

Jon Palle Buhl  
Advokatfirma/Law Firm  
Valkendorfsvej 16  
DK-1151 København K.

Sagsnr.  
2016-0257

5. august 2016

### Bemærkninger til tilbageholdelse af total-N på land fra Dan Gødning A/S, Fredericia Havn

I samarbejde med advokatfirmaet Jon Palle Buhl, COWI og Dan Gødning har Dansk Miljørådgivning A/S (DMR) udarbejdet en foreløbig vurdering af omfanget af tilbageholdt total-N i jord og vand på Fredericia Havn.

### Undersøgelsesprogram i henhold til påbud er godkendt ved Fredericia Kommune

Fredericia Kommune har den. 29. juni 2016 godkendt undersøgelsesprogrammet for Dan Gødning A/S, herunder den angivne tidsplan for arbejdets udførelse. Som det fremgår af oplægget udføres de tekniske undersøgelser i 2. halvår 2016, hvor der sker en detaljeret kortlægning af forureningsudbredelse i jord og grundvand samt beregning af massebalancen for bl.a. total-N i jord og vand for det forurenede område ud fra akkrediterede laboratorieanalyser. Programmet omfatter mere end 53 filtersatte borer og forventelig 2-300 akkrediterede analyser for total-N i jord og vand. I henhold til undersøgelsens tidsplan er boreundersøgelser påbegyndt i nærværende uge (uge 31).

Den omfattende dokumentation og undersøgelse kan danne et kvalitativt og veldokumenteret grundlag for vurdering af den reelle mængde gødningsvand, som er tilledt og tilbageholdt på land. Dette muliggør en valid vurdering af tilledt gødningsvand til Lillebælt, når den samlede mængde i de skadede tanke på 4.800 tons total-N korrigeres for total-N tilbageholdt på land i jord og grundvand.

Ved undersøgelsen opnås der oplysninger om følgende forhold, som er relevante i forhold til en vurdering af miljøpåvirkningen af Lillebælt:

- De 53 borer udføres som traditionelle 6" miljøtekniske borer, hvor jordlagene gennembøres, og der udtages jordprøver til laboratorie- og akkrediterede jordanalyser som viser koncentrationen af bl.a. total-N i jorden og dets profil. Gødningsvandet har en højere densitet end vand, og kan derfor teoretisk synke ned i jorden og magasinet.
- Borerne vil blive filtersat med Ø63mm filterrør, således at vandspejl kan pejles, og der kan foretages feltmålinger (som ilt og pH) i det sekundære grundvand samt udtages vandprøver til akkrediteret analyse. Analysedata for jord- og vandprøver skal bruges til at beskrive forureningens horisontale og vertikale udbredelse samt til at kvantificere mængden af kvælstof i hhv. jord og grundvand.
- Der pågår en dialog med Eurofins og Forskningscenter Foulum om den tidlige af-dampning af total-N fra jord kan testes og dokumenteres via laboratorieforsøg. Forskningsresultater har tidligere vist 30% fordampning over 14 dage.
- Vandspejlsdata fra de filtersatte borer skal anvendes til at bestemme grundvandets strømningsretning og -hastighed samt variationer over tid. Viden om strømningsforhold vil indgå i flux-beregninger fra kildeområdet til omkringliggende arealer og recipienter. Flux-beregningerne kan dokumentere spredning og opløsning af bl.a. total-N over tid og flux til og fra eksempelvis Lillebælt. Tidligere vandspejlsmålingerne på havnen indikerer varierende strømningsretning mellem havneområdet og Lillebælt.

- Der pågår formentlig en vandudveksling mellem Lillebælt og havneområdet over døgnet og året. Undersøgelsesrapporten vil derfor indeholde en konceptuel model, der beskriver disse forhold samt indeholde en risikovurdering ift. kontakt, grundvand og recipient. Målinger af vandspejl forventes opretholdt ca. 12 mdr. med henblik på at beskrive årstidsvariationer.

Under henvisning til ovenstående, og den igangværende NOVANA-monitoring i bl.a. Lillebælt anbefaler DMR, at videre undersøgelser i forhold til Lillebælt afventer undersøgelsesrapportens resultater og dermed tidligst igangsættes fra december 2016, dog vil det være mest optimalt fra oktober 2017, når årstidsvariationen i vandspejl og dermed stof-flux er kortlagt for Fredericia Havn. Dette vil medføre angivelse og anvendelse af bedre og mere sikre inputparametre i en eventuel stofmodellering ift. Lillebælt, ligesom monitoringsresultater fra NOVANA-overvågningsprogrammet for 2016 kan indgå.

### **Gødningsvand nedsivet i umættet zone i grøft på 4.689 m<sup>2</sup>**

Cirka 70 m nord for Dan Gødnings tankanlæg er der en grøft langs volden til banelegemet. Denne grøft er beliggende direkte i strømningsretningen for gødningsvandet fra langt største af tankene, tank 7, hvorfra vandet skyllede over Strandvejen ved skaden. I uge 30 er grøften opmålt ved landmålere fra COWI. Grøften er i alt ca. 300 m lang og med en registreret bredde på op til 15 m. Opmålingen dokumenterer, at grøften udgør et bassin med mulighed for opstuvning af gødningsvand, hvor grøftens bundareal er opmålt til 4.689 m<sup>2</sup>. I uge 29 er der foretaget 6 håndboringer i grøften, benævnt HB1-HB6. Jordprøver fra grøften dokumenterer en forurening med total-N i hele grøftens bund. Terrænkoten i borerne HB1-HB6 er kotesat ved landinspektørfirmaet LIFA, og resultaterne fremgår af vedlagte situationsplan dateret 25.07.2016, LIFA.

Som det fremgår er grøftens bundkote registreret fra kote 1,73 til 2,09 DVR90. Jævnfør det godkendte undersøgelsesprogram dateret juni 2016, er det sekundære grundvandspejl ved tidligere undersøgelser generelt registreret 1,2 – 1,8 m u.t. I området ved grøften vurderes rolandspejlet at være beliggende omkring 1,5 m u.t. Den umættede zone over grundvandspejlet omfatter dermed porevolumenet fra terræn og til 1,5 m u.t. i et område på 4.689 m<sup>2</sup>. I håndboring HB1-HB6 er aflejringer i den umættede zone karakteriserede ved sand og grusede aflejringer med en erfaringsmæssig porøsitet på op til 0,45, hvilket kan konkretiseres ud fra en geoteknisk bestemmelse af de kommende jordprøver fra de 53 borer eller tekniske målinger af de enkelte jordlags porøsitet. Det medfører et porevolumen på ca. 3.165 m<sup>3</sup> (0,45 × 1,5m × 4.689m<sup>2</sup>).

Ved skaden kollapsede bl.a. tank 7 indeholdende N32. Ud fra højdekort kan det konstateres, at det er gødningsbølgen på flere meters højde, der har passeret Strandvejens højderyg. Slukningsvandet har derimod ikke passeret Strandvejen og dets højderyg, men er afledt og afstrømmet langs med Strandvejen parallelt med Dan Gødnings tankgård og banestrækningen. Ved skaden blev grøften bag Vestergaard Auto overstrømmet. Nedsivningshastigheden for vand (K-værdi) i sandede aflejringer i umættet zone er erfaringsmæssigt 0,001 til 0,0001 m/s eller henholdsvis 3,6 m/time og 0,36 m/time (Aalborg Universitet). Det betyder at en umættet zone på 1,5 m reelt kan infiltreres inden for 30 min til ca. 4 timer ved opstuvning af vand. Det tunge gødningsvand med en massefylde på 1,32 kg/l vil have en højere nedsivningshastighed end vand. Gødningsvand som har strømmet og/eller stået i grøften mere end 30 min. må derfor forventes at have nedsivet til den umættede zone. Det koncentrerede gødningsvand har en koncentration på 320 g total-N/kg og en vægtfylde på 1,32-1,33 kg/l. Det betyder at 1 m<sup>3</sup> gødningsvand vejer ca. 1.320 kg og at der i 1 m<sup>3</sup> N32 gødning er 422 kg total-N. Ved skaden antages grøftens umættede zone fyldt med koncentreret N32 gødning. I henhold til ovenstående data vil der dermed i grøftens umættede zone være tilbageholdt ca. 1.336 ton total-N (422 kg total-N/m<sup>3</sup> × 3.165 m<sup>3</sup>).

Kloakinspektioner har endvidere dokumenteret, at drænsystemet langs grøften ikke har virket, og dermed har gødningsvand kunne nedsive i den umættede zone og videre ned i grundvandsmagasinet grundet en højere densitet. I dagene og ugerne efter skaden, blev der fortsat registreret frit gødningsvand i grøften, hvilket har medført en forceret nedsivning, opløsning og spredning til grundvandsmagasinet.

### Gødningsvand tilbageholdt i grundvandszonen ved nedsivning og fortynding

Vægtfyllden på N32 gødningen er ca. 1,32 kg/l, ligesom N32 har en høj vandopløselighed. Det betyder, at det tunge gødningsvand over kort tid er nedsivet og opløst i grundvandszonen på land. Dette forhold har givetvis medført en spredning af gødningsvand under befæstede arealer, som af Fredericia Kommune generelt vurderes som ikke-forurenet.

Det tunge gødningsvand er inden for kort tid sunket ned i magasinet indtil lavpermeable aflejringer er truffet. Ved boreundersøgelserne påbegyndt i uge 31, er der truffet lerede aflejringer fra 3-4 m u.t. Det må derfor forventes at grundvandszonen fra 1,5-4 m u.t. kan være påvirket af høje koncentrationer total-N. Vandsøjlen er dermed skønnet til 2,5 m og med en porøsitet på 0,45 medfører det et teoretisk vandvolumen på 5.275 m<sup>3</sup>. Såfremt der er sket en opløsning og fortynding med en faktor 5, 10 og 20 opnås nedenstående mængder total-N i grundvandszonen under grøften.

| Fortynding       | Koncentration [kg/m <sup>3</sup> ] | Areal [m <sup>2</sup> ] | Vandvolumen [m <sup>3</sup> ] | Mængde total-N [ton Total-N] |
|------------------|------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| N32 - ufortyndet | 422                                | 4.689                   | 5.275                         | 2.226                        |
| Fortynding 1:20  | 21,1                               | 4.689                   | 5.275                         | 111                          |
| Fortynding 1:10  | 42,2                               | 4.689                   | 5.275                         | 223                          |
| Fortynding 1:5   | 84,4                               | 4.689                   | 5.275                         | 445                          |

Endvidere har grøften reelt fungeret som en stor faskine med udsivning i grøftens sider. Grøftens sider i den umættede zone har en samlet længde på ca. 630 løbende meter (lbm.) og ved en højde på 1,5 m, svarer det til et udsivningsareal på ca. 945 m<sup>2</sup>. Dette høje udsivningsareal vil medføre en effektiv afledning, spredning og opløsning af gødningsvand i grundvandsmagasinet udover transporten via grøftens bund, som beregnet oven for. Afhængig af fortyndingsfaktoren skønnes tilbageholdt total-N i grundvandszonen at være i størrelsesordenen 111-445 ton total-N.

### Frit gødningsvand i grøften i perioden efter skaden

Ud fra bl.a. droneoptagelser er det mindre delområde i grøften, hvor der i længere tid (døgn til uger) har stået stillestående gødningsvand over terræn opmålt af COWI. Det område opfattes som et "badekar". COWI har regnet med kote 2,03, svarende til koten ved den nordvestligste port til Autohuset Vestergaard. Dette er også koten for aftegningen/ætsningen på hegnsplæne m.v. Volumen under kote 2,03 på pladsen syd for autohuset er medregnet. Det samlede areal under kote 2,03 er vist på tegningen vedlagt som bilag 2 og udgør 7.145 m<sup>2</sup> og med et beregnet volumen på 599 m<sup>3</sup>, hvor gødningsvand tilbageholdes. Ved en koncentration på 422 kg total-N/m<sup>3</sup> tilbageholdes der i "badekarret" 252 ton total-N i gødningsvand på grøftens jordoverflader.

### Total-N bundet til jorden i grøften

I grøften er der foretaget akkrediterede analyser af total-N i 12 jordprøver i forskellige dybder. Jordforureningens vertikale udbredelse er ikke afgrænset ved de udførte håndboringer i uge 29, men ved det godkendte undersøgelsesprogram vil der i henhold til påbuddet ske en kortlægning og afgrænsning af forureningens horisontale og vertikale udbredelse i hele området. Neden for er indholdet af total-N tilbageholdt i jordmatricen fra terræn og til 4 m u.t. estimeret ud fra de foreliggende analyseresultater. Den gennemsnitlige jordkoncentration i de 12 jordanalyser er beregnet til 3.273 mg total-N/kg jord, og med en maksimal koncentration i jordprøver på ca. 9.000 mg total-N/kg.

| Jordvolumen [m <sup>3</sup> ] | Kvælstofindhold [mg/kg] | Jordens massefylde [kg/m <sup>3</sup> ] | Omregning fra [mg] til [kg] | Samlet kvælstofindhold i jorden [ton] |
|-------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| 18.756 m <sup>3</sup>         | 3.273                   | 1.800                                   | 0,000001                    | 110 ton total-N                       |
|                               | 9.000                   | 1.800                                   | 0,000001                    | 304 ton total-N                       |

Den samlede mængde tilbageholdt kvælstof i jorden i og omkring grøften skønnes på det foreliggende grundlag at være i størrelsesordenen 110-304 ton total-N.

### Total-N bundet til jorden langs banestrækningen og området foran Dan Gødning

Området langs banestrækningen er hovedsagelig ubefæstet. Ved de indledende undersøgelser i uge 29 er der udført 11 håndboringer, benævnt HB7-HB17. I de 11 borer er der udtaget 22 jordprøver til analyse for total-N.

Det gennemsnitlige indhold af total-N er 1.045 mg total-N/kg og det maksimale indhold er opgjort til 2.500 mg total-N/kg. Neden for er indholdet af total-N tilbageholdt i jordmatricen fra terræn og til 1 m u.t. estimeret ud fra de foreliggende analyseresultater. Arealet er opmålt til 24.000 m<sup>2</sup>.

| Jordvolumen [m <sup>3</sup> ] | Kvælstofindhold [mg/kg] | Jordens massefylde [kg/m <sup>3</sup> ] | Fra [mg] til [kg] | Samlet kvælstofindhold i jorden [ton] |
|-------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------|-------------------|---------------------------------------|
| 24.000 m <sup>3</sup>         | 1.045                   | 1.800                                   | 0,000001          | 45 ton total-N                        |
|                               | 2.500                   | 1.800                                   | 0,000001          | 108 ton total-N                       |

Den samlede mængde tilbageholdt kvælstof i jorden i og omkring bl.a. banestrækningen skønnes på det foreliggende grundlag at være i størrelsesordenen 45-108 ton total-N.

### Grundvandsforurening under befæstede arealer

Fredericia Shipping er beliggende i et befæstet område, men der er registreret kraftig forurening med gødningsvand i jord og grundvand under og omkring bygningen, hvor afværgende foranstaltninger som ophugning af gulve m.v. pågår. Fredericia Kommune antager generelt, at der ikke er forurening under de befæstede arealer. Fredericia Shipping har selv iværksat en undersøgelse af gødningsvand i jord og grundvand. DMR har modtaget kopi af analyseresultaterne, hvor der i grundvandszonen er påvist indhold af total-N på op til 5.100 mg/l. Fredericia Shipping er beliggende i et befæstet område, som Fredericia Kommune generelt opfatter som ikke forurennet/påvirket. De nævnte resultater dokumenterer, at der i de befæstede arealer ligeledes kan være sket en høj påvirkning af jord og grundvand. Ved en vandsøjle på 2 m vil hver 1.000 m<sup>2</sup> repræsentere et vandvolumen på 900 m<sup>3</sup> og med en koncentration på 5.100 mg/l (5,1 kg total-N/m<sup>3</sup>) svarer det til 4,6 ton per 1.000 m<sup>2</sup>. Såfremt 50.000 m<sup>2</sup> grundvandszone har en tilsvarende påvirkning repræsenterer dette 230 ton total-N.

### Total-N opløst i palmeolie

I Fredericia Kommunes udkast til afgørelse dateret 27.06.2016, er det anført, at Fredericia Kommune har fået foretaget kvælstofanalyser af stivnet palmeolie, der er opsamlet på havnearealet og på stranden i Fredericia Kommune. Analyseresultaterne viser et indhold på 0,6-1,3 % total-N. Af de vedlagte analyseresultater i udkastets bilag 7 fremgår det, at der blot er udført to analyser. Analyse af opskyllet palmeolie på stranden forventes ikke at indeholde væsentlige mængder kvælstof, da dette har en høj vandopløselighed og dermed fortyndes og opløses fra palmeolie. Den sidste kvælstofanalyse er udført på havnen.

I forbindelse med fjernelse og bortskaffelsen af palmeolie, er der foretaget 5 analyser for total-N i opsamlet palmeolie. Der er i analyserne påvist et gennemsnitligt indhold på 715 mg total-N/kg palmeolie, og et maksimalt indhold på 1.600 mg total-N/kg palmeolie. Der er fjernet ca. 800 ton palmeolie fra tankgraven med en høj koncentration, og ca. 2.000 ton palmeolie fra banearealerne. Palmeolien skønnes at indeholde ca. 2,1 ton total-N (0,715 kg/ton × 2.800 ton), hvilket svarer til ca. 0,05 % af den samlede udledning på 4.800 ton total-N. DMR er derfor enig med Fredericia Kommune i, at kvælstof bundet til palmeolien er negligerbart.

### Høj fordampning dokumenteret af Forskningscenter Foulum

Det er alment kendt og veldokumenteret, at der pågår en fordampning af ammoniak fra gødning ved udbringning og kontakt med atmosfæren. Statens Planteavlsvforsøg har gennemført en række undersøgelser, som bl.a. er publiceret i Grøn Viden, nr. 113, februar 1993. Forsøgene viste et samlet tab af ammoniak på 25-30% af udbragt kvælstof fra Urea udbragt på jordoverflader, hvor afdampningen var højest de første dage efter udbringningen.

De igangværende undersøgelser udføres ca. 6 måneder efter skaden, og afdampningen har derfor været betydelig. Dette bekræftes ved de igangværende feltundersøgelser, hvor der i grøften nu kun registreres middel lugt af ammoniak i de gennemborede jordlag. Umiddelbart efter skaden var afdampningen og lugten af ammoniak fra overfladejord og ved spadestik

meget høj og markant. Det samme mønster kan registreres ved indeklimapåvirkningerne ved berørte kontorbygninger på havnen, hvor lugtgener over tid er kraftigt aftaget. En opgørelse af tilbageværende total-N bør derfor korrigeres for den løbende fordampning.

### Opsummering, samlet mængde tilbageholdt på land i vand og jord

De i notatet beregnede mængder total-N, som med den usikkerhed som følger af, at undersøgelserne kun er foreløbige, forventeligt er tilledt og tilbageholdt på land i jord og vand er samlet i nedenstående oversigt. Opgørelsen medtager ikke gødningsvand tilledt de øvrige ubefæstede og befæstede arealer.

| Område                                                                             | ton total-N - interval |           |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|
| Afledt til umættet zone i grøften                                                  | 1.336                  | 1.336     |
| Opløst og fortyndet i grundvandszonen under grøften                                | 111                    | 445       |
| Bundet i jorden fra terræn til 4 m u.t. ved grøften*                               | 110                    | 304       |
| Bundet i jorden fra terræn til 1 m u.t. ved banelegemet*                           | 45                     | 108       |
| Fri gødningsvand i grøften                                                         | 252                    | 252       |
| Gødning bundet til palmeolien                                                      | 2,1                    | 2,1       |
| Forurenet grundvand ved banelegeme og Fredericia Shipping per 1.000 m <sup>2</sup> | Fra 4,6                | Fra 4,6   |
| Fordampning – 30% inden for 14 dage                                                | ?                      | ?         |
| Sum                                                                                | 1.861 ton              | 2.452 ton |

\*Opgørelser bør korrigeres for fordampning.

I ovenstående tabel opsummeret indholdet af gødningsvand tilledt og nedsivet i grøften. Gødningsvandet fordeler sig i jordens luft over grundvandsspejlet (kaldet porevolumenet), ligesom det nedsiver og opløses i grundvandet og binder sig til jordskelettet. Jordens kapacitet overskrides og resultatet er frit gødningsvand tilbageholdt over terræn i grøften. I perioden efter skaden er der sket en fordampning, fortynding og spredning af gødning i jord og grundvand.

På det foreliggende datagrundlag fra bl.a. de indledende miljøundersøgelser er mængden af tilbageholdt kvælstof estimeret til mellem 1.861-2.452 ton, svarende til at ca. 40-50% af gødningsvandet er afledt og tilbageholdt på land. Dette kan samtidig være årsagen til, at der ikke i NOVANA-overvågningsprogrammet er en vist en signifikant påvirkning af Lillebælt uagtet mange udførte overvågninger.

Med venlig hilsen

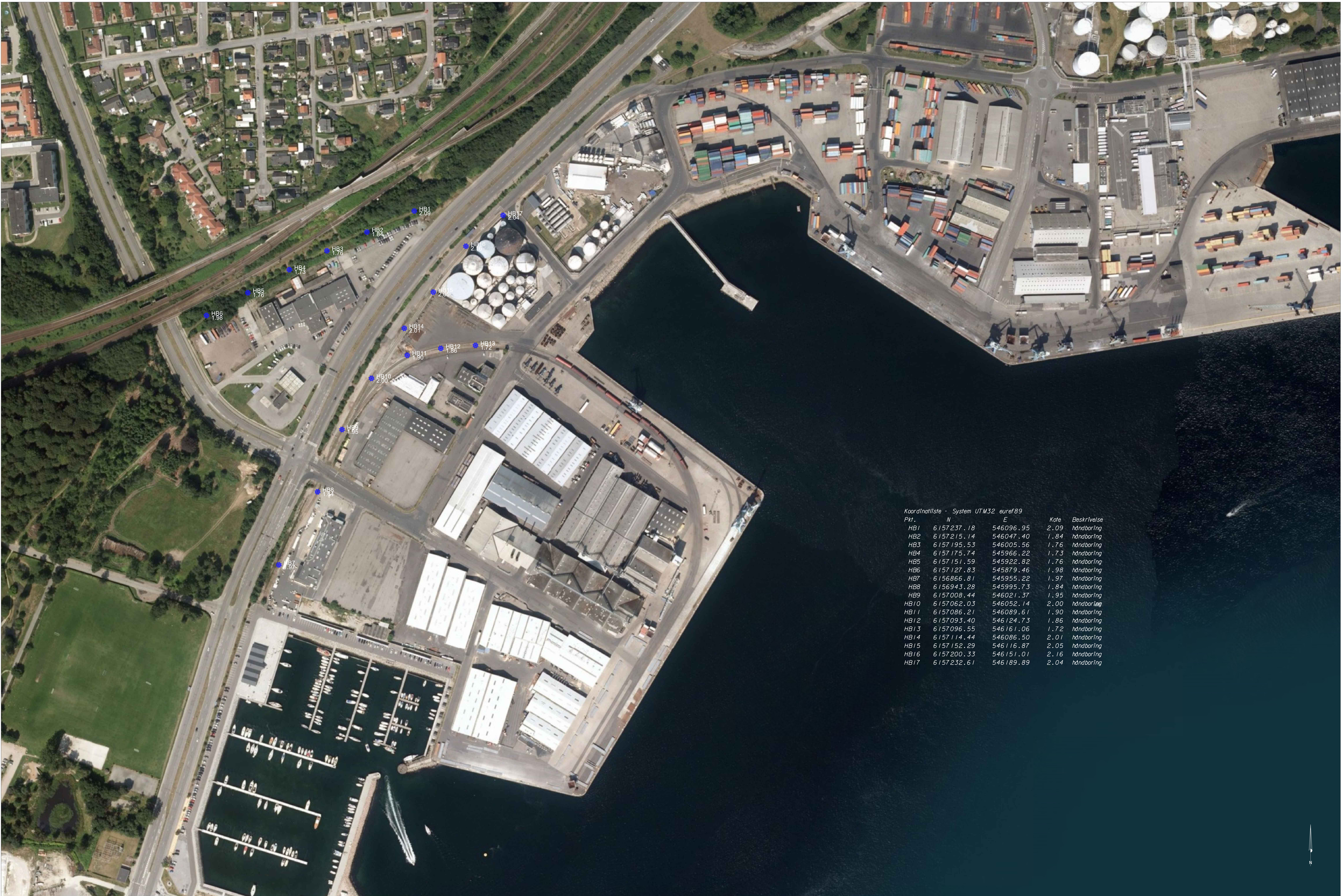
**Dansk Miljørådgivning A/S**



Lars Mortensen  
Civilingeniør, kontorleder



Hans-Henrik Clausen  
Civilingeniør, kvalitetssikring



| Koordinatliste - System UTM32 euref89 |            |           |      |             |
|---------------------------------------|------------|-----------|------|-------------|
| Pkt.                                  | N          | E         | Kote | Beskrivelse |
| HB1                                   | 6157237.18 | 546096.95 | 2.09 | håndboring  |
| HB2                                   | 6157215.14 | 546047.40 | 1.84 | håndboring  |
| HB3                                   | 6157195.53 | 546005.56 | 1.76 | håndboring  |
| HB4                                   | 6157175.74 | 545966.22 | 1.73 | håndboring  |
| HB5                                   | 6157151.59 | 545922.82 | 1.76 | håndboring  |
| HB6                                   | 6157127.83 | 545879.46 | 1.98 | håndboring  |
| HB7                                   | 6156866.81 | 545955.22 | 1.97 | håndboring  |
| HB8                                   | 6156943.28 | 545995.73 | 1.84 | håndboring  |
| HB9                                   | 6157008.44 | 546021.37 | 1.95 | håndboring  |
| HB10                                  | 6157062.03 | 546052.14 | 2.00 | håndboring  |
| HB11                                  | 6157086.21 | 546089.61 | 1.90 | håndboring  |
| HB12                                  | 6157093.40 | 546124.73 | 1.86 | håndboring  |
| HB13                                  | 6157096.55 | 546161.06 | 1.72 | håndboring  |
| HB14                                  | 6157114.44 | 546086.50 | 2.01 | håndboring  |
| HB15                                  | 6157152.29 | 546116.87 | 2.05 | håndboring  |
| HB16                                  | 6157200.33 | 546151.01 | 2.16 | håndboring  |
| HB17                                  | 6157232.61 | 546189.89 | 2.04 | håndboring  |

Signaturforklaring:  
Håndboring opmålt, med terrænkote



Tilbageholdt Væske  
Bassin

10 50 100m

# grøn viden

NR. 113 ♣ FEBRUAR 1993

LANDBRUG

## Ammoniakfordampning fra handelsgødning



*Dagligt ammoniaktab fra urea, diammoniumfosfat, svovlsur ammoniak, kalkammonsalpeter og kalksalpeter.*

Sven Gjedde Sommer, Afdeling for Planteernæring og -fysiologi, Forskningscenter Foulum, 8830 Tjele

Landbrugsministeriet  
Statens Planteavlsforsøg



# Ammoniakfordampning fr

Ammoniak kan fordampe fra udbragt handelsgødning og dermed tabes kvælstof beregnet for afgrøderne. Statens Planteavlsvforsøg har derfor undersøgt, hvor meget kvælstof, der fordamper som ammoniak fra forskellige handelsgødninger under danske forhold.

Der er valgt nogle typer af de handelsgødninger, der anvendes i Danmark. Urea er medtaget, fordi det er en problemgødning, hvorfra meget ammoniak kan gå tabt. Den kan derfor benyttes som reference for de øvrige undersøgte gødningstyper.

Ammoniaktabet fra nedfældet flydende ammoniak er tidligere rapporteret i Grøn Viden, nr. 79.

## FORSØGSPLAN

### Forsøgssted

Afdeling for Planteernæring og -fysiologi, Askov Forsøgsstation.

*Periode A:* Vinterhvede mindre end 5 cm høj.

1. april til 21. april 1992.

*Periode B:* Vinterhvede 5-20 cm høj.

22. april til 11. maj 1992.

*Periode C:* Vinterhvede 20-40 cm høj.

12. maj til 31. maj 1992.

*Periode D:* Græs 10-15 cm højt.

3. juni til 22. juni 1992.

### Karakterisering af jorden:

Jordtype JB4.

CEC=18,05 m.ækv/100 g jord,

Ca = 9,13 m.ækv/100 g jord,

H<sup>+</sup> = 8,5 m.ækv/100 g jord,

Mg = 0,23 m.ækv/100 g jord,

K = 0,10 m.ækv/100 g jord,

Na = 0,09 m.ækv/100 g jord,

Rt = 6,3.

### Vandindhold i jord:

Periode A, 15,8% (vægt pct.)

Periode B, 14,5% (vægt pct.)

Periode C, 11,1% (vægt pct.)

Periode D, Ikke bestemt i græsmarken.

### Gødning

#### Gødningstyper:

Kalkammonsalpeter med magnesium (Hydro Supra):

N-total 27,5%, NO<sub>3</sub>-N 13,8%, NH<sub>4</sub>-N 13,7%.

Svovlsur ammoniak (Origin EC) NH<sub>4</sub>-N 21%.

Urea (Hydro Holland) Amid-N 46%.

Diammoniumfosfat (Rhône-Poulenc) NH<sub>4</sub>-N 21,4%.

Bor kalksalpeter (Hydro-Oslo) NO<sub>3</sub>-N 15,5%.

#### Mængder udbragt:

Periode A: 8 g N pr. m<sup>2</sup>

(80 kg N pr. ha).

Periode B-D: 10 g N pr. m<sup>2</sup>

(100 kg N pr. ha).

## Bestemmelse af ammoniakfordampning

Ammoniaktabet fra handelsgødning er bestemt med et vindtunnelsystem bestående af 8 til 10 vindtunneler. Forsøgsarealerne er dækket af en lysgennemtrængelig tunnel. Tunnelen er forlænget med et metalrør med en regulerbar ventilator, der suger luften gennem tunnelen med en forud bestemt vindhastighed. Efter ventilatoren måles luftens indhold af ammoniak. Det målte indhold fratrækkes den indgåede lufts indhold af ammoniak, der måles foran vindtunnelerne. Ammoniaktabet fremkommer ved at gange forskellen i ammoniakindholdet med luftmængden, der passerer tunnelen pr. dag.

# a handelsgødning

Samlet ammoniaktab over 18-20 dage, i procent af tilført total-kvælstof.

| Gødningstype            | Forsøgsperiode                        |      |      |      |     |
|-------------------------|---------------------------------------|------|------|------|-----|
|                         | Ammoniaktab i procent af tilført N g. |      |      |      |     |
|                         | A                                     | B    | C    | D    | A-D |
| Urea .....              | 30,5                                  | 28,3 | 25,0 | 5,2  | 22  |
| Diammoniumfosfat .....  | 18,0                                  | 7,3  | 14,3 | 17,7 | 14  |
| Svovlsur ammoniak ..... | 8,5                                   | 3,8  | 2,8  | 3,6  | 5   |
| Kalkammonsalpeter ..... | 4,2                                   | 1,4  | 0    | 2,0  | 2   |
| Kalksalpeter .....      |                                       |      | 0    | 0    | 0   |

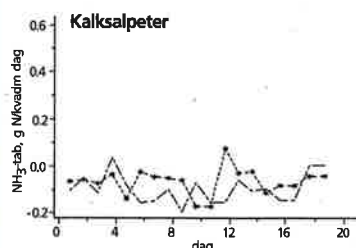
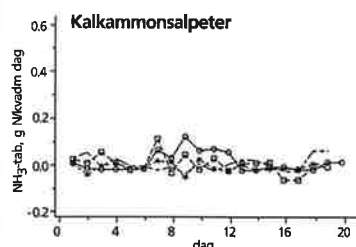
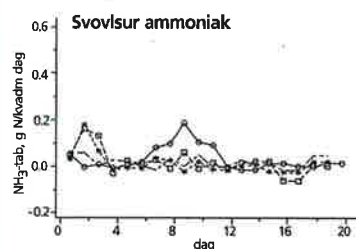
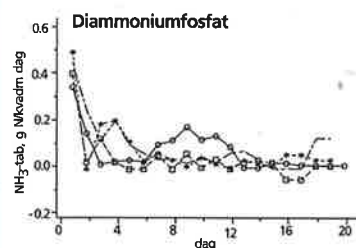
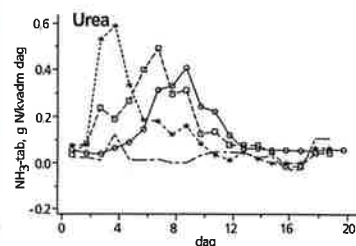
## Klimaforhold

Forsøgene blev gennemført ved vindhastigheder i vindtunnellerne på 3,7-5,4 m/s. Det har vist sig, at ved dette niveau medfører små forskelle i vindhastigheder ikke forskelle på ammoniaktabet. I periode A steg temperaturen fra 2-3°C de første 5-6 dage til 5-8°C 7 til 14 dage efter forsøgsstart for derpå at falde igen. For de øvrige perioder var der ikke lignende spring i temperaturen. Luften var fugtig i perioderne A og B; men ikke i C og D. Det regnede den dag, hvor forsøg C blev etableret, og vinterhveden og jordoverfladen var derfor meget fugtig.

Klimaforhold målt på Askov forsøgsstation og i vindtunnellerne.

| Periode | Vindhastighed i vindtunnellerne m/s | Lufttemperatur °C | Luftfugtighed % rel. fugt |
|---------|-------------------------------------|-------------------|---------------------------|
| A       | 3,7-4,7                             | 6,1               | 83,5                      |
| B       | 3,9-4,4                             | 8,2               | 83,2                      |
| C       | 3,8-4,9                             | 15,9              | 70,6                      |
| D       | 4,0-5,4                             | 17,2              | 69,2                      |

○-○-○ 1. april til 21. april 1992  
 □-□-□ 22. april til 11. maj 1992  
 \*-\*-\* 12. maj til 31. maj 1992  
 — 3. juni til 22. juni 1992



Dagligt ammoniaktab fra urea, diammoniumfosfat, svovlsur ammoniak, kalkammonsalpeter og kalksalpeter.

**Grøn Viden** indeholder resultater og erfaringer fra Statens Planteavlsvforsøg.

**Grøn Viden** udkommer i en landbrugs- og en havebrugsserie, der begge henvender sig til konsulenter og interesserede jordbrugere i videste betydning.

Abonnement kan tegnes hos Statens Planteavlsvforsøg, Skovbrynet 18, 2800 Lyngby, tlf. 45 93 09 99.

Prisen for 1993 er 180,00 kr. pr. serie.

Adresseændringer meldes særskilt for de to serier til postvæsenet.

Redaktør: Anders Correll, Statens Planteavlsvforsøg.

ISSN 0903-0727

## Resultaterne

Ammoniaktabet varierede meget i forhold til tiden for de forskellige gødningstyper. I forsøg A til C var det daglige ammoniaktab fra urea ringe de første 2-4 dage. Derpå steg det til et højt niveau på ca. 0,6 g N/m<sup>2</sup> pr. dag (6 kg N/ha pr. dag), hvorefter tabet igen blev lavt. Dette forløb skyldes, at urea er en organisk forbindelse, der først skal omdannes til ammonium og karbonat, for at der sker tab af ammoniak. Omdannelsen sker enzymatisk og kun i tilstedeværelse af vand. I forsøg C var tabet højt 2 dage efter udbringning, fordi jorden var våd efter regn og temperaturen høj. I forsøg D var tabet lavt, fordi jorden var tør og luftfugtigheden lav, så der ikke opsuges vand i urea-krystallerne. Under de tørre forhold gik omsætningen af urea langsomt.

Ammoniaktabet fra både diammoniumfosfat og svovlsur ammoniak var højt de første dage efter udbringning og der-

efter faldende. Ammoniak er en base, og efterhånden som ammoniak går tabt, sker der en forsuring, og betingelserne for tab mindskes. I forsøg A øgedes tabet igen i en periode på 6 til 12 dage fra forsøgsstart, fordi temperaturen steg kraftigt fra dag 6 til dag 12.

Ammoniaktabet fra ammoniumnitrat var meget lavt. Når ammoniak fordampes fra en opløsning med nitrat, sker der en kraftig forsuring, der hindrer yderligere fordampning af ammoniak. Fra kalksalpeter sker der ikke tab af ammoniak, fordi kvælstof i form af nitrat (salpeter) ikke omdannes til ammonium, der giver mulighed for ammoniakfordampning.

## Erkendtlighed

Projektet er finansieret af Hydro Agri.

## Konklusion

**Forsøget viste et samlet ammoniaktab på 25-30% af udbragt kvælstof fra urea udbragt på jordoverfladen, såfremt jorden var fugtig (mere end 14,5 vægtprocent) eller ved høj luftfugtighed (mere end 80%). Var jorden og luften tør, var tabet ubetydeligt.**

**Ved udbringning af diammoniumfosfat var tabet 7-18% og fra svovlsur ammoniak 3-9% af kvælstofindholdet.**

**Fra kalkammonsalpeter var tabet ubetydeligt, og fra kalksalpeter forekom ikke tab af ammoniak.**

**Da vindtunnelerne giver læ for nedbør, vil de målte tab være større, end der kan forventes i praksis, idet nedbør vil reducere tabene.**

## NOTAT

**TITEL**

Kvælstofindhold i bortskaffet materiale fra tank 7 og 8

**DATO**

5. august 2016

**TIL**

Dangødning

**KOPI**

Morten Boe Jakobsen, Jon Palle Buhl advokatfirma

**FRA**

Asger Vestergaard, COWI

**PROJEKTNR**

A084133

**ADRESSE** COWI A/S

Jens Chr. Skous Vej 9  
8000 Aarhus C

**TLF** +45 56 40 00 00

**FAX** +45 56 40 99 99

**WWW** cowi.dk

**SIDE** 1/1

Efter branden hos Dangødning var der væske i flere af gødningstankene og der stod en blanding af slukningsvand/gødning/palmeolie/PFAD i tankgårdene i anlægget. Disse materialer blev over den følgende tid opsamlet i tank 7 og 8 og bortskaffet derfra.

Dette notat opgør kvælstofmængderne i de bortskaffede materialer fra tank 7 og 8.

Tank 7 og 8 indeholdt restpartierne efter branden fra tank 4 (pumpet over i tank 8), 7 og 8. Der ud over indeholdt tankene sluknings-/regnvand og overfladespild fra tankgårdene. Begge tankene er i den seneste uge tømt og indholdet bortskaffet af Dangødning.

Analyserapporterne for indholdet i tankene er vedlagt. Nedenstående tabel viser volumen og kvælstof indhold der er bortskaffet fra tankene.

| Tank                       | 7      | 8      | Total |
|----------------------------|--------|--------|-------|
| Volumen (m <sup>3</sup> )  | 310    | 490    | 800   |
| N-tot koncentration (mg/l) | 72.000 | 55.000 |       |
| N vægt (tons)              | 22,3   | 26,7   | 49    |

Der er dermed i alt tilbageholdt og bortskaffet 49 ton kvælstof i de to tanke.

**Arepa Danmark A/S**  
**Mads Clausens Vej 12**  
**8600 Silkeborg**  
**Att.: Finn Johansen**

**Rapportnr.:** AR-16-CA-00429445-01  
**Batchnr.:** EUDKVE-00429445  
**Kundenr.:** CA0013837  
**Modt. dato:** 02.06.2016

## Analyserapport

|                                        |                         |       |             |      |      |                                     |        |
|----------------------------------------|-------------------------|-------|-------------|------|------|-------------------------------------|--------|
| Prøvetype:                             | Spildevand              |       |             |      |      |                                     |        |
| Prøveudtagning:                        |                         |       |             |      |      |                                     |        |
| Prøvetager:                            | Rekvirenten             |       |             |      |      |                                     |        |
| Analyseperiode:                        | 02.06.2016 - 22.06.2016 |       |             |      |      |                                     |        |
| Prøvemærke:                            | Tank 7, Bund            |       |             |      |      |                                     |        |
| Lab prøvenr:                           | 42944501                | Enhed | Kravværdier |      | DL.  | Metode                              | Um (%) |
|                                        |                         |       | Min.        | Max. |      |                                     |        |
| pH                                     | 8.9                     | pH    |             |      | 2    | DS/EN ISO 10523                     |        |
| Suspenderede stoffer                   | 2700                    | mg/l  |             |      | 0.5  | DS/EN 872                           | 20     |
| Tørstof, totalt                        | 130000                  | mg/l  |             |      | 10   | DS 204                              | 20     |
| <b>Nitrifikationshæmning</b>           |                         |       |             |      |      |                                     |        |
| Fortynding                             | 200                     | ml/l  |             |      |      | Forberedelse                        |        |
| Nitrifikationshæmning, 1 konc/spc slam | < 20                    | %     |             |      | 20   | DS/EN ISO 9509:2006 mod.            | 50     |
| <b>Uorganiske forbindelser</b>         |                         |       |             |      |      |                                     |        |
| Ammoniak+ammonium-N                    | 8500                    | mg/l  |             |      | 1    | DS 241:1988 mod.                    | 10     |
| Nitrit+nitrat-N                        | 590                     | mg/l  |             |      | 1    | DS 230:1988 mod.                    | 10     |
| Total-N                                | 72000                   | mg/l  |             |      | 0.05 | DS/EN ISO 11905-1, SM 17. udg. 4500 | 15     |
| Chlorid, filtreret                     | 2000                    | mg/l  |             |      | 1    | SM 17. udg. 4500-CI (E)             | 10     |
| <b>Metaller</b>                        |                         |       |             |      |      |                                     |        |
| Bly (Pb)                               | 1500                    | µg/l  |             |      | 0.5  | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Cadmium (Cd)                           | 1.2                     | µg/l  |             |      | 0.05 | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Chrom (Cr)                             | 64                      | µg/l  |             |      | 0.5  | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Kobber (Cu)                            | 610                     | µg/l  |             |      | 1    | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Kviksølv (Hg)                          | 0.20                    | µg/l  |             |      | 0.05 | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Nikkel (Ni)                            | 72                      | µg/l  |             |      | 1    | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Zink (Zn)                              | 2200                    | µg/l  |             |      | 5    | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| <b>Organiske samleparametre</b>        |                         |       |             |      |      |                                     |        |
| BI5 (uden ATU)                         | 24000                   | mg/l  |             |      | 0.5  | DS/EN 1899-1 M                      | 20     |
| COD, kemisk iltforbrug                 | 23000                   | mg/l  |             |      | 5    | ISO 15705                           | 20     |
| Olie (upolær fraktion)                 | 460                     | mg/l  |             |      | 0.1  | DS/R 209 mod. IR                    | 42     |
| Fedt                                   | 1800                    | mg/l  |             |      | 0.1  | DS/R 209 mod. IR                    | 42     |

### Prøvekommentar:

Da slammets specifikke nitrifikationsrate er mindre end 1,5 mg N/g/t (jf. Referencelaboratoriets metodeafprøvning 2004), skal resultatet for nitrifikationshæmning tages med forbehold

Grundet prøven høje indhold af ammonium er hæmningsresultaterne behæftet med øget usikkerhed.

Grundet prøvernes høje indhold af ammonium er analysen for BI5 behæftet med øget usikkerhed

### Tegnforklaring:

<: mindre end

>: større end

#: ingen parametre er påvist

DL.: Detektionsgrænse

\*): Ikke omfattet af akkrediteringen

i.p.: ikke påvist

i.m.: ikke målelig

Um (%): Den ekspanderede måleusikkerhed Um er lig 2 x RSD%, se i øvrigt [www.eurofins.dk](http://www.eurofins.dk), søgeord: Måleusikkerhed.

Side 1 af 5

Prøvningsresultaterne gælder udelukkende for de(n) undersøgte prøve(r).

Rapporten må ikke gengives, undtagen i sin helhed, uden prøvningslaboratoriets skriftlige godkendelse.

**Arepa Danmark A/S**  
**Mads Clausens Vej 12**  
**8600 Silkeborg**  
**Att.: Finn Johansen**

**Rapportnr.:** AR-16-CA-00429445-01  
**Batchnr.:** EUDKVE-00429445  
**Kundenr.:** CA0013837  
**Modt. dato:** 02.06.2016

## Analyserapport

|                                        |                         |       |             |      |      |                                     |        |
|----------------------------------------|-------------------------|-------|-------------|------|------|-------------------------------------|--------|
| Prøvetype:                             | Spildevand              |       |             |      |      |                                     |        |
| Prøveudtagning:                        |                         |       |             |      |      |                                     |        |
| Prøvetager:                            | Rekvirenten             |       |             |      |      |                                     |        |
| Analyseperiode:                        | 02.06.2016 - 22.06.2016 |       |             |      |      |                                     |        |
| Prøvemærke:                            | Tank 7, Midt            |       |             |      |      |                                     |        |
| Lab prøvenr:                           | 42944502                | Enhed | Kravværdier |      | DL.  | Metode                              | Um (%) |
|                                        |                         |       | Min.        | Max. |      |                                     |        |
| pH                                     | 8.9                     | pH    |             |      | 2    | DS/EN ISO 10523                     |        |
| Suspenderede stoffer                   | 4400                    | mg/l  |             |      | 0.5  | DS/EN 872                           | 20     |
| Tørstof, totalt                        | 130000                  | mg/l  |             |      | 10   | DS 204                              | 20     |
| <b>Nitrifikationshæmning</b>           |                         |       |             |      |      |                                     |        |
| Fortynding                             | 200                     | ml/l  |             |      |      | Forberedelse                        |        |
| Nitrifikationshæmning, 1 konc/spc slam | < 20                    | %     |             |      | 20   | DS/EN ISO 9509:2006 mod.            | 50     |
| <b>Uorganiske forbindelser</b>         |                         |       |             |      |      |                                     |        |
| Ammoniak+ammonium-N                    | 9300                    | mg/l  |             |      | 1    | DS 241:1988 mod.                    | 10     |
| Nitrit+nitrat-N                        | 630                     | mg/l  |             |      | 1    | DS 230:1988 mod.                    | 10     |
| Total-N                                | 73000                   | mg/l  |             |      | 0.05 | DS/EN ISO 11905-1, SM 17, udg. 4500 | 15     |
| Chlorid, filtreret                     | 2000                    | mg/l  |             |      | 1    | SM 17, udg. 4500-CI (E)             | 10     |
| <b>Metaller</b>                        |                         |       |             |      |      |                                     |        |
| Bly (Pb)                               | 1200                    | µg/l  |             |      | 0.5  | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Cadmium (Cd)                           | 1.1                     | µg/l  |             |      | 0.05 | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Chrom (Cr)                             | 45                      | µg/l  |             |      | 0.5  | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Kobber (Cu)                            | 730                     | µg/l  |             |      | 1    | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Kviksølv (Hg)                          | 0.99                    | µg/l  |             |      | 0.05 | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Nikkel (Ni)                            | 58                      | µg/l  |             |      | 1    | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Zink (Zn)                              | 1900                    | µg/l  |             |      | 5    | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| <b>Organiske samleparametre</b>        |                         |       |             |      |      |                                     |        |
| BI5 (uden ATU)                         | 20000                   | mg/l  |             |      | 0.5  | DS/EN 1899-1 M                      | 20     |
| COD, kemisk iltforbrug                 | 29000                   | mg/l  |             |      | 5    | ISO 15705                           | 20     |
| Olie (upolær fraktion)                 | 2300                    | mg/l  |             |      | 0.1  | DS/R 209 mod. IR                    | 42     |
| Fedt                                   | 2600                    | mg/l  |             |      | 0.1  | DS/R 209 mod. IR                    | 42     |

### Prøvekommentar:

Da slammets specifikke nitrifikationsrate er mindre end 1,5 mg N/g/t (jf. Referencelaboratoriets metodeafprøvning 2004), skal resultatet for nitrifikationshæmning tages med forbehold

Grundet prøven høje indhold af ammonium er hæmningsresultaterne behæftet med øget usikkerhed.

Grundet prøvernes høje indhold af ammonium er analysen for BI5 behæftet med øget usikkerhed

### Tegnforklaring:

<: mindre end

>: større end

#: ingen parametre er påvist

DL: Detektionsgrænse

Um (%): Den ekspanderede måleusikkerhed Um er lig 2 x RSD%, se i øvrigt [www.eurofins.dk](http://www.eurofins.dk), søgeord: Måleusikkerhed.

\*): Ikke omfattet af akkrediteringen

i.p.: ikke påvist

i.m.: ikke målelig

**Arepa Danmark A/S**  
**Mads Clausens Vej 12**  
**8600 Silkeborg**  
**Att.: Finn Johansen**

**Rapportnr.:** AR-16-CA-00429445-01  
**Batchnr.:** EUDKVE-00429445  
**Kundenr.:** CA0013837  
**Modt. dato:** 02.06.2016

## Analyserapport

|                                        |                         |       |             |      |      |                                     |        |
|----------------------------------------|-------------------------|-------|-------------|------|------|-------------------------------------|--------|
| Prøvetype:                             | Spildevand              |       |             |      |      |                                     |        |
| Prøveudtagning:                        |                         |       |             |      |      |                                     |        |
| Prøvetager:                            | Rekvirenten             |       |             |      |      |                                     |        |
| Analyseperiode:                        | 02.06.2016 - 22.06.2016 |       |             |      |      |                                     |        |
| Prøvemærke:                            | Tank 7, Top             |       |             |      |      |                                     |        |
| Lab prøvernr:                          | 42944503                | Enhed | Kravværdier |      | DL.  | Metode                              | Um (%) |
|                                        |                         |       | Min.        | Max. |      |                                     |        |
| pH                                     | 9.0                     | pH    |             |      | 2    | DS/EN ISO 10523                     |        |
| Suspenderede stoffer                   | 81000                   | mg/l  |             |      | 0.5  | DS/EN 872                           | 20     |
| Tørstof, totalt                        | 230000                  | mg/l  |             |      | 10   | DS 204                              | 20     |
| <b>Nitrifikationshæmning</b>           |                         |       |             |      |      |                                     |        |
| Fortynding                             | 200                     | ml/l  |             |      |      | Forberedelse                        |        |
| Nitrifikationshæmning, 1 konc/spc slam | < 20                    | %     |             |      | 20   | DS/EN ISO 9509:2006 mod.            | 50     |
| <b>Uorganiske forbindelser</b>         |                         |       |             |      |      |                                     |        |
| Ammoniak+ammonium-N                    | 8200                    | mg/l  |             |      | 1    | DS 241:1988 mod.                    | 10     |
| Nitrit+nitrat-N                        | 540                     | mg/l  |             |      | 1    | DS 230:1988 mod.                    | 10     |
| Total-N                                | 83000                   | mg/l  |             |      | 0.05 | DS/EN ISO 11905-1, SM 17. udg. 4500 | 15     |
| Chlorid, filtreret                     | 2400                    | mg/l  |             |      | 1    | SM 17. udg. 4500-Cl (E)             | 10     |
| <b>Metaller</b>                        |                         |       |             |      |      |                                     |        |
| Bly (Pb)                               | 14000                   | µg/l  |             |      | 0.5  | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Cadmium (Cd)                           | 5.3                     | µg/l  |             |      | 0.05 | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Chrom (Cr)                             | 590                     | µg/l  |             |      | 0.5  | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Kobber (Cu)                            | 2900                    | µg/l  |             |      | 1    | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Kviksølv (Hg)                          | 0.75                    | µg/l  |             |      | 0.05 | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Nikkel (Ni)                            | 180                     | µg/l  |             |      | 1    | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Zink (Zn)                              | 6900                    | µg/l  |             |      | 5    | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| <b>Organiske samleparametre</b>        |                         |       |             |      |      |                                     |        |
| BI5 (uden ATU)                         | 100000                  | mg/l  |             |      | 0.5  | DS/EN 1899-1 M                      | 20     |
| COD, kemisk iltforbrug                 | 210000                  | mg/l  |             |      | 5    | ISO 15705                           | 20     |
| Olie (upolær fraktion)                 | 16000                   | mg/l  |             |      | 0.1  | DS/R 209 mod. IR                    | 42     |
| Fedt                                   | 36000                   | mg/l  |             |      | 0.1  | DS/R 209 mod. IR                    | 42     |

### Prøvekommentar:

Da slammets specifikke nitrifikationsrate er mindre end 1,5 mg N/g/t (jf. Referencelaboratoriets metodeafprøvning 2004), skal resultatet for nitrifikationshæmning tages med forbehold

Grundet prøven høje indhold af ammonium er hæmningsresultaterne behæftet med øget usikkerhed.

Grundet prøvens høje indhold af olie og fedt er resultaterne behæftet med øget usikkerhed

Grundet prøvernes høje indhold af ammonium er analysen for BI5 behæftet med øget usikkerhed

### Tegnforklaring:

<: mindre end

>: større end

#: ingen parametre er påvist

DL.: Detektionsgrænse

Um (%): Den ekspanderede måleusikkerhed Um er lig 2 x RSD%, se i øvrigt [www.eurofins.dk](http://www.eurofins.dk), søgeord: Måleusikkerhed.

\*): Ikke omfattet af akkrediteringen

i.p.: ikke påvist

i.m.: ikke målelig

**Arepa Danmark A/S**  
**Mads Clausens Vej 12**  
**8600 Silkeborg**  
**Att.: Finn Johansen**

**Rapportnr.:** AR-16-CA-00429445-01  
**Batchnr.:** EUDKVE-00429445  
**Kundenr.:** CA0013837  
**Modt. dato:** 02.06.2016

## Analyserapport

**Prøvetype:** Spildevand  
**Prøveudtagning:**  
**Prøvetager:** Rekvirenten  
**Analyseperiode:** 02.06.2016 - 22.06.2016

**Prøvemærke:** Tank 7, Gr.snit

| Lab prøvenr:                           | 42944504 | Enhed | Kravværdier |      | DL.  | Metode                              | Um (%) |
|----------------------------------------|----------|-------|-------------|------|------|-------------------------------------|--------|
|                                        |          |       | Min.        | Max. |      |                                     |        |
| pH                                     | 8.9      | pH    |             |      | 2    | DS/EN ISO 10523                     |        |
| Suspenderede stoffer                   | 11000    | mg/l  |             |      | 0.5  | DS/EN 872                           | 20     |
| Tørstof, totalt                        | 150000   | mg/l  |             |      | 10   | DS 204                              | 20     |
| <b>Nitrifikationshæmning</b>           |          |       |             |      |      |                                     |        |
| Fortynding                             | 200      | ml/l  |             |      |      | Forberedelse                        |        |
| Nitrifikationshæmning, 1 konc/spc slam | < 20     | %     |             |      | 20   | DS/EN ISO 9509:2006 mod.            | 50     |
| <b>Uorganiske forbindelser</b>         |          |       |             |      |      |                                     |        |
| Ammoniak+ammonium-N                    | 10000    | mg/l  |             |      | 1    | DS 241:1988 mod.                    | 10     |
| Nitrit+nitrat-N                        | 550      | mg/l  |             |      | 1    | DS 230:1988 mod.                    | 10     |
| Total-N                                | 72000    | mg/l  |             |      | 0.05 | DS/EN ISO 11905-1, SM 17. udg. 4500 | 15     |
| Chlorid, filtreret                     | 2000     | mg/l  |             |      | 1    | SM 17. udg. 4500-Cl (E)             | 10     |
| <b>Metaller</b>                        |          |       |             |      |      |                                     |        |
| Bly (Pb)                               | 2300     | µg/l  |             |      | 0.5  | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Cadmium (Cd)                           | 1.9      | µg/l  |             |      | 0.05 | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Chrom (Cr)                             | 130      | µg/l  |             |      | 0.5  | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Kobber (Cu)                            | 860      | µg/l  |             |      | 1    | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Kviksølv (Hg)                          | 0.26     | µg/l  |             |      | 0.05 | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Nikkel (Ni)                            | 82       | µg/l  |             |      | 1    | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Zink (Zn)                              | 2400     | µg/l  |             |      | 5    | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| <b>Organiske samleparametre</b>        |          |       |             |      |      |                                     |        |
| BI5 (uden ATU)                         | 28000    | mg/l  |             |      | 0.5  | DS/EN 1899-1 M                      | 20     |
| COD, kemisk iltforbrug                 | 56000    | mg/l  |             |      | 5    | ISO 15705                           | 20     |
| Olie (upolær fraktion)                 | 4800     | mg/l  |             |      | 0.1  | DS/R 209 mod. IR                    | 42     |
| Fedt                                   | 7100     | mg/l  |             |      | 0.1  | DS/R 209 mod. IR                    | 42     |

### Prøvekommentar:

Da slammets specifikke nitrifikationsrate er mindre end 1,5 mg N/g/t (jf. Referencelaboratoriets metodeafprøvning 2004), skal resultatet for nitrifikationshæmning tages med forbehold

Grundet prøven høje indhold af ammonium er hæmningsresultaterne behæftet med øget usikkerhed.

Grundet prøvens høje indhold af olie og fedt er resultaterne behæftet med øget usikkerhed

Grundet prøvernes høje indhold af ammonium er analysen for BI5 behæftet med øget usikkerhed

### Tegnforklaring:

<: mindre end

>: større end

#: ingen parametre er påvist

DL.: Detektionsgrænse

Um (%): Den ekspanderede måleusikkerhed Um er lig 2 x RSD%, se i øvrigt [www.eurofins.dk](http://www.eurofins.dk), søgeord: Måleusikkerhed.

\*): Ikke omfattet af akkrediteringen

i.p.: ikke påvist

i.m.: ikke målelig

Arepa Danmark A/S  
Mads Clausens Vej 12  
8600 Silkeborg  
Att.: Finn JohansenRapportnr.: AR-16-CA-00429445-01  
Batchnr.: EUDKVE-00429445  
Kundenr.: CA0013837  
Modt. dato: 02.06.2016

## Analyserapport

|                 |                         |       |             |      |     |        |
|-----------------|-------------------------|-------|-------------|------|-----|--------|
| Prøvetype:      | Spildevand              |       |             |      |     |        |
| Prøveudtagning: |                         |       |             |      |     |        |
| Prøvetager:     | Rekvirenten             |       |             |      |     |        |
| Analyseperiode: | 02.06.2016 - 22.06.2016 |       |             |      |     |        |
| Prøvemærke:     | Tank 7, Gr.snit         |       |             |      |     |        |
| Lab prøvenr:    | 42944504                | Enhed | Kravværdier |      | DL. | Metode |
|                 |                         |       | Min.        | Max. |     | Um (%) |

22.06.2016

Kundecenter  
Tlf: 70224231  
G10@eurofins.dk  
Birgit Neess Fredslund  
Kunderådgiver**Tegnforklaring:**

&lt;: mindre end

&gt;: større end

#: ingen parametre er påvist

DL.: Detektionsgrænse

Um (%): Den ekspanderede måleusikkerhed Um er lig 2 x RSD%, se i øvrigt [www.eurofins.dk](http://www.eurofins.dk), søgeord: Måleusikkerhed.

\*): Ikke omfattet af akkrediteringen

i.p.: ikke påvist

i.m.: ikke målelig

Prøvningsresultaterne gælder udelukkende for de(n) undersøgte prøve(r).

Rapporten må ikke gengives, undtagen i sin helhed, uden prøvningslaboratoriets skriftlige godkendelse.

Batch EUDKVE-00429445

Sagsnavn

Sagsnummer/lokalitetsnr

Udtagningsdato

Modtaget på laboratoriet 02-06-2016

Rapport (seneste rapportrevision) 22-06-2016/AR-16-CA-00429445-01

Prøvenummer

Prøve mærke

DGUNr

42944501429445024294450342944504

Tank 7, BundTank 7, MidtTank 7, TopTank 7, Gr.snit

| Komponent                              | Enhed | Resultat | Resultat | Resultat | Resultat |
|----------------------------------------|-------|----------|----------|----------|----------|
| pH                                     | pH    | 8,9      | 8,9      | 9        | 8,9      |
| Suspenderede stoffer                   | mg/l  | 2700     | 4400     | 81000    | 11000    |
| Tørstof, totalt                        | mg/l  | 130000   | 130000   | 230000   | 150000   |
| Fortynding                             | ml/l  | 200      | 200      | 200      | 200      |
| Nitrifikationshæmning, 1 konc/spc slam | %     | < 20     | < 20     | < 20     | < 20     |
| Ammoniak+ammonium-N                    | mg/l  | 8500     | 9300     | 8200     | 10000    |
| Nitrit+nitrat-N                        | mg/l  | 590      | 630      | 540      | 550      |
| Total-N                                | mg/l  | 72000    | 73000    | 83000    | 72000    |
| Chlorid, filtreret                     | mg/l  | 2000     | 2000     | 2400     | 2000     |
| Bly (Pb)                               | µg/l  | 1500     | 1200     | 14000    | 2300     |
| Cadmium (Cd)                           | µg/l  | 1,2      | 1,1      | 5,3      | 1,9      |
| Chrom (Cr)                             | µg/l  | 64       | 45       | 590      | 130      |
| Kobber (Cu)                            | µg/l  | 610      | 730      | 2900     | 860      |
| Kviksølv (Hg)                          | µg/l  | 0,2      | 0,99     | 0,75     | 0,26     |
| Nikkel (Ni)                            | µg/l  | 72       | 58       | 180      | 82       |
| Zink (Zn)                              | µg/l  | 2200     | 1900     | 6900     | 2400     |
| BI5 (uden ATU)                         | mg/l  | 24000    | 20000    | 100000   | 28000    |
| COD, kemisk iltforbrug                 | mg/l  | 23000    | 29000    | 210000   | 56000    |
| Olie (upolær fraktion)                 | mg/l  | 460      | 2300     | 16000    | 4800     |
| Fedt                                   | mg/l  | 1800     | 2600     | 36000    | 7100     |

**Arepa Danmark A/S**  
**Mads Clausens Vej 12**  
**8600 Silkeborg**  
**Att.: Finn Johansen**

**Rapportnr.:** AR-16-CA-00429460-01  
**Batchnr.:** EUDKVE-00429460  
**Kundenr.:** CA0013837  
**Modt. dato:** 02.06.2016

## Analyserapport

|                                        |                         |       |             |      |      |                                    |        |
|----------------------------------------|-------------------------|-------|-------------|------|------|------------------------------------|--------|
| Prøvetype:                             | Spildevand              |       |             |      |      |                                    |        |
| Prøveudtagning:                        |                         |       |             |      |      |                                    |        |
| Prøvetager:                            | Rekvirenten             |       |             |      |      |                                    |        |
| Analyseperiode:                        | 02.06.2016 - 20.06.2016 |       |             |      |      |                                    |        |
| Prøvemærke:                            | Tank 8, Bund            |       |             |      |      |                                    |        |
| Lab prøvernr:                          | 42946001                | Enhed | Kravværdier |      | DL.  | Metode                             | Um (%) |
|                                        |                         |       | Min.        | Max. |      |                                    |        |
| pH                                     | 8.9                     | pH    |             |      | 2    | DS/EN ISO 10523                    |        |
| Suspenderede stoffer                   | 8500                    | mg/l  |             |      | 0.5  | DS/EN 872                          | 20     |
| Tørstof, totalt                        | 87000                   | mg/l  |             |      | 10   | DS 204                             | 20     |
| <b>Nitrifikationshæmning</b>           |                         |       |             |      |      |                                    |        |
| Fortynding                             | 200                     | ml/l  |             |      |      | Forberedelse                       |        |
| Nitrifikationshæmning, 1 konc/spc slam | < 20                    | %     |             |      | 20   | DS/EN ISO 9509:2006 mod.           | 50     |
| <b>Uorganiske forbindelser</b>         |                         |       |             |      |      |                                    |        |
| Ammoniak+ammonium-N                    | 28000                   | mg/l  |             |      | 1    | DS 241:1988 mod.                   | 10     |
| Nitrit+nitrat-N                        | 120                     | mg/l  |             |      | 1    | DS 230:1988 mod.                   | 10     |
| Total-N                                | 55000                   | mg/l  |             |      | 0.05 | DS/EN ISO 11905-1,SM 17. udg. 4500 | 15     |
| Chlorid, filtreret                     | 15000                   | mg/l  |             |      | 1    | SM 17. udg. 4500-Cl (E)            | 10     |
| <b>Metaller</b>                        |                         |       |             |      |      |                                    |        |
| Bly (Pb)                               | 4100                    | µg/l  |             |      | 0.5  | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS       | 30     |
| Cadmium (Cd)                           | 4.6                     | µg/l  |             |      | 0.05 | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS       | 30     |
| Chrom (Cr)                             | 390                     | µg/l  |             |      | 0.5  | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS       | 30     |
| Kobber (Cu)                            | 2900                    | µg/l  |             |      | 1    | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS       | 30     |
| Kviksølv (Hg)                          | 0.76                    | µg/l  |             |      | 0.05 | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS       | 30     |
| Nikkel (Ni)                            | 230                     | µg/l  |             |      | 1    | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS       | 30     |
| Zink (Zn)                              | 11000                   | µg/l  |             |      | 5    | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS       | 30     |
| <b>Organiske samleparametre</b>        |                         |       |             |      |      |                                    |        |
| BI5 (uden ATU)                         | 41000                   | mg/l  |             |      | 0.5  | DS/EN 1899-1 M                     | 20     |
| COD, kemisk iltforbrug                 | 39000                   | mg/l  |             |      | 5    | ISO 15705                          | 20     |
| Olie (upolær fraktion)                 | 2200                    | mg/l  |             |      | 0.1  | DS/R 209 mod. IR                   | 42     |
| Fedt                                   | 5000                    | mg/l  |             |      | 0.1  | DS/R 209 mod. IR                   | 42     |

### Prøvekommentar:

Da slammets specifikke nitrifikationsrate er mindre end 1,5 mg N/g/t (jf. Referencelaboratoriets metodeafprøvning 2004), skal resultatet for nitrifikationshæmning tages med forbehold

Grundet prøven høje indhold af ammonium er hæmningsresultaterne behæftet med øget usikkerhed.

Grundet prøvens høje indhold af olie og fedt er resultaterne behæftet med øget usikkerhed

Grundet prøvernes høje indhold af ammonium er analysen for BI5 behæftet med øget usikkerhed

### Tegnforklaring:

<: mindre end

>: større end

#: ingen parametre er påvist

DL.: Detektionsgrænse

Um (%): Den ekspanderede måleusikkerhed Um er lig 2 x RSD%, se i øvrigt [www.eurofins.dk](http://www.eurofins.dk), søgeord: Måleusikkerhed.

\*): Ikke omfattet af akkrediteringen

I.p.: ikke påvist

I.m.: ikke målelig

**Arepa Danmark A/S**  
**Mads Clausens Vej 12**  
**8600 Silkeborg**  
**Att.: Finn Johansen**

**Rapportnr.:** AR-16-CA-00429460-01  
**Batchnr.:** EUDKVE-00429460  
**Kundenr.:** CA0013837  
**Modt. dato:** 02.06.2016

## Analyserapport

**Prøvetype:** Spildevand  
**Prøveudtagning:**  
**Prøvetager:** Rekvirenten  
**Analyseperiode:** 02.06.2016 - 20.06.2016

**Prøvemærke:** Tank 8, Midt

| Lab prøvenr:                           | 42946002 | Enhed | Kravværdier |      | DL   | Metode                              | Um (%) |
|----------------------------------------|----------|-------|-------------|------|------|-------------------------------------|--------|
|                                        |          |       | Min.        | Max. |      |                                     |        |
| pH                                     | 8.9      | pH    |             |      | 2    | DS/EN ISO 10523                     |        |
| Suspenderede stoffer                   | 14000    | mg/l  |             |      | 0.5  | DS/EN 872                           | 20     |
| Tørstof, totalt                        | 90000    | mg/l  |             |      | 10   | DS 204                              | 20     |
| <b>Nitrifikationshæmning</b>           |          |       |             |      |      |                                     |        |
| Fortynding                             | 200      | ml/l  |             |      |      | Forberedelse                        |        |
| Nitrifikationshæmning, 1 konc/spc slam | < 20     | %     |             |      | 20   | DS/EN ISO 9509:2006 mod.            | 50     |
| <b>Uorganiske forbindelser</b>         |          |       |             |      |      |                                     |        |
| Ammoniak+ammonium-N                    | 24000    | mg/l  |             |      | 1    | DS 241:1988 mod.                    | 10     |
| Nitrit+nitrat-N                        | 110      | mg/l  |             |      | 1    | DS 230:1988 mod.                    | 10     |
| Total-N                                | 43000    | mg/l  |             |      | 0.05 | DS/EN ISO 11905-1, SM 17. udg. 4500 | 15     |
| Chlorid, filtreret                     | 12000    | mg/l  |             |      | 1    | SM 17. udg. 4500-Cl (E)             | 10     |
| <b>Metaller</b>                        |          |       |             |      |      |                                     |        |
| Bly (Pb)                               | 2200     | µg/l  |             |      | 0.5  | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Cadmium (Cd)                           | 3.4      | µg/l  |             |      | 0.05 | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Chrom (Cr)                             | 190      | µg/l  |             |      | 0.5  | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Kobber (Cu)                            | 2300     | µg/l  |             |      | 1    | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Kviksølv (Hg)                          | 0.46     | µg/l  |             |      | 0.05 | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Nikkel (Ni)                            | 150      | µg/l  |             |      | 1    | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Zink (Zn)                              | 10000    | µg/l  |             |      | 5    | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| <b>Organiske samleparametre</b>        |          |       |             |      |      |                                     |        |
| BI5 (uden ATU)                         | 31000    | mg/l  |             |      | 0.5  | DS/EN 1899-1 M                      | 20     |
| COD, kemisk iltforbrug                 | 93000    | mg/l  |             |      | 5    | ISO 15705                           | 20     |
| Olie (upolær fraktion)                 | 9200     | mg/l  |             |      | 0.1  | DS/R 209 mod. IR                    | 42     |
| Fedt                                   | 4900     | mg/l  |             |      | 0.1  | DS/R 209 mod. IR                    | 42     |

### Prøvekommentar:

Da slammets specifikke nitrifikationsrate er mindre end 1,5 mg N/g/t (jf. Referencelaboratoriets metodeafprøvning 2004), skal resultatet for nitrifikationshæmning tages med forbehold

Grundet prøven høje indhold af ammonium er hæmningsresultaterne behæftet med øget usikkerhed.

Grundet prøvens høje indhold af olie og fedt er resultaterne behæftet med øget usikkerhed

Grundet prøvernes høje indhold af ammonium er analysen for BI5 behæftet med øget usikkerhed

### Tegnforklaring:

<: mindre end

>: større end

#: Ingen parametre er påvist

DL: Detektionsgrænse

Um (%): Den ekspanderede måleusikkerhed Um er lig 2 x RSD%, se i øvrigt [www.eurofins.dk](http://www.eurofins.dk), søgeord: Måleusikkerhed.

\*): Ikke omfattet af akkrediteringen

i.p.: ikke påvist

i.m.: ikke målelig

**Arepa Danmark A/S**  
**Mads Clausens Vej 12**  
**8600 Silkeborg**  
**Att.: Finn Johansen**

**Rapportnr.:** AR-16-CA-00429460-01  
**Batchnr.:** EUDKVE-00429460  
**Kundenr.:** CA0013837  
**Modt. dato:** 02.06.2016

## Analyserapport

| <b>Prøvetype:</b>                      | Spildevand              |       |             |      |                                          |        |
|----------------------------------------|-------------------------|-------|-------------|------|------------------------------------------|--------|
| <b>Prøveudtagning:</b>                 |                         |       |             |      |                                          |        |
| <b>Prøvetager:</b>                     | Rekvirenten             |       |             |      |                                          |        |
| <b>Analyseperiode:</b>                 | 02.06.2016 - 20.06.2016 |       |             |      |                                          |        |
| <b>Prøvemærke:</b>                     | Tank 8, Top             |       |             |      |                                          |        |
| Lab prøvenr:                           | 42946003                | Enhed | Kravværdier |      | DL                                       | Um (%) |
|                                        |                         |       | Min.        | Max. | Metode                                   |        |
| pH                                     | 9.0                     | pH    |             |      | 2 DS/EN ISO 10523                        |        |
| Suspenderede stoffer                   | 110000                  | mg/l  |             |      | 0.5 DS/EN 872                            | 20     |
| Tørstof, totalt                        | 490000                  | mg/l  |             |      | 10 DS 204                                | 20     |
| <b>Nitrifikationshæmning</b>           |                         |       |             |      |                                          |        |
| Fortynding                             | 200                     | ml/l  |             |      | Forberedelse                             |        |
| Nitrifikationshæmning, 1 konc/spc slam | < 20                    | %     |             |      | 20 DS/EN ISO 9509:2006 mod.              | 50     |
| <b>Uorganiske forbindelser</b>         |                         |       |             |      |                                          |        |
| Ammoniak+ammonium-N                    | 14000                   | mg/l  |             |      | 1 DS 241:1988 mod.                       | 10     |
| Nitrit+nitrat-N                        | 34                      | mg/l  |             |      | 1 DS 230:1988 mod.                       | 10     |
| Total-N                                | 34000                   | mg/l  |             |      | 0.05 DS/EN ISO 11905-1, SM 17. udg. 4500 | 15     |
| Chlorid, filtreret                     | 24000                   | mg/l  |             |      | 1 SM 17. udg. 4500-Cl (E)                | 10     |
| <b>Metaller</b>                        |                         |       |             |      |                                          |        |
| Bly (Pb)                               | 13000                   | µg/l  |             |      | 0.5 DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS         | 30     |
| Cadmium (Cd)                           | 10                      | µg/l  |             |      | 0.05 DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Chrom (Cr)                             | 1200                    | µg/l  |             |      | 0.5 DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS         | 30     |
| Kobber (Cu)                            | 3000                    | µg/l  |             |      | 1 DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS           | 30     |
| Kviksølv (Hg)                          | 2.9                     | µg/l  |             |      | 0.05 DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Nikkel (Ni)                            | 430                     | µg/l  |             |      | 1 DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS           | 30     |
| Zink (Zn)                              | 12000                   | µg/l  |             |      | 5 DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS           | 30     |
| <b>Organiske samleparametre</b>        |                         |       |             |      |                                          |        |
| BI5 (uden ATU)                         | 140000                  | mg/l  |             |      | 0.5 DS/EN 1899-1 M                       | 20     |
| COD, kemisk iltforbrug                 | 800000                  | mg/l  |             |      | 5 ISO 15705                              | 20     |
| Olie (upolær fraktion)                 | 58000                   | mg/l  |             |      | 0.1 DS/R 209 mod. IR                     | 42     |
| Fedt                                   | 8600                    | mg/l  |             |      | 0.1 DS/R 209 mod. IR                     | 42     |

### Prøvekommentar:

Da slammets specifikke nitrifikationsrate er mindre end 1,5 mg N/g/t (jf. Referencelaboratoriets metodeafprøvning 2004), skal resultatet for nitrifikationshæmning tages med forbehold

Grundet prøven høje indhold af ammonium er hæmningsresultaterne behæftet med øget usikkerhed.

Grundet prøvens høje indhold af olie og fedt er resultaterne behæftet med øget usikkerhed

Grundet prøvernes høje indhold af ammonium er analysen for BI5 behæftet med øget usikkerhed

### Tegnforklaring:

<: mindre end

>: større end

#: ingen parametre er påvist

DL: Detektionsgrænse

\*): Ikke omfattet af akkrediteringen

i.p.: ikke påvist

i.m.: ikke målelig

Um (%): Den ekspanderede måleusikkerhed Um er lig 2 x RSD%, se i øvrigt [www.eurofins.dk](http://www.eurofins.dk), søgeord: Måleusikkerhed.

Side 3 af 5

Prøvningsresultaterne gælder udelukkende for de(n) undersøgte prøve(r).

Rapporten må ikke gengives, undtagen i sin helhed, uden prøvningslaboratoriets skriftlige godkendelse.

**Arepa Danmark A/S**  
**Mads Clausens Vej 12**  
**8600 Silkeborg**  
**Att.: Finn Johansen**

**Rapportnr.:** AR-16-CA-00429460-01  
**Batchnr.:** EUDKVE-00429460  
**Kundenr.:** CA0013837  
**Modt. dato:** 02.06.2016

## Analyserapport

|                                        |                         |       |             |      |      |                                     |        |
|----------------------------------------|-------------------------|-------|-------------|------|------|-------------------------------------|--------|
| Prøvetype:                             | Spildevand              |       |             |      |      |                                     |        |
| Prøveudtagning:                        |                         |       |             |      |      |                                     |        |
| Prøvetager:                            | Rekvirenten             |       |             |      |      |                                     |        |
| Analyseperiode:                        | 02.06.2016 - 20.06.2016 |       |             |      |      |                                     |        |
| Prøvemærke:                            | Tank 8, Gr.snit         |       |             |      |      |                                     |        |
| Lab prøvenr:                           | 42946004                | Enhed | Kravværdier |      | DL.  | Metode                              | Um (%) |
|                                        |                         |       | Min.        | Max. |      |                                     |        |
| pH                                     | 8.9                     | pH    |             |      | 2    | DS/EN ISO 10523                     |        |
| Suspenderede stoffer                   | 17000                   | mg/l  |             |      | 0.5  | DS/EN 872                           | 20     |
| Tørstof, totalt                        | 110000                  | mg/l  |             |      | 10   | DS 204                              | 20     |
| Nitrifikationshæmning                  |                         |       |             |      |      |                                     |        |
| Fortynding                             | 200                     | ml/l  |             |      |      | Forberedelse                        |        |
| Nitrifikationshæmning, 1 konc/spc slam | < 20                    | %     |             |      | 20   | DS/EN ISO 9509:2006 mod.            | 50     |
| Uorganiske forbindelser                |                         |       |             |      |      |                                     |        |
| Ammoniak+ammonium-N                    | 27000                   | mg/l  |             |      | 1    | DS 241:1988 mod.                    | 10     |
| Nitrit+nitrat-N                        | 100                     | mg/l  |             |      | 1    | DS 230:1988 mod.                    | 10     |
| Total-N                                | 47000                   | mg/l  |             |      | 0.05 | DS/EN ISO 11905-1, SM 17. udg. 4500 | 15     |
| Chlorid, filtreret                     | 13000                   | mg/l  |             |      | 1    | SM 17. udg. 4500-CI (E)             | 10     |
| Metaller                               |                         |       |             |      |      |                                     |        |
| Bly (Pb)                               | 3100                    | µg/l  |             |      | 0.5  | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Cadmium (Cd)                           | 3.4                     | µg/l  |             |      | 0.05 | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Chrom (Cr)                             | 220                     | µg/l  |             |      | 0.5  | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Kobber (Cu)                            | 2300                    | µg/l  |             |      | 1    | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Kviksølv (Hg)                          | 0.75                    | µg/l  |             |      | 0.05 | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Nikkel (Ni)                            | 150                     | µg/l  |             |      | 1    | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Zink (Zn)                              | 11000                   | µg/l  |             |      | 5    | DS/EN ISO 17294m:2005 ICP-MS        | 30     |
| Organiske samleparametre               |                         |       |             |      |      |                                     |        |
| BI5 (uden ATU)                         | 21000                   | mg/l  |             |      | 0.5  | DS/EN 1899-1 M                      | 20     |
| COD, kemisk iltforbrug                 | 94000                   | mg/l  |             |      | 5    | ISO 15705                           | 20     |
| Olie (upolær fraktion)                 | 14000                   | mg/l  |             |      | 0.1  | DS/R 209 mod. IR                    | 42     |
| Fedt                                   | 4400                    | mg/l  |             |      | 0.1  | DS/R 209 mod. IR                    | 42     |

### Prøvekommentar:

Da slammets specifikke nitrifikationsrate er mindre end 1,5 mg N/g/t (jf. Referencelaboratoriets metodeafprøvning 2004), skal resultatet for nitrifikationshæmning tages med forbehold

Grundet prøven høje indhold af ammonium er hæmningsresultaterne behæftet med øget usikkerhed.

Grundet prøvens høje indhold af olie og fedt er resultaterne behæftet med øget usikkerhed

Grundet prøvernes høje indhold af ammonium er analysen for BI5 behæftet med øget usikkerhed

### Tegnforklaring:

<: mindre end

>: større end

#: ingen parametre er påvist

DL.: Detektionsgrænse

Um (%): Den ekspanderede måleusikkerhed Um er lig 2 x RSD%, se i øvrigt [www.eurofins.dk](http://www.eurofins.dk), søgeord: Måleusikkerhed.

\*): Ikke omfattet af akkrediteringen

i.p.: ikke påvist

i.m.: ikke målelig

**Arepa Danmark A/S**  
**Mads Clausens Vej 12**  
**8600 Silkeborg**  
**Att.: Finn Johansen**

**Rapportnr.:** AR-16-CA-00429460-01  
**Batchnr.:** EUDKVE-00429460  
**Kundenr.:** CA0013837  
**Modt. dato:** 02.06.2016

## Analyserapport

**Prøvetype:** Spildevand  
**Prøveudtagning:**  
**Prøvetager:** Rekvirenten  
**Analyseperiode:** 02.06.2016 - 20.06.2016

**Prøvemærke:** Tank 8, Gr.snit

| Lab prøvenr: | 42946004 | Enhed | Kravværdier |      | DL. | Metode | Um (%) |
|--------------|----------|-------|-------------|------|-----|--------|--------|
|              |          |       | Min.        | Max. |     |        |        |
|              |          |       |             |      |     |        |        |

20.06.2016

Kundecenter  
Tlf: 70224231  
G10@eurofins.dk

  
Birgit Neess Fredslund  
Kunderådgiver

### Tegnforklaring:

<: mindre end

>: større end

#: ingen parametre er påvist

DL.: Detektionsgrænse

Um (%): Den ekspanderede måleusikkerhed Um er lig 2 x RSD%, se i øvrigt [www.eurofins.dk](http://www.eurofins.dk), søgeord: Måleusikkerhed.

\*): Ikke omfattet af akkrediteringen

i.p.: ikke påvist

i.m.: ikke målelig

Prøvningsresultaterne gælder udelukkende for de(n) undersøgte prøve(r).

Rapporten må ikke gengives, undtagen i sin helhed, uden prøvningslaboratoriets skriftlige godkendelse.

| Komponent                              | Enhed | Resultat | Resultat | Resultat | Resultat |
|----------------------------------------|-------|----------|----------|----------|----------|
| pH                                     | pH    | 8,9      | 8,9      | 9        | 8,9      |
| Suspenderede stoffer                   | mg/l  | 8500     | 14000    | 110000   | 17000    |
| Tørstof, totalt                        | mg/l  | 87000    | 90000    | 490000   | 110000   |
| Fortynding                             | ml/l  | 200      | 200      | 200      | 200      |
| Nitrifikationshæmning, 1 konc/spc slam | %     | < 20     | < 20     | < 20     | < 20     |
| Ammoniak+ammonium-N                    | mg/l  | 28000    | 24000    | 14000    | 27000    |
| Nitrit+nitrat-N                        | mg/l  | 120      | 110      | 34       | 100      |
| Total-N                                | mg/l  | 55000    | 43000    | 34000    | 47000    |
| Chlorid, filtreret                     | mg/l  | 15000    | 12000    | 24000    | 13000    |
| Bly (Pb)                               | µg/l  | 4100     | 2200     | 13000    | 3100     |
| Cadmium (Cd)                           | µg/l  | 4,6      | 3,4      | 10       | 3,4      |
| Chrom (Cr)                             | µg/l  | 390      | 190      | 1200     | 220      |
| Kobber (Cu)                            | µg/l  | 2900     | 2300     | 3000     | 2300     |
| Kviksølv (Hg)                          | µg/l  | 0,76     | 0,46     | 2,9      | 0,75     |
| Nikkel (Ni)                            | µg/l  | 230      | 150      | 430      | 150      |
| Zink (Zn)                              | µg/l  | 11000    | 10000    | 12000    | 11000    |
| BiS (uden ATU)                         | mg/l  | 41000    | 31000    | 140000   | 21000    |
| COD, kemisk ilforbrug                  | mg/l  | 39000    | 93000    | 800000   | 94000    |
| Olie (upolær fraktion)                 | mg/l  | 2200     | 9200     | 58000    | 14000    |
| Fedt                                   | mg/l  | 5000     | 4900     | 8600     | 4400     |