



Miljø- og  
Fødevareministeriet  
Miljøstyrelsen

# Lattergaspuljen

## Resultater fra Søholt renseanlæg

MUDP rapport

August 2020

Udgiver: Miljøstyrelsen

Redaktion:

Kjær Holm Andreasen, Silkeborg Forsyning

ISBN: 978-87-7038-218-2

Miljøstyrelsen offentliggør rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, som er finansieret af Miljøstyrelsen. Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter. Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Må citeres med kildeangivelse

# Indhold

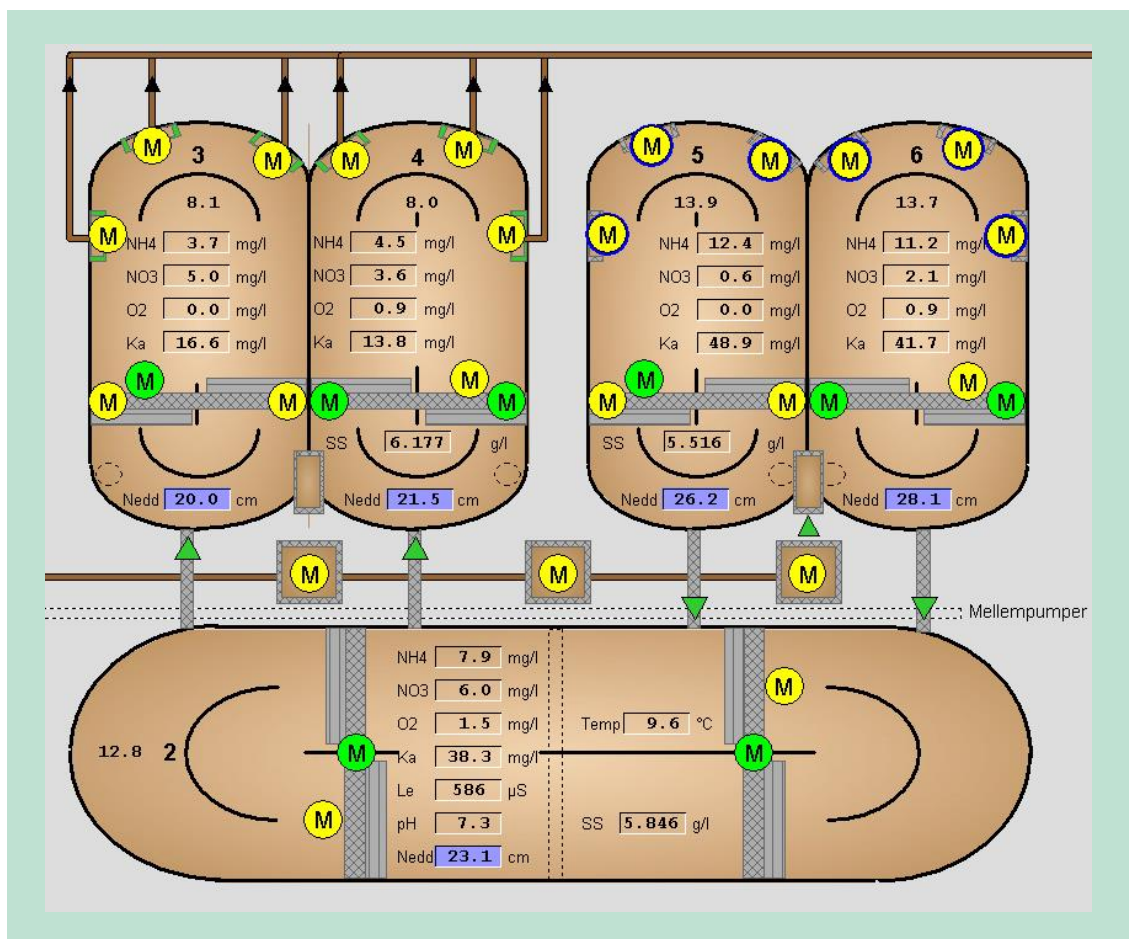
|           |                                                      |           |
|-----------|------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Introduktion</b>                                  | <b>4</b>  |
| 1.1       | Anlægsbeskrivelse                                    | 4         |
| 1.2       | Måleovervejelser                                     | 5         |
| 1.3       | Opsætnings af målere og registrering                 | 5         |
| 1.4       | Beregning af lattergas-emissionen                    | 5         |
| 1.5       | Overordnet beskrivelse af driftsforhold              | 5         |
| <b>2.</b> | <b>Resultater</b>                                    | <b>7</b>  |
| 2.1       | Drift af målersystemet                               | 7         |
| 2.2       | Emissioner                                           | 8         |
| 2.3       | Beregning af gennemsnitlig emission fra måleperioden | 9         |
| 2.4       | Identifikation af faktorer der påvirker emissionen   | 9         |
| 2.5       | Faktorer, der kan minimere lattergasdannelsen        | 10        |
| 2.6       | Økonomi                                              | 11        |
| <b>3.</b> | <b>Afrunding</b>                                     | <b>12</b> |
| 3.1       | Konklusioner                                         | 12        |
| 3.2       | Perspektivering                                      | 12        |
|           | <b>Litteraturliste:</b>                              | <b>13</b> |

# 1. Introduktion

**Søholt Renseanlæg: 1. trins aktivslamanlæg uden primær bundfældning med en godkendt kapacitet på 99.480 Pe. Kvælstoffjernelsen drives simultant i seriekoblede processtanke. Der sker en udrådning af det biologiske slam og en tilbageføring af rejeckt vand fra slamafvandingen til hovedstrømmen.**

## 1.1 Anlægsbeskrivelse

Søholt Renseanlæg er et aktiv slamanlæg uden primær bundfældning - men med udrådning af det biologiske slam. Anlægget er et ældre ringkanalanlæg med overfladebeluftning i form af rotorere. Proces-tankene drives i serie (5/6 ->2->3/4), og kvælstoffjernelsen foretages simultant i de enkelte afsnit med styring af beluftningen. Dette betyder, at der er en markant forskel i specielt ammoniak-koncentrationen i de enkelte tanke, ligesom iltindholdet ofte er lavt i det første tanksæt. Ligeledes vil det organiske stof omsættes løbende gennem anlægget, hvorfor der kan være mangel på letomsætteligt organisk stof til denitrifikationen i de sidste tanke. Alle forhold der potentielt kunne øge dannelsen af lattergas.



FIGUR 1. Søholt Renseanlæg. Konfiguration af processtanke.

## 1.2 Måleovervejelser

Tidligere undersøgelser viser, at ringkanalanlæg kan betragtes som totalt opblandede systemer, og det er derfor ikke specielt afgørende, hvor målingerne foretages. Vi har dog valgt at placere målerne relativt tæt på indgangen til overfladebelufterne i kanal 5 og 4, så man registrerer den koncentration af lattergas, som går ind i belufterne, hvor hovedparten af strippingen af lattergas foregår. For kanal 2 sidder måleren lidt længere væk fra belufteren, men med en strømningshastighed på ca. 0,5 m/s tager det stadig kun ca. 30 sekunder for væsken at komme fra målepunktet til rotererne.

Da vi kun har haft to målere til rådighed, er det primært valgt at måle i de første to kanalsæt (5 og 2), idet hovedparten af kvælstoffjernelsen foregår i disse. I en kortere periode er måleren fra kanal 5 dog flyttet over i kanal 4, for at tjekke udledningen fra det sidste procesafsnit.

## 1.3 Opsætnings af målere og registrering

Sensorerne blev leveret med henholdsvis 40 og 70 meter kabel, således at disse let kunne flyttes rundt til forskellige målepunkter. Selve kontrolboksen blev placeret indendørs i det elskab, der forsyner rotererne.

Fra kontrolboksen blev der fra hver sensor trukket et 4-20 mA signal ind til PLC'en på anlægget, hvori beregningerne af den løbende emission blev foretaget. Data er løbende blevet opsamlet i SRO-systemet på anlægget.

## 1.4 Beregning af lattergas-emissionen

Til beregning af emissionen er der udviklet en algoritme, der er baseret på overførselskapaciteten for ilt (kla), som er rimelig velbeskrevet i litteraturen. Antagelsen er, at der er en direkte sammenhæng mellem kla for ilt og kla for lattergas (Unisense Environment 2018).

Ud fra kendskabet til neddykningen af rotererne, og den dertilhørende kla for ilt, er det derved muligt at lave en realtidsberegning af lattergasemissionen ud fra den aktuelle målte lattergaskoncentration. Algoritmen er endnu ikke verificeret, og må derfor tages med et vist forhold, men om ikke andet giver den en god størrelsesorden, og viser variationerne i emissionen. En verifikation kunne foretages ved at overdække en rotor, og måle den konkrete emission i gasfasen over rotoren (luftflow \* koncentration).

Ud fra målingen af emissionen fra kanal 5 og kanal 2 er der løbende estimeret en samlet emission fra anlægget, idet kanal 6 er sat lig kanal 5, og der er sat et konstant lattergasniveau i kanal 3/4. Dette med undtagelse af den periode, hvor måleren i kanal 5 er flyttet til kanal 4, hvor der så modsat er forudsat en fast koncentration i kanal 5/6. Time, døgn og månedsværdier er opsamlet i SRO-anlægget, og sammen med elforbruget giver det grundlaget for at foretage en realtidsberegning af klimaafttrykket.

## 1.5 Overordnet beskrivelse af driftsforhold

Belastningen på Søholt Renseanlæg er forholdsvis konstant, da hovedparten af spildevandet stammer fra husholdninger og mindre industrier med en forholdsvis jævn udledning. Der vil kunne ske en vis sedimentation af slam i de afskærende ledninger under tørvejr. Dette vil efterfølgende skylles ud under regn, hvorfor belastningen her ofte vil være større end i tørvejrperioder – specielt målt som COD, idet kvælstofbelastningen vil være mere stabil.

Driftsforholdene i de enkelte procesafsnit styres af on-line målinger af ammoniak, nitrat og ilt. Der tilsigtes en maks. ammoniak-koncentration i de enkelte tanksæt, hvorefter resten af tiden bruges til denitrifikation. Dette betyder, at ammoniak koncentrationen i indløbskanalerne (5/6) typisk vil ligge på ca. 15 mg NH<sub>3</sub>-N/l, faldende til 6 mg NH<sub>3</sub>-N/l i mellemkanalen (2) og 2 mg NH<sub>3</sub>-N/l i udløbskanalerne (3/4).

Der er som tidligere nævnt ikke en primær bundfældning på Søholt Renseanlæg, men der sker stadig en udrådning af det biologiske slam. Endvidere tilføres der biologisk slam fra de mindre anlæg til udrådning på anlægget. Dette giver en betydelig intern kvælstofbelastning via rejektvandet fra slamafvandingen. Rejektvandet ledes via en buffertank til tilløbet, og tilledningen styres af ammoniak-niveauet i mellemkanalen (2), således at der tilsigtes et maksimalt ammoniakniveau i denne kanal.

Den simultane og trinvis kvælstoffjernelse vil kunne påvirke denitrifikationen, idet det letomsættelige kulstof vil blive omsat primært i indløbskanalerne og delvist i mellemkanalen (2), mens der ikke vil være meget letomsætteligt kulstof tilbage i udløbskanalerne (3/4).

Den serielle drift gør endvidere, at der ofte vil være meget lave ilt-niveauer i tilløbskanalerne, idet forbruget overstiger iltningsskapaciteten.

Overordnede massebalancebetragtninger viser, at ca. 58 % af ammoniakken omsættes i kanal 5/6, 30 % i kanal 2 og 12 % i kanal 3/4. Tilsvarende betragtninger for nitrat er lidt vanskeligere at opstille, men typisk vil nitratniveauet i kanal 5/6 være lavt pga. det lave iltindhold. Dette betyder, at alt nitrat dannet via nitrifikationen i indløbskanalerne løbende fjernes. Der er ikke kontinuerte målinger af nitrit i anlægget.

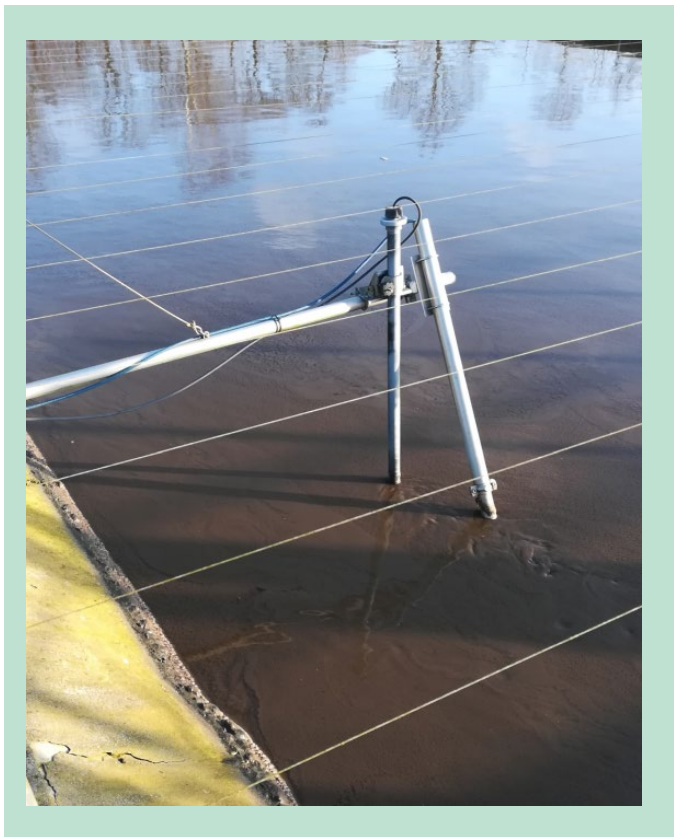
Anlægget leverer generelt meget fine og stabile afløbsresultater med lave niveauer for Total-N, herunder ammoniak og nitrat.

## 2. Resultater

Der er gennemført en opsamling af data i perioden 1. nov. 2018 til 9. dec. 2019. Der er fundet en stor variation i emissionen både gennem døgnet, fra døgn til døgn, gennem ugen, månederne og året. Gennemsnitligt er der fundet en emission svarende til 0,29 % af kvælstofbelastningen på anlægget. Der er ikke gennemført tiltag til reduktion af lattergas i perioden, idet det er valgt først at få et fuldt referenceår med en forholdsvis ensartet drift.

### 2.1 Drift af målersystemet

Sensor 1 i kanal 5 blev idriftsat 12. juli 2018, mens sensor 2 i kanal 2 først blev i driftssat 5. sep. 2018. Sensor 1 er flyttet til tank 4 i en kortere periode fra 23. feb. – 8. maj 2019. Dataopsamlingen og emissionsberegningen har først været på plads fra 1. nov. 2018, og der er medtaget data i databehandlingen fra 1. nov. 2018 frem til 9. dec. 2019.



**FIGUR 2.** Lattergassensor (til højre) placeres sammen med iltensor (til venstre) i kanal 5. Bemærk vinklingen på lattergassensoren ift. flowretningen, hvilket har reduceret opsamlingen af ristestof.

Generelt har målerne fungeret stabilt gennem perioden, og der har været tale om mindre justeringer i forbindelse med kalibreringen, der er gennemført med det anbefalede kalibreringsinterval på 2 måneder. Der har været lidt problemer ift. at bevare en stabil nulpunktkalibrering, hvor der bl.a. periodevist er

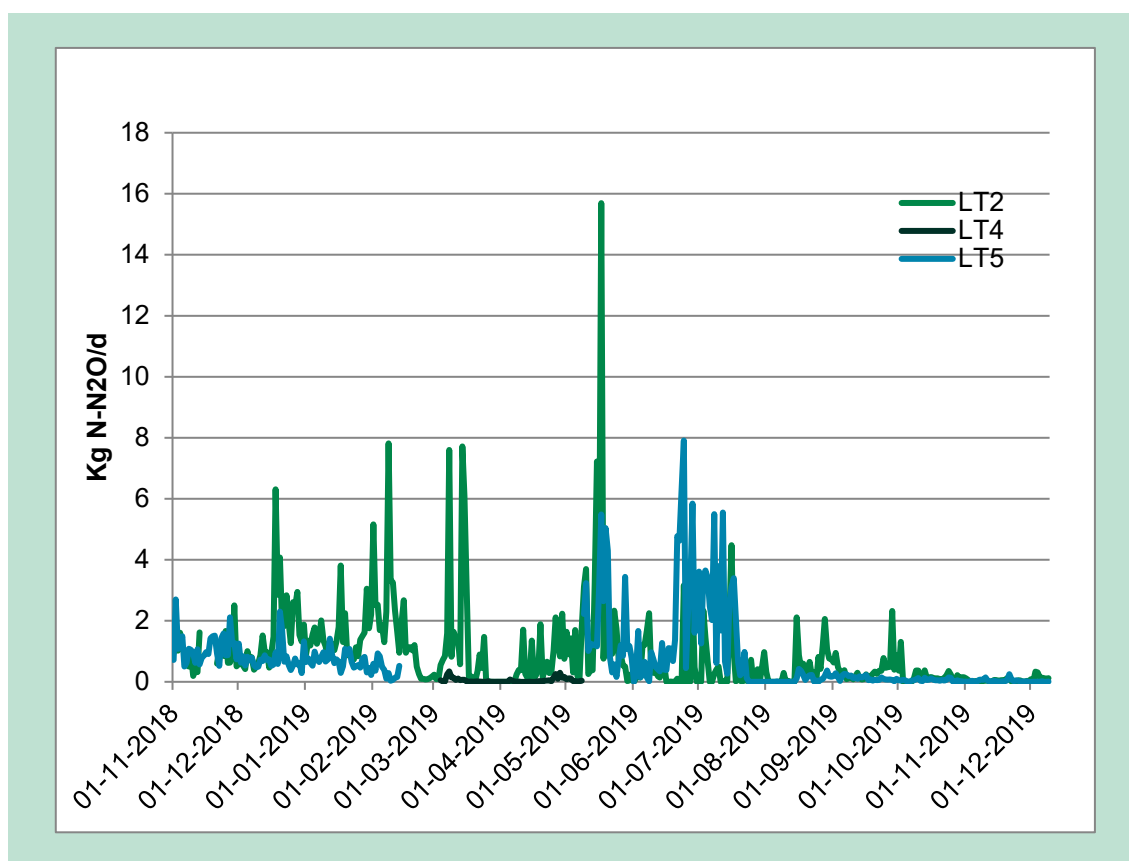
registreret negative værdier – både umiddelbart efter kalibreringen og under drift mellem kalibreringerne. Problematikken er delvist løst ved at lave en løbende nulpunktskalibrering under driftsforhold. Problemet med nulpunktskalibreringen kunne i et enkelt tilfælde relateres til brud på sensorens iltbarriere, hvilket resulterer i en interferens fra ilt, og dermed en for høj nulpunktskalibrering, idet kalibreringsvæsken generelt ikke er iltfri. Dette er modsat tilfældet i denitrifikationszonen i procestankene, hvor der så registreres negative værdier.

Sensorhovedernes levetid har generelt været betydeligt længere end det garanterede fra leverandøren. Et sensorhoved har således målt gennem hele perioden (kanal 5, 1,5 år), mens der for den anden sensor skete en enkelt udskiftning efter 4 måneders drift, hvorefter den så har fungeret problemfrit resten af perioden. Levetiden vil være afhængig af iltniveauet i procestankene, og her drives kanal 5 og 2 generelt med meget lave iltindhold, hvilket kan have medvirket til den lange levetid på sensorerne.

Der er en betydelig mængde ristestof (papir, plastik, tekstiler, tråde mv) i anlægget på grund af ikke optimalt fungerende indløbsriste. Dette kan ophobes på sensorerne og give en markant dårligere respons på sensorerne. Problemet kan delvist afhjælpes ved at vinkle sensorerne ift. flowretningen, og vil nok primært være en problemstilling i ringkanalsystemer med dårligt fungerende indløbsriste.

## 2.2 Emissioner

I fig. 3 er den beregnede døgnemission fra de enkelte tanke vist. Bemærk at der kun er målt i kanal 4 i en begrænset periode, hvor der så til gengæld ikke er målt i kanal 5.



**FIGUR 3.** Søholt Renseanlæg. Beregnede emissioner fra de forskellige procestanke (kg N-N<sub>2</sub>O/d).

I tabel 1 er vist den gennemsnitlige samt maksimale og minimale emission fra måleperioden.

**TABEL 1.** Søholt Renseanlæg. Lattergasemissionen målt i perioden nov. 2018 til dec. 2019.

| Emission   | Enhed                  | LT5  | LT2  | LT4  |
|------------|------------------------|------|------|------|
| Gennemsnit | kgN <sub>2</sub> O-N/d | 0,75 | 0,87 | 0,04 |
| Maks.      | kgN <sub>2</sub> O-N/d | 7,9  | 15,7 | 0,34 |
| Min.       | kgN <sub>2</sub> O-N/d | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Der er generelt registreret meget store variationer i emissionen af lattergas. Dette gælder både gennem døgnet, ugen, måneden og året. Dette er grundlæggende en god ting, idet det viser, at der burde være muligt at etablere driftsforhold, som resulterer i en konstant lav udledning af lattergas. Man skal bare identificere disse driftsforhold og de rette styreparametre.

Den største udledning er registreret i mellemkanal 2. For tilløbskanal 5 er registreret næsten samme emission som for mellemkanalen, mens emissionen er markant lavere i udløbskanal 4 i den korte periode, hvor der er målt her.

## 2.3 Beregning af gennemsnitlig emission fra måleperioden

Ved at sammenholde den gennemsnitlige udledning i tank 5, 2 og 4 med den gennemsnitlige tilledning af kvælstof til Søholt i måleperioden kan emissionen af lattergas beregnes til 0,29 % af det indkomende kvælstof.

Hvis det sammenholdes med udledningen af klimagasser fra elforbrug, metan fra rådnetanke samt transport vil lattergasudledningen ca. udgøre 40 % af klimapåvirkningen fra Søholt Renseanlæg.

## 2.4 Identifikation af faktorer der påvirker emissionen

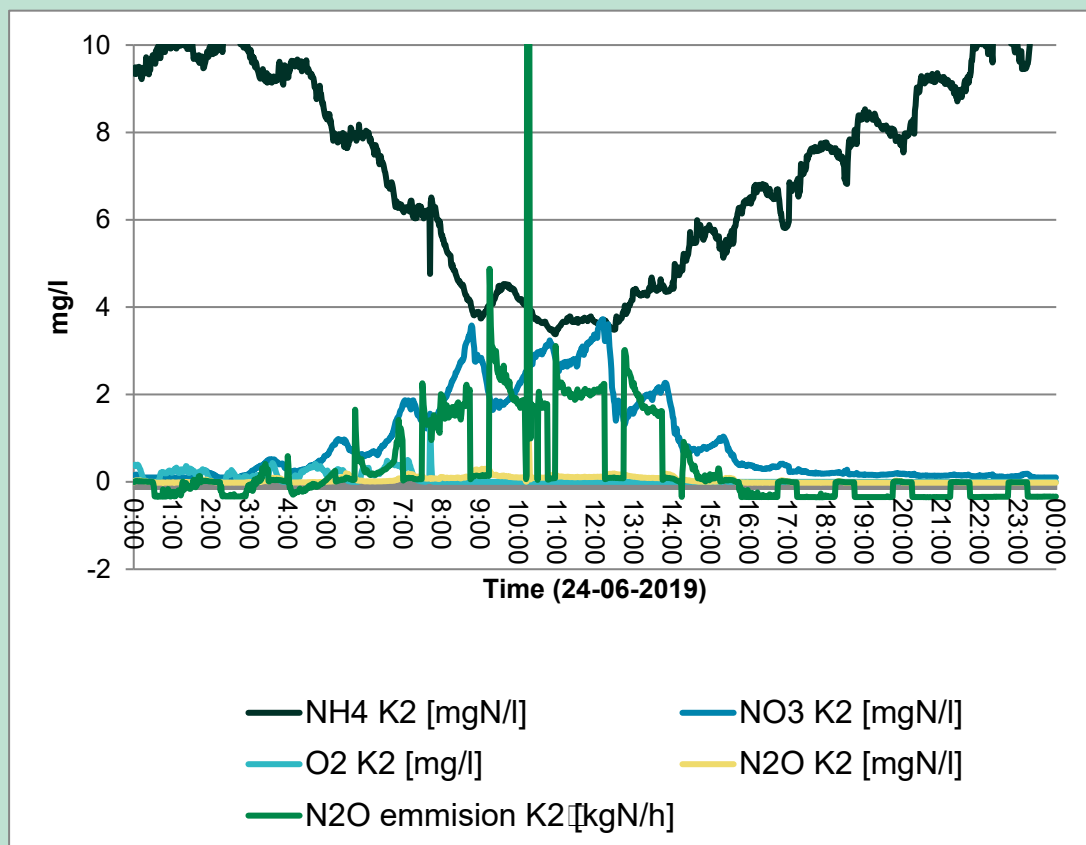
De enkelte døgns udledning af lattergas er sammenholdt med de forskellige driftsfaktorer, og der kan udledes visse sammenhænge, men det er også klart, at der næppe kun er en enkelt styrende faktor.

Umiddelbart synes den største udledning at ske, når belastningen er faldende, f.eks. sidst på natten eller hen over weekenden.

Her vil ammoniakkoncentrationen typisk falde, nitrat-koncentrationen stige, og generelt vil iltindholdet øges i anlægget, da belufterne bedre kan følge med. Forholdet gør sig gældende i både tilløbskanalen (5) og mellemkanalen (2).

Der ses et enkelt eksempel på dette i fig. 4.

Den periodevis negative emission viser problematikken omkring en korrekt nulpunktskalibrering. Endvidere ses, at emissionen primært sker, når beluftningen kører (faldende ammoniak og stigende nitrat), hvilket skyldes den markant højere kl. her. Iltniveauet er konstant lavt, idet der stadig er en betydelig mængde ammoniak, der kan omsættes, når beluftningen kører. Fra kl. ca. 4 sker der et fald i ammoniakniveauet, hvilket indikerer en lavere belastning. Nitratniveauet og lattergaskoncentrationen øges, og giver anledning til en betydelig lattergasemission frem til kl. ca. 16, hvorefter der reelt ikke er lattergas tilstede frem til midnat.



**FIGUR 4.** Søholt Renseanlæg. Eksempel på døgnvariation i lattergasemissionen. Tank 2 24/06/2019.

Der ses generelt en vis stigning i koncentrationen af lattergas i DN-perioderne, hvor der slet ingen ilt er til stede, mens den typisk falder i N-perioderne, hvilket kan skyldes en stripping samt en evt. mindre produktion. Det generelt lave iltindhold, der registreres før belufterne, viser dog, at selv i beluftsfaserne vil en betydelig del af volumenet være mere eller mindre iltfrit.

Ovenstående forhold kunne indikere, at hovedkilden til lattergasproduktionen i dette tilfælde skyldes en mangelfuld denitrifikation grundet mangel på letomsætteligt organisk stof i lavlast situationer. Normalt vil belastningen være mindst i perioden fra kl. 22 til 06, men det udbredte kloaksystem, samt at fig. 4 viser data fra mellemkanalen, giver en betydelig tidsforskydning.

Et tilsvarende emissionsmønster er fundet i indløbskanalen (5), men ikke umiddelbart i udløbskanalen (4), hvor sidstnævnte generelt i den korte måleperiode har udvist lave lattergasemissioner.

## 2.5 Faktorer, der kan minimere lattergasdannelsen

Umiddelbart sker den største lattergasemission i mellemkanalen (2), selvom den største kvælstofomsætning sker i tilløbskanalerne (5/6). Hvis dannelsen primært kan relateres til en ufuldstændig denitrifikation forårsaget af manglen på letomsætteligt organisk stof, så ville et enkelt tiltag være at by passé en del af tilløbet til mellemkanalen. Dette kan forholdsvis let gøres i praksis og evt. styres on-line ud fra lattergasniveauet i mellemkanalen..

Indledningsvist var det forventet, at der kunne ske meget store udledninger fra tilløbskanalerne på grund af den meget høje belastning og heraf følgende høje ammoniakkoncentrationer og lave iltind-

hold, men dette er ikke generelt registreret. Dette kan delvist skyldes, at der løbende sker en denitrifikation af dannet lattergas. Primært i perioder med lav belastning - som for mellemkanalen - forløber denitrifikationen ikke til ende, og der strippes en del lattergas.

Stadig er der dog en betydelig emission fra tilløbskanalen (5), og det er et relevant spørgsmål om denne kunne nedbringes ved at drive anlægget med tanke forbundet parallelt i stedet for i serie. Dette vil sænke koncentrationsgradienten og give en bedre styring af iltniveauet. Et andet spørgsmål er, om emissionen kan minimeres ved at adskille nitrifikation og denitrifikation bedre? Ved den nuværende driftsform på Søholt Renseanlæg tabes som tidligere nævnt en betydelig mængde letomsætteligt organisk stof gennem omsætning med ilt. Dette har man hidtil kunnet leve med, da der på anlægget ikke findes et primært rensetrin, som også typisk reducerer mængden af organisk stof til denitrifikationen.

Fremtidigt står Søholt over for en gennemgribende renovering/opdatering, og her kunne det være attraktivt at gå efter implementeringen af et primærtrin, idet dette muliggør en højere egenproduktion af energi. Hvis der samtidigt skal være bedre styr på lattergasemissionen, vil det fremtidigt nok kræve en bedre adskillelse af nitrifikation og denitrifikation, så tabet af organisk stof gennem omsætning med ilt minimeres.

## 2.6 Økonomi

Omkostningerne ved at etablere og drive målesystemet er vist i nedenstående tabel 2. Omkostningerne til tid dækker både internt og eksternt tidsforbrug. For en fuldt dækkende monitoring burde der nok installeres en ekstra sensor fast i en af udløbskanalerne, selv om lattergasemissionen tilsyneladende er lav fra denne del af processen. Omkostningerne til drift og vedligehold har været relativt begrænsede, idet sensorhovederne har levet markant længere end garantiperioden på 6 måneder, med undtagelse af et sensorhoved, der blev udskiftet inden for garantiperioden.

Omkostningerne til databehandling omfatter engangsomkostninger til udvikling af emissionsmodellen for overfladebeluftede anlæg samt afrapportering af projektet, så omkostningerne til den fremadrettede databehandling vil være markant lavere.

Da det blev besluttet ikke at gennemføre minimerende tiltag, før der var opsamlet data fra et fuldt driftsår, har der ikke været mange omkostninger til denne aktivitet. Ud fra projektet på Søholt kan det derfor være vanskeligt at sætte konkrete tal på skyggeprisen for reduktioner ved lattergasminimering. Hvis det antages, at det er muligt at halvere lattergasemissionen med 50 % ved relativt simple styrings tiltag, svarende til ca. 300 ton CO<sub>2</sub>ekv/år, kan der dog kalkuleres en skyggepris på ca. 150-300 kr./tonCO<sub>2</sub>ekv fjernet – afhængigt af afskrivningsperiode samt eksklusiv omkostninger til etablering og drift af afhjælpende tiltag.

**TABEL 2.** Søholt Renseanlæg. Omkostninger (tkr.) til etablering og drift af lattergasmålesystem i projektperioden.

|                      | Tid | Udstyr | I alt |
|----------------------|-----|--------|-------|
| Indkøb               | 89  | 100    | 189   |
| Drift og vedligehold | 24  | 6      | 32    |
| Databehandling       | 101 | 0      | 101   |
| Minimering           | 2   | 0      | 2     |

## 3. Afrunding

### 3.1 Konklusioner

Gennemførslen af målekampagnen på Søholt Renseanlæg har givet følgende konklusioner:

- Det er muligt, at måle og kortlægge emissionen af lattergas med en relativ begrænset indsats - også i overfladebeluftede anlæg.
- Under forudsætning af, at den benyttede emissionsalgoritme er korrekt, udgør lattergasemissionen 0,29 % af den tilladte kvælstofmængde, svarende til ca. 40 % af det samlede klimaaftryk for Søholt Renseanlæg.
- Det kunne være hensigtsmæssigt, at verificere den benyttede emissionsalgoritme.
- Målesystemet har generelt været stabilt, idet en mere automatiseret nulpunktskalibrering kunne være ønskværdig - kan eventuelt indbygges på PLC-niveau.
- Der er fundet meget store variationer i emissionen over døgnet, ugen, måneden og året, hvilket grundlæggende viser, at lattergasemission ikke nødvendigvis behøver at være en del af kvælstoffjernelen: Vi skal bare identificere de styrende parametre, og kunne kontrollere disse.
- Målingerne på Søholt Renseanlæg har givet et godt bud på nogle betydende faktorer på dette anlæg, samt et godt input til anlægsoptimering for et planlagt nyt centralrenseanlæg.
- Den store variation i udledningerne viser også, at en løbende monitoring er nødvendigt værktøj til at kontrollere udledningen af lattergas, og give input til den løbende minimering.

### 3.2 Perspektivering

Erfaringerne fra Søholt Renseanlæg viser, at det reelt er muligt løbende at kortlægge lattergasudledningen. Der kan stadig være en vis usikkerhed om nøjagtigheden af emissionsberegningerne, men der ligger meget viden og dermed reduktionspotentiale i niveauer og variationsmønstre.

Det gennemførte forsøg viser endvidere, at lattergas udgør en betydelig andel af klimaaftrykket for Søholt Renseanlæg. En andel der kun vil øges i takt med, at den danske elforsyning løbende sænker klimaaftrykket.

Generelt kan man derfor forvente, at det klimamæssige fokus i spildevandsbranchen gradvist flyttes fra energibesparelser til minimering af lattergas.

Der er endnu ikke foretaget en vurdering af reduktionspotentialet ved optimering af design og driftsforhold, men det synes ikke urealistisk at emissionen kan reduceres med > 50 % ved forholdsvis enkle tiltag på Søholt Renseanlæg.

# Litteraturliste:

Unisense Environment A/S (2018): Estimation of mass transfer coefficient and emission of N<sub>2</sub>O from surface aerator systems. Tech. note.

## Lattergaspuljen - Resultater fra Søholt Renseanlæg

Silkeborg Forsyning har gennemført måling og beregning af lattergasemissioner over et år på Søholt Renseanlæg. Med et ringkanalanlæg, hvor der typisk sker opblanding, vurderes placeringen af sensorerne ikke at være så vigtig, men målerne har primært været placeret ved overfladebelufterne, hvor den største stripning af lattergas formodes at ske.

Den anvendte beregningsalgoritme er ikke verificeret, hvilket ville kræve at man overdækker en rotor og måler den konkrete emission i gasfasen over rotoren. Kalibreringen af sensorerne er forløbet godt, men der var lidt problemer med nulpunktskalibrering, som dog blev løst.

Målingerne viser, at der er stor variation i emissionen over døgnet samt fra døgn til døgn, og i det hele taget er der store variationer henover året. Den gennemsnitlige emission svarer til 0,29% af kvælstofbelastningen på anlægget og udgør ca. 40% af anlæggets udledning af klimagasser i CO<sub>2</sub>-ækvivalenter. Resultaterne fra projektet kunne indikere, at hovedkilden til lattergasproduktionen er en mangelfuld denitrifikation som følge af mangel på letomsætteligt organisk stof i perioder med lav belastning.

Der er ikke gennemført tiltag til reduktion af lattergas i projektperioden, idet det er blevet prioriteret at få et datasæt for et fuldt referenceår med en forholdsvis ensartet drift. Der vurderes at være gode muligheder for at reducere lattergassen, men det kræver løbende monitorering. En løsning kunne formentlig være en bedre adskillelse af nitrifikation og denitrifikation, så tabet af organisk stof gennem omsætningen med ilt minimeres.



Miljøstyrelsen  
Tolderlundsvej 5  
5000 Odense C

[www.mst.dk](http://www.mst.dk)