

Lattergasdata direkte fra sensor til klimaregnskab

Klimamål

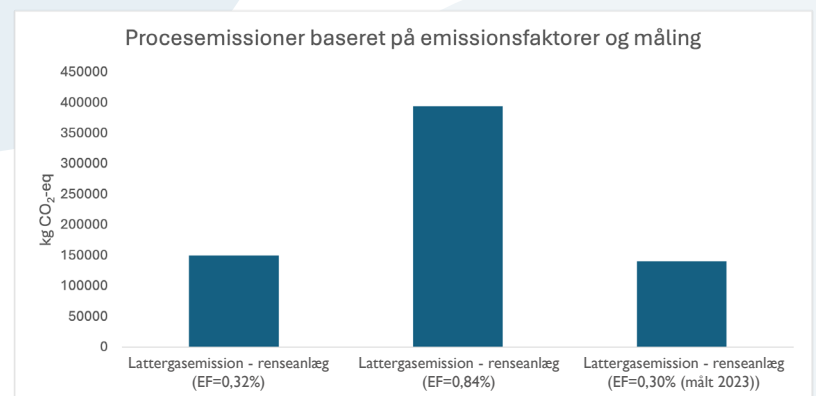
Danmarks vandsektor har en målsætning om at blive klimaneutral i 2030. Samtidig vil Folketingets Klimaplan i 2025 stille krav til grænseværdier for lattergas på anlæg større end 30.000 PE.

Klimaaftrykket for spildevand er en betydelig andel af den samlede udledning for vandsektoren. Lattergas er den største bidragsyder pga. det høje klimapotentiale (273 CO₂-eq ifølge IPCC). Ifølge Miljøstyrelsen udleder de danske spildevandsanlæg 268.000 tons CO₂-ækvivalenter, hvor 130.636 tons af disse er lattergasudledningen fra ammoniumomdannelsen i de biologiske tanke.

Lattergas er en direkte emission fra spildevandsanlæggene og kvalificeres derfor under Scope 1 emissionerne. For at kunne lave et pålideligt klimaregnskab er det derfor afgørende for forsyningerne at kende den faktiske værdi af lattergasudledningen.

Kerteminde Forsyning fik i marts 2021 udarbejdet en rapport, der identificerede baselines og hotspots for procesemissioner. Rapporten anvendte den tidligere standardemissionsfaktor på 0,32% for lattergasudledninger, som udgjorde 34% af den samlede udledning i 2020.

Miljøstyrelsen gennemførte i 2020 en dansk målekampagne. På baggrund af målingerne blev en ny dansk emissionsfaktor bestemt til 0,84%. Ændringen ville betyde en stigning i Kerteminde Forsynings lattergasudledning på ca. 250.000 kg CO₂-eq.



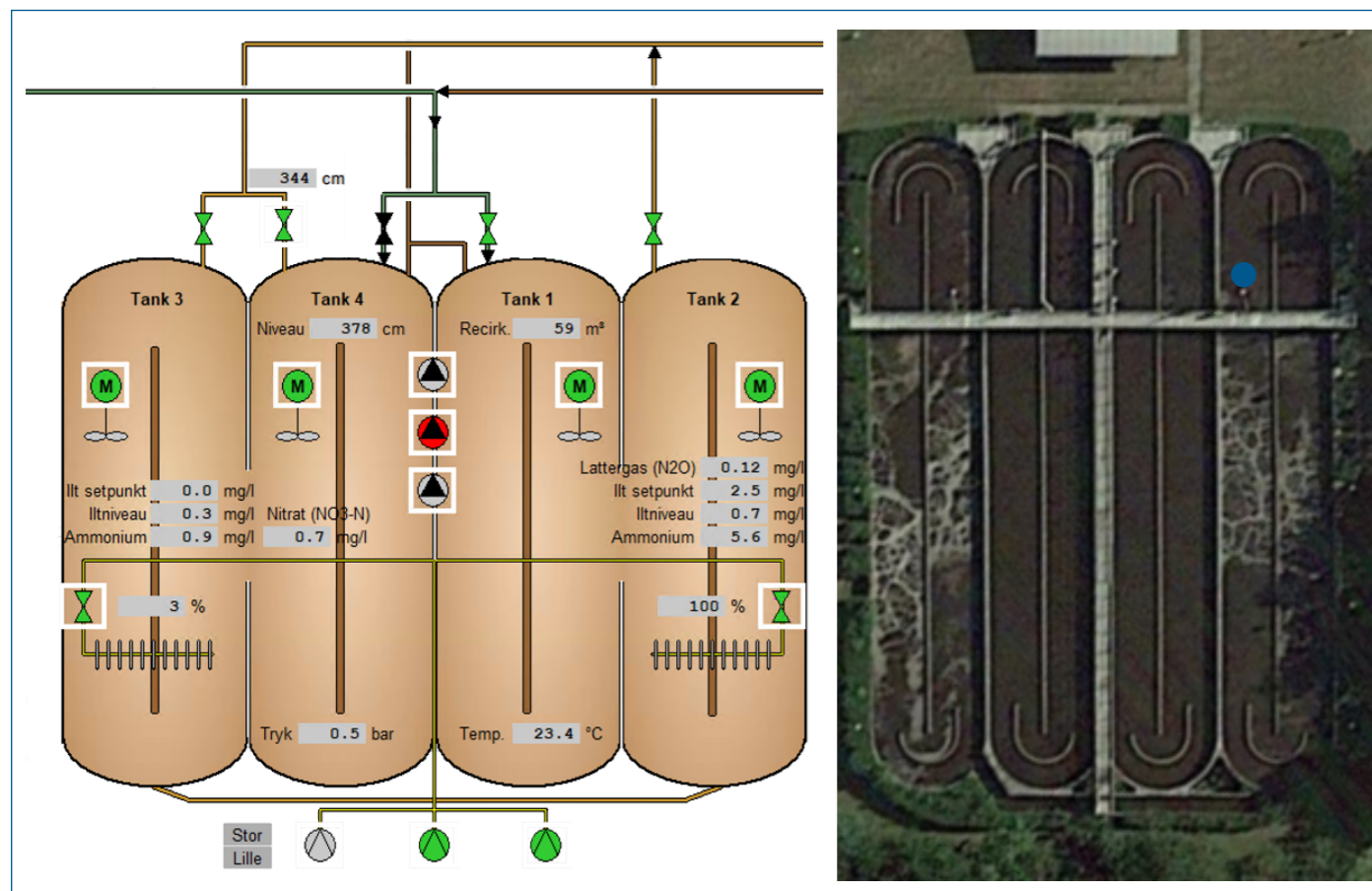
Figur 1 viser hvilken betydning, de to forskellige emissionsfaktorer har for forsyningens samlede lattergasudledning samt de reelle målinger, som anlægget gennemførte i 2023.

Kerteminde Forsyning ligger på østkysten af Fyn og driver et rensningsanlæg, der behandler spildevandet fra kommunen og hele oplandet. Spildevandet bliver rensset i en mekanisk rensning, derefter kemisk og til slut en biologisk rensning, hvorefter det bliver udledt til Romsøsund.

Forsyningen har sat sig et mål om at nå klimaneutralitet inden 2030, hvilket indebærer, at netto CO₂-udledning for hele forsyningen skal gå i nul.

Kerteminde Forsynings rensningsanlæg har en kapacitet på 25.000 PE og behandler ca. 2,5 mio. m³ spildevand årligt.

Kerteminde rensningsanlæg består af 4 tanke med bundbeluftning i tank 2 og 3, hvor lattergassensoren måler i det beluftede felt i tank 2. Siden 2021 har anlægget målt lattergasudledninger og etableret en baseline for de faktiske udledninger.



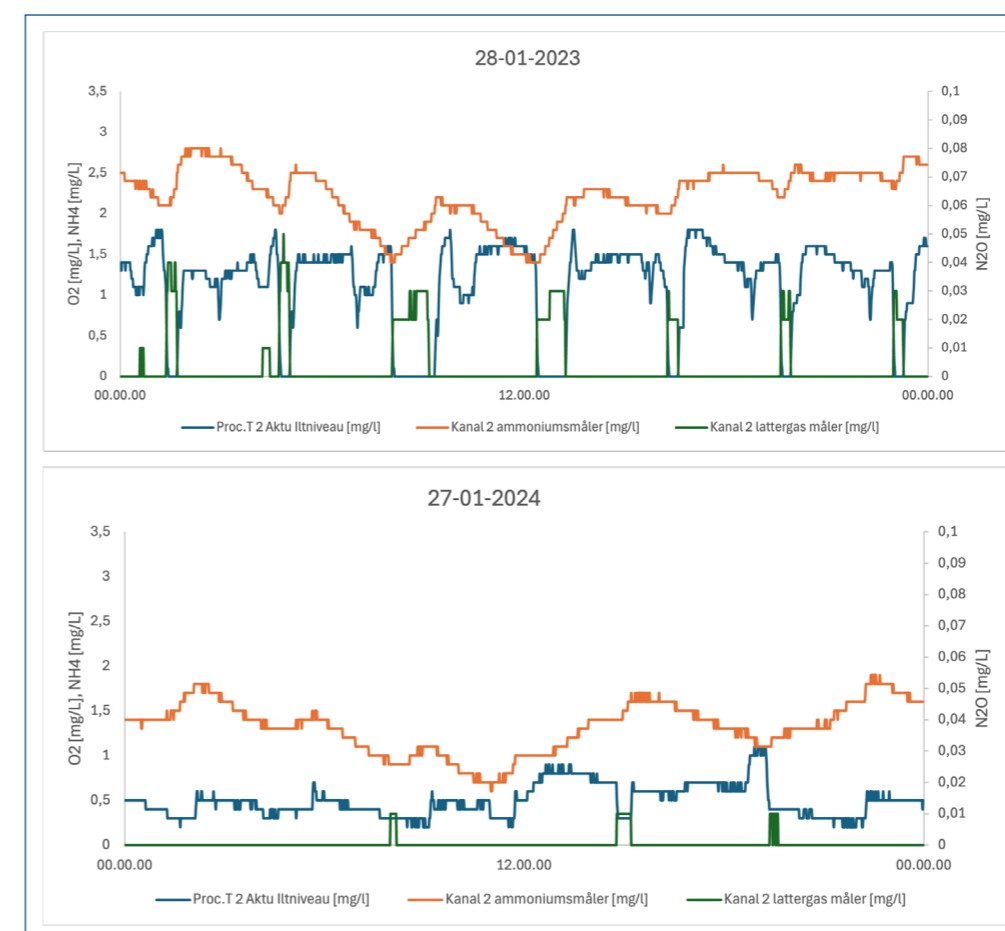
Figur 2: Tegning af de 4 tanke på Kerteminde Rensningsanlæg samt luftfoto af tankene. Blå prik: Sensorens placering.

Reduktionsmuligheder

Hos Kerteminde Forsyning har to af deres egne medarbejdere gennem observation og analyse af data udviklet en metode til at kontrollere dannelsen af lattergas i deres eget PLC system. En af deres væsentligste observationer var, at dannelsen af lattergas steg markant i slutningen af beluftningsperioden.

For at undgå stigningen i lattergasdannelse har de justeret ammonium-setpunktet, som styrer beluftningen. Ved at hæve ammonium-setpunktet sænkes ilt-setpunktet, hvilket resulterer i både en reduceret dannelse af lattergas og et lavere energiforbrug. Samtidig fastholder de den lave kvælstofudledning.

I 2023 kunne Kerteminde Forsyning opdatere rensningsanlæggets emissionsfaktor til 0,30%. Denne gang baseret på faktiske målinger af lattergasudledninger. Med disse forbedrede data har renseanlægget nu påbegyndt yderligere procesoptimeringer for at opfylde deres ambitiøse målsætning om at opnå klimaneutralitet inden 2030.



Figur 3: Kerteminde Forsyning har justeret ammonium-setpunktet mellem 2023 og 2024.

Ved at hæve ammonium-setpunktet sænkes ilt-setpunktet, og der bliver derfor beluftet mindre i tankene. På den måde har de formået at reducere dannelsen af lattergas og fastholde den lave kvælstofudledning.

En pålidelig klimaaopgørelse

Lattergasemissioner kan variere betydeligt afhængigt af sæson og anlæg. For at opnå et præcist klimaregnskab er det afgørende at foretage langvarige målinger. Her er de faktorer, som Kerteminde Forsyning overvejede ved at bruge lattergasdata fra Unisense Environments sensorer i klimaregnskabet:

- 1. Placering af sensorer.** Lattergas bliver dannet som et biprodukt af ammoniumomdannelsen og skal måles i de biologiske processer. På Kerteminde Rensningsanlæg har de en enkelt sensor placeret i tank 2, da de ved, at det er her den største omdannelse af ammonium foregår.
- 2. Analyse af data.** Data fra sensorerne skal analyseres for at identificere mønstre i dannelsen af lattergas. I Kerteminde har de målt i ét helt år og sammenholdt lattergasdata med anden data, de får ind i deres styringssystem. Deres egne medarbejdere har ledt efter sammenhænge og faktorer med optimeringspotentialer.
- 3. Udregning af emissioner.** Kerteminde Forsyning har beregnet emissionerne ud fra de målte data efter vejledning i beregningerne fra Unisense Environment. For at beregne emissionen fra tanken, opdeles tanken i beluftede og ikke-beluftede zoner. Det aktuelle luftflow fra tanken skal bruges, og derudover skal man kende tankens dybde og det beluftede område. Metoden er valideret ved direkte sammenligning med off-gas-målinger på flere anlæg og anses for at være den bedste beregningsmetode globalt. **[MUDP Lattergaspulje]**
- 4. Reduktionspotentialer.** Med et solidt datagrundlag kan faktorer identificeres og ændres for at reducere lattergasudledninger. Resultater fra tidligere projekter viser, at potentielle reduktioner på 30-80% kan opnås gennem specifikke procesændringer.

Konklusion

Kerteminde Forsyning har prioriteret at få et overblik over og en metode til at reducere lattergasudledningen i de biologiske tanke på rensesanlægget. Deres indsats bringer dem tættere på målet om klimaneutralitet inden 2030 og viser, hvordan præcise målinger og dataanalyse kan spille en central rolle i at reducere klimaaftrykket fra spildevandsanlæg.

Forfattere: Jette Dirksen & Carsten Kock, Kerteminde Forsyning, Pernille Højmark Hansen, Unisense Environment

Kilder

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change, "2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories", 2019.

Version: September 2024

UNISENSE 
ENVIRONMENT 

Nitrous Oxide process sensor for online
wastewater treatment optimization,
low-cost greenhouse gas reduction,
and reliable sustainability accounting

Unisense Environment A/S

Web: www.unisense-environment.com

LinkedIn: [Unisense Environment](#)

E-mail: sales@unisense.com

Tlf.: +45 8944 9500

Kontortider:

Mandag-torsdag 8.00-16.00

Fredag 8.00-15.30

measure
to kN₂O_w

