produsentens/leverandørens internkontrollsystem), jf. §§ 8 og 9
- krav til tungmetaller i jord (vedlagt resultat fra prøvetaking), jf § 10

##### 4. Beskrivelse av plan/prosedyre/dokumentasjon for bruk av slam:

- nevne mengde spredt, dyrkingsplan, spredetidspunkt og andre relevante opplysninger (relevante vedlegg).

##### 5. Revisjon av internkontrollsystemet

- nevne hva som skal til for at internkontrollsystemet skal revideres:
  - \* f.eks. ny forskrift eller ny vitenskapelig viten tilkommet
  - \* revisjon etter fastlagt plan

##### 6. Underskrifter

##### 7. Vedlegg

**(siste side)**

### **Behandling av saker om tillatelse til bruk av avløpsslam**

Veiledningen gir råd og rutiner for behandling av saker om tillatelse til bruk av avløpsslam i jordbruket og på grøntarealer.

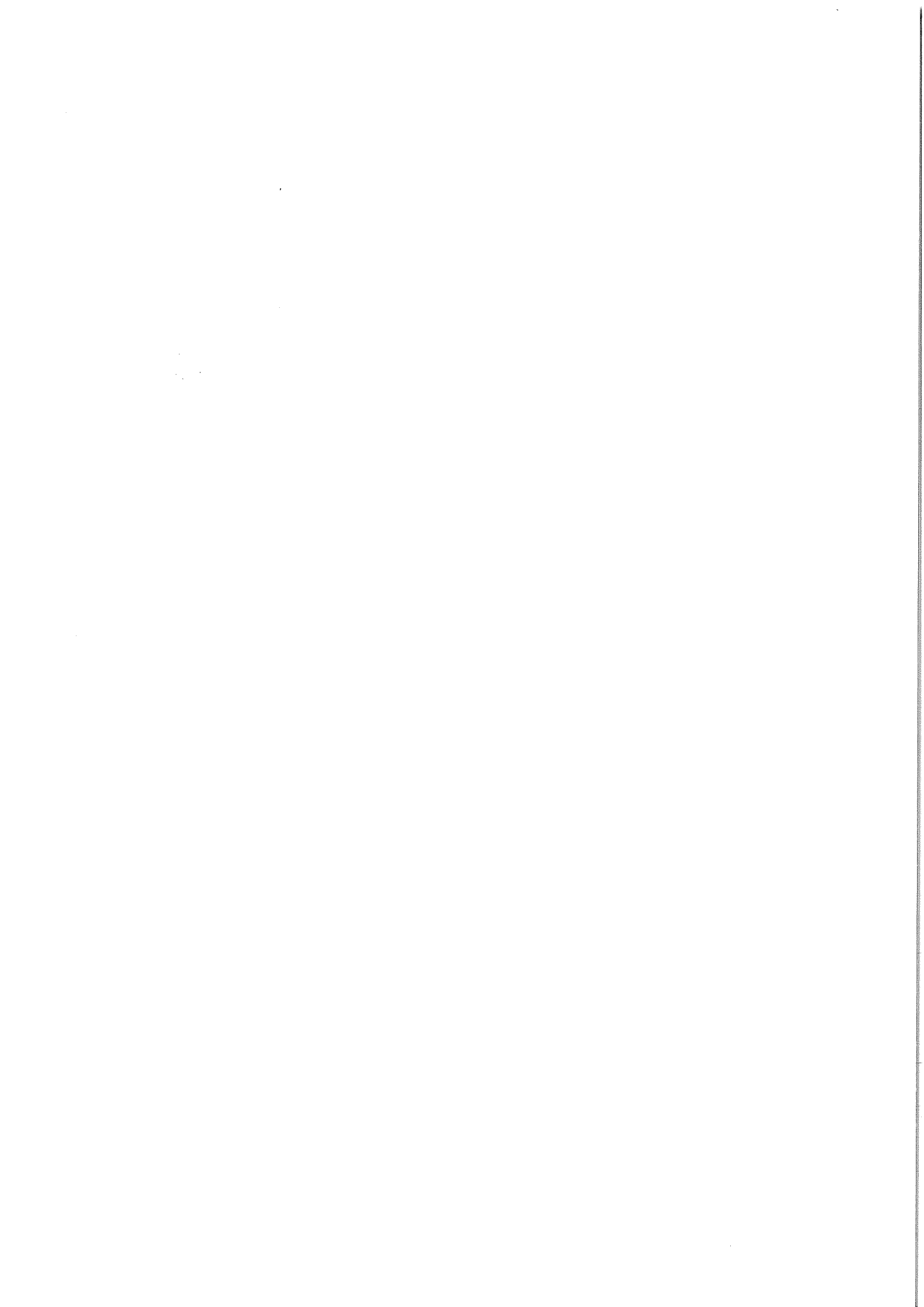
Myndighetene legger til grunn av avløpsslam er en ressurs. For å sikre trygg disponering av avløpsslam, er det i forskrift om avløpsslam satt krav om hygienisering og stabilisering, samt krav til metallinnhold i slam og jord hvor slam brukes.

Veilederen er skrevet av Gruppe for miljørettet helsevern i Primærhelsetjenesteavdelingen i Statens helsetilsyn.



## **VEDLEGG 5**

### **VEILEDNING FOR PRØVETAKING AV SLAM**



# **VEILEDNING FOR PRØVETAKING AV SLAM**

## FORORD

Forskrift om avløpsslam ble fastsatt av Sosial- og helsedepartementet og Miljøverndepartementet 2. januar 1995. Forskriften er et konkret resultat av samarbeid mellom de sentrale miljø- og helsemyndighetene.

Forskriften stiller blant annet krav til maksimalt innhold av tungmetaller i slam og i dyrket jord der slam tilføres. I kommentarene til forskriften er det opplyst at Statens helsetilsyn (Htil) og Statens forurensningstilsyn (SFT) utgir veiledninger for prøvetaking av slam og jord med tanke på bestemmelse av blant annet tungmetallinnhold.

Denne veiledningen gir en anbefaling for hvordan prøvetaking av slam bør utføres. Formålet med veiledningen er å få tatt ut representative prøver av slammet både med hensyn på bestemmelse av tungmetallinnhold, næringsstoffinnhold og hygieniske parametre.

Veiledningen er utarbeidet av Aquateam A/S v/Bjarne Paulsrud på oppdrag fra SFT og Htil.

Det er innhentet høringskommentarer fra en gruppe bestående av Kjell Johnsen, Sarpsborg kommune, Per Arild Simonsen, Fylkesmannen i Østfold, Arne Haarr, VEAS, May Rostad Sæther, BUVA og Jørund Ofte fra driftsassistansene i Telemark og Aust-Agder.

NORVAR har bistått med høringskommentarer og sluttredigering av veiledningen.

Oslo, mars 1995

Harald Rensvik  
Statens forurensningstilsyn

Anne Alvik  
Statens helsetilsyn

# INNHold

	SIDE
Forord	
1. Innledning.....	1
2. Prøvetaking av slam.....	2
2.1 Prøvetakingsstrategi.....	2
2.2 Prøvetyper.....	3
2.3 Prøvetakingspunkter.....	4
2.4 Prøvetakingsfrekvens.....	6
2.5 Prøvetakingsutstyr/prøvetakingsprosedyrer.....	6
2.5.1 Prøver for analyse av tungmetaller og/eller næringsstoffer.....	6
2.5.2 Prøver for bakteriologiske analyser.....	8
2.6 Merking, lagring og transport av slamprøver.....	9
3. Referanser.....	10
VEDLEGG 1 Skjema for innholdsdeklarasjon av slam.....	11

# 1. INNLEDNING

Forskrift av 2. januar 1995 nr. 5 om avløpsslam, heretter kalt slamforskriften, fastsatt av Sosial- og helsedepartementet og Miljøverndepartementet, angir følgende krav til kontrollvirksomheten i forbindelse med bruk av avløpsslam, heretter kalt slam:

- ◆ Slamprodusent/leverandør skal få gjennomført analyser av representative slamprøver og analyseresultatene skal meddeles brukeren av slammet gjennom en egen innholdsdeklarasjon (se vedlegg 1). Det er spesielt understreket at prøver for bestemmelse av tungmetallinnhold skal tas før tilsetning av f.eks. kalk, bark, sagflis etc.
- ◆ Slam må ikke spres på bruksareal før de analysedata som skal representere leveransen, foreligger og er gjort kjent gjennom en innholdsdeklarasjon for den som er ansvarlig for bruken av slammet.
- ◆ Antall kontrollprøver som er nødvendig for å få en representativ innholdsdeklarasjon, vil være avhengig av slammengden, industritilknytning o.a. Som en veiledende norm for antall kontrollprøver angir forskriften:
  - Minimum en slamprøve pr. måned for anlegg dimensjonert for 10.000 personekvivalenter (pe) eller mer.
  - Minimum en slamprøve annenhver måned for anlegg dimensjonert for mindre enn 10.000 pe.

Kontrollen med at kravene til hygienisering av slam overholdes (kfr. §§3 og 8 i slamforskriften) tillegges driftskontrollen ved anleggene, og i den sammenheng henvises det til "Forskrift om internkontroll" (Kommunaldepartementet, 1991) og slamforskriftens §4 om plikt til å føre internkontroll. Det er ingen krav om at den hygieniske kvaliteten på slammet skal dokumenteres i innholdsdeklarasjonen for slam, men opplysninger om type hygieniseringsmetode samt eventuelle representative bakteriologiske analyser av slammet bør angis.

Denne veiledningen skal bidra til at de kontrollprøver som tas av slamprodusent/slamleverandør, blir så representative som mulig for den aktuelle slamleveranse. I tillegg skal den være til hjelp for driftskontrollen av hygieniseringsanlegg (se vedlegg 1 til NORVAR-rapport nr 51-1995 "Slambehandling"). Øvrig prøvetaking i tilknytning til driftsoppfølging av slambehandlingsanlegg blir ikke omtalt i denne veiledningen.

## 2. PRØVETAKING AV SLAM

Statens forurensningstilsyn har tidligere gitt ut en veiledning for prøvetaking ved avløpsrensaneanlegg (SFT, 1988). Denne inneholder noe informasjon om prøvetaking av slam, men er naturlig nok ikke oppdatert i forhold til den nye slamforskriften. Videre har Norsk VA-verkforening (NORVAR) publisert en veiledning for prosessoppfølging av anlegg for stabilisering og hygienisering av slam (Paulsrud & Nedland, 1993), og denne omhandler også prøvetaking av slam på ulike steder i anleggene.

### 2.1 Prøvetakingsstrategi

Ved planlegging av et prøvetakingsopplegg som skal tilfredsstillere kontrollkravene i den nye slamforskriften, må en ta hensyn til at:

- a. kontroll av tungmetallinnhold i slam skal baseres på prøver tatt før tilsetning av f.eks. kalk (ved kalkkondisjonering eller kalkbehandling) eller bark, sagflis o.l. (ved kompostering), men etter endt behandling ved f.eks. anaerob stabilisering og våtkompostering. Dette innebærer at slamprodusenten som oftest må ta prøver for kontroll av tungmetallinnholdet i slammet, selv om annen instans leverer slammet til brukeren.
- b. informasjon om innholdet av organisk stoff og næringsstoffer skal baseres på det "produktet" som leveres til brukeren. Dersom slamprodusenten ikke selv leverer slammet til brukeren, blir det en sak mellom produsent og leverandør hvilke data om organisk stoff og næringsstoffer som produsenten skal gi til leverandøren.
- c. prøvetaking for kontroll av den hygieniske kvalitet av sluttproduktet skal inngå i den rutinemessige driftskontrollen av anlegget, og man kan normalt ikke bruke de samme prøvene som er tatt i henhold til pkt. a og b.

Siden de fleste rensaneanlegg/slambehandlingsanlegg er forskjellige når det gjelder oppbygging og driftsrutiner, er det ikke mulig å angi ett standard prøvetakingsopplegg som passer for alle anlegg. Det er derfor i denne veiledningen lagt opp til en form for sjekklister hvor man som et minimum må vurdere følgende forhold før prøvetakingsopplegget

fastlegges:

- Prøvetyper
- Prøvetakingspunkter
- Prøvetakingsfrekvens
- Prøvetakingsutstyr
- Prøvelagring
- Prøvetransport

For renseanlegg som inngår i driftsassistanseopplegg, vil det være naturlig at driftsassistansen bistår med å etablere et prøvetakingsopplegg på slamsiden.

## 2.2 Prøvetyper

For prøvetaking av slam er det egentlig bare behov for å skille mellom to hovedtyper av prøver: stikkprøver og blandprøver. Ettersom slam ofte er svært inhomogent både i tid og rom, vil en enkelt stikkprøve sjelden være tilstrekkelig for å gi et representativt bilde av en viss slammengde fra et renseanlegg. En må derfor sørge for å lage blandprøver ved hjelp av flere stikkprøver (delprøver). Slike blandprøver kan enten lages ved at like store delprøver tas ut på samme sted (f.eks. fra en slampumpeledning), men med en viss tidsforskjell mellom uttaket av delprøvene, eller at like store delprøver tas på flere forskjellige steder, men på noenlunde samme tidspunkt (f.eks. i en komposthaug eller i en container med avvannet slam).

For dokumentasjon av tungmetallinnhold og innhold av organisk stoff og næringsstoffer er det viktig at den delprøven som sendes til laboratoriet, er sammensatt av så mange blandprøver at man med rimelig sikkerhet vet at den representerer alt slam som er produsert på anlegget i en viss tidsperiode (se pkt. 2.3 og 2.4).

For kontroll av hygienisering er det viktig at man bare lager blandprøver basert på stikkprøver tatt flere steder på samme tidspunkt, da analyser av hygieniske parametre skal skje på prøver som ikke har vært lagret (maks. 1 døgn i kjøleskap).



## 2.3 Prøvetakingspunkter

Ved valg av prøvetakingspunkter må en ta hensyn til:

- hva som er formålet med prøvene (se pkt. 2.1)
- at prøvene skal bli mest mulig representative ut fra formålet
- arbeidsinnsats, automatiseringsgrad, økonomi etc.

Videre er det viktig å være klar over forskjellene mellom prøvetaking av slam i væskeform (våt slam) og slam i avvannet form. Skillet mellom disse kategoriene kan være noe diffust, men det avgjørende i denne sammenheng er om slammet har en slik konsistens at det er mulig å ta ut prøver av det når det passerer gjennom en pumpeledning.

For slam i væskeform vil det relativt enkelt kunne tas ut representative prøver fra pumpeledninger ved hjelp av ulike typer automatiske prøvetakere (se pkt. 2.5). Det samme er tilfelle for våt slam i bassenger/tanker hvor det er fullstendig omrøring ved hjelp av luft eller mekaniske omrørere.

Avvannet slam (uten viderebehandling) vil normalt ha en pastalignende konsistens (som fuktig jord) og frigir ofte noe vann ved opphold i container eller silo. Det kan være vanskelig å ta representative prøver av slammet under slike forhold, og man er også avhengig av manuell prøvetaking.

For dokumentasjon av næringsstoffinnholdet i slam som leveres direkte til brukeren, er det som oftest nødvendig å ta prøver av avvannet slam, siden en del av næringsstoffene fjernes fra slammet ved avvanningen (følger med slamvannet tilbake til renseanlegget). Andelen av næringsstoffer som føres tilbake til renseanlegget, vil variere med type slambehandling før avvanning (f.eks. anaerob stabilisering og våtkompostering), avvanningsgrad (hvor mye vann som fjernes ved avvanningen) og gjenvinningsgrad (hvor mye slampartikler som følger med slamvannet). Dersom det kan dokumenteres at næringsstoffinnholdet (angitt som prosent av tørrstoffinnholdet) reduseres lite pga. avvanningen, kan det være aktuelt å ta disse prøvene før avvanningsenheten, for derved å oppnå en enklere prøvetaking.

Kontroll av tungmetallinnholdet i slam kan i mange tilfeller med fordel utføres ved prøvetaking av slam i væskeform (før avvanning), da det er



## 2.4 Prøvetakingsfrekvens

Slamforskriften angir som en veiledende norm at kontrollprøver som skal gi grunnlag for innholdsdeklarasjon, skal tas minimum hver måned ved anlegg dimensjonert for 10.000 pe eller mer og annenhver måned for anlegg < 10.000 pe. Disse prøvene skal være representative for det slammet som er blitt levert fra anlegget siden forrige prøve ble tatt, og må selvsagt være blandprøver fra det aktuelle tidsrom.

For mange anlegg kan det være ønskelig å sende kontrollprøver til analysering oftere enn det den veiledende normen tilsier, for på den måten å kunne redusere mengde slam som man har ansvaret for inntil tilfredsstillende innholdsdeklarasjon foreligger. I slike tilfeller bør kostnadene for en hyppigere prøvetaking og analysering vurderes opp mot de fordeler man kan ha av å kunne "friskmelde" slamleveranser med kortere mellomrom. Det kan også være aktuelt å ta hyppigere prøver dersom tungmetallinnholdet i slammet ligger nær grenseverdiene eller det kan være fare for akuttutslipp.

For kontroll av ferdig behandlet slam med hensyn på hygienisk standard (bakteriologiske analyser) er det ikke gitt noen veiledende norm for prøvetakingshyppigheten, men det anbefales at man benytter samme hyppighet som for prøver til innholdsdeklarasjonen.

## 2.5 Prøvetakingsutstyr/prøvetakingsprosedyrer

### 2.5.1 Prøver for analyse av tungmetaller og/eller næringsstoffer

Disse prøvene vil det være aktuelt å ta ut både fra slam som er i væskeform og fra avvannet/viderebehandlet slam (se fig. 1). Kar og beholdere for oppsamling, lagring og transport av prøvene skal være av glass, polypropen eller polyeten.

#### Slam i væskeform

Det bør etableres prøvetakingspunkt på en pumpeledning hvor alt slam fra anlegget må passere. Dette kan gjøres ved å bruke spesielle prøvetakingsventiler som aktiveres av slampumpen(e), og som åpnes og lukkes automatisk under pumpeperioden og slipper ut en passelig mengde slam til et prøveoppsamlingskar. Fra dette oppsamlingskaret kan det tas ut en representativ prøve (NB! Husk kraftig omrøring eller risting før prøve-

uttak), f.eks. hvert døgn, og denne delprøven overføres til en lukket blandprøvebeholder som oppbevares i fryseboks. Den frosne blandprøven sendes til laboratorium for analysering når man har samlet delprøver fra en valgt periode, dvs. minst én gang pr. måned (månedsblandprøve) eller én gang annenhver måned. Størrelsen på delprøvene som tas ut av oppsamlingskaret ved pumpeledningen, må tilpasses lengden på prøveperioden og hyppigheten av prøveuttakene, men bør ikke være mindre enn 100 ml. Dette vil tilsvare 3 eller 6 liter frossen blandprøve til laboratoriet ved prøveuttak fra oppsamlingskaret én gang pr. døgn i en periode på hhv. 1 og 2 måneder.

Det finnes flere typer prøvetakingsventiler som kan anbefales ved prøvetaking fra slampumpeledninger: hylseventiler, kuleventiler eller membranventiler. Hylseventilene krever høytrykksluft som vanligvis er tilgjengelig på renseanlegg. De to andre ventiltypene kan aktiveres av magnetventiler. For alle typene må man kunne programmere hvor hyppig ventilen skal åpne under hver pumpecyklus og hvor lenge den skal være åpen for å få ut en representativ, men ikke altfor stor prøvemengde. Det er også vanlig å legge inn en liten tidsforsinkelse mellom start av pumpe og start av prøvetaker, slik at slam som har stått stille i ledningen mellom pumpa og prøvetakingspunktet, ikke kommer med i prøven. Det er forøvrig utviklet spesielle prøvetakere for uttak av fiberholdige prøver fra prosessledninger i papirindustrien. Disse er også godt egnet for prøvetaking av slam, men er vesentlig dyrere enn de som er nevnt ovenfor.

### Slam i avvannet form

Det er ikke mulig å benytte automatiske prøvetakere for å ta ut representative prøver av avvannet slam eller slam som i tillegg er enten kalkbehandlet, kompostert, langtidslagret eller tørket. I disse tilfellene må man finne fram til hensiktsmessige løsninger for å ta ut manuelle delprøver, som til sammen kan gi en mest mulig representativ blandprøve for en viss mengde slam. Disse delprøvene overføres så til et prøveoppsamlingskar, hvorfra det f.eks. én gang i døgnet tas ut en blandprøve som overføres til en lukket blandprøvebeholder i en fryseboks. (NB! Det er svært viktig at delprøvene blandes godt i oppsamlingskaret før blandprøven tas ut).

Deretter vil prosedyrene være tilsvarende det som er beskrevet for slam i væskeform, men det er viktig å avtale med laboratoriet på forhånd hvor stort prøvevolum de kan ta imot med tanke på en homogenisering av hele prøvevolumet før uttak til analyser (totalt prøvevolum på ca. 3 liter kan være aktuelt). Et slikt opplegg vil være egnet for anlegg hvor man via containere eller tørrslamsiloer kjører ut avvannet slam til sentrale eller

lokale mellomlagerplasser. Det kan i slike tilfeller være aktuelt å ta ut delprøver fra hver container når denne er ca. halvfull, og tilsvarende ved oppfylling av lastebiler fra tørrslamsiloer.

Slam som er viderebehandlet etter avvanningen (f.eks. ved kompostering), vil ofte være lagret i store hauger/ranker ved behandlingsstedet. Det vil da være aktuelt å lage en representativ blandprøve for den mengde produkt som på et visst tidspunkt er ferdig til levering, og la denne blandprøven være grunnlag for innholdsdeklarasjonen. I tillegg må tungmetallinnholdet i slammet som inngår i komposten, bestemmes (se fig. 1). Ved prøvetaking av kompost er det viktig at det tas en rekke delprøver (minimum 10 stk.) fra forskjellige steder og på forskjellige dyp i haugene, og at disse til sammen utgjør blandprøven som sendes til analysering. Størrelsen på delprøvene må avpasses antall delprøver og det totale prøvevolum som laboratoriet kan gi en skikkelig homogenisering før uttak til analyser.

### **2.5.2 Prøver for bakteriologiske analyser**

Siden dette er prøver som skal representere ferdig behandlet slam før det forlater renseanlegg/slambehandlingsanlegg, vil det nesten alltid være snakk om å ta prøver av slammet i avvannet form (se fig. 1). Bakteriologiske analyser skal gjøres på ferske (ikke lagrede) slamprøver, og dette betyr at vi må ta en blandprøve som bare representerer slammets hygieniske standard på et gitt tidspunkt. Det er derfor svært viktig at det etableres en prosessorientert driftskontroll (prosedyrer) av hygieniseringstrinnet på anlegget hvor det rutinemessig (helst kontinuerlig) registreres temperatur, oppholdstider og evt. pH, og at uttak av prøver for bakteriologiske analyser av sluttproduktene bare er et supplement til den prosessorienterte driftskontrollen. Kopi av driftskontrollskjemaer med temperatur/tid-kombinasjoner angitt for hele perioden siden forrige prøvetaking, bør leveres sammen med prøvene for bakteriologiske analyser.

Ved prøvetaking av slam som er stabilisert og hygienisert før avvanning, vil det være aktuelt å ta delprøver på samme tid fra flere steder i en slamcontainer eller ved utlasting fra tørrslamsilo og samle disse i en prøvebeholder. For slam som er viderebehandlet etter avvanningen (kalkbehandlet, kompostert, langtidslagret eller tørket), tas det på samme måte ut delprøver fra ulike steder i lageret av ferdig produkt, og prøvene samles i en felles prøvebeholder. For kompost og langtidslagret slam må en påse at det også blir tatt delprøver fra ytterkantene av haugene.

Selve prøveuttaket og prøvebeholdere må vies spesiell oppmerksomhet ved uttak av slamprøver for bakteriologiske analyser, slik at slamprøvene ikke blir kontaminert ved selve prøvetakingen. Det må derfor inngås et samarbeid med laboratoriet som skal analysere prøvene (vanligvis det lokale næringsmiddeltilsyn) for å få instruksjoner om selve prøvehåndteringen, evt. at personale fra laboratoriet kommer og tar ut prøvene selv.

## 2.6 Merking, lagring og transport av slamprøver

Alle prøvebeholdere som skal sendes/leveres til laboratorium for analyse, må som et minimum være tydelig merket med navn på anlegg som prøven stammer fra, prøvetakingssted (hva prøven representerer), prøveperiode (for tidssammensatte blandprøver) eller prøvetakings-tidspunkt, samt hvilke analyser som skal utføres. Alternativt kan prøvebeholderen bare merkes med en kode, og så føres de nødvendige informasjonen i en protokoll som vedlegges til laboratoriet.

Det er tidligere nevnt at blandprøven som skal danne grunnlag for innholdsdeklarasjon av slam, skal lagres i frossen tilstand (fryseboks) under prøvetakingsperioden. Dette gjøres ved at delprøvene tilføres blandprøvebeholderen og fryses ned etter hvert som de blir tatt. Prøvene for bakteriologiske analyser må ikke fryses ned eller på annen måte lagres før de transporteres til laboratoriet.

Frosne prøver må pakkes og transporteres slik at de forblir frosne fram til laboratoriet, med mindre det er avtalt at prøvene skal analyseres umiddelbart etter ankomst. Detaljer omkring forpakning ved transport av frosne prøver avtales med det enkelte laboratorium og vil avhenge av transportmåte, transportavstand, etc.

### 3. REFERANSER

Kommunaldepartementet (1991): "Internkontroll". Forskrift med veiledning.

Paulsrud, B. & Nedland, K.T. (1993): "Mal for prosessoppfølging av anlegg for stabilisering og hygienisering av slam", Prosjektrapport 25/1993, Norsk VA-verkforening (NORVAR), Hamar.

Statens forurensningstilsyn (1988): "Veiledning for prøvetaking ved avløpsrensaneanlegg", TA-514, Revidert utgave.

NORVAR-rapport 51-1995: "Slambehandling".

## INNHALDSDEKLARASJON AV SLAM

Renseanlegg:.....

Slambehandlingsmetode:.....

Prøvetakingsperiode:.....

.....

### PRODUKTFAKTA:

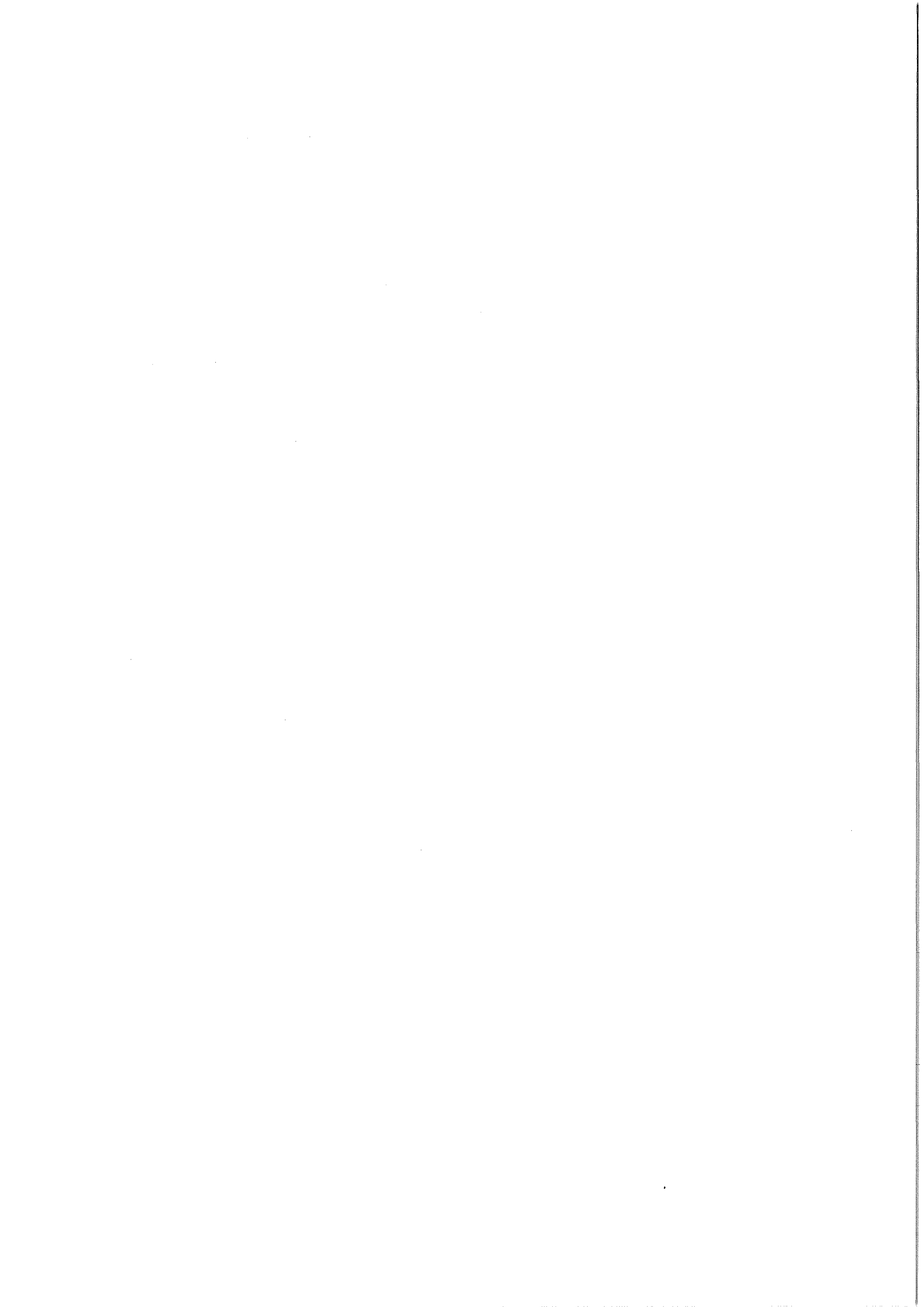
pH	
Tørrstoff (TS), %	
Organisk stoff, % av TS	
Kjeldahl-Nitrogen, % av TS	
Total-Fosfor, % av TS	
Kalsium, % av TS	
Kalium, % av TS	

Tungmetaller	Analyseverdier	Tillatt maksimalinnhold	
		Jordbruksareal, private hager og parker	Grøntareal
Kadmium, mg/kg TS		4	10
Bly, mg/kg TS		100	300
Kvikksølv, mg/kg TS		5	7
Nikkel, mg/kg TS		80	100
Sink, mg/kg TS		1500	3000
Kobber, mg/kg TS		1000	1500
Krom, mg/kg TS		125	200



## **VEDLEGG 6**

# **VEILEDNING FOR PRØVETAKING OG BESTEMMELSE AV TUNGMETALLER I JORD FRA DYRKET MARK**



**VEILEDNING FOR PRØVETAKING  
OG BESTEMMELSE AV TUNGMETALLER  
I JORD FRA DYRKET MARK**

## FORORD

Forskrift om avløpsslam ble fastsatt av Sosial- og helsedepartementet og Miljøverndepartementet 2. januar 1995. Forskriften er et konkret resultat av samarbeid mellom de sentrale miljø- og helsemyndighetene.

Forskriftene stiller blant annet krav til maksimalt innhold av tungmetaller i slam og i dyrket jord der slam tilføres. I kommentarene til forskriftene er det opplyst at Statens helsetilsyn (Htil) og Statens forurensningstilsyn (SFT) utgir veiledninger for prøvetaking av slam og jord med tanke på bestemmelse av blant annet tungmetallinnhold.

Denne veiledningen gir en anbefaling for hvordan prøvetaking og bestemmelse av tungmetaller i jord fra dyrket mark bør utføres. Formålet med veiledningen er å fremskaffe representative prøver fra jordsmonnet primært med hensyn på bestemmelse av tungmetallinnhold.

Veiledningen er utarbeidet av Interconsult A/S v/Hans Blom på oppdrag fra SFT og Htil.

Det er innhentet høringskommentarer fra en gruppe bestående av Bjørg Leret Grøstad fra fylkeslandbrukskontoret i Buskerud, Tore Krogstad og Einar Vigerust fra Norges Landbrukshøgskole, Alf-Reidar Selmer-Olsen fra JORDFORSK-avdeling Landbrukets Analysesenter, Tore Nysæther fra Skolmar Jordlaboratorium og Einar Strand fra Romerike Forsøksring.

NORVAR har bistått med sluttredigering av veiledningen.

Oslo, mars 1995

Harald Rensvik  
Statens forurensningstilsyn

Anne Alvik  
Statens helsetilsyn

# INNHOOLD

SIDE

Forord	
1. Innledning.....	1
2. Prøvetaking av jord.....	2
2.1 Representative prøver.....	2
2.2 Feilkilder.....	2
2.3 Tidspunkt for uttak av prøver.....	2
2.4 Inndeling av arealet.....	2
2.5 Utstyr til prøvetaking av jord.....	3
2.6 Prøvedybde.....	4
2.7 Antall borstikk pr. prøve.....	5
2.8 Blanding av jorda fra borstikkene.....	6
2.9 Alternative måter å ta prøver på.....	6
2.10 Avmerking av prøvestedene på kartet.....	7
2.11 Forsendelse av prøvene.....	8
3. Kjemiske analyser av jord.....	9
3.1 Forbehandling.....	9
3.2 Bestemmelse av tungmetaller.....	9
3.3 Øvrige aktuelle parametre.....	10
4. Utfyllende litteratur.....	10
5. Referanser.....	11

# 1. INNLEDNING

Slam fra avløpsrenseanlegg inneholder en rekke næringsstoffer som er nødvendige for dyrking av jordbruksvekster. Ved bruk av slam, utgjør innholdet av næringsstoffer i slammet en viktig del av gjødselbehovet. Dessuten bidrar det organiske materialet i slammet til bedret jordstruktur.

Det produseres i dag store mengder slam fra et stadig økende antall renselanlegg. Dette slammet utgjør en viktig ressurs for landbruket.

Forskrift av 2. januar 1995 nr. 5 om avløpsslam, heretter kalt slamforskriften, fastsatt av Sosial- og helsedepartementet og Miljøverndepartementet, stiller krav til maksimalt tungmetallinnhold i både slam og dyrket jord, der slam skal spres. Følgende tungmetaller i slam og dyrket jord reguleres ved grenseverdier: kadmium, bly, kvikksølv, nikkel, sink, kobber og krom. Disse grenseverdiene og andre krav til spredning av slam på dyrket mark skal sikre at innholdet av tungmetaller i jord og jordbruksvekster blir forsvarlig.

Denne veiledningen beskriver hvordan jordprøver kan samles inn og analyseres slik at tungmetallinnholdet i jord kan bestemmes på en forsvarlig måte.

Det understrekes at metodene for uttak av jordprøver nevnt i denne veiledningen, sammenfaller med de retningslinjene som har vært gitt for uttak av jordprøver i landbruket i lengre tid, med spesiell vekt på innholdet av næringsstoffer.

## **2. PRØVETAKING AV JORD**

### **2.1 Representative prøver**

Når vi tar prøver av jorda for å bestemme innholdet av næringsstoffer eller tungmetaller, er vi interesserte i at de tallene vi til slutt mottar, er så representative som mulig for det jordarealet vi har tatt prøver fra. Alle resultater fra kjemisk analyse av jord er imidlertid beheftet med usikkerhet knyttet til uttak av prøvene og til den kjemiske analysen.

### **2.2 Feilkilder**

Undersøkelser har vist at den største kilden til usikkerhet vanligvis ligger i uttaket av prøvene, mens usikkerheten ved de kjemiske bestemmelsene er betydelig mindre. En forutsetning for et godt analyseresultat, er derfor at prøvene tas ut på en korrekt måte.

### **2.3 Tidspunkt for uttak av prøver**

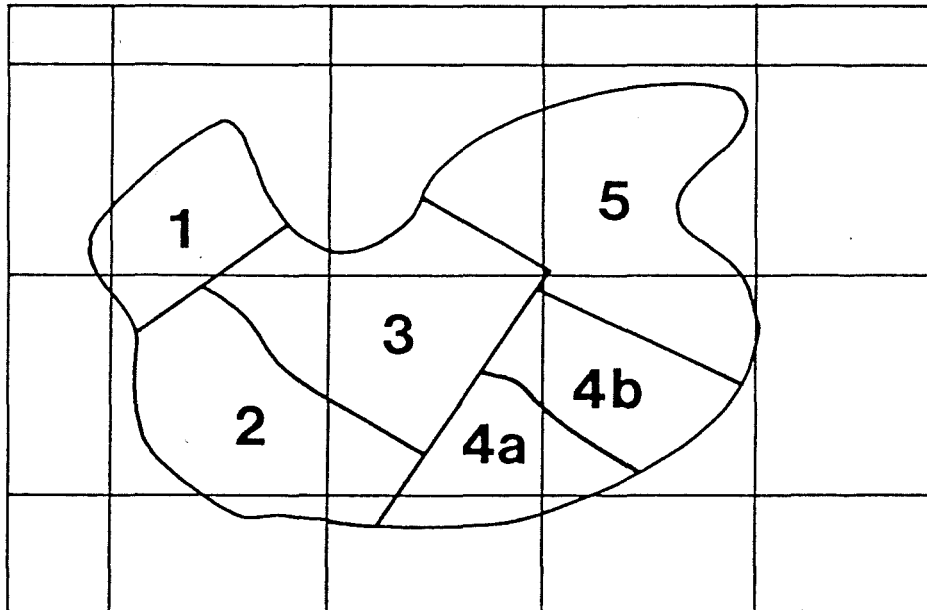
Den enkleste måten å få bestemt tungmetallinnholdet i jorda på, er å benytte de samme jordprøvene som tas ut til bestemmelse av næringsstoffer i forbindelse med gjødselplanlegging.

Det beste tidspunktet for uttak av prøver til næringsstoffbestemmelse er på høsten etter at avlingen er i hus, men helst før eventuell pløying. Alternativt kan prøvene tas ut før gjødsling om våren.

### **2.4 Inndeling av arealet**

Gården deles inn i arealer som er ensartede med hensyn til drift og jordas egenskaper. Den inndeling i skifter som allerede fins, kan vanligvis brukes. Disse arealene bør tegnes inn på et kart, f.eks. på kopi (ikke forstørret eller forminsket) av økonomisk kartverk, målestokk 1:5000. Det er nødvendig at koordinatene til minst ett skjæringspunkt for rutenettet er med på kartet slik at koordinatene til prøvefeltene kan bestemmes.

For en generell kartlegging av innholdet av næringsstoffer og tungmetaller i jorda, er det tilstrekkelig med én jordprøve for hver ca. 5 dekar. Dersom arealene (skiftene) er små og uregelmessige med varierende jordart, kan hver prøve representere ned til 2 - 3 dekar. På store, ensartede arealer kan hver prøve representere opp til 10 - 15 dekar. Det bør minimum tas ut 2 jordprøver fra hvert skifte.



Figur 1: Eksempel på inndeling av gården i homogene arealer  
(E. Eriksen: *Gjødselplanlegging*. A/S Landbruksforlaget, 1990)

## 2.5 Utstyr til prøvetaking av jord

Til prøvetakingen trengs følgende utstyr:

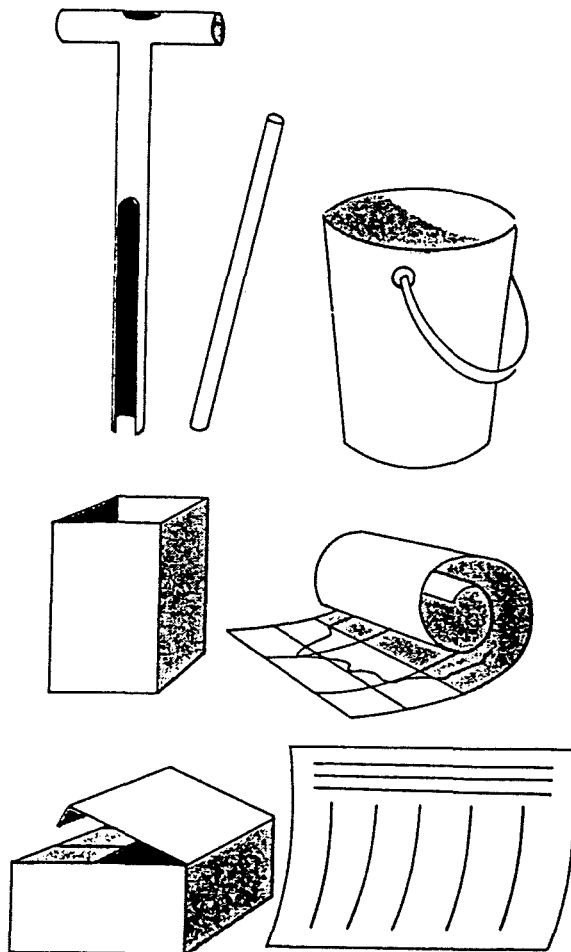
- Jordprøvebor av rustfritt stål, diameter ca. 15 mm
- Plastbøtte til å blande jorda i
- Jordprøvesker av papp til å ha prøvene i (1/2 liter)
- Kart over gården
- Rekvisisjonsskjema for analyser
- Kartong til innsending av jordprøveskene

Utstyret som kommer i kontakt med jorda, må ikke forurense prøven. Avflassing fra galvanisert utstyr vil forurense prøven med sink og vanligvis litt kadmium.



Malingsrester kan også inneholde tungmetaller.

Jordprøvesker, kartonger og rekvisisjonsskjemaer for analyser kan skaffes fra landbrukskontorene, fylkeslandbrukskontoret, forsøksringene eller jord-analyselaboratoriene.



Figur 2: Utstyr til prøvetaking av jord  
(E. Eriksen: *Gjødselplanlegging*. A/S Landbruksforlaget, 1990)

## 2.6 Prøvedybde

Jordprøvene tas ut med jordprøveboret i matjordlaget ned til 20 cm. Prøvene skal ikke inneholde undergrunnsjord.

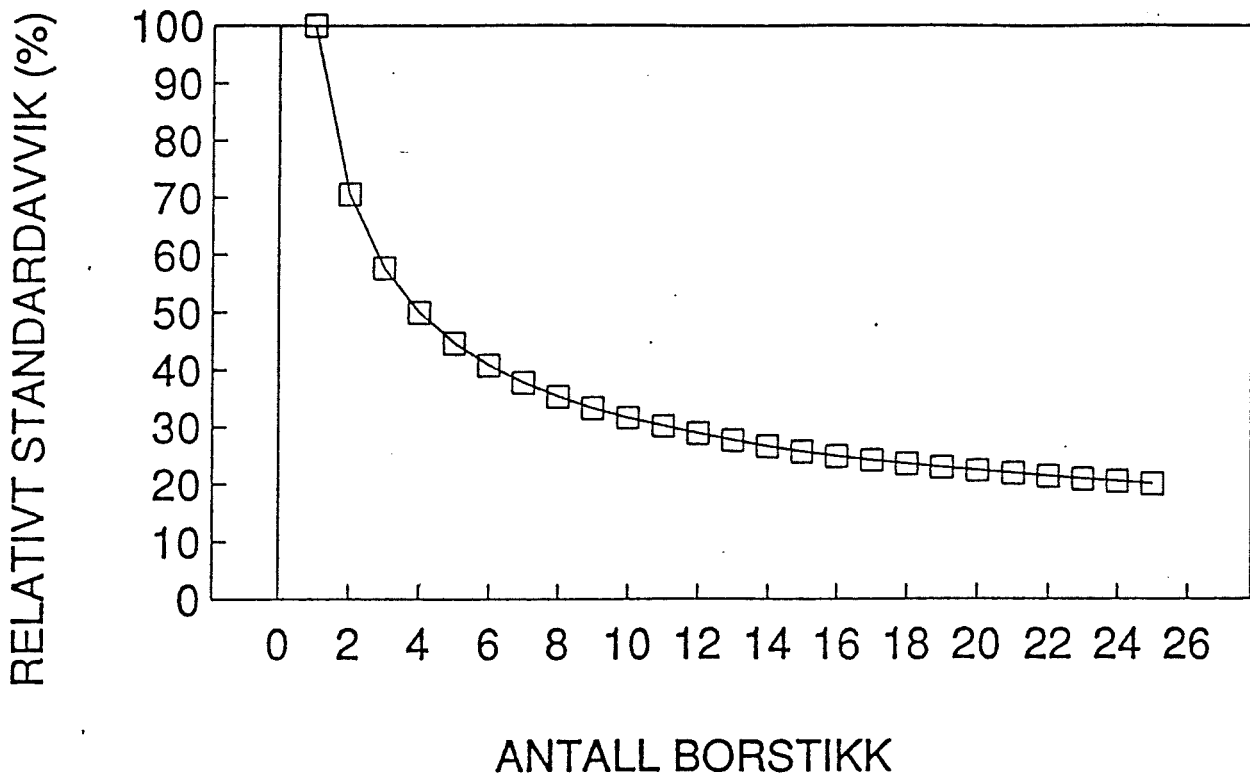
## 2.7 Antall borstikk pr. prøve

Som det fremgår av figur 3, kan innholdet av et næringsstoff i jord variere betydelig, selv innenfor et areal på 1 m x 1 m. Innholdet av tungmetaller kan også variere, selv innenfor et begrenset område. Når jordprøver skal tas fra et areal, er det viktig at det tas mange stikk som slås sammen til en samleprøve som representerer feltet.

121	43	100	86	121	57	43	86	100	64
186		178			121	127		107	
	64		86		86		130		79
86		193			130	93		157	
142	86	100	86		100	71	57	64	
86		100			71		57	71	143
	107		171		130	71		157	
57		79			43		64		86
	79		128		157	128		71	
142		200			100		43		64

Figur 3: Variasjon i lettløselig kalium innenfor en rute på 1 m x 1 m. Analysetallene er oppgitt som prosent av middeltallet (Ferrari & Vermeulen, 1955).

I figur 4 er vist sammenhengen mellom antall borstikk og usikkerheten (standardavviket) knyttet til innholdet av et næringsstoff eller et tungmetall. Det må tas ut minst 9 stikk med jordboret for å redusere usikkerheten til et akseptabelt nivå.



Figur 4: Sammenheng mellom antall borstikk og usikkerhet ved uttak av jordprøver.

## 2.8 Blanding av jorda fra borstikkene

Det beste er å samle jorda fra hvert stikk i en bøtte. Når alle stikkene er tatt, blandes jorda i bøtta godt sammen før prøveesken fylles. Dersom jordboret er så tykt at mengden jord fra alle stikkene utgjør mer enn det som går i esken, må sammenblandingen gjøres som nevnt ovenfor. Dersom jordboret er så tynt at jorda fra alle stikkene får plass i esken, kan jorda fylles direkte i denne, men esken skal i alle tilfeller fylles helt med jord.

I én og samme jordprøve skal det ikke være blandet jord fra ulike jordarter eller jord gjødslet eller brukt på ulike måter.

## 2.9 Alternative måter å ta prøver på

Borstikkene kan fordeles jevnt over det arealet som prøven skal representere. Prøven stedfestes da til midten av arealet.

Dersom det er en del jordvariasjon innenfor området, kan det være bedre å ta borstikkene innenfor en sirkel med radius 5 - 10 m på et område som er mest mulig typisk for hele arealet.

Dersom innholdet av næringsstoffer og tungmetaller i jorda skal følges over en årrekke, er det også en fordel å benytte metoden med begrenset prøveflate dersom flaten kan gjenfinnes nøyaktig når prøver skal tas neste gang. Det vil vanligvis være enklere å registrere økninger eller minskninger i innhold for et lite område enn for et stort, der de naturlige variasjonene er større.

En annen måte å ta ut prøver på, er å fastlegge prøvetakingslinjer som går mest mulig på tvers av terreng- og jordvariasjon. Disse linjene kartfestes ved hjelp av gode fastmerker. Det tas ut prøver langs disse linjene med den prøvetetthet vi har bestemt oss for og på en slik måte at ulike jordarter ikke blandes.

Dersom det er mistanke om forurensning på et avgrenset område, tas én prøve fra dette området og én referanseprøve fra et område med tilsvarende jordart der slik forurensning ikke er kjent. Begge prøvesteder avmerkes på kartet (kfr. avsnitt 2.10).

## **2.10 Avmerking av prøvestedene på kartet**

Stedene der jordprøvene ble tatt, må merkes av så nøyaktig som mulig på en kopi av kartet (kfr. avsnitt 2.4). Kopien av kartet må ikke være forstørret eller forminsket, og koordinatene for minst ett skjæringspunkt for rutenettet må være med på hver kopi. Hvert prøvested merkes med et nummer, som også skrives på prøveesken. På prøveesken skrives også navnet på den som rekvirerer analysene.

Kopien(e) av kartet sendes sammen med prøvene og rekvisisjonsskjemaet for kjemiske analyser til laboratoriet.

På rekvisisjonsskjemaet noteres nummer på det eller de kartblad som har vært benyttet.

Laboratoriet bør sende kopi av resultatene fra den kjemiske analysen til landbrukskontoret for den kommunen der gården ligger. Koordinatene til prøvestedene skal avleses på laboratoriet og rapporteres landbrukskontoret. Alternativt bør laboratoriet sende en kopi av kartene med inntegnede prøvesteder (ikke forstørret eller forminsket) til landbrukskontoret. Laboratoriet sender origi-

nalen(e) tilbake til den som har rekvirert analysene. Navn og adresse til den som skal motta kartet, må derfor skrives på alle kartene.

Det er nyttig å ta vare på kartene til senere uttak av jordprøver. Da har man oversikt over prøvesteder og nummerering.

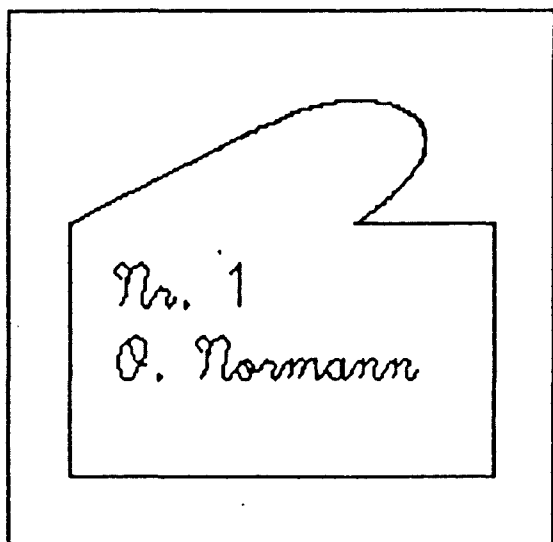
Sammenligning av resultater innsamlet over flere år, øker verdien av jordanalysene betydelig. Denne sammenligningen gjøres enklere dersom den samme nummereringen benyttes for prøvestedene fra gang til gang.

## 2.11 Forsendelse av prøvene

Det finnes egne kartonger som rommer 12 prøveesker. Både prøveesker og kartonger kan skaffes fra landbrukskontorene, fylkeslandbrukskontoret, forsøksringene og jordanalyselaboratoriene.

Det er viktig at prøvene ligger støtt i kartongen og at pakkingen for øvrig er solid. De papirene som sendes med jordprøvene, må ikke skades av fuktighet og kan f.eks. legges i en plastpose.

Som tidligere nevnt (avsnitt 2.10), skal prøveeskene merkes med prøvenummer og navn.



Figur 5: Prøveeskene skal merkes med prøvenummer og navn.  
(E. Eriksen: *Gjødselplanlegging*. A/S Landbruksforlaget, 1990)

## 3. KJEMISKE ANALYSER AV JORD

### 3.1 Forbehandling

Jordprøvene tørkes ved ca. 40 °C til konstant vekt og siktes gjennom en 2 mm sikt. Den delen av prøven som passerer sikten, analyseres. Siktingen må ikke forurense jordprøvene med tungmetaller. Jorda må blandes godt (homogeniseres) før den analyseres.

Dersom innholdet av flyktige elementer som kvikksølv skal bestemmes, må prøven veies inn i rå tilstand. En representativ prøve for hele jordmengden må da tas ut.

### 3.2 Bestemmelse av tungmetaller

Kadmium, bly, nikkel, sink, kobber og krom:

Det veies inn 2,5 - 5 g jord (avhengig av humusinnholdet) som overføres til en syrevasket 250 ml Erlenmeyerkolbe. Det tilsettes 20 ml kongevann ( $\text{HCl}:\text{HNO}_3 = 3:1$ ). En fingerkjøler fylt med vann hindrer fordamping av syre. Blandingen står natten over under svak oppvarming (50 - 60 °C).

Fingerkjøleren fjernes, temperaturen økes og prøvene dampes inn til tørrhet. Saltene løses i en blanding av 5 ml konsentrert  $\text{HNO}_3$  og 20 ml destillert vann ved svak oppvarming.

Løsningen overføres til en 100 ml målekolbe ved filtrering gjennom foldefilter blått bånd. Det vaskes med destillert vann til 100 ml.

Innholdet av tungmetallene Cd, Pb, Ni, Zn, Cu og Cr bestemmes ved hjelp av atomabsorpsjonsspektrofotometri (AA) med flamme eller grafittovn.

Innholdet av disse tungmetallene kan også bestemmes ved hjelp av Inductive Coupled Plasma (ICP) spektroskopi.

Kvikksølv:

For bestemmelse av kvikksølv, veies det inn 2,5 - 5 g jord (avhengig av humusinnholdet) som overføres til en syrevasket 250 ml Erlenmeyerkolbe.

Det tilsettes 20 ml konsentrert  $\text{HNO}_3$ . En fingerkjøler fylt med vann hindrer fordamping av syre. Blandingen står natten over under svak oppvarming (50 - 60 °C).

Løsningen overføres til en 50 ml eller 100 ml målekolbe ved filtrering gjennom foldefilter blått bånd. Det vaskes med destillert vann til 50 ml, henholdsvis 100 ml.

Kvikksølv bestemmes ved hjelp av flammeløs AA / hydridteknikk.

Innholdet av tungmetaller oppgis som mg/kg tørrstoff for jordfraksjonen mindre enn 2 mm. Tørrstoff bestemmes ved tørking av prøvene ved 105 °C til konstant vekt.

### 3.3 Øvrige aktuelle parametre

For å kunne vurdere mobiliteten til tungmetallene i jorda, er det nødvendig å bestemme pH og innholdet av organisk materiale (glødetap). Det er nødvendig å kjenne pH i jorda også for å vurdere nytten av kalkholdig slam. Innholdet av organisk materiale i jorda er også nødvendig å vite for å vurdere nytten av slam som jordforbedringsmiddel.

## 4. UTFYLLENDE LITTERATUR

Prøvetaking og kjemisk analyse av jord er lettfattelig beskrevet i boka "Gjødselplanlegging" (Eriksen, 1990). Denne boka beskriver hvordan gjødselplanlegging utføres i praksis og inneholder nyttig bakgrunnsstoff.

En grundigere behandling av temaet prøvetaking og kjemisk analyse av jord fins i boka "Jordanalyser" (Øien & Krogstad, 1989).

For øvrig kan opplysninger om prøvetaking og kjemisk analyse av jord fås fra analyselaboratoriene, landbrukskontorene, fylkeslandbrukskontoret, forsøksringene og Institutt for jord- og vannfag (NLH).

## 5. REFERANSER

ERIKSEN, E. 1990. Gjødselplanlegging. Landbrukets Forsøksringer - A/S Landbruksforlaget, 96 s. + vedlegg.

FERRARI, T. J. & VERMEULEN, F. H. B., 1955. Soil heterogeneity and soil testing. Neth. J. Agric. Sci., 3, s. 265 - 275.

ØIEN, A. & KROGSTAD, T. 1989. Jordanalyser. I. Teori om metoder og apparatur. Institutt for jordfag, NLH, 88 s.