

# RENEVO



## **Biogassanlegg i Stord kommune**

Søknad om økning av substratmengde – tillegg til tidligere sendt søknad

07. februar 2024

Tillatelsesnummer:	2019.0769.T
Anleggsnummer:	4614.0125.01
Dato for eksisterende tillatelse:	30.08.2019

## Innhold

<b>1</b>	<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>INNLEDNING</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>SØKER</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>OVERSIKT OVER BIOGASSANLEGGET</b> .....	<b>7</b>
4.1	LOKALISERING OG OMGIVELSER .....	7
4.2	OVERSIKT OVER PRODUKSJONSINNETNINGER .....	8
<b>5</b>	<b>BESKRIVELSE AV BIOPROSESS OG PRODUKSJONSTRINN</b> .....	<b>10</b>
5.1	PROSESSBESKRIVELSE .....	10
<b>6</b>	<b>INNSATSFAKTORER</b> .....	<b>12</b>
6.1	FISKEENSILASJE .....	12
6.2	FISKESLAM .....	13
6.3	HUSDYRGJØDSEL .....	13
6.4	KAFFEPILLETS .....	14
6.5	KASSET KRAFTFØR .....	14
6.6	MATAV FALL .....	14
6.7	ANNET ORGANISK AVFALL .....	14
6.8	NÆRINGSSTOFF OG TUNGMETALLER .....	15
6.9	MOTTAKSKONTROLL OG KVALITETSSIKRING .....	16
6.10	HÅNDTERING AV FREMMEDLEGEMER .....	17
<b>7</b>	<b>LUKTHÅNDTERING</b> .....	<b>18</b>
7.1	FYSISKE BARRIERER .....	19
7.2	FLERTRINNS LUKTRENSESYSTEM .....	19
7.3	LUKTUNDERSØKELSER OG OVERVÅKING .....	22
<b>8</b>	<b>BIORESTHÅNDTERING</b> .....	<b>24</b>
8.1	FORVENTET NÆRINGSSTOFFSAMMENSETNING .....	24
8.2	FORVENTET TUNGMETALLINNHold .....	24
8.3	SEPARERING AV BIOREST .....	25
8.4	FLYTENDE BIOGJØDSEL .....	26
8.4.1	SPREDEAREAL .....	26
8.4.2	FOSFORSTATUS .....	28
8.5	FAST BIOREST .....	28
8.6	ERFARINGER MED BIORESTKVALITET .....	28
<b>9</b>	<b>TRANSPORT</b> .....	<b>30</b>
<b>10</b>	<b>INTERNKONTROLL</b> .....	<b>31</b>
10.1	STYRINGSdokumenter OG PROSEDYRER .....	31
10.2	LUKTHÅNDTERINGSPLAN OG KOMMUNIKASJONSPLAN .....	32
10.3	AVVIKSHÅNDTERING, HENDELSERAPPORTERING OG GRANSKNING .....	33
10.4	KLAGEHÅNDTERING .....	33
10.5	KONTINUERLIG FORBEDRING .....	34

## Figurer

Figur 1 – FNs bærekraftsmål.....	6
Figur 2 – Lokalisering og omgivelser.....	7
Figur 3 – Oversikt over bioprosessen.....	9
Figur 4 – Situasjonsplan.....	9
Figur 5 – Prosessflytskjema av bioprosess og gassproduksjon.....	10
Figur 6 – Oversikt over prosess for å bli leverandør.....	16
Figur 7 – Fysiske barrierer.....	19
Figur 8 – Lukthåndtering på biogassanlegget.....	20
Figur 9 – Skjematisk oversikt over biorestseparering.....	25
Figur 10 – Jordas fosforstatus i Sunnhordland.....	28
Figur 11 – Næringsstoff i husdyrgjødsel (grå), flytende biogjødsel (stripete) og fast biorest (prikkete).....	29
Figur 12 – Oversiktsbilde fra Ledelses og kvalitetssystemet til RENEVO.....	31
Figur 13 – Styringsdokumenter.....	32
Figur 14 – Lukthåndteringsplan og kommunikasjonsplan.....	32
Figur 15 – Klageskjema.....	33
Figur 16 – Kontinuerlig forbedring.....	34

## Tabeller

Tabell 1 – Informasjon om virksomheten.....	6
Tabell 2 – Produksjonsinnretninger, funksjon og størrelser.....	8
Tabell 3 – Substrattyper og estimerte mengder.....	12
Tabell 4 – Antatt substratblanding og mengder.....	15
Tabell 5 – Oversikt over makronæringsstoffene (kg/tonn) i ulike fraksjoner inn til anlegget.....	15
Tabell 6 – Forventet mengde nitrogen og fosfor i ulike fraksjoner inn til anlegget.....	16
Tabell 7 – Forventet tungmetallinnhold i ulike fraksjoner inn til anlegget.....	16
Tabell 8 – Oversikt over prøvetakingsintervall pr. dag av hver enkelt leverandør i henhold til planlagt innhenting.....	17
Tabell 9 – Maksimal målt konsentrasjon av luktforbindelser.....	20
Tabell 10 – Oppsummering luktundersøkelser.....	23
Tabell 11 – Forventet næringsstoff- og tungmetallinnhold i useparert biorest.....	24
Tabell 12 – Oversikt over kommuner som skal motta flytende biogjødsel og lagerkapasitet.....	26
Tabell 13 – Mengder, næringsstoff og spredeareal for husdyrgjødsel og biogjødsel.....	27
Tabell 14 – Tørrstoff, næringsstoff (NPK) og kvalitetsklasse for husdyrgjødsel, flytende biogjødsel og fast biorest.....	29
Tabell 15 – Oversikt over sparte kostnader ved bruk av flytende biogjødsel fra RENEVO.....	29
Tabell 16 – Forventet trafikk inn og ut av anlegget.....	30

## Vedlegg

- A – Luktrisikovurdering
- B – Spredningsberegning
- C – Bakgrunn for referanseverdier og erfaringer
- D – Referanseanlegg
- E – Indikatorgasser og lukt
- F – Spredeareal på gårdsbruk knyttet til RENEVO

## 1 Sammendrag

RENEVO AS sitt biogassanlegg i Stord kommune søker Statsforvalteren i Vestland om økning av årlig substratmengde fra 22.000 tonn til 55.000 tonn og bruk av flere substrater enn under eksisterende utslippstillatelse.

RENEVO hadde oppstart av biogassanlegget tidlig i 2022, men har ikke lyktes med å etablere nødvendig nivå på biogassproduksjonen for å se utsikter til å oppnå lønnsomhet. Eksisterende produksjon er derfor stengt ned. RENEVO har etablert prosjekt for å bygge om biogassproduksjonen på anlegget. Lønnsomhet i ombygging vil kun kunne gjøres hvis en kombinerer dette med økning i substratmengde i antall tonn i anlegget, men også ved bruk av ulike substrater for å kunne optimalisere produksjonen. RENEVO planlegger ombygging av bioprosesstrinnet i fabrikk for å nå produksjonsmål på 50 GWh.

RENEVO vil i ombyggingen gå vekk fra reaktorteknologien som hittil har blitt anvendt og etablere tradisjonell løsning med utråting av substrat gjennom tre trinn, i biogasstanker av ulik størrelse. I forkant av prosessen etableres en mottakslomme på 250 m<sup>3</sup> hvor substrater tas imot og blandes før det føres til første reaktortank. Nedkjølingsanlegget for produksjon av flytende biogass og flytende biogent CO<sub>2</sub> vil ikke endres.

RENEVO har tidvis etter oppstart slitt med luktutfordringer på fabrikk. Ved ombygging vil luktrisiko reduseres ved at lagringsvolum av substrat reduseres betraktelig, samt at det vil installeres luktrensingssystem i flere trinn som har dokumentert og demonstrert ytelsesevne fra andre operative anlegg.

RENEVO har i søknaden dokumentert at:

- Fabrikk vil drives innenfor luktkravet på 1 ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup> som maksimal månedlig 99 % timepersentil.
- RENEVO vil ha minimal lagring av råstoff på anlegget, i motsetning til tidligere praksis. Alt substrat blir ført direkte inn i prosessen med unntak av fiskeensilasje (24 timers holdetid), som sikrer ferskere substrat i produksjonen og reduserer luktrisiko.
- Anlegget vil ha positive effekter, deriblant ved å redusere bruken av fosfor, kunstgjødsel og utslipp av klimagasser, både i landbruket og i transportsektoren.
- Produsert biogjødsel blir transportert ut til landbruket kontinuerlig. Anlegget vil ha lagerkapasitet på 1000 m<sup>3</sup> biogjødsel.
- Spredearealet i mottakskommuner viser at det er tilgjengelig mottak og spredeareal for fabrikkens flytende biogjødsel (53.250 tonn).
- Alternativ løsning for fast biorest fra anlegget vil bli arbeidet videre med, men løsning i starten vil være å levere det til bruk på Østlandet.
- Utvidelse av utslippstillatelsen gir RENEVO mulighet til å behandle større mengder husdyrgjødsel og bidrar til nå nasjonale mål om at 30% av all husdyrgjødsel skal behandles i biogassanlegg.
- Trafikk inn og ut av anlegget økes, men økningen er neglisjerbar sett i sammenheng med trafikkvolumet allerede etablert fra eksisterende aktivitet i området. Trafikk til og fra anlegget er estimert til 13,7 turer daglig ved full drift. I oppstartsfasen vil det være betydelig færre turer.

## 2 Innledning

Viser til dagens utslippstillatelse med nr. 2019.0769.T med saksreferanse 2019/5755.

RENEVO søker med dette Statsforvalteren om tilpasning av eksisterende utslippstillatelse til en substratmengde på 55.000 tonn og bruk av flere råvarer i produksjonen av biogass.

Eksisterende utslippstillatelse spesifiserer bruk av 17.000 tonn husdyrgjødsel, 4.000 tonn fiskeensilasje, 500 tonn fiskerens og 500 tonn fiskeslam. Med bakgrunn i erfaringer og kunnskap opparbeidet i første driftsår konkluderer vi med at det er nødvendig å endre dette for å kunne sikre en optimal og stabil produksjon, som gir best mulige produkter, avsetning av biorest, sirkulærøkonomi og ikke minst driftsforhold med hensikt på lukthåndtering. I søknaden tar vi utgangspunkt i forbehandlet matavfall, kassert kraftfôr og pelletert kaffeavfall er nye råvarer vi søker om tillatelse til å bruke, mens fiskerens vil ikke inngå blant fraksjonene som skal anvendes i fortsettelsen.

Etter endringen vil råvarene som skal anvendes i vår produksjon være:

1. Husdyrgjødsel
2. Fiskeensilasje
3. Fiskeslam
4. Forbehandlet matavfall
5. Kassert kraftfôr
6. Pelletert kaffeavfall
7. Annet organisk avfall

RENEVO planlegger en ombygging av fabrikken med spesifikt fokus på bioprosessen. Vi har sammen med dyktige leverandører prosjektert løsninger for en ny bioprosess som skal sikre en effektiv og stabil økning av produksjonen, høykvalitetsprodukter og effektiv lukthåndtering. De ulike systemløsningene er fra kjente og godt etablerte teknologileverandører som brukes og driftes ved flere europeiske biogassanlegg.

I søknaden oppgir vi en oppskrift som beskriver indikativ mengde av de ulike substrattypene innenfor en total på 55.000 tonn biologisk avfall. Vår erfaring er at effektiv og stabil produksjon av biogass og høyest mulig kvalitet av biorest oppnås best når fabrikkens drift kan håndtere oppskriften med fleksibilitet i mengdene av hvert substrat. Vi søker derfor om en samlet pott av fraksjoner med uspesifiserte volum innenfor rammen på 55.000 tonn avfall og presiserer at den oppgitte oppskriften ikke er en fasit, men veiledende for den totale miksen.

### Lukthåndtering

Lukt er et sentralt driftsparament hos RENEVO, og vi har en målsetning om å være ledende innen lukthåndtering i vår bransje. Med utgangspunkt i luktproblematikk knyttet til tidligere benyttet bioprosess og luktreuseteknologi, har RENEVO opparbeidet unik kompetanse og erfaringer innen luktreusning og lukthåndtering generelt. Lukthåndtering i det oppgraderte biogassanlegget på Stord vil ha et omfattende flertrinns rensesystem som i samspill med gode internkontrollrutiner og komplementerende overvåkning, til enhver tid vil sikre robust drift innenfor luktkravet i utslippstillatelsen.

### **Bioresthåndtering**

Biogassanlegget vil produsere biogjødsel av høy kvalitet til landbruket. Vårt mål er å til enhver tid produsere et produkt som holder kvalitetsklasse I i henhold til gjødselvereforskriftens §10 kvalitetsklasser. RENEVO har gode systemer for bioresthåndtering. Bioresten blir separert i produksjonen slik at vi besitter to typer gjødsel, en flytende og en fast fraksjon. Den flytende fraksjonen leveres til landbruket. Den beregnede produksjonen av denne gjødselen vil avsettes i spredningsareal innenfor gjeldende krav. Den faste fraksjonen vil avsettes i samarbeid med komposteringsanlegg og utsalg i Østlandsområdet. Oppfølging av avsetning av biorest vil følges opp og dokumenteres i selskapet internkontroll.

### 3 Søker

**Tabell 1** – Informasjon om virksomheten

Informasjon om virksomheten
Virksomhet: RENEVO AS
Firma adresse: Eldøyane 177, 5411 STORD
Anleggsadresse Eldøyane 191, 5411 STORD
Postadresse: Postboks 1201 Heiane, 5406 STORD
Kommune og fylke: Stord kommune og Vestland fylke
Organisasjonsnummer: 915 690 513
Lokalisering av anlegg: UTM sone 32, aust: 302789, nord: 6629083
Gårds- og bruksnummer: gnr. 44 og bnr. 240
NACE-kode og bransje: 35.220 Distribusjon av gass gjennom ledningsnett
Kategori for virksomheten: 1 5.3.b)i)
Tillatelsesnummer: 2019.0769.T
Anleggsnummer: 4614.0125.01
Dato for eksisterende tillatelse: 30.08.2019

RENEVO er et selskap som produserer flytende biogass (LBG), biogjødsel og bio-CO<sub>2</sub>. Selskapet leverer også naturgass (LNG) til bruk i husholdninger, offentlige bygg og næringsliv via et eget lokalt rørgnett i hjemkommunen og arbeider med en omstilling til grønn energi. RENEVO har hovedsete på Stord i Vestland fylke, og selskapet har en ambisiøs målsetning om å bygge effektive produksjonsanlegg for biogass som sikrer en fullkommen sirkulær økonomi, og gjennom det bidrar til etterlevelse av nasjonale, regionale og lokale klima- og miljømål.

RENEVO har som visjon å bli en ledende leverandør av alternativ energi, forankret i verdiene: bærekraftig, nyskapende, åpen og tilgjengelig, og arbeider etter misjonen om å lede utvikling av tilbudet innen miljøvennlige og alternative energiformer i samspill med næringsliv og offentlige kunder. Vi gir vår tilslutning til FNs bærekraftsmål og baserer vårt engasjement spesielt rundt disse målene:



**Figur 1** – FNs bærekraftsmål.

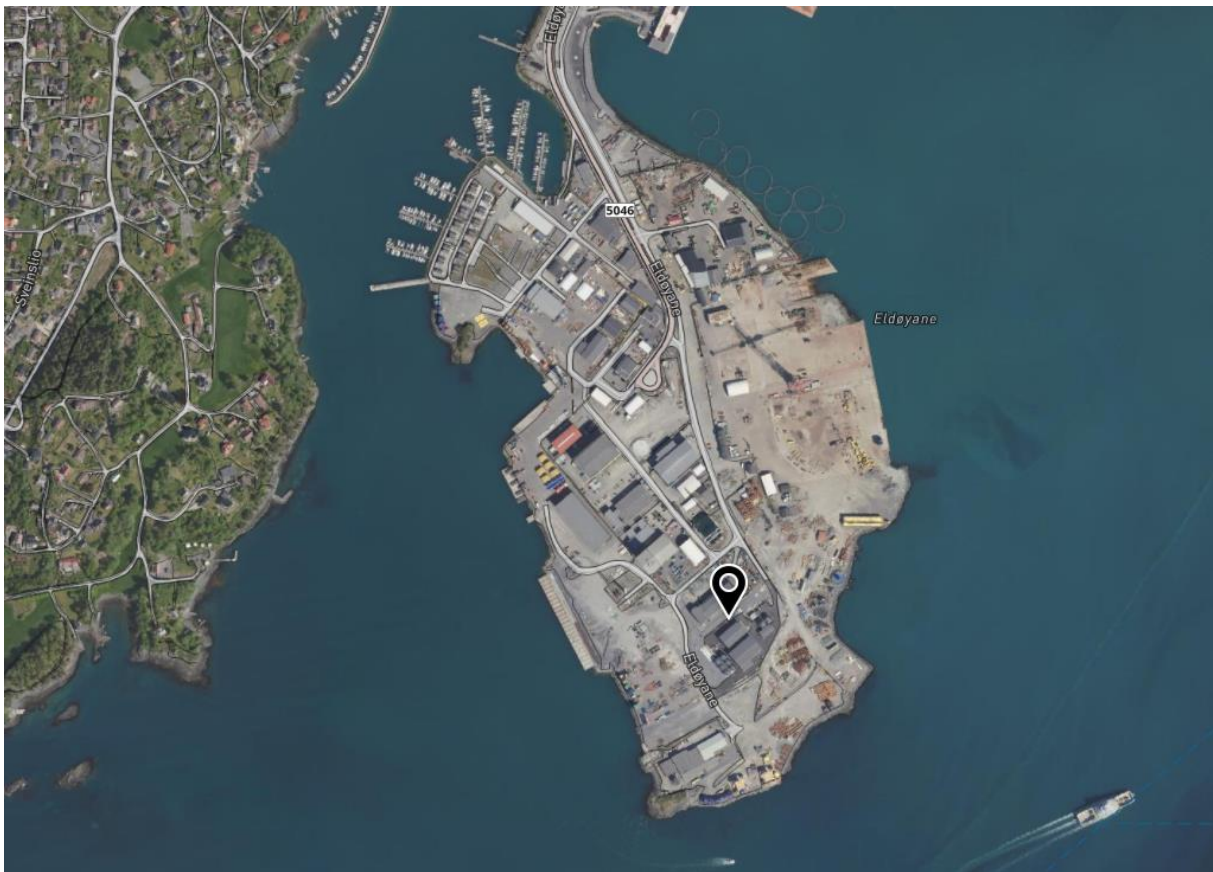


## 4 Oversikt over biogassanlegget

### 4.1 Lokalisering og omgivelser

Biogassanlegget ligger lokalisert i Eldøyane 191 i Stord kommune vist på kartutsnittet i figur 2 nedenfor. Området hvor RENEVO sitt produksjonsanlegg for biogass er etablert i er regulert som industriområde. Gjeldende reguleringsplan er fra 17.12.2015. Aktivitet i nærhet til anlegget består av næringsvirksomhet. Det nærmeste bygget til biogassanlegget driftes av Alltec Services AS som driver verksted og montasjeaktiviteter. Dette bygget er plassert ca. 20 meter fra bioprosesshallen. RENEVO sitt biogassanlegg er lokalisert ytterst på næringsområdet hvor det er lite trafikk. Det er kun forbigående trafikk til MOWI Rensefisk og Alltec Services AS, som ligger vest for anlegget. Det er ca. 100 meter fra bioprosesshallen til MOWI sin tomtegrense.

Eldøyane er en halvøy omgitt av sjø. Det går fergetrafikk forbi på sørsiden av anlegget (Skjærsholmane – Ranavik), og det går i tillegg båter forbi og inn til kai på næringsområdet. Det er ingen fastboende på Eldøyane. De nærmeste boligene er på andre siden av bukten Kåravika. Avstanden til nærmeste bolig er ca. 600 meter. Det er i henhold til kommuneplan ikke aktuelt med boligbygging, skole, barnehage eller lignende i næringsområdet.



Figur 2 – Lokalisering og omgivelser.



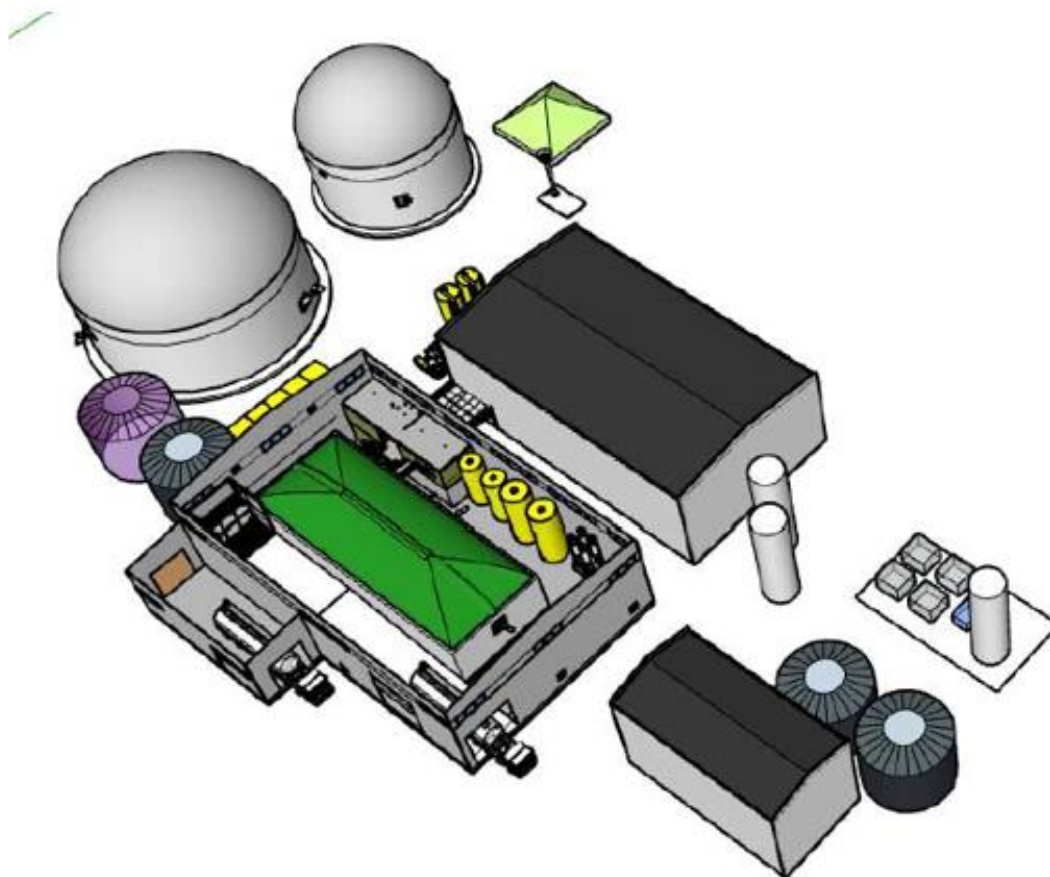
## 4.2 Oversikt over produksjonsinnretninger

Biogassanlegget er designet som et lukket system som består av en fermentorreaktor, en metanogen reaktor og en etterutråtningsstank. Formålet med etterutråtningsstanken er å stabilisere substratet og maksimere produksjonen av biogass. Tabell 2 viser oversikt over produksjonsinnretning med tilhørende oppgave og størrelse.

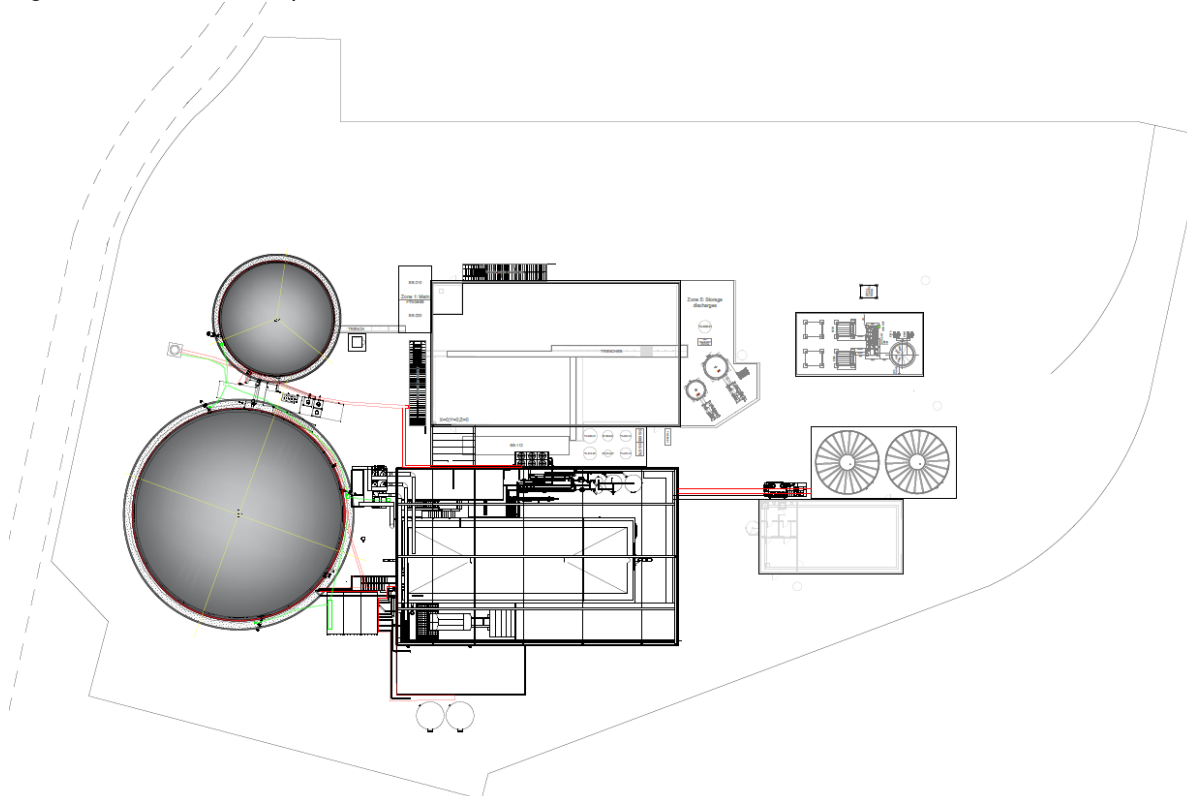
**Tabell 2** – Produksjonsinnretninger, funksjon og størrelser.

Innretning	Funksjon	Størrelse
Mottakslomme	Blande substrat og gjøre faste fraksjoner løselige og pumpbare	250 m <sup>3</sup>
Fermentorreaktor	Hydrolysering av substrat og produksjon av karbondioksid	1830 m <sup>3</sup>
Metanogenreaktor	Produksjon av biogass (metan og karbondioksid)	2890 m <sup>3</sup>
Etterutråtningsstank	Utvinning av rest-metan og stabilisering av biorest	1500 m <sup>3</sup>

Figur 3 og 4 under viser plassering og konfigurasjon av produksjonsinnretningene. Anlegget er designet med formål om å få substratene som ankommer anlegget direkte i produksjonen slik at substrater settes i arbeid raskest mulig, og passiv lagring av substrat som både genererer lukt og reduserer energiinnholdet i substratet unngås. Dette er positivt for gassproduksjon, operasjonell drift, kvalitet av sluttprodukter og ikke minst lukthåndtering.



Figur 3 – Oversikt over bioprosessen.

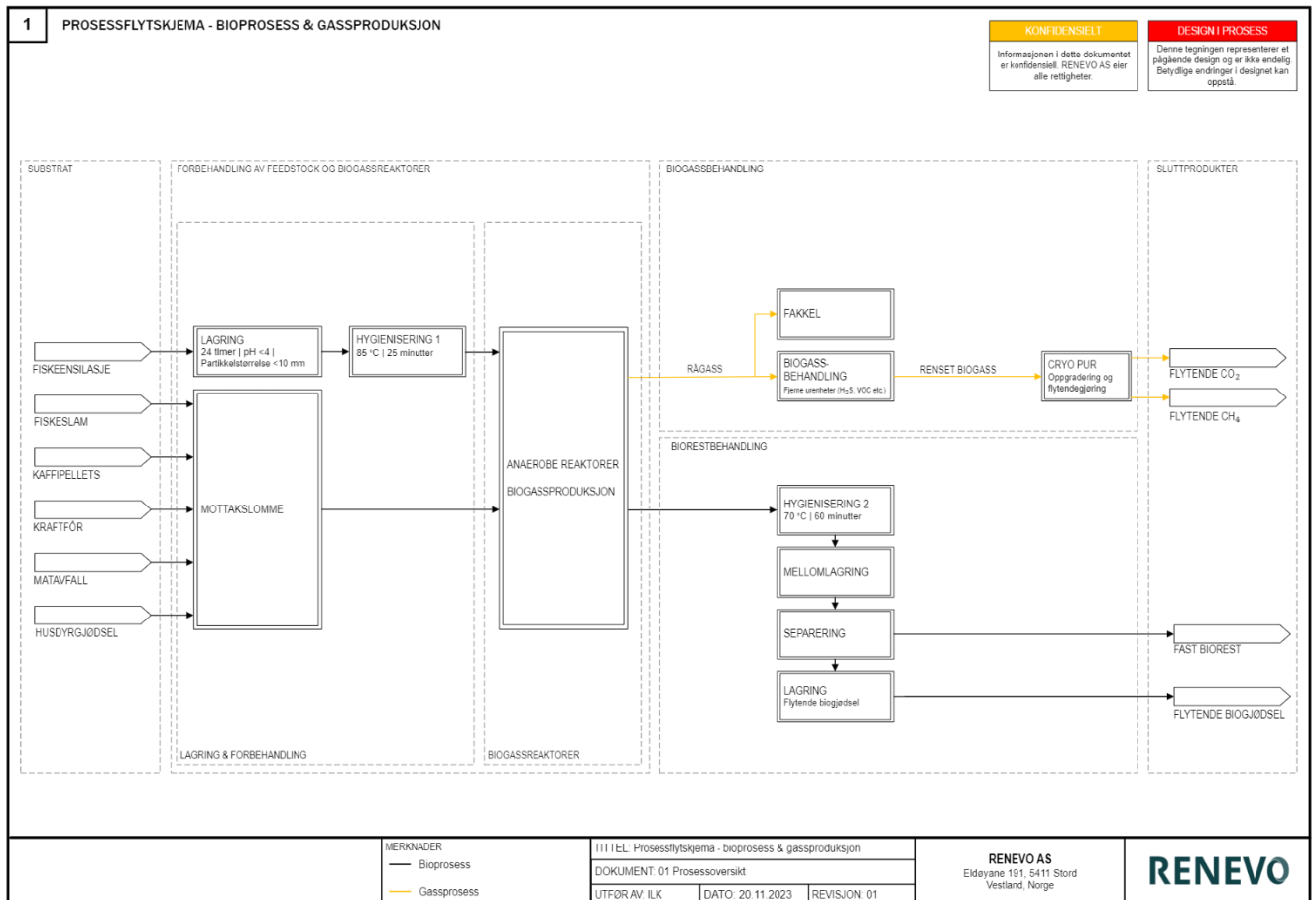


Figur 4 – Situasjonsplan.

## 5 Beskrivelse av bioprosess og produksjonstrinn

Prosessflytskjema med de ulike produksjonstrinnene på biogassanlegget er illustrert i figur 5. Det er tre overordnede prosessstrinn i produksjonen:

1. Substratmottak
2. Forbehandling av substrat og biogassreaktorer
3. Bioresthåndtering



Figur 5 – Prosessflytskjema av bioprosess og gassproduksjon.

### 5.1 Prosessbeskrivelse

#### 1. Substratmottak

- a. Substrat i flytende form (med unntak av fiskeensilasje) pumpes direkte via flens i mottakshallen og inn i mottakslomme.
- b. Substrat i fast form tømmes direkte i mottakslomme via luke over lomme.
- c. Fiskeensilasje lagres på egne tanker som ivaretar holdetid på 24 timer før bruk. Hygienisering før bioprosess i 85°C i 25 minutter i henhold til animaliebioproduktforskriftens metode K.

## **2. Forbehandling av substrat**

RENEVOS biogassproduksjonsmetode starter produksjonen umiddelbart uten behov for lagring, og reduserer dermed risikoen for utslipp. I mottakslommen blandes substratet til riktig sammensetning, varmes gradvis opp til rundt 30 °C og sendes deretter til fermentoren ved behov. Denne raske og effektive tilnærmingen sikrer optimale forhold for biogassproduksjon samtidig som den minimerer miljøpåvirkningen.

## **3. Bioreaktorer**

I fermentorreaktoren hydrolyseres substratblandingen og CO<sub>2</sub> produseres. Hydrolisert substratblanding sendes videre til den metanogenreaktor, hvor det utvinnes metan og CO<sub>2</sub>. Deretter pumpes bioresten til en etterutråtningsstank for å fange opp resterende biogass. Alle tre reaktorer har montert gassballonger som vil fange metan og CO<sub>2</sub>. Produsert biogass vil bli ført fra gassballongene til oppgraderingsanlegget for flytendegjøring.

## **4. Bioresthåndtering**

Etter bioprosess hygieniseres all biorest på 70 °C i 60 minutter før det pumpes videre til separering. Bioresten separeres i to trinn til fast biorest og flytende biogjødsel.

## 6 Innsatsfaktorer

Innsatsfaktorene til biogassanlegget på Stord vil bestå av fiskeensilasje, fiskeslam, husdyrgjødsel og matavfall, samt en mindre mengde kaffepellets, kassert kraftfôr, matavfall og annet organisk avfall. I tabell 3 er det satt opp et estimat på mengder av hver enkelt fraksjon med en total mengde på 55.000 tonn pr. år. For at et biogassanlegg skal fungere effektivt er det essensielt å finne den optimale substratblandingen for stabil produksjon. Samtidig er fleksibilitet avgjørende for å håndtere produksjonsutfordringer ved å justere fraksjoner etter behov. Denne tilpasningsevnen sikrer vellykkede biologiske prosesser, optimal drift, god luktkontroll og kvalitet i sluttproduktet. En åpen tilnærming til ulike fraksjoner er nødvendig for å oppnå dette.

**Tabell 3** – Substrattyper og estimerte mengder.

Substrat	Avfallskode	Definisjon	Våtvekt [tonn/år]
Fiskeensilasje	1127	Animalske biprodukter	7 700
Fiskeslam	1126	Fôrrester, fiskeavføring	6 490
Husdyrgjødsel	1127	Animalske biprodukter	26 950
Kaffepellets	1111	Kjøkken- og matavfall fra stor- og småhusholdning	120
Kraftfôr	1111	Kjøkken- og matavfall fra stor- og småhusholdning	1 650
Matavfall	1111	Kjøkken- og matavfall fra stor- og småhusholdning	12 100
Totalt			55 010

Til forskjell fra tidligere, vil RENEVO ikke ha lagring av råstoff på anlegget. Alt substratet går direkte i prosess (med unntak av fiskeensilasje jamfør animaliebiproduktforskriften), som sikrer et ferskere substrat i produksjonen og reduserer lukt. De ulike fraksjonene er nærmere beskrevet i de påfølgende seksjonene.

### 6.1 Fiskeensilasje

Fiskeensilasje er dødfisk fra fiskeoppdrett som kvernes og konserveres ved tilsetning av f.eks. maursyre som senker pH til under 4. Fiskeensilasje er rikt på protein og fett, noe som gir høyt biogasspotensial med økte metankonsentrasjoner. Til tross for sitt høye energiinnhold, må bruk av fiskeensilasje reguleres for å unngå negative effekter. Overdreven bruk kan føre til for mye ammoniumnitrogen, som hemmer biogassprosessen. Fett kan også hydrolyseres til langkjedede fettsyrer, noe som kan forårsake skumdannelse eller hemme prosessen. Den lave pH-en er også en faktor som må håndteres. Dette blir overvåket gjennom prøvetaking av fiskeensilasjen, substratblandingen og bioresten. RENEVO vil nøye regulere nitrogenbalansen i substratblandingen for å sikre at nitrogenmengden ikke overskrider produksjonskravene.

Fiskeensilasje vil bli levert i lukket system i mottakshall og pumpes til lagringstank for 24-timers lagring i henhold til animaliebiproduktforskriften og krav fra Mattilsynet. pH kontrolleres før lossing, i tank og etter 24-timers holdetid. Fiskeensilasje som oppfyller kriteriene (pH <4 og partikkelstørrelse <10 mm) 24 timer etter mottak sendes videre til hygienisering på 85 °C i minimum 25 minutter, og pumpes videre til ny lagringstank.

Lagringstankene er hoppertanker med traktformet design, der bunnen er konisk utformet. Her kan sedimenter enkelt tas ut, og er et forebyggende tiltak for å kontrollere pH og stabilitet. Begge tankene er utstyrt med doseringssystem slik pH kan justeres og koking kan stoppes

(sjeldent). Tankene vil også ha kvernpumpe for reduksjon av partikkelstørrelse og omrøring for å sikre homogen blanding. Størrelsen på lagringstankene er også bedre egnet for lagring av fiskeensilasje og mye mindre enn tidligere tanker (80 m<sup>3</sup> versus 500 m<sup>3</sup>).

Nytt oppsett og mindre lagringskapasitet bidrar til å redusere sannsynligheten for forhøyet luktbidrag fra denne råvaren, da flere tiltak er implementert for å holde massen stabil. Det er også satt inn ekstra rensetrinn på luftstrømmer fra tankene.

## 6.2 Fiskeslam

Fiskeslam er en form for biprodukt av fiskeoppdrettsindustrien, og består hovedsakelig av avføring, ufordøyd fôr og andre partikler som samler seg i vannet i oppdrettsanlegg. En av de primære utfordringene knyttet til fiskeslam er dets potensielle miljøpåvirkning, spesielt når det ikke håndteres riktig. Slammet inneholder næringsstoffer som nitrogen og fosfor, samt organisk materiale og tungmetaller, som kan forårsake vannforurensning og påvirke økosystemet i omkringliggende vann. Derfor er det nødvendig å implementere effektive tiltak for håndtering og behandling av fiskeslam. Ved prosessering i biogassanlegg blir slammet en ressurs, samtidig som miljøpåvirkningen fra oppdrettsindustrien minimeres og sirkulærøkonomi fremmes.

RENEVO arbeider med å få på plass avtaler med leverandører fiskeslam fra settefiskanlegg. Slam fra merder i sjøanlegg vil også bli vurdert, men foreløpig er denne type slam utfordrende på grunn av saltinnhold og lavt tørrstoffinnhold. Det arbeides med optimalisering av tørking og avvanning av slammet, som kan føre til mindre saltinnhold og et produkt som er mindre kostbart å transportere.

Fiskeslam vil ankomme anlegget i containere og levers direkte i mottakslomme. Ettersom slammet kan ha store variasjoner i sammensetningen, spesielt innhold av tungmetallene sink og kadmium, vil RENEVO utføre hyppigere stikkprøver av dette substratet.

## 6.3 Husdyrgjødsel

Husdyrgjødsel vil være den største fraksjonen inn i anlegget, og kommer fra lokale gårder på Stord og i andre nærliggende kommuner. Hoveddelen vil bestå av storfegjødsel, og små mengder svinergjødsel som har et tungmetallinnhold tilsvarende kvalitetsklasse I eller lavere i gjødselvereforskriften §10. For å sikre en mest mulig homogen blanding, skal leverandører sette på omrøring før transportør henter husdyrgjødsel. Ved mottak hos RENEVO, kobler transportør slange til mottaksflens og husdyrgjødsel overføres til mottakslomme. Her fungerer gjødsel som prosessvann i forbehandlingen av substratene, og dermed reduseres vannforbruket på anlegget. Gjødsel har vært anaerobt nedbrutt i vom, mage og tarmsystem, noe som reduserer gjødsels biogasspotensial. Til gjengjeld tilføres nyttige bakterier i prosessen og gjødsel har god bufferevne, som gir prosess-stabilitet. Den fungerer godt i sambehandling med andre råstoff og kan bidra til økt ressursutnyttelse. I tillegg er husdyrgjødsel et råstoff med forutsigbar og stabil tilgjengelighet. Biogassproduksjon fra husdyrgjødsel reduserer klimagassutslipp ved å minimere lagringstid, som ellers ville ført til metan- og lystgassutslipp. I tillegg omdannes metan til biogent CO<sub>2</sub> under energikonvertering, og denne typen CO<sub>2</sub> bidrar ikke til økt karbon i atmosfæren.



## 6.4 Kaffepelletts

Kaffeavfall er dannet fra biprodukter av kaffeproduksjon, inkludert grut og skall, som deretter pelleteres. Kaffepellettene har høyt tørrstoff og nitrogeninnhold, samt små mengder fosfor og tungmetaller, og er godt egnet i biogassproduksjon. Substratet pelleteres hos kaffeprodusent og samles i kontainer før det transporteres til RENEVO. Ved mottak tømmes kontaineren direkte i mottakslommen og går inn i prosess. Totalt vil anlegget motta 100-120 tonn per. år.

## 6.5 Kassert kraftfôr

Kassert kraftfôr oppstår fra utgått eller overskuddskraftfôr fra dyrehold eller produksjonsanlegg. Kraftfôret er næringsrikt, og fungerer utmerket til å øke tørrstoffinnholdet i substratblandingen, samt avfallsmengden fra matproduksjonsindustrien reduseres. Kraftfôr leveres til anlegget i BigBags og kontainer. Det kan være store variasjoner i kraftfôret basert på årsaken til at kraftfôret kasseres. Derfor vil alle BigBags kontrolleres før det leveres i mottakslomme.

## 6.6 Matavfall

RENEVO vil motta forbehandlet matavfall i anlegget. Substratet kommer inn flytende form (slurry), og skal være emballasjefritt, rensed og kvernet. Basert på tidligere erfaringer, kan man forvente noen urenheter i form av plast, glass og metall, og renseteknologi vil derfor være nødvendig. Matavfallet leveres i mottakshallen, hvor tankbilene kobler slange til mottaksflens, og pumper råstoffet inn til mottakslomme i et lukket system. I mottakslommen vil glass og metall sedimentere i bunnen. Anlegget vil bli designet med skruer til å ta ut sedimentene. Det vil bli lagt opp til rutiner for vedlikehold og reinhold av mottakslommen, slik at resterende sedimenter som ikke tas ut ved bruk av skruen fjernes. Eventuell plast vil flyte til toppen, og bli tatt ut av egnet system i reaktortank. Plast kan også tas ut i etterutratningstanken. Effektiv fjerning av urenheter er viktig for å sikre kvalitet på bioresten og at totalinnholdet av plast, glass eller metallbiter med partikkelstørrelse større enn 2 mm ikke utgjør mer enn 0,25-vektprosent av totalt tørrstoffinnhold. Sammenlignet med husdyrgjødsel har matavfall et høyere energiinnhold og er godt egnet for biogassproduksjon. Matavfallet har også mye mindre mengde av fosfor og tungmetall sammenlignet med fiskeslam. Biogassproduksjon av matavfall fra husholdning og næring gir også reduserte klimagassutslipp sammenlignet med forbrenning eller kompostering.

## 6.7 Annet organisk avfall

Mindre mengder av annet organisk avfall, hovedsakelig avfallskode 1111 - Kjøkken- og matavfall fra stor- og småhusholdning, vil bli vurdert. Eksempler på dette er mindre mengder frityrolje eller sjysaus. Dersom det blir aktuelt, vil substratet bli analysert og vurdert i forkant av mottak. Per i dag har ikke RENEVO analyse av disse, og ettersom det er snakk om neglisjerbare mengder, vil ikke dette påvirke kvaliteten på bioresten nevneverdig.

## 6.8 Næringsstoff og tungmetaller

Substratsammensetningen er både basert på næringsstoffsammensetningen og tungmetallinnholdet, samt tilgjengelige mengder i regionen. I tabell 4 er mengden av de ulike fraksjonene listet opp, og angir våtmengde, tørrstoffinnhold, tørrstoffmengde og andel.

**Tabell 4** – Antatt substratblanding og mengder.

Substrat	Våtmengde [tonn/år]	Tørrstoffmengde [tonn]	Andel [%]	Tørrstoff [%]
Husdyrgjødsel	26 950	1741	49,0 %	6,5 %
Fiskeslam	6 490	1363	11,8 %	21,0 %
Fiskeensilasje	7 700	2145	14,0 %	27,9 %
Kaffepellets	120	114	0,2 %	95,0 %
Kraftfôr	1 650	1452	3,0 %	88,0 %
Matavfall	12 100	1838	22,0 %	15,2 %
Totalt	55 010	8653	100,0 %	15,7 %*

\* Forventet tørrstoffprosent i blanding.

Forventet mengde av makronæringsstoffene nitrogen, fosfor og kalium i de ulike fraksjonene er oppsummert i tabell 5. Ved blanding av disse råstoffene, vil substratblandingen ha et tørrstoffinnhold på 15,7% og bestå av 7,3 kg/tonn nitrogen, 1,2 kg/tonn ammoniumnitrogen, 1,5 kg/tonn fosfor og 2,6 kg/tonn kalium. Tallene er basert på RENEVOs egen analysedatabase, med unntak av fiskeslam som er hentet fra NIBIO. RENEVO arbeider med å kartlegge næringsstoff og tungmetaller i fiskeslam fra potensielle leverandører, og vil på sikt opparbeide seg en database på denne fraksjonen også.

Ved anaerob nedbrytning i reaktorene er det antatt en tørrstoffreduksjon på minst 50%, mens næringsstoffene vil bestå i sin helhet. Man kan derfor anta at samme mengde nitrogen, fosfor og kalium vil være i utgående biorest (useparert), med unntak av ammoniumnitrogen. Andel ammoniumnitrogen av totalnitrogen vil øke gjennom bioprosessen.

**Tabell 5** – Oversikt over makronæringsstoffene (kg/tonn) i ulike fraksjoner inn til anlegget.

Substrat	Tørrstoff	Nitrogen	Ammoniumnitrogen	Fosfor	Kalium
	TS [%]	N [kg/tonn]	NH <sub>4</sub> -N [kg/tonn]	P [kg/tonn]	K [kg/tonn]
Husdyrgjødsel	6,5 %	3,7	1,5	0,6	3,5
Fiskeslam	21,0 %	8,9	1,3	4,1	0,3
Fiskeensilasje	27,9 %	17,0	1,1	3,1	1,9
Kaffepellets	95,0 %	22,0	-	0,6	15,0
Kraftfôr	88,0 %	26,0	0,4	5,4	8,3
Matavfall	15,2 %	5,6	0,9	0,8	1,6
Totalt	15,7 %*	7,30	1,23	1,54	2,66

\* Forventet tørrstoffprosent i blanding.

Forventet innhold av nitrogen og fosfor i de ulike fraksjonene er oppsummert i tabell 6.

**Tabell 6** – Forventet mengde nitrogen og fosfor i ulike fraksjoner inn til anlegget.

Substrat	Våtmengde [tonn/år]	Tørrstoff [%]	Nitrogen			Fosfor		
			[kg/tonn]	[tonn]	[kg/tonn TS]	[kg/tonn]	[tonn]	[kg/tonn TS]
Husdyrgjødsel	26 950	6,5 %	3,7	99,5	57,2	0,6	15,8	9,1
Fiskeslam	6 490	21,0 %	8,9	57,8	42,4	4,1	26,6	19,5
Fiskeensilasje	7 700	27,9 %	17,0	130,8	61,0	3,1	23,5	11,0
Kaffepellets	120	95,0 %	22,0	2,6	23,2	0,6	0,1	0,6
Kraftfôr	1 650	88,0 %	26,0	42,9	29,5	5,4	8,9	6,1
Matavfall	12 100	15,2 %	5,6	68,2	37,1	0,8	10,0	5,4
Totalt	55 010	15,7 %	83	401,7	250,3	14	84,9	51,7

Forventet mengder tungmetaller i de ulike substratene er listet i tabell 7. Beregninger for tungmetallinnhold i biorest ut er beskrevet i 8.1 Forventet næringsstoffsammensetning, tabell 11.

**Tabell 7** – Forventet tungmetallinnhold i ulike fraksjoner inn til anlegget.

Substrat	Kobber	Sink	Bly	Kadmium	Krom	Nikkel	Kvikksølv
	Cu [mg/kg TS]	Zn [mg/kg TS]	Pb [mg/kg TS]	Cd [mg/kg TS]	Cr [mg/kg TS]	Ni [mg/kg TS]	Hg [mg/kg TS]
Husdyrgjødsel	36,6	203,25	2,20	0,20	3,46	4,37	0,08
Fiskeslam	27,00	559,00	2,00	0,80	7,00	2,00	0,10
Fiskeensilasje	7,84	122,80	0,39	0,06	1,10	0,55	0,57
Kaffepellets	49,47	16,84	0,24	0,08	0,47	0,73	0,01
Kraftfôr	22,00	120,00	0,14	0,06	0,75	0,98	0,10
Matavfall	37,79	78,33	2,38	0,09	2,73	1,62	0,02

## 6.9 Mottakskontroll og kvalitetssikring

RENEVO har etablert mottakskontroll for å sikre god kvalitet i råvarer inn til anlegget. For å bli en godkjent leverandør av råvare til biogassanlegget, må alle leverandører gå gjennom en kvalitetsprosess. Prosessen består av synfaring for å sjekke tilkomst og eksisterende utstyr, samtidig blir det undersøkt om det er annet utstyr som trengs for lasting av tankbil. Ved synfaring blir det også tatt prøver av råstoffet, i henhold til protokoll og samarbeid med leverandør. For anlegg der det ikke blir utført synfaring, må leverandør enten sende tidligere analyseresultater eller en prøve av råstoffet. Råstoffet skal analyseres for kjemiske egenskaper, nærings- og tungmetallinnhold. Når resultatene foreligger, gjør RENEVO en vurdering av analysene opp mot kvalitetskravet for råstoffet. Det er utarbeidet kvalitetskrav for hver enkelt råvare inkludert hvilke analyser som skal utføres. Når råstoffet oppfyller kvalitetskravene, blir leverandøren godkjent og det utarbeides kontakt.



**Figur 6** – Oversikt over prosess for å bli leverandør.

### Oppfølging av substrat og interne analyser

Videre følges substratet opp med stikkprøver og analyser. Substrat som avviker fra kvalitetskravet, vil motta et varsel om utbedring. Dersom leverandør ikke korrigerer avviket og kvaliteten på substrat økes innenfor avtalt tid, fryses leverandøren og råstoffet kan ikke leveres til anlegget før nye analyseresultater foreligger og kvaliteten er i henhold til våre krav. I oppstart av nytt anlegg vil stikkprøver til utvidet analyse være hyppig, spesielt for råstoff som normalt har en varierende sammensetning og høyt tungmetallinnhold. Ved stabile målinger over lang tid, kan frekvensen av prøvetaking og analyse justeres ned. Utvidet analyse inkluderer kjemiske egenskaper, næringsstoff- og tungmetallinnhold, og noen ganger fettsyreprofil hvor både korte og langkjedede fettsyrer blir analysert.

RENEVO vil også daglig ta prøver av leveranser fra alle leverandører, se frekvens i tabell 8. Prøvene blir analysert for blant annet pH, tørrstoffinnhold, kjemisk oksygenforbruk og ammoniumnitrogen i eget laboratorium. Både utvidede og interne analyser er viktig for å kontrollere innkommende substrat, bevare optimal bioprosess og ikke minst sikre god kvalitet på bioresten som skal tilbake til landbruket.

Prøver av husdyrgjødsel blir videresendt til eksternt laboratorium for akkreditert analyse av tørrstoffinnhold. Tørrstoffinnholdet rapporteres til bøndene og blir videre brukt som grunnlag for å søke tilskudd for levering av husdyrgjødsel til biogassanlegg.

**Tabell 8** – Oversikt over prøvetakingsintervall pr. dag av hver enkelt leverandør i henhold til planlagt innhenting.

Lass	Mengde (m <sup>3</sup> )	Prøvetaking
1	27-30	Lass 1
2	54-60	Lass 1 eller 2
3	81-90	Lass 2
4	108-120	Lass 2 og 3
5	135-150	Lass 2 og 4
6	162-180	Lass 2 og 4
7	189-210	Lass 2, 4 og 6
8	216-240	Lass 2, 4 og 6
9	243-270	Lass 2, 5 og 7
10	270-300	Lass 2, 5 og 8

### 6.10 Håndtering av fremmedlegemer

I henhold til gjeldende gjødselvereforskrift skal totalinnholdet av plast, glass eller metallbiter med partikkelstørrelse over 4 mm ikke skal utgjøre mer enn 0,5-vektprosent av totalt tørrstoff i biogjødsel. Det er varslet regelendringer, og RENEVO har valgt å følge strengere kvalitetskrav enn dagens lovgivning. Den samlede mengden av forurensninger i form av plast, glass eller metallbiter med partikkelstørrelse over 2 mm ikke skal ikke overstige mer enn 0,25 vektprosent av totalt tørrstoff.

For å oppfylle kravet og sikre høy kvalitet på sluttproduktet, vil anlegget bli designet for å fjerne fremmedlegemer i flere trinn. Det legges stor vekt på overholdelse av kravet. I tilfeller der biogjødsel mot formodning ikke imøtekommer kravene, vil det utføres vedlikehold på renseteknologien. Deretter vil det bli gjennomført en evaluering for å avgjøre om det er et behov for ytterligere rensing.

### **Mottakslomme**

I mottakslommen skilles glass- og metallpartikler fra substratet ved hjelp av tyngdekraften, uten bruk av tilsetningsstoffer. Uten aktiv omrøring sedimenteres glass- og metallpartiklene naturlig mot bunnen av lommen. En spesialmater brukes deretter til å skru ut disse partiklene. Denne mekaniske separasjonsprosessen, uten bruk av kjemikalier, øker gjenvinningskvaliteten og reduserer forurensninger.

### **Fermentor**

Glass- og metallpartikler som ikke fjernes i mottakslommen vil fortsette inn i fermentoren. Innenfor denne enheten vil gjenværende partikler naturlig sedimentere til bunnen av beholderen, og danne et bunnsjikt. Fjerning av bunnsjiktet vil gjennomføres under planlagte vedlikeholds- og anleggsstopp, som utføres hvert 10. år.

### **Bioreaktor og etterutråningstank**

Både bioreaktoren og etterutråningstanken vil være utstyrt med skimmere. En skimmer er et spesialisert verktøy utviklet for å fjerne plastforurensninger fra over overflaten, og platen samles opp i egen tank.

### **Separering av biorest**

Resterende plast som ikke fanges opp av skimmerene i bioreaktoren og etterutråningstanken, vil separeres ut og følge den faste bioresten.

### **Analyser**

For å sikre høy kvalitet vil kvalitetskrav bli fastsatt for våre leverandører. Som en del av kvalitetskontrollen, vil det bli tatt prøver av både innkommende råstoff og utgående biogjødsel som sendes til analyse.

## **7 Lukthåndtering**

Lukthåndtering er et kompleks, omfattende og gjennomgripende spesialisert fagområde i et moderne biogassanlegg. RENEVO har i løpet av 2023 tilegnet seg høy kompetanse på de ulike fagområdene og arbeidsprosessene som inngår i design, drift og vedlikehold av lukthåndtering i biogassanlegg.

Det er fire sentrale elementer for optimal lukthåndtering i et biogassanlegg:

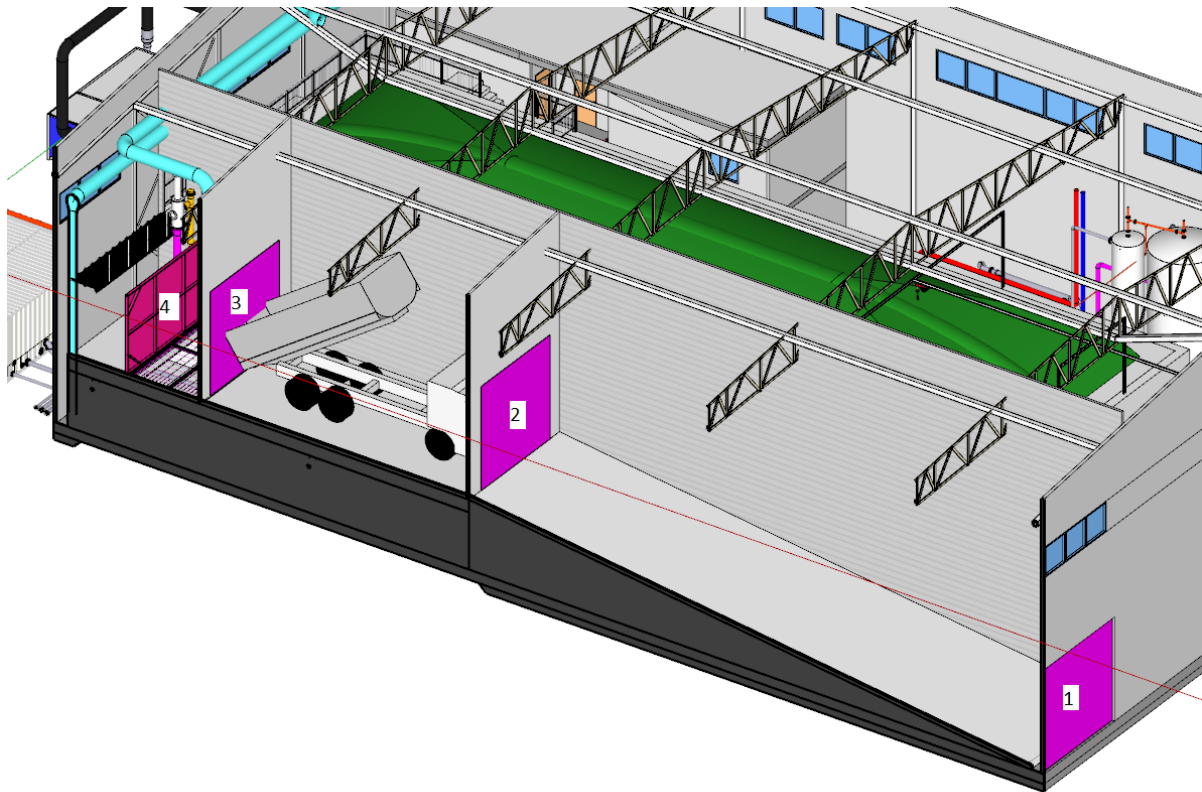
- Fysiske barrierer
- Flertrinns luktrensesystem
- Luktundersøkelser og overvåking
- Organisering og internkontroll

For å oppnå en effektiv håndtering av lukt, er det viktig å undersøke og vurdere forskjellige kilder til lukt på anlegget. Dette inkluderer risikovurdering for å identifisere potensielle kilder og implementere tiltak og barrierer som sikrer at lukthåndteringen blir optimal.

Luktkilder og luktrisikovurdering for anlegget er utarbeidet i vedlegg A. Vedlegget inkluderer beskrivelse av reduserende barrierer og forebyggende tiltak, samt benyttede matriser for sannsynlighet, konsekvens og risiko.

## 7.1 Fysiske barrierer

Robuste, praktiske og godt gjennomtenkte fysiske barrierer mot spredning av lukt er viktige tilretteleggere for utførelse av arbeidsprosesser som ikke bidrar til lukt. I biogassanlegget på Stord foregår biproduksjonen i en egen produksjonshall som består av en mottakslomme og en fermentor. Mottakslommen er adskilt fra resten av produksjonshallen og er utstyrt med fire ulike fysiske barrierer, vist i figur 7. Portene er automatisert, og vil fungere som et slusesystem. Mottakshallen, hvor flytende substrat leveres, har en lukket prosess. Portene vil være stengt ved leveranser. Både mottakshall og produksjonshall vil være undertrykksventilert og avtrekksluft føres til rensesystem.



Figur 7 – Fysiske barrierer.

## 7.2 Flertrinns luktrencesystem

Biogassanlegget skal ha et flertrinns luktrencesystem som er designet for robust drift og rensing av de ulike luktforbindelsene som kan oppstå i produksjonen. Egen spredningsberegning er gjennomført for å illustrere hvordan luktsituasjonen ved anlegget kan bli i fremtiden ved implementering av luktreducerende tiltak på avtrekket fra prosessen. Spredningsberegningen viser at rensesystemet yter høy rensegrad som overholder driften innenfor luktkravet på  $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$  som maksimal månedlig 99 % timepersentil (se vedlegg B).

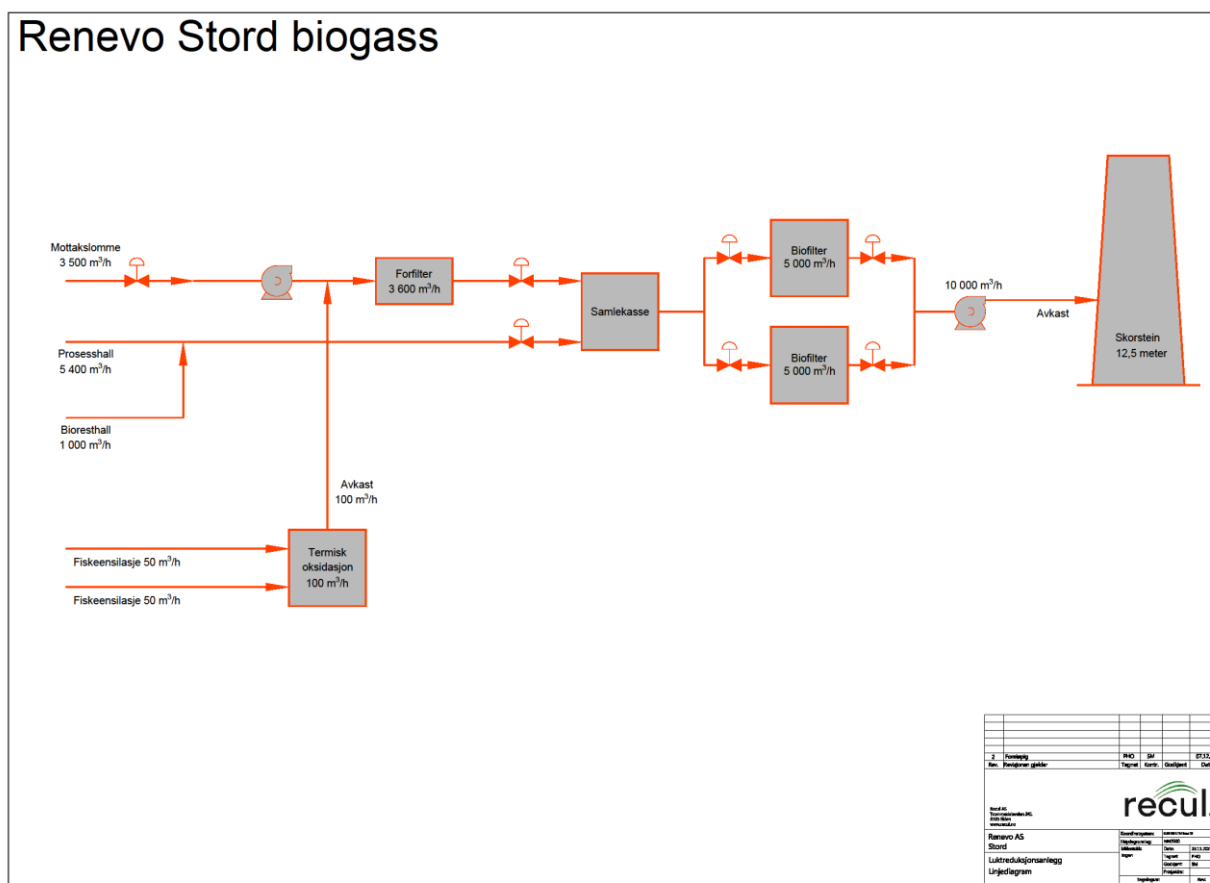
På tidligere anlegg ble blant annet konsentrasjon av ammoniakk, dimetylsulfid, hydrogensulfid og trietylamin i urensert luft målt. Maksimal konsentrasjon som ble målt av disse forbindelsene er listet i tabell 9. Nytt luktrencesystem er utformet for å håndtere disse konsentrasjonene. Viser til vedlegg C for mer informasjon om referanseverdier og erfaringer fra andre anlegg med samme type renseteknologi, og vedlegg D for liste over referanseanlegg.



**Tabell 9** – Maksimal målt konsentrasjon av luftforbindelser.

Forbindelse	Kjemisk formel	Konsentrasjon
Ammoniakk	NH <sub>3</sub>	25 ppm
Dimetylsulfid	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> S	800 ppm
Hydrogensulfid	H <sub>2</sub> S	1400 ppm
Trietylamin	C <sub>6</sub> H <sub>15</sub> N	350 ppm

Rensesystemet er dimensjonert for å håndtere 10.000 m<sup>3</sup> avtrekksluft fra mottakshall, produksjonshall og bioreshall, samt lagringstanker for fiskeensilasje. Avtrekksluft fra hallene vil først gå til et forfilter, deretter til en samlekasse og biofilter, før den rensede luften sendes ut via en skorstein. Luft fra lagringstanker med fiskeensilasje vil først gå til termisk oksidasjon og videre kobles til forfilteret og følget samme prosess som luft fra hallene. Figur 8 viser oversikt over konfigurasjonen av rensesystemet. Det er viktig å merke seg at de ulike rensetrinnene har en bestemt funksjon og er satt opp med bakgrunn i de kjemiske egenskapene til de ulike luftforbindelsene som kan oppstå.



**Figur 8** – Lukthåndtering på biogassanlegget.

### Forfilter

Forfilteret har et betydelig stort areal, som sikrer lang oppholdstid og effektiv kontakt mellom luft, vann og filtermasse. Filtermassen som brukes er av mineralskoprinnelse. Ved avtrekk fra mottakslommen beregner vi en belastning på omtrent 50 m<sup>3</sup>/time per kvadratmeter. Filteret tilføres rundt 25 liter vann per kvadratmeter per dag. Det er høyere vannforbruk i

forfilteret enn i biofiltrene for å sikre tilstrekkelig rensing av vannløselige forbindelser som ammoniakk og trietylamin. Således kan forfilteret betraktes som en biologisk scrubber.

### **Samlekasse**

Samlekassen er en blandingsstasjon for luftstrømmene. Denne er utformet for å sikre en jevn luftstrøm med jevn luktkonsentrasjon til biofiltrene, og for å unngå turbulens.

### **Biofilter**

Filtermediet består av mineralsk masse. Denne typen filtre er designet for å skape et gunstig livsmiljø for mikroorganismer som bryter ned forskjellige kjemiske forbindelser. Mikroorganismene inkluderer ulike typer bakterier, muggsopp, gjærsopp og arker som lever på et fuktig sjikt festet til uorganisk materiale. Uorganiske filtre tåler høyere belastning/høyere konsentrasjoner enn filtre der organisk masse brukes. Ved svært høye konsentrasjoner reduseres belastningen ved at en mindre mengde luft behandles i en større mengde biomasse. Et mineralsk biofilter vil også ha større bufferevne og lenger levetid (6-15 år) enn et organisk biofilter som vil brytes ned og må skiftes oftere (1-5 år). Vanligvis vil vannforbruket være mellom 12-15 liter per kvadratmeter per dag. Biofilteret vil ha en belastning på omtrent 120 m<sup>3</sup>/time per kvadratmeter. Ved å bruke to parallelle filtre har man muligheten til å stenge ned ett filter for service og vedlikehold uten stopp i anlegget. Det sikrer at luften ikke går urensset ut fra anlegget.

### **Termisk oksidasjon**

Termisk oksidasjon er et forbrenningskammer hvor luften normalt forbrennes ved 800-850 °C. Det benyttes vanligvis naturgass som energikilde. Termisk oksidasjon er i utgangspunktet designet for å fjerne organiske forbindelser fra en luftstrøm, men også en rekke andre luktf forbindelser brennes av.

### **Skorstein**

Skorstein kan brukes til å fortynne luft ved å ha et høyt avkast med relativt høy luftstrømning. Dette bidrar til at luften spres og fortynnes, slik at luktintensiteten reduseres når den når bakken eller naboene. Dette tiltaket er spesielt egnet for områder med store luftvolumer, flatt terreng og lav bebyggelse. Skorstein betraktes typisk som det siste trinnet i en luktreduksjonsløsning og benyttes ofte som en siste sikkerhetsmargin i valgte løsninger.

### **Andre løsninger**

Tilsetningsstoff er også et virkemiddel som kan vurderes. Ved behov, kan tilsetningsstoff som for eksempel klatrat doseres i avkastet i skorsteinen. Klatrat er en gitterforbindelse som kan kapsle inn eventuelt gjenværende luktf forbindelser, og nøytraliserer disse.

### **Valg av teknologi**

I valget av biologisk filter med mineralsk masse som renseteknologi på anlegget, ligger det en strategi for effektiv håndtering av et bredt spekter av luktf forbindelser. Filteret er spesifikt utvalgt for dets evne til å redusere luktf forbindelser som ikke effektivt reduseres gjennom alternativer som scrubbere, fotooksidasjon eller kullfiltre. På anlegget forventes en variasjon av luktf forbindelser som ikke er ideelt egnet for rensing gjennom nevnte metoder.

En nøye vurdering av miljøpåvirkningen fra forskjellige renseteknologier har også blitt utført som en del av beslutningsprosessen. Bruken av aktivt kull er utfordrende å forsvare på grunn av potensiell hyppig utskifting. På grunn av negativ påvirkning fra for eksempel nitrogenforbindelser og den tilhørende risikoen for manglende oppnåelse av tilstrekkelig rensesgrad. Valget om å plassere to tilsynelatende like filtre i serie, begrunnes med

dimensjoneringen, spesielt der det er høye konsentrasjoner av luktforbindinger. Dette gir lengre oppholdstid i filteret og bruker noe mer vann.

På fiskeensilasjelinjene benyttes termisk oksidasjon for å introdusere en ekstra beskyttelsesbarriere. Dette valget er basert på behovet for rask respons i tilfelle mottak av et dårlig parti med fiskeensilasje, for å håndtere potensielle forråtnelsesprosesser i tankene. Termisk oksidasjon reduserer mengden aminer og andre forbindelser, og fungerer som en ekstra sikkerhet for å håndtere endringer i luftkvaliteten som kan oppstå raskere enn biologiske filtre kan tilpasse seg. Denne tilnærmingen reduserer belastningen på biofilteret og sikrer effektiv håndtering av komplekse luftstrømmer på anlegget.

Å velge en totalleverandør av renseteknologi i stedet for flere separate leverandører gir mange fordeler. Renseanlegget vil bli levert som en helhetlig løsning med integrert system som forbedrer effektiviteten og ytelsen. Det vil være en leverandør og forholde seg til når det kommer til teknisk assistanse, vedlikehold, garantier og ytelsesansvar. Viktigste av alt fokuserer en total leverandør på optimaliseringen av hele renseprosessen, fra design til implementering.

### 7.3 Luktundersøkelser og overvåking

Som supplement til lukttrensesystemet vil RENEVO også utføre prøvetaking og analyse av gasser som kvalitetssikring og kontroll av ytelsen i systemet. Gassene som måles vil ha en viss sammenheng med lukt, og kan brukes som en indikator for luktkonsentrasjon. Målingene er også en viktig del av beredskap og vedlikehold, da de sikrer rask respons og tiltak for å både hindre avvik og eventuelt løse mulige avvik raskt.

Følgende indikatorgasser vil bli målt: ammoniakk, dimetylsulfid, hydrogensulfid, merkaptaner, svoveldioksid og trietylamin. Nødvendig utstyr er ervervet, og protokoller for prøvetaking og analyse er etablert. Driftsoperatørene har gjennomgått opplæring og har god kompetanse på å utføre målinger og loggføre resultater. Prøveuttak vil bli montert på linje for kontaminert luft (urenset) og etter hvert rensetrinn. På den måten kan ytelsen av hver komponent evalueres, og total rensegrad kan beregnes. Med nytt renseanlegg skal det utarbeides nye grenseverdier for indikatorgassene i samråd med konsulent som ved bruk av Sum Odor Activity Value (SOAV)-beregninger kan estimere luktbidraget fra hver indikatorgass. Basert på fastsatte grenseverdier vil målingene gi en indikasjon på om renset utslipp er innenfor luktkravet på  $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$  som maksimal månedlig 99 % timepersentil.

Videre skal prøvetaking og måling av luktkonsentrasjon gjennomføres av akkreditert selskap i henhold til NS-EN 13725, samt basert på VDI 3880. Spredningsberegninger gjennomføres ved bruk av CALPUFF og i tråd med miljødirektoratets luktveileder TA-3019/2013. Målingen skal utføres i oppstart, og oppdateres ved stabil drift.

**Tabell 10 – Oppsummering luktundersøkelser**

Luktundersøkelser	
Indikatorgasser	Ammoniakk, dimetylsulfid, hydrogensulfid, merkaptaner, svoveldioksid og trietylamin
Prøveuttak	1. Før rensetrinn (samlerør for avkast fra lagringstanker og mottakslomme) 2. Før rensetrinn (samlerør for avkast fra prosesshall og bioreshall) 3. Etter forfilter 4. Etter termisk oksidasjon 5. Etter samlekasse 6. Etter biofilter 7. Skorstein (etter alle rensetrinn)
Prøvetaking	Hovedsakelig prøvetaking på punkt 1, 2 og 7. Prøvetaking på andre punkt tas sjeldnere og for evaluering av hvert rensetrinn individuelt.
Frekvens	Hyppig prøvetaking i oppstartsfasen og minimum en gang i uken. Frekvensen kan reduseres ved stabile målinger over tid.
Luktundersøkelse og spredningsberegning	Ved oppstart, nye forutsetninger, store endringer eller ved utslipp over grenseverdiene.
Tiltak	Korrigerende tiltak skal iverksettes ved målinger over grenseverdier.

---

## 8 Bioresthåndtering

### 8.1 Forventet næringsstoffsammensetning

Tabell 11 viser oversikt over forventet næringsstoffsammensetning i useparert biorest fra RENEVO, med utgangspunkt i oppsatt substratblanding. Gjennomsnittsverdier for næringsstoff i svinegjødelse er satt opp til sammenligning. Verdiene for svinegjødelse er hentet fra egen database.

Bioresten er antatt å ha et nitrogeninnhold på 7,3 kg/tonn, og er dermed mye høyere enn nitrogeninnholdet i svinegjødsla. Basert på erfaringsdata fra tidligere produksjon, vil ca. 60% av totalnitrogen eksistere som ammoniumnitrogen i bioresten. RENEVO planlegger å drifte anlegget slik at nitrogeninnholdet ikke overstiger 8 kg/tonn våtvekt, da det kan gi produksjonsutfordringer i form av inhibering med ammoniakk.

Fosforinnholdet i bioresten er vesentlig høyere sammenlignet med svinegjødelse. Beregnet mengde fosfor ligger på 1,5 kg/tonn våtvekt, mens tilsvarende tall for svinegjødelse er på 0,8 kg/tonn våtvekt (0,6 kg/tonn i storfegjødelse). Fosforet vil bli tatt ut ved separering, som beskrevet i avsnitt 8.3 *Separering av biorest*. Kaliuminnholdet er estimert å være på nivå med svinegjødelse.

**Tabell 11** – Forventet næringsstoff- og tungmetallinnhold i useparert biorest.

Næringsstoff og tungmetaller	Enhet	RENEVO	Kvalitetsklasse	Svinegjødelse	Kvalitetsklasse
Nitrogen (N)	kg/tonn	7,3		4,3	
Ammoniumnitrogen (NH <sub>4</sub> -N)	kg/tonn	4,4		1,9	
Fosfor (P)	kg/tonn	1,5		0,8	
Kalium (K)	kg/tonn	2,7		2,8	
Kobber (Cu)	mg/kg TS	41,2	0	106,1	I
Sink (Zn)	mg/kg TS	393,5	I	602,9	II
Bly (Pb)	mg/kg TS	2,8	0	2,3	0
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	0,4	0*	0,3	0
Krom (Cr)	mg/kg TS	5,6	0	3,5	0
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	3,7	0	5,7	0
Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	0,4	I	0,1	0
Arsen (As)**	mg/kg TS	4,6	0	5,8	I

\* Maksverdi i kvalitetsklasse 0.

\*\* Arsen er foreløpig ikke med i gjødselvereforskriften, men det er fremlagt forslag om at dette tungmetallet tas med. Foreslåtte grenseverdier for kvalitetsklasse 0, I, II og III er på henholdsvis 5, 8, 16 og 32 mg/kg TS for arsen i denne tabellen.

### 8.2 Forventet tungmetallinnhold

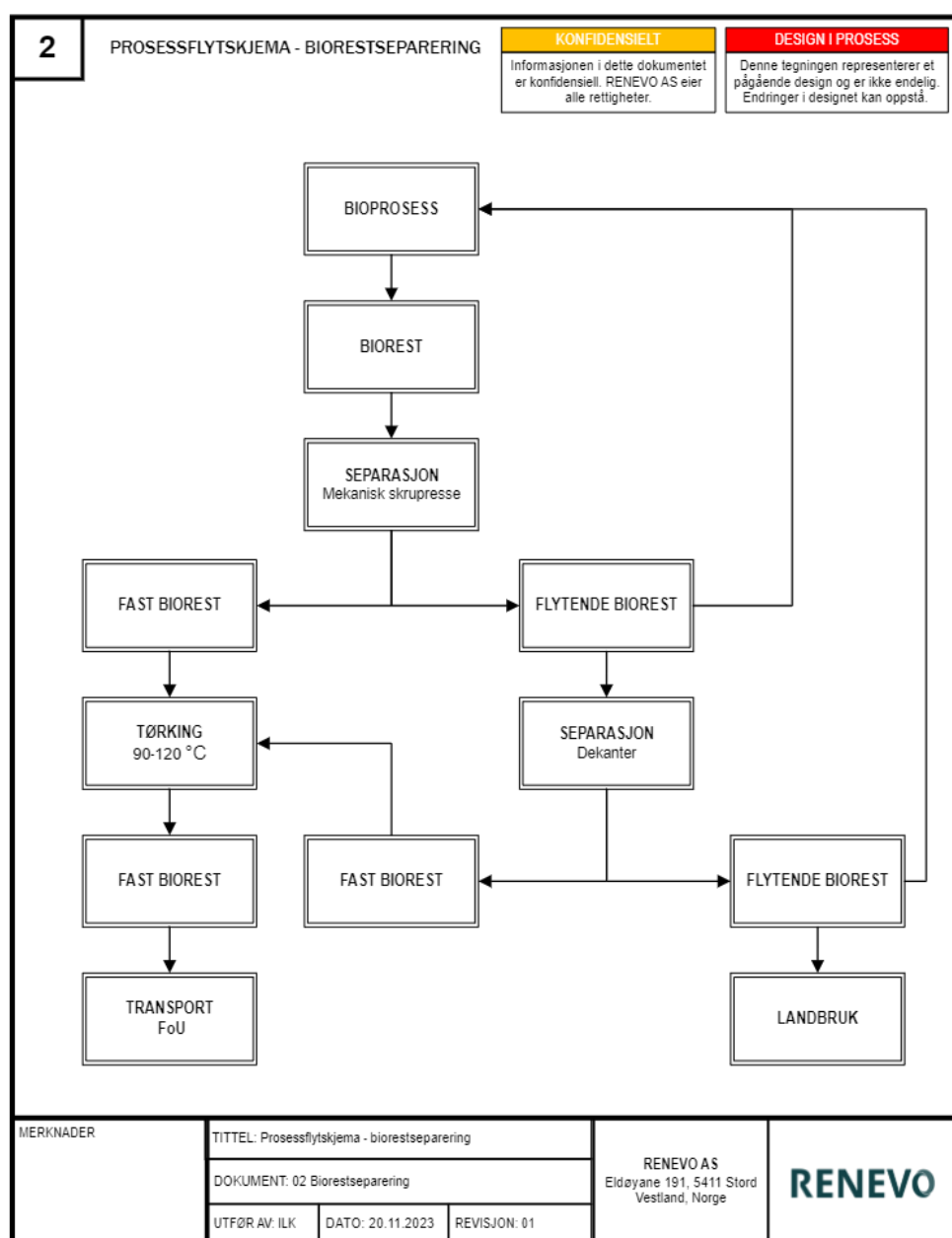
Forventet tungmetallinnhold i useparert biorest, gjennomsnittsverdier for svinegjødelse og kvalitetsklasse for hvert tungmetall jamfør gjødselvereforskriften, er listet i tabell 11. Gitt forutsetningene vil bioresten havne i kvalitetsklasse I, bestemt av innholdet av sink, kadmium og kvikksølv. Biorest i kvalitetsklasse I kan brukes som gjødelse på jordbruksarealer, i private hager og i parker med inntil fire tonn tørrstoff per dekar i løpet av en tiårsperiode eller 400 kg per dekar per år.

Bruken av biorest som gjødelse vil primært være begrenset av næringsstoffinnholdet snarere enn tilstedeværelsen av tungmetaller. For å sørge for at bioresten ikke overskrider

næringsbehovet i landbruket, skal bioresten separeres. Nærmere beskrivelse av separasjon, fast og flytende biorest er presentert i de neste seksjonene.

### 8.3 Separering av biorest

RENEVO prosjekterer et flertrinns separasjonssystem for produsert biorest, illustrert i figur 9. Første steg er mekanisk separering ved bruk av skrupresse. Bioresten skilles i en fast del og en flytende del med et forventet tørrstoffinnhold på henholdsvis 25-30% og 3-4%. Videre vil den flytende bioresten separeres i et nytt trinn ved bruk av en dekanter, og vil ha et estimert tørrstoffinnhold på 1-2% etter separasjon. Den flytende biogjødsla leveres tilbake til landbruket, og vil være lett å spre på jordbruksarealer. Flytende biorest fra begge separeringstrinn kan også gå tilbake i prosessen ved behov. Fast biorest med tørrstoffinnhold på 25-30% vil videre tørkes på 90-120°C og få et estimert tørrstoffinnhold på 80-90%. Dette vil føre til et langt mindre transportbehov.



Figur 9 – Skjematisk oversikt over biorestseparering.



I separasjonsprosessen vil fosfor hovedsakelig følge den faste delen, mens den flytende bioresten vil få en høyere konsentrasjon av ammoniumnitrogen. Det fins per i dag ikke beregningsformler for fordeling av næringsstoff og tungmetaller ved separering med ulike nivåer av tørrstoffinnhold. Ut ifra vår erfaring legger vi til grunn at 40% av nitrogenet og 65% av fosforet bindes i første separeringstrinn. I steg to er det forventet at ytterligere 15% av nitrogenet og 20% av fosforet bindes opp i den faste fraksjonen. For å verifisere disse tallene må det gjennomføres prøvetaking og analyse av de ulike biorestene. RENEVO har allerede etablert prøvetakingsregime på biorest. I seksjonen under har vi tatt med analyser av tidligere produksjon. Ettersom det vurderes ekstra separering for begge fraksjonene, forventer vi at enda mer fosfor blir tatt ut fra den flytende biogjødsla som leveres tilbake til landbruket.

## 8.4 Flytende biogjødsel

Ved full produksjon forventes det å produsere 53.250 tonn flytende biogjødsel per år, med bakgrunn i at det forventes en tørrstoffreduksjon på minst 50% via anaerob nedbrytning, og at produsert biorest separeres i to trinn. RENEVO har inngått avtaler om levering av 45.375 tonn flytende biogjødsel til 8 kommuner i omegn. Tabell 12 viser oversikt over lagerkapasitet i de ulike kommunene. Det er utarbeidet egne avtaler for kvar enkelt bonde med ulikt åremål.

**Tabell 12** – Oversikt over kommuner som skal motta flytende biogjødsel og lagerkapasitet.

Kommune	Antall mottakere	Lagerkapasitet (m <sup>3</sup> )
Bømlo kommune	3	700
Etne kommune	1	3 000
Fitjar kommune	5	5 600
Karmøy kommune	5	10 000
Stord kommune	3	2 600
Sveio kommune	11	8 875
Tysnes kommune	1	2 500
Vindafjord kommune	5	12 100
<b>Totalt</b>	<b>34</b>	<b>45 375</b>

Målet for anlegget er å effektivt utnytte næringsstoffene i råstoffet slik at de kan integreres optimalt i kretsløpet for produksjon av ny mat. For å oppnå dette er det nødvendig å sikre at næringsstoffene i biogjødsla er tilgjengelige for plantene og at de er nødvendige for jorden der gjødsla blir brukt. Overgjødning med fosfor og nitrogen har negative miljøeffekter, spesielt i vannmiljø, da det kan føre til eutrofiering. Dette medfører endringer i naturmangfold, vannkvalitet og algeoppblomstring.

### 8.4.1 Spredareal

For mottakskommunene Bømlo, Etne, Fitjar, Karmøy, Stord, Sveio, Tysnes og Vindafjord er det i underkant av 117.000 dekar med fulldyrket og overflatedyrket areal tilgjengelig. Innmarksbeite kan godkjennes som spredareal dersom forholdene ligger til rette for dette. Spredareal på innmarksbeite vektet med maksimalt 60% av arealet og foretakene må søke tillatelse fra kommunen. Innmarksbeite er ikke beregnet inn i tilgjengelig areal, men RENEVO har sendt forespørsel til alle kommunene for å kartlegge dette.

I tabell 13 er mengder, næringsinnhold og spredningsareal for innhentet husdyrgjødsel og planlagt levering av biogjødsel til landbruket listet opp. Fra tabellen ser vi at innhentet husdyrgjødsel inneholder mindre nitrogen og ammoniumnitrogen (plantetilgjengelig) enn utgående biogjødsel. Det betyr at mottakere av biogjødsel fra RENEVO kan spare penger ved å redusere bruken av kunstgjødsel. Sparte kostnader fra tidligere produsert biogjødsel på anlegget er summert i tabell 15. I tillegg vil biogjødsel inneholde mindre fosfor enn gjennomsnittlig fosfor mottatt husdyrgjødsel. Ved levering av husdyrgjødsel til biogassanlegget vil fosforet reduseres med minst -0,16 kg/tonn ut til landbruket. RENEVO estimerer å ta ut minimum 75% fosfor gjennom to separeringstrinn. Det er et steg i riktig retning når det kommer til å redusere fosforinnholdet i jorda i Sunnhordland og omegn.

Dagens regelverk oppgir krav til 4 dekar spredeareal pr. gjødseldyrenhet (GDE), som tilsvarer 3,5 kg fosfor pr. dekar. Det er ventet innstramminger i regelverket, og forslag som er blitt fremmet fra Landbruksdirektoratet er reduksjon til 3,0 og 2,5 kg fosfor pr. dekar. Miljødirektoratet foreslår enda strengere regelverk med forslag om 2,1 kg fosfor pr. dekar. RENEVO har derfor beregnet behovet for spredeareal med dagens regelverk, samt med 3,0, 2,5, og 2,1 kg fosfor per dekar summert i tabell 13.

**Tabell 13** – Mengder, næringsstoff og spredeareal for husdyrgjødsel og biogjødsel.

Fraksjon	Mengde	Næringsstoff [kg/tonn]			Spredningsareal [kg P/daa]			
		N	NH <sub>4</sub> N	P	3,5	3,0	2,5	2,1
Husdyrgjødsel	26 950	3,69	1,50	0,59	4543	5 300	6 360	7 572
Biogjødsel	53 250	4,38	2,63	0,43	6542	7 633	9 159	10 904
Differanse	26 300	0,69	1,13	-0,16	1 999	2 333	2 799	3 332

Forkortelser: Daa – dekar; N – nitrogen (total); NH<sub>4</sub>N – ammoniumnitrogen; P – fosfor.

Norsk Landbruksrådgiving har også kartlagt spredeareal for 34 av mottakere til RENEVO (se vedlegg F). Foretakene har tilgjengelig spredeareal med 3,5 kg P/daa og 3,0 kg P/daa, men ved innstramminger til 2,5 kg P/daa har ikke bøndene lenger tilgjengelig spredeareal for egen husdyrgjødsel. Ved å levere inn husdyrgjødsel til biogassanlegget reduseres fosforinnholdet i utgående biogjødsel, og vil bedre situasjonen til foretakene.

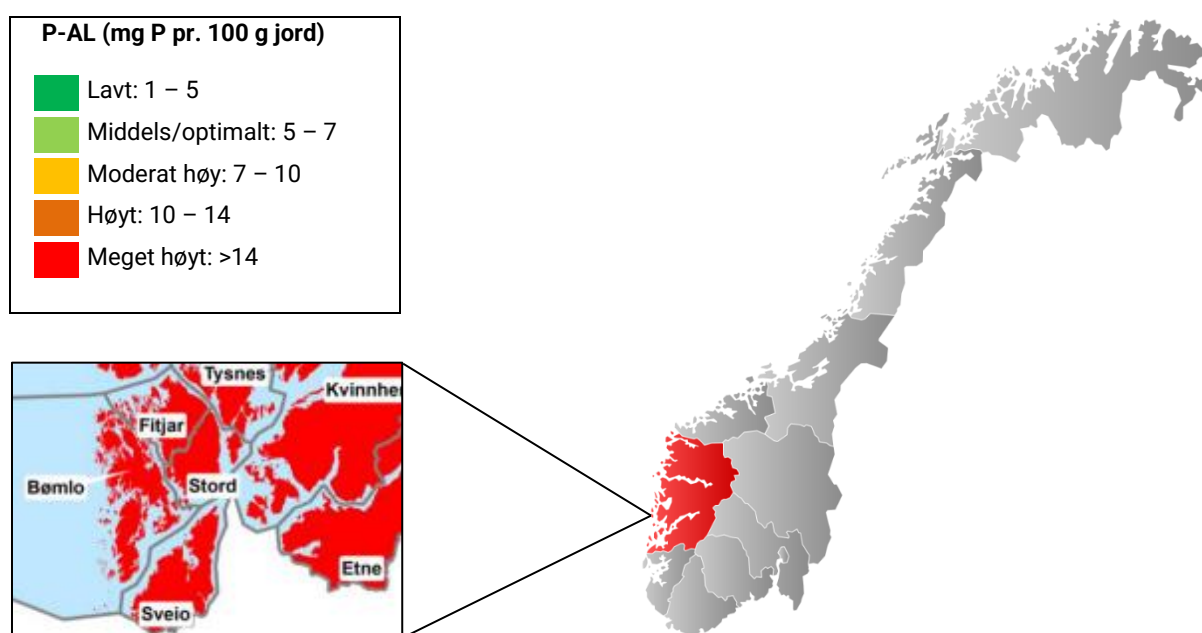
Bruk av husdyrgjødsel i biogassanlegg gir flere miljøfordeler. Organisk nedbryting i biogassanlegget reduserer metanutslipp fra lagring, og spredning av biogjødsel reduserer utslipp av metan og lystgass. Biogjødsel forbedrer jordens karbonbindingsevne, reduserer behovet for kunstgjødsel, og bruk av biogass som drivstoff reduserer klimagassutslipp i transportsektoren. Gårdsbruk som leverer husdyrgjødsel og mottar biogjødsel opplever positive effekter som redusert behov for gjødsellager, mer effektiv gjødseltransport med biogassanleggets tankbiler, og mindre lukt ved spredning av biogjødsel på grunn av et lavere innhold av organisk materiale.

Regjeringen satt et nasjonalt mål om at 30% av all husdyrgjødsel skal gå gjennom biogassanlegg. Dette tilsvarer en samlet årlig utslippsreduksjon fra gjødsel på rundt 280.000 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. I dagens scenario, der kun 1% av husdyrgjødsel blir brukt til biogassproduksjon, står vi overfor en utfordrende vei mot å oppfylle disse ambisiøse målene. Vi i RENEVO er fast bestemt på å spille vår rolle i å realisere regjeringens visjon ved å behandle husdyrgjødsel gjennom vårt biogassanlegg. For å realisere vår visjon og støtte opp om nasjonale mål, ser vi behovet for å utvide vår eksisterende utslippstillatelse. Denne utvidelsen vil gi oss muligheten til å behandle større mengder husdyrgjødsel og dermed bidra til å akselerere den nasjonale overgangen til et mer bærekraftig samfunn.

### 8.4.2 Fosforstatus

Fosforinnholdet i jorda i Sunnhordland er svært høy, med mer enn 14 mg fosfor per 100 g jord, illustrert i figur 10. Selv om jorda allerede har et rikt fosforinnhold, har plantene fortsatt behov for gjødsling. Fosforet i jorden kan være bundet til mineraler eller andre stoffer, noe som gjør det utilgjengelig for planter. Gjødsling med blant annet fosfor bidrar til å gjøre dette fosforet mer tilgjengelig for plantene ved å introdusere lett oppløselige fosforforbindelser som raskt kan tas opp av plantenes røtter. Dette sikrer en bedre utnyttelse av fosforet og fremmer sunn plantevekst.

Med ekstra separering forventes det å bli tatt ut enda mer fosfor fra den flytende biogjødsla som leveres tilbake til landbruket. RENEVO er også partner i Senter for forskningsdrevet innovasjon (SFI), avdeling for industriell bioteknologi (IB). SFI-IB skal blant annet undersøkes måter å ekstrahere mest mulig fosfor og tungmetaller (spesielt søkelys på sink og kadmium), for å optimalisere den flytende biogjødsla.



Figur 10 – Jordas fosforstatus i Sunnhordland.

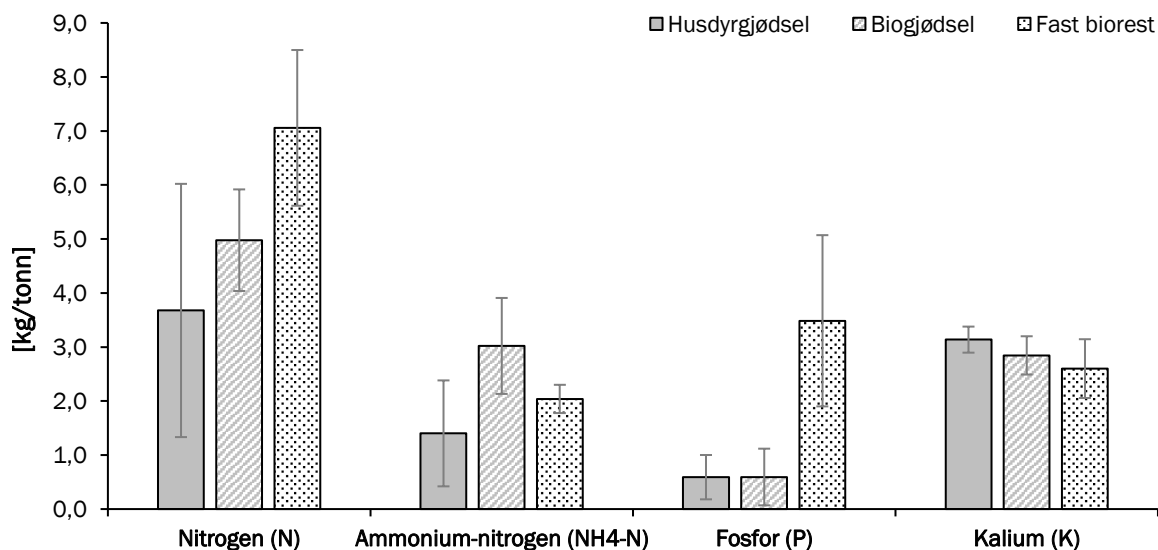
### 8.5 Fast biorest

Ved full produksjon forventes det å produsere 2.750 m<sup>3</sup> til 80-90% tørrstoffinnhold. Den faste bioresten må pr. i dag transporteres til Østlandet hvor det er et fosforbehov. RENEVO jobber med å utforme et forsknings- og utviklingsprosjekt for å skape et produkt av den faste bioresten. I perioden frem mot fullføringen av anlegget vil RENEVO aktivt fortsette å utforske verdikjeder for distribusjon og salg av gjødselproduktet. Utvinning av næringsstoff, spesielt fosfor, er veldig aktuelt for denne fraksjonen. Det er flere aktører som arbeider med gjenvinning og resirkulering av næringsstoff, blant annet EasyMining med prosjektet Ash2@Phos, som kan være interessant for den faste bioresten. Andre muligheter er blant annet pelletering, produksjon av biokull, jordforbedringsprodukt og kompostering.

### 8.6 Erfaringer med biorestkvalitet

Gjennomsnittet av næringsstoffene nitrogen, fosfor og kalium i husdyrgjødsel (storfe) levert til RENEVO, samt produsert flytende og fast biorest i 2023 er vist i figur 11. Som man ser fra

diagrammet, var både flytende og fast biorest mer nitrogenrik enn storfegjødsel. Flytende biogjødsel hadde høyest andel ammoniumnitrogen, og var dobbelt så konsentrert som levert husdyrgjødsel. Kaliuminnholdet var omtrent det samme i de tre fraksjonene. Fosforinnholdet var høyest i den faste bioresten, med et gjennomsnittlig innhold på 3,5 kg/tonn, mens det var likt i husdyrgjødsel og flytende biogjødsel (0,6 kg/tonn). Det har bestandig vært et mål for RENEVO å ikke levere tilbake mer fosfor enn de landbruket leverer til RENEVO, og det ble oppnådd med separering av produsert biorest. På nytt anlegg med ekstra separeringstrinn, antas det at fremtidig biogjødsel inneholde mindre fosfor enn tidligere produksjon.



Figur 11 – Næringsstoff i husdyrgjødsel (grå), flytende biogjødsel (stripete) og fast biorest (prykkete).

Tabell 14 viser gjennomsnittlige verdier av tørrstoff, næringsstoff (nitrogen, fosfor, kalium i kg/tonn) og kvalitetsklasse på husdyrgjødsel levert til RENEVO, samt produsert flytende og fast biorest i 2023. Flytende biogjødsel hadde kvalitetsklasse I, begrenset av sink (gjennomsnitt 238 mg/kg TS), mens fast biorest oppnådde kvalitetsklasse 0.

Tabell 14 – Tørrstoff, næringsstoff (NPK) og kvalitetsklasse for husdyrgjødsel, flytende biogjødsel og fast biorest.

Gjødseltype	Tørrstoff %	Nitrogen N	Ammoniumnitroge nNH <sub>4</sub> -N	Fosfor P	Kalium K	Kvalitetsklasse 0-III
Husdyrgjødsel	6,2±2,3	3,7±1,0	1,4±0,4	0,6±0,2	3,1±1,3	I
Biogjødsel	4,4±0,9	5,0±0,9	3,0±0,5	0,6±0,4	2,8±0,6	I
Biorest	27,6±4,5	7,1±1,4	2,0±0,3	3,5±1,6	2,6±0,5	0

Med kvalitetsklasse I på flytende biogjødsel, og et høyere forhold mellom NH<sub>4</sub>-N:P sammenlignet med husdyrgjødsel, kunne mottakere erstatte mer nitrogen fra mineralgjødsel med biogjødsel enn fra husdyrgjødsel ved samme tildelt fosformengde. Tabell 15 viser sparte kostnader ved gjødsling av 200 daa eng med biogjødsel i 2022 og 2023.

Tabell 15 – Oversikt over sparte kostnader ved bruk av flytende biogjødsel fra RENEVO.

Pris	Sparte kostnader	
	2022	2023
Mineralgjødsel 5,00 kr	-12 300	-19 949
Mineralgjødsel 7,50 kr	-18 451	-29 924
Mineralgjødsel 10,00 kr	-24 601	-39 899

I tillegg fikk alle mottakere varedeklarasjon, og fikk dermed bedre dokumentasjon på næringsinnholdet som skulle spres på jordbruksarealene. Det fører igjen til bedre plantevekst og høyere avling med korrekt gjødselmengder, samt gir mindre næringsstoffer på avveie.

## 9 Transport

RENEVO vil ha transport av ulike substrat og flytende LNG inn til anlegget. Fast biorest, flytende biogjødsel, flytende metan og flytende CO<sub>2</sub> skal transporteres ut av anlegget. Virksomheten opererer med utgangspunkt i at det foretas transport til og fra anlegget 250 dager i året. Transporten vil primært skje på dagtid og innenfor arbeidstid. Noe ekstra kjøring kan forventes ut over dette. Estimert transportmengde er oppsummert i tabell 16.

### Substrat

Husdyrgjødsel, fiskeensilasje og matavfall vil bli transportert med egne tankbiler fra RENEVO, og leveres i mottakshall i lukket system (flens til flens). Kassert kraftfôr, kaffepellets og fiskeslam vil ankomme anlegget i containere eller BigBags og bli levert i mottakslomme.

### Naturgass

Flytende naturgass ankommer anlegget i tankbil og lastes over i egen lagertank. Ved bruk går gassen via fordampere før den injiseres på rørnett.

### Flytende metan og CO<sub>2</sub>

Flytende metan og CO<sub>2</sub> lagres på separate tanker tilkoblet en fyllestasjon. Ved full produksjon vil det hentes metan en gang i uken og CO<sub>2</sub> hver 14 dag. Metan kan også injiseres på rørnettet.

### Fast biorest

Fast biorest samles opp i kontainer og transporteres til Østlandet.

### Flytende biogjødsel

Flytende biogjødsel vil bli transportert tilbake til gårdsbruket med returtransport etter innhenting av husdyrgjødsel.

**Tabell 16** – Forventet trafikk inn og ut av anlegget.

	Mengder [tonn/år]	Turer pr. år	Turer pr. dag
Husdyrgjødsel	26 950	998	4
Fiskeensilasje	7 700	285	1,1
Fiskeslam	6 490	260	1,0
Næringsindustri*	1 770	66	0,3
Matavfall	12 100	448	2
Fast biorest	1 750	175	1
Flytende biogjødsel**	53 250	1 972	8
CO <sub>2</sub>		36	0,1
Metan		52	0,2
<b>Totalt</b>			<b>13,7</b>

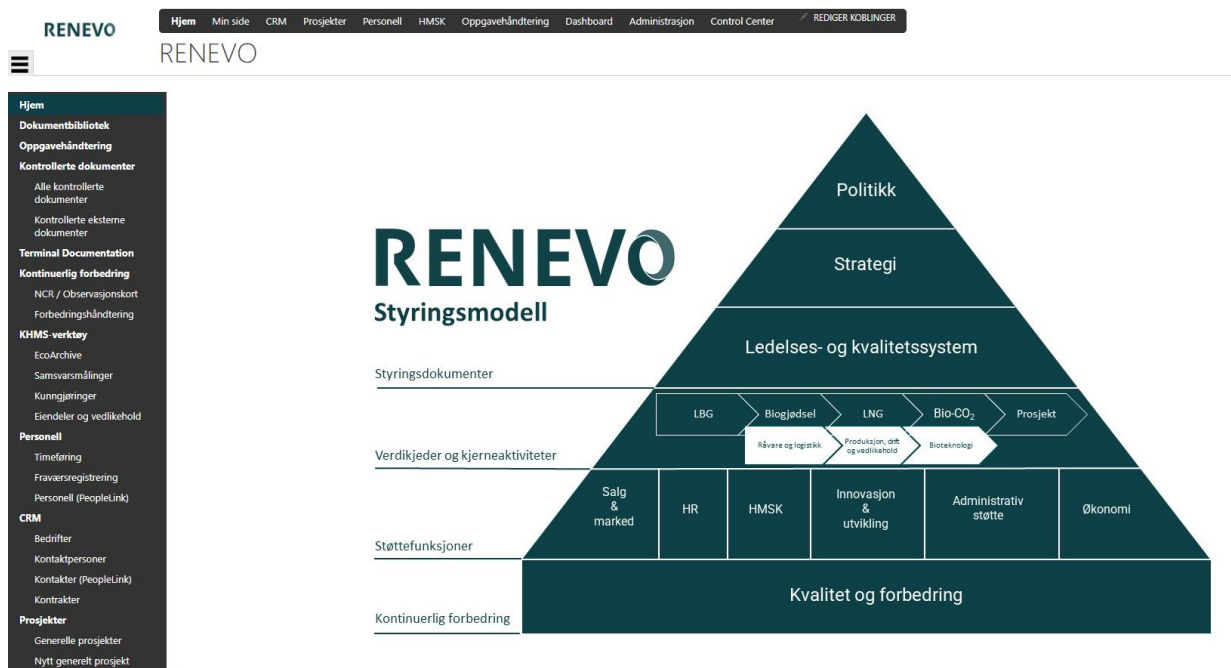
\* Næringsindustri inkluderer kraftfôr og kaffepellets.

\*\* 8 turer totalt, men 4 turer vil være returtransport med husdyrgjødsel.

## 10 Internkontroll

Interkontroll er en sentral del i organisering, systematisering, utførelsen og rapportering av de verdiskapende aktivitetene i RENEVO.

RENEVO AS benytter ledelses- og kvalitetssystemet iQS. Systemet legger til grunn prinsipper og krav i ISO 9001 og 14001 standardene. Styringssystemet inneholder driftsrutiner og rutiner for oppfølging av opplæring, kompetanse, ettersyn og vedlikehold.



Figur 12 – Oversiktsbilde fra Ledelses og kvalitetssystemet til RENEVO.

Ledelsessystemet inkluderer også systematisering av miljøaspektet ved virksomheten, og skal sørge for vi imøtekommer alle krav som stilles til vår virksomhet. Mekanismer for oppfølging og etterlevelse av krav som stiles i utslippstillatelsen fra Statsforvalteren i Vestland er godt forankret i systemet. Miljødirektoratets rettleier TA-3019/2013 Regulering av luktutslipp i tillatelser etter forurensningsloven er lagt til grunn.

### 10.1 Styringsdokumenter og prosedyrer

Ledelsessystemet bygger på tre sentrale overordnede styringsdokumenter:

- Driftshåndbok
- Beredskapsplan
- HMS håndbok



Figur 13 – Styringsdokumenter.

RENEVO sin driftshåndbok omhandler spesielt alle de operasjonelle og organisatoriske aspektene ved virksomheten. Den legger til grunn alt fra operasjonsmanualene fra underleverandører av system, prosessenheter til biogassanlegget, arbeidsprosesser, arbeidsrutiner og prosedyrer.

## 10.2 Lukthåndteringsplan og kommunikasjonsplan

RENEVO AS sin plan for lukthåndtering og kommunikasjon er utarbeidet med hensikt om å systematisk arbeide mot å målet om ikke ha lukt til sjenanse for andre. Planen skal bidra til å minimere skadevirkningene dersom en uønsket hendelse skulle oppstå, slik at kontroll raskest mulig kan gjenopprettes. Plan er en del av RENEVO sin beredskapsplan, men er også godt forankret med rutiner i våre styringsdokumenter: Driftshåndbok og HMS-håndbok. Lukt skal være et viktig driftsparameter for hele anlegget. Planen setter klare mål og er et verktøy som skal sørge for at kravene i utslippstillatelse etterleves samt sikre at anlegget påføre luktulempere for naboene.

<b>RENEVO</b> <small>Document no: 21000144 Rev. no: 011 Document type / no.: Policy Page 1 of 20</small>		<b>BEREDSKAPSPLAN</b> <small>Document no: 21000144 Rev. no: 011 Document type / no.: Policy Page 1 of 20</small>	
<b>BEREDSKAPSPLAN DEL 2: PLAN FOR LUKTHÅNTERING OG KOMMUNIKASJON</b> MARS 2023			
<b>Overordnet mål</b> Det skal ikke forekomme lukt fra RENEVO sine biogassanlegg			
<b>Mål plan for lukthåndtering</b> Vi skal forebygge og hindre luktutslipp gjennom systematisk arbeid med lukthåndtering. Ved en krisesituasjon relatert til lukt skal vi reagere raskt med tiltak for å begrense omfang og rette opp.			
<small>Approved by: [Signature] Approved date: [Date] Document responsible: Nelson Rojas</small>			

Figur 14 – Lukthåndteringsplan og kommunikasjonsplan.



### 10.3 Avvikshåndtering, hendelsesrapportering og granskning

RENEVO har egne rutiner og prosedyrer for avvikshåndtering, hendelsesrapportering og granskning. Rutinen skal brukes av alle ansatte i RENEVO og leverandører til RENEVO. Terskel for innmelding skal være lav. Prosedyrene presiserer hva som skal rapporteres, hvordan rapportering skal skje og hvordan videre innmelding til myndigheter skal skje. Alle avvik/hendelser skal ha et nivå av undersøkelse og granskning for å dokumentere og ivareta ansvar iht. til lover og forskrifter, intern selskapspolitikk og andre bestemmelser.

### 10.4 Klagehåndtering

Klagehåndtering bygger på plan for lukthåndtering og plan for kommunikasjon. RENEVO har utarbeidet en intern veiledning for håndtering og oppfølging av klager. Målet skal være 0 klager, men klager er også en kilde til læring når de oppstår. Derfor skal våre rutiner sikre at denne læringen finne sted.

Det kan forekomme at klager leveres på ulike måter enten på telefon, epost ved direkte kontakt til ansatte, men klager skal helst registreres skriftlig via klageskjema på vår nettside <https://renevo.no/Klage>

**RENEVO**  
Luktobservasjon

Skjema for luktregistrering fra RENEVO sitt biogassanlegg på Eldøyane.  
Klager kan også overleveres til telefonnummer: +47 406 03 100.

\* Obligatorisk

1. **Navn \***  
Skriv inn svaret

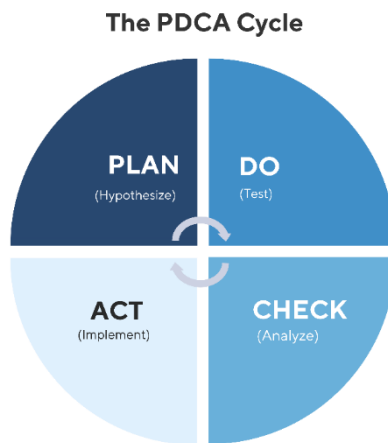
2. **Telefonnummer \***  
Verdien må være et tall

**Figur 15** – Klageskjema.

Vi setter opp statistikk av klageene som kommer inn og dette skal brukes i forbedringsarbeid. Klager skal undersøkes og følges opp, og driftspersonell besøker stedet klagen kom fra om nødvendig. Vi har egne lukt- og observasjonsrunder for å lokalisere luktkilder hos oss og/eller i omgivelsene. Luktrisikoen skal brukes aktivt i klagehåndteringen for å oppnå forbedringer.

## 10.5 Kontinuerlig forbedring

Forbedringsverktøy, rammeverk, risikoanalyser, avvikshåndtering, klagehåndtering samt andre former for rapportering er sentrale «input» til vårt arbeid med kontinuerlig forbedring og kompetansebygging. For kontinuerlig forbedring bruker vi modellen PLAN, DO, CHECK ACT. Alle de ansatte har ansvar for å benytte modellen i hverdagen i sitt arbeid. Praktisk løsning av oppgaver skal alltid være i sentrum i dette arbeidet.



**Figur 16** – Kontinuerlig forbedring.