



HYPPIG GYLLEUDSLUSNING I SLAGTESVINEBESÆTNING MED HENBLIK PÅ REDUCERET LUGTEMISSION

ERFARING NR. 1321

Afprøvningen viste, at lugtemission fra en slagtesvinestald reduceres med 33-40 % ved ugentlig udslusning af gylle.

INSTITUTION: VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION, DEN RULLENDE AFPRØVNING

FORFATTER: KRISTOFFER JONASSEN

UDGIVET: 11. NOVEMBER 2013

Dyregruppe: Smågrise og Slagtesvin

Fagområde: Stalde og Miljø

Nøgleord: Lugt, Ammoniak, Emission, Gylle, Udslusning

Sammendrag

Afprøvningen af ugentlig gylleudslusning på forsøgsstation Grønhøj viser, at det var muligt at reducere lugtemissionen fra en slagtesvinestald med 33-40 % ved ugentlig udslusning af gyllen sammenlignet med udslusning med 6 ugers mellemrum.

Der var god effekt af den ugentlige gylleudslusning på emissionen af svovlbrinte med reduktioner på mellem 31 og 65 % afhængig af tid efter udslusning.

Som helhed påvirkede den ændrede udslusningsstrategi ikke ammoniakemissionerne. Der blev dog observeret en signifikant højere emission på den første dag efter udslusning.

TILSKUD

"Projektet har fået tilskud fra Svineafgiftsfonden samt EU og Fødevareministeriets Landdistriktsprogram og har Projekt ID: VSP09/10/60 samt journalnr.: 3663-D09-00365"

Baggrund

Det er tidligere vist, at hovedparten af lugt fra slagtesvinestalde stammer fra gyllen [1], og da dannelse af flere betydende lugtstoffer fra stalde sker under iltfrie forhold i gyllen, er der potentiale for at reducere lugtemissionen fra stalde ved at øge frekvensen af gylleudslusning. I en tidligere afprøvning af ugentlig gylleudslusning [2] blev der set en halvering af lugtemissionen fra en slagtesvinesektion dagen efter gylleudslusning sammenlignet med en sektion med udslusning efter behov.

Det er i forbindelse med flere afprøvninger i bl.a. klimakamre på Forsøgsstation Grønhøj observeret, at lugt-, ammoniak- og svovlbrinteemissionen er reduceret i dagene efter udslusning [3]. Lignende erfaringer er gjort i USA på Purdue University i Indiana. Her viste forsøg i klimakamre, at ammoniak- og svovlbrinteemissionen var lavere, jo oftere der blev udsluset gylle [4].

Formålet med afprøvningen var at påvise tidligere observerede reduktion af lugtemissioner ved hyppig udslusning af gylle, således at hyppig gylleudslusning vil kunne optages på Miljøstyrelsens Teknologiliste som en billig og driftsikker miljøforbedrende foranstaltning i stalde. Endvidere var formålet at dokumentere effekten af gylleudslusning på emission af ammoniak fra slagtesvinestalde.

Materiale og metode

Afprøvningen blev gennemført på Videncenter for Svineproduktions forsøgsstation Grønhøj, hvor der indgik to identiske staldsektioner i afprøvningen. Hver sektion var indrettet med to slagtesvinestier med plads til 16 grise pr. sti, i alt 32 grise pr. sektion. I hver sti var der monteret en simpel tørfodringsautomat og en drikkekop. Gulvet var indrettet med 1/3 drænet gulv og 2/3 spaltegulv. Der var en 60 cm dyb gyllekumme under hver sti. Der var diffust luftindtag gennem loftet og ét ventilationsafkast pr. sektion. Til køling af grisene ved udetemperaturer over 15 °C var der installeret et overbrusningsanlæg med én dyse over gødearealet i hver sti. Yderligere detaljer om staldudformningen fremgår af tabel A1 i appendiks.

Gylleudslusning

I forsøgsgruppen blev gyllen udsluset én gang hver uge, mens den i kontrolgruppen blev udsluset ca. 6 uger efter indsættelse af grisene og igen efter levering. Fordelingen af grupper og sektioner fremgår af tabel 1. Mellem hvert hold grise blev staldene vasket, og gyllekummerne blev tømt for vaskevand. De var således tomme, når grisene blev indsat i sektionerne.

Tabel 1. Fordelingen af grupper og sektioner ved et hold slagtesvin på forsøgsstation Grønhøj

	Sektion 3	Sektion 5
Hold 1 (april – juli)	Forsøg	Kontrol

Produktion og fodring

Der indgik et hold grise i afprøvningen. Produktionsperioderne fremgår af tabel 1. Grisene blev indsat samtidig i begge sektioner med en gennemsnitsvægt på hhv. 32,6 kg og leveret til slagteriet 11 uger senere med en gennemsnitsvægt på hhv. 113,6 kg for de to hold. Når en gris blev udtaget, blev dette noteret, således at antallet af grise var kendt gennem hele forsøget. Grisene blev fodret ad lib. med tørfoder.

Registreringer

De primære registreringsparametre var lugt- og ammoniakkoncentration i ventilationsluften. De sekundære parametre var gyllehøjde, ventilationsydelse, temperatur, kuldioxid- og svovlbrintekonzentration samt antal af grise og deres vægt. Målingerne blev gennemført over to produktionshold under sommerforhold.

Lugt

Der blev udtaget to lugtprøver pr. måledag i ventilationsafkastet i hver af de sektioner, der indgik i afprøvningen på det givne tidspunkt. Der blev udtaget lugtprøver på 13 måledage fordelt mellem dagen efter udslusning (dag 1) og 6 dage efter udslusning (dag 6) og dermed dagen før næste udslusning i forsøgsgruppen.

Lugtprøver blev opsamlet i 30 liters Nalophan®-poser, som var placeret i en tæt lukket kasse. Til kassen var der koblet en pumpe, som dannede vakuum i kassen, hvorved posen blev fyldt med luft fra ventilationsafkastet. Inden prøverne blev udtaget blev poserne konditioneret, hvorved poserne blev udsat for staldluft før den endelige opsamling. Opsamlingsperioden var 30 min. med en luftydelse på 1,0 liter pr. minut. Luftprøverne blev opsamlet i tidsrummet kl. 11.00-11.30 og igen kl. 12.30-13.00.

Luftprøverne blev udtaget efter gældende europæiske standard [5] og efterfølgende sendt til lugtlaboratoriet (DMRI i Roskilde) for en olfaktometrisk bestemmelse af lugtkonzentration dagen efter udtagning.

Ammoniak og kuldioxid

Under udtagning af lugtprøver blev ammoniak- og kuldioxidkoncentrationen målt med Kitagawa gasdetektorer, hhv. type 105SD og 126SF.

Svovlbrinte

I forbindelse med udtagning af lugtprøver blev der målt svovlbrintekonzentration i staldluften i de samme ventilationsafkast. Svovlbrintekonzentrationen blev målt med en Jerome 631-XE fra Arizona Instruments. Der blev foretaget tre målinger efter hinanden i hvert ventilationsafkast.

Temperaturer og luftydelse

Ventilationsydelsen blev målt med målevinger af typen Fancor AT(M) unit 40. Hvert 5. minut blev ventilationsydelsen elektronisk registreret. Ude- og staldtemperaturen blev registreret elektronisk hvert 5. minut med en VE10 temperatur sensor fra VengSystem A/S. Herudover blev der efter hver lugtprøveudtagning foretaget en måling af temperatur og relativ luftfugtighed med multimeter af typen TSI VelociCalc (model 8347, 8386 eller 9555).

Gylledybde

Gylledybden blev målt i hver kumme i forbindelse med, at der blev udtaget lugtprøver.

Beregning af emission

Lugtemissionen pr. 1.000 kg dyr blev beregnet ud fra lugtkonzentration, ventilationsydelse samt gennemsnitlig vægt og antallet af grise i staldsektionerne ved følgende formel:

$$OU_E/s \text{ pr. } 1.000 \text{ kg dyr} = (L \times Q \times 1.000) / (W \times N \times 3.600)$$

Hvor:

L: Lugtkonzentrationen, OU_E/m^3

Q: Ventilationsydelsen, $m^3/time$

W: Gennemsnitsvægt pr. dyr på måledagen, kg

N: Antal dyr i sektionerne, stk.

De målte lugtkonzentrationer var logaritmisk fordelt, og lugtdata blev derfor logaritmetransformerede, inden de indgik i den statistiske analyse.

Ammoniakemissionen blev beregnet ud fra ammoniakonzentration, ventilationsydelse og antallet af grise i sektionerne ved følgende formel:

$$g \text{ NH}_3\text{-N/t pr. gris} = (M \times V \times Q \times P) / (R \times T \times N \times 1.000)$$

Hvor:

M: Molvægten af N, 14,007 g/mol

V: Koncentration, ppm = ml/m³

Q: Ventilationsydelsen, m³/time

P: Tryk, 1 atm.

R: Gaskonstanten, 0,0821 l. × atm/(mol × K)

T: Temperaturen i Kelvin

N: Antal dyr i sektionerne

Svovlbrinteemissionen blev beregnet ud fra svovlbrintekonzentration, ventilationsydelse og antallet af grise i sektionerne ved følgende formel:

$$\text{mg H}_2\text{S/t pr. gris} = (M \times V \times Q \times P) / (R \times T \times N)$$

Hvor:

M: Molvægten af H₂S, 34,08 g/mol

V: Koncentration, ppm = ml/m³

Q: Ventilationsydelsen, m³/time

P: Tryk, 1 atm.

R: Gaskonstanten, 0,0821 l. × atm/(mol × K)

T: Temperaturen i Kelvin

N: Antal dyr i sektionerne

Statistik

Ammoniakkonzentrationer og –emissioner blev analyseret i en variansanalyse med proceduren MIXED i SAS under hensyn til gentagne målinger pr. dag. Lugt- og svovlbrintekonzentrationer blev ligeledes analyseret i variansanalyse med proceduren MIXED i SAS under hensyn til gentagne målinger pr. dag.

Resultater og diskussion

Gylledybde

De målte gylledybder fremgår af figur A1 i appendiks, hvor udviklingen af gylledybder over tid i de to besætninger er vist. De gennemsnitlige gylledybder på måledagene fremgår af tabel 2.

Tabel 2. Middel gylledybde (i cm) i besætning 1. Laveste og højeste måling er angivet i parentes.

Kontrol	Forsøg, dag 1	Forsøg, dag 6
28 (3-45)	5 (3-8)	17 (10-17)

Emissioner

Resultaterne af emissionsmålingerne fremgår af tabel 3. Koncentrationsmålingerne der ligger til grund for emissionsberegningerne kan ses i appendiks 2.

Tabel 3. Lugt-, svovlbrinte- og ammoniak-emission som følge af ugentligt udslusning af gylle. 95 % konfidensinterval er angivet i parentes.

	Dag 1			Dag 6		
	Kontrol	Forsøg	Reduktion	Kontrol	Forsøg	Reduktion
Lugt-emission (OU _E /s pr. 1.000 kg dyr)	160 (100-260)	96*** (60-150)	40 %	160 (110-240)	110* (73-160)	33 %
Svovlbrinte-emission (mg H ₂ S/t pr. gris)	27,0 (13,4-40,5)	12,5** (0-26,0)	54 %	16,4 (11,8-20,9)	7,2** (2,6-11,7)	56 %
Ammoniak-emission (g NH ₃ -N/t pr. gris)	0,14 (0,11-0,16)	0,17** (0,14-0,20)	-26 %	0,16 (0,14-0,19)	0,16 (0,13-0,18)	NS

* p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001; NS ingen signifikant forskel

Lugt

Der var mindre lugtemission fra sektionen med den ugentlige udslusning end fra kontrolsektionen. På dag 1 var forskellen 40 % og på dag 6 var forskellen 33 % i forhold til udslusning hver 6. uges (tabel 3). Dette resultat er i overensstemmelse med den tidligere undersøgelse [2], hvor lugtemissionen var omtrent halveret som følge af den ugentlige udslusning sammenlignet med kontrolsektionerne.

Det er på baggrund af nærværende og tidligere [2] afprøvning af hyppig gylleudslusning vist, at det er muligt at opnå betydelig reduktion af lugtemissionen fra slagtesvinestalde ved ugentlige udslusninger af gylle. Lugtemissionen kan reduceres med mellem 33 og 50 % ved at sluse gyllen ud hver uge i forhold til efter behov (denne afprøvning samt meddelelse 899).

Svovlbrinte

Emissionen af svovlbrinte blev under sommerforhold reduceret med 54-56 % på måledagene som følge af den ugentlige gylleudslusning (tabel 3). Resultatet stemmer godt overens med forventningen om, at svovlbrinte dannes over tid ved mikrobiel omsætning af sulfat samt de svovlholdige aminosyrer cystein og methionin i gyllen. På baggrund af effekten på svovlbrinteemissionen var det forventet, at der ved ugentlige udslusninger af gyllen var opnået betydelig effekt på lugt.

Ammoniak

Emissionerne af ammoniak fremgår af tabel 3. Som det ses, medførte den ugentlige udslusning en noget højere ammoniakemission dagen efter udslusning, mens der ikke var forskel efter 6 dage. I [2] bidrog den ugentlige gylleudslusning til en marginal reduktion af ammoniakemission fra staldene, denne effekt har altså ikke kunne eftervises i denne undersøgelse. Dannelsen af ammoniak i gyllen er en hurtig reaktion, hvor urinstof umiddelbart nedbrydes til ammonium og kuldioxid under forbrug af

vand ved kontakt med urinase fra fæces. Der er derfor i større grad gylleoverfladens areal end gyllens alder, der har indvirkning på fordampningen af ammoniak.

Konklusion

Afprøvningen viser, at lugtemissionen fra en slagtesvinestald reduceres med 33-40 % ved ugentlig udslusning af gyllen sammenlignet med udslusning efter behov (med 6 ugers mellemrum).

Der var under sommerforhold god effekt af den ugentlige gylleudslusning på emissionen af svovlbrinte med reduktioner på 54-56 % afhængig af tid efter udslusning.

Som helhed påvirkede den ændrede udslusningsstrategi ikke ammoniakemissionerne. Der blev dog observeret en signifikant højere emission dagen efter udslusning i den ene besætning.

Referencer

- [1] Lyngbye, M.; Riis, A.L. (2005): Grisenes indflydelse på lugtemissionen. [Erfaring 0503, Landsudvalget for Svin](#)
- [2] Jonassen, K. (2011): Reduceret lugtemission fra slagtesvinestald ved hyppig udslusning af gylle. [Meddelelse 899, Videncenter for Svineproduktion](#)
- [3] Lyngbye, M.; Jonassen, K.; Rasmussen D.K.; Christoffersen C. (2008): Erfaring med ozonbehandling af gylle i klimakamre med slagtesvin. [Erfaring 0801, Dansk Svineproduktion](#)
- [4] Lim, T.T.; Heber A.J.; Ni, J.-Q.; Kendall, D.C.; Richert, B.T. (2004): Effects of Manure Removal Strategies on Odor and Gas Emissions from Swine Finishing. Transaction of ASAE vol. 47(6), pp. 2041-2050 (American Society of Agricultural Engineers), ISSN 0001-2351.
- [5] Dansk Standard: (2003): Luftundersøgelse – Bestemmelse af lugtkoncentration ved brug af dynamisk olfaktometri. DS/EN 13725:2003

Deltagere

Tekniker: Mike Petersen, Videncenter for Svineproduktion

Staldmedarbejder: Tommi Højmark Pedersen, Videncenter for Svineproduktion

Statistikker: Mai Britt Friis Nielsen, Videncenter for Svineproduktion

Afprøvning nr. 1046

//NP//

Appendiks 1 - Staldudformning

Table A1. Staldudformning (klimalaboratorium 3, Forsøgsstation Grønhøj)

Antal sektioner	6 (2 indgår i forsøget)
Areal pr. sektion	6 m × 4,80 m
Loftshøjde	2,50 m
Antal stier pr. sektion	2
Antal grise	16 grise pr. sti, 32 grise pr. sektion
Stidimensioner	4,80 m × 2,40 m
Gulv	2/3 betonspaltegulv, bjælkebredde 6,5 cm og spaltebredde 2,0 cm 1/3 drænet gulv af betonelementer, bjælkebredde 15 cm og spaltebredde 1,8 cm
Gyllekumme	Én gyllekumme under hver sti i kamret (Dybde til underkant af spalte: 63 cm. Spalterne er ca. 7 cm. tykke). Der udsluses via fælles gyllestreng fra begge kummer
Inventar	Lukkede stiadskillelser, åbne i gødeareal
Overbrusning/køling	Lavtryksoverbrusning med en dyse pr. sti over gødeareal
Ventilation	Diffus ventilation (luftindtag via mineraluld og Troltek). Et ventilationsafkast pr. sektion (Ø400)
Fodring	Én simpel tørfoderautomat. Tørfoder ad libitum
Vandtildeling	Én drikkekop

Appendiks 2 - Registreringer

Gylledybde

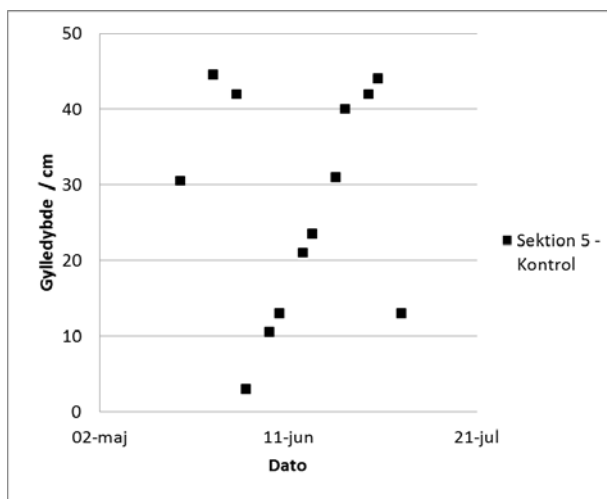


Fig. A1a. Gylledybde i sektion 5 (kontrol)

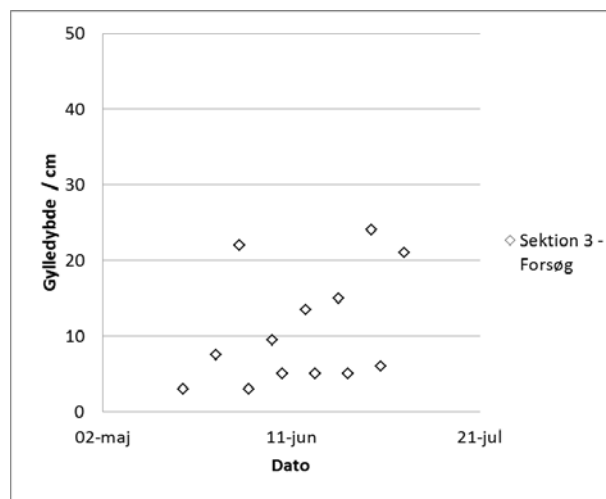


Fig. A1b. Gylledybde i sektion 3 (forsøg)

Lugt

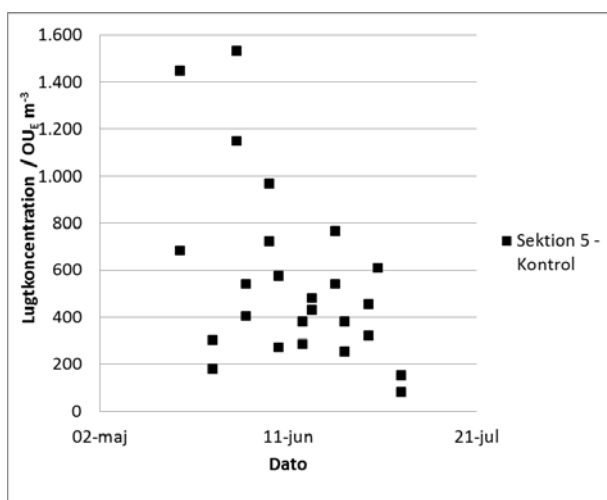


Fig. A2a. Lugtkoncentration målt i sektion 5 (kontrol).

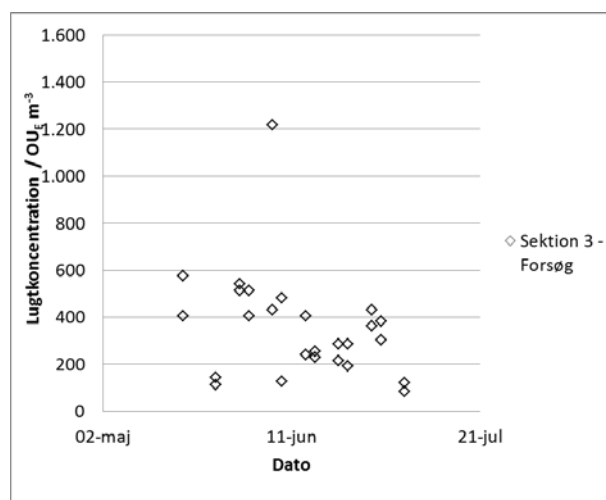


Fig. A2b. Lugtkoncentration målt i sektion 3 (forsøg).

Ammoniak

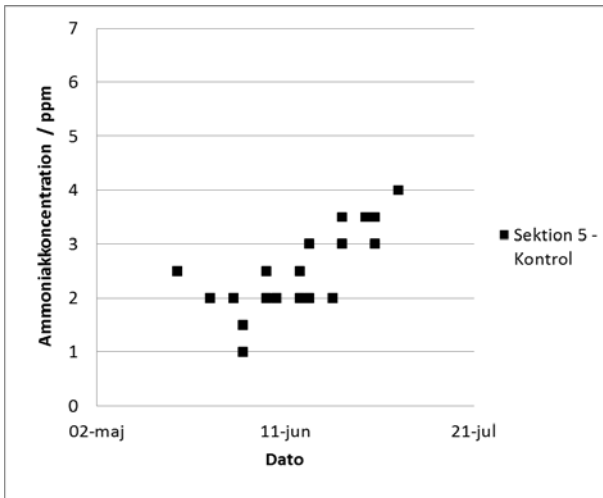


Fig. A3a. Ammoniakkoncentration målt i sektion 5 (kontrol).

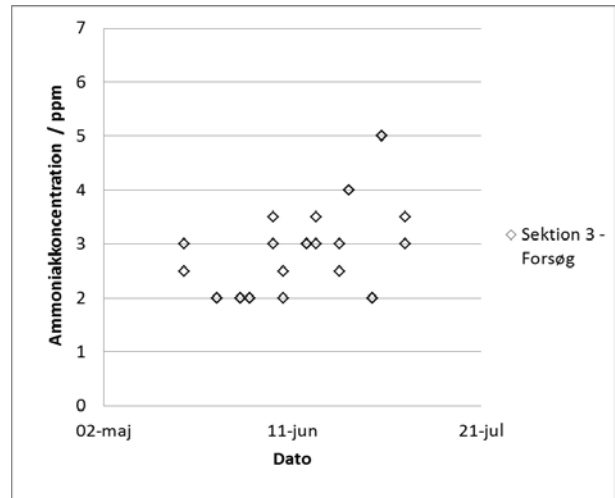


Fig. A3b. Ammoniakkoncentration målt i sektion 3 (forsøg).

Svovlbrinte

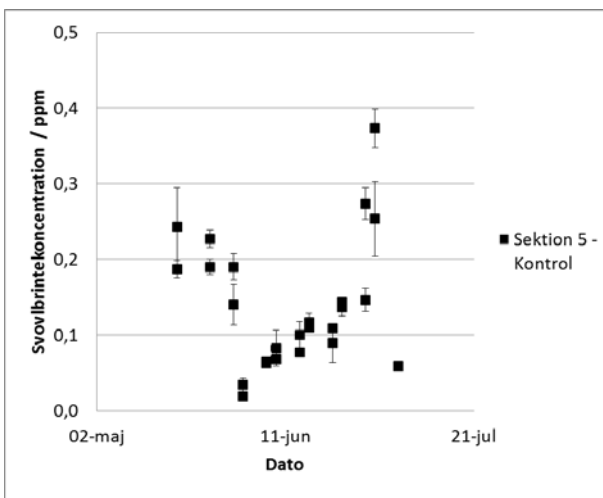


Fig. A4a. Svovlbrintekonzentration målt i sektion 5 (kontrol).

Hvert punkt angiver middelværdi af tre målinger. Fejllinjer er et udtryk for standardafvigelsen på middelværdierne.

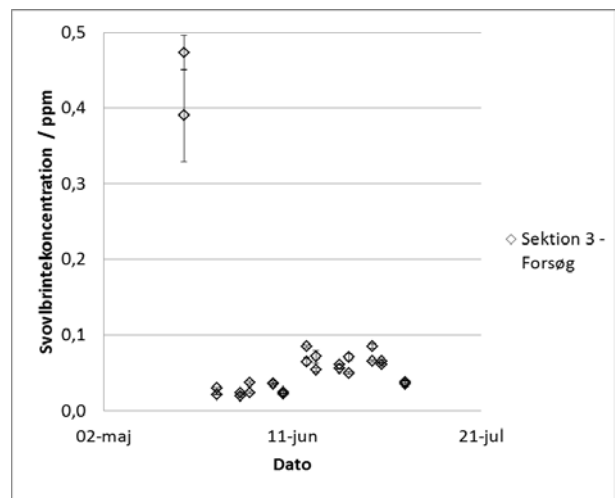


Fig. A4b. Svovlbrintekonzentration målt i sektion 3 (kontrol).

Hvert punkt angiver middelværdi af tre målinger. Fejllinjer er et udtryk for standardafvigelsen på middelværdierne.

VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION

Tlf.: 33 39 40 00

Fax: 33 11 25 45

vsp-info@lf.dk



en del af

Landbrug & Fødevarer

Ophavsretten tilhører Videncenter for Svineproduktion. Informationerne fra denne hjemmeside må anvendes i anden sammenhæng med kildeangivelse.

Ansvar: Informationerne på denne side er af generel karakter og søger ikke at løse individuelle eller konkrete rådgivningsbehov.

Videncenter for Svineproduktion er således i intet tilfælde ansvarlig for tab, direkte såvel som indirekte, som brugere måtte lide ved at anvende de indlagte informationer.