



Hygienisering av avløpsslam. Langtids- lagring og enkel rankekompostering. Resultater fra 3 års valideringstesting



Norsk Vann Rapport

(Tidligere NORVAR-rapporter)

Det utgis 3 typer rapporter:

Rapportserie A:

Dette er de opprinnelige hovedrapportene. Dette kan være:

- Rapportering av prosjekter som er gjennomført innenfor organisasjonens eget prosjektsystem
- Rapportering av spleiselagsprosjekter hvor to eller flere andelseiere i Norsk Vann BA samarbeider for å løse felles utfordringer
- Rapportering av prosjekter som er gjennomført av andelseiere eller andre. Rapporten vil i slike tilfeller kunne være en ren kopi av originalrapporten eller noe bearbeidet

Fortløpende nummer xx-årstall

Rapportserie B:

Dette er en serie for «enklere» rapporter, for eksempel forprosjekter, som vil være grunnlag for videre prosjektvirksomhet mm.

Fortløpende nummer Bxx-årstall

Rapportserie C:

Dette er rapporter delfinansiert av Norsk Vann, men som er utgitt av andre.

Fortløpende nummer Cxx-årstall

Prosjektresultatene fra Norsk Vann Rapport (serie A og B) kan fritt benyttes internt i egen organisasjon. Når prosjektresultatene benyttes i skriftlig materiale, må kilde oppgis. Viderealg/formidling av resultatene utover dette er kun tillatt etter skriftlig avtale med Norsk Vann BA.

Norsk Vann har ikke ansvar for feil eller ufullstendigheter som måtte forekomme i rapporten og kan ikke stilles økonomisk eller på annen måte til ansvar for problemer som måtte oppstå som følge av bruk av rapporten.



Norsk Vann BA, Vangsvegen 143, 2317 Hamar
Tlf: 62 55 30 30 E-post: post@norsk vann.no
www.norsk vann.no

*Forsidefoto: Testing av langtidslagring av slam på Langemoen i Telemark
Bildet er tatt av Jostein Thorvaldsen, Sweco Norge AS*

Norsk Vann Rapport

Norsk Vann BA

Adresse: Vangsvegen 143, 2317 Hamar
Telefon: 62 55 30 30
E-post: post@norsk vann.no
Internettadresse: norskvann.no

Rapportnummer: 174 - 2010
978-82-414-0312-5 ISSN 1504-9884 (trykt utgave) ISSN 1890-8802 (elektronisk utg.)
Dato: 09.02.2010
Antall sider (inkl. bilag): 78
Tilgjengelighet: Åpen: x Begrenset:

Rapportens tittel:

Hygienisering av avløpslam. Langtidslagring og enkel rankekompostering. Resultater fra 3 års valideringstesting.

Forfatter(e):

Bjarne Paulsrud, Aquateam AS

Medarbeidere:

Dan Christensson (SVA), Arne Lundar (Aquateam AS), John Barlindhaug (Perpetuum AS), Jostein Thorvaldsen (Sweco Norge)

Ekstrakt:

Det er gjennomført en 3 års fullskala valideringstesting mhp inaktivering av parasittegg for slambehandlingsmetodene langtidslagring og enkel rankekompostering på tre forskjellige steder i Norge. Resultatene fra testingen kan sammenfattes i følgende punkter:

- Langtidslagring av avvannet slam vil tilfredsstillende gjødselvereforskriftens hygieniseringskrav med tilstrekkelig sikkerhetsmargin dersom lagringstiden settes til 3 år. Slammet vil fortsatt kunne gi luktulempet og ha dårlige bruksegenskaper.
- Enkel rankekompostering av avvannet slam (d.v.s. minimum tilsetning av strukturmateriale i forholdet ca. 1:1 på volumbasis) vil tilfredsstillende gjødselvereforskriftens hygieniseringskrav med tilstrekkelig margin dersom lagringstiden settes til 2 år. Vending av ranke/hauger 1-2 ganger pr. år vil forbedre slammets bruksegenskaper og redusere luktpotensialet.
- Slam som er tilsatt strukturmateriale som ikke brytes fullstendig ned etter endt lagring, bør siktes før bruk. Dette gjelder også silslam fra silanlegg uten forbehandling (rist/sandfang).
- Langtidslagring og enkel rankekompostering vil ikke gi et slam som er garantert fritt for plantepatogener (f.eks. potetcystenematoder), og det vil fortsatt inneholde spiredyktige ugrasfrø. De mest aktuelle bruksområder for langtidslagret slam vil derfor være toppdekke på deponier samt i jordbruk og på grøntanlegg der hvor noe ugrasfrø og plantepatogener kan aksepteres.
- Ved langtidslagring og enkel rankekompostering vil innholdet av organisk stoff og nitrogen (% av TS) reduseres langt mer enn ved andre behandlingsmetoder (kompostering, anaerob stabilisering), mens innholdet av fosfor og kalium (% av TS) vil være tilnærmet uendret. På grunn av den langtgående nedbrytningen av organisk stoff er det viktig å kontrollere at tungmetallinnholdet (mg/kg TS) ikke overskrider grenseverdiene i gjødselvereforskriften.
- Langtidslagring og enkel rankekompostering av slam bør bare brukes for små slammengder og i de deler av landet hvor det er store avstander til slambehandlingsanlegg som kan gi slam med bedre bruksegenskaper og som har lavere klimagassutslipp ved selve slambehandlingen.

Emneord, norske:

Slambehandling
Langtidslagring
Enkel rankekompostering
Parasittegg
Prosessvalidering

Emneord, engelske:

Sewage sludge
Long-term storage
Simplified windrow composting
Helminth eggs
Process validation

Forord fra Norsk Vann

Mattilsynet satte tommelen ned for fortsatt bruk av langtidslagring i brev til Norsk Vann (tidligere NORVAR) datert 24.10.2004. Dette ble begrunnet med at metoden ikke er tilstrekkelig definert og at det ikke foreligger dokumentasjon for at metoden oppfyller kravet i gjødselvereforskriften mht hygienisering. Dette innebar i praksis at de kommuner/anlegg som benyttet metoden ville få avvik ved revisjon fra Mattilsynet.

Norsk Vann gjennomførte et forprosjekt der det ble foreslått et 3-årig prosjekt der metoden skulle følges opp med testing i fullskala. Prosjektet skulle også omfatte enkel rankekompostering.

Norsk Vann gikk med grunnlag i forprosjektet ut til anleggseiere som benyttet metodene og inviterte til et spleiselag. Et 40-tall kommuner/anlegg ble med og sammen med økonomisk støtte fra Norsk Vann Prosjekt og Norsk Vanns faggruppe for slam ble prosjektet igangsatt i 2006. Prosjektet har hatt en økonomisk ramme på ca. 1.2 millioner kroner.

Den 3-årige fullskala uttestingen av metodene med ulike slamtyper og klimatiske forhold ble avsluttet med siste prøvetakingsrunde høsten 2009.

Uttestingen konkluderer med at langtidslagring og enkel rankekompostering tilfredsstillende til parasittegg iht. gjødselvereforskriften. For at metodene skal kunne gi tilfredsstillende resultater må de imidlertid anlegges og driftes etter noen kjøreregler – god praksis. Utarbeidelse av en god praksis for slambehandlingsmetodene inngikk ikke i prosjektet, da en først måtte få avklart om det var mulig å oppnå hygienisering.

Norsk Vann vil ta initiativ til at god praksis utarbeides slik at anleggseiere har et felles grunnlag for utvikling/supplering av sitt internkontroll-/kvalitetssystem.

Norsk Vann takker Aquateam AS og medarbeidere for godt gjennomført prosjekt. Videre takker vi deltakerne i spleiselaget og spesielt de anleggseiere som har vært vertsanlegg for forsøkene.

Hamar, 9. februar 2010
Steinar K. Nybruket, Norsk Vann

Innholdsfortegnelse

Forord fra Norsk Vann	2
Sammendrag	4
English summary	6
1. Innledning	7
2. Metoder og utstyr	7
2.1. Testmetodikk.....	7
2.2. Gjennomføring av valideringstestene	8
3. Resultater og diskusjon	12
3.1. Temperaturforløp	12
3.2. Inaktivering av parasittegg.....	14
3.3. Bakteriologiske parametre.....	16
3.4. Fysisk-kjemiske parametre.....	18
3.5. Bruksegenskaper for slam etter langtidslagring og enkel rankekompostering	21
4. Referanser	23

Vedlegg

Sammendrag og konklusjoner

Dette prosjektet tok utgangspunkt i følgende definisjoner:

Langtidslagring av slam: Avvannet slam lagres i hauger eller ranker i minimum 3 år, uten tilførsel eller uttak av slam i lagringsperioden.

Enkel rankekompostering av slam: Avvannet slam blandes med et strukturmateriale (bark, flis, knust hageavfall, etc.) og lagres i hauger eller ranker over en lengre periode og eventuelt med 1-2 vendinger av haugene/rankene pr. år.

En undersøkelse i 2004/2005 viste at vel halvparten av Norges kommuner brukte en av disse slambehandlingsmetodene, og de var spesielt utbredt i kystområdene fra Agder til Finnmark og i spredt bebygde områder i innlandet. Det fantes imidlertid ingen dokumentasjon på at metodene kunne tilfredsstille gjødselveforskriftens krav til hygienisering av slam og spesielt til inaktivering av parasittegg. Norsk Vann tok derfor initiativet til et forprosjekt for å få fastlagt nødvendig omfang og kostnader for et omfattende valideringsprosjekt for disse slam-behandlingsmetodene m.h.p. inaktivering av parasittegg.

Valideringsprosjektet ble finansiert som et spleiselag mellom anleggseiere og Norsk Vann, og selve valideringen ble gjennomført etter de samme prinsipper som i tidligere prosjekter med andre hygieniseringsmetoder. Dette innebar et testopplegg med bruk av levende, infektive parasittegg (*Ascaris suum*) lagt inn i permeable nylonposer som så ble plassert ut i de valgte testanleggene. Testopplegget ble utarbeidet i samarbeid med Statens Veterinærmedicinska Anstalt i Uppsala, hvor alle parasittologiske og mikrobiologiske analyser ble utført. Tabellen nedenfor gir den viktigste informasjonen om testanleggene, som på hvert sted besto av 2 stk. ca. 30m³ ranker for henholdsvis langtidslagring og enkel rankekompostering. Posene med parasittegg ble plassert ut i juni 2006, og hvert halvår fram til juni 2009 ble det tatt ut igjen 12 poser fra hver testranke (fordelt på 2 vertikale snitt og 3 nivåer, samt to parallelle poser i hvert prøvepunkt).

Testanlegg	Anleggseier	Slamtype	Langtidslagring	Enkel rankekompostering
Langemoen, Nissedal kommune, Telemark	Indre Agder og Telemark Avfallsselskap IKS (IATA)	Mekanisk-kjemisk slam fra Salen r.a. (ca. 29% TS)	Bare slam, ingen vending av testranken	Slam + bark (1:1) Testranken vendt 3 ganger pr. år
Lom, Lom kommune, Oppland	Lom kommune	Biologisk-kjemisk slam fra Lom r.a. (ca. 13% TS)	Bare slam, ingen vending av testranken	Slam + knust hageavfall (1:1) Ingen vending av testranken
Stormoen, Balsfjord kommune, Troms	Perpetuum AS	Silslam fra silanlegg i Tromsø (ca. 41% TS)	Bare slam, ingen vending av testranken	Slam + grov flis (1:1) Testranken vendt 1 gang pr. år

Det ble tatt ut blandprøver av slammet i testrankene (sammensatt av flere stikkprøver fra de vertikale snittene i testrankene) samtidig med uttaket av parasitteggposene. Slamprøvene ble analysert på fysisk-kjemiske og mikrobiologiske parametre. Det var kontinuerlig registrering (logging) av temperaturen i slammet rundt parasitteggposene.

Resultatene fra den 3 år lange testperioden ved de tre testanleggene kan sammenfattes i følgende konklusjoner:

- Langtidslagring av avvannet slam vil tilfredsstillende gjødselverforskriftens hygieniseringskrav med tilstrekkelig sikkerhetsmargin dersom lagringstiden settes til 3 år. Slammet vil fortsatt kunne gi luktulempere og ha dårlige bruksegenskaper.
- Enkel rankekompostering av avvannet slam (d.v.s. minimum tilsetning av strukturmateriale i forholdet ca. 1:1 på volumbasis) vil tilfredsstillende gjødselverforskriftens hygieniseringskrav med tilstrekkelig margin dersom lagringstiden settes til 2 år. Vending av ranker/hauger 1-2 ganger pr. år vil forbedre slammets bruksegenskaper og redusere luktpotensialet.
- Slam som er tilsatt strukturmateriale som ikke brytes fullstendig ned etter endt lagring, bør siktes før bruk. Dette gjelder også silslam fra silanlegg uten forbehandling (rist/sandfang).
- Langtidslagring og enkel rankekompostering vil ikke gi et slam som er garantert fritt for plantepatogener (f.eks. potetecystenematoder), og det vil fortsatt inneholde spire-dyktige ugrasfrø. De mest aktuelle bruksområder for langtidslagret slam vil derfor være toppdekke på deponier samt i jordbruk og på grøntanlegg der hvor noe ugrasfrø og plantepatogener kan aksepteres.
- Ved langtidslagring og enkel rankekompostering vil innholdet av organisk stoff og nitrogen (% av TS) reduseres langt mer enn ved andre behandlingsmetoder (kompostering, anaerob stabilisering), mens innholdet av fosfor og kalium (% av TS) vil være tilnærmet uendret. På grunn av den langtgående nedbrytningen av organisk stoff er det viktig å kontrollere at tungmetallinnholdet (mg/kg TS) ikke overskrider grenseverdiene i gjødselverforskriften.
- Langtidslagring og enkel rankekompostering av slam bør bare brukes for små slammengder og i de deler av landet hvor det er store avstander til slambehandlingsanlegg som kan gi slam med bedre bruksegenskaper og som har lavere klimagassutslipp ved selve slambehandlingen

English summary

This report is published in Norwegian by Norwegian Water BA (Norsk Vann BA).

Address: Vangsvegen 143, N-2317 Hamar, Norway
Phone: + 47 62 55 30 30
E-mail: post@norskvann.no
Website: www.norwegian-water.no / www.norskvann.no

Report no: 174 - 2010
Report title: Hygienisation of sewage sludge by long-term storage and simplified windrow composting – Results from a 3-years validation study
Date of issue: 09/02/2010
Number of pages: 22 + 56

Keywords: Sewage sludge, Long-term storage, Simplified windrow composting, Helminth eggs, Process validation

Author: Bjarne Paulsrud, Aquateam AS

ISBN: 978-82-414-0312-5
ISSN 1504-9884 (printed edition)
ISSN 1890-8802 (electronic edition)

Summary:

A 3-years validation testing regarding inactivation of helminth eggs (*Ascaris suum*) has been performed for the sludge treatment methods long-term storage and simplified windrow composting. Based upon the results from three test sites located at different places in Norway, the following conclusions have been drawn:

- Long-term storage of **dewatered** sewage sludge can comply with the hygienisation criteria of the national regulation for waste derived organic fertilizers with a **3-years storage period**. The treated sludge will still have a odour nuisance potential and can be difficult to apply on land for beneficial use.
- Simplified windrow composting (mixing dewatered sludge with bark, wood chips, etc.) can comply with the hygienisation criteria of the national regulation for waste derived organic fertilizers with a **2-years storage period**. Turning the windrows 1-2 times a year will improve the handling properties for recycling and reduce the odour nuisance potential.
- Sludge that have been mixed with a structure material before treatment, should be sieved prior to utilization on land.
- The two sludge treatment methods have not been validated regarding plant pathogens (i.e. potato cyst nematodes), and the treated sludge will still contain active weeds. Potential use of the treated sludge could be as a top-soil on sanitary landfills or in agriculture and on green areas where weeds and plant pathogens are acceptable.
- Both long-term storage and simplified windrow composting will reduce the sludge content of organic matter and total nitrogen (% of dry solids) to a greater extent than other sludge treatment methods (i.e. composting and anaerobic digestion), while the content of phosphorus and potassium will remain nearly unchanged during the treatment period. Due to the high reduction of organic matter, the content of heavy metals (in % of dry solids) should be checked against national criteria before applied on land.
- It is recommended that long-term storage and simplified windrow composting are only employed in places with a small sludge production and where there are long distances to bigger sludge treatment plants with more high-tech solutions that can produce a product with better properties for land application and have a smaller carbon footprint.

1. Innledning

I dette prosjektet ble det tatt utgangspunkt i følgende definisjoner av begrepene "langtidslagring" og "enkel rankekompostering" av avløpsslam:

Langtidslagring: Avvannet slam lagres i hauger eller ranker i minimum 3 år, uten tilførsel eller uttak av slam i lagringsperioden.

Enkel rankekompostering: Avvannet slam blandes med et strukturmateriale (bark, flis, knust hageavfall etc.) og lagres i hauger eller ranker over en lengre periode og eventuelt med 1-2 vendinger av haugene/rankene pr. år.

Langtidslagring og enkel rankekompostering av slam har vært brukt som slambehandlingsmetode i Norge i en årrekke. En undersøkelse som Aquateam gjorde på oppdrag fra Mattilsynet ved årsskiftet 2004/2005, (Nedland, 2005) viste at vel halvparten av Norges kommuner (ca. 225 stk.) hadde egne anlegg eller leverte slammet til anlegg, som benyttet langtidslagring eller enkel rankekompostering som behandlingsmetode for slammet. Disse anleggene er spredt over hele landet, men de fleste finnes i kystområdene fra Agder-fylkene til Finnmark. Dette er anlegg som betjener store deler av distrikts-Norge med lange avstander og gjennomgående små slammengder. Det vil derfor være av stor betydning for disse anleggene at metodene kan kvalitetssikres og opprettholdes som aksepterte behandlingsmetoder for slam i spredt bebygde områder.

Mattilsynet utfordret høsten 2004 de kommuner og selskaper som benytter disse metodene, til å dokumentere at metodene kan tilfredsstillere kravene til hygienisering og stabilisering av slam i henhold til gjødselvereforskriften. For disse metodene fantes det ikke noe dokumentasjon på at de kunne oppfylle gjødselvereforskriftens krav m.h.p. inaktivering av parasittegg. Dette ville derfor bli et problem for de som benytter metodene (og som tenker å fortsette med det) i forhold til Mattilsynets revisjoner av internkontrollsystemet for slam som gjødselvereforskriften pålegger anleggene å etablere og drifte.

NORVAR (nå Norsk Vann) tok derfor i 2005 initiativet til og finansierte et forprosjekt (Paulsrud, et al., 2005) som bl.a. vurderte nødvendig omfang og kostnader for å gjennomføre en fullskala dokumentasjon av hvorvidt langtidslagring og enkel rankekompostering kunne tilfredsstillere gjødselvereforskriftens krav om inaktivering av parasittegg i slam. Det ble også gjort en vurdering av aktuelle vertsanlegg for uttestingen av metodene (anlegg som benytter metodene i fullskala), og det ble valgt ut 3 vertsanlegg (heretter kalt testanleggene) som representerte ulike slamtyper, klimaforhold og driftsopplegg for langtidslagring eller enkel rankekompostering.

Hovedprosjektet ble finansiert av Norsk Vann i løpet av 2005, og detaljplanleggingen av prosjektet startet tidlig i 2006.

2. Metoder og utstyr

2.1. Testmetodikk

Valideringen av metodene langtidslagring og enkel rankekompostering av slam ble gjennomført med i hovedsak samme testmetodikk som ved tidligere valideringer av slambehandlingsmetoder med hensyn på overlevelse av parasittegg (Paulsrud, et al., 2004). Den grunnleggende testmetodikken er basert på å teste overlevelsen av egg fra grisens spolorm (*Ascaris suum*) under realistiske driftsbetingelser for hygieniseringsmetodene. *Ascaris*-egg benyttes som test-organisme fordi de anses å være

de mest motstandsdyktige av parasitteggene som jevnlig forekommer i avløpsslam (U.S. EPA, 1992).

Denne gangen var det Statens Veterinärmedicinska Anstalt (SVA) i Uppsala som hadde ansvaret for anskaffelse av levende *Ascaris*-egg, klargjøring og forsendelse av testenheter, samt analysering av de eksponerte testenhetene (parasitteggposer) med hensyn på overlevelse av *Ascaris*-eggene. Valg av laboratorium ble gjort på grunnlag av pris og leveringskapasitet.

En kortfattet beskrivelse av SVAs håndtering av *Ascaris*-egg for testing er gitt nedenfor. For en mer detaljert beskrivelse henvises til Bilag 1.

A. Etablering av "bank" med infektive *Ascaris*-egg

1. *Ascaris suum* ormer samles inn fra grisetarmer ved slakting av infiserte griser
2. Ormene klippes opp og modne egg tas ut
3. Eggene vaskes i 0,9% NaCl-løsning
4. Eggene oppbevares i 0,1 N H₂SO₄ i kjøleskap (+6°C ± 2°C), hvor de kan ligge i 3-5 år. De bør oppbevares i kjøleskap i min. 2-3 måneder før bruk i testsammenheng
5. Eggenes embryoneringssevne kontrolleres

B. Klargjøring og forsendelse av testposer med egg

6. Ca. 10.000 egg overføres til nylonposer med ca. 30 µm poreåpning
7. Posene oppbevares i kjøleskap og holdes fuktige i 0,1N H₂SO₄
8. Testposene sendes til teststedet nedkjølt i termos. De bør skylles en gang i 0,9% NaCl-løsning før de brukes i valideringstester. Kontrollposer legges i 0,1 N H₂SO₄ og oppbevares nedkjølt til testposene kommer tilbake til laboratoriet
9. Etter endt eksponering av testposene i valideringstestene sendes testposene tilbake i termosen i en kjølebag. Det sendes med litt av matriksen som posene har vært testet i

C. Embryonering (Vurdering av behandlingseffekt)

10. Ved ankomst laboratoriet skylles testposene i 0,9% NaCl-løsning og inkuberes i petriskåler med 0,1 N H₂SO₄ ved romtemperatur. Parallelt inkuberes også kontrollposene
11. Eggposene luftes 1-2 ganger i uken i løpet av inkubasjonstiden på 4 uker
12. Eggene i både test- og kontrollposer kontrolleres (mikroskoperes) ved ankomst til laboratoriet og etter 4 uker
13. Andelen av embryonerte egg bestemmes ved mikroskopering både ved ankomst og etter 4 ukers inkubering. 200 egg i hver pose vurderes med hensyn på utviklingsgrad (infektivitet) etter følgende skala:
 - a) ikke embryonerte
 - b) påbegynt embryonering
 - c) fullstendig embryonering, men uten forekomst av levende larver
 - d) fullstendig embryonering med utviklet larvestadium og med levende larver

2.2. Gjennomføring av valideringstestene

Testingen ble satt i gang i juni 2006 ved alle 3 testanleggene som ble valgt i forprosjektet (se tabell 1). På hvert anlegg ble det anlagt 2 testranke à ca. 30m³, d.v.s. totalt 6 testranke i prosjektet. Den ene ranken på hvert anlegg inneholdt bare slam (slamtypen er spesifisert i tabell 1), og den andre ranken en blanding av det aktuelle slammet og et strukturmateriale (grov flis/knust hageavfall/bark). Rankene med bare slam representerte ren langtidslagring, d.v.s. ingen vending eller annen håndtering i testperioden. Rankene som hadde en blanding av slam og strukturmateriale, gjennomgikk ulike grader av vending (se tabell 1).

Tabell 1. Sammenstilling av data om testanleggene.

Testanlegg	Anleggseier	Kontakt- person, anleggseier	Kontakt- person, prosjekt- oppfølging	Langtids- lagring, slamtype	Enkel ranke- kompostering, tilsetning av strukturmateriale	Startdato for ut- testingen
Langemoen , Nissedal kommune, Telemark	Indre Agder og Telemark Avfalls- selskap IKS (IATA)	Bjørn Haugland, Tlf. 35048350	Jostein Thorvaldsen, SWECO Norge AS, Tlf. 99213271	Mekanis k- kjemisk slam fra Salen r.a. (ca. 29% TS)	Slammet blandet med bark, blandingsforhold ca. 1:1. Testranken ble vendt 3 ganger pr. år (ved prøvetaking sommer og vinter + en gang om høsten)	13.06.06
Lom, Lom kommune, Oppland	Lom kommune	Terje Hoel, Tlf. 61217331	Arne Lundar, Aquateam AS, Tlf. 95042785	Biologisk -kjemisk slam fra Lom r.a. (ca. 13% TS)	Slammet blandet med knust hageavfall, blandingsforhold ca. 1:1. Ingen vending av testranken	15.06.06
Stormoen, Balsfjord kommune, Troms	Perpetuum AS	Stein Erik Nilsen, Tlf. 77725700	John Barlindhaug, Perpetuum AS Tlf. 99554330	Silslam fra silanlegg i Tromsø (ca. 41% TS)	Slammet blandet med grov flis, blandingsforhold ca. 1:1. Testranken ble vendt 1 gang pr. år (ved prøvetakingen om sommeren)	19.06.06

I hver testranke ble det satt ned 2 prøvetakingsrør med diameter 200 mm. Rørene ble plassert vertikalt midt i tverrsnittet og ca. 2 meter fra hverandre og fra hver av endene på ranken (ca. 6m lange ranker). Rørene var 2 meter lange og hadde lange slisser (ca. 10 cm. brede), med unntak av rørene til den rene slamranken i Lom hvor slammet hadde så lavt TS-innhold etter avvanning at det ikke var mulig å legge opp en ranke høyere enn ca. 1m. Den andre ranken med knust hageavfall hadde imidlertid en standardhøyde på ca. 2 meter (se figur 1).

Parasittegg (*Ascaris*-egg) som skulle testes med hensyn på overlevelse i testrankene, ble plassert i permeable poser av nylonduk (ca. 10 000 egg pr. pose). På 3 ulike nivåer i prøvetakingsrørene (rett under toppen, på midten og rett over bunnen) ble det plassert 12 poser med parasittegg (til sammen 432 poser ble utplassert i prosjektet), og rørene ble pakket med den aktuelle massen i testrankene slik at parasitteggene kom i god kontakt med denne og også med den omkringliggende massen via slissene i prøvetakingsrørene. På hvert nivå i alle prøvetakingsrørene ble det også plassert en temperaturlogger (type Tiny Tag Pluss 2 fra Intab AB) som registrerte og lagret temperaturen som parasitteggene ble utsatt for. Figurene 2,3 og 4 viser testrankene ved de 3 testanleggene ved oppstart av testingen i juni 2006. En mer detaljert beskrivelse av gjennomføringen av testopplegget er gitt i Bilag 2.

En gang hvert halvår (juni og desember) ble prøvetakingsrørene heist ut av testrankene, og to parasitteggposer ble tatt ut fra hvert nivå (to parallelle prøver fra hvert prøvepunkt) og sendt til analyse for å bestemme andelen av parasittegg som fortsatt var infektive. Prøvetakingsrørene ble deretter satt tilbake på plass i testrankene for videre eksponering av gjenværende poser. For de testrankene hvor vending inngikk som en del av behandlingen (enkel rankekompostering), ble rørene også tatt ut ved selve vendingen for å sikre at parasitteggposer ikke ble skadet ved denne operasjonen. Uttestingen varte i 3 år, d.v.s. til juni 2009.

I tillegg til prøveuttakene av parasitteggposer, som var hovedformålet med prosjektet, ble det hvert halvår også tatt ut to like blandprøver fra hver testranke. Den ene prøven gikk til bakteriologisk analyse (*Salmonella*, koliforme bakterier, termotolerante koliforme bakterier (TKB), *E.coli* og fekale enterokokker), mens den andre ble brukt til å bestemme tørrstoffinnhold og innhold av organisk stoff og næringsstoffer. De første blandprøvene fra testrankene ble tatt ut ved innleggingen av parasitteggposene i juni 2006 for å få startverdiene for innhold av bakterier, tørrstoff, organisk stoff og næringsstoffer, og de siste prøvene ble tatt ut i juni 2009. De bakteriologiske analysene ble utført av SVA i Uppsala, og de fysisk-kjemiske analysene ble gjort av AnalyCen/Eurofins i Drammen/Moss.



Figur 1. Prøvetakingsrør – Plassering av parasitteggposer og temperaturloggere.



Figur 2. Mekanisk-kjemisk slam, Langemoen – Oppstart



Figur 3. Biologisk-kjemisk slam, Lom – Oppstart



Figur 4. Silslam, Stormoen – Oppstart

3. Resultater og diskusjon

3.1. Temperaturforløp

På hvert sted i testrankene hvor det var plassert ut parasitteggposer, var det også montert en temperaturlogger som kontinuerlig registrerte temperaturen som parasitteggene ble eksponert for. Dette innebar at det i hver av de 6 testrankene var plassert 6 temperatur-loggere (på 3 forskjellige nivåer (toppen, midten, bunnen) i hver av de 2 vertikale snittene).

Temperaturloggerne fungerte stort sett greit, men p.g.a. noe dårlige pakninger og litt uheldig plassering i prøvetakingsrørene, var det en del av loggerne som sviktet det første halvåret etter oppstart. Vi har allikevel fått fram temperaturkurver for denne perioden fra alle testrankene. Figurene 5-7 viser temperaturforløpene i de 6 testrankene i 1. halvår etter oppstart (juni-desember 2006), og betegnelsene A og B representerer de to parallelle, vertikale snittene i hver ranke. Det er temperaturkurvene for det første halvåret som er mest interessante mhp. inaktivering av parasittegg, da temperaturene etter denne tiden stort sett ikke overstiger utetemperaturen på de respektive steder, med unntak av rankene som var tilsatt strukturmateriale og ble vendt ved prøvetakingen (enkel rankekompostering ved Langemoen og Stormoen).

Figur 5a (Langemoen) viser at ranker med bare mekanisk-kjemisk slam hadde en kraftig temperaturstigning opp til 60-70°C i midten og toppen av ranken rett etter at den var lagt opp, og selv ved bunnen av ranken økte temperaturen til nesten 50°C etter 5-6 ukers lagring. Dette viser at et godt avvannet mekanisk-kjemisk slam (ca. 29% TS) kan ha en struktur som gir god lufttilførsel til mesteparten av slammet i en liten ranke, og man får en aerob omsetning av lett nedbrytbart organisk stoff som igjen resulterer i en betydelig varmeutvikling. Siden denne ranken ikke ble vendt, skjedde det ingen flere temperaturstigninger i løpet av testperioden.

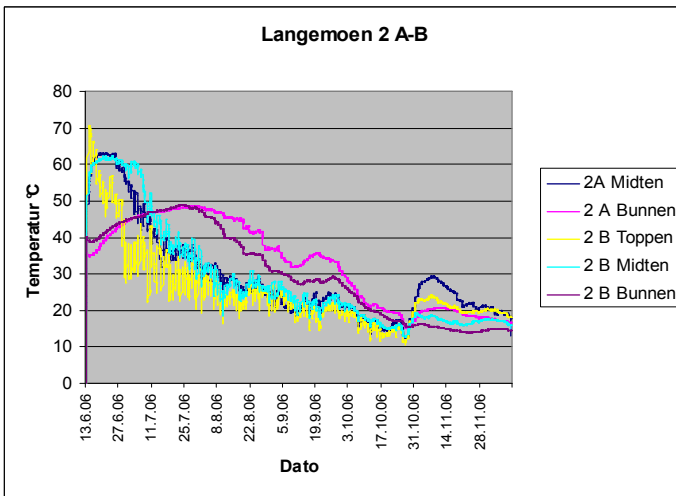
Figur 5b viser at ved å blande det mekanisk-kjemiske slammet med like deler bark, får man en enda høyere temperatur (70-75°C) rett etter etablering av ranken enn med bare slam, og temperaturer på 30-40°C opprettholdes i ca. 2,5 måned. Ved vending av ranken 27. oktober 2006, ser vi at temperaturen på nytt stiger til ca. 55°C i toppen av ranken og til ca. 30°C ved bunnen. Ved prøveuttak 11. desember 2006 (etter ½ års lagring) ble denne ranken vendt på nytt, og igjen steg temperaturen til ca. 50°C i hele ranken, med en varighet på ca. 1 måned.

Figur 6a (Lom) viser at ranken med dårlig avvannet biologisk-kjemisk slam (ca. 13% TS) ikke fikk noen temperaturøkning i det hele tatt rett etter etablering, utover det som skyldes høyere lufttemperatur. Årsaken til dette er at slamstrukturen er så tett at det ikke tilføres nok oksygen (luft) til å opprettholde en aerob omsetning av det lett nedbrytbare organiske materialet i slammet. I løpet av testperioden ble det ikke registrert temperaturendringer i ranken utover de som skyldtes variasjonene i lufttemperatur.

Figur 6b viser at da det biologisk-kjemiske slammet ble blandet med like deler knust hageavfall, skjer det en temperaturøkning til ca. 40°C i toppen av ranken, og denne temperaturen holdt seg i ca. 4 måneder. Ved bunnen av ranken kom temperaturen aldri over ca. 30°C. For resten av testperioden ble det ikke registrert temperaturendringer i ranken utover de som skyldtes variasjonene i lufttemperatur.

Figur 7a (Stormoen) dokumenterer temperaturutviklingen i ranken med bare silslam (ca. 41% TS). På grunn av det høye TS-innholdet og strukturen på silslammet (mye store partikler) oppnås en rask temperaturøkning i ranken, og som forventet p.g.a. oksygentilgjengeligheten, er temperaturøkningen størst i toppen av ranken og minst ved bunnen.

Bare slam (a)



Slam + bark (b)

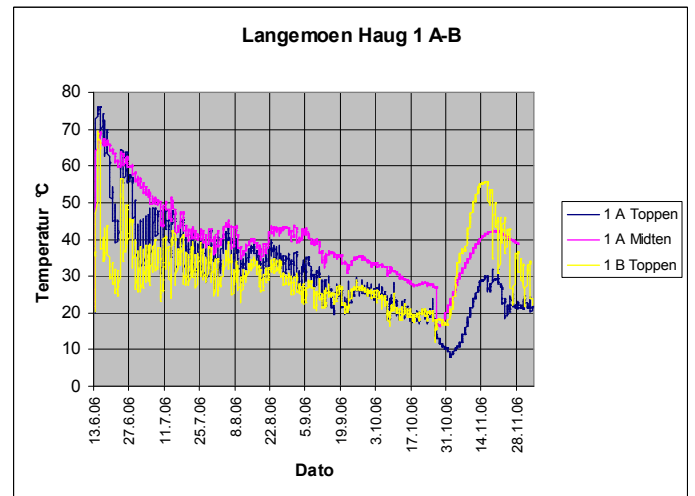
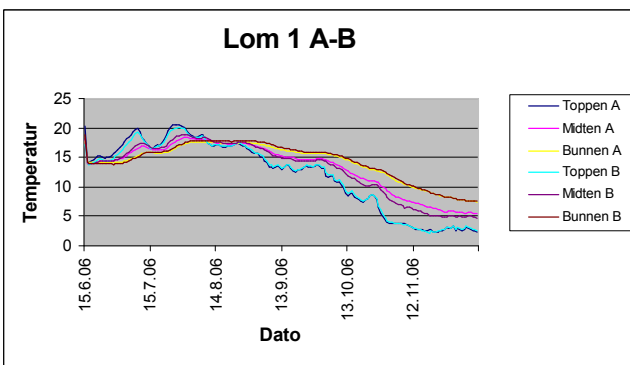


Fig. 5. Langemoen – Temperaturutvikling i rankene første halvår

Bare slam (a)



Slam + knusthageavfall (b)

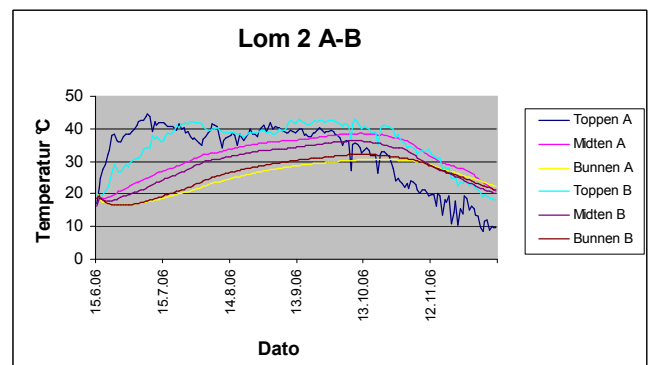
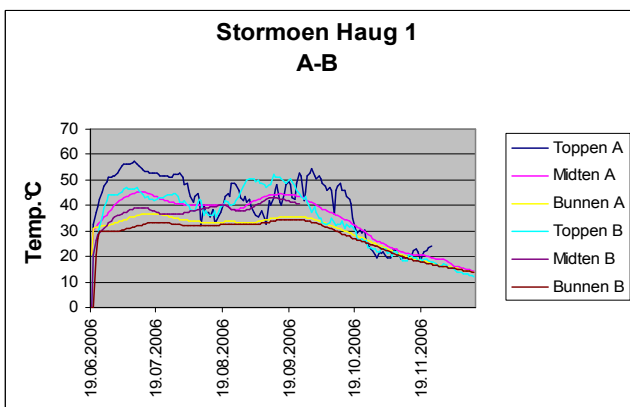


Fig. 6. Lom – Temperaturutvikling i rankene første halvår

Bare slam (a)



Slam + flis (b)

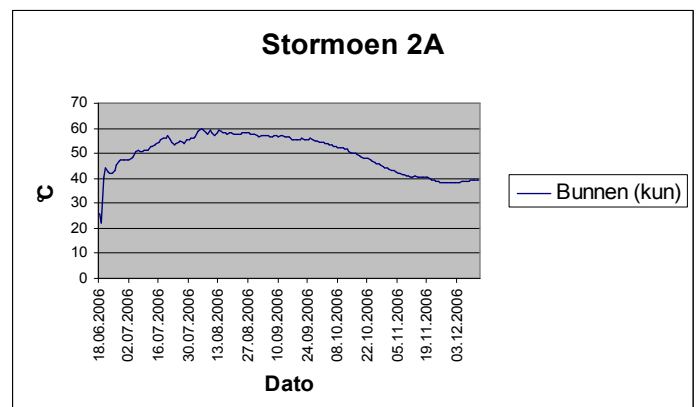


Fig. 7. Stormoen – Temperaturutvikling i rankene første halvår

De forhøyete temperaturene (ca. 50°C i toppen og ca. 35°C ved bunnen) varte i ca. 3 måneder, men i topplaget varierte temperaturene en del p.g.a. ytre klimaforhold (regn og lave temperaturer).

I figur 7b vises temperaturen i bunnen av ranken som var blandet med 1 del silslam og 1 del flis. Temperaturloggerne i midten og toppen av ranken sviktet p.g.a. fuktighet og dårlige pakninger, men det er sannsynlig at temperaturene var høyere i disse delene av ranken enn ved bunnen, d.v.s. det var temperaturer i hele ranken på 60°C og høyere i flere uker.

3.2. Inaktivering av parasittegg

Ved starten av testperioden i juni 2006 ble det plassert ut 72 parasittegg-poser i hver testranke, fordelt på 2 vertikale snitt, 3 nivåer i hvert snitt (toppen, midten og bunnen) og 12 poser på hvert prøvepunkt (2 parallelle poser ble tatt ut hver 6. måned i 3 år). Dette innebar til sammen 432 testposer med parasittegg, og i tillegg ble det oppbevart kontrollposer i laboratoriet for å registrere eggens "naturlige" reduksjon i infektivitet i løpet av 3-årsperioden. Tabell 2 viser resultatene av undersøkelsene av kontrollposer som ble inkubert og analysert hvert halvår, samtidig med at de eksponerte posene kom tilbake til laboratoriet. Et mer detaljert rapportskjema er vist i bilag 3.

Tabell 2. Overlevelse av parasittegg i kontrollposer

Tidspunkt for inkubering og analyse (mikroskopering)	Fullstendig embryonering med levende larve (%)
Ved prosjektstart (juni 2006)	89
Etter 0,5 års testing (desember 2006)	85
Etter 1 års testing (juni 2007)	83
Etter 1,5 års testing (desember 2007)	85
Etter 2 års testing (juni 2008)	76
Etter 2,5 års testing (desember 2008)	62
Etter 3 års testing (juni 2009)	63

Tabellene 3-5 gir en forenklet oversikt over resultatene fra analyseringen av samtlige parasittegg-poser som ble utplassert i testrankene og tatt inn for inkubering og mikroskopering i løpet av testperioden på 3 år. Det er i disse tabellene bare fokusert på testposer som har inneholdt egg som etter inkubering har dokumentert en fullstendig embryonering med levende larve, da det er disse eggene som er klassifisert som "infektive egg" i henhold til gjødselvereforskriften. En mer detaljert vurdering av eggens embryoneringsgrad er sammenstilt i Bilag 3 for samtlige testposer som inngikk i uttestingen.

Tabell 3. Forenklet sammenstilling av resultatene fra parasitteggundersøkelsene i testrankene på Langemoen.

Testanlegg: LANGEMOEN	Plassering av testposer	Overlevelse av infektive parasittegg (%)					
		Lagringstid (år)					
		0,5	1	1,5	2	2,5	3
Mekanisk-kjemisk slam Ingen vendinger	Toppen	0	0	0	0	0	0
	Midten	0	0	0	0	0	0
	Bunnen	0	0	0	0	0	0
Slam + bark 3 vendinger pr. år	Toppen	0	0	0	0	0	0
	Midten	0	0	0	0	0	0
	Bunnen	0	0	0	0	0	0

Tabell 3 viser at det ikke fantes infektive parasittegg i testrankene på Langemoen etter et halvt års lagring, og det var det samme resultatet også ved de etterfølgende testpose-uttak i løpet av 3-års perioden. Det var ikke forventet at parasitteggene skulle bli inaktivert allerede etter et halvt år, men temperaturutviklingen i de to testrankene på Langemoen rett etter oppstart (se fig. 5) tilsier at eggene er blitt inaktivert av de høye temperaturene i testrankene, og i tillegg har de økte temperaturene medført en raskere uttørking av eggene.

Tabell 4. Forenklet sammenstilling av resultatene fra parasitteggundersøkelsene i testrankene i Lom.

Testanlegg: LOM	Plassering av testposer	Overlevelse av infektive parasittegg (%) ¹⁾					
		Lagringstid (år)					
		0,5	1	1,5	2	2,5	3
Biologisk-kjemisk slam Ingen vendinger	Toppen	45	1	0	0	0	0
	Midten	42	9	0	0	0	0
	Bunnen	46	5	0	0	0	0
			2				
			2				
Slam + knust hageavfall Ingen vendinger	Toppen	0	0	0	0	0	0
	Midten	0	0	0	0	0	0
	Bunnen	0	0	0	0	0	0

¹⁾ Angitte verdier er middelveidien av resultatene fra de to parallelle posene i hvert prøvepunkt som deretter er korrigert for dødeligheten av parasitteggene i kontrollposene (se tabell 2).

Figur 4 viser at i testranken i Lom med dårlig avvannet biologisk-kjemisk slam var det høy grad av overlevelse av infektive parasittegg etter 1 år, og det ble også etter 2 år funnet egg med påbegynt embryonering men hvor det ikke ble utviklet levende larve (Bilag 3). I testranken med en blanding av det biologisk-kjemiske slammet og knust hageavfall ble det imidlertid ikke påvist infektive parasittegg i noen poser, men etter 1 år ble det fortsatt funnet egg med påbegynt embryonering, uten at det utviklet seg levende larve i løpet av inkuberingstiden. Disse resultatene kan også i stor grad forklares ut fra temperaturkurvene i fig. 6, hvor ranken med bare slam ikke har noen temperaturstigning mens den andre ranken med strukturmateriale oppnådde 30-40°C over en lengre periode. På grunn av temperaturøkningen vil det skje en raskere uttørking av eggene, og dette bidrar også til å inaktivere dem.

Tabell 5. Forenklet sammenstilling av resultatene fra parasitteggundersøkelsene i testrankene på Stormoen.

Testanlegg: STORMOEN	Plassering av testposer	Overlevelse av infektive parasittegg (%)					
		Lagringstid (år)					
		0,5	1	1,5	2	2,5	3
Silslam Ingen vendinger	Toppen	0	0	0	0	0	0
	Midten	0	0	0	0	0	0
	Bunnen	0	0	0	0	0	0
Silslam + grov flis 1 vending pr. år	Toppen	0	0	0	0	0	0
	Midten	0	0	0	0	0	0
	Bunnen	0	0	0	0	0	0

Tabell 5 dokumenterer at parasittegg-resultatene fra testrankene på Stormoen viser samme resultater som ved testrankene på Langemoen, d.v.s. det ble ikke påvist infektive parasittegg i de to testrankene ved noen av prøveuttakene fra 0,5 til 3 år etter utplasseringen av parasittegg-posene. Det ble imidlertid påvist påbegynt embryonering,

men uten utvikling av levende larve, hos egg etter 1 år i ranken med bare silslam og etter et halvt år i ranken med silslam + strukturmateriale (se Bilag 3).

Resultatene i tabell 5 stemmer også godt med temperaturkurvene i figur 7, hvor ranken med bare silslam hadde temperaturer i området 35-50°C over en periode på ca. 3 måneder, mens ranken med strukturmateriale innblandet hadde enda høyere temperaturer. Høy temperatur og rask uttørring av parasitteggene har sannsynligvis vært den viktigste årsaken til inaktivering av eggene i løpet av det første halve året.

3.3. Bakteriologiske parametre

I tillegg til testingen av langtidslagring og enkel rankekompostering med hensyn på inaktivering av parasittegg (som var hovedhensikten med hele prosjektet), ble det tatt ut prøver for bakteriologiske analyser av hver testranke samtidig med at parasitteggposene ble hentet ut, d.v.s. hvert halvår. Disse prøvene ble analysert på følgende parametre:

- Koliforme bakterier (37°C)
- Termotolerante koliforme bakterier (44°C)
- Fekale enterokokker
- *E.coli*
- *Salmonella*

Resultatene fra de bakteriologiske analysene er sammenstilt i tabell 6. Ved en feiltakelse ble det ikke tatt ut prøver fra Langemoen og Lom for bakteriologiske analyser ved oppstart av prosjektet i juni 2006.

Tabell 6 viser at *Salmonella* ikke kan påvises i noen av testrankene etter et halvt års lagring, og termotolerante koliforme bakterier og *E.coli* viser også svært lave verdier allerede etter et halvt års lagring. Innholdet av koliforme bakterier og fekale enterokokker varierer imidlertid mye i løpet av testperioden, og dette dokumenterer at disse indikatorbakteriene ikke er egnet for å beskrive den hygieniske tilstanden til langtidslagret slam.

Tabell 6. Langtidslagring og enkel rankekompostering av slam. Resultater fra bakteriologiske analyser.

Parameter	Enhet	Langemoen			Lom			Stormoen		
		Prøve- dato	Slam Slam + bark (1:1)	Prøve- dato	Slam	Slam + hageavfall (1:1)	Prøve- dato	Slam	Slam + grov flis (1:1)	
Koliforme bakterier, 37°C	CFU/g	13.06.06	-	15.06.06	-	-	19.06.06	105.000	370	
		11.12.06	8.000	11.12.06	< 10	5400	13.12.06	400	120	
		18.06.07	25.000	18.06.07	< 10	10.000	18.06.07	80	< 10	
		10.12.07	< 10	10.12.07	< 10	400	11.12.07	< 10	< 10	
		17.06.08	< 10	16.06.08	170.000	< 10	17.06.08	< 10	< 10	
		09.12.08	< 10	08.12.08	36.000	< 10	09.12.08	150.000	< 10	
15.06.09	< 10	16.06.09	< 10	< 10	15.06.09	< 10	< 10			
Termotolerante koliforme bakterier, 44°C	CFU/g	13.06.06	-	15.06.06	-	-	19.06.06	-	-	
		11.12.06	10	11.12.06	20	< 10	13.12.06	< 10	27	
		18.06.07	< 10	18.06.07	< 10	< 10	18.06.07	< 10	< 10	
		10.12.07	< 10	10.12.07	< 10	< 10	11.12.07	< 10	< 10	
		17.06.08	< 10	16.06.08	< 10	< 10	17.06.08	< 10	< 10	
		09.12.08	< 10	08.12.08	< 10	< 10	09.12.08	< 10	< 10	
15.06.09	< 10	16.06.09	< 10	< 10	15.06.09	< 10	< 10			
Fekale enterokokker	CFU/g	13.06.06	-	15.06.06	-	-	19.06.06	253.000	2.300	
		11.12.06	200	11.12.06	100	3.400	13.12.06	2.600	< 100	
		18.06.07	< 10	18.06.07	100	200	18.06.07	180	< 100	
		10.12.07	6.000	10.12.07	< 10	< 100	11.12.07	< 100	100	
		17.06.08	< 100	16.06.08	< 100	< 100	17.06.08	< 100	< 100	
		09.12.08	3.200	08.12.08	630	2.100	09.12.08	170.000	< 100	
15.06.09	< 100	16.06.09	100	< 100	15.06.09	< 100	< 100			
<i>E.coli</i>	CFU/g	13.06.06	-	15.06.06	-	-	19.06.06	-	-	
		11.12.06	10	11.12.06	20	< 10	13.12.06	< 10	< 10	
		18.06.07	< 10	18.06.07	< 10	< 10	18.06.07	< 10	< 10	
		10.12.07	< 10	10.12.07	< 10	< 10	11.12.07	< 10	< 10	
		17.06.08	< 10	16.06.08	< 10	< 10	17.06.08	< 10	< 10	
		09.12.08	< 10	08.12.08	< 10	< 10	09.12.08	< 10	< 10	
15.06.09	< 10	16.06.09	< 10	< 10	15.06.09	< 10	< 10			
<i>Salmonella</i>	-	13.06.06	-	15.06.06	-	-	19.06.06	Påvist ¹⁾	Ikke påvist	
		11.12.06	Ikke påvist	11.12.06	Ikke påvist	"	13.12.06	Ikke påvist	"	
		18.06.07	"	18.06.07	"	"	18.06.07	"	"	
		10.12.07	"	10.12.07	"	"	11.12.07	"	"	
		17.06.08	"	16.06.08	"	"	17.06.08	"	"	
		09.12.08	"	08.12.08	"	"	09.12.08	"	"	
15.06.09	"	16.06.09	"	"	15.06.09	"	"			

3.4. Fysisk-kjemiske parametre

Samtidig med uttak av parasitteggposer og prøver til bakteriologiske analyser, ble det tatt ut blandprøver av hver testranke for å dokumentere hvordan en del viktige fysisk-kjemiske parametre endret seg i løpet av testperioden. Prøvetaking av større ranker med slam/strukturmateriale er en krevende oppgave for å få representative prøver, og i dette prosjektet var det ikke tilstrekkelig økonomi til å gjøre dette helt i henhold til god prøvetakingspraksis (Paulsrud & Bøen, 2003). Det ble imidlertid ved hver prøvetakingsomgang tatt ut én blandprøve fra hver testranke, og denne ble sammensatt av delprøver fra hver av de to vertikale snittene i testrankene. Prøvene ble analysert på følgende parametre:

- Tørrstoff
- Organisk stoff (glødetap)
- Kjeldahl-nitrogen
- Ammonium
- Totalfosfor
- Kalium
- Kalsium

Alle analyseresultatene er sammenstilt i tabell 7.

Tabell 7 viser en utvikling over testperioden som forventet for de undersøkte parametrene. Tørrstoffinnholdet (%) øker i alle rankene p.g.a. fordampning (varmeutvikling) og opptørking i løpet av sommermånedene. Innholdet av organisk stoff (% av TS) blir imidlertid redusert i løpet av testperioden p.g.a. biologisk omsetning av lett nedbrytbart organisk materiale, med unntak av ranken i Lom som inneholdt knust hageavfall, hvor innholdet av organisk stoff har holdt seg noenlunde konstant. Dette skyldes trolig problemer med prøvetakingen av et så inhomogent materiale som man hadde her, da det rene biologisk-kjemiske slammet viste en kraftig reduksjon i innhold av organisk stoff i testperioden.

Innholdet av Kjeldahl-nitrogen (% av TS) har også endret seg i løpet av en treårsperiode, men her er det store variasjoner mellom de ulike slamtyper og hvorvidt det er blandet inn strukturmateriale. Det biologisk-kjemiske slammet i Lom hadde en kraftig reduksjon i nitrogeninnholdet, og det var som forventet p.g.a. den store omsetningen av organisk materiale. Testrankene med strukturmateriale hadde derimot liten reduksjon eller endog en økning, og det skyldes sannsynligvis at nitrogen i strukturmaterialet frigjøres og inngår i analysene. Ammoniuminnholdet var i utgangspunktet lavt i alle rankene, og var ikke detekterbart etter 3 års lagring.

Totalfosfor-innholdet (% av TS) hadde som forventet, ingen signifikant endring i 3-årsperioden i noen av testrankene og det samme gjaldt innholdet av kalium og kalsium.

Tabell 7. Langtidslagring og enkel rankekompostering av slam. Resultater fra fysisk-kjemiske analyser.

Parameter	Enhet	Langemoen			Lom			Stormoen		
		Prøvedato	Slam	Slam + bark (1:1)	Prøvedato	Slam	Slam + hageavfall (1:1)	Prøvedato	Slam	Slam + grov flis (1:1)
Tørrstoffinnhold (TS)	%	13.06.06	28,7	37,2	15.06.06	12,5	-	19.06.06	41,4	54,7
		11.12.06	28,5	29,3	11.12.06	11,5	29,9	13.12.06	37,3	46,0
		18.06.07	33,1	36,2	19.06.07	13,1	29,1	18.06.07	37,8	48,5
		10.12.07	37,1	35,8	10.12.07	14,8	29,8	11.12.07	45,8	51,1
		17.06.08	35,5	48,4	16.06.08	20,9	31,6	17.06.08	44,3	46,0
		09.12.08	39,5	54,8	08.12.08	27,4	32,6	09.12.08	49,8	61,6
		15.06.09	43,0	49,2	16.06.09	- ?	34,7	15.06.09	?	62,6
		13.06.06	66,6	51,1	15.06.06	75,2	34,2	19.06.06	39,4	- ?
Organisk stoff (glødetap)	% av TS	11.12.06	49,5	41,3	11.12.06	73,0	35,7	13.12.06	46,1	27,0
		18.06.07	43,9	42,6	19.06.07	70,3	43,6	18.06.07	29,3	23,1
		10.12.07	39,6	37,7	10.12.07	60,7	37,8	11.12.07	30,1	21,7
		17.06.08	38,3	26,2	16.06.08	45,7	36,9	17.06.08	32,7	25,7
		09.12.08	35,6	22,0	08.12.08	44,1	41,9	09.12.08	21,8	14,7
		15.06.09	32,9	29,4	16.06.09	31,0	37,5	15.06.09	-	13,8
		13.06.06	2,9	1,9	15.06.06	6,0	1,7	19.06.06	0,6	0,9
		11.12.06	2,2	1,6	11.12.06	5,3	2,3	13.12.06	1,4	1,4
Kjeldahl nitrogen	% av TS	18.06.07	1,9	1,6	19.06.07	5,3	1,8	18.06.07	1,1	1,0
		10.12.07	1,6	1,4	10.12.07	4,7	2,1	11.12.07	0,9	0,8
		17.06.08	1,7	1,2	16.06.08	2,9	1,9	17.06.08	0,7	0,9
		09.12.08	2,0	1,1	08.12.08	2,2	2,1	09.12.08	-	1,1
		15.06.09	1,6	1,2	16.06.09	1,1	2,6	15.06.09	1,2	1,3
		13.06.06	1,2	0,5	15.06.06	0,3	0,2	19.06.06	0,1	0,1
		11.12.06	0,23	0,06	11.12.06	0,1	0,5	13.12.06	0,2	0,1
		18.06.07	<0,00	<0,002	19.06.07	0,9	0,3	18.06.07	0,1	0,02
Ammonium	% av TS	10.12.07	2	<0,06	10.12.07	1,3	0,3	11.12.07	<0,06	<0,06
		17.06.08	<0,06	<0,06	16.06.08	0,4	0,2	17.06.08	0,2	<0,06
		09.12.08	<0,06	<0,06	08.12.08	0,3	0,1	09.12.08	0,1	<0,06
		15.06.09	<0,06	<0,06	16.06.09	<0,06	<0,06	15.06.09	<0,06	<0,06

Parameter	Enhet	Langemoen			Lom			Stormoen		
		Prøvedato	Slam	Slam + bark (1:1)	Prøvedato	Slam	Slam + hageavfall (1:1)	Prøvedato	Slam	Slam + grov flis (1:1)
Totalfosfor	% av TS	13.06.06	1,4	1,0	15.06.06	1,5	0,7	19.06.06	0,2	0,3
		11.12.06	2,1	1,4	11.12.06	1,7	0,7	13.12.06	0,3	1,3
		18.06.07	2,3	1,2	19.06.07	1,8	0,8	18.06.07	0,4	0,5
		10.12.07	2,1	1,1	10.12.07	2,0	0,9	11.12.07	0,2	0,5
		17.06.08	2,0	1,0	16.06.08	1,6	0,9	17.06.08	0,3	0,9
		09.12.08	2,1	0,9	08.12.08	1,3	1,0	09.12.08	0,2	0,5
		15.06.09	2,0	1,3	16.06.09	0,9	1,0	15.06.09	0,3	0,4
		13.06.06	0,12	0,11	15.06.06	0,26	0,26	19.06.06	0,17	0,24
		11.12.06	0,14	0,11	11.12.06	0,25	0,26	13.12.06	0,18	0,16
18.06.07	0,12	0,10	19.06.07	0,24	0,30	18.06.07	0,16	0,18		
10.12.07	0,13	0,10	10.12.07	0,39	0,31	11.12.07	0,10	0,19		
17.06.08	0,12	0,08	16.06.08	0,20	0,15	17.06.08	0,10	0,13		
09.12.08	0,08	0,05	08.12.08	0,16	0,16	09.12.08	0,08	0,12		
15.06.09	0,10	0,06	16.06.09	0,18	0,20	15.06.09	0,13	0,12		
Kalsium	% av TS	13.06.06	1,1	0,8	15.06.06	0,7	0,7	19.06.06	0,5	0,8
		11.12.06	1,7	1,3	11.12.06	0,8	0,9	13.12.06	0,8	3,1
		18.06.07	1,7	1,2	19.06.07	1,0	1,0	18.06.07	1,0	1,3
		10.12.07	1,6	1,1	10.12.07	1,3	1,1	11.12.07	0,7	1,1
		17.06.08	1,3	0,8	16.06.08	1,2	0,8	17.06.08	0,5	2,0
		09.12.08	1,3	0,9	08.12.08	0,9	1,0	09.12.08	0,5	1,1
15.06.09	1,3	1,4	16.06.09	0,7	0,8	15.06.09	0,6	1,1		

3.5. Bruksegenskaper for slam etter langtidslagring og enkel rankekompostering

I løpet av testperioden på 3 år ble det ved prøvetaking og uttak av parasitteggposer (hvert halvår) notert ned observasjoner knyttet til konsistens, struktur og lukt fra testrankene. Figurene 8, 9 og 10 viser bilder av testrankene ved avslutningen av testperioden.

Slammene som hadde et høyt TS-innhold ved etableringen av rankene for langtidslagring og enkel rankekompostering (Langemoen og Stormoen), hadde etter lagring i 3 år fått en jordaktig struktur og konsistens, og det var lite lukt. Slammet med lavt TS-innhold ved oppstart (Lom) hadde derimot lommer i rankene med seig, leiraktig konsistens, og det var sjenerende lukt selv etter 3 års lagring.

Alle testrankene hadde en til dels sterk vekst av ugras på overflaten, og det innebærer at denne form for slambehandling ikke dreper ugrasfrø. Etterfølgende bruk av dette slammet vil derfor være avhengig av bruksområder hvor spiredyktige ugrasfrø kan aksepteres.

På grunn av usikkerheten om hvorvidt man får en skikkelig temperaturutvikling i slammet ved langtidslagring og enkel rankekompostering (avhengig bl.a. av TS-innholdet i slammet og tilsats av strukturmateriale), kan en ikke dokumentere at disse metodene vil inaktivere potetcystenematoder (PCN), som har vist seg å kunne overleve i jord i mange år, dersom de ikke blir utsatt for høye temperaturer (>50°C).

I tabell 7 ble det vist at det biologisk-kjemiske slammet i testanlegget i Lom hadde en kraftig reduksjon i innholdet av organisk stoff i løpet av testperioden. I slike tilfeller er det behov for å kontrollere tungmetallinnholdet i slammet etter lagringsperioden i forhold til kravene i gjødselvareforskriften, da disse er angitt på tørrstoffbasis. Tabell 7 viser også at slam som ikke er tilsatt strukturmateriale, taper mye nitrogen i løpet av lagringstiden, og gjødselverdien vil derfor reduseres.



Figur 8. Mekanisk kjemisk slam, Langemoen – Testrankene etter 3 år.



Figur 9. Biologisk-kjemisk slam, Lom – Testrankene etter 3 år.



Figur 10. Silslam, Stormoen – Testrankene etter 3 år.

4. Referanser

Nedland, K.T.: Utbredelse av laguner, langtidslagring og enkel rankekompostering i 2004. Aquateam-rapport 05-004. O-041146. Januar 2005.

Paulsrud, B. og Bøen, A. (2003): Veileder for prøvetaking av slam, kompost og andre avfallsbaserte gjødselfarver. Aquateam-rapport 03-050/Jordforsk-rapport 107/03.

Paulsrud, B., Gjerde, B. and Lundar, A. (2004): Full scale validation of helminth ova (*Ascaris suum*) inactivation by different sludge treatment processes, *Wat. Sci. Technol.*, 49, 10, 139-146.

Paulsrud, B., Ofte, J. og Nedland, K.T. (2005): Hygienisering av slam ved langtidslagring og enkel rankekompostering – Forprosjekt. Aquateam-rapport 05-041. O-05080, September 2005.

U.S. EPA (1992): Environmental Regulations and Technology. Control of Pathogens and Vector Attraction in Sewage Sludge. EPA-625/R-91-013. Office of Research and Development – US EPA, Washington DC, USA 1992.

Bilag 1

Bruk av Ascaris-egg som testorganisme

Ascaris eggs as bio-indicator

D. Christensson, B. Christensson

National veterinary Institute (SVA), Unit for Parasitological Diagnostics, Uppsala, Sweden

Ascaris eggs have often been used as an indicator of the capacity of a process to kill all kinds of parasite eggs (6) as in several studies at SVA (3, 4, 9, 10, 15, 16). Under "normal conditions" there will develop a motile larvae inside the egg within some weeks. Time and viability will depend on many factors, among them temperature, humidity and oxygen pressure (1, 2, 12). If no or partial development occurs during an experiment or as a result of a following embryonation period one must consider that a factor/factors of the experiment has had an influence on the viability.

Preparation of Ascaris eggs

Eggs of the roundworm *Ascaris suum*, a parasite of pigs, are round-oval, approx. 56-87x46-57 micromillimeter (μm) large (12), with a shell which makes them very resistant to external influences (8, 12, 14). Development of the eggs will occur at a temperature more than 15 °C, a relative humidity of at least 80% and in an aerobic environment (12). Eggs of *A. suum* are in all respects most similar to eggs of *A. lumbricoides*, the human roundworm (12). Thus, *A. suum* eggs are commonly used as a model for *A. lumbricoides* eggs because they are easier to obtain in large quantities. In terms of the source of the eggs, eggs dissected from the intestines of mature female worms and eggs isolated from feces are similar in terms of their infectivity and inactivation (7, 11).

To obtain eggs of *Ascaris suum*, fresh adult worms were collected at a Swedish abattoir. The female worms were cut open within 4 hours and, in order to harvest mostly fully developed, unembryonated eggs, the distal 3 centimeters of the uterus was cut free, cut into small pieces and put in a 50 ml test tube. Eggs were freed out of the uterus by filling the test tube with 15 ml tap water and stirring the pieces against the wall of the tube with a glass stick. The suspension was then passed through a double layer of cheese cloth which was washed through several times with tap water. Eggs were concentrated by centrifugation at 400 rpm for 3-4 min. and the supernatant was aspirated. The pellet was resuspended in 0.1 N H_2SO_4 to reduce fungal and bacterial growth (5) and it has been demonstrated not to interfere with the viability of *Ascaris* eggs (8).

The concentration of eggs was adjusted to approx. 1×10^4 per ml and stored in flat Petri dishes which were aerated weekly. Tap water was added when necessary. The suspension was stored at 4-6 °C as a stock solution with id: *Ascaris* 1/06. The eggs will then remain in a unembryonated stadium (5, 11, 13). The relative number of viable eggs was determined by embryonation of 1000 eggs (see below).

Bags

In order to allow the eggs to be exposed to the environment and to be able to find them again they were contained in a bag like a tea-bag. Bags for this purpose have been constructed before (5, 9, 10, 15, 16). In this experiment a nylon cloth with a pore size of 29-32 μm was used (Sefar Medifab 03-28/17). Two round discs of cloth, diameter 6 cm were glued together in the perimeter with UV light and also provided with a small eyelet on the side. To be used each bag was added with 1×10^4 eggs with a syringe and stored until use as the stock solution. Equal bags with eggs were prepared to be used at the experimental sites and to be kept at the lab as a batch of controls to be used at each occasion of examination of the bags used in the field.

Distribution

Prepared nylon bags with unembryonated eggs were packed in plastic bags with cold (4-6 °C) 0.1 N H_2SO_4 and then put in a thermos flask which then was packed on ice in a box and delivered from SVA to the experimental site or vice versa by a door-to-door service within 24 hours. To each of three sites was delivered 7x24 bags and 2 more. These 2 bags were returned directly to the lab at SVA control the effect on development and survival of the eggs due to transportation by direct microscopical examination of the eggs on arrival and after embryonation. Pairs of bags from each testing spot in each site were then send to the lab at SVA every sixth month for examination.

Viability and degree of development

To test the viability the egg bags were placed in 9 cm petri dishes filled with 0.1 N H_2SO_4 for one month at room temperature (20-22 °C) and cared for as the stock solution (1, 2, 5). Eggs which were alive would then have begun to embryonate develop to a larval stage within the egg (12). If not any degree of development was observed the egg was recorded as dead. Egg shells could also be empty and partly destroyed. Eggs were sampled by use of a syringe with a small needle passed inside the bag and approx 1000 egg sucked off. The degree of development of the eggs was then observed under microscope at 40 and 100 x magnifications before and after embryonation.

All eggs were then classified as:

Unembryonated with one blastomer. When observed before embryonation it was interpreted as the egg had been preserved dead or alive, after embryonation dead.

Empty shell of an Ascaris egg or shells with some remains of dead cells. The egg was dead.

Embryonation had started. Eggs where embryonation had reached some degree of development. When observed before embryonation they could be alive or dead. If no further development occurred after embryonation for a month at room temperature they were dead.

Living, fully developed, motile larvae inside an intact egg. When observed before embryonation it was interpreted as the egg had been in an environment suitable for development and survival at least until that day. After embryonation it was interpreted as previously unembryonated eggs that had been preserved alive.

Dead, fully developed, non motile larvae inside an intact egg. When observed before embryonation it was interpreted as the egg had been in an environment suitable for development but larvae had died within recent weeks due to some negative influence from its environment. When dead larvae were noticed before embryonation no increase of eggs with dead larvae were observed after embryonation.

The relative number of each group was classified from 1000 eggs with exception when only remains of eggshells were found in low numbers.

Design

Every 6th month two bags from experimental spot were examined. The development of the eggs was read immediately on arrival to the laboratory and then set for embryonation after which it was read again. A bag of the original stock of control bags was also set for embryonation 6th month at the same time as the bags from the experimental sites.

Preparation and microscopic evaluation of the effect of the experimental situation was made at Section for Parasitological Diagnostics, National Veterinary Institute (SVA), Uppsala, Sweden.

Literature

1. ARENE, F. O. I. 1986. *Ascaris suum*: influence of embryonation temperature on the viability of the infective larva. J. Thermal Biol. 11:9-15.
2. BOISVENUE, R. J. 1990. *Effects of aeration and temperature in in vitro and in vivo studies on developing and infective eggs of Ascaris suum*. J. Helminthol. Soc. Wash. 7:51-56.
3. BERGGREN, I., ALBIHN, A., JOHANSSON, M. 2005 *Långtidslagring av avloppsslam – effekt på hygienisk kvalitet (The effect of long term storage of sewage sludge – sanitary quality)*. VA-Forsk-projektnr: 22-114, Svenskt Vatten AB.
4. ELLER, G. 1995. *Liquid composting of raw wastewater, mixed with biodegradable waste. Persistence of selected pathogens and indicator organisms*. Dissertation submitted for diploma in Biotechnology at the Institute for Sanitary Engineering, Technical University of Brunswick, Germany.
5. ERIKSEN, L. 1981 *Host parasite relations in Ascaris suum infection in pigs and mice [epidemiology, host reaction, antigens, immune response, thymus function, oral exposure, cross resistance, histology, pathology, histopathology]*. Thesis. Kongelige Veterinaer- og Landbohøjskole, Copenhagen (Denmark). Inst. for Intern Medicin. ISBN 87-871-5115-4
6. FEACHEM R.G., BRADLEY D.J., GARELICK H. & DUNCAN MARA D. 1983: *Sanitation and Disease. Health Aspects of Excreta and Wastewater Management*. Published for The World Bank by John Wiley & Sons, side 16 – 21.
7. GHIGLIETTI, R., P. ROSSI, M. RAMSAN, AND A. COLOMBI. 1995. *Viability of Ascaris suum, Ascaris lumbricoides, and Trichuris muris eggs to alkaline pH and different temperatures*. Parassitologia 37:229-232
8. KARA, L., NELSON, K. L., DARBY, J. L. 2001. *Inactivation of Viable Ascaris Eggs by Reagents during Enumeration*. Applied and Environmental Microbiology, Vol. 67, No. 12, p. 5453-5459.
9. NORDIN, A. NYBERG, K. VINNERÅS B. 2009. *Inactivation of Ascaris Eggs in Source-Separated Urine and Feces by Ammonia at Ambient Temperatures*. Applied and Environmental Microbiology. Vol. 75, No. 3, p. 662-667
10. NORIN E., STENSTRÖM T.A. & ALBIN A. 1996: *Stabilisering och hygienisering av svartvatten och organiskt avfall genom våtkompostering*. Vatten 52: (165-176).
11. OKSANEN, A., L. ERIKSEN, A. ROEPSTORFF, B. ILSØE, P. NANSEN, AND P. LIND. 1990. *Embryonation and infectivity of Ascaris suum eggs: a comparison of eggs collected from worm uteri with eggs isolated from pig faeces*. Acta Vet. scand. 31:393-398
12. ROMMEL, M., ECKERT, E., KUTZER, E., KÖRTING, W., SCHNIEDER, T., 2000, *Veterinärmedizinische Parasitologie*, Parey Buchverlag Berlin
13. RONEUS, O. 1966. *Studies on the aetiology and pathogenesis of white spots in the liver of pigs*. Thesis. Acta Vet. Scand. Vol 7, suppl 16.
14. SOULSBY, E. J. L. 1982, *Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals*, 7th Ed. Lea & Febiger, 600 Washington Square, Philadelphia
15. THYSELIUS, L., MATHISEN, B., EKLUND, S., CHRISTENSSON, D. 1984: *Anaerob behandling av slakteriavfall (Anaerobic treatment of waste from slaughter)*. JTI-rapport 56, Swedish institute of Agricultural Engineering, Ultuna, Uppsala.
16. VINNERÅS, B. HOLMQVIST, A. BAGGE, E. ALBIHN, A. JÖNSSON. H. 2003. *The potential for disinfection of separated faecal matter by urea and by peracetic acid for hygienic nutrient recycling*. Bioresour Technol. Vol. 89, Issue 2, pp 155-61.

Bilag 2

**Arbeidsbeskrivelse/sjekkliste for uttak av prøver
hvert halvår i testperioden (juni 2006 – juni 2009)**

Notat

Til : Jostein Thorvaldsen, Tveiten AS, John Barlindhaug, Barlindhaug Consult
AS og Arne Lundar, Aquateam AS

Fra : Bjarne Paulsrud

Kopi: : Steinar Nybruket, NORVAR, Dan Christensson, SVA

Arkivnr. : O-06008

Hygienisering av slam ved langtidslagring og enkel rankekompostering av slam – Arbeidsbeskrivelser/sjekkliste for uttak av prøver hvert halvår

Dette notatet er en oppfølging av prosjektnotatene, datert 2. juni 2006 og 24. august 2006 og gjelder alle de tre forsøksanleggene (Langemoen, Stormoen, Lom), med mindre noe annet er spesielt nevnt.

1. Kontroll av merkingen av testranker/prøvetakingsrør/loggere

Ved etableringen av testrankene i juni 2006 lagde Arne Lundar følgende opplegg for merkingen (se tabell 1):

Tabell 1. Merking av testranker og prøvetakingsrør

Langemoen	Ranke 1: Med strukturmateriale	Rør A: Mot syd
		Rør B: Mot nord
	Ranke 2: Bare slam	Rør A: Mot syd
		Rør B: Mot nord
Stormoen	Ranke 1: Bare slam	Rør A: Mot nord
		Rør B: Mot syd
	Ranke 2: Med strukturmateriale	Rør A: Mot nord
		Rør B: Mot syd
Lom	Ranke 1: Bare slam	Rør A: Mot vest
		Rør B: Mot øst
	Ranke 2: Med strukturmateriale	Rør A: Mot vest
		Rør B: Mot øst

Det er viktig at alle nå kontrollerer at prøvetakingsrørene er synlig merket (med vannfast tusj e.l.) i henhold til tabell 1. Ved uttak av temperaturloggerne for tapping og vedlikehold må merkingen av disse også kontrolleres og evt. rettes opp. For hvert prøvetakingsrør skal loggerne være merket med hhv. "øverst", "midten" og "nederst".

Postadresse
Aquateam A/S
Postboks 6875 Rodelokka
0504 OSLO

Kontoradresse
Hasleveien 10
0571 Oslo

Telefon
22 35 81 00
Telefaks
22 35 81 10

E-post adresse
fomavn.etternavn@aquateam.no
Hjemmelside
www.aquateam.no

Bankgiro
6069.05.16708
Foretaksregisteret
NO 934 990 994 MVA

2. Uttak og forsendelse av parasitteggposer

- Det er nå avtalt følgende datoer for uttak og forsendelse av prøver til SVA:
 - Langemoen: Mandag 11. desember
 - Stormoen: Tirsdag 13. desember
 - Lom: Mandag 11. desember
- SVA sender til hvert anlegg en kjølebag med 1 stk. termos for parasitteggposer og 2 stk. sterile beholdere for prøver til bakteriologiske analyser (*Salmonella* og TKB). Dette sendes ut tidlig i uke 49 til følgende adresser:

Indre Agder og Telemark Avfallsselskap
Langemoen
3855 TREUNGEN
Norge
Att: Bjørn Haugland, Tlf 35048350

Perpetuum AS
Stormoen Avfallssenter
9050 STORSTEINNES
Norge
Att: Stein Erik Nilsen, Tlf 77725700

Aquateam AS
P.O. Box 6875 Rodeløkka
Hasleveien 10
0504 OSLO
Norge
Att: Arne Lundar, Tlf 22358100

- For å ta ut parasitteggposer fra de ulike prøvetakingssteder, må prøvetakingsrørene heises ut av testrankene og legges på et underlag av plast e.l. (f.eks. søppelsekker). Rørene dekkes til med vintermatter e.l. for å unngå eksponering av fuktighet og kulde.
- Fra hvert av de tre prøvetakingsstedene på rørene (øverst, midten, nederst) tas det ut ett par (2 stk.) parasitteggposer (posene er festet i par med strips som klippes over). De to parasitteggposene fra hvert sted legges i små rosa plastposer (forhåndsmerkede) som fås tilsendt fra Aquateam i uke 49. I plastposene legges det sammen med de to parasitteggposene litt av slammassen som lå rundt posene i prøvetakingsrøret. Fyll plastposene ca. halvfulle med slam og lukk dem med lynlåsen. Unngå å ta med store partikler av struktur-materialet.
- Alle plastposene med parasitteggposer i (totalt 12 plastposer med til sammen 24 parasitteggposer fra hvert anlegg) legges i den tilsendte termosen, som deretter settes i kjølebagen. I den samme kjølebagen legges de to prøvebeholderne som skal til bakteriologiske analyser.
- Kjølebagen sendes med DHL til SVA, om mulig samme dag som prøvene tas ut. Adressen til SVA er:

Statens Veterinärmedicinska Anstalt
Travvegen 22
75189 Uppsala, Sverige
Att: Dan Christensson, Tlf: +46 (0) 18674136

- Etter at kjølebagen er sendt til SVA, er det viktig at fraktseddelnummeret faxes til:

Dan Christensson, SVA, Fax: +46 18309162

slik at han vet at forsendelsen er på vei og kan følge opp at kjølebagen kommer fram til SVA.

3. Uttak og forsendelse av prøver til bakteriologiske og kjemiske analyser

- Fra hvert anlegg skal det tas ut 2 blandprøver fra hver testranke, d.v.s. totalt 4 blandprøver fra hvert anlegg. De to blandprøvene settes sammen av delprøver som tas ut på de samme stedene, men den ene blandprøven går til bakteriologiske analyser og den andre til kjemiske analyser.
- Uttaket av blandprøver fra testrankene skjer ved at det på hvert prøvetakssted i rankene (der hvor parasitteggposene og loggerne er plassert) tas ut 2 delprøver av slammet.
- Delprøvene for bakteriologiske analyser må tas ut med skje e.l. som er desinfisert på forhånd (bruk varme eller sprit), og det benyttes engangshansker som skiftes ut for hver delprøve. Disse prøvene tas ut først. De 6 delprøvene fra hver testranke legges deretter i prøveemballasjen (boksen) som blir tilsendt fra SVA. De 2 boksene merkes (husk vannfast tusj!) med navn på anlegget, ranke nr. (1 eller 2) og dato for prøveuttaket.
- Delprøvene for kjemiske analyser tas ut på de samme stedene som delprøvene for bakteriologiske analyser, men her er det ikke noe krav om hygienisk prøvetaking, og derfor må prøvetakingen skje etter at de bakteriologiske prøvene er tatt ut. De 6 delprøvene fra hver testranke legges direkte i prøvebeholderne som dere får tilsendt fra Eurofins Buva i uke 49. De 2 boksene merkes med navn på anlegget, ranke nr. (1 eller 2) og dato for prøveuttaket. Prøvene sendes med Posten, og adresse m.m. vil være med i den forsendelsen som dere får fra Eurofins Buva.
- Ved uttak av alle delprøver skal en unngå å få med større biter av strukturmaterialet i de rankene som har blandet inn slikt.

4. Tapping og vedlikehold av dataloggerne (Arne er kontaktperson for dette punktet)

- **Installasjon av programvare**

Programvare må installeres på Josteins PC. CD med programvare oversendes sammen med USB kabel for tilkopling av logger til PC. Serienummer for programvare sitter på innsiden av coveret til CD plata, til venstre under papirene. Bruk Aquateam AS når det spørres etter eier.

USB-port må konfigureres ved hjelp av egen programvare. Når dette er gjort ferdig, må en følge bruksanvisningen for å få greie på hvilken port kabelen hører til (Arne fikk COM 3). Om nødvendig kan Arne hjelpe deg pr. telefon. Ragnar installerer systemet på 2 PC-er her.

Programvare for Johns maskin er allerede på plass. Maskinen er satt på med kommunikasjon via serieporten, COM 1, og en seriekabel er vedlagt sendingen.

- **Tapping av loggere**

Loggerne tas inn i romtemperatur snarest mulig etter at de er fjernet fra prøvetakingsrørene. KONTROLLER AT MERKINGEN STEMMER. Programvaren startes opp, og loggeren tilkobles med kabelen. På verktøylinjen vil det være et gult "smiley" ikon. Klikk på dette og få opp start/stopp menyen.

Marker i boksen "spara mätning efter töm" og trykk på "töm". Navnet på målepunktet skal komme frem i dialogboksen, øverst til høyre. Det er viktig at dette stemmer med den faktiske plasseringen av loggeren i rankene og at det er samsvar mellom navneetiketten og plasseringen. Hvis ikke det er samsvar, kan loggefilen døpes om.

Loggeren stoppes ved å trykke på "stoppa".

Fortsett med de øvrige loggerne til alle 6 i den første testranken er tappet. Gjenta prosedyren med de 6 loggerne i den andre testranken.

- **Vedlikehold av loggere**

Vedlikeholdet består i å bytte batteri, tørkemiddel og pakning. For at det ikke skal bli unødvendig kondens i loggerne, er det viktig at disse rekker å få god romtemperatur før de åpnes. Pass på polariteten når dere bytter batterier.

- **Programmering av loggere**

Loggerne programmeres én etter én. De kan settes opp som følger:

- Åpne kommunikasjon med loggeren med "Smiley"
- Gi loggeren et navn: f.eks. Ranke 1, Rør A, Øverst. Pass på at navnet stemmer med etiketten
- Trykk på offline
- Loggeintervall 1 time
- Stopp når full
- Start umiddelbart
- Middel, maks og min
- Ingen alarmer
- Start loggeren – du får beskjed om at du kan koble fra.
- Pass på at lokket til koblingspunktet på loggeren blir skrudd godt på plass

- **Montering av loggerne igjen i prøvetakingsrøret**

Loggerne monteres med hjelp av ny strips. Ikke for stramt. Tre plastikkposen utenpå for å beskytte mot smuss. Pass på at det er samsvar mellom navnet på loggeren (etiketten) og den faktiske plasseringen.

Garnet brettes omhyggelig over spalten og strammes hvis nødvendig med nye, skjøtede strips.

5. Sette tilbake prøvetakingsrørene i testrankene

Før rørene settes tilbake i sine respektive testranker, er det viktig å sørge for at slam som har falt ut under prøvetaking og ved uttak av loggere, blir lagt på plass igjen. Bruk engangshansker i alt arbeid med slam og parasitteggposer. Ved behov må det suppleres med masse fra de tilhørende stedene i testrankene, slik at slissene i prøvetakingsrørene er godt fylt med slam og gjenværende parasitteggposer er dekket med slam.

Når rørene settes tilbake i testrankene, må en forme rankene slik at rørene blir dekket med slam til det samme nivået som da forsøkene ble startet i juni 2006. Det er viktig at slammassen kommer i god kontakt med rørene igjen etter tilbakefylling.

6. Føring av loggbok og fotografering

Det er absolutt nødvendig at de som er ansvarlig for oppfølgingen av hvert anlegg, fører en loggbok (Jostein har allerede startet i forbindelse med vendingen av den ene ranken tidligere i høst). Loggboken bør være elektronisk, og her noteres alle uregelmessigheter som observeres i forbindelse med prøvetaking og temperaturlogging, samt alle forhold som avviker fra beskrivelsene i dette notatet. I tillegg må det tas bilder av testrankene før og etter prøvetakingen.

Bilag 3

Detaljerte resultater fra analyser av parasittegg (*Ascaris suum*)

Testanlegg: Langemoen

Testranke: Mekanisk-kjemisk slam (ranke 2)

Uttak av parasitteggposer: 12.12.06 – 16.06.09

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum 061212
Besvarat

Lokal: Langemoen	Ankomstnummer	Embryonering: påbörjad	Datum avläst	Oembryonerade:			Äggens embryoneringsgrad		Sign
				med 1 blastomer st eller %	med eller utan cellrester st eller %	Påbörjad %	levande larv %	Fullständig med död larv %	
1	Ranke 2 Rör A överst**	v1 061212	061214	7 st	18 st	0	0	0	BC
	Ranke 2 Rör A överst	v4	070116	2 st	0	0	0	0	BC
2	Ranke 2 Rör A mitten	v1 061212	061214	7 st	2 st	0	0	0	BC
	Ranke 2 Rör A mitten	v4	070116	1 st	1 st	0	0	0	BC
3	Ranke2 Rör A nederst	v1 061212	061214	4	80	16	0	0	BC
	Ranke 2 Rör A nederst	v4	070116	1st	13 st	0	0	1 st	BC
4	Ranke 2 Rör B överst	v1 061212	061214	0	92	8	0	0	BC
	Ranke 2 Rör B överst	v4	070116	0	51 st	4 st	0	0	BC
5	Ranke 2 Rör B mitten	v1 061212	061214	80*	12	8	0	0	BC
	Ranke 2 Rör B mitten	v4	070116	63 st	4 st	0	0	0	BC
6	Ranke 2 Rör B nederst	v1 061212	061214	3	93	4	0	0	BC
	Ranke 2 Rör B nederst	v4	070116	5	89	6	0	0	BC

* saknar äggvitesikt

** endast en äggpåse insänd

Avläst av: Bodil Christensson

S

Statens Veterinärmedicinska Anstalt
Avd för Parasitologi
Sektion för Diagnostik
751 89 Uppsala, Sverige

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum
070619

Lokal:	Datum		Äggens embryoneringsgrad				Sign
	påbörjad	avläst	Oembryonerade: med 1 blastomer st eller %	med eller utan cellrester st eller %	Påbörjad levande larv %	Fullständig med död larv %	
1 Ranke 2 Rör A överst	v1 070619	070620	0	1 %	0	0	0 BC
Ranke 2 Rör A överst	v4	070724	0	0	0	0	0 BC
2 Ranke 2 Rör A mitten	v1 070619	070620	0	0	0	0	0 BC
Ranke 2 Rör A mitten	v4	070724	0	0	0	0	0 BC
3 Ranke2 Rör A nederst	v1 070619	070620	0 3st		0	0	0 BC
Ranke 2 Rör A nederst	v4	070724	0 2st		0	0	0 BC
4 Ranke 2 Rör B överst	v1 070619	070620	0 2st		0	0	0 BC
Ranke 2 Rör B överst	v4	070724	0 2st		0	0	0 BC
5 Ranke 2 Rör B mitten	v1 070619	070620	0 4st		0	0	0 BC
Ranke 2 Rör B mitten	v4	070724	0 3st		0	0	0 BC
6 Ranke 2 Rör B nederst	v1 070619	070620	0 11st		0	0	0 BC
Ranke 2 Rör B nederst	v4	070724	0	100 %	0	0	0 BC

Avläst av: Bodil Christensson

Handläggare
Dan Christensson, laborator

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum 071212
Besvarat

Lokal: Langemoen	Datum Embryonering: påbörjad	Datum Embryonering: avläst	Oembryonerade:				Äggens embryoneringsgrad		Sign
			Oembryonerade: med 1 blastomer st eller %	med eller utan cellrester st eller %	Påbörjad %	levande larv %	Fullständig med död larv %		
1 Ranke 2 rör A överst	v1 071212	071212	0	0	0	0	0	0	BC
Ranke 2 rör A överst	v4	080115	0	0	0	0	0	0	BC
2 Ranke 2 rör A mitten	v1 071212	071212	0	0	0	0	0	0	BC
Ranke 2 rör A mitten	v4	080115	0	0	0	0	0	0	BC
3 Ranke 2 rör A nederst	v1 071212	071212	0	0	0	0	0	0	BC
Ranke 2 rör A nederst	v4	080115	0	0	0	0	0	0	BC
4 Ranke 2 rör B överst	v1 071212	071212	0	0	0	0	0	0	BC
Ranke 2 rör B överst	v4	080115	0	0	0	0	0	0	BC
5 Ranke 2 rör B mitten	v1 071212	071212	0	0	0	0	0	0	BC
Ranke 2 rör B mitten	v4	080115	0	0	0	0	0	0	BC
6 Ranke 2 rör B nederst	v1 071212	071212	1 st	10 st	0	0	0	0	BC
Ranke 2 rör B nederst	v4	080115	0	32 st	0	0	0	0	BC

Avläst av: Bodil Christensson

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum 080618
Besvarat

Lokal: Langmoen	Datum Embryonering: påbörjad	Datum Embryonering: avläst	Äggens embryoneringsgrad				Sign
			Oembryonerade: med 1 blastomer st eller %	med eller utan cellrester st eller %	Påbörjad levande larv %	Fullständig med död larv %	
Providentitet							
1 Ranke 2 rör A överst	v1 080618	080618	0	0	0	0	0 BC
Ranke 2 rör A överst	v4	080722	0	0	0	0	0 BC
2 Ranke 2 rör A mitten	v1 080618	080618	0	0	0	0	0 BC
Ranke 2 rör A mitten	v4	080722	0	0	0	0	0 BC
3 Ranke 2 rör A nederst	v1 080618	080618	0	0	0	0	0 BC
Ranke 2 rör A nederst	v4	080722	0	0	0	0	0 BC
4 Ranke 2 rör B överst	v1 080618	080618	0	0	0	0	0 BC
Ranke 2 rör B överst	v4	080722	0	4 st	0	0	0 BC
5 Ranke 2 rör B mitten	v1 080618	080618	0	0	0	0	0 BC
Ranke 2 rör B mitten	v4	080722	0	3 st	0	0	0 BC
6 Ranke 2 rör B nederst	v1 080618	080618	0	8 st	0	0	0 BC
Ranke 2 rör B nederst	v4	080722	0	10 st	0	0	0 BC

Avläst av: Bodil Christensson

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum 081210
Besvarat

Lokal: Langmoen	Datum Embryonering: påbörjad		Oembryonade: med 1 blastomer st eller %	Äggens embryoneringsgrad		Sign
	avläst			Påbörjad med eller utan cellrester st eller %	levande larv % Fullständig med död larv %	
1 Ranke 2 rör A överst	V1 081210	081212	0	0	0	0 BC
Ranke 2 rör A överst	V4	090113	0	0	0	0 BC
2 Ranke 2 rör A mitten	V1 081210	081212	0	0	0	0 BC
Ranke 2 rör A mitten	V4	090113	0 1 st	0	0	0 BC
3 Ranke 2 rör A nederst	V1 081210	081212	0 1 st	0	0	0 BC
Ranke 2 rör A nederst	V4	090113	0 3 st	0	0	0 BC
4 Ranke 2 rör B överst	V1 081210	081212	0	0	0	0 BC
Ranke 2 rör B överst	V4	090113	0	0	0	0 BC
5 Ranke 2 rör B mitten	V1 081210	081212	0	0	0	0 BC
Ranke 2 rör B mitten	V4	090113	0	0	0	0 BC
6 Ranke 2 rör B nederst	V1 081210	081212	0	0	0	0 BC
Ranke 2 rör B nederst	V4	090113	0	0	0	0 BC

Avläst av: Bodil Christensson

Handläggare
Dan Christensson, laborator

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum 090616
Besvarat

Lokal: Langmoen	Datum		Äggens embryoneringsgrad				Sign
	påbörjad	Embryonering: avläst	Oembryonerade: med 1 med eller utan blastomer st eller %	Påbörjad levande larv %	Fullständig med död larv %		
1 Ranke 2 rör A överst	v1 090616	090617	0	0	0	0	BC
Ranke 2 rör A överst	v4	090722	0	0	0	0	BC
2 Ranke 2 rör A mitten	v1 090616	090617	0	0	0	0	BC
Ranke 2 rör A mitten	v4	090722	0	0	0	0	BC
3 Ranke 2 rör A nederst	v1 090616	090617	0	0	0	0	BC
Ranke 2 rör A nederst	v4	090722	0	0	0	0	BC
4 Ranke 2 rör B överst	v1 090616	090617	0	0	0	0	BC
Ranke 2 rör B överst	v4	090722	0	0	0	0	BC
5 Ranke 2 rör B mitten	v1 090616	090617	0	0	0	0	BC
Ranke 2 rör B mitten	v4	090722	0	0	0	0	BC
6 Ranke 2 rör B nederst	v1 090616	090617	0	1 st	0	0	BC
Ranke 2 rör B nederst	v4	090722	0	2 st	0	0	BC

Avläst av: Bodil Christensson

Testanlegg: Langemoen

Testranke: Mekanisk-kjemisk slam + bark (ranke 1)

Uttak av parasitteggposer: 12.12.06 – 16.06.09

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum 061212
Besvarat

Lokal: Langemoen	påbörjad	Datum		Äggens embryoneringsgrad			Sign
		Embryonering: avläst	Oembryonerade: med 1 med eller utan blastomer st eller %	Påbörjad %	levande larv %	Fullständig med död larv %	
Providentitet							
1 Ranke 1 Rör A överst	v1 061212	061214	9 st	35 st	1 st	0	0 BC
Ranke 1 Rör A överst	v4	070116	4 st	5 st		0	0 BC
2 Ranke 1 Rör A mitten	v1 061212	061214	3 st	22 st		0	0 BC
Ranke 1 Rör A mitten	v4	070116	1 st	3 st		0	0 BC
3 Ranke 1 Rör A nederst	v1 061212	061214	52	45	3	0	0 BC
Ranke 1 Rör A nederst	v4	070116	38	57	5	0	0 BC
4 Ranke 1 Rör B överst	v1 061212	061214	0	30 st	0	0	0 BC
Ranke 1 Rör B överst	v4	070116	0	0	0	0	0 BC
5 Ranke 1 Rör B mitten	v1 061212	061214	1 st	1 st	0	0	0 BC
Ranke 1 Rör B mitten	v4	070116	0	0	0	0	0 BC
6 Ranke 1 Rör B nederst	v1 061212	061214	78	22	0	0	0 BC
Ranke 1 Rör B nederst	v4	070116	74	25	0	0	1 BC

Avläst av: Bodil Christensson

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum
070619

Lokal: Langemoen LH	Providentitet	Datum		Äggens embryoneringsgrad				Sign
		påbörjad	Embryonering: avläst	Oembryonerade: med 1 med eller utan blastomer st eller %	Påbörjad levande larv %	Fullständig med död larv %		
1	Ranke 1 Rör A överst	v1 070619	070619	0	0	0	0	0 BC
	Ranke 1 Rör A överst	v4	070725	0	0	0	0	0 BC
2	Ranke 1 Rör A mitten	v1 070619	'070619	0	3st	0	0	0 BC
	Ranke 1 Rör A mitten	v4	'070725	0	1st	0	0	0 BC
3	Ranke 1 Rör A nederst	v1 070619	'070619	0	10st	0	0	0 BC
	Ranke 1 Rör A nederst	v4	'070725	0	11st	0	0	0 BC
4	Ranke 1 Rör B överst	v1 070619	'070619	0	1st	0	0	0 BC
	Ranke 1 Rör B överst	v4	'070725	0	1st	0	0	0 BC
5	Ranke 1 Rör B mitten	v1 070619	'070619	0	1st	0	0	0 BC
	Ranke 1 Rör B mitten	v4	'070725	0	0	0	0	0 BC
6	Ranke 1 Rör B nederst	v1 070619	'070619	3 st	32st	0	0	0 BC
	Ranke 1 Rör B nederst	v4	070724	2 %	98 %	0	0	0 BC

Avläst av: Bodil Christensson

Handläggare
Dan Christensson, laborator

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum 071212
Besvarat

Lokal: Langemoen	Datum Embryonering: påbörjad	Datum avläst	Äggens embryoneringsgrad				Sign
			Oembryonerade: med 1 blastomer st eller %	med eller utan cellrester st eller %	Påbörjad levande larv %	Fullständig med död larv %	
1 Ranke 1 rör A överst	v1 071212	071212	0	0	0	0	0 BC
Ranke 1 rör A överst	v4	080115	0	4 st	0	0	0 BC
2 Ranke 1 rör A mitten	v1 071212	071212	0	0	0	0	0 BC
Ranke 1 rör A mitten	v4	080115	0	0	0	0	0 BC
3 Ranke 1 rör A nederst	v1 071212	071212	0	1 st	0	0	0 SJ
Ranke 1 rör A nederst	v4	080115	0	3 st	0	0	0 BC
4 Ranke 1 rör B överst	v1 071212	071212	0	0	0	0	0 BC
Ranke 1 rör B överst	v4	080115	0	0	0	0	0 BC
5 Ranke 1 rör B mitten	v1 071212	071212	0	0	0	0	0 BC
Ranke 1 rör B mitten	v4	080115	0	0	0	0	0 BC
6 Ranke 1 rör B nederst	v1 071212	071212	0	21 st	0	0	0 BC
Ranke 1 rör B nederst	v4	080115	0	16 st	0	0	0 BC

Avläst av: Bodil Christensson

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum 0080618
Besvarat

Lokal: Langmoen	Datum Embryonering: påbörjad	Datum Embryonering: avläst	Äggens embryoneringsgrad				Sign
			Oembryonerade: med 1 blastomer st eller %	med eller utan cellrester st eller %	Påbörjad levande larv %	Fullständig med död larv %	
1 Ranke 1 rör A överst	v1 080618	080618	0	0	0	0	BC
Ranke 1 rör A överst	v4	080722	0	0	0	0	BC
2 Ranke 1 rör A mitten	v1 080618	080618	0	0	0	0	BC
Ranke 1 rör A mitten	v4	080722	0	0	0	0	BC
3 Ranke 1 rör A nederst	v1 080618	080618	0	0	0	0	BC
Ranke 1 rör A nederst	v4	080722	0	0	0	0	BC
4 Ranke 1 rör B överst	v1 080618	080618	0	0	0	0	BC
Ranke 1 rör B överst	v4	080722	0	0	0	0	BC
5 Ranke 1 rör B mitten	v1 080618	080618	0	0	0	0	BC
Ranke 1 rör B mitten	v4	080722	0	0	0	0	BC
6 Ranke 1 rör B nederst	v1 080618	080618	0	5 st	0	0	BC
Ranke 1 rör B nederst	v4	080722	0	19st	0	0	BC

Avläst av: Bodil Christensson

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum 081210
Besvarat

Lokal: Langemoen	Datum Embryonering: påbörjad	Datum avläst	Äggens embryoneringsgrad				Sign
			Oembryonerade: med 1 blastomer st eller %	Påbörjad med eller utan cellrester st eller %	levande larv %	Fullständig med död larv %	
Providentitet							
1 Ranke 1 rör A överst	v1 081210	081212	0	0	0	0	0 BC
Ranke 1 rör A överst	v4	090113	0	0	0	0	0 BC
2 Ranke 1 rör A mitten	v1 081210	081212	0	2 st	0	0	0 BC
Ranke 1 rör A mitten	v4	090113	0	3 st	0	0	0 BC
3 Ranke 1 rör A nederst	v1 081210	081212	0	0	0	0	0 BC
Ranke 1 rör A nederst	v4	090113	0	1 st	0	0	0 BC
4 Ranke 1 rör B överst	v1 081210	081212	0	0	0	0	0 BC
Ranke 1 rör B överst	v4	090113	0	2 st	0	0	0 BC
5 Ranke 1 rör B mitten	v1 081210	081212	0	0	0	0	0 BC
Ranke 1 rör B mitten	v4	090113	0	0	0	0	0 BC
6 Ranke 1 rör B nederst	v1 081210	081212	0	0	0	0	0 BC
Ranke 1 rör B nederst	v4	090113	0	0	0	0	0 BC

Avläst av: Bodil Christensson

S

Statens Veterinärmedicinska Anstalt
Avd för Parasitologi
Sektion för Diagnostik
751 89 Uppsala, Sverige

Tel vxl +46 (0)18 674136

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum 090616
Besvarat

Lokal: Langemoen	Datum Embryonering: påbörjad	Datum avläst	Äggens embryoneringsgrad				Sign
			Oembryonerade: med 1 blastomer st eller %	Påbörjad med eller utan cellrester %	levande larv % med	Fullständig död larv %	
1 Ranke 1 rör A överst	v1 090616	090617	0	0	0	0	BC
Ranke 1 rör A överst	v4	090722	0	0	0	0	BC
2 Ranke 1 rör A mitten	v1 090616	090617	0	0	0	0	BC
Ranke 1 rör A mitten	v4	090722	0	0	0	0	BC
3 Ranke 1 rör A nederst	saknas						
Ranke 1 rör A nederst							
4 Ranke 1 rör B överst	v1 090616	090617	0	0	0	0	BC
Ranke 1 rör B överst	v4	090722	0	0	0	0	BC
5 Ranke 1 rör B mitten	v1 090616	090617	0	0	0	0	BC
Ranke 1 rör B mitten	v4	090722	0	0	0	0	BC
6 Ranke 1 rör B nederst	v1 090616	090617	0	0	0	0	BC
Ranke 1 rör B nederst	v4	090722	0	0	0	0	BC

Avläst av: Bodli Christensson

Testanlegg: Lom

Testranke: Biologisk-kjemisk slam (ranke 1)

Uttak av parasitteggposer: 13.12.06 – 18.06.09

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum 061213
Besvarat 070129

Lokal: Lom	Datum Embryonering: påbörjad	Datum Embryonering: avläst	Oembryonerade: med 1 blastomer st eller %		Äggens embryoneringsgrad Påbörjad		Fullständig med levande larv död larv %		Sign
			med eller utan cellrester st eller %	%	levande larv %	%			
1 Ranke 1 Rör A överst	v1 061213	061214	100	0	0	0	0	0	BC
Ranke 1 Rör A överst	v4	070119	48	2	20	30	0	0	BC
2 Ranke 1 Rör A mitten	v1 061213	061214	100	0	0	0	0	0	BC
Ranke 1 Rör A mitten	v4	070119	57	0	1	42	0	0	BC
3 Ranke 1 Rör A nederst	v1 061213	061214	100	0	0	0	0	0	BC
Ranke 1 Rör A nederst	v4	070119	64	1	3	32	0	0	BC
4 Ranke 1 Rör B överst	v1 061213	061214	100	0	0	0	0	0	BC
Ranke 1 Rör B överst	v4	070119	28	3	23	46	0	0	BC
5 Ranke 1 Rör B mitten	v1 061213	061214	100	0	0	0	0	0	BC
Ranke 1 Rör B mitten	v4	070119	63	1	7	29	0	0	BC
6 Ranke 1 Rör B nederst	v1 061213	061214	100	0	0	0	0	0	BC
Ranke 1 Rör B nederst	v4	070119	40	1	12	47	0	0	BC

Avläst av: Bodil Christensson

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum
070621

Lokal:	Datum		Äggens embryoneringsgrad				Sign
	påbörjad	Embryonering: avläst	Oembryonerade: med 1 blastomer st eller %	med eller utan cellrester st eller %	Påbörjad levande larv %	Fullständig med död larv %	
Providentitet							
1 Ranke 1 Rör A överst	v1 070621	070621	74 %	25 %	1 %	0	0 BC
Ranke 1 Rör A överst	v4	070724	33 %	33 %	22 %	12 %	0 BC
2 Ranke 1 Rör A mitten	v1 070621	070621	63 %	37 %	0	0	0 BC
Ranke 1 Rör A mitten	v4	070724	45 %	39 %	11 %	5 %	0 BC
3 Ranke 1 Rör A nederst	v1 070621	070621	62 %	38 %	0	0	0 BC
Ranke 1 Rör A nederst	v4	070724	24 %	29 %	11 %	36 %	0 BC
4 Ranke 1 Rör B överst	v1 070621	070621	75 %	25 %	0	0	0 BC
Ranke 1 Rör B överst	v4	070724	41 %	34 %	5 %	20 %	0 BC
5 Ranke 1 Rör B mitten	v1 070621	070621	66 %	34 %	0	0	0 BC
Ranke 1 Rör B mitten	v4	070724	41 %	46 %	10 %	3 %	0 BC
6 Ranke 1 Rör B nederst	v1 070621	070621	61 %	39 %	0	0	0 BC
Ranke 1 Rör B nederst	v4	070724	54 %	33 %	12 %	1 %	0 BC

Avläst av: Bodil Christensson

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum 071213

Besvarat

Lokal: Lom	Datum Embryonering: påbörjad	Datum avläst	Äggens embryoneringsgrad				Sign
			Oembryonerade: med 1 blastomer st eller %	Påbörjad levande larv % med död larv %	Fullständig med död larv %	Sign	
1 Ranke 1 rör A överst	v1 071213	071213	10	90	0	0	0 BC
Ranke 1 rör A överst	v4	080114	14	86	0	0	0 BC
2 Ranke 1 rör A mitten	v1 071213	071213	53	47	0	0	0 BC
Ranke 1 rör A mitten	v4	080114	42	59	0	0	0 BC
3 Ranke 1 rör A nederst	v1 071213	071213	20	80	0	0	0 BC
Ranke 1 rör A nederst	v4	080114	17	83	0	0	0 BC
4 Ranke 1 rör B överst	v1 071213	071213	49	51	0	0	0 BC
Ranke 1 rör B överst	v4	080114	36	64	0	0	0 BC
5 Ranke 1 rör B mitten	v1 071213	071213	32	68	0	0	0 BC
Ranke 1 rör B mitten	v4	080114	12	88	0	0	0 BC
6 Ranke 1 rör B nederst	v1 071213	071213	15	85	0	0	0 BC
Ranke 2 rör B nederst	v4	080114	12	88	0	0	0 BC

Avläst av: Bodil Christensson

S

Statens Veterinärmedicinska Anstalt

Avd för Parasitologi

Sektion för Diagnostik

751 89 Uppsala, Sverige

Tel vxl +46 (0)18 674136

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum 080619
Besvarat

Lokal: Lom	Embryonering: påbörjad	Datum avläst	Äggens embryoneringsgrad				Sign
			Oembryonerade: med 1 blastomer st eller %	med eller utan cellrester st eller %	Påbörjad levande larv %	Fullständig med död larv %	
Providentitet							
1 Ranke 1 rör A överst	v1 080619	080619	30	70	0	0	0 BC
Ranke 1 rör A överst	v4	080722	11	78	11	0	0 BC
2 Ranke 1 rör A mitten	v1 080619	080619	24	76	0	0	0 BC
Ranke 1 rör A mitten	v4	080722	20	80	0	0	0 BC
3 Ranke 1 rör A nederst	v1 080619	080619	8	92	0	0	0 BC
Ranke 1 rör A nederst	v4	080728	10	90	0	0	0 BC
4 Ranke 1 rör B överst	v1 080619	080619	26	74	0	0	0 BC
Ranke 1 rör B överst	v4	080728	22	78	0	0	0 BC
5 Ranke 1 rör B mitten	v1 080619	080619	10	90	0	0	0 BC
Ranke 1 rör B mitten	v4	080728	8	92	0	0	0 BC
6 Ranke 1 rör B nederst	v1 080619	080619	6	94	0	0	0 BC
Ranke 2 rör B nederst	v4	080728	6	94	0	0	0 BC

Avläst av: Bodil Christensson

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum 081210
Besvarat

Lokal: Lom	påbörjad	Datum		Oembryonerade:			Äggens embryoneringsgrad			Sign
		Embryonering: avläst		med 1 blastomer st eller %	med eller utan cellrester st eller %	Påbörjad	levande larv %	Fullständig med död larv %		
Providentitet										
1 Ranke 1 rör A överst	v1 081210	081211		20	80	0	0	0	0	BC
Ranke 1 rör A överst	v4	090114		23	77	0	0	0	0	BC
2 Ranke 1 rör A mitten	v1 081210	081211		12	88	0	0	0	0	BC
Ranke 1 rör A mitten	v4	090114		14	86	0	0	0	0	BC
3 Ranke 1 rör A nederst	v1 081210	081211		6	94	0	0	0	0	BC
Ranke 1 rör A nederst	v4	090114		15	85	0	0	0	0	BC
4 Ranke 1 rör B överst	v1 081210	081211		1	99	0	0	0	0	BC
Ranke 1 rör B överst	v4	090114		3	97	0	0	0	0	BC
5 Ranke 1 rör B mitten	v1 081210	081211		0	100	0	0	0	0	BC
Ranke 1 rör B mitten	v4	090114		0	100	0	0	0	0	BC
6 Ranke 1 rör B nederst	v1 081210	081211		0	100	0	0	0	0	BC
Ranke 1 rör B nederst	v4	090114		1	99	0	0	0	0	BC

Avläst av: Bodil Christensson

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum 090618
Besvarat

Lokal: Lom	Embryonering: påbörjad	Datum avläst	Oembryonerade:				Äggens embryoneringsgrad		Sign
			med 1 blastomer st eller %	med eller utan cellrester st eller %	Påbörjad %	levande larv %	Fullständig med död larv %		
1	Ranke 1 rör A överst	v1 090618	20	80	0	0	0	0	BC
	Ranke 1 rör A överst	v4	32	68	0	0	0	0	BC
2	Ranke 1 rör A mitten	v1 090618	4 st	1 st	0	0	0	0	BC
	Ranke 1 rör A mitten	v4	20	80	0	0	0	0	BC
3	Ranke 1 rör A nederst	v1 090618	2 st	34 st	0	0	0	0	BC
	Ranke 1 rör A nederst	v4	6	94	0	0	0	0	BC
4	Ranke 1 rör B överst	v1 090618	0	5 st	0	0	0	0	BC
	Ranke 1 rör B överst	v4	0	100	0	0	0	0	BC
5	Ranke 1 rör B mitten	v1 090618	2 st	3st	0	0	0	0	BC
	Ranke 1 rör B mitten	v4	8	92	0	0	0	0	BC
6	Ranke 1 rör B nederst	v1 090618	18	82	0	0	0	0	BC
	Ranke 1 rör B nederst	v4	16	84	0	0	0	0	BC

Avläst av: Bodil Christensson

Testanlegg: Lom

**Testranke: Biologisk-kjemisk slam + knust hageavfall (1:1)
(ranke 2)**

Uttak av parasitteggposer: 13.12.06 – 18.06.09

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum 0611213
Besvarat

Lokal: Lom	Ankomstdatum	Besvarat	Lokal: Lom	Datum	Äggens embryoneringsgrad				Sign	
					Embryonering: påbörjad	Embryonering: avsläst	Oembryonerade: med 1 blastomer st eller %	med eller utan cellrester %		Påbörjad levande larv %
Providentitet										
1	Ranke 2 Rör A överst	V1 061213	061214	74	7	19	0	0	0	BC
	Ranke 2 Rör A överst	V4	070119	68	7	25	0	0	0	BC
2	Ranke 2 Rör A mitten	V1 061213	061214	100	0	0	0	0	0	BC
	Ranke 2 Rör A mitten	V4	070119	100	0	0	0	0	0	BC
3	Ranke2 Rör A nederst	V1 061213	061214	100	0	0	0	0	0	BC
	Ranke 2 Rör A nederst	V4	070119	91	1	8	0	0	0	BC
4	Ranke 2 Rör B överst	V1 061213	061214	28	20	4	0	0	48	BC
	Ranke 2 Rör B överst	V4	070119	33	23	5	0	0	39	BC
5	Ranke 2 Rör B mitten	V1 061213	061214	100	0	0	0	0	0	BC
	Ranke 2 Rör B mitten	V4	070119	98	2	0	0	0	0	BC
6	Ranke 2 Rör B nederst	V1 061213	061214	100	0	0	0	0	0	BC
	Ranke 2 Rör B nederst	V4	070119	99	1	0	0	0	0	BC

Avläst av: Bodil Christensson

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum
070621

Lokal: Lom Providentitet	Datum Embryonering: påbörjad	Datum avläst	Oembryonerade: med 1 med eller utan blastomer cellrester st eller %			Äggens embryoneringsgrad Påbörjad		Fullständig med levande larv död larv %		Sign
			st eller %	st eller %	st eller %	%	%	%	%	
1 Ranke 2 Rör A överst	v1 070621	070621	8 %	92 %	0	0	0	0	0	BC
Ranke 2 Rör A överst	v4	070725	0	100 %	0	0	0	0	0	BC
2 Ranke 2 Rör A mitten	v1 070621	070621	28 %	72 %	0	0	0	0	0	BC
Ranke 2 Rör A mitten	v4	070725	34 %	66 %	0	0	0	0	0	BC
3 Ranke2 Rör A nederst	v1 070621	070621	80 %	20 %	0	0	0	0	0	BC
Ranke 2 Rör A nederst	v4	070725*	75 %	24,8%	0,2%	0	0	0	0	BC
4 Ranke 2 Rör B överst	v1 070621	070621	10 %	90 %	0	0	0	0	0	BC
Ranke 2 Rör B överst	v4	070725	5 %	95 %	0	0	0	0	0	BC
5 Ranke 2 Rör B mitten	v1 070621	070621	80 %	20 %	0	0	0	0	0	BC
Ranke 2 Rör B mitten	v4	070725	33 %	67 %	0	0	0	0	0	BC
6 Ranke 2 Rör B nederst	v1 070621	070621	52 %	48 %	0	0	0	0	0	BC
Ranke 2 Rör B nederst	v4	070725	40 %	60 %	0	0	0	0	0	BC

* 1000 ägg avlästa

Avläst av: Bodil Christensson

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum 071213
Besvarat

Lokal: Lom	Datum		Oembryonerade: med 1 med eller utan blastomer st eller %	Aggens embryoneringsgrad			Sign
	påbörjad	avläst		Påbörjad	levande larv %	Fullständig med död larv %	
1 Ranke 2 rör A överst	v1 071213	071213	11	89	0	0	0 BC
Ranke 2 rör A överst	v4	080114	0	6 st	0	0	0 BC
2 Ranke 2 rör A mitten	v1 071213	071213	9	91	0	0	0 BC
Ranke 2 rör A mitten	v4	080114	6	94	0	0	0 BC
3 Ranke 2 rör A nederst	v1 071213	071213	2	97	0	0	0 BC
Ranke 2 rör A nederst	v4	080114	2	98	0	0	0 BC
4 Ranke 2 rör B överst	v1 071213	071213	2	98	0	0	0 BC
Ranke 2 rör B överst	v4	080114	0	2 st	0	0	0 BC
5 Ranke 2 rör B mitten	v1 071213	071213	47	53	0	0	0 BC
Ranke 2 rör B mitten	v4	080114	20	80	0	0	0 BC
6 Ranke 2 rör B nederst	v1 071213	071213	30	70	0	0	0 BC
Ranke 2 rör B nederst	v4	080114	10	90	0	0	0 BC

Avläst av: Bodil Christensson

Handläggare
Dan Christensson, laborator

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum 080619
Besvarat

Lokal: Lom	Ankomstdatum	Embryonering: påbörjad	Datum avläst	Äggens embryoneringsgrad				Sign
				Oembryonerade: med 1 blastomer st eller %	med eller utan cellrester %	Påbörjad levande larv %	Fullständig med död larv %	
Providentitet								
1 Ranke 2 rör A överst	v1 080619	080619		8	92	0	0	0 BC
Ranke 2 rör A överst	v4	080728		7	93	0	0	0 BC
2 Ranke 2 rör A mitten	v1 080619	080619		2	98	0	0	0 BC
Ranke 2 rör A mitten	v4	080728		4	96	0	0	0 BC
3 Ranke 2 rör A nederst	v1 080619	080619		3	97	0	0	0 BC
Ranke 2 rör A nederst	v4	080728		4	96	0	0	0 BC
4 Ranke 2 rör B överst	v1 080619	080619		1	99	0	0	0 BC
Ranke 2 rör B överst	v4	080728		0	100	0	0	0 BC
5 Ranke 2 rör B mitten	v1 080619	080619		28	72	0	0	0 BC
Ranke 2 rör B mitten	v4	080728		12	88	0	0	0 BC
6 Ranke 2 rör B nederst	v1 080619	080619		5	95	0	0	0 BC
Ranke 2 rör B nederst	v4	080728		1	99	0	0	0 BC

Avläst av: Bodil Christensson

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum 081210
Besvarat

Lokal: Lom	Datum Embryonering:		Oembryonerade: med 1 blastomer st eller %	Äggens embryoneringsgrad		Sign
	påbörjad	avläst		Påbörjad levande larv % med död larv %	Fullständig med död larv %	
Providentitet			med eller utan cellrester st eller %	%	%	
1 Ranke 2 rör A överst	V1 081210	081211	0	100	0	0 BC
Ranke 2 rör A överst	V4	090114	0	100	0	0 BC
2 Ranke 2 rör A mitten	V1 081210	081211	2	98	0	0 BC
Ranke 2 rör A mitten	V4	090114	1	99	0	0 BC
3 Ranke 2 rör A nederst	V1 081210	081211	0	100	0	0 BC
Ranke 2 rör A nederst	V4	090114	0	100	0	0 BC
4 Ranke 2 rör B överst	V1 081210	081211	1	99	0	0 BC
Ranke 2 rör B överst	V4	090114	0	100	0	0 BC
5 Ranke 2 rör B mitten	V1 081210	081211	0	100	0	0 BC
Ranke 2 rör B mitten	V4	090114	0	100	0	0 BC
6 Ranke 2 rör B nederst	V1 081210	081211	0	100	0	0 BC
Ranke 2 rör B nederst	V4	090114	0	100	0	0 BC

Avläst av: Bodil Christensson

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum 090618
Besvarat

Lokal: Lom	Datum Embryonering: påbörjad	Datum avläst	Oembryonerade:			Äggens embryoneringsgrad		Sign
			med 1 blastomer st eller %	med eller utan cellrester st eller %	Påbörjad %	levande larv %	Fullständig med död larv %	
1 Ranke 2 rör A överst	v1 090618	090618	6	94	0	0	0 BC	
Ranke 2 rör A överst	v4	090721	1	99	0	0	0 BC	
2 Ranke 2 rör A mitten	v1 090618	090618	3	97	0	0	0 BC	
Ranke 2 rör A mitten	v4	090721	2	98	0	0	0 BC	
3 Ranke 2 rör A nederst	v1 090618	090618	1	99	0	0	0 BC	
Ranke 2 rör A nederst	v4	090721	1	99	0	0	0 BC	
4 Ranke 2 rör B överst	v1 090618	090618	0	100	0	0	0 BC	
Ranke 2 rör B överst	v4	090721	0	100	0	0	0 BC	
5 Ranke 2 rör B mitten	v1 090618	090618	0	100	0	0	0 BC	
Ranke 2 rör B mitten	v4	090721	0	100	0	0	0 BC	
6 Ranke 2 rör B nederst	saknas							
Ranke 2 rör B nederst								

Avläst av: Bodil Christensson

Testanlegg: Stormoen

**Testranke: Silslam
(ranke 1)**

Uttak av parasitteggposer: 14.12.06 – 16.06.09

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum 061214
Besvarat

Lokal: Stormoen	Ankomstdatum	Besvarat	Lokal: Stormoen	Datum		Äggens embryoneringsgrad			Sign		
				påbörjad	Embryonering: avsläst	Oembryonerade: med 1 blastomer st eller %	med eller utan cellrester st eller %	Påbörjad %		levande larv %	Fullständig med död larv %
1 Ranke 1 Rör A överst	v1	061214	v1	061214	061215	29	71	0	0	0	BC
Ranke 1 Rör A överst	v4		v4		070118	0	0	0	0	1 st	BC
2 Ranke 1 Rör A mitten	v1	061214	v1	061214	061215	10	90	0	0	0	BC
Ranke 1 Rör A mitten	v4		v4		070118	9	91	0	0	0	BC
3 Ranke 1 Rör A nederst	v1	061214	v1	061214	061215	22	78	0	0	0	BC
Ranke 1 Rör A nederst	v4		v4		070118	12	86	0	0	0	2 BC
4 Ranke 1 Rör B överst	v1	061214	v1	061214	061215	17	83	0	0	0	BC
Ranke 1 Rör B överst	v4		v4		070118	3 st	18 st	0	0	0	BC
5 Ranke 1 Rör B mitten	v1	061214	v1	061214	061215	42	44	14	0	0	BC
Ranke 1 Rör B mitten	v4		v4		070118	27	65	8	0	0	BC
6 Ranke 1 Rör B nederst	v1	061214	v1	061214	061215	24	63	13	0	0	BC
Ranke 1 Rör B nederst	v4		v4		070118	13	70	9	0	8	BC

Avläst av: Bodil Christensson

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum
070619

Lokal: Stormoen	Datum påbörjad	Datum Embryonering: avläst	Oembryonerade: med 1 med eller utan blastomer st eller %				Äggens embryoneringsgrad Påbörjad		Fullständig med levande larv		Sign
			st eller %	st eller %	st eller %	st eller %	%	%	%	%	
1 Ranke 1 Rör A överst	v1 070620	070620	0	1st	0	0	0	0	0	0 BC	
Ranke 1 Rör A överst	v4	070724	0	12st	0	0	0	0	0	0 BC	
2 Ranke 1 Rör A mitten	v1 070620	070620	5		95	0	0	0	0	0 BC	
Ranke 1 Rör A mitten	v4	070724	1		99	0	0	0	0	0 BC	
3 Ranke 1 Rör A nederst	v1 070620	070620	4		96	0	0	0	0	0 BC	
Ranke 1 Rör A nederst	v4	070724	4		96	0	0	0	0	0 BC	
4 Ranke 1 Rör B överst	v1 070620	070620	0		100	0	0	0	0	0 BC	
Ranke 1 Rör B överst	v4	070724	0		100	0	0	0	0	0 BC	
5 Ranke 1 Rör B mitten	v1 070620	070620	3		97	0	0	0	0	0 BC	
Ranke 1 Rör B mitten	v4	070724	4		96	0	0	0	0	0 BC	
6 Ranke 1 Rör B nederst	v1 070620	070620	2		97	1	0	0	0	0 BC	
Ranke 1 Rör B nederst	v4	070724	3		97	0	0	0	0	0 BC	

Avläst av: Bodil Christensson

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum 071213
Besvarat

Lokal: Stormoen	Datum		Oembryonerade: med 1 med eller utan blastomer st eller %			Äggens embryoneringsgrad			Sign
	påbörjad	avläst	cellrester st eller %	Påbörjad %	levande larv %	Fullständig med död larv %			
1 Ranke 1 rör A överst	v1 071213	071213	0 1 st	0	0	0	0 BC		
Ranke 1 rör A överst	v4	080116	0	0	0	0	0 BC		
2 Ranke 1 rör A mitten	v1 071213	071213	0	99	0	0	1 BC		
Ranke 1 rör A mitten	v4	080116	0	100	0	0	0 BC		
3 Ranke 1 rör A nederst	v1 071213	071213	0	100	0	0	0 BC		
Ranke 1 rör A nederst	v4	080116	0	100	0	0	0 BC		
4 Ranke 1 rör B överst	v1 071213	071213	0	0	0	0	0 BC		
Ranke 1 rör B överst	v4	080116	0 3 st		0	0	0 BC		
5 Ranke 1 rör B mitten	v1 071213	071213	0	100	0	0	0 BC		
Ranke 1 rör B mitten	v4	080116	0	100	0	0	0 BC		
6 Ranke 1 rör B nederst	v1 071213	071213	0	100	0	0	0 BC		
Ranke 2 rör B nederst	v4	080116	0	100	0	0	0 BC		

Avläst av: Bodil Christensson

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum 080618
Besvarat

Lokal: Stormoen	Embryonering: påbörjad	Datum avläst	Äggens embryoneringsgrad				Sign
			Oembryonerade: med 1 blastomer st eller %	med eller utan cellrester st eller %	Påbörjad levande larv %	Fullständig med död larv %	
1 Ranke 1 rör A överst	v1 080618	080618	0,5 st	0	0	0 BC	
Ranke 1 rör A överst	v4	080721	0,3 st	0	0	0 BC	
2 Ranke 1 rör A mitten	v1 080618	080618	0,8 st	0	0	1 BC	
Ranke 1 rör A mitten	v4	080721	0,16 st	0	0	0 BC	
3 Ranke 1 rör A nederst	v1 080618	080618	0	100	0	0 BC	
Ranke 1 rör A nederst	v4	080721	0,1	99,9	0	0 BC	
4 Ranke 1 rör B överst	v1 080618	080618	0	0	0	0 BC	
Ranke 1 rör B överst	v4	080721	0,1 st	0	0	0 BC	
5 Ranke 1 rör B mitten	v1 080618	080618	0,20 st	0	0	0 BC	
Ranke 1 rör B mitten	v4	080721	0	100	0	0 BC	
6 Ranke 1 rör B nederst	v1 080618	080618	0,50 st	0	0	0 BC	
Ranke 2 rör B nederst	v4	080722	0	100	0	0 BC	

Avläst av: Bodil Christensson

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum 081210
Besvarat

Lokal: Stormoen	Datum Embryonering: påbörjad	Oembryonerade: med 1 med eller utan blastomer st eller %	Äggens embryoneringsgrad			Sign
			Påbörjad % levande larv %	Fullständig med död larv %		
1 Ranke 1 rör A överst	v1 Påsar saknas					
Ranke 1 rör A överst	v4					
2 Ranke 1 rör A mitten	v1 081210	0 6 st	0	0	1 BC	
Ranke 1 rör A mitten	v4	0 22 st	0	0	0 BC	
3 Ranke 1 rör A nederst	v1 081210	0	100	0	0 BC	
Ranke 1 rör A nederst	v4	0	100	0	0 BC	
4 Ranke 1 rör B överst	v1 Påsar saknas					
Ranke 1 rör B överst	v4					
5 Ranke 1 rör B mitten	v1 081210	0 7st	0	0	0 BC	
Ranke 1 rör B mitten	v4	0	100	0	0 BC	
6 Ranke 1 rör B nederst	v1 081210	0	100	0	0 BC	
Ranke 1 rör B nederst	v4	0	100	0	0 BC	

Avläst av: Bodil Christensson

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum 090616
Besvarat

Lokal: Stormoen	Datum Embryonering: påbörjad	Datum avläst	Oembryonerade:				Äggens embryoneringsgrad		Sign
			med 1 blastomer st eller %	med eller utan cellrester st eller %	Påbörjad %	levande larv %	Fullständig med död larv %		
1 Ranke 1 rör A överst	v1 090616	090616	0	0	0	0	0	0	BC
Ranke 1 rör A överst	v4	090721	0	3 st	0	0	0	0	BC
2 Ranke 1 rör A mitten	v1 090616	090616	0	10 st	0	0	0	0	BC
Ranke 1 rör A mitten	v4	090721	0	25 st	0	0	0	0	BC
3 Ranke 1 rör A nederst	v1 090616	090616	0	100	0	0	0	0	BC
Ranke 1 rör A nederst	v4	090721	0	100	0	0	0	0	BC
4 Ranke 1 rör B överst	v1 090616	090616	0	0	0	0	0	0	BC
Ranke 1 rör B överst	v4	090721	0	4 st	0	0	0	0	BC
5 Ranke 1 rör B mitten	v1 090616	090616	0	100	0	0	0	0	BC
Ranke 1 rör B mitten	v4	090721	0	100	0	0	0	0	BC
6 Ranke 1 rör B nederst	v1 090616	090616	0	100	0	0	0	0	BC
Ranke 1 rör B nederst	v4	090721	0	100	0	0	0	0	BC

Avläst av: Bodil Christensson

Testanlegg: Stormoen

**Testranke: Silslam + grov flis (1:1)
(ranke 2)**

Uttak av parasitteggposer: 14.12.06 – 16.06.09

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum
Besvarat 061214

Lokal: Stormoen	Ankomstnummer	Embryonering: påbörjad	Datum avläst	Oembryonerade:			Äggens embryoneringsgrad			Sign
				med 1 blastomer st eller %	med eller utan cellrester st eller %	Påbörjad %	levande larv %	Fullständig med död larv %		
1	Ranke 2 Rör A överst	v1 061214	061215	1 st	1 st	0	0	0	0	BC
	Ranke 2 Rör A överst	v4	070118	0	0	0	0	0	0	BC
2	Ranke 2 Rör A mitten	v1 061214	061215	38	17	45	0	0	0	BC
	Ranke 2 Rör A mitten	v4	070118	32	22	46	0	0	0	BC
3	Ranke2 Rör A nederst	v1 061214	061215	32	8	60	0	0	0	BC
	Ranke 2 Rör A nederst	v4	070118	35	3	62	0	0	0	BC
4	Ranke 2 Rör B överst	v1 061214	061215	10	12	78	0	0	0	BC
	Ranke 2 Rör B överst	v4	070118	5	7	88	0	0	0	BC
5	Ranke 2 Rör B mitten	v1 061214	061215	8	8	84	0	0	0	BC
	Ranke 2 Rör B mitten	v4	070118	7	3	90	0	0	0	BC
6	Ranke 2 Rör B nederst	v1 061214	061215	6	6	88	0	0	0	BC
	Ranke 2 Rör B nederst	v4	070118	7	5	91	0	0	0	BC

Avläst av: Bodil Christensson

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum
070619

Lokal:	Datum		Embryonering:				Äggens embryoneringsgrad				Sign	
	påbörjad	avläst	Oembryonerade: med 1 blastomer st eller %	med eller utan cellrester st eller %	Påbörjad %	levande larv %	Fullständig med död larv %					
Stormoen												
Providentitet												
1 Ranke 2 Rör A överst	v1 070620	070621	0 1st		0	0	0	0	0	0	0	BC
Ranke 2 Rör A överst	v4	070723	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BC
2 Ranke 2 Rör A mitten	v1 070620	070621	0 2st		0	0	0	0	0	0	0	BC
Ranke 2 Rör A mitten	v4	070723	0 1st		0	0	0	0	0	0	0	BC
3 Ranke2 Rör A nederst	v1 070620	070621*	4 %	96 %	0	0	0	0	0	0	0	BC
Ranke 2 Rör A nederst	v4	070723*	5 %	95 %	0	0	0	0	0	0	0	BC
4 Ranke 2 Rör B överst	v1 070620	070621	0 3st		0	0	0	0	0	0	0	BC
Ranke 2 Rör B överst	v4	070723	0 5st		0	0	0	0	0	0	0	BC
5 Ranke 2 Rör B mitten	v1 070620	070621	0 1st		0	0	0	0	0	0	0	BC
Ranke 2 Rör B mitten	v4	070723	0	100 %	0	0	0	0	0	0	0	BC
6 Ranke 2 Rör B nederst	v1 070620	070621	0 25st		0	0	0	0	0	0	0	BC
Ranke 2 Rör B nederst	v4	070723	0	100 %	0	0	0	0	0	0	0	BC

Avläst av: Bodil Christensson

* 1000 ägg avlästa

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum 071213
Besvarat

Lokal: Stormoen	Datum Embryonering: påbörjad	Datum avläst	Oembryonerade:			Äggens embryoneringsgrad		Sign
			Oembryonerade: med 1 blastomer st eller %	med eller utan cellrester st eller %	Påbörjad %	levande larv %	Fullständig med död larv %	
1 Ranke 2 rör A överst	V1 071213	071213	0	0	0	0	0	BC
Ranke2 rör A överst	V4	080116	0	3 st	0	0	0	BC
2 Ranke 2 rör A mitten	V1 071213	071213	0	0	0	0	0	BC
Ranke 2 rör A mitten	V4	080116	0	0	0	0	0	BC
3 Ranke 2 rör A nederst	V1 071213	071213	0	2 st	0	0	0	BC
Ranke 2 rör A nederst	V4	080116	0	4 st	0	0	0	BC
4 Ranke 2 rör B överst	V1 071213	071213	0	2st	0	0	0	BC
Ranke 2 rör B överst	V4	080116	0	5 st	0	0	0	BC
5 Ranke 2 rör B mitten	V1 071213	071213	0	1 st	0	0	0	BC
Ranke 2 rör B mitten	V4	080116	0	0	0	0	0	BC
6 Ranke 2 rör B nederst	V1 071213	071213	0	7 st	0	0	0	BC
Ranke 2 rör B nederst	V4	080116	0	11 st	0	0	0	BC

Avläst av: Bodil Christensson

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum 080618
Besvarat

Lokal: Stormoen	påbörjad	Datum Embryonering:		Äggens embryoneringsgrad				Sign
		avläst	avläst	Oembryonerade: med 1 med eller utan blastomer st eller %	Påbörjad %	levande larv %	Fullständig med död larv %	
1 Ranke 2 rör A överst	v1 080618	080618	080618	6 st	0	0	0 BC	
Ranke2 rör A överst	v4	080722	080722	0 4 st	0	0	0 BC	
2 Ranke 2 rör A mitten	v1 080618	080618	080618	0	0	0	0 BC	
Ranke 2 rör A mitten	v4	080722	080722	0	0	0	0 BC	
3 Ranke 2 rör A nederst	v1 080618	080618	080618	0 5 st	0	0	0 BC	
Ranke 2 rör A nederst	v4	080722	080722	0	100	0	0 BC	
4 Ranke 2 rör B överst	v1 080618	080618	080618	0 1 st	0	0	0 BC	
Ranke 2 rör B överst	v4	080722	080722	0 23 st	0	0	0 BC	
5 Ranke 2 rör B mitten	v1 080618	080618	080618	0	0	0	0 BC	
Ranke 2 rör B mitten	v4	080722	080722	0 6 st	0	0	0 BC	
6 Ranke 2 rör B nederst	v1 080618	080618	080618	0 2 st	0	0	0 BC	
Ranke 2 rör B nederst	v4	080722	080722	0	0	0	0 BC	

Avläst av: Bodil Christensson

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum 081210

Besvarat

Lokal: Stormoen	Datum Embryonering: påbörjad	Datum Embryonering: avläst	Oembryonerade:			Äggens embryoneringsgrad		Sign
			med 1 blastomer st eller %	med eller utan cellrester st eller %	Påbörjad %	levande larv %	Fullständig med död larv %	
1 Ranke 2 rör A överst	v1 081210	081212	0	0	0	0	0	BC
Ranke2 rör A överst	v4	090116	0	4 st	0	0	0	BC
2 Ranke 2 rör A mitten	v1 081210	081212	0	0	0	0	0	BC
Ranke 2 rör A mitten	v4	090116	0	1 st	0	0	0	BC
3 Ranke 2 rör A nederst	v1 081210	081212	0	5 st	0	0	0	BC
Ranke 2 rör A nederst	v4	090116	0	9 st	0	0	0	BC
4 Ranke 2 rör B överst	v1 081210	081212	0	0	0	0	0	BC
Ranke 2 rör B överst	v4	090116	0	1 st	0	0	0	BC
5 Ranke 2 rör B mitten	v1 081210	081212	0	5 st	0	0	0	BC
Ranke 2 rör B mitten	v4	090116	0	6 st	0	0	0	BC
6 Ranke 2 rör B nederst	v1 081210	081212	0	1 st	0	0	0	BC
Ranke 2 rör B nederst	v4	090116	0	5 st	0	0	0	BC

Avläst av: Bodil Christensson

S

Statens Veterinärmedicinska Anstalt

Avd för Parasitologi

Sektion för Diagnostik

751 89 Uppsala, Sverige

Tel vx| +46 (0)18 674136

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Ankomstdatum 090616
Besvarat

Lokal: Stormoen	Datum		Oembryonerade: med 1 med eller utan blastomer cellrester st eller %				Äggens embryoneringsgrad		Sign
	påbörjad	avläst	med 1 med eller utan blastomer cellrester st eller %	Påbörjad %	levande larv %	Fullständig med död larv %			
1	Ranke 2 rör A överst	v1 090616	0	0	0	0	0	0	BC
	Ranke2 rör A överst	v4	0	1 st	0	0	0	0	BC
2	Ranke 2 rör A mitten	v1 090616	0	0	0	0	0	0	BC
	Ranke 2 rör A mitten	v4	0	2 st	0	0	0	0	BC
3	Ranke 2 rör A nederst	v1 090616	0	10 st	0	0	0	0	BC
	Ranke 2 rör A nederst	v4	0	32 st	0	0	0	0	BC
4	Ranke 2 rör B överst	v1 090616	0	0	0	0	0	0	BC
	Ranke 2 rör B överst	v4	0	3 st	0	0	0	0	BC
5	Ranke 2 rör B mitten	v1 090616	0	0	0	0	0	0	BC
	Ranke 2 rör B mitten	v4	0	12 st	0	0	0	0	BC
6	Ranke 2 rör B nederst	v1 090616	0	0	0	0	0	0	BC
	Ranke 2 rör B nederst	v4	0	21 st	0	0	0	0	BC

Avläst av: Bodil Christensson

Kontrollposer i laboratoriet

Projekt Ascaris-ägg i norskt slam

Kontroller

Lokal: SVA Proidentitet Batch 01/06 Kontroll	Datum		Embryonerade: Påbörjad avläst	Oembryonerade: med 1 med eller utan blastomer % eller st		Äggens embryoneringsgrad		Sign
	påbörjad	avläst		med 1 med eller utan blastomer %	% eller st	levande larv %	Fullständig med död larv %	
1 Batch 1/06	v1 060602	060602	100	0	0	0	0	0 BC
	v4	060704	11	0	0	89	0	0 BC
2 Batch 1/06	v1 061212	061214	100	0	0	0	0	0 BC
	v4	070115	14	0	1	85	0	0 BC
3 Batch 1/06	v1 070619	070619	100	0	0	0	0	0 BC
	v4	070723	14	2	1	83	0	0 BC
4 Batch 1/06	v1 071212	071212	100	0	0	0	0	0 BC
	v4	080114	14	0	1	85	0	0 BC
5 Batch 1/06	v1 080618	080618	100	0	0	0	0	0 BC
	v4	080721	20	0	4	76	0	0 BC
6 Batch 1/06	v1 081210	081210	77	3	20	0	0	0 BC
	v4	090112	11	14	13	62	0	0 BC
7 Batch 1/06	v1 090616	090616	91	5	4	0	0	Avläst av: Bodil Christensson 0 BC
		090729	7	25	5	63	0	0 BC

Utgitte Norsk Vann Rapporter

(Tidligere kalt NORVAR-rapporter)

20. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Sluttrapport
- 20a. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Aerob og anaerob behandling
- 20b. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Kalking. Kompostering
- 20c. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Slamavvanning
- 20d. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Termisk behandling av kloakkslam
21. NORVAR's årsberetning 1991
22. EDB i VAR-teknikken. Fase 1 - kravspesifikasjoner m.m. Status-beskrivelse og forslag til videre arbeid (*Utgått*)
- 23a. Internkontroll for VA-anlegg. Mal for internkontroll-håndbok for VA-anlegg.
- 23b. Internkontroll for VA-anlegg. Internkontrollhåndbok for avløpsanlegg. Eksempel fra Fredrikstad og omegn avløpsanlegg
- 23c. Internkontroll for VA-anlegg. Internkontrollhåndbok for vannverk. Eksempel fra Vansjø vannverk
- 23d. Aktivitetsstyrende håndbok for VA-anlegg. Informasjon, avvik og tiltak, verne- og sikkerhetsarbeid, opplæring
- 23e. Aktivitetsstyrende håndbok for VA-anlegg. HMS ved vannbehandlingsanlegg
- 23f. Aktivitetsstyrende håndbok for VA-anlegg. HMS ved avløpsrenseanlegg
- 23g. Interkontroll for VA-anlegg. Eksempel på driftsinstruks Oldedalen kloakkrenseanlegg
- 23h. Internkontroll for VA-anlegg. Eksempel på driftsinstruks Smøla vannverk
- 23i. Internkontroll for VA-anlegg. Internkontroll for VA-transportsystemet. Eksempel fra Nedre Eiker kommune
24. NRV-prosjekt. Korrosjonskontroll ved vannbehandling med mikronisert marmor
25. Mal for prosessoppfølging av anlegg for stabilisering og hygienisering av slam
26. Installasjon av gassmotor for strømproduksjon ved rensesanlegg
27. Mottak og behandling av avvannet råslam ved rensesanlegg som hygieniserer og stabiliserer slam i væskeform
28. Slam på grøntarealer. Erfaringer fra et demonstrasjonsprosjekt
29. Regnvannsoverløp
30. Utvikling og uttesting av datasystem for informasjonsflyt i VA-sektoren (*Utgått*)
31. PRO-VA, Brukerklubb for prosess-styresystemer, drift- og fjernkontroll for VA-anlegg. Oversikt pr.1993. Leverandører, produkter, konsulenter (*Utgått*)
32. Bruk av statiske metoder (kjemometri) for å finne sammenhenger i analyseresultater for avløpsvann
33. Evaluering av enkle rensemetoder. Slamavskillere
34. Evaluering av enkle rensemetoder. Siler/finnister
35. Kravspesifikasjon og kontrollprogram for VA-kjemikalier (*Utgått*)
36. Filter som hygienisk barriere
37. EU/EØS, konsekvenser for Norges vannforsyning
38. NORVAR-prosjekter 1992/93 (*Utgått*)
39. Implementering av EDB-basert vedlikeholdssystem. Erfaringer fra referanseprosjekt knyttet til pilot-prosjekt ved Bekkelaget rensesanlegg (*Utgått*)
40. Driftsassistanter for avløp. Utredning om rolle og funksjon fremover
41. Metri-tel. Kommunikasjonsmedium for VA-installasjoner. Erfaringer fra prøveprosjekt i Sandefjord kommune (*Utgått*)
42. Industriavløp til kommunalt nett. Evaluering av utførte industrikartleggingsprosjekt.
43. Korrosjonskontroll ved Hamar vannverk
44. Slam på grøntarealer. Erfaringer fra et demonstrasjonsprosjekt. Vekstsesongen 1994
45. Forsøk med forfelling og felling i 2 trinn med polyaluminiumklorid høsten 1993 Kartlegging av slam- slamvannsstrømmer med og uten forfelling 1993-94
46. Renovering av avløpsledninger. Retningslinjer for dokumentasjon og kvalitetskontroll
47. Strategidokument for industrikontroll
48. NORVAR og miljøteknologi. Forprosjekt
49. Grunnundersøkelser for infiltrasjon - små avløpsanlegg. Forundersøkelse, områdebefaring og detaljundersøkelse ved planlegging og separate avløpsanlegg
50. Rørinspeksjon i avløpsledninger. Rapporteringshåndbok (*Erstattet av 145/05*)
51. Slambehandling
52. Bruk av slam i jordbruket
53. Bruk av slam på grøntarealer
54. Rørinspeksjon av avløpsledninger. Veileder (*Erstattet av 145/05*)
55. Vannbehandling og innvendig korrosjonskontroll i vannledninger
56. Vannforsyning til næringsmiddelindustrien. Krav til kvalitet. Vannverkens erstatningsansvar ved svikt i vannleveransen
57. Trykkreduksjon. Håndbok og veileder
58. Karbonatisering på alkaliske filter
59. Veileder ved utarbeidelse av prosessgarantier
60. Avløp fra bilvaskeanlegg til kommunalt rensesanlegg
61. Veileder i planlegging av fornyelse av vannledningsnett
62. Veileder i planlegging av spyling og pluggkjøring av vannledningsnett
63. Mal for godkjenning av vannverk
64. Driftserfaringer fra anlegg for stabilisering og hygienisering av slam i Norge
65. Forslag til veileder for fettavskillere til kommunalt avløpsnett
66. EØS-regelverket brukt på anskaffelser i VA-sektoren
67. Filter som hygienisk barriere - fase 3
68. Korrosjonskontroll ved Stange vannverk
69. Evaluering av enkle rensemetoder, fase 2. Siler/finnister
70. Evaluering av enkle rensemetoder, fase 2. Store slamavskillere samt underlag for veileder
71. Evaluering av enkle rensemetoder, fase 3. Veileder for valg av rens metode ved utslipp til gode sjøresipienter
72. Utviklingstrekk og utfordringer innen VA-teknikken. Sammenstilling av resultatet fra arbeidet i NORVARs gruppe for langtidsplanlegging i VA-sektoren
73. Etablering av NORVARs VA-infotorg. Bruk av internett som kommunikasjonsverktøy (*Utgått*)
74. Informasjon fra NORVARs faggruppe for EDB og IT. Spesialrapport - 5. Utgave Beskrivelse av 34 EDB-programmer/Moduler for bruk i VA-teknikken (*Erstattet av 133/03*)
75. NORVARs faggruppe for EDB og IT. IT-strategi i VA-sektoren. (*Erstattet av 133/03*)
76. Dataflyt-klassifisering av avløpsledninger. (*Erstattet av 150/07*)
77. Alternative områder for bruk av slam utenom jordbruket. Forprosjekt
78. Alternative behandlingsmetoder for fettslam fra fettavskillere
79. Informasjonssystem fordrikkevann, forprosjekt
80. Sjekkliste/veiledninger for prosjektering og utførelse av VA-hoved og stikkledninger - sanitærinstallasjoner
81. Veileder. Kontrahering av VA-tekniske prosessanlegg i totalentreprise
82. Veileder for prøvetaking av avløpsvann
83. Rørinspeksjon med videokamera. Veiledning/rapportering (*Erstattet av 145/05*)
84. Forfall og fornyelse av ledningsnett
85. Effektiv partikkelseparasjon innen avløpsteknikken
86. Behandling og disponering av vannverkslam. Forprosjekt
87. Kalsiumkarbonatfiltre for korrosjonskontroll. Utprøving av forskjellige marmormasser
88. Vannglass som korrosjonsinhibitor. Resultater fra pilotforsøk i Orkdal kommune
89. VA-ledningsanlegg etter revidert plan- og bygningslov
90. Actiflo-prosjektet ved Flesland ra
91. Vurdering av slamfabrikk" for Østfold
92. Informasjon om VA-sektoren - forprosjekt
93. Videreutvikling av NORVAR. Resultatet av strategisk prosess 1997/98

94. Nettverksamarbeid mellom NORVAR, driftsassistanser og kommuner
 95. Veileder for valg av riktige sensorer og måleutstyr i VA-teknikken
 96. Rist- og silgods - karakterisering, behandlings- og disponeringsløsninger
 97. Slamforbrønning (VA-forsk 1999-11). (Samarbeidsprosjekt med VAV)
 98. Kvalitetssystemer for VA-ledninger. Mal for prosessen for å komme fram til kvalitetssystem som tilfredsstillende kravene i revidert plan- og bygningslov
 99. Veiledning i dokumentasjon av utslipp
 100. Kvalitet, service og pris på kommunale vann- og avløpstjenester
 101. Status og strategi for VA-opplæringen
 102. Oppsummering av resultater og erfaringer fra forsøk og drift av nitrogenfjerning ved norske avløpsrensaneanlegg
 103. Returstrømmer i rensaneanlegg. Karakterisering og håndtering
 104. Nordisk konferanse om nitrogenfjerning og biologisk fosforfjerning 1999
 105. Sjekklister plan- og byggeprosess for silanlegg
 106. Effektiv bruk av driftsinformasjon på rensaneanlegg/mal for rapportering
 107. Utslipp fra mindre avløpsanlegg. Teknisk veiledning. Foreløpig utgave
 108. Data for dokumentasjon av VA-sektorens infrastruktur og resultater
 109. Resultatindikatorer som styringsverktøy for VA-ledelsen
 110. Veileder i konkurranseutsetting. Avtaler for drift og vedlikehold av VA-anlegg
 111. Eksempel på driftsinstruks for silanlegg. Cap Clara i Molde kommune
 112. Erfaringer med nye renseløsninger for mindre utslipp
 113. Nødvendig kompetanse for drift av avløpsrensaneanlegg. Læreplan for driftsoperatør avløp
 114. Nødvendig kompetanse for drift av vannbehandlingsanlegg. Læreplan for driftsoperatør vann
 115. Pumping av avløpsslam. Pumpetyper, erfaringer og tikk
 116. Scenarier for VA-sektoren år 2010
 117. VA-juss. Etablering og drift av vann- og avløpsverk sett fra juridisk synsvinkel (*Erstattet av 134/03*)
 118. Veiledning for kontrahering av rådgivnings- og prosjekteringstjenester innen VAR- teknikk (*Erstattet av 138/04*)
 119. Omstruktureringer i VA-sektoren i Norge En kartlegging og sammenstilling
 120. Strategi for norske vann- og avløpsverk. Rapport fra strategiprosess 2000/2001
 121. Kjøkkenavfallskverner for håndtering av matavfall. Erfaringer og vurderinger
 122. Prosessen ved utarbeidelse av miljømål for vannforekomster. Erfaringer og råd fra noen kommuner
 123. Utslipp fra mindre avløpsanlegg. Veiledning for utarbeidelse av lokale forskrifter
 124. Nødvendig kompetanse for legging av VA-ledninger. Læreplan for ADK 1
 125. Mal for forenklet VA-norm
 126. Organisering og effektivisering av VA-sektoren. En mulighetsstudie
 127. Vassdragsforbund for Mjøsa og tilløpselvene - en samarbeidsmodell
 128. Bruk av resultatindikatorer og benchmarking i effektivitetsmåling av kommunale VA-virksomheter. Erfaringer og anbefalinger fra et prøveprosjekt
 129. Rørinspeksjon med videokamera. Veiledning/rapportering hovedledninger
 130. Gjenanskaffelseskostnadene for norske VA-anlegg
 131. Effektivisering av avløpssektoren
 132. Forslag til nytt system for prosjektvirksomheten i NORVAR
 133. IT-strategi for VA-sektoren. Veiledning
 134. VA-JUS. Etablering og drift av vann- og avløpsverk sett fra juridisk synsvinkel (*Oppdateres årlig på www.norskvann.no*)
 135. Vannledningsrør i Norge. Historisk utvikling. 26 dimensjonstabeller
 136. Hygienisk barrierer og kritiske punkter i vannforsyningen: Hva har gått galt?
 137. Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng
 138. Veiledning for kontrahering av rådgivnings- og prosjekteringstjenester innen VAR-teknikk. Revidert utgave
 139. Erfaringer med klorering og UV-stråling av drikkevann
 140. NORVARs videre arbeid med slam. Strategisk plan for prosjektvirksomhet, informasjon og kommunikasjon. Forprosjekt
 141. Trenger Norge en VA-lov? Drøfting av behovet for en egen sektorlov for vann og avløp
 142. NORVARs benchmarkingsprosjekt 2004 Presentasjon av målesystem og resultater for 2003 ed analyse av datamaterialet
 143. Kartlegging av mulig helseisiko for abonnenter berørt av trykløs vannledning ved arbeid på ledningsnett
 144. Veiledning i overvannshåndtering (*Erstattet av 162/08*)
 145. Inspeksjonsmanual for avløpssystemer. Del 1 – Ledninger
 146. Bærekraftig vedlikehold. Betrachtinger av utvalgte problemstillinger knyttet til langsiktig forvaltning av vannledningsnett
 147. Optimal desinfeksjonspraksis for drikkevann
 148. Veiledning i utarbeidelse av prøvetakingsprogrammer for drikkevann
 149. Tilførsel av industrielt avløpsvann til kommunalt nett. Veiledning
 150. Dataflyt – Klassifisering av avløpsledninger
 151. Veiledning for vedlikeholdssystemer (FDV)
 152. Veiledning for anskaffelse av driftskontrollsystemer i VA-sektoren
 153. Norm for symboler i driftskontrollsystemer for VA-sektoren
 154. Norm for tagkoding i VA-anlegg
 155. Norm for merking og FDV-dokumentasjon i VA-sektoren
 156. Veiledning for oljeutskilleranlegg
 157. Organiske miljøgifter i norsk avløpsslam. Resultater fra undersøkelsen i 2006/07
 158. Termoplastrør i Norge – før og nå
 159. Håndbok i kildeopsporing i avløpssystemet
 160. Driftserfaringer med membranfiltrering
 161. Helsemessig sikkert vannledningsnett
 162. Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering
 163. Veiledning for innhenting og evaluering av tilbud på analyseoppdrag
 164. Veiledning for UV-desinfeksjon av drikkevann
 165. Innsamlingsverktøy for vedlikeholdsdata
 166. Tiltak for å bedre fosforfjerningen på kjemiske rensaneanlegg
 167. Veiledning for kjøp av VA-kjemikalier
 168. Veiledning for dimensjonering av avløpsrensaneanlegg
 169. Optimal desinfeksjonspraksis fase 2
 170. Veileder til god desinfeksjonspraksis
 171. Erfaringer med lekkasjekontroll
 172. Trykktap i avløpsnett
 173. Veiledning for bruk av støpejernsrør
 174. Hygienisering av avløpsslam. Langtidslagring og enkel rankekompostering. Resultater fra 3 års valideringstesting
- Rapportserie B:
- B1: Effektive VA-organisasjoner og tilfredse brukere. Forprosjekt
 - B2: PressurePuls for deteksjon av lekkasje på vannledninger.
 - B3: Kvalitetsheving av nye VA-ledningsanlegg. Kartlegging og tiltaksforslag
 - B4: Vannkvalitet i ledningsnett – Problemoversikt og status. Forprosjekt.
 - B5: Utslipp fra bilvaskehaller
 - B6: Kommunikasjonsstrategi for NORVAR og norske vann og avløpsverk
 - B7: Sandnesmodellen. Eksempel på system for kommunikasjon og virksomhetsstyring
 - B8: Forprosjekt energinettverk i VA-sektoren
 - B9: Utvikling av et system for spørreundersøkelser blant VA-kundene
 - B10: Vannkilden som hygienisk barriere
 - B11: Økonomiske forhold i interkommunalt VA-samarbeid – praksis og kjøreregler
 - B12: Drikkevann i media
- Rapportserie C:
- C1: Sårbarhet i vannforsyningen
 - C2: Stoff for stoff – kilde for kilde. Kvikksølv i avløpsnett
 - C3: Samarbeid om økt bruk av avløpsslam på grøntarealer
 - C4: Effekter av bruk av matavfallskverner på ledningsnett, rensaneanlegg og avfallsbehandling
 - C5: Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - veiledning

De mest aktuelle rapportene ligger som PDF-filer på www.norskvann.no



- Norsk Vann er en ikke-kommersiell interesseorganisasjon for vann- og avløpssektoren (VA-sektoren). Organisasjonen skal bidra til å oppfylle visjonen om rent vann ved å sikre VA-sektoren funksjonelle rammevilkår og legge til rette for kunnskapsutvikling og kunnskapsdeling.
- Norsk Vann eies av norske kommuner, kommunalt eide VA-selskaper, kommunenes driftsassistanser for VA og noen private andelsvannverk. Norsk Vann representerer ca 340 kommuner med over 90 % av landets innbyggere. Virksomheten finansieres i hovedsak gjennom kontingenter fra medlemmene.
- Norsk Vann styres av eierne gjennom årsmøtet og av et styre sammensatt av representanter fra eierne.

- I Norsk Vanns prosjektsystem gjennomføres hvert år FoU-prosjekter for ca. 6 mill. kroner
- Det er praktiske og aktuelle spørsmål innenfor vann- og avløp som utredes
- Deltakerne foreslår prosjekter, styrer gjennomføringen og får full tilgang til alle resultater

