

Rapport:
Behandling av oljeforurensede masser fra Norsk Spesialolje
Nedbrytning ved utendørs kompostering



Tittel:	Behandling av oljeforurensede masser fra Norsk Spesialolje. Nedbrytning ved utendørs kompostering
----------------	--

<i>Forfatter(e):</i>	Aud Helene Rosenvinge	Ansvarlig for kvalitetssikring:	Jan Petter Hammer
----------------------	-----------------------	---------------------------------	-------------------

Dato	Antall sider	Kontaktperson:	Oppdragsgiver:	
31.10.2018		Aud Helene Rosenvinge	Lindum	

Sammendrag:	<p>I løpet av en periode på 14 måneder ble alifatverdiene (C10 - C35) for Batch 1 redusert fra 24 000 – 3 500 mg/kg TS. I Batch 2 ble alifatverdiene tilsvarende redusert fra 16 000 – 660 mg/kg TS i løpet av 11 måneder.</p> <p>I Batch 2 brukte vi husdyrgjødsel i stedet for RT flis som struktur. Ettersom nitrogen- og fosfor tilsetningen var tilnærmet lik i begge batcher, kan det tyde på husdyrgjødselens innhold av mikronæringsstoffer (samt evt mikroorganismer / andre stoffer) har hatt en positiv effekt på nedbrytningshastigheten.</p> <p>Testing av nedbrytning av alifater i relativt sterkt oljeforurensede masser viser en rask reduksjon i konsentrasjonen de første ukene. I juli-august rundt 70 % reduksjon i løpet av de første 6 ukene.</p> <p>Vinterstid med snø og kulde går det noe saktere, hvor en halvering i konsentrasjonen av total alifater C5-C35 tok rundt 10-12 uker.</p> <p>Det er de korte kjedene C10-C12 og C12-C16 som først brytes ned, mens C16-C35 går tregere.</p> <p>Etter en første rask nedbrytning går prosessen langsommere med å bryte ned restkonsentrasjonene i massen.</p> <p>Generelt ser det ut til at tungmetallinnholdet oppkonsentreres gjennom prosessen, noe som er logisk utfra at det skjer en nedbrytning med noe volumreduksjon av massen.</p> <p>Total PAH og Benzen ble halvert gjennom behandlingsperioden, men de tyngre stoffene i PAH ble derimot oppkonsentrert til ca dobbel konsentrasjon.</p>
--------------------	--

Innledning

Norsk Spesialolje (NSO) i Moss startet opp leveranse av avvannet sand/slam fra olje og bensinutskillere til Lindums anlegg i Drammen i mars 2017.

Sand / slam kommer til Norsk Spesialoljes anlegg hvor ca. 35 % av vannet i sanden skilles ut og går til renseanlegg hos NSO, mens den avvannede slamfasen sendes til eksternt mottak

Alt slammet fra NSO er sporbart. I praksis skjer dette ved at NSO legger ved en detaljert liste over hvor oljeslammet kommer fra. Ved hver leveranse til Lindum følger det med en samdeklarasjon for Farlig avfall, samt liste over kundene som har levert inn sand/slamfraksjon til avvanning på NSO's anlegg.

Fraksjonen består vesentlig av sand med noe slam.

- Oljeinnhold i slammet: Gjennomsnitt analysert i 2016 = 15.970 mg/kg TS ($\approx 1,6\%$)
- Oljeinnholdet kan variere noe. Høyeste analyserte verdi for slam levert i 2015 og 2016 er 4,7 % og laveste verdi er 0,85 %.
- Tørrstoff gjennomsnitt for slam levert i 2016 = 75,4 %

Massene ble lagt opp i ranker utendørs for biologisk nedbryting.

For å få en dokumentasjon av nedbrytningshastighet ble to ranker / batcher over en periode fulgt opp i et eget forsøksregime. Massene ble batchvis mikset med ulike typer og konsentrasjoner av næringsstoffer og strukturmateriale, og det ble fulgt opp med analyser for å følge med på utviklingen i rankene.

Strukturmateriale i Batch1 var RT flis (fra returtrevirke) og i Batch 2 gjødsel (husdyrgjødsel fra Nortura slakteri). Her ville vi undersøke om dette kunne gi noen synlige utslag i nedbrytningen pga et antatt høyere innslag av mikronæringsstoffer i husdyrgjødsel kontra RT flis.

Beskrivelse av forsøket

Kunde: Norsk Spesialolje kundenummer. 27028

Prosjekt 1, artikkel 7022

Prosjektnavn: NSO: Elin M Tingstad. Oljeholdig sandfang

Hver leveranse følges av samdeklarasjon for Farlig avfall samt liste over enkeltfirmaene som har levert inn fraksjonen til avvanning hos NSO. Disse deklarasjonene lagres på Lindums fellesområde *F\Lindum\01 Deponi\133 Sterkt forurenset Drammen*

Mottaksansvarlig kontrollerer hver leveranse og arkiverer deklarasjonene fortløpende.

Mengder inn pr måned 2017:

Måned	tonn
mars	160,16
April	225,56
Mai	229,68
Juni	102,76

Juli	126,58
August	145,58
September	70,6
Oktober	109,1
November	146,86
Desember	115,34
Sum	1432,2

Det utarbeides spesifikk resept for innblanding av næringsstoffer og struktur for hver Forsøket består av 2 batcher. Hver på 300-400 m³
Begge testrankene holdt tilstandsklasse 5. (TA 2553/2009)

Batch 1



Batch 1 ble lagt opp i perioden 23.05. – 07.07.2017
Totalt: 373,3 tonn NSO masser. Egenvekt: 1,58 tonn/m³
Resept pr. 100 m³ (158 tonn) NSO masse:

- 170 kg Urea (N-46 %)
- 25 kg Opti P (0-20-0)
- Ca 10 m³ flis

Etter innblanding med struktur og N- og P-gjødsel 10. juli ble det tatt ut blandprøve. Analyseresultatene herfra er startpunktet og utgangsverdiene for å vurdere nedbrytningshastighet for alifatene.

Ranken ble flyttet til ny plate medio august, og det ble tatt ut en blandprøve som ble analysert på en rekke parametere; Eurofins pakke: PMM0D-1 + THC. Utvidet analysepakke ble også tatt ved avslutning av forsøket.

Ved hver vending ble det tatt ut blandprøve og analysert på Alifater og THC. Grafene i fig 1 og 2 viser utviklingen på batchen.

Vending: 25.08.2017, 03.11.2017, 02.02.2018, mai, juli, deretter ble vendefrekvensen økt til hver 14. dag de siste månedene. Vending ble gjort med graver.
Batch 1 ble avsluttet og lagt i deponiet uke 42, 2018.

Batch 2



Batch 2 lagt opp i perioden 18.08. – 03.11.2017

Egenvekt: 1,58 tonn/m³

Resept pr. 100 m³ (158 tonn) NSO masse:

- 500 kg Natriumnitrat fra Allnex. (N-16 %)
- 25 kg Opti-start (12-23-0) gir 3 kg N + 6 kg P
- 10 -15 m³ med Nortura gjødsselflis.

Bruk av gjødsselflis i batch 2 bidrar med strukturmateriale og mange mikronæringsstoffer, det siste mangler antagelig i batch 1.

Vendinger: 02.02.2018, mai, juli, vendefrekvensen ble deretter økt til hver 14. dag de siste månedene frem til massen var ferdigbehandlet.

Vending ble gjort med graver.

Batch 2 ble avsluttet og lagt i deponiet uke 42, 2018.

Resultater

Sammenstilling av analyseresultater:

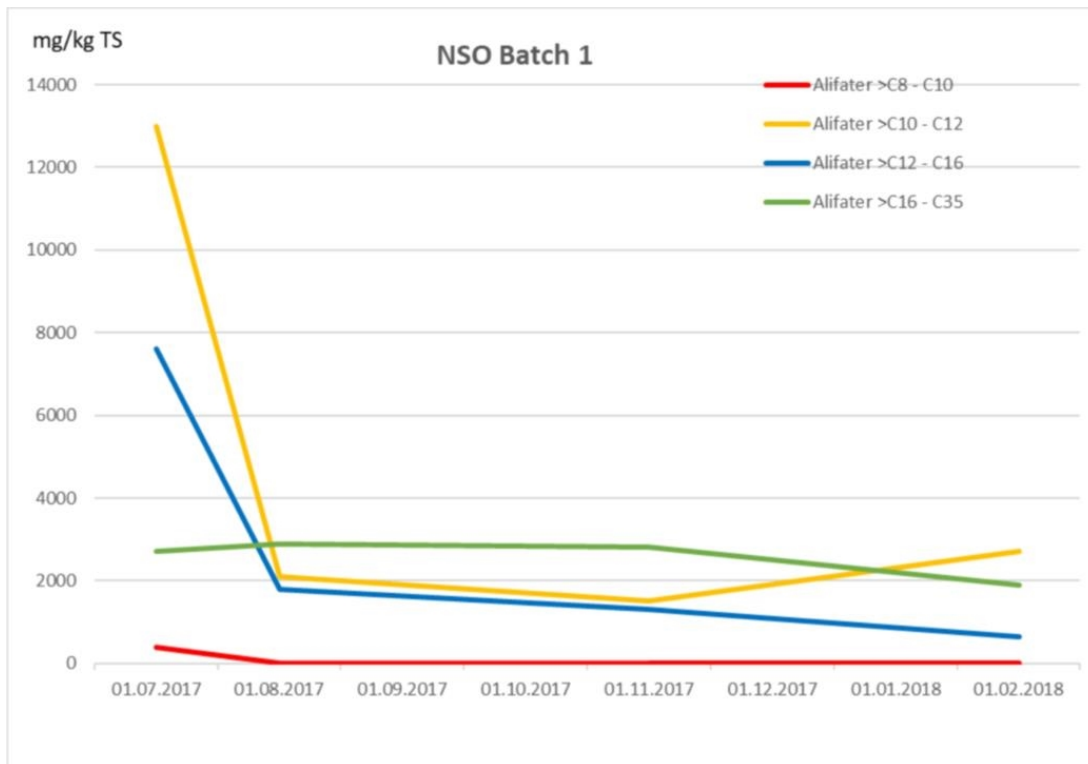


Fig 1. Batch 1, grafen viser utviklingen fra oppstart juli 2017 til februar 2018

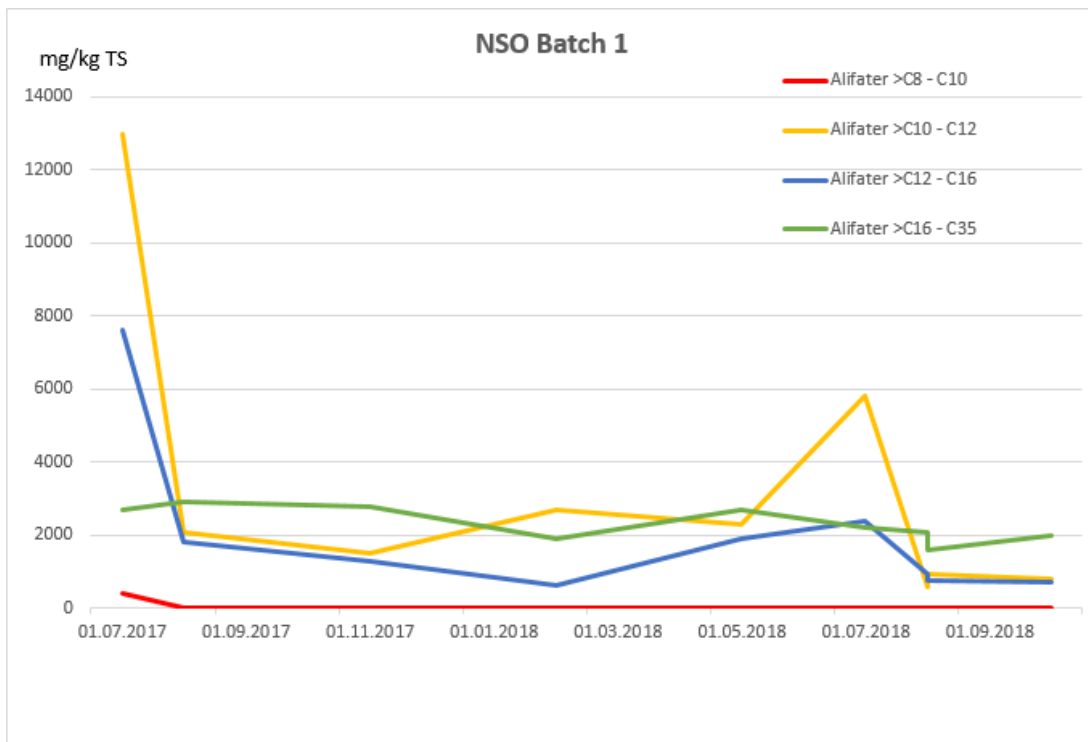


Fig 2. Batch 1, grafen viser utviklingen for hele behandlingsperioden, juli/2017 – oktober/2018

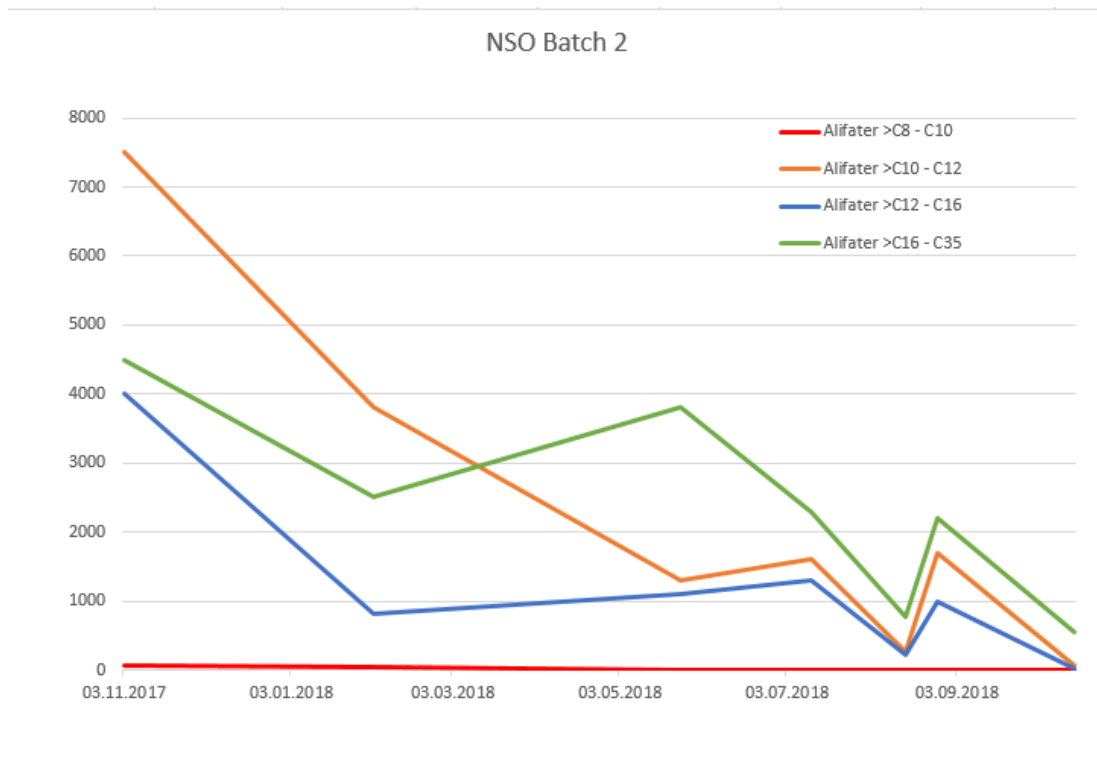


Fig 3. Batch 2, grafen viser utviklingen for hele behandlingsperioden, november 2017 – oktober 2018

Fig 4,5 og 6 under viser konsentrasjoner av tungmetaller I Batch1 ved behandlingsperiodens start og slutt:

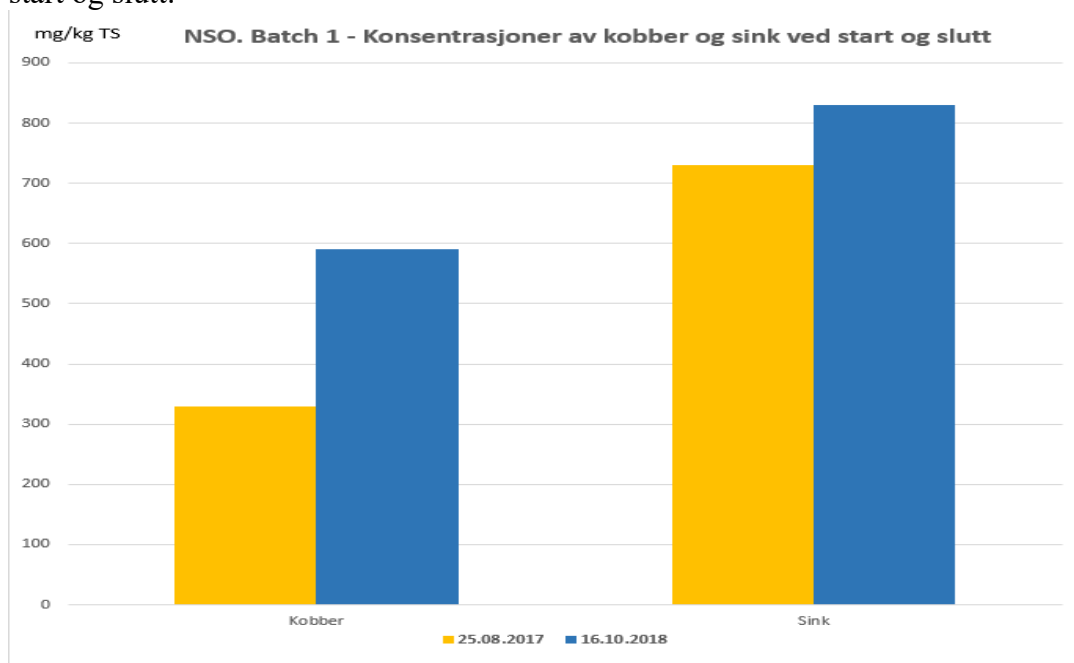


Fig. 4

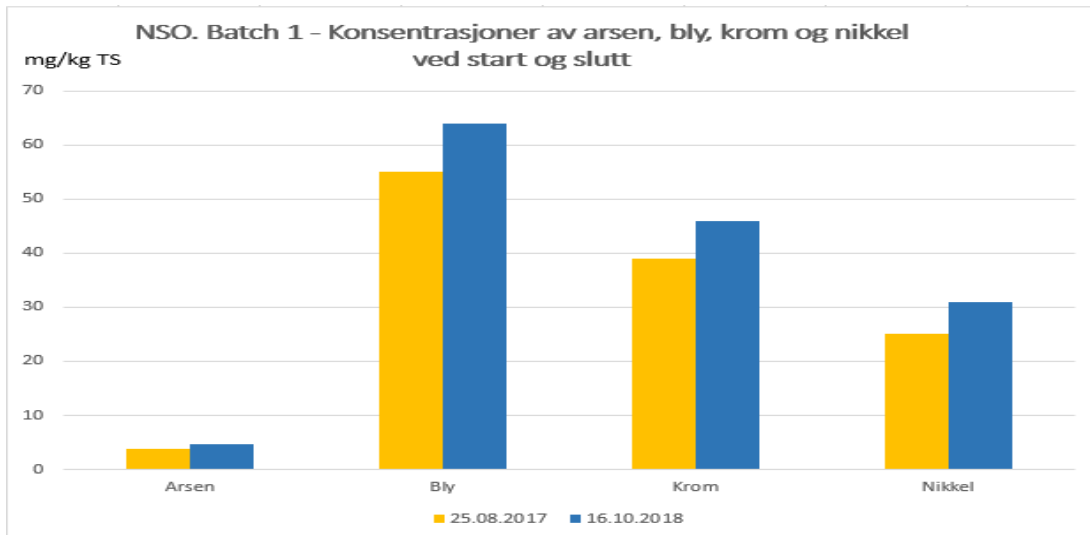


Fig.5

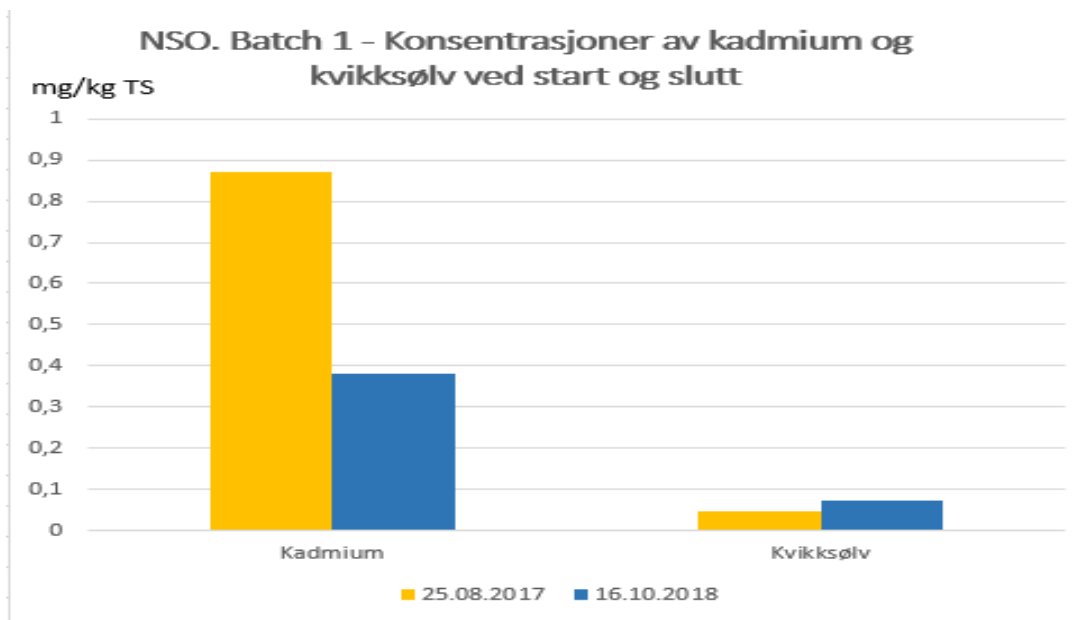


Fig.6

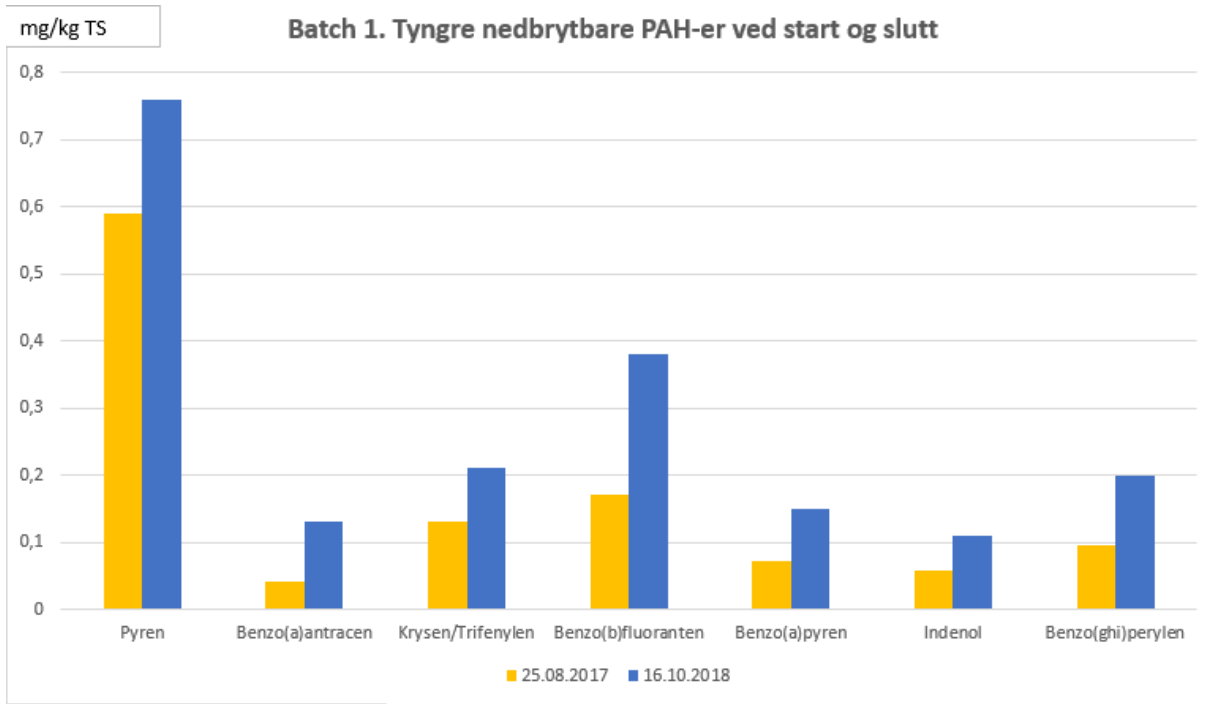


Fig. 7

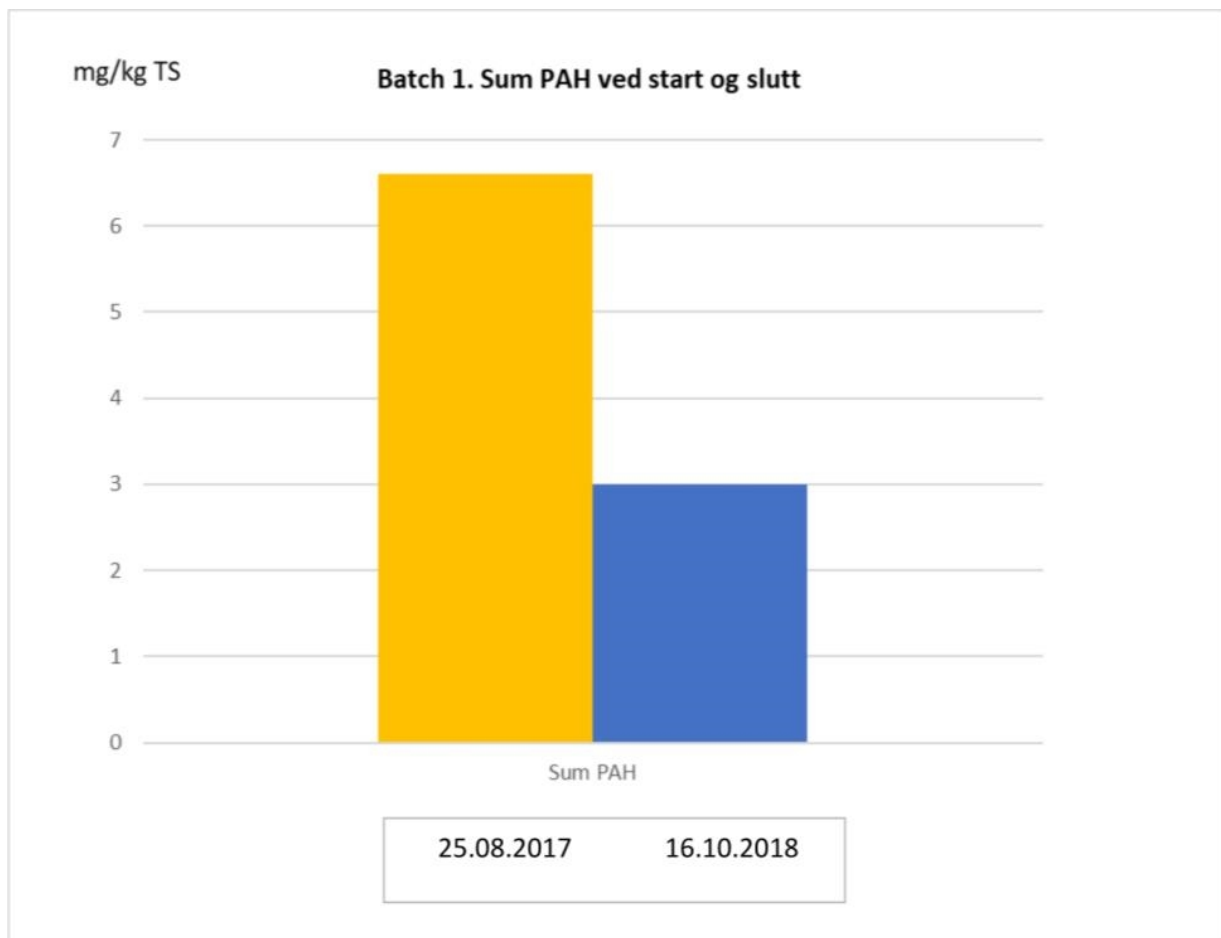


Fig. 8

Diskusjon

Forsøket gir en god dokumentasjon på nedbrytningshastighet for oljeforurensede masser og indikerer at innblanding av struktur med et antatt variert innhold av mikronæringsstoffer og evt mikroorganismer stimulerer nedbrytningen av oljeforbindelser.

Massene som er levert fra NSO og som er blandet til Batch 1 og Batch 2 varierer fra gang til gang i forurensningsgrad. Selv om ranken er vendt og dermed blandet mange ganger i løpet av perioden og alle analysene er tatt fra blandprøver, kan likevel prøveuttaket medføre at det er noe variasjon i analyseverdiene fra gang til gang, og at de ikke alltid er like entydig. Sett over hele perioden kan vi likevel konkludere med at tendensen ganske klar.

I løpet av en periode på 14 måneder (juli 2017 – oktober 2018) er alifatverdiene (C-10 - C35) for Batch 1 redusert fra 24 000 – 3 500 mg/kg TS juli - Batch 2 er tilsvarende redusert 16 000 – 660 mg/kg TS i løpet av 11 måneder. I Batch 2 brukte vi husdyrgjødsel i stedet for RT flis som struktur. Ettersom nitrogen og fosfor mengden var tilnærmet lik i begge batcher, kan det tyde på husdyrgjødselens innhold av mikronæringsstoffer har hatt en positiv effekt på nedbrytningshastigheten.

Antagelsen om at husdyrgjødselen kan ha gitt en katalysatoreffekt styrkes også av at Batch 2, til tross for at den hadde sin første behandlingsperiode på høst / vinter, totalt sett har brutt ned alifatforbindelsene raskere enn Batch 1, som hadde sin første nedbrytningsperiode på sommeren.

Testing av nedbrytning av alifater i relativt sterkt oljeforurensede masser viser en rask reduksjon i konsentrasjonen de første ukene. På sommeren målte vi rundt 70 % reduksjon i løpet av de første 6 ukene.

Vinterstid med snø og kulde går det noe saktere, hvor en halvering i konsentrasjonen av total alifater C5-C35 tok rundt 10-12 uker. Det er de korte kjedene C10-C12 og C12-C16 som først brytes ned, mens C16-C35 går tregere.

Etter en første rask nedbrytning går prosessen langsommere med å bryte ned restkonsentrasjonene i massen.

I den ene dokumenterte testranken (Batch 1) ble det også analysert på tungmetaller og organiske miljøgifter. Disse ble kun analysert ved oppstart og avslutning av rankeforsøket. Generelt ser det ut til at tungmetallinnholdet oppkonsentreres gjennom prosessen, noe som er logisk utfra at det skjer en nedbrytning med noe volumreduksjon av massen. Kadmium skiller seg imidlertid ut ved å være mye lavere ved forsøksperiodens slutt enn ved oppstart. I forhold til resultatene for tungmetaller er det et usikkerhetsmoment at prøveuttaket er gjort i en masse som er inhomogen.

Total PAH og Benzen ble halvert gjennom behandlingsperioden, men de tyngre stoffene i PAH ble derimot oppkonsentrert til ca dobbel konsentrasjon.

Vedlegg:

Analysesresultater kan ettersendes til den som er interessert.