

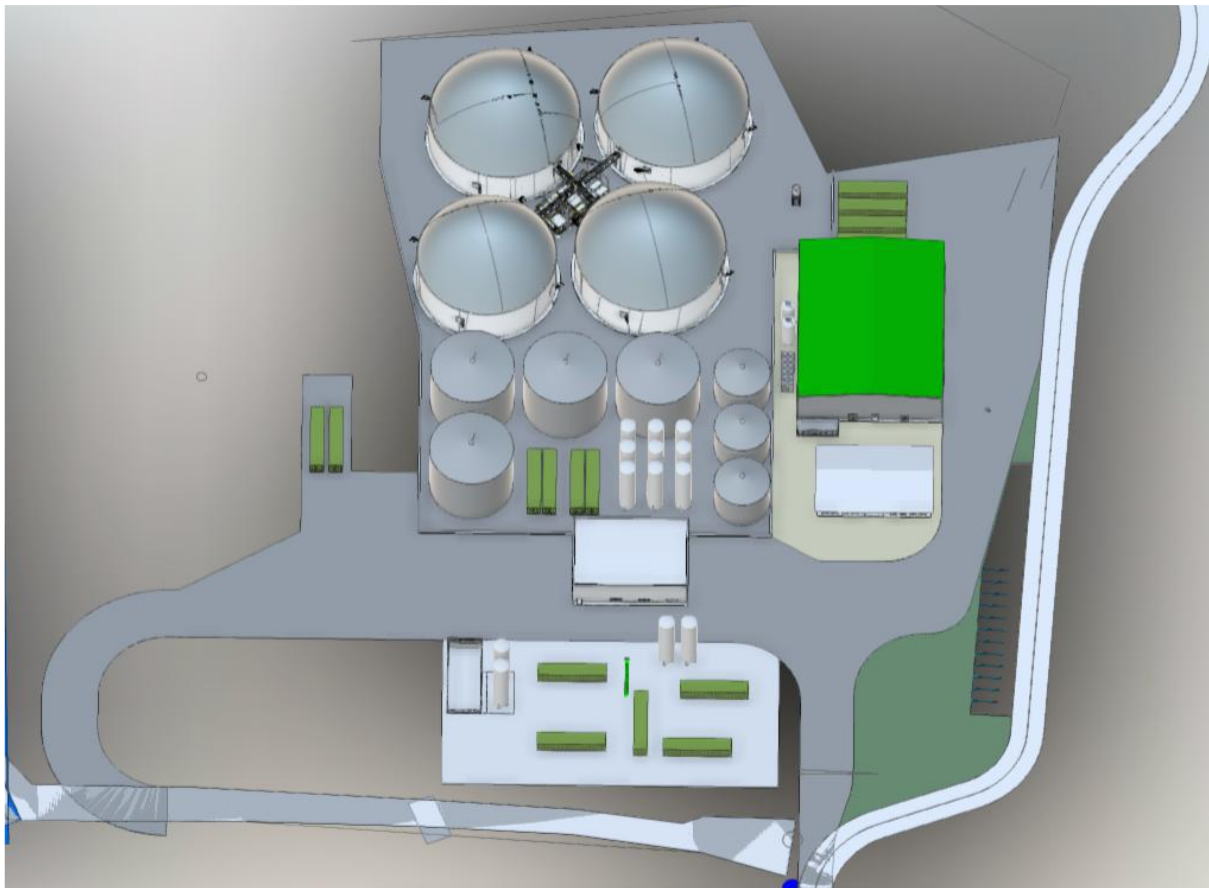
Beregnet til: Statsforvalteren i Nordland

Dokument type: Søknad om produksjonsendring etter forurensningsloven §11

Dato: Mars 2023

Sømna Biogass Eiendom AS

Søknad om produksjonsendring etter forurensningsloven §11



Sammendrag:

Sømna Biogass Eiendom AS (SBE) søker om produksjonsendring etter forurensningslovens §11 for sitt planlagte biogassanlegg på slyngjemyra i Sømna Kommune, Nordland. Fabrikken skal bygges på tomt med gnr47 bnr86 i Sømna kommune.

Selskapet gjennomfører nå siste del av emisjon og anskaffelse. Det planlegges med investeringsbeslutning Q2 2025

Gjeldende reguleringsplan er vedtatt 07.05.2024 og legger til rette for at biogassanlegget kan oppføres. Bedriften planlegger å etablere et biogassanlegg med produksjon av flytende biogass, biogent CO₂ og biorest (biogjødsel). Innsatsfaktorene til fabrikken kommer fra substratene: husdyrgjødsel fra lokale gårder, fiskeslam fra et nærliggende RAS anlegg og fiskeensilasje hovedsakelig fra nærliggende oppdrettsanlegg.

Tiltaket er prosjektert for en økt kapasitet på mottak fra 103.000 tonn til 140.000 tonn substrat pr. år. Biogassproduksjonen foregår i et lukket system og det forventes marginale utslipp til luft eller resipient. Det planlegges med annen teknologi sammenlignet med godkjenning fra 2022. Bedriften vurderer teknologiene til å være betydelig mer utprøvd og vil i seg selv ta ned risiko for uønskede hendelser. Både rester av vann og overflødig luft vil bli tilbakeført i systemet med buffertanker. Videre har planlegges med annen teknologi. Valg om endring av teknologi kom som følge av lærepunkter fra andre biogassanlegg i Norge siste år.

Tiltak mot utslipp til luft er betydelig forsterket og forbedret fra nåværende godkjenning. Dette blant annet som følge av lærdommer fra uønskede hendelser ved biogassanlegget til Renevo. Anlegget utformes i henhold til alle relevante og gjeldende forskrifter. Kun overflatevann vil føres ut av tomten i henhold til godkjent system fra kommunen. Kun sanitært avløpsvann og spillvann etter olje-/slamutskiller i vaskehall vil behandles via kommunalt avløpsnett. Siden substratene har høyt vanninnhold planlegges det ikke med tilførsel av prosessvann. Eneste identifiserte bruksområde for prosessvann vil være for å forhindre skumming i reaktorer, da i svært små kvanta. Hvis det mot formodning må tilføres noe vil det bli en del av biogjødsel som i lukket kretsløp føres til bake til plantevekst..

Som sluttprodukt vil bedriften produsere:

- 140.000 Tonn biorest
- 75 GWH flytende biogass (LBG)
- 6.800 Tonn biogent CO₂

Biorest skal spres på ca 32.000daa (+) spredeareal tilhørende de 65 bøndene som ved søknadstidspunkt eier 84% av selskapet. Biorest er en glimrende bio-gjødsel som i fase 1 vil erstatte 50% av handelsgjødsel. Se vedlagt forskningsrapport fra Nibio I fase 2 er målet at det skal erstatte handelsgjødsel 100% og at det skal godkjennes etter økologiforskriften. LBG skal primært benyttes som alternativ til diesel på lastebil. Med en planlagt fyllestasjon inne på fabrikken muliggjør dette tiltaket klimapositiv varetransport inn og ut av vår region. CO₂ planlegges blant annet benyttet til lokal drivhusproduksjon og produseres i næringsmiddelkvalitet.

Overordnet målsetning i SBE:

Etablere en biogassfabrikk på sirkulærøkonomisk grunnlag med lønnsom LBG-, CO₂ og biorest produksjon. Vi skal bidra til utvikling av klimasmarte løsninger som styrker vår forretningsdrift.

Det vil bli innført tiltak for å unngå forurensning ved eventuell lekkasje: asfaltering av utearealene slik at flytende substrat ikke skal sive ned i grunnen. Det iverksettes også tiltak for håndtering av overflatevann.

Gode rutiner og overvåkning i alle ledd av driften skal bidra til at uforutsette hendelser ikke forårsaker betydelige konsekvenser. Både anleggsfase og driftsfase av biogassanlegget skal gjennomføres i samsvar med etablerte lover, forskrifter og rammeverk med søkelys på sikkerhet.

INNHold

Informasjon om virksomheten	4
Beskrivelse av anlegg og prosess	5
Anleggskonsept & Teknologi	5
AD (Biogass) produksjon. Levert av Alltec/AGF	5
Gassrensing og flytendegjøring. Nordsol og Bright methane. (merk oversatt. Originaldok er vedlagt søknad)	10
Oversikt over råstoffer og hjelpestoffer:	15
Råstoff.....	16
Produkter	16
Øvrige elementer	17
UTSLIPP OG AVFALL	17
Utslippsforhold	17
Beskrivelse av kildene til utslipp fra anlegget:.....	18

INFORMASJON OM VIRKSOMHETEN

Tabell 1 Bedriftsinformasjon

Bedrift	
Navn	Sømna Biogass Eiendom AS
Beliggenhet/gateadresse	Mardalsveien 1
Postadresse	8920 Sømna
Offisiell e-postadresse	kristian@somnabiogass.no
Kommune og fylke	Sømna og Nordland
Org. nummer	927 442 396
Gårds- og bruksnummer	
UTM-koordinater	X 368304 Y 7247862
NACE-kode og bransje	68.209
Kategori for virksomheten	06.200 Utvinning av naturgass
Normal driftstid for anlegget	24/7- 365 dager i året
Antall ansatte	1 (6-8 på sikt)

Tabell 2 Kontaktperson

Navn	Kristian Warholm
Tittel	Daglig leder
Telefonnr.	417 68 354
E-post	kristian@somnabiogass.no

Tabell 3 Lokalaviser

Navn	Adresse
Brønnøysunds avis	www.banett.no
Helgeland blad	www.helg.no

Tabell 4 Liste over særlig berørte og aktuelle høringsparter (naboer, velforeninger, etc.):

Navn	Kontaktperson	Telefonnummer	E-post
Sømna Kommune	Ben andre Graven	90747085	Ben.graven@somn.kommune.no

BESKRIVELSE AV ANLEGG OG PROSESS

ANLEGGSKONSEPT & TEKNOLOGI

Gjennom en internasjonal tenderprosess som ble gjennomført i perioden fra Q4 2023 til Q4 2024 har vi blant 24 selskaper valgt to nye teknologileverandører som skal levere utstyr og bygge fabrikk for oss.

Biogassproduksjonen (og civil) skjer med biogassreaktorer levert av det spanske selskapet AGF. Anskaffelsen skjer som en EPC kontrakt med det norske selskapet Alltec som kontraktspart.

Biogassoppgradering og flytendegjøring (LBG & Bio-CO₂) leveres av den nederlandske leverandøren Nordsol, med Bright som underleverandør. Nordsol er EPC kontraktspart for denne kontrakten.

AD (BIOGASS) PRODUKSJON.

Beskrivelse (Se oversiktsbilde på side 1) : Anlegget omfatter lagertanker i ulike størrelser for lagring av substrat og biorest, lukkede bioreaktorer for gassproduksjon, anlegg for oppgradering og flytendegjøring av gass, lagertanker for flytende CH₄ og flytende CO₂, mottakshall for lasting/ lossing av substrat og biorest, luftbehandlingsanlegg, industribygg for prosessanlegg og verksted, kontorbygg med kontrollrom og garderober.

Industribygget vil romme følgende funksjoner:

- Hygieniseringsprosess
- Fyrrom
- Ikke-termisk substrathåndtering
- Verksted
- Lokalt elektrisk utstysrom
- Areal reservert for fremtidig anvendelse av ny teknologi

Hensikten med å plassere disse systemene i et industribygg er å sikre effektiv lukt kontroll, gi best mulige forhold for luktkontrollsystemet og beskytte utstyret mot miljøfaktorer.

Substrathåndtering: Alt substrat blir levert inn til anlegget med tankbil og blir losset i en lukket mottakshall. Substratet blir pumpet fra bilen og over i en lukket lagertank via en buffertank. Pumpene har en innebygd kuttemekanisme for å minke partikkelstørrelse på eventuelle klumper i substratet. De vil være separate lagertanker for hver substrattype. Lagertankene har mekanisk pumpeomrøring.

Anlegget vil ha totalt 12 lagertanker for substrat:

- 2 lagertanker for husdyrgjødsel, hver med en kapasitet på 2000m³ og utstyrt med 2 pumpeblandesystemer.
- 2 lagertanker for fiskeslam hver med en kapasitet på 75m³.
- 2 isolerte lagertanker for fiskeensilasje, hver med en kapasitet på 550m³. Disse tankene har 1 pumpe blandesystem hver.
- 2 dagtanker for fiskeensilasje, hver med en kapasitet på 75m³ og konisk bunn for uttak. Disse tankene har ikke pumpeblanding.
- 3 lagertanker for fremtidig alternativt substrat, hver med en kapasitet på 75m³.
 - Og i tillegg 1 lagringstank for biorest, med en kapasitet på 2600m³.

I mottakshallen vil det være et lossepunkt for substrat som krever høytemperatur-hygienisering (fiskeensilasje) og et lossepunkt for substrat som ikke krever hygienisering før utråtning (husdyrgjødsel, fiskeslam). I mottakshallen vil det også være et vaskeanlegg for tankbiler. Vaskeanlegget vil ha system for utvendig vask og innvendig tankvask. Vaskevann enten føres tilbake til prosess (Ved biologisk vaskemiddel) eller samles. Eksempel Lut vaskevann for innvendig tankvask kan benyttes mange ganger før det kjøres til videre behandling.

Substratene blir overført fra lagertanker til fermenteringsreaktor via et lukket pumpe-/ rørsystem etter behov.

Planlagt substratsammensetning er 75 % husdyrgjødsel, 20 % fiskeensilasje og 5 % fiskeslam.

Fiskeensilasjen gjennomgår en hygieniseringsprosess, med oppvarming til 85°C i 30 minutter, før den blir overført til fermenteringsreaktoren. Dette hygieniseringstrinnet kommer i tillegg til lavtemperatur-hygieniseringen av all bioresten etter utråtning.

Den termiske energien brukt til hygienisering vil komme fra varmeveksling av andre varmestrømmer på anlegget, samt en elektrisk varmtvannskjele. Temperaturen og tiden for hygieneprosessen vil bli kontrollert og registrert av kontrollsystemet til biogassanlegget.

Biogassproduksjon: Anaerob utråtning er prosessen der organisk materiale omdannes til en brennbar gass (biogass), og etterlater i tillegg en væske med et høyt organisk innhold og en mineralfraksjon av variabel mengde og natur, bioresten.

Metankonsentrasjonen vil være rundt 67 % av biogass sammensetningen, resten er hovedsakelig CO₂. Planlagt energiproduksjon er 75 GWh/år.

Produksjonsprosessen for biogass kan gjennomføres i ett eller flere trinn. Ett-trinns biogassproduksjonsprosessen er en der alle stadier av råstoffnedbrytning skjer i samme reaktor. Det er en prosess med lav effektivitet og prosesseringstiden som trengs er høy på grunn av reaksjonene som kreves av prosessen er trege.

Produksjonsprosessen for to-trinns biogass er den som foregår i to reaktorer som opererer under forskjellige forhold.

Anaerob utråtning involverer flere typer mikroorganismer som kan deles inn i to grupper: syredannende bakterier (acidogene) og metanproduserende bakterier (metanogene).

Disse to gruppene er forskjellige i deres fysiologi, kinetikk og vekstkrav. Bruken av separate reaktorer tillater optimalisering av forholdene for hver av gruppene av mikroorganismer. To-trinns anaerob behandling anses som det beste tilgjengelige alternativet for substrat som inneholder høye nivåer av organiske faste stoffer. Det er en høyeffektiv prosess med lavere retensjonstider enn en ett-trinns prosess.

Dette anlegget har en to-trinns biogassproduksjonsprosess med en fermenteringsreaktor, to metanogene reaktorer og en sluttlagringsreaktor.

I **fermenteringsreaktoren** gjennomføres de første stadiene av biogassproduksjonsprosessen.

De biokjemiske stadiene som finner sted i denne tanken, er:

- Desintegrasjon av faste substrat komponenter - Hydrolyse - Fermentering

Fermenteringsreaktoren inneholder en slurry som kan omdannes til metan umiddelbart. Denne tanken fungerer derfor som et lager for biogass før den omdannes til gass.

Deretter pumpes substratene til de **metanogene reaktorene** hvor mesteparten av biogassproduksjonen foregår.

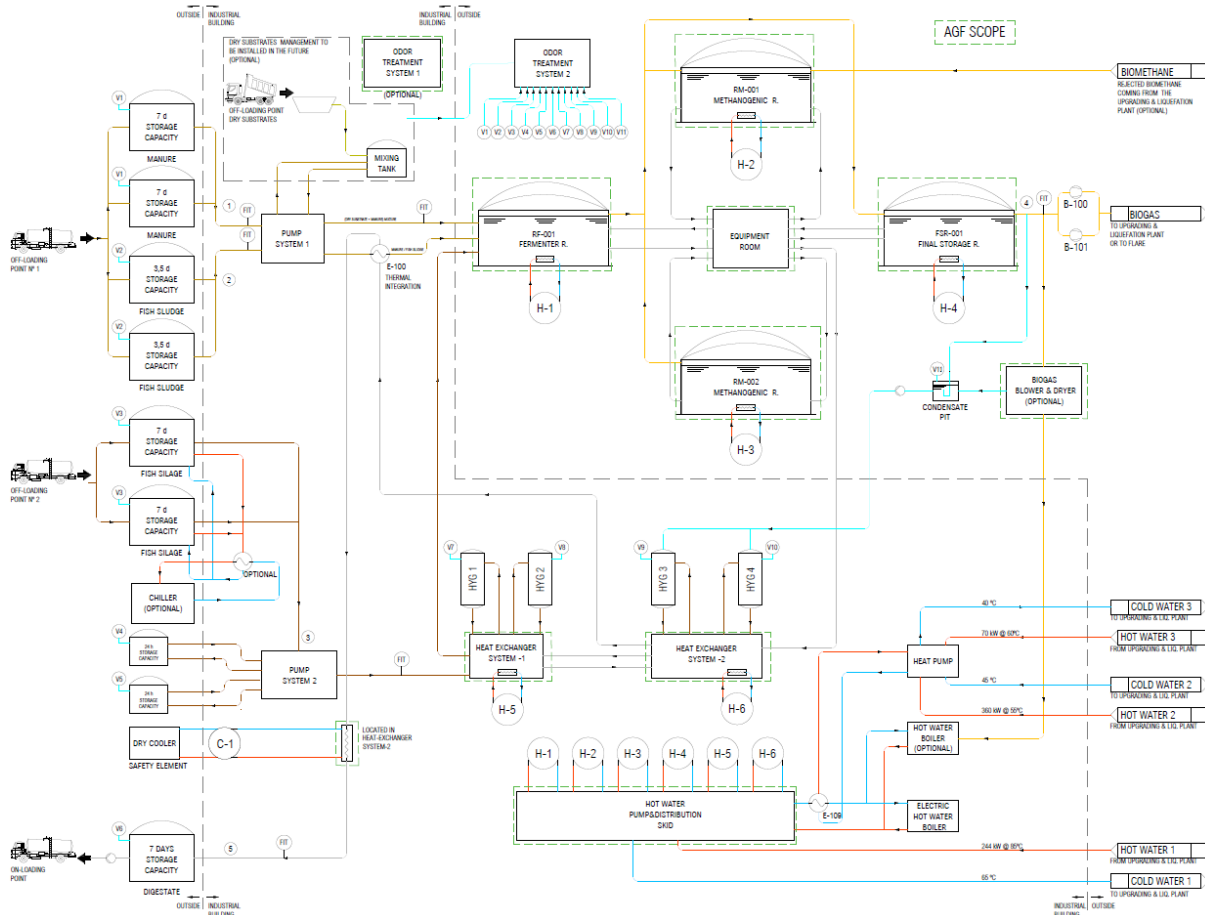
Når reaksjonen er kommet skikkelig i gang og bakteriepopulasjonene er stabilisert, er reaksjonstiden til systemet veldig rask, noe som gir omdannelsen av substratet til biogass i løpet av få timer.

Til slutt blir det flytende materialet pumpet til **sluttlagringsreaktoren**. Her blir den gjenværende gassen tatt ut, og aktivitetsnivået til mikroorganismene blir redusert. Dette gir en stabilisering av bioresten. Den ferdig nedbrutte bioresten vil bli sendt fra sluttlagringsreaktoren til en lagertank, via en hygieniseringsprosess, med oppvarming til 70°C i 60 minutter. Bioresten kjøles ned til ønsket temperatur for å unngå ammoniakk frigjøring og tilsvarende luktproblemer i lagringstanken.

Kraftig omrøring i reaktorene, som gir turbulens i væskeoverflaten, er viktig for å kunne frigjøre all den produserte gassen. Temperaturen blir holdt så jevn som mulig, ved hjelp av varmevekslere og varmtvann produsert i en elektrisk kjel.

All biogassen som produseres i reaktorene vil bli samlet i gasskuppelene over reaktorene. Disse er alle koblet sammen, og det vil være en gassledning fra sluttlagringsreaktoren videre til oppgradering- og flytendegjøringsanlegget. Anlegget vil ha en sikkerhetsfakkel som på en trygg måte vil brenne all gassen som produseres, dersom oppgradering- og flytendegjøringsanlegget er ute av drift.

To-trinns teknologien oppnår biogassproduksjon på opptil 5 Nm³/d per m³ reaktor – allerede testet på eksisterende biogassanlegg bygget av AGF i Spania. Til sammenligning er biogassproduksjonen oppnådd på ett-trinns teknologien vanligvis 0,5 til 1,5 Nm³/d per m³ av reaktoren.



Kontrollsystem: Plant Top Scada Control-systemet (TVCSS-systemet) vil være sentral for å sette operatøren i stand til å drive anlegget på en sikker og effektiv måte, og sikre optimalisering av produksjonen av biogass med lavest mulig bruk av energi, noe som betyr å drive dette anlegget på en mest kostnadseffektiv og pålitelig måte.

Kontrollsystemet er sammensatt av flere undersystemer:

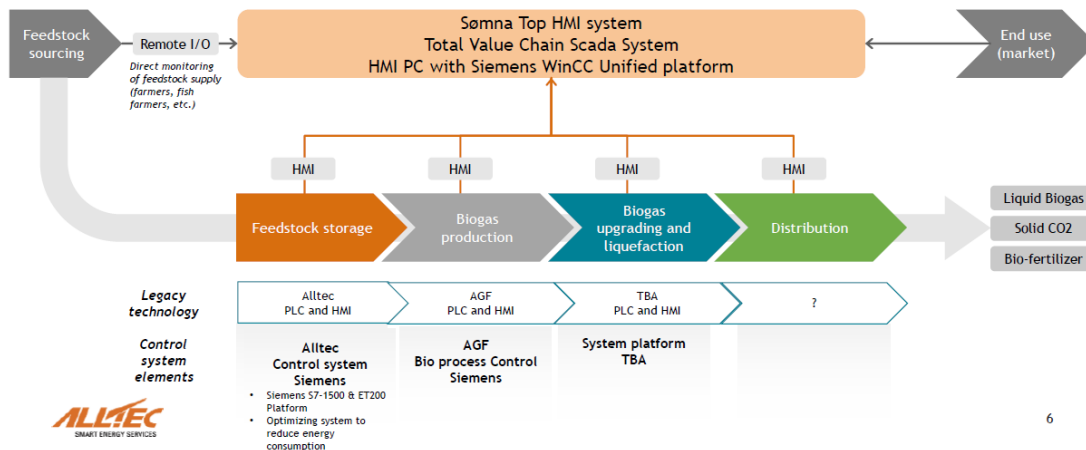
buffertankene, pumpeblanding, substrattilførselen og støttesystemer styres av ett kontrollsystem;

biogassreaktorer, varmestyring, gassanalysatorer, oksyngengenerering og substratpumping mellom reaktorer styres av et annet kontrollsystem (AGF)

gass oppgradering og flytendegjøring styres av et tredje kontrollsystem (Nordsol)

Et overordnet system som integrerer alle delsystemer i et samlet helhetlig topp-HMI-kontrollsystem. TVCSS-systemet er designet og bygget på Siemens Simatic HW og SW-plattform og vil bli designet i henhold til IEC-61508 (SIL)

Total Value Chain Scada System



6

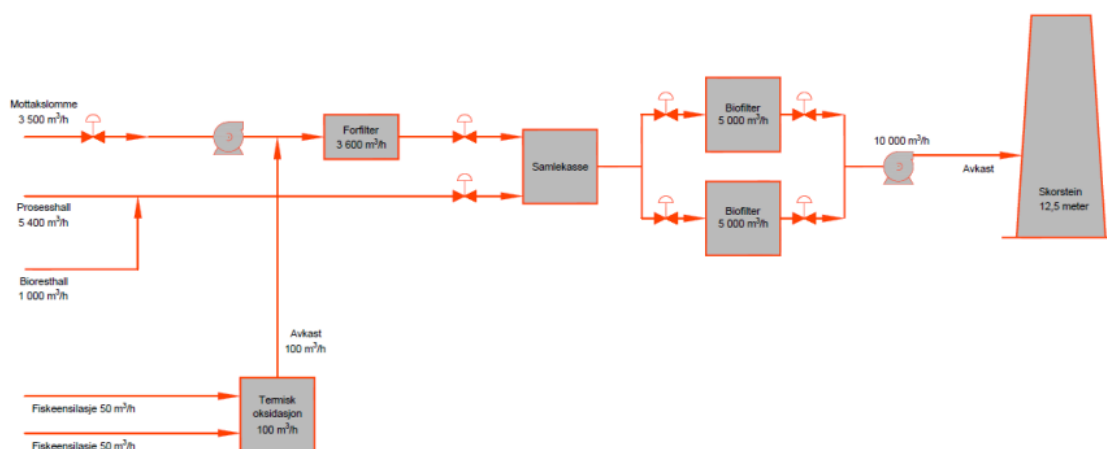
System for luktreduksjon: Luktreduksjon systemet er designet for å ivareta myndighetskravet virksomheten har til lukt, gitt definerte forutsetninger.

Det er lagt til grunn at kravet til lukt blir $< 1 \text{ OUE/m}^3$ hos nærmeste nabo i hht. TA3019.

Det må gjøres en spredningsberegning for å sikre at tilbudt løsning ivaretar kravet i TA3019. En spredningsberegning vil også gjøre at vi kan optimalisere høyde på avkast/skorstein med tanke på fortynning. I utgangspunktet er det planlagt en skorstein på 20 meter. Spredningsberegningen utarbeides i Calpuff (modell som er beskrevet i TA3019) med bruk av lokale værdata.

Sømna biogass er et anlegg basert på en blanding av substrater, noe som forventes gir et meget stort spekter av luktkomponenter som kan være krevende å rense. Det vil bli implementert en komplett, robust og gjennomarbeidet løsning for å håndtere lukt fra det planlagte biogassanlegg på Sømna biogass.

Avtrekk fra prosesshall, lossestasjon, og lagertanker vil bli ført til en luktreduksjon system bestående av flere rensetrinn. Løsningen er i tråd med flytskjema for luktreduksjon vist under:



Luften renses gjennom et mineralsk biofilter før den føres til skorstein. Det er på avtrekk fra tanker tilbudt et forfilter for rensing med mineralsk biofilter. På avtrekk fra fiskeensilasje er det termisk katalytisk oksidasjon for å sikre at anlegget har flere barrierer og at kravet til rensing tilfredsstilles. Dette gir flere barrierer på rensing av luft fra tanker og mottakslommer.

Forfilter

Rensetrinn 1 er et mineralsk biofilter for å rense luften fra mottaks- og blandetanker på anlegget. Målet er å redusere lukten slik at man unngår for høye konsentrasjoner av lukt/kjemiske gasser i hovedfilter som renser samlet luftstrøm før den går til skorstein.

I forfilteret kan vi håndtere inntil 500 ppm H₂S og forventer en rensegrad på mer enn 90%.

Rensetrinn 2, Termisk katalytisk oksidasjon

I forbindelse med punktavsug fra tank for fiskeensilasje blir det implementert rensing med termisk katalytisk oksidasjon. Modell DEO100 som er tilpasset oppgitt luftmengde. Det skal normalt ikke være mye lukt fra fiskeensilasje, men vi ser at det er risiko for høye konsentrasjoner av lukt hvis man mister kontroll på ensileringen.

Rensetrinn 3 Hovedfilter m/samlekasse

Samlet prosessluft skal renses før den føres til skorstein. Luften fra de ulike tankene, fiskeensilasje og prosessluft samles i en samlekasse før den renses gjennom rensetrinn 3. Rensetrinn 3 består av fire stk. mineralske filtre som er planlagt plassert på fundament ute. Komplette filter med berge, befuktningssystem og styring.

Biofilter leveres med automatiske spjeld. Spjeldstyring ivaretar mulighet for å stenge av ett filter for service eller stopp.

Biofiltrene må ha tilførsel av luft og vann for å sikre ønsket funksjon. I tillegg er temperatur på luften definert, slik at det ikke blir frost i samlekassen. Eventuelle føringer av vann til samlekassen må etableres. Luktfiltrene tilføres ca. 100 liter vann pr time, drens vannet blir samlet opp og hygienisert før det går til bioest tanker.

Samlekassen før biofilter etableres med stusser tilpasset avtrekk fra mottakslomme, fiskeensilasje og prosessluft. Det gir totalt 3 stk. stusser inn hvor luft føres til samlekasse.

Vi har valgt å klargjøre samlekassen med rørføringer for magnetventil og dyser, slik at det ved behov kan kjøres vann inn i samlekassen for vasking av luft, befukte luften før biofilter og rengjøre samlekassen ved behov.

Samlekasse er designet med stusser for påkobling av avtrekk som skal blandes før luften går til fire hovedfiltre. Blandekassen har til formål å blande luften fra de ulike delstrømmer slik at den kan føres videre til hovedfiltrene.

All prosessluft fordeles til 4 stk. biofilter (hovedfiltre) med mineralsk masse.

Mineralsk biofilter er godt egnet til å rense en sammensetting av ulike luktforbindelser fra anlegg av denne typen.

Biofilter leveres komplett med berge, befuktningssystem, spaltegulv, styring, leca og mineralskmasse. Ved skifte av masse kan taket enkelt demonteres. Biofilter leveres med et overrislingssystem for befuktning av filtermassen.

Filtermaterialet som benyttes består av uorganisk materiale iblandet noe organisk materiale. Det organiske materiale er en type fullstendig omdannet kompost. For å få en god fordeling gjennom filtermaterialet benyttes et lag med leca i bunn av filteret.

Mineralsk masse har et lavere trykkfall enn tradisjonell biomasse (blanding av bark, leca og slam) og komposteres ikke. Det gjør at energiforbruket blir lavere samtidig som trykkfall over tid er mer stabilt.

Mineralsk masse som har vesentlig lengre levetid enn tradisjonell biomasse. Det gir redusert nedetid for anlegget og medfører vesentlig mindre håndtering og kostnader knyttet til utskiftning av masse.

Den mineralske massen har vist seg å ha vesentlig bedre egenskaper med tanke på å håndtere variasjoner i luktbelastning og temperatur enn tradisjonell biomasse.

Målinger viser også at mineralsk masse tåler høyere konsentrasjoner av enkelte forbindelser som NH₃ enn tradisjonell biomasse.

Mineralsk biofilter er en av de få renseteknologiene som har dokumentert effekt på dimetylsulfid-derivater.

1. En redegjørelse for forholdet til eventuell oversikt og reguleringsplaner,

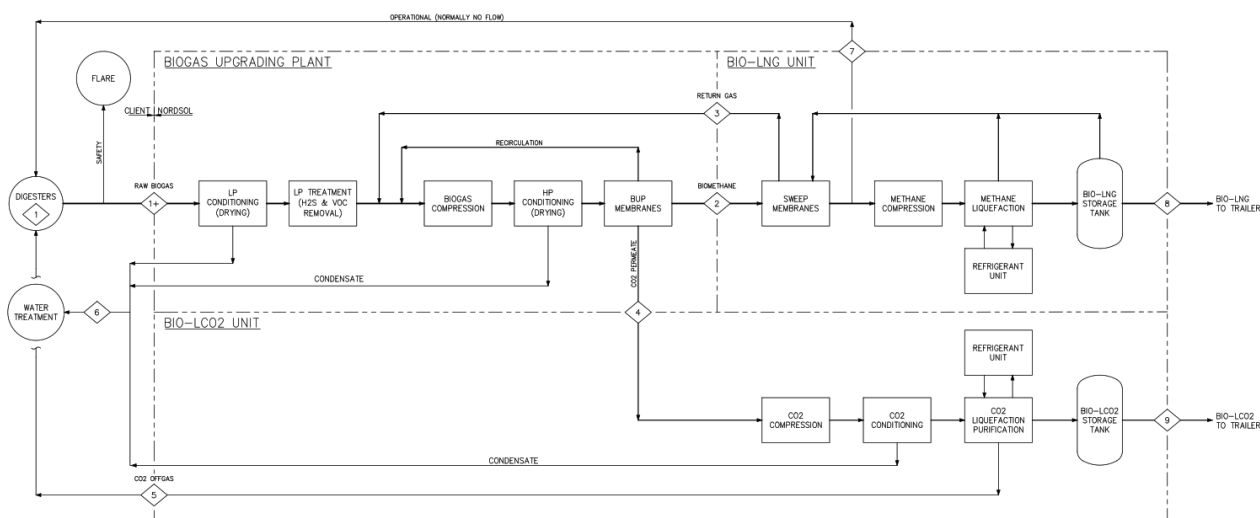
De farlige områdene for Bio-LNG og Bio-LCO₂-installasjonen er angitt på områdeklassifiseringstegningen (PC0015-PR-ACD-001).

2. Beskrivelse av anlegget, aktivitetens art og omfang og valgt teknologi;

Bio-LNG & Bio-LCO₂-installasjonen er bygget opp fra tre hoved driftsenheter, som er Biogassoppgraderingsenheten, Bio-LNG-enheten (2x) og Bio-LCO₂-enheten. Oppgraderingsenheten for biogass starter nedstrøms for rånetankene, som er innenfor kundens omfang. Anlegget består av lukkede containere med kompressorpakker, membraner, poleringsenheter m.m., flere «skid»monterte prosessenheter, kjølebokser, lasteenheter, lagertanker og flere kjølesystemer. En del av utstyret er plassert i en halvlukket bygning, som spesifisert i plottplantegningen (PC0015-ME-PPL-001).

1. Oppgraderingsenhet for biogass
 1. LP-kondisjonering (fjerning av vann)
 2. LP-behandling (H₂S og VOC-fjerning)
 3. Biogasskompresjon
 4. HP-kondisjonering (fjerning av vann)
 5. Membraner for oppgradering av biogass
2. 2 x Bio-LNG-enhet
 1. Feie membraner
 2. Booster-kompressor
 3. Flytendegjøring seksjon
 4. Kjølemiddel enhet
 5. Lagring og lasting
3. CO₂-kondenseringsenhet
 1. CO₂-kompresjon
 2. CO₂-tørking
 3. CO₂-stripping

4. CO2 kjølemiddel enhet
 5. Lagring og lasting
4. Verktøy
 1. Kjølevannssystem
 2. Kjølevannssystemer



Prosessten er beskrevet nedenfor

Forbehandling av LP-biogass

Rå biogass fra råtnetanken kjøles ned til ca. 5 °C og fritt kondensat fjernes. Kondensatet dreneres til en kondensatgrop. Trykket i biogassen økes av en blåser til H2S- og VOC-fjerningsenheten. H2S og VOC fjernes med aktivt kull ved hjelp av to aktiverte karbonfilterbeholdere (lede-følge-konfigurasjon).

Forbehandling av biogasskompresjon og HP biogass

Den behandlede biogassen blandes med resirkuleringsstrømmer fra nedstrøms membranene og komprimeres til ca. 14 barg med en skruekompressor med oljeinnsprøytning. Oljen skilles fra trykkgassen i oljeseparatoren og nedstrøms oljefiltrer slik at gassen er oljefri før den kommer inn i membransystemet. Biogassen kjøles ned til 5 °C og fritt kondensat fjernes og dreneres til en kondensatgrop.

Membran separasjon

Membransystemet til biogassoppgraderingsenheten (BUU) fjerner mesteparten av CO2 fra metanen og består av tre trinn:

1. I det første trinnet utføres en grov separasjon der den metanrike strømmen (retentatet) sendes til andre trinn og den CO2-rike strømmen (permeat) sendes til tredje trinn.
2. I det andre trinnet utføres en fin separasjon av retentatet i det første trinnet for å oppnå en biometan-kvalitet på ca. (97 % metan). Permeatet resirkuleres til kompressorens innløp.

3) I det tredje stadiet gjenvinnes restmetanet fra permeatet i det første trinnet. Den gjenvinnende metanen (retentatet) resirkuleres til kompressorens innløp. CO₂-permeatstrømmen (> 99 % CO₂) sendes til Bio-LCO₂-enheten for flytendegjøring.

Biometanen fra biogassoppgraderingsenheten sendes til de to Bio-LNG-enhetene der feiemembranene utfører den siste poleringen før flytendegjøring av metanen. I feiemembranene utføres sporfjerning av CO₂ og H₂O ved å feie permeatsiden av feiemembranene med en blanding av kjølegass og kokegass (BOG) fra Bio-LNG-lagertanken.

Flytendegjøring av bio-LNG

Den behandlede biometanen komprimeres fra ca. 14 barg til 54 barg med boosterkompressoren og kjøles ned til ønsket temperatur med flere varmevekslere. Hovedkjølingen utføres av en kjølemiddelenhet. Dette er en lukket sløyfe med nitrogen som kjølemedium. Videre brukes en slipstrøm av den avkjølte behandlede biometanen for å kjøle ned hovedstrømmen. Kulden fra slipstrømmen gjenvinnes. Slipstrømmen kombineres med BOG (boil of gass) og brukes som feiegass for feiemembranene. Bio-LNG sendes til bio-LNG-lagringstanken på differansetrykk (ikke et pumpesystem).

Lagring og lasting av bio-LNG

Bio-LNG fra Bio-LNG-lagertankene overføres via lastepumpen til tilhengeren. Massestrømningshastigheten til Bio-LNG fra lagertanken til tilhengeren måles av en strømningsmåler. Oppgjødsformen er basert på vektforskjellen mellom full og tom tilhenger målt ved brovekten.

BOG fra Bio-LNG-lagertankene og tilhengerdampreturgass, under nedkjøling og lasting av tilhengere, blandes med glidestrømmen av LNG og resirkuleres til membranenheten.

CO₂-kompresjon og rensing

CO₂-gjennomsyringen fra tredjetrinnsmembranene sendes til LCO 2-enheten. Først fjernes eventuelle spor av VOC av et aktivt kullfilter. Gassen komprimeres til ca. 18 barg av en tottrinns oljefri stempelkompressor. Den komprimerte gassen avkjøles til 5 °C for å fjerne eventuelt fritt kondensat og dreneres til en kondensatgrop. Gjenværende vanndamp fjernes i tørketrommel som inneholder et fuktfangende sorbent. Det er to adsorberende senger: den ene sengen er i drift (adsorpsjonsmodus) mens den andre regenereres. Regenerering utføres ved lavt trykk mellom 0 – 2 bar(g) og en temperatur mellom 150 – 200 °C. Varmen tilføres fartøyet av en liten rensestrøm av tørr CO₂ oppvarmet av en elektrisk varmeovn.

CO₂-gassen inkludert ikke-kondenserbare stoffer (metan, nitrogen, oksygen og hydrogen) går gjennom en platepakke i reboileren for å frigjøre varme. Den forkjølte CO₂ kommer inn i kondensatoren og blir flytende. Den flytende CO₂ strømmer ned i strippekolonnen og til slutt inn i kjelen. Fra kjelen kommer damp inn i kolonnen. På grunn av motstrømskontakten

mellom dampen og væsken i kolonnen fjernes eventuelle oppløste ikke-kondenserbare gasser fra væsken CO₂. LCO₂ i kjelen overføres til LCO 2-lagertankene og de ikke-kondenserbare gassene fra kondensatoren resirkuleres til råtnetanken.

Kjølingen til kondensatoren leveres av en superkritisk CO₂-kjøleenhet.

LCO₂ lagring og lasting

LCO₂ fra lagertankene overføres av lastepumpen til tilhengeren. Oppgjødsformen er basert på vektforskjellen mellom full og tom tilhenger målt ved brovekten. Truckføreren bruker lagertanknivå som mål for hvor mye LCO₂ som er lastet som indikasjon. BOG fra LCO₂-lagertankene resirkuleres til sug av CO₂-kompressoren.

1. Oversikt over råvarer og hjelpestoffer fra oppgradering

Følgende råvarer og forbruksvarer er identifisert av planten. Innkommende strømmen

1. Rå biogass kommer inn i systemet med 1294 Nm³/t (våt basis, mettet ved 2 mbarg og 40°C) / 1200 Nm³/t (tørr basis).

Utgående strømmen

2. Bio-LNG produseres i 583 kg/t og losses i tilhengere på ca. 25 tonn per lastebillast. Sammensetningen er hovedsakelig metan (> 99 vol%).
3. Flytende CO₂ produseres ved 764 kg/t og losses i tilhengere på ca. 25 tonn per lastebillast. Sammensetning i hovedsakelig CO₂ (> 99,99 vol%).
4. CO₂-avgass produseres med 73 kg/t fra CO₂-kondenseringsanlegg som omdirigeres tilbake til rånetanken. Sammensetningen er hovedsakelig CO₂ med noen ikke-kondenserbare stoffer (CH₄, O₂, N₂ og H₂).
5. Kondensat fjernes ved 75 kg/t i anlegget og sendes tilbake til rånetanken. Sammensetningen er hovedsakelig vann med noe oppløst CO₂ og VOC.
6. Varmegjenvinning der overskuddsvarmen fra kompressorene overføres til rånetankene. Varmen bæres av glykol/vann-blandingen som pumpes rundt.
7. Under oppstart (nedkjøling av kondenseringsenheten) sendes biometan tilbake til rånetankene.

Alle ovennevnte innkommende og utgående bekker er tette sløyfer under normal drift og slippes ikke ut i luft eller jord.

Følgende komponenter regnes som forbruksvarer når de brukes under driften av anlegget.

1. Instrumentluft brukes til å betjene de automatiserte ventilene i installasjonen. Den brukes også til å skape et lite overtrykk i kjøleboksen. Dette er omtrent 5 Nm³/t.
2. Nitrogen er nødvendig for å rense lasteslangene for bio-LNG og under inertisering av systemet under oppstart, igangkjøring og vedlikehold. Dette er ca. 2 Nm³ per LNG-lossing. Det er omtrent 250 – 275 lastinger per år.
3. Smøreolje brukes til kompressorene. Estimert verdi på maks 2 fat per år forventes som erstatning.
4. Aktivt kull brukes til å fjerne H₂S fra den rå biogassen. Forventet forbruk av aktivt kull er 7500 kg/år.

Følgende komponenter brukes i anlegget, men er i en lukket sløyfe og konsumeres ikke.

5. Nitrogen brukes som kjølemiddel i metankjølesløyfen.
6. Glykol/vann-blanding (40 vol% glykol) brukes som kjølemiddel for kjøling og kjøling av ulike prosesser.
7. CO₂ brukes som kjølemiddel i CO₂ flytendegjøringsenheten.

1. Beskrivelse av energikilder, energiforbruk og energi generert av virksomheten,

Den eneste strømkilden som brukes i anlegget er elektrisitet ved 230 og 400 V. Ingen varme eller forbrenning av drivstoff er nødvendig. Det totale forventede energiforbruket for Bio-LNG og Bio-LCO₂-installasjonen er 10.700 MWh/år (basert på en absorbert effekt på 1275 kW i 350 dager ved full produksjon). Det produseres ingen annen energi enn sluttproduktet bio-LNG som er beskrevet i punkt 5.

2. Beskrivelse av utslippskildene fra innretningen,

Under normal drift er det ingen utslippskilder fra installasjonen. Alle strømmer resirkuleres og føres til sluttproduktet som angitt i det nevnte blokkflytskjemaet.

I tilfelle det er en Tripp (stans) i prosessen, sendes gassbeholdningen tilbake til råtnetanken. Bio-LNG-tankene er sperret inne. Når det bygges opp et trykk eller annen risiko i prosessen, kan det bli en frigjøring av inventaret til atmosfæren. Dette er nærmere beskrevet i dokumentene: Shutdown Philosophy PC0015-PR-SDP-001 og Safety Design Philosophy PC0015-PR-SFD-001.

3. Beskrivelse av alle utslipp til luft, vann og jord som aktiviteten kan forårsake og hvordan disse utlippene vil påvirke miljøet,

Under normal drift er det ingen utslipp til luft, vann eller jord.

Ved gasssøl eller lekkasje kan følgende komponenter slippes ut i luft som påvirker miljøet

1. Metan: Har innvirkning som klimagass i atmosfæren. Merk at metanopprinnelsen er fra biologisk avfall. Hvis biologisk avfall ble etterlatt råttent, ville det også slippe ut metan.
2. Karbondioksid: Har innvirkning som klimagass i atmosfæren. Merk at karbondioksidopprinnelsen er fra biologisk avfall. Hvis biologisk avfall ble etterlatt råttent, ville det også slippe ut metan.

Ved oljesøl i kompressorene blir oljen fanget opp i et lekkasjebrett eller vil i verste fall samle seg i beholderen på betongplaten. Det er ingen lekkasje av olje til jorden.

Ved glykolsøl er det en lekkasje på betongplaten. Det er ingen direkte lekkasje til jorda. Ved et større utslipp kan det komme ned i jorda. Glykol kan forurense jord og grunnvann. Forebyggende tiltak er prosesskontroll av kjølere og kjølere der temperatur og trykk måles og overvåkes for å identifisere tidlige lekkasjer. Sømna Biogas anbefales å ha absorberende materiale på stedet for rask opprydding av glykol.

Lekkasje av kondensvann fra biogassen anses ikke som en skadelig effekt på miljøet. Hovedårsaken er at det hovedsakelig er vann og inneholder organiske forbindelser produsert i den anaerobe råtnetanken. Hvis biologisk avfall blir etterlatt råttent, vil det også avgi disse komponentene.

1. beskrivelse av teknikker som kan forebygge eller begrense forurensning og dens skadelige effekter,

Filosofiene om anleggssikkerhet og nødstopper er beskrevet i dokumentene Shutdown philosophy PC0015-PR-SDP-001 og Safety Design Philosophy PC0015-PR-SFD-

001. Dette er en omfattende studie som beskriver alle funksjonene for å holde alle komponentene i installasjonen. Dette inkluderer også en oversikt over systemet for å få tilgang til maksimal innvirkning i verste fall.

13. Forslag til måleprogram for utslipp til ytre miljø

Det er et gassdeteksjonssystem på plass for å oppdage biogass-, biometan-, CO₂- og LNG-lekkasjer i hele systemet. Sømna Biogas kan organisere en årlig metanutslippslekkasjetest med et spesialisert dronekamera for å oppdage lekkasjer som ikke dekkes av gassdeteksjonen utstyr.

OVERSIKT OVER RÅSTOFFER OG HJELPESTOFFER:

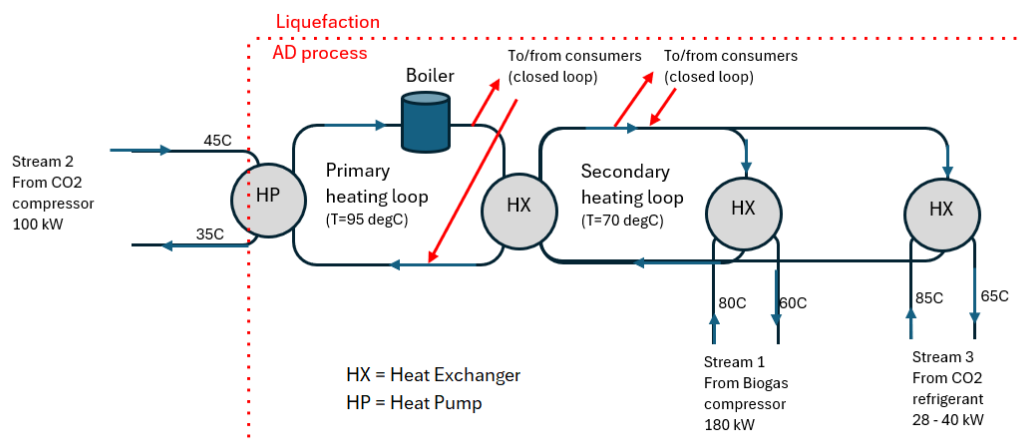
Stoff	Mengde pr år	Maksimalt lagret mengde
Husdyrgjødsel	105 000 tonn	4 000 tonn
Fiskeensilasje	24 000 tonn	1 150 tonn
Fiskeslam	7 000 tonn	150 tonn
Mineralisk biofiltermasse	30 m ³ (8 år intervall for utskifting)	240 m ³
Aktivt kull	7500 kg	7500 kg
Vaskemiddel for lastebiler (utvendig) power extreme (wurth)	5000 liter	5000 liter
Vaskemiddel for tankvask (cip-vask). Lut.	50 liter	50 liter
Kjølevæske for kompressorer/ kjøleanlegg for flytendegjøring av gass- Nitrogen mot LBG og CO ₂ mot CO ₂	0 kg (lukket anlegg)	0 kg
Olje for kompressorer	432 liter	432 liter
Desinfeksjonsvæske	1000 kg	1000 kg
Glycol/vann (40% glycol) div kjøleprosesser	0 kg (Lukket anlegg)	0 kg

Beskrivelse av energikilder, forbruk av energi og energi som genereres av virksomheten: Energikilden på anlegget er strøm.

Det er lagt stor vekt på å redusere energiforbruket i anlegget, gjennom følgende tiltak:

- Smart prosessstyring. De ulike prosessstrinnene er taktet/ timet for å redusere forbrukstopper og muliggjøre varmegjennvinning mellom ulike batchprosessene.
- Optimert prosessintegrasjon på hele anlegget. Dette for å øke graden av varmegjennvinning og redusere mengden spillvarme, og dermed behovet for kjøling.
- Det tilrettelegges for installasjon av varmepumpe for å tilgjengeliggjøre lavtemperaturstrømmene fra flytendegjøringsanlegget.

Figuren under visualiserer preliminær prosessintegrasjonen mellom flytendegjøringsanlegget og gassproduksjonsanlegget. De røde pilene indikerer retningen på varmeoverføringen. Varmevekslingen mot konsumentene er kun indikert med piler.



RÅSTOFF

Type råstoff er Storfe- svin og hønsegjødsel som hentes hos de 65 andelshaverne i SBG SA. Siden søknad i 2022 har vi ytterligere spredeareal blitt tilgjengeliggjort, slik at nå har fabrikken tilgang på over 30.000DAA fulldyrket areal i tillegg til utmarksbeite. Dimensjonering er gjort med utgangspunkt i kapasitet til spredearealet blant andelshaverne og gjødselkvalitet. Teoretisk produksjonsvolum i fabrikk er opp høyere. I biomasseplanen har vi fokusert på tilførsel av nitrogen mot fullgjødseltankegang og en prosess som gjør nitrogenet tilgjengelig for plantevekst. Sistnevnte oppnås best med en fullstendig utråtning av det organiske materialet. Fullstendig utråtning vil også heve PH i biorest, som muliggjør reduksjon av landbrukskalk, som er utbredt i vår region.

Sinkaberg Hansen har ferdigstilt nå et settefiskanlegg på Svaberget i Bindal kommune. De benytter resirkuleringsteknologi og skal produsere ca 3,6 millioner smolt årlig. Alt fiskeslam fra dette anlegget skal inngå i vår biogassproduksjon. Estimert slamproduksjon er ca 5.000 tonn årlig. Kvalitet på substrat er avgjørende for en god biologisk prosess. Ved å ta substrat fra kun en, seriøs, aktør, vil forventet gassutbytte kunne ligge opp mot best mulig vurdering av potensialet. Fabrikken på Svaberget er nybygd, og de benytter den beste teknologi for rensing og samling av slam. Beliggenheten er god med relativt kort transportvei. En jevn produksjon gir SBE forutsigbar tilgang på substratet med forutsigbar sammensetning og densitet. Sinkaberg Hansen planlegger også å levere all ensilasje til SBE. Uten større sykdoms hendelser produserer Sinkaberg Hansen 5.000 tonn ensilasje årlig.

Resterende kat.2 dødfiskensilasje leveres i fase 1 av de selskapene som håndterer ensilasje på vegne av oppdrettsnæringen. Noe vil bli levert med lastebil direkte og noe med båt til dypvannskai på Berg i Sømna, og videre transporters de siste 3 km med lastebil. Slåttøy transport AS (lokalt transportfirma) som har kontrakt på husdyrgjødsel er lokalisert ved siden av fabrikken og har utstyr for å gjøre den transporten.

PRODUKTER

Vi skal produsere 75 GWH LBG, 6.800 Tonn CO2 og 140.000 M3 biorest.

LBG skal produseres >99% ren CH4

CO2 skal produseres flytende i næringsmiddelkvalitet

Biorest skal vil i fase 1 erstatte 30-50% av handelsgjødsel. Målsetning om kvalitet som erstatter handelsgjødsel 100% i fase 2 er målsetningen at den skal bli godkjent til bruk i økologisk landbruk.

Biogassen som produseres i anlegget vil komme fra naturlig biomasse fra området rundt Sømna. Det vil være gjødsel fra husdyrproduksjon, fiskeensilasje og fiske slam fra nærliggende oppdrettsanlegg og gårder. Innkommende biomasse vil bli tiltransportert med miljøvennlige tankbiler. Leveransene av innkommende biomasse vil bli logget og stikkprøver av innkommende substrat vil bli sendt til analyse på vårt laboratorium mtp. kvalitetskontroll.

Det er utarbeidet en detaljert plan for håndtering av biorest. Viser til vedlagte uttalelse med bekreftelse. Det skal totalt benyttes 70 kummer, hvorav 35 blir nybygd. Plassering og godkjenning er gjennomført, og de nye kummene er plassert inn i kommunens arealplan. NFK har vært på befaring som del av godkjenningen

Carbon limits har gjort en oppdatert vurdering av klimanytte basert på nye teknologier og volumer. Resultatene er forbedret fra søknad i 2022, rapport vedlagt.

ØVRIGE ELEMENTER

Vi vil benytte prosessenking kjent fra ISO-prosesser i våre anlegg, se eksempel på tankegang, (v.13)

UTSLIPP OG AVFALL

UTSLIPPSFORHOLD

Det planlegges for et lukket anlegg uten utslipp under normal drift. Dette betyr at det ikke vil være utslipp til luft, grunn eller vann under daglig drift. Ved uønskede hendelser som kan føre til utslipp så vil utslippene renses eller samles opp. Selv om det ikke planlegges for jevnlig utslipp ved drift av anlegget, er det behov for å kartlegge mulige diffuse utslippspunkter i anlegget. I den videre teksten vil mulige utslippspunkter bli belyst og det vil bli beskrevet hvilke tiltak som er prosjektert for å redusere eventuelle uønskede utslipp fra anlegget. Det vil være noe utslipp av støy forbundet med drift av anlegg. Anlegget har mulig utslipp til luft fra utslippspunkter knyttet til noen anleggsdeler/anleggsfaser, men anlegget er designet slik at luft som presses ut fra tanker ved påfylling utjevnes/flyttes over i de øvrige tankene med substrat. Prosessluft kan lukte og ved eventuelle utslipp av luktstoff vil disse først føres gjennom et biofilter for rensing. Biofilteret skal være bygget inn, ha tak og avkastluften skal renses gjennom et kullfilter som en reserveløsning. Det er ingen utslippspunkter som vil gi utslipp til vann. Overvann fra anleggets tak og utearealer vil dreneres til overvannssystemet på industriområdet. Avløp fra administrasjonsbygg, og overvann fra tomta, vil gå til kommunalt renseanlegg. Dersom det er bruk for å benytte desinfeksjonsvæske for rengjøring, vil dette samles opp for levering til godkjent avfallsmottak.

Anlegget har utslippspunkter som har potensiale for utslipp av klimagassen metan og H₂S. For at antenning av biogass i fakkelen skal være nødvendig må det oppstå en hendelse i anlegget som gjør at gassen ikke kan slippes dit den er tiltenkt. Et slikt uønsket tilfelle kan inntreffe ved ulike hendelser i anlegget; hvis trykket i gassklokka når et gitt trykk eller at anlegget ikke kan sende gass til oppgraderingsanlegg, eller at det produseres mer biogass enn det oppgraderingsanlegget kan håndtere. Oppstår en av disse hendelsene vil det være behov for å slippe gass ut av anlegget via fakkell. For å håndtere et eventuelt forhøyet trykk er det valgt en løsning som benytter en pilotflamme (kontinuerlig brennende flamme) som alltid vil sørge for at biogassen antenner dersom den må fakles. Det er ikke overtrykk i bioreaktorene og derfor er selve reaktoren ingen kilde for utslipp av lukt/gass. Ved et eventuelt utslipp av rå biogass med 60% metan kan dette gi eksplosiv atmosfære, men gassen vil tynnes raskt ut dersom det er fri tilgang til luft. Ved utslipp av rå biogass fra utent fakkell eller gassklokke (antatt dimensjon på 600 m³) er det fra lignende biogassanlegg beregnet en utstrekning av LEL (Lower Explosive Limit) til å være mellom 10-30 m. Dersom det er problemer med røranlegg fra biogassreaktorene og ut til gassanlegget vil gassen bli kaldfaklet (direkte utslipp til luft) som nevnt ovenfor. Oppgraderingsanlegget vil måtte ha en områdeklassifisering hvor man identifiserer potensielle utslippspunkter slik at man bygger inn tilstrekkelig sikkerhet dersom det skjer hendelser.

Området blir perimetersikret med gjerder og det etableres adgangskontroll og videoovervåkning innenfor fabrikkgjerdet.

BESKRIVELSE AV KILDENE TIL UTSLIPP FRA ANLEGGET:

Utslippskilde	Type utslipp	Avbøtende tiltak
Kompressorer	Støy	Plasseres inne i container
Pumper	Støy	Plasseres inne i bygning
Trafikk med tunge kjøretøy	Støy	Hovedvekt av transport på dagtid
Fakkel	Støy	Plasseres i bakkant av tomten
Avlufting fra lagertanker (substrat, biorest)	Lukt	Avlufting knyttes mot luftbehandlingsanlegg.
Overløp fra lagertanker (substrat, biorest)	Utslipp til vann	Automatisk overflyllings sikring
Laste/ losseoperasjoner substrat	Lukt	Utføres inne i lukket hall. Ventilasjonsavtrekk knyttes mot luftbehandlingsanlegg.
Lekkasje fra biomasse systemer (substrat, biorest)	Utslipp til vann	Lekkasjedeteksjon med nød avstenging. Oppsamling på tomteområdet.
Kondensatbrønner	Utslipp til vann	Overløp pumpes til reaktorer. Automatisk styring.
CH ₄ lagertank, feilsituasjon	Utslipp til vann	Oppsamlingskar ved lagertank
Laste/ losseoperasjoner CH ₄	Utslipp til vann, utslipp til luft	Operasjonell prosedyrer, trykktesting før start, gassdeteksjon med nød avstenging, slangebrudds ventil, lekkasjedeteksjon med nød avstenging.
CIP vask innvendig i tanker (bil)	Utslipp av desinfeksjonsmidler til vann	Gjenbruk av vaskevann. Restvann tilbake til reaktorer.
Vask av lastebiler (utvendig)	Utslipp av olje til vann	Utføres i vaskehall. Avløp knyttes mot oljeutskiller.
Prosessutstyr for hygienisering	Lukt	Utføres inne i lukket hall. Ventilasjonsavtrekk knyttes mot luftbehandlingsanlegg.
Lekkasje fra gass systemer (CH ₄ / H ₂ S)	Utslipp til luft	Gassdeteksjon med nød avstenging. Lekkasjedeteksjon med nød avstenging.
Tankbiler	Lukt	Jevnlig vask av biler (utvendig). Prosedyre for å sette lokk på enden av slanger og tilkoblingspunkter før bilen forlater mottakshall.
Sanitæravløp	Utslipp til vann	Tilknyttes kommunalt avløpsnett.
Overskuddsgass ved stopp i gassbehandlingsanlegget.	Utslipp til luft	Nød fakkell for brenning av all produsert biogass i feilsituasjoner.
Overvann ved forurensning	Utslipp til vann	Fast dekke på området. Ingen lagring av substrat utendørs. Fokus på renhold og orden på utdendørsområder.

NOTAT

Klimaeffekt av biogass fra Sømna biogass gårdsdrift SA

Dette notatet inneholder en kort beskrivelse av metoden brukt i analysen av Sømna biogass gårdsdrift SA sin biogassproduksjon og klimanytten av denne, samt hovedresultater av analysen.

Analysen er gjennomført av Carbon Limits i september 2024.

Om bransjenorm

I 2019 utviklet Carbon Limits et excel-basert verktøy "Bransjenorm for biogass" på oppdrag fra Avfall Norge og med medvirkning fra Miljødirektoratet. Om hensikten med normen (fra Avfall Norge sine nettsider): «Å tydeliggjøre bærekraften i norsk biogass basert på en transparent og akseptert beregning av reell klimanytte, slik at markedet kan gjøre kvalifiserte valg på drivstoff-teknologi. (...) Bakteppet var at biogassens bærekraft og klimanytte ikke alltid verdsettes eller blir vektlagt i anskaffelser av transporttjenester».

Verktøyet er utarbeidet etter metoden i EUs bærekraftskriterier (RED II) og kan brukes til å beregne og dokumentere produksjon og klimanytten av biogass. Det betyr at bransjenormen dekker de samme delene av livsløpet til biogassen som i EU RED II, og at klimanytte er beregnet på samme måte. Videre har normen «moduler» som beregner effekter som ikke hensyntas i RED II (f.eks. substitusjon av mineralgjødsel innenfor landbruket). Det forventes at bransjenormen også vil kunne brukes for å få sertifisering basert på RED (f.eks. Svanemerke, RSB).

Normens kjerne er en excel-modell som beregner utslipp av CO₂-ekvivalenter per megajoule produsert drivstoff. Beregningene er basert på en rekke generelle forutsetninger (f.eks. utslippsfaktorer) og produksjonsspesifikke primærdata som energiforbruk, transportdistanser og teknologivalg.

Om husdyrgjødselbonus

Husdyrgjødsel i biogassproduksjon reduserer metanutslipp fra gjødsel som lagres i åpne gjødselkjellere eller andre lagerløsninger på gård. Ihht. EU RED II tilegnes det en «bonus» tilsvarende 54 kg CO₂e/tonn fersk husdyrgjødsel for biogassproduksjon av husdyrgjødsel. Denne bonusen skal nettopp ta høyde for de reduserte metanutslippene fra endret gjødselhåndtering.

Effekter som ikke er fanget opp i RED II – substitusjon av kunstgjødsel i landbruket og karbonbinding i jord

Det finnes andre kilder til reduserte klimagassutslipp ved biogassproduksjon som ikke fanges opp av EU RED II. De mest sentrale effektene som ikke fanges opp i EU RED II er substitusjonseffekter av kunstgjødsel og karbonbinding i jord.

Disse effektene er fanget opp i den såkalte «biogjødselmodulen» til bransjenorm. Bransjenorm kan brukes både med og uten biogjødselmodulen, slik at man kan få ett resultat innenfor RED II sitt rammeverk og ett med tilleggseffekter utover RED II sine systemgrenser.

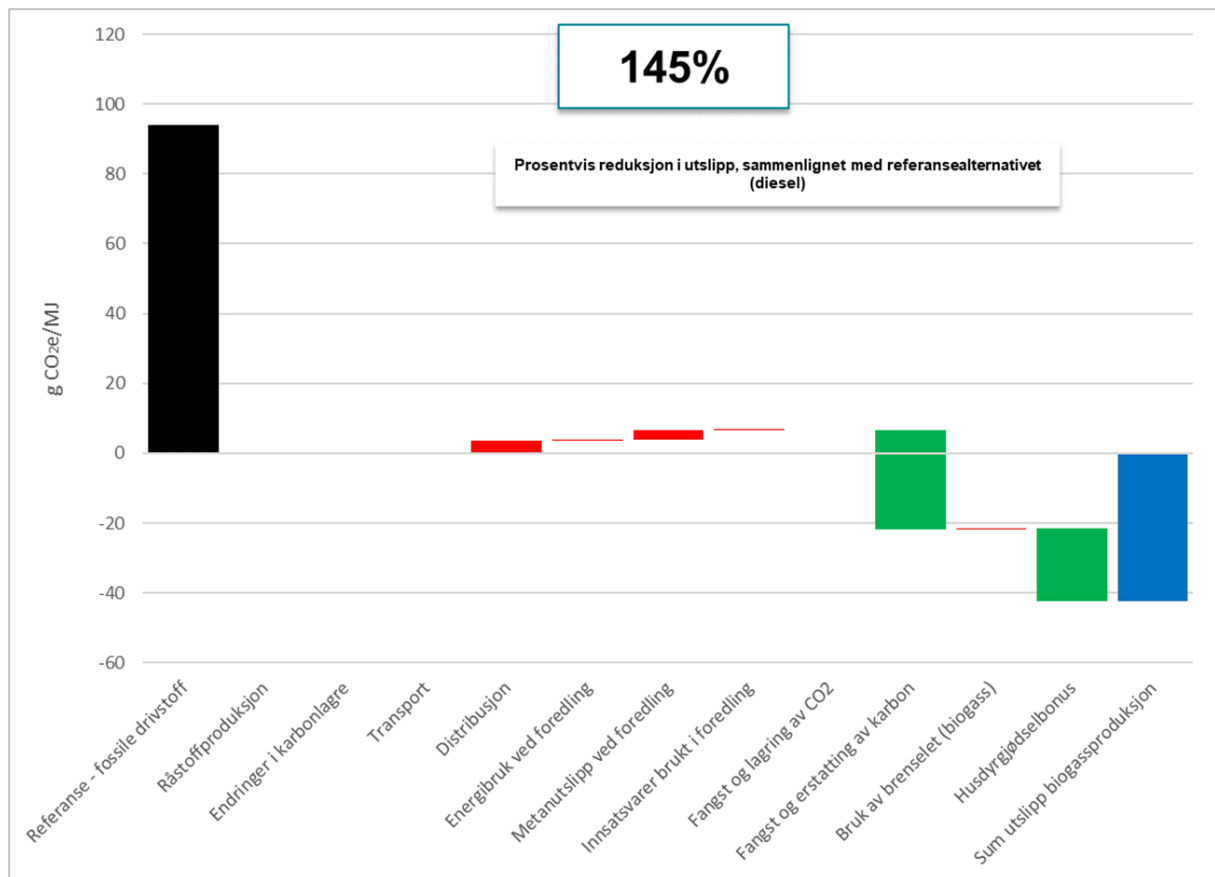
Ytterligere effekter, som substitusjonseffekter av kunstgjødsel og karbonbinding i jord (beregnet i «biogjødselmodulen»), er ikke tatt med i analysen av klimanytten av Sømna biogass sin produksjon, men kan eventuelt komme i tillegg til klimanytten beregnet innenfor EU RED II sine systemgrenser.

Resultater

Resultatene av klimaeffekten av Sømna biogass-verdikjede er sammenlignet med en «fossil referanse» (diesel). Det er totale klimagassutslipp (eller utslippsreduksjoner) fra biogassproduksjonen som presenteres, i gram CO₂e/MJ og i prosent utslippsreduksjon sammenlignet med den fossile drivstoffreferansen.

Figur 1 viser resultater for hele produksjonskjeden til Sømna biogass.

Figur 1 Resultater fra analysen av klimanytten av Sømna biogass gårdsdrift SA sin produksjon



De totale utslippene (fratrullet husdyrgjødsel-bonus fra RED II og utslippsreduksjon fra fangst og erstatning av karbon) er -42.5 gCO₂/MJ som tilsvarer omtrent - 11 500 tonn CO₂e per år. Ihht. RED II er referansedrivstoffet diesel, og har et livssyklusutslipp på 94 gCO₂/MJ. Når vi sier at klimanytten til Sømna biogass er 145 % mener vi at for én MJ biogass produsert og brukt fra Sømna biogass sparer vi 145 % av utslippene som ville oppstått dersom vi skulle produsert og brukt samme energimengde fra diesel.

Tabell 1 under viser klimaeffekt av biogass fra Sømna fordelt mellom ulike produksjonstrinn, beregnet i gCO₂e per MJ produsert energi, mens Tabell 2 viser de absolutte verdiene (i kgCO₂e) av utslipp fra biogassproduksjonen fordelt mellom ulike produksjonstrinn. De positive verdiene i Tabell 2 representerer utslipp, og de negative verdiene representerer unngåtte/reduerte utslipp (positiv klimaeffekt).

Tabell 1 Klimaeffekt av biogass fra Sømna fordelt på ulike produksjonstrinn, i gCO₂e/MJ

B - Resultat fra systemgrenser RED II

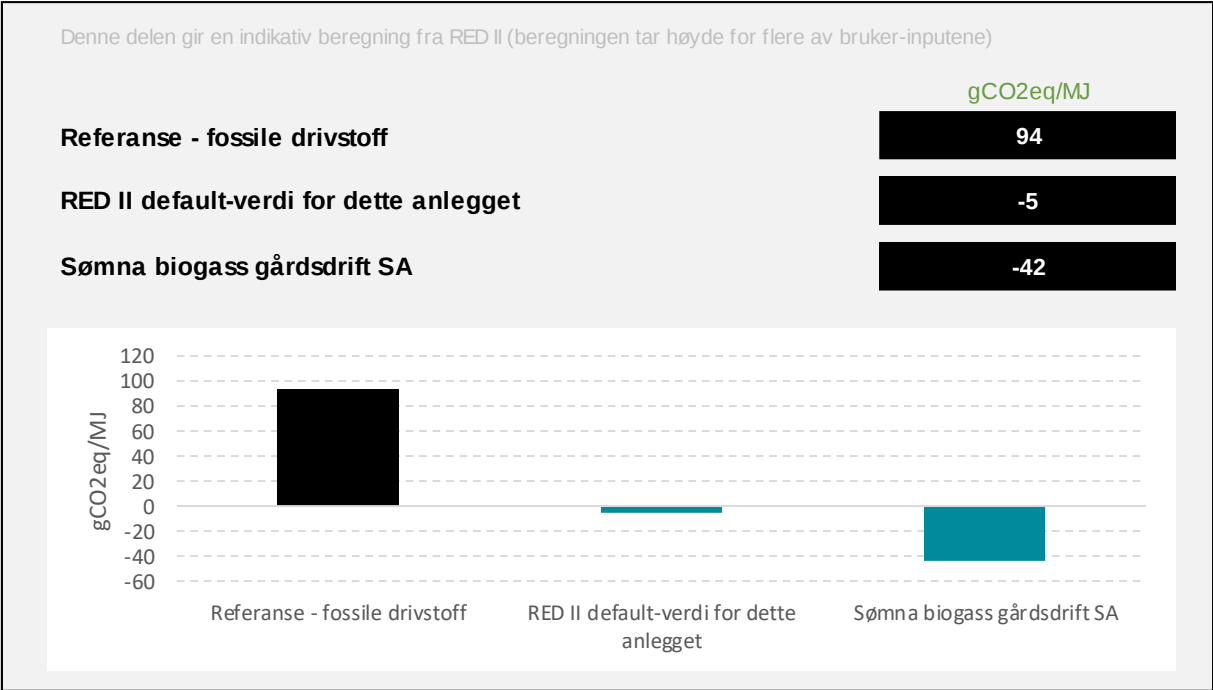
			Utslippsintensitet	
			gCO ₂ eq/MJ	gCO ₂ eq/MJ
e _{ec}	Utslipp fra utvinning, innsamling eller dyrking av råstoff		0,0	0,0
e _i	Utslipp fra endringer i karbonlagre forårsaket av arealbruksendring		0,0	0,0
e _{td}	Utslipp fra transport og distribusjon	Råstoff transport	0,0	3,5
		Sikterest transport	0,0	
		Distribusjon - energibruk	0,4	
		Distribusjon - metan	3,1	
e _p	Utslipp fra foredling (dvs. forbehandling, utråtning, oppgradering og evt. flytende gjøring)	Forbehandling - Energibruk	0,0	3,1
		Forbehandling - Metanutslipp	0,0	
		Forbehandling - Innsatsvarer:	0,0	
		Produksjon - Energibruk	0,1	
		Produksjon - Metanutslipp	1,7	
		Produksjon - Innsatsvarer:	0,0	
		Oppgradering - Energibruk	0,2	
		Oppgradering - Metanutslipp	0,9	
	Oppgradering - Innsatsvarer:	0,0		
e _{ccs}	Utslippsreduksjon fra fangst og geologisk lagring av CO ₂		0,0	0,0
e _{ccr}	Utslippsreduksjon fra fangst og erstatting av karbon		-28,3	-28,3
e _u	Utslipp fra bruk av brenselet (dvs. biogass)		0,1750	0,2
e _{sca}	Husdyrgjødselbonus RED II		-20,9	-20,9
			-42,5	
Reduction compared to the fossil fuel reference			145%	

Tabell 2 Oversikt over utslipp og utslippsreduksjoner fra Sømna biogass gårdsdrift SA sin produksjon, i kgCO₂e

e _{ec}	Utslipp fra utvinning, innsamling eller dyrking av råstoff	0
e _l	Utslipp fra endringer i karbonlagre forårsaket av arealbruksendring (årlig)	0
e _{td}	Utslipp fra transport og distribusjon	Råstoff transport461
		Plastsikterest Transport0
		Fibersikterest Transport0
		Distribusjon - energibruk97.273
		Distribusjon - metan848.738
e _p	Utslipp fra foredling (dvs. forbehandling, utråkning, oppgradering og evt. flytendegjøring)	Forebehandling - Energibruk10.217
		Forebehandling - Metanutslipp0
		Forebehandling - Innsatsvarer:0
		Produksjon - Energibruk39.694
		Produksjon - Metanutslipp465.735
		Produksjon - Innsatsvarer:10.081
		Oppgradering - Energibruk53.217
		Oppgradering - Metanutslipp252.412
		Oppgradering - Innsatsvarer:0
e _{ccs}	Utslippsreduksjon fra fangst og geologisk lagring av karbon	0
e _{ccr}	Utslippsreduksjon fra fangst og erstatting av karbon	-7.656.310
e _u	Utslipp fra bruk av brenselet (dvs. biogass)	47.366
e _{sca}	Husdyrgjødselbonus (reduuerte metanutslipp)	-5.670.000

Tabell 3 under viser utslippene fra produksjon og bruk av biogassen til Sømna biogass og utslippene fra produksjonen til et tilsvarende anlegg som Sømna biogass i EU RED II (et sjablonganlegg).

Tabell 3 Resultat for Sømna biogass sammenlignet med EU RED IIs sjablongverdi for tilsvarende anlegg



Referanser

Carbon Limits (2019): Bransjenorm for norsk biogass

EU RED II (EUs fornybardirektiv), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&from=EN>

Carbon Limits (2020): [Verktøy for beregning av klimaeffekten ved produksjon og bruk av biogass og biorest](#)



Input Discharge Permit

Bio-LNG and Bio-LCO₂ plant

Biogas Upgrading Unit

Bio-LNG Unit

Bio-LCO₂ Unit

Project PC0015: Sømna Biogass

Document number:		PC0015-PJ-Input Discharge Permit-r0			
Rev	Date	Description	Prepared	Checked	Approved
0	28-03-2025	Input Discharge Permit	RvB	FK	HvdH

1 INTRODUCTION

This document serves as input for Sømna Biogass to file the application for the discharge permit to the County Governor. Nordsol checked the points on the applications as described in section 36.2 of the "Forskrift om begrensning av forurensning". Nordsol translated the checklist via Google Translate and put best effort in providing the input. Sømna Biogass remains responsible for the application and any results as outcome.

The checklist was translated as followed;

1. the applicant's name and address,
2. unambiguous indication of the property(s) where the activity takes place,
3. an account of the relationship to any overview and zoning plans,
4. description of the facility, the nature and scope of the activity and the technology chosen;
5. overview of raw materials and excipients,
6. description of energy sources, consumption of energy and energy generated by the business,
7. description of the sources of emissions from the installation,
8. description of all emissions to air, water and soil that the activity may cause and how these emissions will affect the environment,
9. an account of the environmental status of the area where the activity is located,
10. an overview of interests that are assumed to be affected by the activity, including an overview of who should be notified, cf. Sections 36-6 and 36-7,
11. a description of measures to prevent and limit the generation of waste, including opportunities to prepare for the reuse, recycling and utilization of waste produced as a result of the activities,
12. description of techniques that can prevent or limit pollution and its harmful effects,
13. proposal for a measurement program for emissions to the external environment,
14. reference to decisions or statements from public bodies to which the matter has been submitted,
15. a summary of the impact assessment where it must have been carried out, including an overview of the most significant alternatives that the applicant has investigated, including alternative technological solutions.

2 INPUT

1. The applicant's name and address,

To be provided by Sømna Biogass

2. Unambiguous indication of the property(s) where the activity takes place,

To be provided by Sømna Biogass

3. An account of the relationship to any overview and zoning plans,

The hazardous areas for the Bio-LNG & Bio-LCO₂ installation are provided on the area classification drawing (PC0015-PR-ACD-001).

4. Description of the facility, the nature and scope of the activity and the technology chosen;

The Bio-LNG & Bio-LCO₂ installation is build up from three main operational units, which are the Biogas Upgrading unit, the Bio-LNG unit (2x) and the Bio-LCO₂ unit. The biogas upgrading unit starts downstream of the digesters, which is in scope of the client. The plant comprises of enclosed containers with compressor packages, membranes, polishing units, etc., several skid mounted process units, cold boxes, loading units, storage tanks and several cooling systems. Part of the equipment is located in a half-enclosed building, as specified in the plot plan layout drawing (PC0015-ME-PPL-001).

1. Biogas upgrading unit

- LP conditioning (water removal)
- LP treatment (H₂S & VOC removal)
- Biogas compression
- HP conditioning (water removal)
- Biogas Upgrading Membranes

2. 2 x Bio-LNG unit

- Sweep Membranes
- Booster Compressor
- Liquefaction section
- Refrigerant unit
- Storage & loading

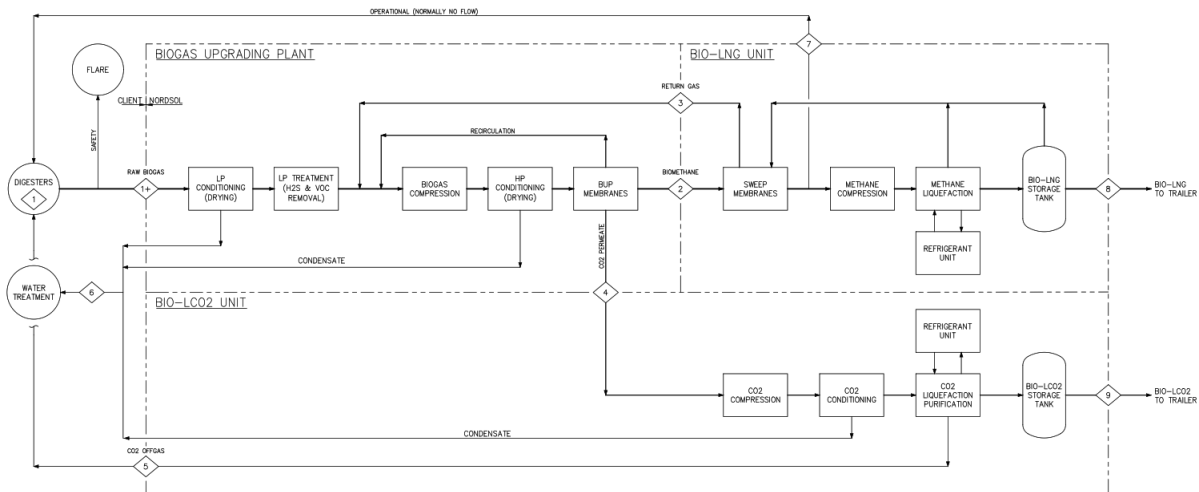
3. CO₂ liquefaction unit

- CO₂ compression
- CO₂ drying
- CO₂ stripping

- CO₂ refrigerant unit
- Storage & loading

4. Utilities

- Cooling water system
- Chilled cooling water systems



The process is described below

LP biogas pre-treatment

Raw biogas from the digester is cooled to approx. 5 °C and free condensate is removed. The condensate is drained to a condensate pit. The pressure of the biogas is boosted by a blower to the H₂S and VOC removal unit. H₂S and VOC are removed by activated carbon using two activated carbon filter vessels (lead-lag configuration).

Biogas compression and HP biogas pre-treatment

The treated biogas is mixed with recycle streams from the downstream membranes and compressed to approx. 14 barg with an oil injected screw type compressor. The oil is separated from the pressurized gas in the oil separator and downstream oil filters such that the gas is oil free before entering the membrane system. The biogas is cooled to 5 °C and free condensate is removed and drained to a condensate pit.

Membrane separation

The membrane system of the biogas upgrading unit (BUU) removes the bulk of the CO₂ from the methane and consists of three stages:

- 1) In the first stage, a rough separation is carried out whereby the methane rich stream (retentate) is sent to the second stage and the CO₂-rich stream (permeate) is sent to the third stage.
- 2) In the second stage, a fine separation of the retentate of the first stage is carried out to achieve a biomethane quality of approx. (97% methane). The permeate is recycled to the inlet of the compressor.

- 3) In the third stage, the residual methane of the permeate of the first stage is recovered. The recovered methane (retentate) is recycled to the inlet of the compressor. The CO₂ permeate stream (> 99% CO₂) is sent to the Bio-LCO₂ unit for liquefaction.

The biomethane from the biogas upgrading unit is sent to the two Bio-LNG units where the sweep membranes perform the final polishing before liquefaction of the methane. In the sweep membranes trace removal of CO₂ and H₂O is performed by sweeping the permeate side of the sweep membranes with a mixture of cooling gas and boil off gas (BOG) from the Bio-LNG storage tank.

Bio-LNG liquefaction

The treated biomethane is compressed from approx. 14 barg to 54 barg with the booster compressor and cooled to the desired temperature with several heat exchangers. The main cooling is performed by a refrigerant unit. This is a closed loop with nitrogen as the refrigerant medium. Furthermore, a slip stream of the cooled treated biomethane is used to cool down the main stream. The cold from slip stream is recovered. The slip stream is combined with the BOG and used as sweep gas for the sweep membranes. The Bio-LNG is sent to the bio-LNG storage tank on differential pressure (not a pumped system).

Bio-LNG storage and loading

The Bio-LNG from the Bio-LNG Storage Tanks is transferred by the loading pump to the trailer. The mass flow rate of Bio-LNG from the storage tank into the trailer is measured by a flow meter. Custody transfer is based on weight difference between full and empty trailer as measured by the weighbridge.

BOG from the Bio-LNG Storage Tanks and trailer vapor-return gas, during trailer cooldown and loading phases, is mixed with the slip stream of LNG and recycled to the membrane unit.

CO₂ compression and purification

The CO₂ permeate from the third stage membranes is sent to the LCO₂ unit. First, any traces of VOC's are removed by an activated carbon filter. The gas is compressed to approx. 18 barg by a two-stage oil free piston compressor. The compressed gas is cooled to 5 °C to remove any free condensate and drained to a condensate pit. Remaining water vapor is removed in dryer vessels containing a moisture capturing sorbent. There are two adsorbent beds: one bed is in operation (adsorption mode) while the other is being regenerated. Regeneration is performed at low pressure between 0 – 2 bar(g) and a temperature between 150 – 200°C. The heat is supplied to the vessel by a small purge stream of dry CO₂ heated by an electric heater.

The CO₂ gas including non-condensables (methane, nitrogen, oxygen and hydrogen) runs through a plate pack in the reboiler to release heat. The precooled CO₂ enters the condenser and is liquefied. The liquid CO₂ flows down into the stripping column and eventually into the reboiler. From the reboiler, vapor is entering the column. Due to the counter-current contact

between the vapour and the liquid in the column, any dissolved non-condensable gases are removed from the liquid CO₂. The LCO₂ in the reboiler is transferred to the LCO₂ storage tanks and the non-condensable gases from the condenser are recycled to the digester.

The cooling for the condenser is provided by a supercritical CO₂ cooling unit.

LCO₂ storage and loading

The LCO₂ from the storage tanks is transferred by the loading pump to the trailer. Custody transfer is based on weight difference between full and empty trailer as measured by the weighbridge. The truck driver uses storage tank level as a measurement for how much LCO₂ is loaded as indication. BOG from the LCO₂ storage tanks is recycled to the suction of the CO₂ compressor.

5. Overview of raw materials and excipients

The following raw materials and consumables are identified of the plant.

Incoming streams

- Raw biogas is coming into the system with 1294 Nm³/h (wet basis, saturated at 2 mbarg and 40°C) / 1200 Nm³/h (dry basis).

Outgoing streams

- Bio-LNG is produced at 583 kg/h and offloaded in trailers of approximately 25 tons per truck-load. The composition is mainly methane (> 99 vol%).
- Liquid CO₂ is produced at 764 kg/h and offloaded in trailers of approximately 25 tons per truck-load. Composition in mainly CO₂ (> 99.99 vol%).
- CO₂ off gas is produced at 73 kg/h from CO₂ liquefaction plant which is rerouted back the digester. Composition is mainly CO₂ with some non-condensables (CH₄, O₂, N₂ and H₂).
- Condensate is removed at 75 kg/h in the plant and is send back to the digester. The composition is mainly water with some dissolved CO₂ and VOC.
- Heat recovery where the excess heat from the compressors is transferred to the digesters. The heat is carried by glycol/water mixture which is pumped around.
- During start-up (cooldown of the liquefaction unit) the biomethane is send back to the digesters.

All above incoming and outcoming streams are close loops during normal operation and not emitted to air or soil.

The following components are considered consumables as they are used during the operation of the plant.

- Instrument air is used to operate the automated valves in the installation. It's also used to create a small overpressure in the cold box. This is approximately 5 Nm³/h.
- Nitrogen is required to purge the loading hoses for bio-LNG and during inertisation of the system during startup, commissioning and maintenance. This is approx. 2 Nm³ per LNG offloading. There are approximately 250 – 275 loadings per year.
- Lubrication oil is used for the compressors. Estimated value of 2 barrels max per year are expected as replacement.
- Activated carbon is used to remove H₂S from the raw biogas. Expected activated carbon consumption is 7500 kg/year.

The following components are used in the plant, but are in a closed loop and not consumed.

- Nitrogen is used as refrigerant in the methane cooling loop.
- Glycol/water mixture (40 vol% glycol) is used as cooling refrigerant for cooling and chilling various processes.
- CO₂ is used as refrigerant in the CO₂ liquefaction unit.

6. Description of energy sources, consumption of energy and energy generated by the business,

The only power source used in the plant is electricity at 230 and 400 V. No heat or combustion of fuels is required. The total expected energy consumption for the Bio-LNG and Bio-LCO₂ installation is 10.700 MWh/year (based on an absorbed power 1275 kW for 350 days at full production). No energy is generated other than the end product bio-LNG which is described in item 5.

7. Description of the sources of emissions from the installation,

During normal operation there are no emissions sources from the installation. All streams are recycled and routed to the end product as indicated in the aforementioned block flow diagram.

In case there is a trip in the process, the gas inventory is send back to the digester. The bio-LNG tanks are blocked in. When there is a pressure built up or other risk in the process, there can be a release of the inventory to atmosphere. This is further described in the documents: Shutdown Philosophy PC0015-PR-SDP-001 and Safety Design Philosophy PC0015-PR-SFD-001.

8. Description of all emissions to air, water and soil that the activity may cause and how these emissions will affect the environment,

During normal operation there are no emissions to air, water or soil.

In case of a gas spill or leakage the following components can be emitted to air that affect the environment

- Methane: Has an impact as greenhouse gas in the atmosphere. Note that the methane origin is from biological waste. If biological waste would be left rotten it would also emit methane.
- Carbon dioxide: Has an impact as greenhouse gas in the atmosphere. Note that the carbon dioxide origin is from biological waste. If biological waste would be left rotten it would also emit methane.

In case of a spill of oil in the compressors, the oil is caught in a leakage tray or in all worst case will accumulate in the container on the concrete slab. There is no leakage of oil to the soil.

In case of a glycol spill there is a leakage on the concrete slab. There is no direct leakage to the soil. In case of a major spill it could enter the soil. Glycol can contaminate soil and ground water. Preventative measures are process control of the coolers and chillers where temperature and pressure are measured and monitored to identify early leakages. Sømna Biogas is advised to have absorbent material on site for quick clean-up of glycol.

A leakage of condensate water from the biogas is not considered as an harmful effect on the environment. Main reason is that it's mainly water and is containing organic compounds produced in the anaerobic digester. If biological waste would be left rotten it would also emit these components.

9. An account of the environmental status of the area where the activity is located,

To be provided by Sømna Biogass

10. An overview of interests that are assumed to be affected by the activity, including an overview of who should be notified, cf. Sections 36-6 and 36-7

To be provided by Sømna Biogass

11. Description of measures to prevent and limit the generation of waste, including opportunities to prepare for the reuse, recycling and utilisation of waste produced as a result of the activities,

The only waste produced is the activated carbon. There is a well-established procedure to remove the activated carbon safely from site where the supplier recycles this activated carbon.

12. description of techniques that can prevent or limit pollution and its harmful effects,

The plant safety and emergency shutdown philosophies are described in documents Shutdown philosophy PC0015-PR-SDP-001 and Safety Design Philosophy PC0015-PR-SFD-001. This is an extensive study describing all the features to keep all components in the installation. This also includes an inventory of the system to assess the maximum impact in worst case scenario.

13. Proposal for a measurement program for emissions to the external environment

There is a gas detection system in place to detect biogas, biomethane, CO₂ and LNG leakages throughout the system. Sømna Biogas can organize a yearly methane emission leakage test with a specialized drone camera to detect leakages that are not covered by the gas detection equipment.

14. Reference to decisions or statements from public bodies to which the matter has been submitted

To be provided by Sømna Biogas

15. Summary of the impact assessment where it must have been carried out, including an overview of the most significant alternatives that the applicant has investigated, including alternative technological solutions

Sømna Biogas has performed an extensive technological verification on various suppliers where Norsdol is selected as the best performing company in the field of technology, energy efficiency, environmental impact and safety. A HAZID study has been performed by Sømna, Safetec and Norsdol to identify the risks.

Biogas experiments, Sømna Biogass

Sømna Biogass

May.2024

Linn Solli
Forsker, PhD



Short summary 2023-2024

- Two CSTRs (20L tot, 12 L ww) were startet on manure inoculum
- Op temp = 40 degC, stirring = 80 RPM
- The retention time were initially 40 days (exp.1), 30 days (exp.2) and 40 days (exp.3) described in more detail in the next slides, together with average results on gas and effluent quality.
- Reactor 1 (R1) was added a feed stock mix of cow manure, fish silage and fish sludge (75%, 20% and 5% ww, respectively)
- Reactor 2 (R2) was added effluents from R1
- Gas volume- and concentration were continuously monitored
- Effluents were chemically characterized every 1-2 weeks, and heavy metal (HM) composition was determined in effluents from exp. 3.
- All raw materials were chamically characterized and HM was analyzed at experiment startup and all substrates were from the same batch, stored at 4 degC during the experiment
- Total nitrogen, potassium and phosphourous were analyzed in effluents from exp. 3 (phosphourous was also measured in dewatered- and liquid fraction effluent, after separation)
- Cow manure was collected at Ås gård, silage and sludge was shipped directly from Sømna
- In addition to the CSTRs, a residual gas test was performed in 1000 mL bottles (effluents from exp. 2)
- **When R1 were loaded with 30% silage (v/v), the biogas process collapsed due to increased ammonia**
- **R1 was restarted, with a new inoculum, and added the same substrate mix as in exp. 1, with a higher quality fish silage**

Experiments overview



	sep.23	nov.23	feb.24	apr.24
	experiment 1	experimment 2	experiment 3	experiment 4
HRT (days)	40	30	40	40
VLR (mL)	300	400	300	300
OLR (gVS/L/d)	2,07	2,76	2,90	2,59
mL manure	225	300	225	225
mL silage	60	80	60	60
mL sludge	15	20	15	15
g oil	0	0	10	0
gVS manure	9,94	13,25	9,94	9,94
gVS silage	13,6	18,13	13,6	20
gVS sludge	1,28	1,7	1,28	1,28
gVS oil	0	0	10	0
gVS tot	24,81	33,09	34,82	31,04
substrate mix TS %	10,32	10,32	10,32	--
substrate mix VS (TS) %	85,44	85,44	85,44	--
duration (days)	60	43	28	44

	old silage	new silage
TS%	25,23	35,32
VS%	89,81	93,51
COD g/L	453,55	820

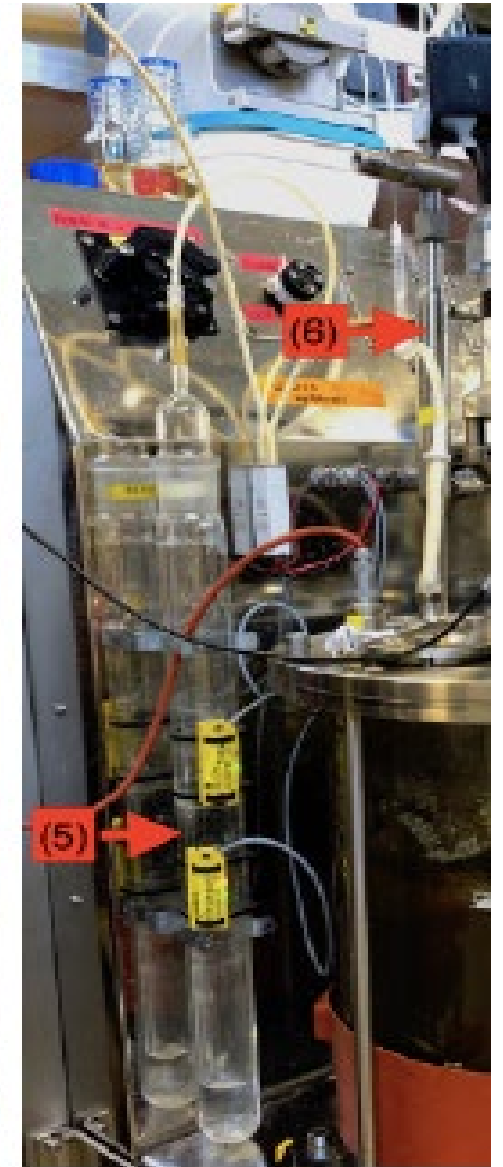
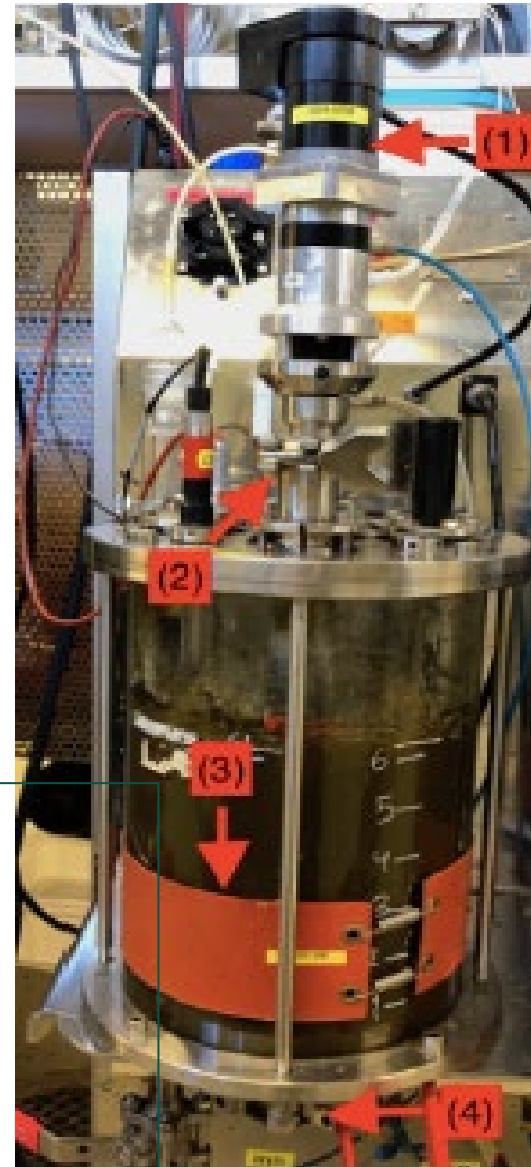
Average results from the last two weeks of each experiment

	sep.23	nov.23	feb.24	mai.24
	experiment 1	experimment 2	experiment 3	experiment 4
av biogas yield (mL/d)	20 654,00	25 133,25	30 204,88	26 162,68
av methane yield (mL/d)	13 906,45	16 694,85	19 927,58	16 921,31
av methane yield (mL/gVS/d)	560,29	500,45	572,00	550,00
av pH substrate	5,76	4,89	4,92	5,60
av pH effluent	7,88	7,76	7,86	7,50
av fos/tac effluent (ratio)	0,20	0,23	0,27	--
av NH4 effluent (mg/L)	2 360,00	3 035,00	3 530,00	--
av VS reduction (%)	58,86	57,59	66,43	--
effluent TS %	4,95	5,04	5,35	--
effluent VS (TS) %	68,70	69,61	72,84	--

The reactors

- Continuously stirred tank reactors, CSTR
- Traditional, simple and robust technology
- Continuous exchange of reactors biomass

1. Stirring motor
2. Substrate valve
3. Heating jacket
4. Effluent valve
5. Water displacement with optical sensors
6. Gas condensor

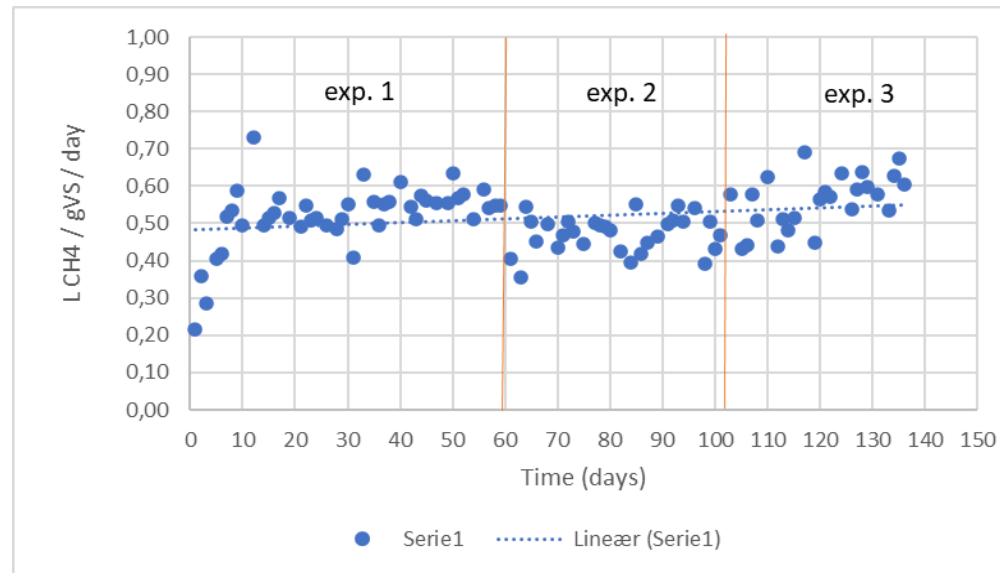
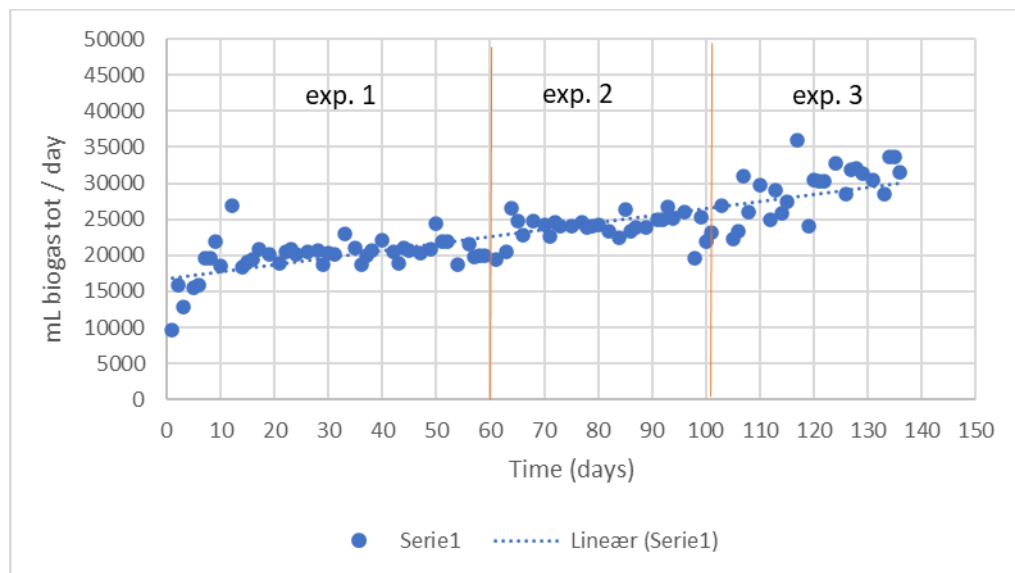


Substrates chemical composition

	Manure Sømna	Manure Ås	Fish silage	Fish silage	Fish sludge	Substrate mix	thp mix	R1 inoc. startup
pH	7,19	7,45	3,45	--	5,61	5,13	5,00	7,77
TS %	5,77	5,96	25,23	35,32	11,29	10,32	5,39	6,4
VS (av TS) %	76,62	80,60	89,81	93,51	75,48	85,44	83,52	68,3
COD %	7,19	6,41	45,35	--	15,18	14,64	10,66	--
VS g/L	44,18	48,03	226,61	33-0	85,24	82,72	45,03	--
COD g/L	71,91	64,14	453,55	820	151,82	146,40	106,60	--
COD/VS r	1,63	1,34	2,00	--	1,78	1,77	2,37	1040,3
NH4+ mg/L	--	--	--	--	--	976,33	733,93	0,6
FOS/TAC r	1,24	0,89	nd	--	27,02	--	--	0,2

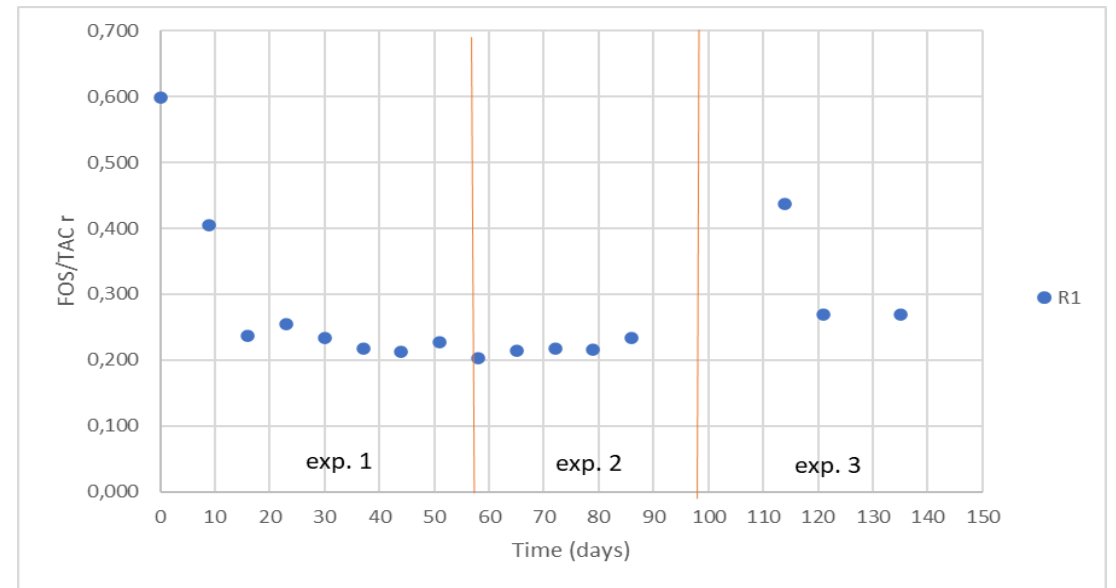
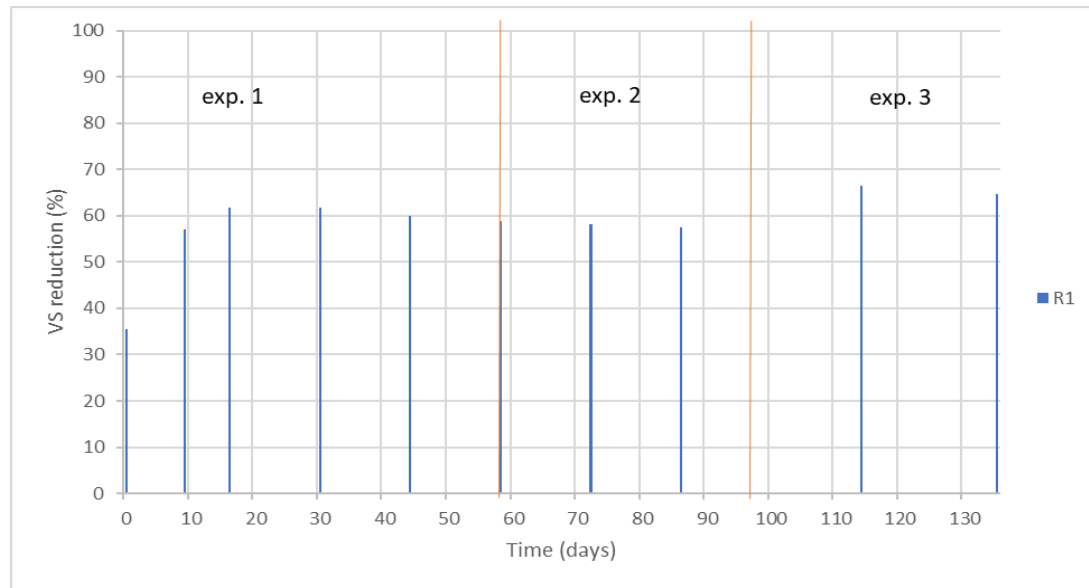
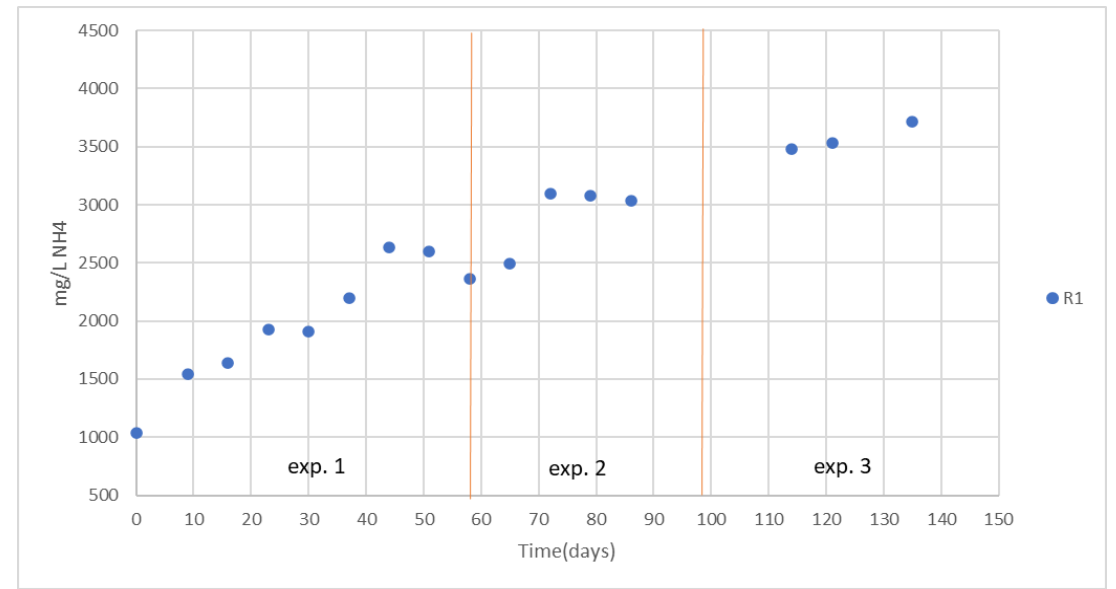
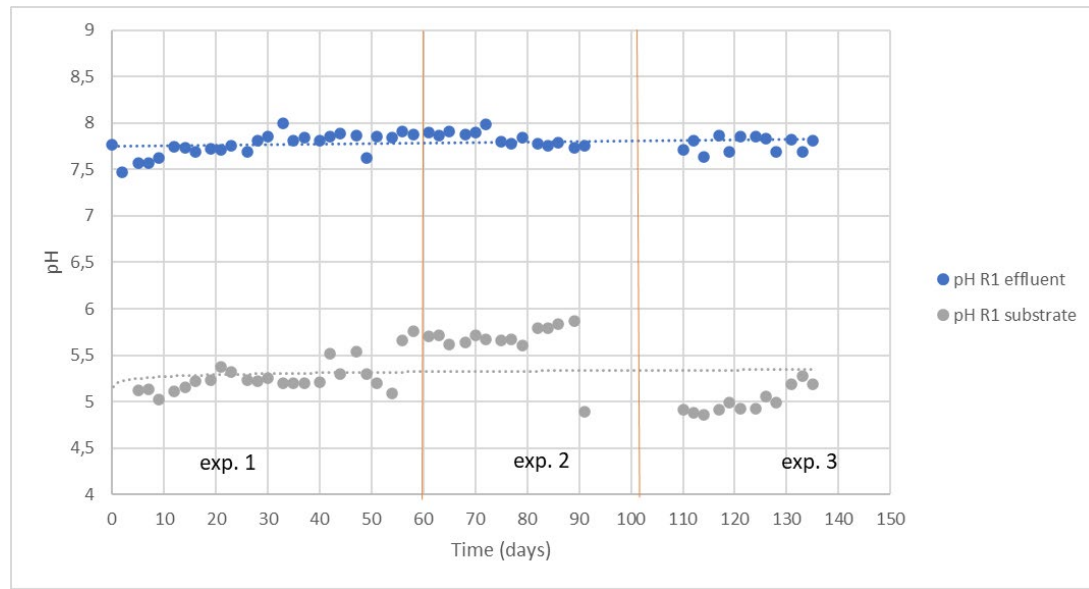
Substratmix (vv%) = 75 % manure, 20 % silage, 5 % sludge

Gas production (exp. 1-3)



Average for week 3, 2024				
mL biogas	v% CH ₄	mL CH ₄	mL biogas/gVS	L CH ₄ /gVS
R1+R2	R1	R1+R2	R1+R2	R1+R2
30204,88	65,9	19927,58	867,46	0,575

	v%
N ₂	tba
CO	0,00
H ₂	0,02
H ₂ S	0,19
CH ₄	67,00
CO ₂	30,00
tot	97,212



Effluents quality (exp. 1-3)

Calculated energy yields (100 000 tons)

VS based									
	% share in substrate mix (vv)	tons	tons of VS	m3 methane / tons V (s1)	m3 methane / tons V (s2)	m3 CH4 (s1)	m3 CH4 (s2)	GWh (s1)	GWh (s2)
vmanure	0,75	75 000	3 576						
silage	0,20	20 000	4 500						
sludge	0,05	5 000	418						
	1	100 000	8 494						
tot		100 000,00	11 620,00	580,00	600,00	6 739 600,00	6 972 000,00	65,85	68,12
tot incl. lipid (oil)	10 gVS oil = 40% increase of VS =	tons =	3 320,00						

methane yield based			
40 d HRT	based on lab and calculated for upscaled plant		
kg subs / d	0,30	lab	added
liter ch4 / d	21,00	lab	measured
m3 Ch4 / ton subs	70,00	lab - ind	calculated
tonn subst / y	100 000,00	ind	planned
m3 ch4 / y	7 000 000,00	ind	calculated
kwh / y	68 390 000,00	ind	calculated
gwh / y	68,39	ind	calculated

The highest yields and calculated energy output from the substrate mix with oil is now approx. ~ 68 GWh

Calculated energy yields (140 000 tons)

VS based									
	% share in substrate mix (vv)	tons	tons of VS	m3 methane / tons V (s1)	m3 methane / tons V (s2)	m3 CH4 (s1)	m3 CH4 (s2)	GWh (s1)	GWh (s2)
vmanure	0,75	105 000	5 006						
silage	0,20	28 000	9 252						
sludge	0,05	7 000	585						
	1	140 000	14 843						
tot		140 000,00	14 843,32	550,00	600,00	8 163 826,44	8 905 992,48	79,76	87,01
methane yield based									
40 d HRT	based on lab and calculated for upscaled plant								
kg subs / d	0,30	lab	added						
liter ch4 / d	16,92	lab	measured						
m3 Ch4 / ton subs	56,40	lab - ind	calculated						
tonn subst / y	140 000,00	ind	planned						
m3 ch4 / y	7 896 466,67	ind	calculated						
kwh / y	77 148 479,33	ind	calculated						
gwh / y	77,15	ind	calculated						

The highest yields and calculated energy output from 140 000 t and 20% high quality silage is ~ 80 GWh

Heavy metals and N-P-K (exp. 1-3)

Parameter	Result	Unit	TS %	H2O %	Result	Unit	quality class	thershold level qc0
Phosphourous (P)	0,64	g/kg	5,35	94,65	12,13	g/kg TS	--	--
P liquid fraction	0,11	g/kg	5,35	94,65	--	g/kg TS	--	--
P dewatered fraction	2,92	g/kg	5,35	94,65	--	g/kg TS	--	--
kalium (K)	3,5	g/kg	5,35	94,65	65,42	g/kg TS	--	--
Nitrogen (N)	6,16	g/kg	5,35	94,65	115,14	g/kg TS	--	--
Arsen (As)	0,083	mg/L	5,35	94,65	1,551	mg/kg TS	na	na
Lead (Pb)	0,031	mg/L	5,35	94,65	0,579	mg/kg TS	0	40
Cadmium (Cd)	0,024	mg/L	5,35	94,65	0,449	mg/kg TS	1	0,4
Copper (Cu)	2,7	mg/L	5,35	94,65	50,467	mg/kg TS	1	50
Crome (Cr)	1,7	mg/L	5,35	94,65	31,776	mg/kg TS	0	50
Mercury (Hg)	0,00229	mg/L	5,35	94,65	0,043	mg/kg TS	0	0,2
Nickel (Ni)	1,1	mg/L	5,35	94,65	20,561	mg/kg TS	1	20
Zink (Zn)	20	mg/L	5,35	94,65	373,832	mg/kg TS	1	150

N	13
P	1
K	8

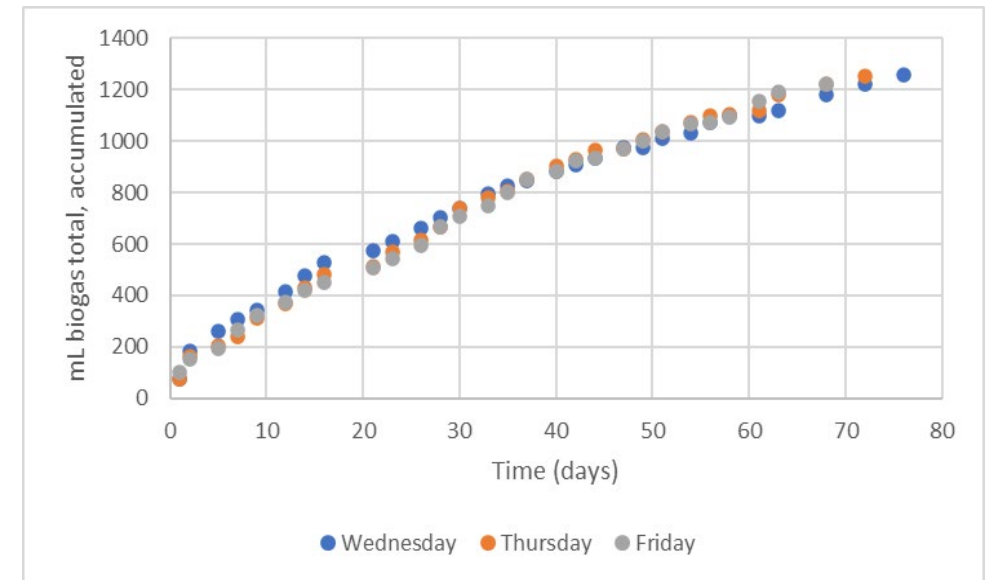
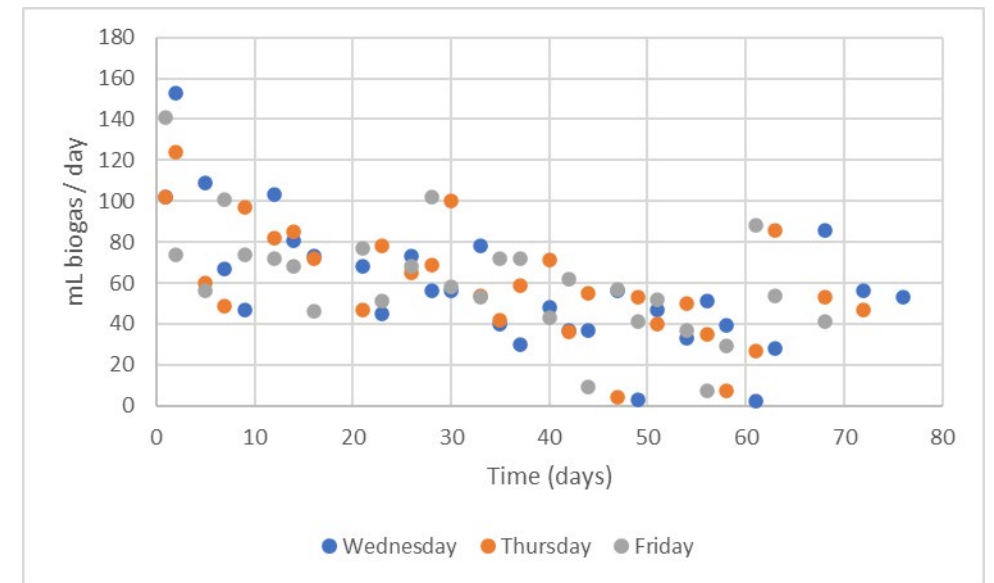
	dewatered	liquid phase
g	209,3	653,3
mL	330	670
v% g	24	76
v% mL	33	67

Kvalitetsklasser	0	I	II	III
	mg/kg tørrstoff			
Kadmium (Cd)	0,4	0,8	2	5
Bly (Pb)	40	60	80	200
Kvikksølv (Hg)	0,2	0,6	3	5
Nikkel (Ni)	20	30	50	80
Sink (Zn)	150	400	800	1500
Kobber (Cu)	50	150	650	1000
Krom (Cr)	50	60	100	150

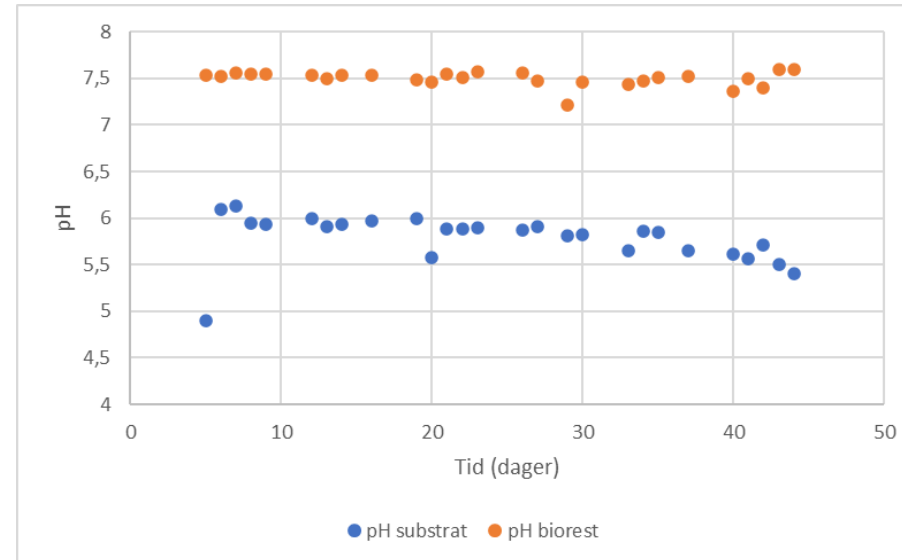
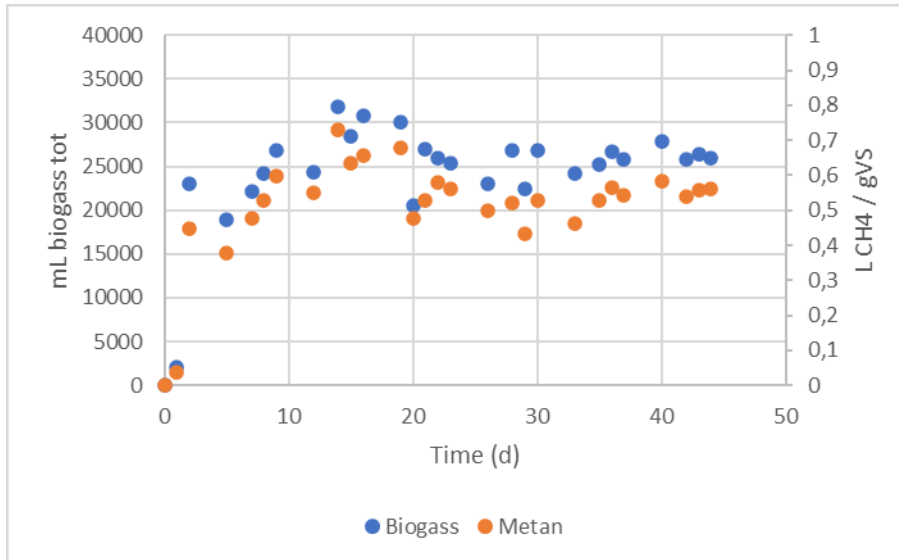
Batch mode restgass-test (exp. 1-3)

- Effluent was collected wednesday 8., thursday 9., friday 10.11.23
- Approx. 200 mL tilsatt 1000mL sealed glass bottles
- Headspace was flushed with N2 (to remove air)
- Bottles incubated on shaker in climate room (mesofilic)
- Gas volume(as pressure, mB) was measured 1-3 times / weeeek

mL	mL	mL/g
tot gass	tot ch4	ch4/VS
1259,82	818,89	108,34
1254,09	815,16	103,32
1222,54	794,65	100,59



Gas production & pH (exp. 4)



	Concentration (%)
CH4	65-70
CO2	28-31
N2	4-4,2

Calculated energy yields (exp. 4)

VS based									
	% share in substrate mix (vv)	tons	tons of VS	m3 methane / tons V (s1)	m3 methane / tons V (s2)	m3 CH4 (s1)	m3 CH4 (s2)	GWh (s1)	GWh (s2)
vmanure	0,75	75 000	3 576						
silage	0,20	20 000	6 608						
sludge	0,05	5 000	418						
	1	100 000	10 602						
tot		100 000,00	10 602,37	550,00	600,00	5 831 304,60	6 361 423,20	56,97	62,15
methane yield based									
40 d HRT	based on lab and calculated for upscaled plant								
kg subs / d	0,30	lab	added						
liter ch4 / d	16,92	lab	measured						
m3 Ch4 / ton subs	56,40	lab - ind	calculated						
tonn subst / y	100 000,00	ind	planned						
m3 ch4 / y	5 640 333,33	ind	calculated						
kwh / y	55 106 056,67	ind	calculated						
gwh / y	55,11	ind	calculated						

Comments and conclusions

- Stable process achieved with the substrate mixture, including oil, at 40 dg HRT
- Relatively high gas and methane yield, est. about. 65 GWh / year with the addition of energy-concentrated additional substrate (oil)
- pH is buffered well (incoming pH vs. outgoing pH)
- Relatively high ammonium concentration = greatest risk (?)
- However, in a process with a Fos/Tac ratio of 0,2-0,3, the process can tolerate a slight increase in ammonium
- At a loading of 25% silage, the ammonium level increased to approx 5 g/L, and the process got unstable (data not shown)
- Residual gas batch mode = little activity (as expected), estimated HRT = 10? Days
- During exp.4, a new batch of silage was used, with significantly higher energy content, and the biogas yields from 20% silage were approx. 30% increased, compared to exp. 1.



Linn Solli
linn.solli@nibio.no



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI



NIBIO_no



NIBIO.no



NIBIO_no

www.nibio.no





Statsforvalteren i Nordland

UTBYGGING AV FELLESLAGER TILKNYTTET SPREDEAREAL I FORBINDELSE MED ETABLERING AV BIOGASSFABRIKK.

Sømna Biogass Gårdsdrift SA (SBG) eies av 62 gårdbrukere i Sømna og Brønnøy og har som mål å sikre en miljøvennlig og økonomisk forsvarlig håndtering av husdyrgjødsel og biogjødsel. Vi samarbeider med Sømna Biogass Eiendom AS, som eier og driver biogassfabrikken, for å redusere utslipp og optimalisere bruken av biogjødsel i landbruket. I denne satsingen har vi et klart mål om å skape en bærekraftig løsning for både landbruket og miljøet. Vi ønsker å etablere et biogassanlegg som er tilpasset landbrukets behov og samtidig gir store miljøgevinster.

Vi bygger et biogassanlegg på landbrukets premisser

Fokuset vårt er på verdien av gjødsel – vi ønsker å produsere en høykvalitets, lokalt produsert biogjødsel. Dette skaper en sirkulær løsning hvor vi utnytter ressursene uten å generere nytt avfall.

Tiltak for å minimere utslipp:

Effektiv transport og lagring: Husdyrgjødsel transporteres i lukkede systemer med semi-tankbiler direkte til biogassfabrikken. Etter prosessering fraktes biogjødsel til lagertanker på gårdene eller felleslagre. Alle gjødselkummer vil ha tilfredsstillende tak- og dekkeløsninger i henhold til gjeldende forskrifter for å minimere utslipp.

Miljøvennlig spredning av biogjødsel: Biogjødselen er homogen, lett flytende og godt egnet for stripespredning og injeksjon. Dette sikrer en jevn og effektiv fordeling, rask nedmolding og mindre fordamping av næringsstoffer, noe som reduserer klimagassutslippene.

Vi deltar i forskningsprosjekter for å videreutvikle biogjødselens anvendelse og minimere utslipp. Formålet er:

Redusert metanutslipp: Testing av temperatur, plassering og utforming av kummer for å optimalisere lagring og transport.

Effektiv omrøring: Utforskning av ulike teknikker for å redusere avgassing fra biogjødsel.



Fosforbalansering: Omfordeling av fosforrike fastfraksjoner til fosforfattige jordområder.

Sensor- og målesystemer: Sanntidsdata for bedre kontroll over biogjødselens kvalitet og distribusjon.

Økologisk godkjenning: Optimalisering av næringsinnholdet i biogjødsel for å møte kravene til økologisk landbruk.

Satsingen har en firedobbel positiv effekt på miljøet.

- Vi reduserer metanutslipp, som har en sterk klimaeffekt.
- Vi erstatter fossil energi med en fornybar løsning.
- Gjødsel som tidligere kunne vært en utfordring, blir en verdifull ressurs som kan erstatte kunstgjødsel.
- I tillegg sørger vi for at avfallsprodukter fra oppdrettsnæringen blir en del av det naturlige kretsløpet.

SBG er forpliktet til å sikre at biogjødsel holder høy kvalitet uten uønskede stoffer, samt å arbeide for at biogjødsel blir anerkjent som et fullverdig gjødselprodukt i bærekraftig jordbruk. Vår satsing er et viktig bidrag i det grønne skiftet, og vi ser på prosjektet som et pilotprosjekt hvor innovasjon og risikoreduksjon er avgjørende for suksess.

Dette prosjektet er et stort steg mot en mer bærekraftig og klimanøytral framtid.

Vi skaper ikke bare en lokal løsning for bøndene, men også en gevinst for hele samfunnet.

For ytterligere informasjon og dokumentasjon, ta gjerne kontakt.

Med vennlig hilsen

Audhild Bang Rande
Styrets leder

Vedlegg:
Oversiktskart over plassering av felleslager og spredeareal
Kummeplassing

	Bedriftens navn: Navn på anlegg:	BAT-konklusjoner for avfallsbehandling Sømna Biogass eiendom AS Sømna biogass
Kapitler for BAT-konklusjoner	BAT-konklusjon nr.	BAT-konklusjoner med beskrivelse av teknikk
1. GENERAL BAT CONCLUSIONS		
1.1. Overall environmental performance	BAT 1.	In order to improve the overall environmental performance, BAT is to implement and adhere to an environmental management system (EMS) that incorporates all of the following features: I. commitment of the management, including senior management; II. definition, by the management, of an environmental policy that includes the continuous improvement of the environmental performance of the installation; III. planning and establishing the necessary procedures, objectives and targets, in conjunction with financial planning and investment;

IV. implementation of procedures paying particular attention to:

- (a) structure and responsibility,
- (b) recruitment, training, awareness and competence,
- (c) communication,
- (d) employee involvement,
- (e) documentation,
- (f) effective process control,
- (g) maintenance programmes,
- (h) emergency preparedness and response,
- (i) safeguarding compliance with environmental legislation;

V. checking performance and taking corrective action, paying particular attention to:

- (a) monitoring and measurement (see also the JRC Reference Report on Monitoring of emissions to air and water from IED-installations – ROM),
- (b) corrective and preventive action,
- (c) maintenance of records,
- (d) independent (where practicable) internal or external auditing in order to determine whether or not the EMS conforms to planned arrangements and has been properly implemented and maintained;

VI. review, by senior management, of the EMS and its continuing suitability, adequacy and effectiveness;

VII. following the development of cleaner technologies;

VIII. consideration for the environmental impacts from the eventual decommissioning of the plant at the stage of designing a new plant, and throughout its operating life;

IX. application of sectoral benchmarking on a regular basis.

X. waste stream management (see BAT 2);

XI. an inventory of waste water and waste gas streams (see BAT 3)

	XII. residues management plan (see description in Section 6.6.5); XIII. accident management plan (see description in Section 6.6.5). XIV. odour management plan (see BAT 12); XV. noise and vibration management plan (see BAT 17); <i>Applicability</i> The scope (e.g. level of detail) and nature of the EMS (e.g. standardised or non-standardised) will generally be related to the nature, scale and complexity of the installation, and the range of environmental impacts it may have (determined also by the type and amount of wastes processed).
BAT 2.	In order to improve the overall environmental performance of the plant, BAT is to use all of the techniques given below.

a. Set up and implement waste characterisation and pre-acceptance procedures

b. Set up and implement waste acceptance procedures

c. Set up and implement a waste tracking system and inventory

d. Set up and implement an output quality management system

e. Ensure waste segregation

f. Ensure waste compatibility prior to mixing or blending of waste

g. Sort incoming solid waste

BAT 3.

In order to facilitate the reduction of emissions to water and air, BAT is to establish and to maintain an inventory of waste water and waste gas streams, as part of the environmental management system (see BAT 1), that incorporates all of the following features:

	(i) information about the characteristics of the waste to be treated and the waste treatment processes, including: (a) simplified process flow sheets that show the origin of the emissions; (b) descriptions of process-integrated techniques and waste water/waste gas treatment at source including their performances; (ii) information about the characteristics of the waste water streams, such as: (a) average values and variability of flow, pH, temperature, and conductivity; (b) average concentration and load values of relevant substances and their variability (e.g. COD/TOC, nitrogen species, phosphorus, metals, priority substances / micropollutants); (c) data on bioeliminability (e.g. BOD, BOD to COD ratio, Zahn-Wellens test, biological inhibition potential (e.g. nitrification)) (see BAT 52); (iii) information about the characteristics of the waste gas streams, such as: (a) average values and variability of flow and temperature; (b) average concentration and load values of relevant substances and their variability (e.g. organic compounds, POPs such as PCBs); (c) flammability, lower and higher explosive limits, reactivity; (d) presence of other substances that may affect the waste gas treatment system or plant safety (e.g. oxygen, nitrogen, water vapour, dust).
BAT 4.	In order to reduce the environmental risk associated with the storage of waste, BAT is to use all of the techniques given below.

	a. Optimised storage location b. Adequate storage capacity c. Safe storage operation d. Separate area for storage and handling of packaged hazardous waste
BAT 5.	In order to reduce the environmental risk associated with the handling and transfer of waste, BAT is to set up and implement handling and transfer procedures. <i>Description</i> Handling and transfer procedures aim to ensure that wastes are safely handled and transferred to the respective storage or treatment. They include the following elements: - handling and transfer of waste are carried out by competent staff; - handling and transfer of waste are duly documented, validated prior to execution and verified after execution; - measures are taken to prevent, detect and mitigate spills; - operation and design precautions are taken when mixing or blending wastes (e.g. vacuuming dusty/powdery wastes). Handling and transfer procedures are risk-based considering the likelihood of accidents and incidents and their environmental impact.

1.2. Monitoring	BAT 6.	For relevant emissions to water as identified by the inventory of waste water streams (see BAT 3), BAT is to monitor key process parameters (e.g. waste water flow, pH, temperature, conductivity, BOD) at key locations (e.g. at the inlet and/or outlet of the pretreatment, at the inlet to the final treatment, at the point where the emission leaves the installation).
	BAT 7.	BAT is to monitor emissions to water with at least the frequency given below, and in accordance with EN standards. If EN standards are not available, BAT is to use ISO, national or other international standards that ensure the provision of data of an equivalent scientific quality.
	BAT 8.	BAT is to monitor channelled emissions to air with at least the frequency given below, and in accordance with EN standards. If EN standards are not available, BAT is to use ISO, national or other international standards that ensure the provision of data of an equivalent scientific quality.
	BAT 9.	BAT is to monitor diffuse emissions of organic compounds to air from the regeneration of spent solvents, the decontamination of equipment containing POPs with solvents, and the physico-chemical treatment of solvents for the recovery of their calorific value, at least once per year using one or a combination of the techniques given below. a. Measurement b. Emissions factors

	c. Mass balance
BAT 10.	BAT is to periodically monitor odour emissions. <i>Description</i> Odour emissions can be monitored using: - EN standards (e.g. dynamic olfactometry according to EN 13725 in order to determine the odour concentration or EN 16841-1 or -2 in order to determine the odour exposure); - when applying alternative methods for which no EN standards are available (e.g. estimation of odour impact), ISO, national or other international standards that ensure the provision of data of an equivalent scientific quality. The monitoring frequency is determined in the odour management plan (see BAT 12). <i>Applicability</i> The applicability is restricted to cases where an odour nuisance at sensitive receptors is expected and/or has been substantiated.
BAT 11.	BAT is to monitor the annual consumption of water, energy and raw materials as well as the annual generation of residues and waste water, with a frequency of at least once per year. <i>Description</i> Monitoring includes direct measurements, calculation or recording, e.g. using suitable meters or invoices. The monitoring is broken down at the most appropriate level (e.g. at process or plant/installation level) and considers any significant changes in the plant/installation

1.3. Emissions to air

BAT 12.	In order to prevent or, where that is not practicable, to reduce odour emissions, BAT is to set up, implement and regularly review an odour management plan, as part of the environmental management system (see BAT 1), that includes all of the following elements: - a protocol containing actions and timelines; - a protocol for conducting odour monitoring as set out in BAT 10; - a protocol for response to identified odour incidents, e.g. complaints; - an odour prevention and reduction programme designed to identify the source(s); to characterise the contributions of the sources; and to implement prevention and/or reduction measures. <i>Applicability</i> The applicability is restricted to cases where an odour nuisance at sensitive receptors is suspected and/or has been substantiated.
BAT 13.	In order to prevent or, where that is not practicable, to reduce odour emissions, BAT is to use one or a combination of the techniques given below. a. Minimising residence times

	b. Using chemical treatment c. Optimising aerobic treatment
BAT 14.	In order to prevent or, where that is not practicable, to reduce diffuse emissions to air, in particular of dust, organic compounds and odour, BAT is to use an appropriate combination of the techniques given below. Depending on the risk posed by the waste in terms of diffuse emissions to air, BAT 14d is especially relevant. a. Minimising the number of potential diffuse emissions sources b. Selection and use of high-integrity equipment c. Corrosion prevention d. Containment, collection and treatment of diffuse emissions: e. Dampening

f. Maintenance

g. Cleaning of waste treatment and storage areas

h. Leak detection and repair (LDAR) programme

BAT 15.

BAT is to use flaring only for safety reasons or for non-routine operating conditions (e.g. start-ups, shutdowns) by using both of the techniques given below.

a. Correct plant design

b. Plant management

BAT 16.

In order to reduce emissions to air from flares when flaring is unavoidable, BAT is to use both of the techniques given below.

1.4. Noise and vibrations		a. Correct design of flaring devices b. Monitoring and recording as part of flare management
	BAT 17.	In order to prevent or, where that is not practicable, to reduce noise and vibration emissions, BAT is to set up, implement and regularly review a noise and vibration management plan, as part of the environmental management system (see BAT 1), that includes all of the following elements: I. a protocol containing appropriate actions and timelines; II. a protocol for conducting noise and vibration monitoring; III. a protocol for response to identified noise and vibration events, e.g. complaints;

IV. a noise and vibration reduction programme designed to identify the source(s), to measure/estimate noise and vibration exposure, to characterise the contributions of the sources and to implement prevention and/or reduction measures.

Applicability

The applicability is restricted to cases where a noise or vibration nuisance at sensitive receptors is expected and/or has been substantiated.

BAT 18.

In order to prevent or, where that is not practicable, to reduce noise and vibration emissions, BAT is to use one or a combination of the techniques given below.

a. Appropriate location of equipment and buildings

b. Operational measures

c. Low-noise equipment

1.5. Emissions to water		d. Noise and vibration control equipment e. Noise attenuation
	BAT 19.	In order to optimise water consumption, to reduce the volume of waste water generated and to prevent or, where that is not practicable, to reduce emissions to soil and water, BAT is to use an appropriate combination of the techniques given below. (BAT-konklusjoner for utfyllende liste for BAT 19) a. Water management b. Water recirculation c. Impermeable surface d. Techniques to reduce the likelihood and impact of overflows and failures from tanks and vessels e. Roofing of waste storage and treatment areas f. Segregation of water streams

	g. Adequate drainage infrastructure h. Design and maintenance provisions to allow detection and repair of leaks i. Appropriate buffer storage capacity
BAT 20.	In order to reduce emissions to water, BAT is to treat waste water using an appropriate combination of the techniques given below. Preliminary and primary treatment, e.g. a. Equalisation b. Neutralisation c. Physical separation, e.g. screens, sieves, grit separators, grease separators, oil-water separation or primary settlement tanks Physico-chemical treatment, e.g. d. Adsorption e. Distillation/rectification f. Chemical precipitation g. Chemical oxidation h. Chemical reduction i. Evaporation j. Ion exchange process k. Stripping Biological treatment, e.g. l. Activated sludge process m. Membrane bioreactor Nitrogen removal n. Nitrification/denitrification when the treatment includes a biological treatment Solids removal, e.g. o. Coagulation and flocculation p. Sedimentation q. Filtration (e.g. sand filtration, microfiltration, ultrafiltration) r. Flotation

1.9. Reuse of packaging	BAT 24.	In order to reduce the quantity of waste sent for disposal, BAT is to maximise the reuse of packaging, as part of the residues management plan (see BAT 1). <i>Description</i> Packaging (drums, containers, IBCs, palletes, etc.) is reused for containing waste, when it is in good condition and sufficiently clean, depending on a compatibility check between the substances contained (in consecutive uses). If necessary, packaging is sent for appropriate treatment prior to reuse (e.g. reconditioning, cleaning). <i>Applicability</i> Some applicability restrictions derive from the risks of contamination of the waste posed by the reused packaging.
2. BAT CONCLUSIONS FOR THE MECHANICAL TREATMENT OF WASTE		Unless otherwise stated, the BAT conclusions presented in Section 2 apply to the mechanical treatment of waste when it is not combined with biological treatment, and in addition to the general BAT conclusions in Section 1.
2.1. General BAT conclusions for the mechanical treatment of waste		
2.1.1. Emissions to air	BAT 25.	In order to reduce emissions to air of dust, and of particulate-bound metals, PCDD/F and dioxin-like PCBs, BAT is to apply BAT 14d and to use one or a combination of the techniques given below. a. Cyclone b. Fabric filter c. Wet scrubbing d. Water injection into the shredder See Table 6.3 for BAT-associated emission level (BAT AEL) for channelles dust emissions to air from the mechanical treatment of waste.
2.2. BAT conclusions for the mechanical treatment in shredders of metal waste		Unless otherwise stated, the BAT conclusions presented in this section apply to the mechanical treatment in shredders of metal waste, in addition to BAT 25.

2.2.1. Overall environmental performance	BAT 26.	In order to improve the overall environmental performance, and to prevent emissions due to accidents and incidents, BAT is to use BAT 14g and all of the techniques given below: a. implementation of a detailed inspection procedure for baled waste before shredding; b. removal of dangerous items from the waste input stream and their safe disposal (e.g. gas cylinders, non-depolluted EoLVs, non-depolluted WEEE, items contaminated with PCBs or mercury, radioactive items); c. treatment of containers only when accompanied by a declaration of cleanliness.
2.2.2. Deflagrations	BAT 27.	In order to prevent deflagrations and to reduce emissions when deflagrations occur, BAT is to use technique a. and one or both of the techniques b. and c. given below. a. Deflagration management plan b. Pressure relief dampers c. Pre-shredding
2.2.3. Energy efficiency	BAT 28.	In order to use energy efficiently, BAT is to keep the shredder feed stable. <i>Description</i> The shredder feed is equalised by avoiding disruption or overload of the waste feed which would lead to unwanted shutdowns and start-ups of the shredder.
2.3. BAT conclusions for the treatment of WEEE containing VFCs and/or VHCs		Unless otherwise stated, the BAT conclusions presented in this section apply to the treatment of WEEE containing VFCs and/or VHCs, in addition to BAT 25.
2.3.1. Emissions to air	BAT 29.	In order to prevent or, where that is not practicable, to reduce emissions of organic compounds to air, BAT is to apply BAT 14d, BAT 14h and to use technique a. and one or both of the techniques b. and c. given below. a. Optimised removal and capture of refrigerants and oils b. Cryogenic condensation: c. Adsorption See Table 6.4 for BAT-associated emission levels (BAT-AELs) for channelled TVOC and CFC emissions to air from the treatment of WEEE containing VFCs and/or VHCs.

2.3.2. Explosions	BAT 30.	In order to prevent emissions due to explosions when treating WEEE containing VFCs and/or VHCs, BAT is to use either of the techniques given below. a. Inert atmosphere b. Forced ventilation
2.4. BAT conclusions for the mechanical treatment of waste with calorific value		
2.4.1. Emissions to air	BAT 31.	In order to reduce emissions to air of organic compounds, BAT is to apply BAT 14d and to use one or a combination of the techniques given below. a. Adsorption b. Biofilter c. Thermal oxidation d. Wet scrubbing See Table 6.5 for BAT-associated emission level (BAT-AEL) for channelled TVOC emissions to air from the mechanical treatment of waste with calorific value.
2.5. BAT conclusions for the mechanical treatment of WEEE containing mercury		Unless otherwise stated, the BAT conclusions presented in this section apply to the mechanical treatment of WEEE containing mercury, in addition to BAT 25.

2.5.1. Emissions to air	BAT 32.	In order to reduce mercury emissions to air, BAT is to collect mercury emissions at source, to send them to abatement and to carry out adequate monitoring. <i>Description</i> This includes all of the following measures: - equipment used to treat WEEE containing mercury is enclosed, under negative pressure and connected to a local exhaust ventilation (LEV) system ; - waste gas from the processes is treated by dedusting techniques such as cyclones, fabric filters, and HEPA filters, followed by adsorption on activated carbon (see Section 6.6.1); - the efficiency of the waste gas treatment is monitored; - mercury levels in the treatment and storage areas are measured frequently (e.g. once every week) to detect potential mercury leaks. See Table 6.6 for BAT-associated emission level (BAT-AEL) for channelled mercury emission to air from the mechanical treatment of WEEE containing mercury.
3. BAT CONCLUSIONS FOR THE BIOLOGICAL TREATMENT OF WASTE		Unless otherwise stated, the BAT conclusions presented in Section 3 apply to the biological treatment of waste, and in addition to the general BAT conclusions in Section 1. The BAT conclusions in Section 3 do not apply to the treatment of water-based liquid waste.
3.1. General BAT conclusions for the biological treatment of waste		
3.1.1. Overall environmental performance	BAT 33.	In order to reduce odour emissions and to improve the overall environmental performance, BAT is to select the waste input. <i>Description</i> The technique consists of carrying out the pre-acceptance, acceptance, and sorting of the waste input (see BAT 2) so as to ensure the suitability of the waste input for the waste treatment, e.g. in terms of nutrient balance, moisture or toxic compounds which may reduce the biological activity.

3.2.1. Overall environmental performance	BAT 36.	In order to reduce emissions to air and to improve the overall environmental performance, BAT is to monitor and/or control the key waste and process parameters. <i>Description</i> Monitoring and/or control of key waste and process parameters, including: - waste input characteristics (e.g. C to N ratio, particle size); - temperature and moisture content at different points in the windrow; - aeration of the windrow (e.g. via the windrow turning frequency, O₂ and/or CO₂ concentration in the windrow, temperature of air streams in the case of forced aeration); - windrow porosity, height and width. <i>Applicability</i> Monitoring of the moisture content in the windrow is not applicable to enclosed processes when health and/or safety issues have been identified. In that case, the moisture content can be monitored before loading the waste into the enclosed composting stage and adjusted when it exits the enclosed composting stage.
3.2.2. Odour and diffuse emissions to air	BAT 37.	In order to reduce diffuse emissions to air of dust, odour and bioaerosols from open-air treatment steps, BAT is to use one or both of the techniques given below. a. Use of semipermeable membrane covers b. Adaptation of operations to the meteorological conditions
3.3. BAT conclusions for the anaerobic treatment of waste		Unless otherwise stated, the BAT conclusions presented in this section apply to the anaerobic treatment of waste, and in addition to the general BAT conclusions for the biological treatment of waste in Section 3.1.

3.3.1. Emissions to air	BAT 38.	In order to reduce emissions to air and to improve the overall environmental performance, BAT is to monitor and/or control the key waste and process parameters. <i>Description</i> Implementation of a manual and/or automatic monitoring system to: - ensure a stable digester operation; - minimise operational difficulties, such as foaming, which may lead to odour emissions; - provide sufficient early warning of system failures which may lead to a loss of containment and explosions. This includes monitoring and/or control of key waste and process parameters, e.g.: - pH and alkalinity of the digester feed; - digester operating temperature; - hydraulic and organic loading rates of the digester feed; - concentration of volatile fatty acids (VFA) and ammonia within the digester and digestate; - biogas quantity, composition (e.g. H₂S) and pressure; - liquid and foam levels in the digester.
3.4. BAT conclusions for the mechanical biological treatment (MBT) of waste		Unless otherwise stated, the BAT conclusions presented in this section apply to MBT, and in addition to the general BAT conclusions for the biological treatment of waste in Section 3.1. The BAT conclusions for the aerobic treatment (Section 3.2) and anaerobic treatment (Section 3.3) of waste apply, when relevant, to the mechanical biological treatment of waste.
3.4.1. Emissions to air	BAT 39.	In order to reduce emissions to air, BAT is to use both of the techniques given below. a. Segregation of the waste gas streams b. Recirculation of waste gas
4. BAT CONCLUSIONS FOR THE PHYSICO-CHEMICAL TREATMENT OF WASTE		Unless otherwise stated, the BAT conclusions presented in Section 4 apply to the physico-chemical treatment of waste, and in addition to the general BAT conclusions in Section 1.

4.1. BAT conclusions for the physico-chemical treatment of solid and/or pasty waste		
4.1.1. Overall environmental performance	BAT 40.	In order to improve the overall environmental performance, BAT is to monitor the waste input as part of the waste pre-acceptance and acceptance procedures (see BAT 2). <i>Description</i> Monitoring the waste input, e.g. in terms of: - content of organics, oxidising agents, metals (e.g. mercury), salts, odorous compounds; - H2 formation potential upon mixing of flue-gas treatment residues, e.g. fly ashes, with water
	BAT 41.	In order to reduce emissions of dust, organic compounds and NH3 to air, BAT is to apply BAT 14d and to use one or a combination of the techniques given below. a. Adsorption b. Biofilter c. Fabric filter d. Wet scrubbing See Table 6.8 for BAT-associated emission level (BAT-AEL) for channelled emissions of dust to air from the physico-chemical treatment of solid and/or pasty waste.
4.2. BAT conclusions for the re-refining of waste oil		
4.2.1. Overall environmental performance	BAT 42.	In order to improve the overall environmental performance, BAT is to monitor the waste input as part of the waste pre-acceptance and acceptance procedures (see BAT 2). <i>Description</i> Monitoring of the waste input in terms of content of chlorinated compounds (e.g. chlorinated solvents or PCBs)
	BAT 43.	In order to reduce the quantity of waste sent for disposal, BAT is to use one or both of the techniques given below.

		a. Material recovery b. Energy recovery
4.2.2. Emissions to air	BAT 44.	In order to reduce emissions of organic compounds to air, BAT is to apply BAT 14d and to use one or a combination of the techniques given below. a. Adsorption b. Thermal oxidation c. Wet scrubbing The BAT-AEL set in Section 4.5 applies. The associated monitoring is given in BAT 8.
4.3. BAT conclusions for the physico-chemical treatment of waste with calorific value		
4.3.1. Emissions to air	BAT 45.	In order to reduce emissions of organic compounds to air, BAT is to apply BAT 14d and to use one or a combination of the techniques given below. a. Adsorption b. Cryogenic condensation c. Thermal oxidation d. Wet scrubbing The BAT-AEL set in Section 4.5 applies. The associated monitoring is given in BAT 8.
4.4. BAT conclusions for the regeneration of spent solvents		
4.4.1. Overall environmental performance	BAT 46.	In order to improve the overall environmental performance of the regeneration of spent solvents, BAT is to use one or both of the techniques given below. a. Material recovery b. Energy recovery
4.4.2. Emissions to air	BAT 47.	In order to reduce emissions of organic compounds to air, BAT is to apply BAT 14d and to use a combination of the techniques given below. a. Recirculation of process off-gases in a steam boiler b. Adsorption c. Thermal oxidation d. Condensation or cryogenic condensation

		e. Wet scrubbing The BAT-AEL set in Section 4.5 applies. The associated monitoring is given in BAT 8.
4.5. BAT-AEL for emissions of organic compounds to air from the re-refining of waste oil, the physico- chemical treatment of waste with calorific value and the regeneration of spent solvents		See Table 6.9 for BAT-associated emission level (BAT-AEL) for channelled emissions of TVOC to air from the re-refining of waste oil, the physico-chemical treatment of waste with calorific value and the regeneration of spent solvents.
4.6. BAT conclusions for the thermal treatment of spent activated carbon, waste catalysts and excavated contaminated soil		
4.6.1. Overall environmental performance	BAT 48.	In order to improve the overall environmental performance of the thermal treatment of spent activated carbon, waste catalysts and excavated contaminated soil, BAT is to use all of the techniques given below. a. Heat recovery from the furnace off-gas b. Indirectly fired furnace c. Process-integrated techniques to reduce emissions to air
4.6.2. Emissions to air	BAT 49.	In order to reduce emissions of HCl, HF, dust and organic compounds to air, BAT is to apply BAT 14d and to use one or a combination of the techniques given below. a. Cyclone b. Electrostatic precipitator (ESP) c. Fabric filter d. Wet scrubbing e. Adsorption f. Condensation g. Thermal oxidation The associated monitoring is given in BAT 8.

4.7. BAT conclusions for the water washing of excavated contaminated soil		
4.7.1. Emissions to air	BAT 50.	In order to reduce emissions of dust and organic compounds to air from the storage, handling, and washing steps, BAT is to apply BAT 14d and to use one or a combination of the techniques given below. a. Adsorption b. Fabric filter c. Wet scrubbing The associated monitoring is given in BAT 8.
4.8. BAT conclusions for the decontamination of equipment containing PCBs		
4.8.1. Overall environmental performance	BAT 51.	In order to improve the overall environmental performance and to reduce channelled emissions of PCBs and organic compounds to air, BAT is to use all of the techniques given below. a. Coating of the storage and treatment areas b. Implementation of staff access rules to prevent dispersion of contamination c. Optimised equipment cleaning and drainage d. Control and monitoring of emissions to air e. Disposal of waste treatment residues f. Recovery of solvent when solvent washing is used The associated monitoring is given in BAT 8.
5. BAT CONCLUSIONS FOR THE TREATMENT OF WATER-BASED LIQUID WASTE		Unless otherwise stated, the BAT conclusions presented in Section 5 apply to the treatment of water-based liquid waste, and in addition to the general BAT conclusions in Section 1.

5.1. Overall environmental performance	BAT 52.	In order to improve the overall environmental performance, BAT is to monitor the waste input as part of the waste pre-acceptance and acceptance procedures (see BAT 2). <i>Description</i> Monitoring the waste input, e.g. in terms of: - bioeliminability (e.g. BOD, BOD to COD ratio, Zahn-Wellens test, biological inhibition potential (e.g. inhibition of activated sludge)); - feasibility of emulsion breaking, e.g. by means of laboratory scale tests
5.2. Emissions to air	BAT 53.	In order to reduce emissions of HCl, NH₃ and organic compounds to air, BAT is to apply BAT 14d and to use one or a combination of the techniques given below. a. Adsorption b. Biofilter c. Thermal oxidation d. Wet scrubbing See Table 6.10 for BAT-associated emission levels (BAT-AELs) for channelled emissions of HCl and TVOC to air from the treatment of water-based liquied waste.















1

2

3

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

|

|

|

|

Dato for innfylling:	Endringer fra opprinnelige søknad:	
2022	2025	
Driften er i tråd med dette punktet - beskriv hvordan		Driften er ikke i tråd med dette punktet - beskriv hvorfor ikke, evt. angi om det ikke er aktuelt.
Miljøstyring vil bli en integrert del av Sømna Biogass sitt styringssystem. Styringssystemene vil bli utarbeidet i tråd med ISO 14.001. Konstituert daglig leder bygde fra grunnen ISO 39.001 hos sin tidligere arbeidsgiver, og er svært kjent med arbeidsmetodikken. Rapportering på miljøstyring vil inngå i styrets årshjul. Ledelsen har fastsatt en miljøpoltikk som vil bli videreført etter emisjonen. Den videreutvikle målsetninger, prinsipper, forpliktelse og ansvar og sette retning for systematisert styring, planlegging, gjennomføring og evaluering og forbedring av miljøprestasjonen. Alt forankret på styrenivå Miljøpolitikken i selskapet legger fundamentet for planlegging og fastsettelse av strategiske målsetninger fra formulering og planlegging til gjennomføring.		

Sømna biogass vil basere internkontrollsystemet sitt på fire styringsdokumenter; Driftshåndbok, Beredskapsplan, HMS-håndbok og miljøpolicy. Våre planer er basert på en banebrytende forretningsplan for å ivareta alle innsatsfaktorer på en miljømessig best mulig måte. Således skal miljø- og bærekraftsaspektet gjennomsyre alle sider ved virksomheten, noe som er tydelig i vår forretningsplan. Dette innebærer å inkorporere dette i driftsrutiner og prosedyrer på tvers av avdelinger og prosesser	
Rutiner og prosedyrer knyttet til forebygging, overvåking og måling vil bli integrert i driftshåndboken. I tillegg kjøper vi opplæringsmoduler for E-læring fra utstysleverandør.	Vi har tilført 2 prinsipper i tillegg: 1- Vi kjøper en "preventive Maintenance" tjeneste fra leverandøren. Den innebærer blant annet at kritiske reservedeler vil lagres på anlegget. Denne er koblet mot garantien fra leverandøren. 2: Vi kjøper en "remote operating" tjeneste fra leverandøren. Det medfører at leverandørens personell vil bistå i overvåking av drift og gi tidligfase indikasjon på potensielle feil.
Revisjon av EMS vil inngå i styrets årshjul.	
Teknologier for drift vil bli vurdert fortløpende og ved nye kontraktsinngåelser. Eksempel på dette er teknologier for omfordeling av Fosfor blant andelshaverne i Sømna biogass gårdsdrift SA, eller teknologier for tilførsel av nitrogen i biorest for å nå fullgjødselstatus raskere.	Som lærepunkt fra blant annet Renevo har vi styrket investeringer på luftrensing betydelig (over 15MNOK ekstra investert). Viser til beskrivelse fra Recul. Dette er beste teknologi for vårt anlegg.

Biogassanlegget bygges og designes for langsiktig drift. Anlegget skrives ned over 30 år, men det er forventet levetid ut over dette. Modulbasert oppbygning av biogassreaktorer muliggjør utvidelse og utskiftning av produksjonskapasitet uten at man trenger å gjøre endringer på bygg eller tilleggsinfrastruktur. Det innføres vedlikeholdsrutiner som er utarbeidet for å sikre at levetid av utstyr og annen infrastruktur gir beste prestasjon over tid. Dette vil sikre beste miljøavtrykk som er mulig å oppnå på vårt anlegg.	Endring fra opprinnelig teknologi til tradisjonell CSTR (Continually stirred reactors) medfører at man kan hente erfaring fra de fleste anlegg i drift. (Merk: De fleste biogassanlegg i verden er bygget med denne teknologien). Levetiden til denne teknologien er om noe like lang eller lengre enn den vi planla sist. Byggematerialet i tanker er i all hovedsak betong.	
To sentrale miljømessige parameter for benchmarking når det gjelder biogassanlegg er effektiviserings effekter av ny teknologi på produksjon og optimalisering av den sirkulære verdikjeden fordi begge disse parameterne er bestemmende for produsert utbytte og total utslippsprofil. Vi har ambisjoner om å være i front på begge områder.		
Sømna biogass vil benytte et totalt system for registrering av alle substrater som tas inn i anlegget slik at alle data blir koordinert fra landbruk og havbruk i et sentralt register på fabrikk. Dette systemet sikrer sporbarhet på alt som går inn og ut av fabrikk med informasjon om leverandør, TS, Volum (M3), og eventuelle analysasvar fra lab på batch. I tillegg krever vi handelsdokument fra alle leverandører.	Som del av ISCCe sertifisering, vil vi kunne dokumentere opprinnelse til alle substrater som behandles i anlegget. Vi vil utstede sertifikat på alle lass med L-CO2 (Som dokumentasjon på Food grade), samt dokumentere CI-Score. Viser til oppdatert rapport fra Carbon limits.	
		Ikke relevant- planlegges ikke med dette.

Håndtering av biorest skjer gjennom Sømna Biogass gårdsdrift SA. Se beskrivelse i deres forretningsplan, vedlagt denne søknad.		
Plan for håndtering av ulykker vil bli en del av miljøstyringsordninger. Dette punktet må svares ut i godkjenning til DSB som må være fullført før oppstart av fabrikk.	Alltec utarbeider QRA og vil sende søknad til DSB i April 2025. gunnen til forhåndsgodkjenning er at vi utvider lager av LBG til 200M3 som medfører at vi blir en del av storulykeforskrift.	
Plan for håndtering av lukt vil bli en del av miljøstyringsordningen. Grensesnittet mellom utstyreleverandør og driftsoperatør bli kontraktsfestet ifm anskaffelsen. Selskapet vil stille krav ihht beskrivelse i søknad til utstysleverandør ifm anskaffelsen. Analyse av risiko for og håndtering av uønskede hendelser må skrives ut etter at endelig anskaffelse er gjennomført.	Viser til merknad i punkt 7, og videre beskrivelse av recul.	
Som punktet over (XIV)		

Det blir tatt prøver fra samtlige bruk og i forbindelse med samtlige hentinger. Ved leveranse av fiskeslam og fiskeensilasje vil selskapet kreve handelsbrev og analyse fra leverandør ihht gitte krav for toleranseevne på innhold i samarbeid med og etter krav fra mattilsynet på måleparameter. Da vi har ufravikelige krav om gjødselkvalitet vil vi være den leverandøren i Norge som stiller strengest krav til den blå næring på deres substrater

Analyseresultat av husdyrgjødsel vurderes på tørrstoff og tungmetallinnhold. Verdiene må ligge innenfor et definert område før leverandør godkjennes. Innholdet i fiske-slam/ensilasje blir vurdert på bla PH og total flyktig nitrogen (TVN) før godkjenning. Det vil bli utført stikkprøver for å kontrollere at innholdet stemmer overens med våre krav til leverandøren. Vi arbeider for tiden med flere aktører (felleskjøpet og VN tarm) for å tilpasse teknologi som tar kontinuerlig måling av TS og N,K,P. i forbindelse med innhenting av husdyrgjødsel og utkjøring av biorest. Målsetningen vår er at vi skal kunne tilpasse gjødsel til behov på det enkelte spredearealet.

Vi vil som nevnt i pkt a bygge et overordnet system som samler data fra samtlige leveringer og samtlige leverandører inn og ut av anlegget. Dette skal både brukes for kontroll på det som tas inn og dokumentasjon på det som leveres ut av fabrikken.

Etter 2022 har vi gjort analyser og har dokumentasjon på at vi vil være innenfor gjødselklasse 1. Viser til notat fra egen forskning utført av Nibio, vedlagt søknad. Biomasse som avviker så betydelig at det vil medføre at vi ikke kan holde denne gjødselklassen vil bli avvist og ikke tatt inn i anlegget.

Som nevnt, vårt fabrikk har fokus på gjødselverdi og skal bygge systemer for kontroll og dokumentasjon av biorest. Vår ambisjon er å bli best i landet på dette og vi gir oss ikke før vi er det.		
Våre planer innebærer at vi ikke skal få avfallsvann fra prosesser i fabrikk. Alle substrates fraktes på tank og pumpes inn i helt lukkede system. De eneste avfallsvann vil være fra sanitæranlegg og eventuelt fra vaskehall. Vi vil kun motta substrat som er forenelig med blanding. Substrat pumpes etter en avtalt blandeforhold i systemet til miksetank ved programstyring. I miksetanken kan det gjøres justeringer ved behov (Tilpasse PH, tilsette enzymer etc.) før det sendes videre til biogassreaktor. Alle prosesser er lukket.	Det investeres i fett-/slamutskiller fra vaskehall. Denne vil håndteres av Namdal tankrens og tømmes ved behov. Dette materialet leveres til behandling i deres anlegg i levanger. Vi har dokumentasjon på at sambehandling av våre planlagte biomasser er kompatibel. Viser til vedlagte notat fra Nibio.	
Anlegget mottar flytende substrat. Innkommende substrat siles for å skille ut eventuelle fremmedlegemer og passerer videre en kvernpumpe hvor større partikler reduseres før det føres til lagringstank.		
Se produksjons-skisse i søknad		

a) Vi har identifisert følgende 3 mulige situasjoner som kan gi utslipp til atmosfære: 1. Avlufting av atmosfæriske tanker via barkfilter. 2. direkte utslipp av CH₄ som følge av feil i fakkel. 3. Avgass fra fakling i feilsituasjoner. B) Barkfilter bli bygget slik at forurenset luft sendes gjennom et lag med fuktig granbark som inneholder mikrober som fjerner lykt og ren luft slippes ut. Utslipp fra fakkel er rensset biogass som er silet gjennom et aktivt kullfilter før den brennes. Direkte utslipp av metan (kaldfakling) vil være en alvorlig uønsket hendelse.	Viser til skisse i søknad om produksjonsendring.	
Anlegget har ikke avfallsvann (spillvann). Alt prosessvann beholdes i anlegget i et lukket system og blir gjenbrukt. Vaskevann blir samlet opp i en egen tank og sendt videre for behandling hos godkjent mottaker.		
a) se biomasseplan i søknad. Utslipp ved fakling og evt direkteutslipp skal sjelden forekomme, men for å sette et tall på det, maksimalt 1000 Nm³/h med rågass. B) antar ingen eller svært lave verdier. Eventuelt utslipp vil erstatte tilsvarende utslipp på gårdsbruket. c) gassene er ikke antennbare. d) avdamping fra tanker vil inneholde vanndamp. Dette vil være gunstig for barkfilteres virkningsgrad.	a) nytt estimat fra leverandør 1.173 Nm³/h biogass	

Alt substrat blir lagret i egne tanker i hendhold til EN ISO 28765:2016		
Det er totalt 5000 M3 lagringskapasitet til innkomende substrat. Tankene vil bli utstyrt med overfyllingsvern som stopper pumpene ved høyt nivå	Oppdatert 5.625 M3 med lager for innkomne substrater. Filosofien er at vi skal ha 7-14 dager drift på lager. Det gir stabilitet og optimale forhold for test/måling av substrater før de tas inn i produksjon	
Substrat blir pumpet med egne pumper både sirkulasjon og forbruk.		Ikke relevant- planlegges ikke med dette.
Alle transportører som henter, håndterer og overfører substrat til anlegget vil få grundig opplæring. Det blir utarbeidet driftsrutiner for hending og levering av de ulike substrattypene. Det legges opp til at en transportør skal drifte mye av transporten med faste folk i fast turnus. Det skal beskrives krav til verneutstyr som skal benyttes. Det skal ikke hentes eller leveres i åpne systemer, så alt skal være lukket. Det skal bygges automatikk i anlegget som har grenseverdier som fører til stopp hvis de overstiges. Bil som henter husdyrgjødsel og kjører biorest skal utstyres med robotarm som styres med joystick med fjernkontroll. Hvis det mot formodning skjer spill ifm henting eller levering er anlegget utformet slik at det enkelt samles opp og håndteres etter gitte rutiner. alt substrat loggføres og data overføres til skyløsning for å unngå menneskelige feilkilder.	All substrathåndtering planlegges gjennomført innendørs i hall, hvor oppsamling av eventuelt søl føres mot slamavskiller. Videre er hallen del av luftrensesystem levert av Recul. Fra hallen vil alle substrater være i tanker, lukket fra eksponering mot luft.	

		Ikke relevant.
		Ikke relevant: Vannstrømmer på anlegget: * vaskevann samles i egen lukket tank. *prosessvann går i lukket sløyfe og blir gjenbrukt i lukket prosess. *avløp fra administrasjonsanlegg går til kommunalt anlegg.* avfallsvann etter oljeutskiller i vaskehall går til kommunalt anlegg. Utslippspunkter knyttet til overvann: Mottak av substrat skjer i lukket system. Dersom søl eller annet uhell oppstår vil substratene kunne samles og håndteres på tilfredstillende måte. Uønsket søl av substrat på anleggsområdet vil potensielt kunne gå til resipient, men området er asfalvert og det er mulig å begrense uønsket utslipp ved å hindre at det når overvannsnettet.
		Ikke relevant- Vi planlegger ikke med utslipp til luft i no
		Ikke relevant- planlegges ikke med dette.

Overvåkning av luftutslipp ved anlegget vil skje basert på luktrisikovurderinger og driftsrutiner, samt plan for lukthåndtering. Det planlegges også å få utført analyser (f.eks dynamisk olfaktometri til EN 13725) for å kartlegge luktkonsentrasjon når anlegget er i full drift fra ekstrent laboratorium.

Årlig forbruk av vann, energi og gass overføres ved hjelp av vann-, strøm- og gassmålere. Mengdene produsert bioress registreres i skjema.

Det blir utarbeidet driftsrutiner og systemer for å overvåke og holde luktutslippene lave. Dette bli bla innebære: *luktrisikovurdering. * driftsrutiner. *lukthåndteringsplan. *kommunikasjonsplan.

Sømna Biogass har valgt en teknologi som har en utråtningstid på 7-10 dager, i motsetning til tradisjonelle råtnetanker som har en oppholdstid på over 35 dager. I tillegg sikrer denne teknologien fullstendig utråtning noe man ikke vil få i en konvensjonell råtnetank. Der ville alternativet være en sekundær tank med ytterligere utråtning, noe som ikke er driftsøkonomisk fornuftig. Alt foregår i lukkede systemer bortsett fra eventuelt mottak av tørresubstrater som vil skje i lukkede containere og i svært små volum.

viser til merknad i pkt 1.7. Selskaps vurdering av teknologiprestasjonen til den teknologien vi planla i 2022 har medført at vi har tatt kostnaden med å endre til en teknologi for utråtning som dokumentert vil oppnå det vi skal. Videre er det vår vurdering at en oppholdstid på inntill 42 dager (HRT- Hydraulic retention time) i biogassreaktorene, i en 3 trinns utråtning, vil minimere utslipp fra biogjødsellager ved at vi henter maksimalt av det biologiske potensialet i biomassen, samtidig som 3 trinns utråtning minimerer sannsynlighet for at noe organisk materiale ikke blir behandlet. Vår vurdering er at dette er beste tilgjengelige teknologi for våre planer og at det er svært robust sammenlignet med lignende anlegg i norge (og verden for den del). Fortsatt vil alt foregå i komplette lukkede systemer.

Jernhydroksid tilsettes biomassen i biogassreaktorene for å redusere dannelse av hydrogensulfid.	Videre har vi dokumentasjon på at denne tilsetningen vil medføre en binding av svovel i bioresten, som har positiv innvirkning som gjødsel.	
		Ikke relevant- kun anarob behandling
Alle substrater og biorest blir gjennomført i tette rørsystem av helsveiste PE rør, med flenser kun ved ventiler og pumper. Videre er det for biofilter montert et grenrør med et ekstra utbyttbart filter for å unngå utslipp til luft under vedlihold. All produsert gass blir transportert i tette rørsystem, med helsveiste rustfrie rør, med et minimum av flenser. Designet av rør og pumpesystem tar høyde for at utstyret skal ha stor driftspålitelighet og følger aktuelle standarder og beste bransjestandard.		
Alt rørsystem som er i kontakt med substrat er utført i PVC. Egnede pumper er valgt med hensyn til substrat PH variasjoner. På gassiden er rustfritt stål valgt materiale.	Rørsystem blir utformet i enten PVC eller syrefast stål. Begge materialer vil gi samme resultat, begrenset rustdannelse til hele anleggets forventede levetid.	
All prosessbehandling på anlegget foregår i lukkede systemer.		Ikke relevant- inngår ikke i våre planer.

Design av rør og pumpesystem er gjennomført for minimalt vedlikehold/demontering av rørsystem. Alt utstyr som kan ha lekkasjer er lett tilgjengelig. Videre vil alt utstyr som kan ha lekkasjer bli plassert over et underlag av betong eller asfalt slik at eventuelle lekkasjer vil bli oppdaget raskt og håndteres på en måte som gir minimal sannsynlighet for utslipp. Regelmessig rengjøring vil bli foretatt av alle flater innvendig og utvendig. Rene flater gjør det enklere å oppdage eventuelle lekkasjer. Inspeksjoner og eventuelle utbedringer av lekkasjer vil foregå regelmessig i henhold til fastsatte vedlikeholdsprosedyrer.

Design av anlegget er gjort i samarbeid med utstyrsleverandør og kvalitetssikrete av interne ressurser. I forbindelse med prosjektet har vi fått tilbud på to komplette fabrikker fra to forskjellige utstyrsleverandører på forskjellig teknologi, slik at vi kunne gjøre de riktige valg i prosessen. I tillegg har vi GASNOR inne på eiersiden som har gått gjennom planverket og godkjent planene ut fra sine erfaringer over mange år. Samspill mellom produksjon av gass, lagring i gassballonger, gassoppgradering og eventuell gassfakling blir styrt av avanserte kontrollsystemer, som optimaliserer driften og minimerer bruk av fakling.	Leverandører er valgt basert på en tenderprosess fra Q4 2023 til Q4 2024. Vi prekvalifiserte blant 24 internasjonale selskaper. 12 ble invitert til å gi tilbud. April 2024 mottok vi 6 tilbud. Disse ble bearbeidet til 15 november hvor vi gjorde valg på leverandør. Det er 2 EPC kontrakter. 1 på biogassproduksjon og en på gassrenning og flytendegjøring. Vi har benyttet FIDIC yellow Book (Olje og gasstandard) som kontraktsprinsipp. Det juridiske er håndtert av CMS-Kluge. Leverandører ble valgt på et basic design. Detailed design ble startet januar 2025 og vil avsluttes i April 2025. Prosessen har medført en betydelig kvalitetssikring av at anlegget er designet for å håndtere 140.000 tonn biomasse med produksjon av LBG- L-BIO CO2 og gjødsel. Det garanteres fra leverandør på at anlegget vil produsere de kvaliteter vi beskriver i denne søknad. Viser til punktet over. Garantien til leverandør innebærer oppstart til anlegget leverer som planlagt. Videre innebærer den opplæring av alt personell og utarbeidelse av alle nødvendige prosedyrer og protokoller for drift, inkludert håndtering av avvik fra normal drift.	
--	---	--

Fakkel er beregnet for å brenne rå biogass. Volum og kapasitet er beregnet i forhold til maks produksjonskapasitet i biogassreaktorene. Fakling skjer når gassballongene er fulle og blir styrt av et kontrollsystem som sikrer optimal forbrenning av gassen. Til forskjell fra tradisjonell reaktorteknologi, kan de reaktorer vi har valgt settes i "pausemodus" og produksjonen av biogass kan reduseres mye raskere, slik at man har mulighet til å begrense utslippet mye i forhold til tradisjonell teknologi.

Styringssystemet registrer brennetid i fakkel og mengde gass som blir brent.

Støy vil bli målt med jevne mellomrom og protokollført i tråd med rutiner som blir etablert i kvalitetssystemet. Det planlegges å kjøpe en støymåler av typen KERN SU130 eller lignende for å utføre kontroller. Sømna biogass vil etablere prosedyrer for å registrere og håndtere innkommende varsler som gjelder lukt, trafikk og støy som følge av biogassproduksjon. Varsler vil bli registrert og de vil utløse aksjoner som blir fulgt opp av ansvarlige i bedriften.

Vi får et overordnet styringssystem levert av Alltec som automatisk vil brenne gass, hvis forhold i produksjonen tilsier at vi ikke har noe annet alternativ. Vi planlegger for å ikke kjøre noe gass til fakkel i normal drift.

Anlegget blir i konstant drift og det vil gjøres forebyggende arbeide for å redusere støy ut over areal i bygg. Fabrikken etableres i en tomt som har naturlige hindringer mot øst, sør og vest. Vegetasjon skal beholdes i over skjæringer slik at lyden naturlig fanges opp i omlandet. Ved behov vil det utføres ytterligere tiltak etter oppstart for å holde oss innenfor gjeldende krav.

Anlegget er plassert i et tidligere steinbrudd. Tidligere aktivitet ga mye høyere støytopper. Anlegget vil gi kontinuerlig lyd men naturlig topografi vil dra redusere søyt. Layout på anlegget er laget slik at vifter for kjølere og annet støyende utstyr plasseres på motsatt side av driftsbygninger for de nærmeste naboer.

Hørselvern er påbudt i enkelte soner. Trafikk, lasting og lossing skjer i hovedsak på dagtid.

Cryopur anlegget produserer noe støy. Kompressorer og annet utstyr i denne prosessen er valgt blant annet med tanke på levetid, energiforbruk og støy.

Nordsol sin teknologi har 2 kompressorer, en for metan og en for CO2 som blir plassert innendørs, med støydemping.

Alt utstyr som produserer støy er plassert inne i lukket hall. Det er ikke krav til kontinuerlig støymåling, så slikt utstyr blir ikke montert. Men det blir som nevnt tidligere lagt opp til stikkprøvemåling av støy.		
I detaljeplanleggingsfasen vil det utredes behov for eventuelle støydempende paneler på Cryopurbygget.	Som svar i 18.c så vil anlegget etableres innendørs hvor det er støydemping i bygningen.	
Anlegget forbruker ikke vann i prosessen. Prosessen produserer heller ikke spillvann.	Til forskjell fra Plug flow, vil det etableres mulighet for å injisere vann i CSTR reaktorene for å forhindre skumming. Skumming i en reaktor kan forekomme hvis den biologiske prosessen presses. (generell beskrivelse, ved behov kan vi gi mer detaljert forståelse av skumming). Vannforbruket vil være lavt. Tilsatt vann til blandes ut i biomassen og blir naturlig del av gjødselet som håndteres av Sømna biogass gårdsdrift SA. Videre planlegges ikke høyt press på biologien i reaktorene, ved at vi har forholdsvis lang oppholdstid, vi vurderer derfor sannsynligheten for at dette inntreffer som svært lav. Som nevnt i punkt over blir vannet i denne prosessen del av biogjødsel	Ikke relevant
Alle lagringstanker bli designet etter EN ISO 28765:2016		Ikke relevant
Alle prosesser er under tak eller i lukkede tanker.		
		Ikke relevant

Det blir eget dreneringssystem for overvann i henhold til plan- og bygningsloven.

1500M3 lagringskapasitet

Anlegget har ikke spillvann eller utslipp til vann

Ikke relevant

Ikke relevant.

Ikke relevant

Ikke relevant

Ikke relevant

Ikke relevant

		Ikke relevant
Vi vil i vår beredskapsplan, prosedyrer, plan for øving av beredskap og beredskapshåndteringssystem strukturere alle de aktuelle prosessene ved beredskap. Vernetiltak dekker på organisatoriske tiltak og fysiske og tekniske barrierer som hindrer hendelser og ulykker. forebygging blir fundamentalt i våre planer og ligge til grunn for all tenking rundt drift i vårt anlegg Vi har etablert dialog med kommune, brannvesen, mattilsynet, statsforvalter, naboer, leverandører og alle andre som kan tenkes å bli berørt. Vi fokuserer på dette i den kommende kontraktsprosess og detaljeplanlegging, samt for fremtidig driftspersonell. Ved å informere og aktivere alle potensielle berørte vil vi bygge den beste beredskap. I etablering av ISO tankegangen vil vi bygge inn kvalites og ledelsessystemer som integrerer hendelse og ulykkesregistrering og oppfølging		

Energieffektivitet er en sentral del av det økonomiske grunnlaget for fabrikk. Som del av anskaffelsen har vi i samarbeid med Helgeland Kraft gjennomført et prosjekt som har hatt som mål å sikre den beste teknologi og løsninger. Resultatet er presentert i våre planer. kvalitetssikret og i orden.

Se punktet over. Balansen i energiregnskapet er presentert i søknaden til statsforvalteren.

Som del av detailed design fase, har vi besluttet å hente restvarme fra flytendegjøringsanlegget, som blir kjørt gjennom en varmepumpe og benyttet til å varme biogassproduksjonen. Vi har redusert vårt totale energibehov i anlegget med over 4 GWH (ivaretatt økning av behandlet volum)som følge av denne oppgraderingen. Videre suboptimalisering på energiforbruk vil være et naturlig fokusområde.

Se vurdering av totalt strøm, sammenlignet med søknad fra 2022.

Ikke aktuelt. Sømna biogass har ikke avtall som kan erstatte eventuelle materialer som brukes i anlegget.

Sømna Biogass vil kun benytte IBC containere (eller lignende) som er rene. Kontainere blir kun brukt for rester av avfall fra laboratorie tester eller ved vedlikehold av anlegg. IBC containere merkes med innhold og rengjøres etter tømming.

Ikke relevant. Kun biologiskbehandling av avfall, ikke mekanisk

		Ikke relevant. Vi skal ikke benytte mekanisk behandling eller motta metallavfall
		Ikke relevant, vi skal ikke motta eller behandle avfall fra elektronisk utstyr.

		Ikke relevant vi skal ikke benytte mekanisk behandling av avfall med noen brennverdi

		Ikke relevant. vi skal ikke benytte mekanisk behandling av WEE som inneholder kvikksølv.
Vi vil undersøke eller stiller krav til avfall i forkant av levering. Som beskrevet i BAT 2, vil næringsstoffer, tungmetall og TS i husdyrgjødsel registreres. Fiskeslam- og ensilasje skal leveres med dokumentasjon. Som kontroll vil det tas stikkprøver på leveranser.	I tillegg til: Viser til rapport fra Nibio med analyse av vårt biogjødsel. Vårt mål er at gjødselet skal tilpasses plantenes næringsbehov, altså at det skal være næringsbalanse. Med tilgjengelig spredeareal (Viser til uttalelse fra Sømna biogass gårdsdrift SA, vedlagt) vil vi ha over 1 til 1 mottakskapasitet på vårt produksjon.	

Vurderes etter behov.		
Anlegget blir utstyrt med barkfilter til rensing av luft fra substrattankene. Tankene har et sammenkoblet luftesystem og overtrykk og undertrykk justeres mot hverandre. Luften føres gjennom en lukket kanal til barkfilteres. Dersom barkfilteret ikke gir tilstrekkelig rensing under idriftssettelse eller ved full produksjon vil det utvides og eventuelt tilføres et kullfilter for å få komplett rensing. Vi vil stille krav til leverandør om resultat i kontrakt for å sikre riktig effekt i filtersystemet.	Viser til beskrivelse av system fra Recul. Vi anser at dette er beste teknologi tilgjengelig for våre planer.	
Vurderes etter behov.		Ikke relevant for biologisk behandling av avfall
Vurderes etter behov.		Ikke relevant
		Ikke relevant
Vaskevann blir samlet opp i egen tank for videre behandling hod godkjent leverandør		
		Ikke relevant
All vasking foregår under tak	Vasking foregår innendørs i leveringshall for substrater	

		Ikke relevant. Vi vil ikke benytte aerob behandling av avfall
		Ikke relevant
		Ikke relevant

Anlegget vil få et PC basert overvåknings og kontrollsystem som har en automatikk. Det kan også kjøres manuelt. Systemet registrerer nødvendige parametere som f.eks mengde PH og tempratur. Ved eventuell systemfeil vil en alarm sendes til kkontrollrom. Det er også mlig å overvåke og kjøpe anlegget på Template/pad. Det er en automatikk som skal håndtere mindre avvik. Det er automatikk i ventiler og flenser som bygges opp for å redusere risiko og stenge ned operasjoner hvis nødvendig.. Det vil kontinuerlig tas ut prøver på flere steder i fabrikken som analyseres internt eller på eksternt laboratorium ved behov.		
		Ikke relevant vi skal benytte biologisk behandling ikke mekanisk/biologisk

		Ikke relevant. Vi skal ikke praktisere fysisk/kjemisk behandling av fast og eller tyktflytende avfall.
		Ikke relevant. Vi skal ikke drive med

		Ikke relevant. Vi skal ikke drive med omraffinering av spillolje.
		Ikke relevant. Vi skal ikke benytte mekanisk behandling av avfall med brennverdi.
		Ikke relevant vi skal ikke regenerere brukte løsemidler

		Ikke relevant
		Ikke relevant. Vi skal ikke benytte varmebehandling av aktivt carbon, katalysatoravfall og utgravd forurenset jord. Anlegget benytteraktivt carbon i filtersystem men dette reguleres etter serviceavtale med leverandør.

		Ikke relevant. Vi skal ikke utføre vannvasking ev utgravd jord.
		Ikke relevant, vi skal ikke dekontaminere utstyr som inneholder PCB

		Ikke relevant vi skal ikke behandle vannbaserte flytende avfall

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

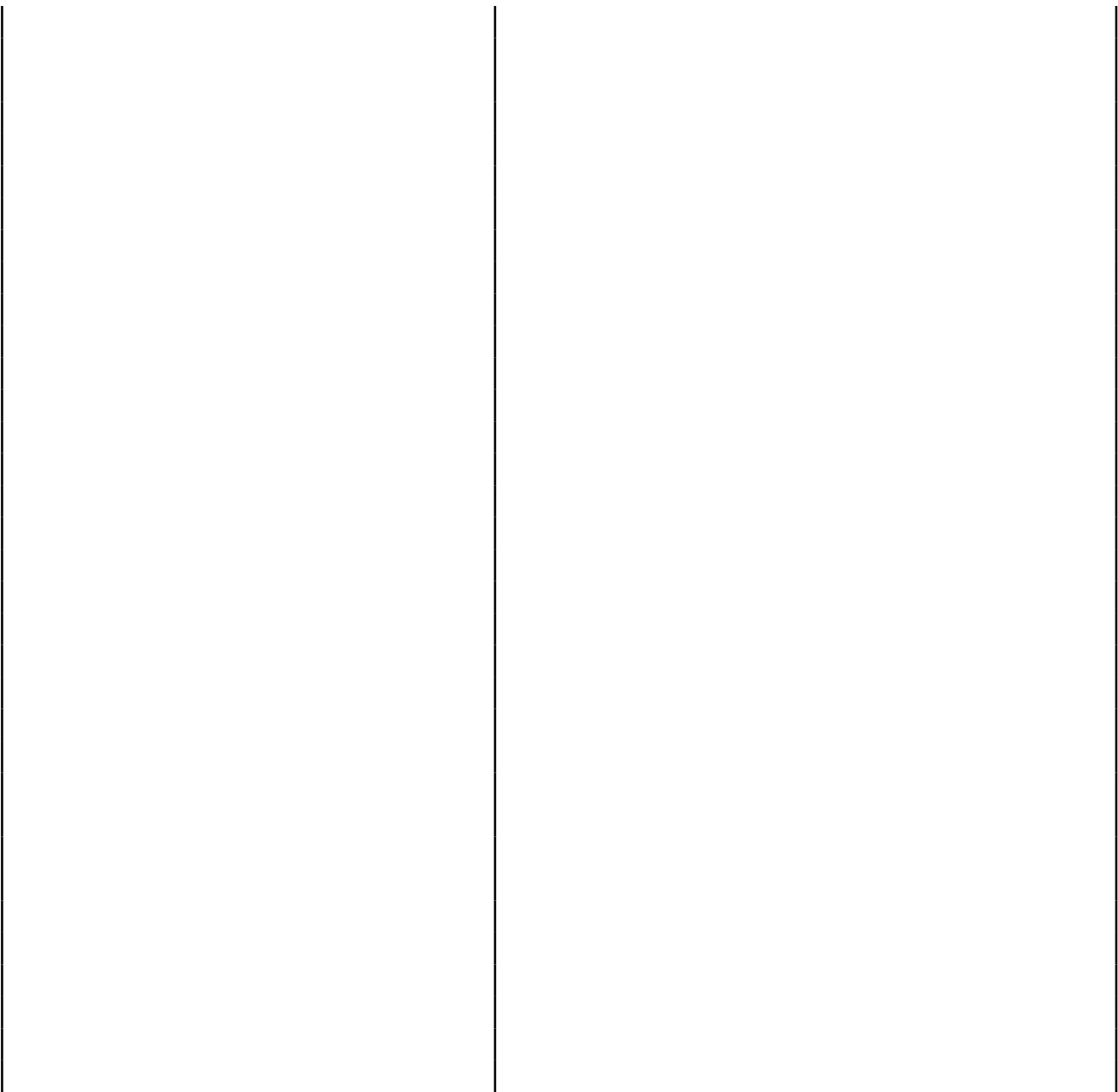
|

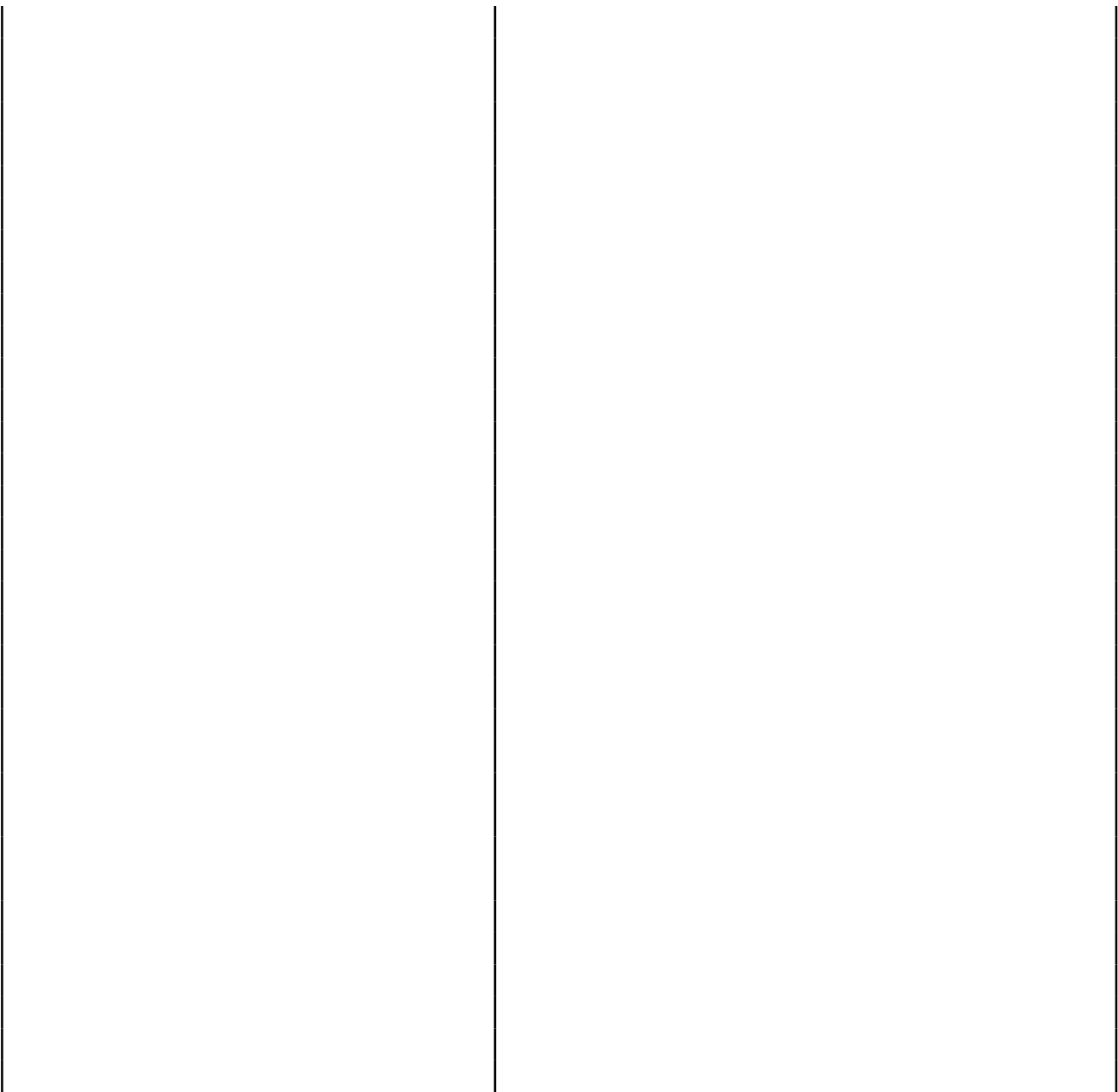
|

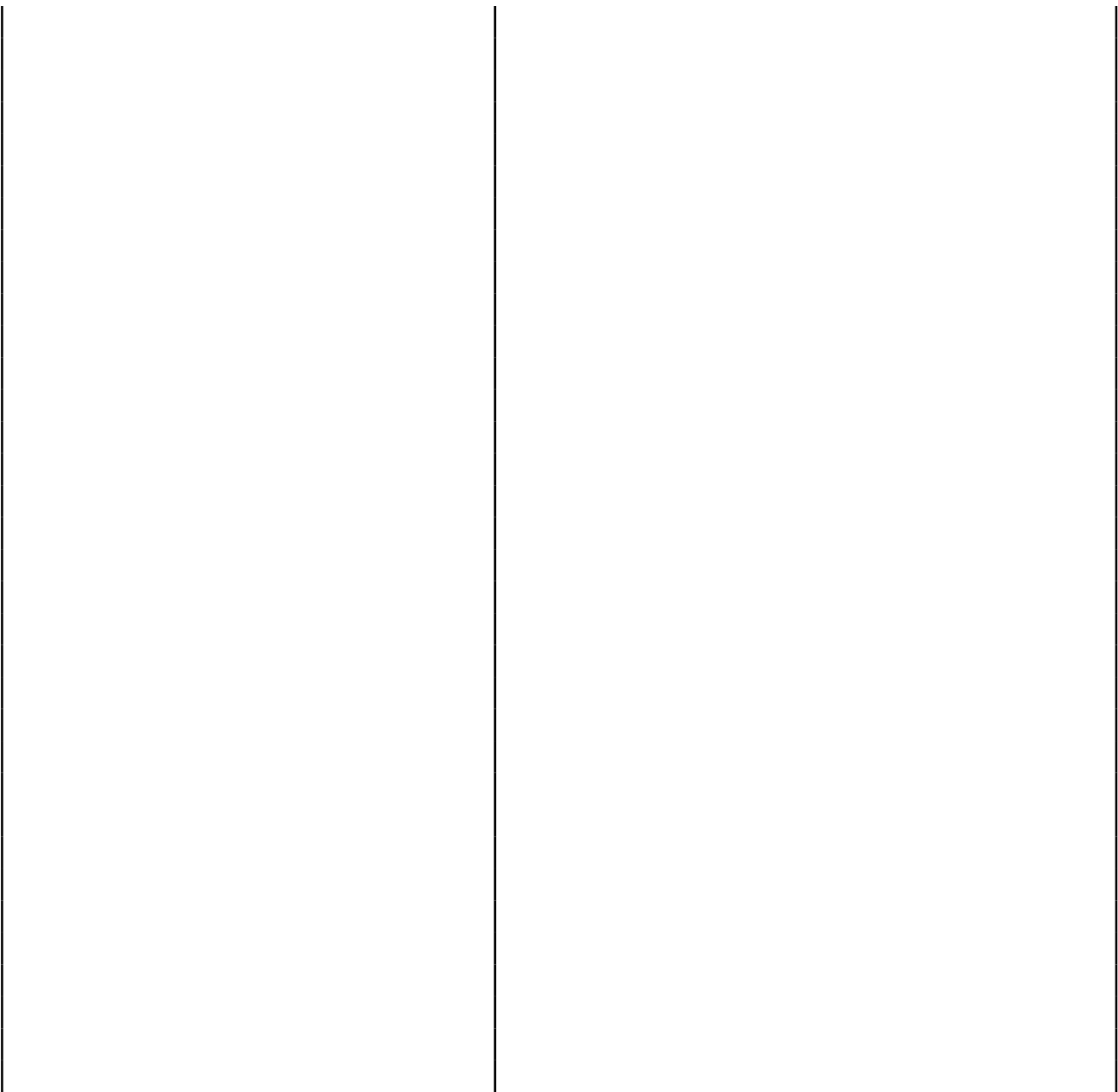
Vertical line segment on the left side of the page.

Vertical line segment in the middle of the page.

Vertical line segment on the right side of the page.







|

|

|

ormal produksjon

Aktiviteter innenfor avfallshåndtering som er omfattet av BREF for avfallsbehandling

Kryss av i aktuelle ruter for alle aktiviteter innenfor forurensningsforskriften § 36, vedlegg I, som for

Sett kryss	Aktivitet
☐	5.1. Sluttbehandling eller gjenvinning av farlig avfall med en kapasitet på mer enn 100 tonn per år
☐	a) Biologisk behandling
☐	b) Fysiokjemisk behandling
☐	c) Blanding utført forut for noen av aktivitetene i punkt 5.1 c)
☐	d) Ompakking utført forut for noen av aktivitetene i punkt 5.1 c)
☐	e) Regenerering av løsemidler
☐	f) Materialgjenvinning av uorganisk materiale med unntak av metaller
☐	g) Regenerering av syrer og baser
☐	h) Gjenvinning av komponenter brukt til reduksjon av forurensning
☐	i) Gjenvinning av materiale fra katalysatorer
☐	j) Regenerering eller annen gjenbruk av olje
☐	k) Behandling, lagring eller sluttbehandling av flytende materialer
☐	5.3. Sluttbehandling av ordinært avfall med en kapasitet på mer enn 100 000 tonn per år
☐	a) i) Biologisk behandling
☐	ii) Fysiokjemisk behandling
☐	iii) Forbehandling før forbrenning eller samforbrenning
☐	iv) Behandling av slagg og bunnaske
☐	v) Behandling av metallavfall i shredderanlegg
☐	b) Gjenvinning, eller en blanding av gjenvinning og sluttbehandling
☐	i) Biologisk behandling
☐	ii) Forbehandling før forbrenning eller samforbrenning
☐	iii) Behandling av slagg og bunnaske
☐	iv) Behandling av metallavfall i shredderanlegg
☐	Når den eneste avfallshåndteringsaktiviteten som utføres er anaerob utvinning
☐	5.5. Midlertidig lagring av farlig avfall som ikke dekkes av punkt 5.1
☐	6.11. Uavhengig driftet behandling av avløpsvann som ikke dekkes av punkt 6.10

Øregår ved anlegget dere svarer for:

kapasitet på mer enn 10 tonn per dag som omfatter en eller flere av de følgende aktiviteter:

5.1 og 5.2

5.1 og 5.2

av metaller og metallforbindelser

rensninger

areale i bassenger

mer enn 50 tonn per dag som omfatter en eller flere av følgende aktiviteter, unntatt aktiviteter dekket

forbrenning

g, herunder metallavfall fra elektrisk og elektronisk avfall og kasserte kjøretøy med tilhørende komponenter, og kasserte kjøretøy med tilhørende komponenter, av ordinært avfall med en kapasitet på mer enn 75 tonn per dag som omfatter en eller flere av

forbrenning

g, herunder metallavfall fra elektrisk og elektronisk avfall og kasserte kjøretøy med tilhørende komponenter, og kasserte kjøretøy med tilhørende komponenter, skal kapasitetsgrensen for denne aktiviteten være 100 tonn per dag.

5.4, i påvente av noen av aktivitetene i punkt 5.1, 5.2, 5.4 og 5.6 med en total kapasitet på mer enn

dekkes av direktiv 91/271/EØF med utslipp fra et anlegg dekket av kapittel II.

: av kapittel 15B om rensing av avløpsvann:

menter

av følgende aktiviteter, unntatt aktiviteter dekket av kapittel 15B om rensing av avløpsvann:

menter

1 50 tonn, med unntak av midlertidig lagring i påvente av innsamling på stedet der avfallet oppstår.

Table 6.1

Table 6.1

BAT-associated emission levels (BAT-AELs) for direct discharges to a receiving water body

Substance/Parameter	BAT-AEL ⁽¹⁾	Waste treatment process to which the BAT-AEL applies
Total organic carbon (TOC) ⁽²⁾	10-60 mg/l	— All waste treatments except treatment of water-based liquid waste
	10-100 mg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	— Treatment of water-based liquid waste
Chemical oxygen demand (COD) ⁽²⁾	30-180 mg/l	— All waste treatments except treatment of water-based liquid waste
	30-300 mg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	— Treatment of water-based liquid waste
Total suspended solids (TSS)	5-60 mg/l	— All waste treatments
Hydrocarbon oil index (HOI)	0,5-10 mg/l	— Mechanical treatment in shredders of metal waste — Treatment of WEEE containing VFCs and/or VHCs — Re-refining of waste oil — Physico-chemical treatment of waste with calorific value — Water washing of excavated contaminated soil — Treatment of water-based liquid waste
Total nitrogen (Total N)	1-25 mg/l ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾	— Biological treatment of waste — Re-refining of waste oil
	10-60 mg/l ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ ⁽⁷⁾	— Treatment of water-based liquid waste
Total phosphorus (Total P)	0,3-2 mg/l	— Biological treatment of waste
	1-3 mg/l ⁽⁴⁾	— Treatment of water-based liquid waste
Phenol index	0,05-0,2 mg/l	— Re-refining of waste oil — Physico-chemical treatment of waste with calorific value
	0,05-0,3 mg/l	— Treatment of water-based liquid waste
Free cyanide (CN ⁻) ⁽⁸⁾	0,02-0,1 mg/l	— Treatment of water-based liquid waste
Adsorbable organically bound halogens (AOX) ⁽⁹⁾	0,2-1 mg/l	— Treatment of water-based liquid waste
Substance/Parameter	BAT-AEL ⁽¹⁾	Waste treatment process to which the BAT-AEL applies

Metals and metalloids (*)	Arsenic (expressed as As)	0,01-0,05 mg/l	— Mechanical treatment in shredders of metal waste — Treatment of WEEE containing VFCs and/or VHCs — Mechanical biological treatment of waste — Re-refining of waste oil — Physico-chemical treatment of waste with calorific value — Physico-chemical treatment of solid and/or pasty waste — Regeneration of spent solvents — Water washing of excavated contaminated soil
	Cadmium (expressed as Cd)	0,01-0,05 mg/l	
	Chromium (expressed as Cr)	0,01-0,15 mg/l	
	Copper (expressed as Cu)	0,05-0,5 mg/l	
	Lead (expressed as Pb)	0,05-0,1 mg/l ^(*)	
	Nickel (expressed as Ni)	0,05-0,5 mg/l	
	Mercury (expressed as Hg)	0,5-5 µg/l	
	Zinc (expressed as Zn)	0,1-1 mg/l ^(*)	
	Arsenic (expressed as As)	0,01-0,1 mg/l	— Treatment of water-based liquid waste
	Cadmium (expressed as Cd)	0,01-0,1 mg/l	
	Chromium (expressed as Cr)	0,01-0,3 mg/l	
	Hexavalent chromium (expressed as Cr(VI))	0,01-0,1 mg/l	
	Copper (expressed as Cu)	0,05-0,5 mg/l	
	Lead (expressed as Pb)	0,05-0,3 mg/l	
	Nickel (expressed as Ni)	0,05-1 mg/l	
	Mercury (expressed as Hg)	1-10 µg/l	
	Zinc (expressed as Zn)	0,1-2 mg/l	

(1) The averaging periods are defined in the General considerations.

(2) Either the BAT-AEL for COD or the BAT-AEL for TOC applies. TOC monitoring is the preferred option because it does not rely on the use of very toxic compounds.

(3) The upper end of the range may not apply:

- when the abatement efficiency is $\geq 95\%$ as a rolling yearly average and the waste input shows the following characteristics: TOC > 2 g/l (or COD > 6 g/l) as a daily average and a high proportion of refractory organic compounds (i.e. which are difficult to biodegrade); or
- in the case of high chloride concentrations (e.g. above 5 g/l in the waste input).

(4) The BAT-AEL may not apply to plants treating drilling muds/cuttings.

(5) The BAT-AEL may not apply when the temperature of the waste water is low (e.g. below 12 °C).

(6) The BAT-AEL may not apply in the case of high chloride concentrations (e.g. above 10 g/l in the waste input).

(7) The BAT-AEL only applies when biological treatment of waste water is used.

(8) The BAT-AELs only apply when the substance concerned is identified as relevant in the waste water inventory mentioned in BAT 3.

(9) The upper end of the range is 0,3 mg/l for mechanical treatment in shredders of metal waste.

(10) The upper end of the range is 2 mg/l for mechanical treatment in shredders of metal waste.

The associated monitoring is given in BAT 7.

Table 6.2

Table 6.2

BAT-associated emission levels (BAT-AELs) for indirect discharges to a receiving water body

Substance/Parameter		BAT-AEL ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Waste treatment process to which the BAT-AEL applies
Hydrocarbon oil index (HOI)		0,5-10 mg/l	— Mechanical treatment in shredders of metal waste — Treatment of WEEE containing VFCs and/or VHCs — Re-refining of waste oil — Physico-chemical treatment of waste with calorific value — Water washing of excavated contaminated soil — Treatment of water-based liquid waste
Free cyanide (CN ⁻) ⁽³⁾		0,02-0,1 mg/l	— Treatment of water-based liquid waste
Adsorbable organically bound halogens (AOX) ⁽³⁾		0,2-1 mg/l	— Treatment of water-based liquid waste
Metals and metalloids ⁽³⁾	Arsenic (expressed as As)	0,01-0,05 mg/l	— Mechanical treatment in shredders of metal waste — Treatment of WEEE containing VFCs and/or VHCs — Mechanical biological treatment of waste — Re-refining of waste oil — Physico-chemical treatment of waste with calorific value — Physico-chemical treatment of solid and/or pasty waste — Regeneration of spent solvents — Water washing of excavated contaminated soil
	Cadmium (expressed as Cd)	0,01-0,05 mg/l	
	Chromium (expressed as Cr)	0,01-0,15 mg/l	
	Copper (expressed as Cu)	0,05-0,5 mg/l	
	Lead (expressed as Pb)	0,05-0,1 mg/l ⁽⁴⁾	
	Nickel (expressed as Ni)	0,05-0,5 mg/l	
	Mercury (expressed as Hg)	0,5-5 µg/l	
	Zinc (expressed as Zn)	0,1-1 mg/l ⁽⁵⁾	
	Arsenic (expressed as As)	0,01-0,1 mg/l	— Treatment of water-based liquid waste
	Cadmium (expressed as Cd)	0,01-0,1 mg/l	
	Chromium (expressed as Cr)	0,01-0,3 mg/l	
Substance/Parameter		BAT-AEL ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Waste treatment process to which the BAT-AEL applies
	Hexavalent chromium (expressed as Cr(VI))	0,01-0,1 mg/l	
	Copper (expressed as Cu)	0,05-0,5 mg/l	

Copper (expressed as Cu)	0,05-0,5 mg/l
Lead (expressed as Pb)	0,05-0,3 mg/l
Nickel (expressed as Ni)	0,05-1 mg/l
Mercury (expressed as Hg)	1-10 µg/l
Zinc (expressed as Zn)	0,1-2 mg/l

(¹) The averaging periods are defined in the General considerations.

(²) The BAT-AELs may not apply if the downstream waste water treatment plant abates the pollutants concerned, provided this does not lead to a higher level of pollution in the environment.

(³) The BAT-AELs only apply when the substance concerned is identified as relevant in the waste water inventory mentioned in BAT 3.

(⁴) The upper end of the range is 0,3 mg/l for mechanical treatment in shredders of metal waste.

(⁵) The upper end of the range is 2 mg/l for mechanical treatment in shredders of metal waste.

The associated monitoring is given in BAT 7.

Table 6.3

Table 6.3

BAT-associated emission level (BAT-AEL) for channelled dust emissions to air from the mechanical treatment of waste

Parameter	Unit	BAT-AEL (Average over the sampling period)
Dust	mg/Nm ³	2-5 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ When a fabric filter is not applicable, the upper end of the range is 10 mg/Nm³.

The associated monitoring is given in BAT 8.

Table 6.4*Table 6.4*

BAT-associated emission levels (BAT-AELs) for channelled TVOC and CFC emissions to air from the treatment of WEEE containing VFCs and/or VHCs

Parameter	Unit	BAT-AEL (Average over the sampling period)
TVOC	mg/Nm ³	3-15
CFCs	mg/Nm ³	0,5-10

The associated monitoring is given in BAT 3.

Table 6.5*Table 6.5*

BAT-associated emission level (BAT-AEL) for channelled TVOC emissions to air from the mechanical treatment of waste with calorific value

Parameter	Unit	BAT-AEL (Average over the sampling period)
TVOC	mg/Nm ³	10-30 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ The BAT-AEL only applies when organic compounds are identified as relevant in the waste gas stream, based on the inventory mentioned in BAT 3.

Table 6.6*Table 6.6*

BAT-associated emission level (BAT-AEL) for channelled mercury emissions to air from the mechanical treatment of WEEE containing mercury

Parameter	Unit	BAT-AEL (Average over the sampling period)
Mercury (Hg)	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	2-7

The associated monitoring is given in BAT 8.

Table 6.7

Table 6.7

BAT-associated emission levels (BAT-AELs) for channelled NH_3 , odour, dust and TVOC emissions to air from the biological treatment of waste

Parameter	Unit	BAT-AEL (Average over the sampling period)	Waste treatment process
NH_3 ⁽¹⁾ ⁽²⁾	mg/Nm ³	0,3-20	All biological treatments of waste
Odour concentration ⁽¹⁾ ⁽²⁾	ou _E /Nm ³	200-1 000	
Dust	mg/Nm ³	2-5	Mechanical biological treatment of waste
TVOC	mg/Nm ³	5-40 ⁽³⁾	

⁽¹⁾ Either the BAT-AEL for NH_3 or the BAT-AEL for the odour concentration applies.

⁽²⁾ This BAT-AEL does not apply to the treatment of waste mainly composed of manure.

⁽³⁾ The lower end of the range can be achieved by using thermal oxidation.

The associated monitoring is given in BAT 8.

Table 6.8*Table 6.8*

BAT-associated emission level (BAT-AEL) for channelled emissions of dust to air from the physico-chemical treatment of solid and/or pasty waste

Parameter	Unit	BAT-AEL (Average over the sampling period)
Dust	mg/Nm ³	2-5

The associated monitoring is given in BAT 8.

Table 6.9*Table 6.9*

BAT-associated emission level (BAT-AEL) for channelled emissions of TVOC to air from the re-refining of waste oil, the physico-chemical treatment of waste with calorific value and the regeneration of spent solvents

Parameter	Unit	BAT-AEL ⁽ⁱ⁾ (Average over the sampling period)
TVOC	mg/Nm ³	5-30

⁽ⁱ⁾ The BAT-AEL does not apply when the emission load is below 2 kg/h at the emission point provided that no CMR substances are identified as relevant in the waste gas stream, based on the inventory mentioned in BAT 3.

Table 6.10

Table 6.10

BAT-associated emission levels (BAT-AELs) for channelled emissions of HCl and TVOC to air from the treatment of water-based liquid waste

Parameter	Unit	BAT-AEL ⁽¹⁾ (Average over the sampling period)
Hydrogen chloride (HCl)	mg/Nm ³	1-5
TVOC		3-20 ⁽²⁾

⁽¹⁾ These BAT-AELs only apply when the substance concerned is identified as relevant in the waste gas stream, based on the inventory mentioned in BAT 3.

⁽²⁾ The upper end of the range is 45 mg/Nm³ when the emission load is below 0,5 kg/h at the emission point.

The associated monitoring is given in BAT 8.

BAT 7.

Substance/parameter	Standard(s)	Waste treatment process	Minimum monitoring frequency ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Adsorbable organically bound halogens (AOX) ⁽¹⁾ ^(*)	EN ISO 9562	Treatment of water-based liquid waste	Once every day
Benzene, toluene, ethylbenzene, xylene (BTEX) ⁽¹⁾ ^(*)	EN ISO 15680	Treatment of water-based liquid waste	Once every month
Chemical oxygen demand (COD) ⁽²⁾ ^(*)	No EN standard available	All waste treatments except treatment of water-based liquid waste	Once every month
		Treatment of water-based liquid waste	Once every day
Free cyanide (CN ⁻) ⁽¹⁾ ^(*)	Various EN standards available (i.e. EN ISO 14403-1 and -2)	Treatment of water-based liquid waste	Once every day
Hydrocarbon oil index (HOI) ^(*)	EN ISO 9377-2	Mechanical treatment in shredders of metal waste	Once every month
		Treatment of WEEE containing VFCs and/or VHCs	
		Re-refining of waste oil	
		Physico-chemical treatment of waste with calorific value	
		Water washing of excavated contaminated soil	
		Treatment of water-based liquid waste	Once every day

Substance/parameter	Standard(s)	Waste treatment process	Minimum monitoring frequency ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Arsenic (As), Cadmium (Cd), Chromium (Cr), Copper (Cu), Nickel (Ni), Lead (Pb), Zinc (Zn) ⁽¹⁾ ^(*)	Various EN standards available (e.g. EN ISO 11885, EN ISO 17294-2, EN ISO 15586)	Mechanical treatment in shredders of metal waste	Once every month
		Treatment of WEEE containing VFCs and/or VHCs	
		Mechanical biological treatment of waste	
		Re-refining of waste oil	
		Physico-chemical treatment of waste with calorific value	
		Physico-chemical treatment of solid and/or pasty waste	

Manganese (Mn) ⁽³⁾ ⁽⁴⁾		Regeneration of spent solvents	Once every day
		Water washing of excavated contaminated soil	
		Treatment of water-based liquid waste	
		Treatment of water-based liquid waste	Once every day
Hexavalent chromium (Cr(VI)) ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	Various EN standards available (i.e. EN ISO 10304-3, EN ISO 23913)	Treatment of water-based liquid waste	Once every day
Mercury (Hg) ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	Various EN standards available (i.e. EN ISO 17852, EN ISO 12846)	Mechanical treatment in shredders of metal waste	Once every month
		Treatment of WEEE containing VFCs and/or VHCs	
		Mechanical biological treatment of waste	
		Re-refining of waste oil	
		Physico-chemical treatment of waste with calorific value	
		Physico-chemical treatment of solid and/or pasty waste	
		Regeneration of spent solvents	
		Water washing of excavated contaminated soil	
		Treatment of water-based liquid waste	Once every day

Substance/parameter	Standard(s)	Waste treatment process	Minimum monitoring frequency ⁽¹⁾ ⁽²⁾
PFOA ⁽³⁾	No EN standard available	All waste treatments	Once every six months
PFOS ⁽³⁾			
Phenol index ⁽⁴⁾	EN ISO 14402	Re-refining of waste oil	Once every month
		Physico-chemical treatment of waste with calorific value	
		Treatment of water-based liquid waste	Once every day
Total nitrogen (Total N) ⁽⁴⁾	EN 12260, EN ISO 11905-1	Biological treatment of waste	Once every month
		Re-refining of waste oil	
		Treatment of water-based liquid waste	Once every day
		All waste treatments except treatment	

Total organic carbon (TOC) ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾	EN 1484	All waste treatments except treatment of water-based liquid waste	Once every month
		Treatment of water-based liquid waste	Once every day
Total phosphorus (Total P) ⁽⁶⁾	Various EN standards available (i.e. EN ISO 15681-1 and -2, EN ISO 6878, EN ISO 11885)	Biological treatment of waste	Once every month
		Treatment of water-based liquid waste	Once every day
Total suspended solids (TSS) ⁽⁶⁾	EN 872	All waste treatments except treatment of water-based liquid waste	Once every month
		Treatment of water-based liquid waste	Once every day

⁽¹⁾ Monitoring frequencies may be reduced if the emission levels are proven to be sufficiently stable.

⁽²⁾ In the case of batch discharge less frequent than the minimum monitoring frequency, monitoring is carried out once per batch.

⁽³⁾ The monitoring only applies when the substance concerned is identified as relevant in the waste water inventory mentioned in BA.

⁽⁴⁾ In the case of an indirect discharge to a receiving water body, the monitoring frequency may be reduced if the downstream waste plant abates the pollutants concerned.

⁽⁵⁾ Either TOC or COD is monitored. TOC is the preferred option, because its monitoring does not rely on the use of very toxic comp

⁽⁶⁾ The monitoring applies only in the case of a direct discharge to a receiving water body.

Monitoring
associated with

BAT 20

Monitoring
associated with

Monitoring
associated with

IT 3.
: water treatment
pounds.

BAT 8.

Substance/Parameter	Standard(s)	Waste treatment process	Minimum monitoring frequency ⁽²⁾	a
Brominated flame retardants ⁽²⁾	No EN standard available	Mechanical treatment in shredders of metal waste	Once every year	
Substance/Parameter	Standard(s)	Waste treatment process	Minimum monitoring frequency ⁽²⁾	d
CFCs	No EN standard available	Treatment of WEEE containing VFCs and/or VHCs	Once every six months	
Dioxin-like PCBs	EN 1948-1, -2, and -4 ⁽¹⁾	Mechanical treatment in shredders of metal waste ⁽²⁾	Once every year	
		Decontamination of equipment containing PCBs	Once every three months	
Dust	EN 13284-1	Mechanical treatment of waste	Once every six months	
		Mechanical biological treatment of waste		
		Physico-chemical treatment of solid and/or pasty waste		
		Thermal treatment of spent activated carbon, waste catalysts and excavated contaminated soil		
		Water washing of excavated contaminated soil		
HCl	EN 1911	Thermal treatment of spent activated carbon, waste catalysts and excavated contaminated soil ⁽²⁾	Once every six months	
		Treatment of water-based liquid waste ⁽²⁾		
HF	No EN standard available	Thermal treatment of spent activated carbon, waste catalysts and excavated contaminated soil ⁽²⁾	Once every six months	
Hg	EN 13211	Treatment of WEEE containing mercury	Once every three months	
H ₂ S	No EN standard available	Biological treatment of waste ⁽⁴⁾	Once every six months	
Metals and metalloids except mercury (e.g. As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Tl, V) ⁽²⁾	EN 14385	Mechanical treatment in shredders of metal waste	Once every year	
NH ₃	No EN standard available	Biological treatment of waste ⁽⁴⁾	Once every six months	
		Physico-chemical treatment of solid and/or pasty waste ⁽²⁾		

		Treatment of water-based liquid waste ⁽²⁾	Once every six months
Substance/Parameter	Standard(s)	Waste treatment process	Minimum monitoring frequency ⁽¹⁾
Odour concentration	EN 13725	Biological treatment of waste ⁽⁵⁾	Once every six months
PCDD/F ⁽²⁾	EN 1948-1, -2 and -3 ⁽³⁾	Mechanical treatment in shredders of metal waste	Once every year
TVOC	EN 12619	Mechanical treatment in shredders of metal waste	Once every six months
		Treatment of WEEE containing VFCs and/or VHCs	Once every six months
		Mechanical treatment of waste with calorific value ⁽²⁾	Once every six months
		Mechanical biological treatment of waste	Once every six months
		Physico-chemical treatment of solid and/or pasty waste ⁽²⁾	Once every six months
		Re-refining of waste oil	
		Physico-chemical treatment of waste with calorific value	
		Regeneration of spent solvents	
		Thermal treatment of spent activated carbon, waste catalysts and excavated contaminated soil	
		Water washing of excavated contaminated soil	
		Treatment of water-based liquid waste ⁽²⁾	
		Decontamination of equipment containing PCBs ⁽⁶⁾	Once every three months

⁽¹⁾ Monitoring frequencies may be reduced if the emission levels are proven to be sufficiently stable.

⁽²⁾ The monitoring only applies when the substance concerned is identified as relevant in the waste gas stream based on the inventory BAT 3.

⁽³⁾ Instead of EN 1948-1, sampling may also be carried out according to CEN/TS 1948-5.

⁽⁴⁾ The odour concentration may be monitored instead.

⁽⁵⁾ The monitoring of NH₃ and H₂S can be used as an alternative to the monitoring of the odour concentration.

⁽⁶⁾ The monitoring only applies when solvent is used for cleaning the contaminated equipment.

Monitoring
associated with

BAT 25

Monitoring
associated with

BAT 29

BAT 25

BAT 51

BAT 25

BAT 34

BAT 41

BAT 49

BAT 50

BAT 49

BAT 53

BAT 49

BAT 32

BAT 34

BAT 25

BAT 34

BAT 41

BAT 53

Monitoring
associated with

BAT 34

BAT 25

BAT 25

BAT 29

BAT 31

BAT 34

BAT 41

BAT 44

BAT 45

BAT 47

BAT 49

BAT 50

BAT 53

BAT 51

ory mentioned in
