



BIR AS

Biogassanlegg på Voss

Søknad

Søknad om utsleppsløyve industrianlegg

Juni 2023

INNHALDSLISTE

A. Generelt	3
B. Samandrag av søknaden	4
C. Informasjon om verksemda	5
C.1 Lokalitet	8
D. Søknaden sitt omfang	9
E. Bakgrunn for søknad	10
E.1 Historikk	10
E.2 Endring i avfallsforskrifta	10
E.3 Klimaeffekt og berekraft	10
F. Skildring av produksjonen	12
F.1 Generelt	12
F.2 Anlegget sine prosesstrinn	12
F.3 Støttesystem	13
F.4 Skildring av prosess	13
F.5 Anleggskonsept	14
F.6 Innsatsfaktorar	15
F.6.1 Matavfall	15
F.6.2 Husdyrgjødsel	15
F.6.3 Andre råvarer	16
F.6.4 Aktivt kull	16
F.6.5 Kjemikalier	16
F.7 Produkt	16
F.7.1 Biogass	16
F.7.2 BioCO ₂	16
F.7.3 Flytande biogjødsel	17
F.7.4 Fast biogjødsel	18
F.8 Energiforbruk i prosessen	19
F.9 Avfall	20
F.9.1 Restavfall	20
F.9.2 Deponivare	20
F.9.3 Brukt aktivt kol	20
G. Utslepp	21
G.1 Utslepp til grunnvatn og overflatevatn	21
G.1.1 Prosessvatn	21
G.1.2 Grunnvatn	21
G.1.3 Overvatn utandørs	21
G.2 Utslepp til luft	21
G.2.1 Lukt	21
G.2.2 Klimagassar	22
G.2.3 Støv	23
G.3 Støy	23
G.3.1 Transport av råstoff og produkt	23
G.3.2 Omfang av ekstra transport på Bjørkemoen	23
G.3.3 Annan støy frå anlegget	24
G.3.4 IED – Vurdering BAT	24
H. Vurdering	25
H.1 Nullalternativ	25
H.2 Konklusjon	25
I. Vedlegg 1 – ROS analyse utslepp ytre miljø og lukt	
J. Vedlegg 2 - Spredningsanalyse lukt SINTEF	
K. Vedlegg 3 - Annes 6.12_Centriair odor removal system	
L. Vedlegg 4 -Næringsstoff husdyrgjødsel Voss Herad	
M. Vedlegg 5 - RIM_J01_52200499_Miljøtekn_grunnundersøking_IHM	

A. Generelt

Søknaden gjeld etablering og drift av biogassanlegg for handsaming av matavfall. Anlegget vil bruka husdyrgjødsel som prosessvatn og for å sikra ein stabil biogassproduksjon. Det vert søkt om løyve i medhald av Forureiningslova § 11 og 29. Denne søknaden skal framheva alle farar for forureiningar og påverknad av nærmiljø og skildra søkar sin plan for å handtera desse. Søknaden vil også skildra søkar si vurdering av samfunnsnyttan ved anlegget og vurdere det opp mot alternativa. Målsetnaden er å gje løyvegjevar ei god oversikt over fordelar og ulemper ved tiltaket.

B. Samandrag av søknaden

BIR AS søker løyve i medhald av Forureiningslova § 11 og 29 om løyve til etablering av biogassanlegg for behandling av matavfall med husdyrgjødsel som prosesstøtte på Bjørkemoen i Voss Herad. Søknaden gjeld behandling av inntil 18000 tonn matavfall og 36000 tonn husdyrgjødsel.

Omsøkt plassering er Gardsnummer 158 og bruksnummer 30 i Voss Herad. Tomta er i Detaljreguleringsplan for Avfallsmottak på Bjørkemoen IHM, plan-id 2014008, regulert til formålet ved vedtak i Voss Kommunestyre 16.03.2017.

Søkar har gjennomført ei ROS analyse og kartlagt kva påverknad anlegget kan medføra for nærmiljø og natur. Dette har danna grunnlag for plan for tiltak for å minimera påverknad. Det er gjennomført ei analyse av spreing av lukt frå planlagt biogassanlegg på tomta. Resultata frå analysen har danna grunnlag for dei tekniske krav som er sett til ustyr for luktreinsing. Kartlegging av farepunkt, val av tekniske løysningar for reinsing av lukt og tilpassa driftsrutinar er i sum tiltak søkar meiner skal ta i vare risiko for spreing av lukt.

Anlegget vert ikkje bygd med tilkoplingar for utslepp til kommunalt nett eller til resipient. Prosessvatn vert ført vidare i prosessen og andre vasstraumar som vaskevatt og sanitærvatt vert ført til eigne tankar. Overvatt frå området vil verta leia vekk frå anlegget og ført til resipient.

Søkar har gjort greie for kva positive effektar eit slik anlegg vil ha. Det er mellom anna eit poeng at luktutslepp ved tradisjonell gjødselhandtering kan verta redusert ved bruk av biogjødsel. Anlegget vil bidra positivt til reduksjon av utslepp av klimagassar i Voss Herad. Det er eit viktig poeng for søkar at det ved etablering av dette anlegget vert lagt til rette for behandling av matavfall i regionen. Dette vil bidra til at ressursar vert brukt til ny produksjon utan å verta frakta lengre enn naudsynt. Søkar meiner at Voss er ein godt eigna lokasjon for eit biogassanlegg då kommunen er ein relativt stor landbrukskommune og er sentralt plassert i regionen med omsyn til transportveggar. Voss Herad har lagt eit grunnlag for etablering av biogassanlegg ved gjennomføring av prosjekt som har inkludert bøndene og ved politisk vedtak stadfesta at det skal jobbast for etablering av anlegg i kommunen.

Det er i søknaden gjort greie for kva trafikkauke anlegget vil medføra. Estimert viser at netto auke i trafikk inn til Bjørkemoen er venta å vera 8 – 10 trailerar per dag i driftsfasen.

Anlegget vil ha ei kapasitet som gjer at det vert omfatta av IED- regelverket. Søkar har kartlagt kva BAT-konklusjonar som anlegget vert omfatta av og det dannar rammeverk for korleis driftsrutinar vert utforma.

C. Informasjon om verksemda

BIR AS er eit av Noregs største renovasjonsselskap, og er ansvarleg for avfallshandteringa til over 380 000 innbyggjarar i BIR sine eigarkommunar. Selskapet tilbyr også avfallslosingar for næringslivet.

BIR AS er eigd av kommunane Askøy, Bergen, Bjørnafjorden, Kvam, Osterøy, Samnanger, Vaksdal, Voss, Ulvik, Eidfjord og Øygarden. Eigarkommunane (ex Øygarden) har tildelt BIR ansvaret med dei lovpålagte oppgåvene knytt til handsaming av avfallet frå hushalda som er busett i desse kommunane.

Indre Hordaland Miljøverk er frå 1. juni 2023 ein del av BIR som eit dotterselskap med namn BIR Voss Hardanger. Selskapet har sidan 1994 halde til på lokasjonen det vert søkt om.

BIR sin visjon er å vera vestlendinganes eigen miljøbedrift, der kjerneoppgåvene er å skapa verdi for eigarar og kundar ved å levera effektive, pålitelege og berekraftige renovasjonstenester. BIR skal vera ein sentral drivar for utvikling av sirkulære verdikjeder. Biogassanlegget på Bjørkemoen er i tråd med BIR sin strategi. Ved å unytte ressursane i matavfall og husdyrgjødsel til å produsere biogjødsel og biogass bidreg dette til at BIR hentar ut ressurspotensialet i avfallsstraumane og skapar berekraftige og sirkulære verdikjeder.

Tabell 1: Informasjon om verksemda

Bedrift (juridisk eigar)	
Namn	BIR AS
Beliggenhet/gateadresse	Lungegårdskaien 42,
Postadresse	Postboks 6004, 5892 Bergen
Offisiell e-postadresse	bir@bir.no
Kommune og fylke	Bergen, Vestland
Org. nummer	983 495 400
NACE-kode og bransje	38.110 Innsamling av ikkje-farlig avfall
Kategori for virksomheten	Aksjeselskap
Lokalitet	
Kommune og fylke	Voss, Vestland
Gårds- og bruksnummer	158/30
UTM-koordinater	N6752147.07 E36949.69
Antall ansatte	

Tabell 2: Kontaktperson

Namn	Øyvind Birkeland
Tittel	Leiar miljø og utvikling, BIR Voss Hardanger AS
Telefonnr.	90126396
E-post	Oyvind.birkeland@bir.no

Tabell 3: Lokalaviser

Navn	Adresse
Avisa Hordaland	Evangervegen 32, 5704 Voss

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

Naboliste sendes separat		
--------------------------	--	--



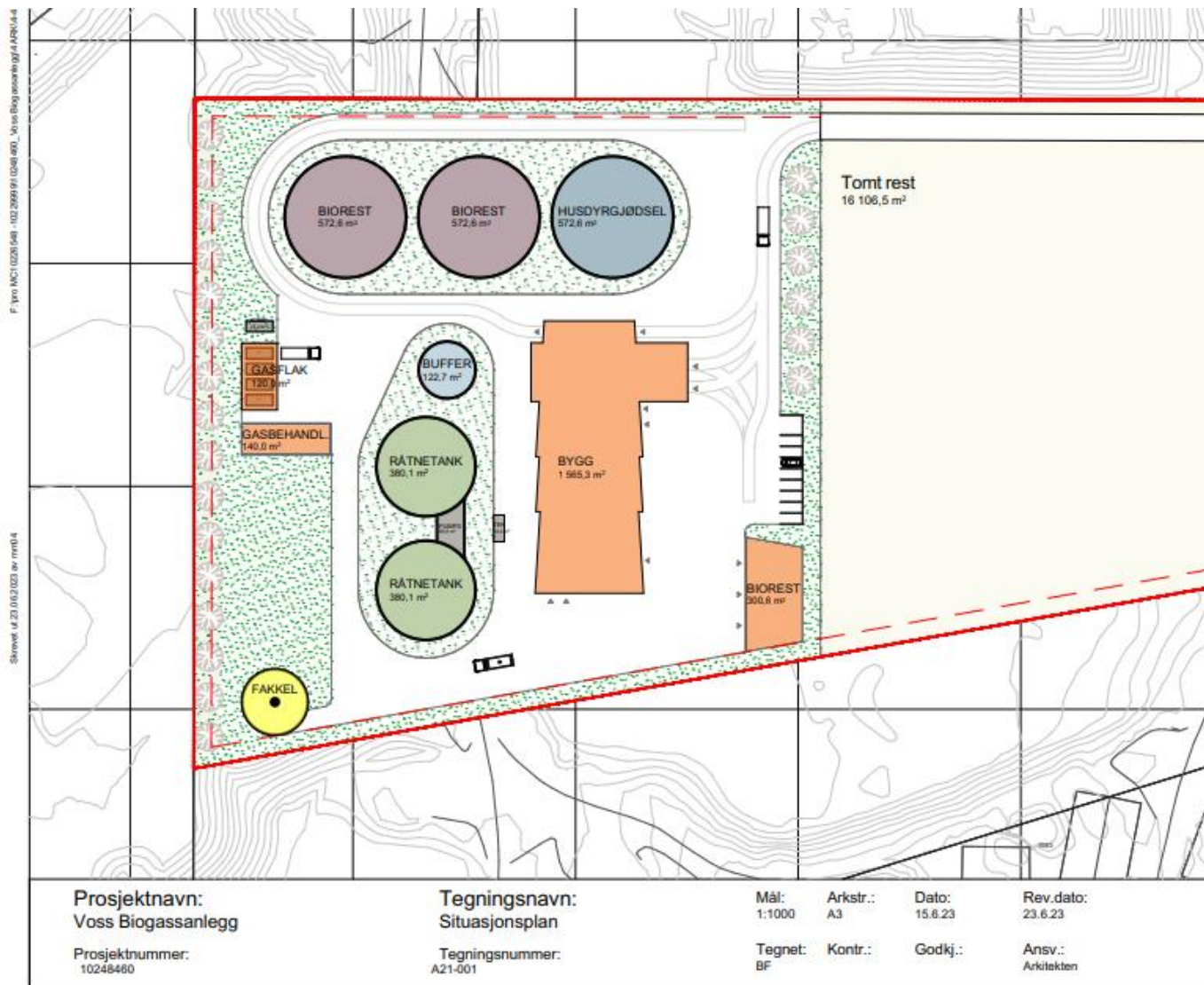
Figur 1 : Plassering i Vestland Fylke



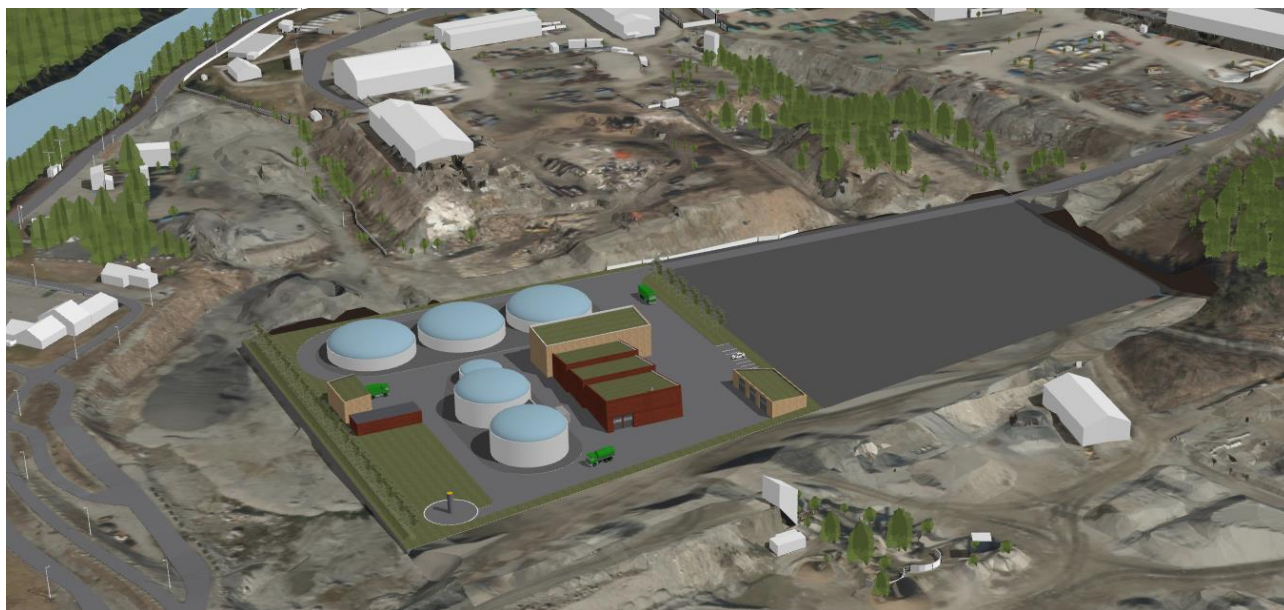
Figur 2: Plassering i Voss Herad



Figur 3: Plassering på Bjørkemoen



Figur 5: Foreløpig skisse anlegg



Figur 6: Foreløpig skisse anlegg

C.1 Lokaltet

Bjørkemoen ligg i Voss Herad, omlag 8 km aust for Voss sentrum. Egedommen BIR eig har gards- og bruksnummer 150/30, og areal på omlag 113 000 m². Bjørkemoen er avgrensa frå Bømoen ved Raundalselvi mot nordvest, Kvislielva i sør, og Bjørkemoenvegen i aust. Raundalselvi renn vidare til Vosso elva, og ut i Vangsvatnet ned forbi Voss sentrum. Bjørkemoen ber preg av næring- og industriverksemd, og er regulert til fleire føremål: LNFR, steinbrot og masseuttak, næringsbygg og renovasjonsanlegg. Det har eksistert avfallsdeponi på Bjørkemoen frå 1980-tallet. Dagens avfallsdeponi vart etablert i 1997, og er i drift. Tidlegare har det vært masseuttak på området.

Reguleringsplan

Lokasjonen er i Detaljreguleringsplan for Avfallsmottak på Bjørkemoen IHM, plan-id 2014008, regulert til formålet ved vedtak i Voss Kommunestyre 16.03.2017. Reguleringsplanen omfattar Gnr. 158/20 men 158/30 vart 14.10.2021 fråskilt frå 158/20.

Miljøteknisk grunnundersøking

Det er ved grunnundersøking gjennomført februar 2022 funne at alle massane til 2 m djupne er definert som reine massar, under normverdi, tilsvarande «meget god» tilstand. Det er ikkje krav til ytterlegare undersøkingar og vurderingar for å klargjera eventuelle konflikhtar mellom omsyn til miljø, brukarinteresser og behov for tiltak, jfr. Forurensningsforskriften §2-4. Sjå vedlegg 5.

D. Søknaden sitt omfang

Søknaden omfattar drift av biogassanlegg for behandling av matavfall med husdyrgjødsel som prosess støtte. Husdyrgjødsla vert i utgangspunktet ikkje rekna som eit avfallsprodukt når den kjem til anlegget då denne har ein funksjon som gjødsel på gardsbruka. Likevel vert husdyrgjødsel inkludert i tabell 6 då den inngår i avfallsbehandlinga saman med matavfallet og er medrekna i anlegget sin totale behandlingsskapasitet.

Tabell 6: Avfallstypar og mengder

Avfallsstoff- nummer	Avfallstype	Årleg mengd (tonn)	Mengde (tonn) som kan lagras til kvar tid	Maksimal lagringstid (veker/månadar)
20 01 08	Biologisk nedbrytbart kjøkken- og kantineavfall	18000	300	1 veke
02 01 06	Husdyrgjødsel	36000	1000	6 mnd

Grensesnitt mot andre løyver

Det føregår på same gards- og bruksnummer fleire søknadspliktige aktivitetar. Desse er det den same juridiske eininga som står for etter samanslåing mellom BIR og IHM. Biogassanlegget vil både i driftsform og organisatorisk operera separat frå andre søknadspliktige aktivitetar utført av tidlegare IHM på Bjørkemoen. Det er planlagt at biogassanlegget vil verta organisert inn i eit av BIR sine dotterselskap.

Driftstid

Det er planlagt at anlegget skal ha bemanning til operera forbehandlingsprosessen innanfor normal arbeidstid 8 timar for dagen 5 dagar i veka men det vert søkt om driftstid 12 timar for dagen (7 – 19). Mottak av køyretøy er planlagt å skje i den same tidsperioden men det vert søkt om operasjon frå kl 0600 – 2200. Anlegget vil ha kontinuerleg drift på miksepumper, hygienisering, råtnetankar og oppgraderingsanlegg.

E. Bakgrunn for søknad

E.1 Historikk

Dei fyrste kartleggingane om moglegheita for etablering av biogassanlegg på Voss starta i 2011 då IHM kartla ressurspotensialet i regionen. I 2016 og 2017 gjennomførte Voss Kommune eit forprosjekt om etablering av biogassanlegg på Voss. I dette prosjektet var det brei deltaking frå både kommune, landbruk og renovasjonsselskap. Konklusjonen var at det var grunnlag for å jobba vidare med dette. Voss Kommune sin Energi- og klimaplan vart rullert i 2017 og vedteken i kommunestyremøtet 14.12.2017. Den viser til at 33% av kommunen sitt klimagassutslepp (2015) kom frå landbruk. Etablering av biogassanlegg som inkluderer bruk av husdyrgjødsel vart definert som eit av tiltaka det skulle jobbast vidare med. IHM vart i Energi- og klimaplanen peika på som den aktøren som skulle ta prosjektet vidare.

BIR AS starta i 2022 innsamling av matavfall frå sine hushald. For behandling av dette avfallet vart det gjennomført ein anbudsprosess januar 2022. Resultatet frå denne var tildeling til IVAR sitt biogassanlegg på Grødaland i Rogaland.

E.2 Endring i avfallsforskrifta

Stortinget vedtok i juni 2022 endringar i Avfallsforskrifta slik at det er sett krav til minst 60% utsortering av matavfall ved kjeldesortering frå hushalda frå og med 2030. Dette vil auka behovet for behandlingsskapitet for matavfall både nasjonalt og i særleg grad i regionen. Det planlagde biogassanlegget skal bidra til å dekkja dette behovet.

E.3 Klimaeffekt og berekraft

Ved å bruka husdyrgjødsel i behandlingsanlegg for matavfall så oppnår ein reduksjon av utslepp av klimagassar på fleire måtar:

- Når organisk nedbryting av husdyrgjødsel skjer i biogassanlegget i staden for i gjødsellageret på garden vert metanutslepp frå lagring redusert.
- Spreiing av biogjødsel medfører mindre utslepp av metan og lystgass enn husdyrgjødsel då organisk materiale i husdyrgjødsel er brote ned under kontrollerte tilhøve.
- Bruk av biogjødsel aukar jorda si evne til å binda karbon
- Ved bruk av biogjødsel kan ein oppnå redusert behov for bruk av kunstgjødsel
- Når biogass vert nytta som drivstoff i staden for fossilt drivstoff vert klimagassutsleppa redusert i transportsektoren
- Behandling av matavfall i eit biogassanlegg medfører lågare klimagassutslepp enn forbrenning og kompostering.
- Oppgradering av rå biogass til biometan har 97% rein CO₂ som biprodukt. Dette gjer CO₂ frå biogassanlegg særleg godt eigna til bruk eller lagring av CO₂ samanlikna med til dømes avgass frå forbrenningsanlegg som berre har 6 – 7% rein CO₂.

Gardsbruk som leverer husdyrgjødsel og tek imot biogjødsel frå anlegget vil oppnå fleire positive effektar:

- Då anlegget til ei kvar tid vil ha ei viss mengd av gardsbruket si gjødsel i prosessen vil gardsbruket i realiteten trenga noko mindre gjødsellager.

- Gardsbruk som transporterer husdyrgjødsel mellom driftssenter og gjødsellager andre stadar med traktor kan få denne transporten over på biogassanlegget sine tankbilar. Dette fører til at det vert lettare å fordela gjødsel dit det er behov for den og at det vert mindre traktorkøyning langs vegane.
- På grunn av at biogjødsel inneheld mindre organisk materiale gjer den også mindre lukt ved spreining enn rein husdyrgjødsel.

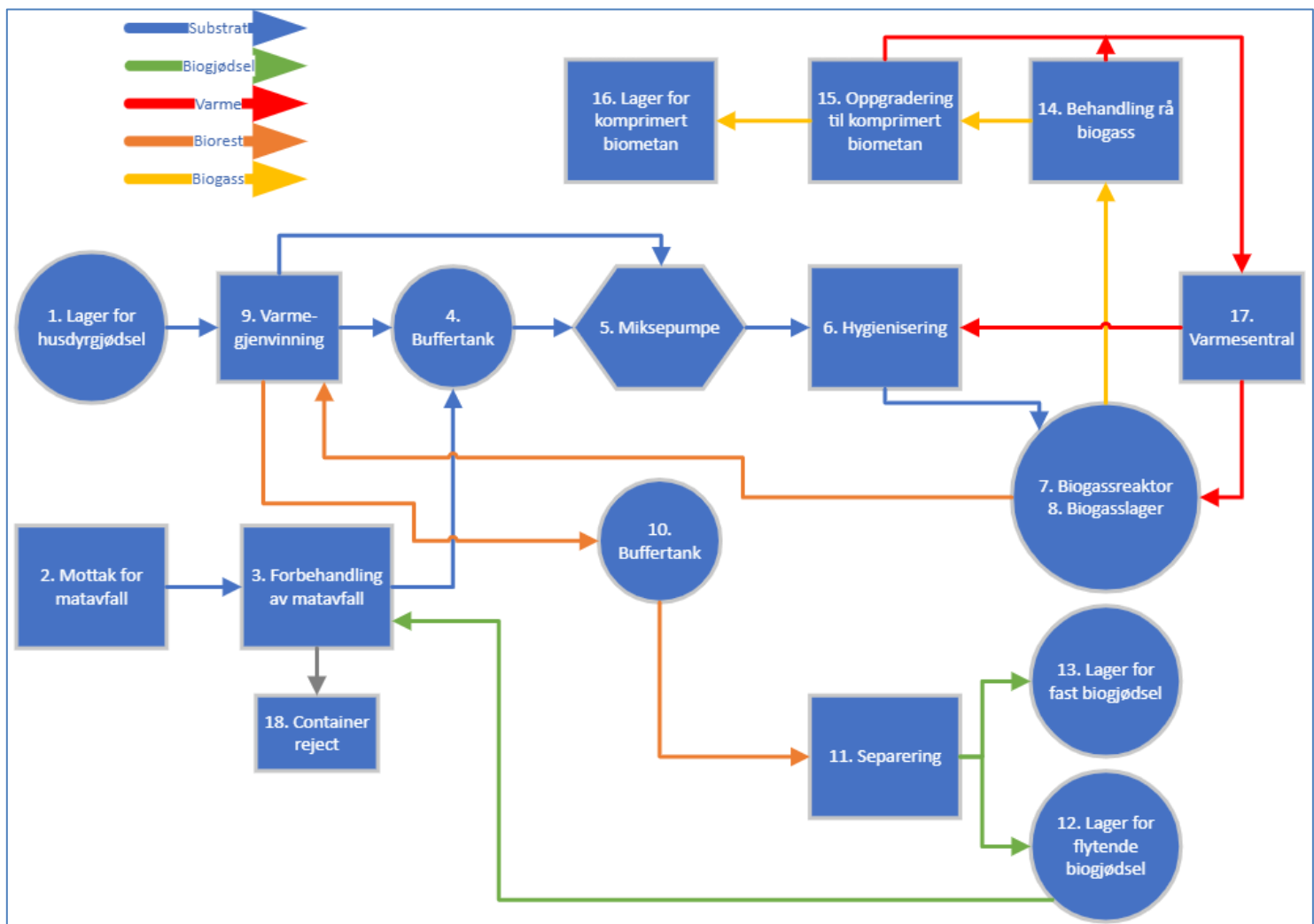
Bruk av husdyrgjødsel i biogassanlegg medfører ein del meir transport med tankbil. Det er gjort berekningar på kor mykje denne negative effekten utgjer. BIR har funne at dei samla effektane veg opp for den ekstra transporten.

F. Skildring av produksjonen

F.1 Generelt

Anlegget er designa for å ta imot organisk avfall og behandla dette på ein effektiv måte med minimale utslepp til luft, jord og vann. Prosessen skjer i eit lukka anlegg og sikrar produksjon av gode og salbare produkt. Den planlagde produksjonslinja skal verta eit solid anlegg som betener 10 kommunar og samarbeider med 30 - 40 gardar som ligger innanfor ein radius på omtrent 50 km frå produksjonsanlegget.

F.2 Anlegget sine prosesstrinn



Figur 7: Blokkskjema for prosess

1. Lager for innkomande husdyrgjødsel
2. Mottak for matavfall
3. Forbehandling av matavfall
4. Buffertanker
5. Miksepumpe
6. Hygienisering
7. Råtnetanker/Biogassreaktor
8. Biogasslager
9. Varmegjenvinning
10. Buffertank
11. Separering av våt og tørr biogjødsel
12. Lager for flytande biogjødsel
13. Lager for fast biogjødsel
14. Behandling av (rå) biogass
15. Oppgradering til komprimert biometan
16. Container for lagring og transport
17. Varmesentral
18. Container for oppsamling av reject

F.3 Støttesystem

- Prosessventilasjon og luktbehandling
- Energiforsyning og varmegjenvinning
- Fordeling og gjenvinning av prosessvann, spylepunkt
- Oppsamling av vatn frå prosess og prosesslokale
- System for produksjon og fordeling av instrumentluft/trykkluft

F.4 Skildring av prosess

Mottak

Biogassanlegget mottek husdyrgjødsel frå tankbil innandørs i ein mottakshall og pumper den til lager for innkommande husdyrgjødsel (1). Same plassering vert også brukt for utpumping frå lager for flytande biogjødsel (17). Matavfallet vert frakta med lastebil og tømt i ei mottakslomme som ligg i mottakshall (2). Mottakslomma har eit lokk og det skal installerast ein alarm som sikrar at port til mottakshall og lokk på lomma ikkje kan vera opne samtidig. Dette for å unngå luktplager utandørs.

Forbehandling

Matavfallet vert transportert ved skruer opp til forbehandlingsanlegget (3) der det vert av-emballert og prosessert til ein masse som er eigna for biogassprosessen (slurry). I forhandlinga vert det brukt flytande biogjødsel frå lagertanken (12) til å blande ut matavfallet. Ved å bruke flytande biogjødsel til å vatna ut avfallet i forhandlinga vert behovet for å tilføra reint vatn til prosessen vesentleg redusert. Dette reduserer driftskostnad då volumet som skal omsetjast etter prosessen vert redusert.

Buffertank

Slurry frå forbehandlingstrinnet vert blanda med noko husdyrgjødsel frå lagertank (1) og pumpa vidare til buffertank. I buffertanken startar fyrste trinn i biogassprosessen: hydrolysetrinnet. Buffertanken (4) sikrar kontinuerleg innmating vidare i prosessen sjølv om forbehandlingsanlegget berre er i drift i normal arbeidstid. Etter buffertank vert slurry ytterlegare fortynta med husdyrgjødsel i ei miksepumpe (5).

Hygienisering

Etter miksepumpa vert slurryen hygienisert ved minimum 70°C i ein time. Dette trinnet forhindrar spreiding av smitte frå matavfallet ved bruk av bioest som eit gjødselprodukt og samtidig vil det forhindra spreiding av ugrasfrø som kan koma frå husdyrgjødsel. Tre tankar i parallell opererer i sekvensar for å oppnå oppvarming til 70 grader og holdetid på ein time.

Biogassreaktor

Etter hygienisering vert slurry pumpa direkte til biogassreaktortank (7). I reaktoren vert organiske forbindingar i slurry brotne og bakteriane omdanna karbon i fast form til karbon i gassfase. Denne

prosessen skjer i mesofilt temperaturområde (38-42°C) under kontrollerte forhold med oppholdstid på omlag 32 dagar. Etter anaerob nedbryting i reaktortank (7) vil biogassen stiga og verta samla opp i toppen av tanken. Denne delen av tanken er utforma som eit biogassbufferlager (8). På veg opp vil gassen passera eit filter bestående av treverk og ein duk. Denne vil redusere gassen sitt innhald av H₂S og vanndamp.

Gassoppgradering

Gassen vil frå bufferlager verta pumpa vidare til eit forbehandlingstrinn (14) før den vert oppgradert (15) til biometan (65%) og CO₂ (35%). Biometan vil vert lagra og frakta ved bruk av flaklager (16).

Lager for biogjødsel

Bioresten frå reaktortank (8) vil gå via ein varmegjenvinnar (9) og ein buffertank (10) til separering(11) i våt og tørr biogjødsel.

F.5 Anleggskonsept

Kjeldesortert matavfall frå hushalda i BIR sine eigarkommunar vert transportert til anlegget med vogntog og levert til ei mottakslomme med kapasitet til å ta imot to lass på ein time.

Forbehandlingsanlegget har garantert minimums kapasitet å behandle heile den dimensjonerande mengda med matavfall innanfor normal arbeidstid, 8 timer per dag, 260 dagar i året.

Flytande husdyrgjødsel vert levert til mottakstankar og blanda med det forbehandla matavfallet ved to punkt: noko blandast før buffertank og noko etter. Dermed vert optimalt tørrstoffnivå oppnådd i buffertank. Buffertanken er dimensjonert til å ha ein kapasitet som gjer at forbehandlingsanlegget ikkje treng å vera i operasjon i høgtider. Dermed kan anlegget opererast kontinuerleg sjølv om det ikkje vert lagt opp til bemanning i helger og heilagdagar. Det er lagt opp til at anlegget skal kunne verta operert frå BIR sitt forbrenningsanlegg i Bergen utanfor normal arbeidstid men med ei lokal bakvakt. På forbrenningsanlegget er det bemanning 24 timer i døgnet i kontrollrommet.

Frå buffertanken vert substratet pumpa batch-vis inn til hygieniseringstrinnet. Dette trinnet består av tre tankar der dei vert drifta i tre sekvensar: innmating, holdetid og utpumping. Anlegget sitt kontrollsystem vil styra sekvensen og logga tid og temperatur slik at krav til dokumentasjon vert ivareteke.

Frå hygieniseringa vert varmt substrat pumpa vidare til rånetank. Der skal substratet holda 38-42°C i 32 dagar. I rånetanken vert substratet rørt om med bruk av store saktegåande miksarar. Desse er designa for å bryte væskeoverflata i tanken. Dette bidreg til at det ikkje dannar seg skum på toppen av tanken og dermed er det ikkje behov for å tilføre skumdempande kjemikaliar. Anlegget vert satt opp med to reaktortankar, kvar av dei på 3000 m³. Dette for å oppnå ein god kapasitet med tilpassa hydraulisk belastning på den organiske nedbrytinga samt å kunne ha kontinuerleg operasjon dersom det må gjennomførast vedlikehald på ein av tankane.

Rå biogass oppgraderast til drivstoffkvalitet med minst 97 % metan i oppgraderingsanlegget, komprimerast til 250 bar og lagrast på transportable flaklager for distribusjon til kunde.

Bioresten vert separert i tørr og våt fraksjon før den vert distribuert tilbake til landbruket. Lager for våt biogjødsel består av to tankar med kapasitet på 2200 m³ kvar. Dette tilsvare ein lagerkapasitet på 33 dagar ved maksimal drift på anlegget. Fast biogjødsel vil verta lasta lagra i to ulike bingar kvar med ein kapasitet på om lag 50 m³. Det kan då produserast til ein bingje i 5-6 dagar før det må skiftast over til ein annan. Dette gjer det mogleg å ha innandørs etterrättning før bingen vert tømmt med hjullastar

og fast biorest vert lagra i sluttlager utandørs. Utandørs biorestlager vert bygd med tak og veggar samt ordning for oppsamling av avrenning. Dette vatnet vert før tilbake til biogassprosessen.

Det er ein del av konseptet for anlegget at det ikkje skal installerast oljeutskiljar eller tilkopling til kommunalt nett. Difor vert det ikkje søkt om utslepp frå prosessanlegget. Det vil i anlegget i størst mogleg grad verta brukt tørre metodar for reingjering. Vidare vil det vatnet som kan tilførast til prosessen verta ført dit og så vil det verta installert oppsamlingstankar frå køyrebanen i mottakshallen og frå sanitæranlegget.

F.6 Innsatsfaktorar

F.6.1 Matavfall

Anlegget er designa for å behandla kjeldesortert matavfall. Avfallet vert samla inn ved bruk av papirposar. På grunn av at det er forventa at det vil koma ein del forureiningar, er det lagt stor vekt på eigenskapar til å fjerna forureiningar ved val av forbehandlingsteknologi. Ved utforming av krav til reinheit i bioresten har BIR valt å bruka garantikrav som er strengare enn kva Forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav krev for å kunna bruka bioresten som biologisk gjødsel i landbruket. BIR har sett til svenske sertifiseringsregler for biogjødsel (SPCR 120) og dansk regelverk for å finne krav som ein meiner er riktige. Kravet til maksimale verdiar for synlege forureiningar gjeld for både fast og flytande biogjødsel. Den samla mengda ureiningar i biogjødsel, i form av glas, metall og plast over to millimeter ut frå anlegget, skal vera mindre enn 2,5 gram per kilogram tørrstoff. For flytande biogjødsel gjeld i tillegg at innhaldet av plast skal vera mindre enn 1 cm² per prosent tørrstoffinnhold i biogjødsel.

Eigar av anlegget har sjølv god kontroll på innkomande mengder da dette er matavfall frå hushalda i eigne kommunar. Anlegget er ikkje avhengig av å vinne anbod i marknaden for å fylla behovet for substrat inn i produksjonen av gass. Dette meiner BIR er eit viktig moment for å oppnå kvalitet framfor kvantitet. God kontroll på kvalitet i innkomande volum er viktig for kvalitet i utgåande produkt. Det vil verta utarbeidd rutinar for mottakskontroll og stikkprøvetaking. Mottakskontrollen startar ved innsamling på renovasjonsbil ved godt opplærde renovatørar som veit kva dei skal sjå etter av feilsorteringar. Ved omlasting er neste moglegheit for mottakskontroll og siste ledd er ved tømning i mottakslomma.

F.6.2 Husdyrgjødsel

Det har under heile prosessen våre ei forutsetning for anlegget at det skal bruka husdyrgjødsel frå lokalt landbruk både som prosessvatn i forbehandling og for å bidra til ein stabil utråtningsprosess. Husdyrgjødsel har ein låg tørrstoffprosent og ein stabiliserande eigenskap på biogassprosessen. Tilgangen på husdyrgjødsel er sikra ved at det er teikna intensjonsavtalar med gardsbruk. Desse avtalene tilsvara eit totalt volum på 36.000 tonn per år. Då husdyrgjødsel i prinsippet vert lånt frå gardsbruk til biogassprosessen og vert levert tilbake som eit produkt betraktar ikkje søkar husdyrgjødsel som eit avfallsprodukt som skal behandlast i anlegget men den vert likevel rekna med i omsøkt mengde då den inngår i anlegget sin produksjonskapasitet.

Transport av husdyrgjødsel til og frå anlegget medfører at husdyrgjødsel vert transportert i eit større omfang enn kva som elles ville vore tilfelle. BIR har berekna kor langt husdyrgjødsel kan transporterast før klimanytta vert redusert til null og funne at det er opp mot 200 kilometer. BIR jobbar uansett for å redusera transportavstandane til eit minimum og ventar ikkje å transportera husdyrgjødsel meir enn 50 kilometer.

Tabell 7: Nominelle og dimensjonerende mengder av substrat til anlegget

	Nominell			Dimensjonerende	
	Årleg mengde (tonn)	TS (%)	VS (% av TS)	Årleg mengde (tonn)	TS (%)
Matafall	15000	30%	85	18000	25-35%
Husdyrgjødsel	30000	5%	80	36000	3-8%

F.6.3 Andre råvarer

Det kan når anlegget er i drift koma spørsmål om sporadisk behandling av andre råvarer der det manglar andre behandlingsformer og substratet passar inn i dette anlegget. Dette kan til dømes vera kassert kraftfôr, fiskeolje til destruksjon og avfall frå produksjon av mat. Dette vil uansett utgjera mindre mengder men det er no ikkje mogleg å anslå storleiken. Difor det vert ikkje søkt om dette no men ved behov i framtida.

F.6.4 Aktivt kull

Oppgraderingsanlegget vil bruka aktivt kol til å fjerne H₂S før oppgraderingsprosessen. Det er estimert eit årleg forbruk på 1200 kg til dette.

Luktreinseanlegget vil også bruke aktivt kol som et siste trinn i luktreinsinga. Det er estimert eit årleg forbruk på 3000 kg til dette

F.6.5 Kjemikalier

Anlegget har både bruk av biofilm i reaktortank og aktivt kol før oppgradering for fjerning av H₂S gass. Dette medfører at leverandør ventar at det ikkje skal vera behov for å tilføra kjemikalie for demping av H₂S danning. Anlegget vil likevel verta utstyrt for å kunne tilføra dette.

Omrørane i råtnetanken er utforma slik at væskeoverflata vert broten ved omrøring. Dette medfører at det ikkje skal vera behov for å tilføra skumdempande middel.

Decantersentrifugen som skil våt og tørr bioest er designa for å ha god effekt sjølv utan bruk av polymer.

Anlegget er ved eigenskapane nemnd ovanfor tilrettelagt for minimal bruk av kjemikalier.

F.7 Produkt

F.7.1 Biogass

Rå biogass vert i oppgradert til >97% biometan i oppgraderingsanlegget. Gassen skal oppfylla krava i NS-EN 16723-2:2017 «Naturgass og biometan til bruk i transport og biometan til injeksjon i naturgassnettverk - Del 2: Drivstoffspesifikasjoner». Etter oppgradering vert gassen komprimert til 250 bar og lagra på transporteining. Det er planlagt at gassen vil verta omsett i regionen til køyretøy som kan bruka komprimert biogass (CBG).

F.7.2 BioCO₂

Restgassen som vert att etter oppgradering til 97% biometan består av om lag 98% rein CO₂. Denne gassen har opphav frå biologiske prosessar difor vert den omtala som biogen CO₂. Denne gassen kan

reinsast vidare for industriell bruk, bruk i næringsmiddelindustri eller til karbonlagring. BIR jobbar med utgreiing av kva som er den beste bruken for denne gassen.

F.7.3 Flytande biogjødsel

Målsetnaden til anlegget er å ta i vare næringsstoffa i både matavfallet og husdyrgjødsel på ein optimal måte slik at dette kan inngå i krinslaup for produksjon av ny mat. For å oppnå dette må det sikrast at næringsstoffa i biogjødsel er plantetilgjengeleg og at det er behov for dei i jorda der den vert brukt. Vert biogjødsel brukt der det ikkje er behov for næringsstoffa vil det vera risiko for at desse lek ut til vassdrag og forsvinn ut av kretsloopet for produksjon av ny mat. I tillegg vil det vera risiko for at dette medfører overgjødsling av vassdrag med eutrofiering som effekt.

Det er særleg fosforet i gjødsel som det er viktig å god kontroll på kvar det vert spreidd. Dette på grunn av fosfor ei knapp ressurs samtidig som det nokre stadar er tilført for mykje fosfor til jorda. I forskingsprosjektet MIND-P har NTNU og NMBU funne at 40% av behovet for gjenvinning av fosfor kan oppnåast ved optimalisering av fordeling innan gardane. Vidare kan ein oppnå 60% dersom fordelinga strekk seg innan kommunar. 70% effekt oppnådd ved optimalisering innan fylka. 99% av gjenvinningsbehovet oppnår me ved å fordela fosfor også på nasjonalt nivå. Det vil sei at Noreg kan vera tilnærma sjølvforsynt med fosfor dersom me gjenvinn dei fosforressursane me har og startar med tiltak på det lokale planet for så å stegvis utvida omfordeling til omfatta kommune, fylke og på nasjonalt nivå.

Biogassanlegget vil bidra til omfordeling av næringsstoffa i gjødsel på to måtar:

- Henting av husdyrgjødsel frå driftsenter og leveranse til anna lager der det er behov for det. Dette kan bidra til omfordeling innan gardsbruk og kommune
- Separering av fast og flytande biogjødsel. I separasjonsprosessen vil fosfor i størst grad knyta seg til den faste delen. Denne kan transporterast over lengre avstandar, til dømes innan fylket. Om naudsynt kan denne tørkast, pelleterast og dermed fraktast til andre landsdelar.

På grunn av at matavfallet som vert tilført til biogassanlegget inneheld næringsstoff vert det det tilført næringsstoff til området. Kunnskap om kvar det er behov for gjødsel er difor viktig for at biogassanlegget oppnår si målsetjing om å bruka matavfall til å bidra til ny produksjon av mat. Gardsbruka sin gjødselplan er ei viktig reiskap for å sikra optimal bruk av gjødsel. Ved utarbeiding av gjødselplanar vil data frå biogassanlegget sitt datablad på biogjødsel verta inkluderte for berekna korrekte mengder. Gjødselplanar vert oppdaterte årleg.

Søkar har berekna at det i 18000 tonn matavfall er 21 tonn fosfor og i 36000 tonn husdyrgjødsel er 17 tonn fosfor. Desse 21 tonna fosfor frå matavfallet vert tilført til kommunen. Estimat basert på tall frå leverandør av separasjonsutstyr viser at flytande biogjødsel vil etter separering innehalda om lag den same totalmengda fosfor som husdyrgjødsel har i utgangspunktet.

Fast biogjødsel er estimert å innehalda 24 tonn fosfor.

Tal frå sal av mineralgjødsel (salstal frå Felleskjøpet motteke mai 2023) viser at det i Voss Herad vart seld mineralgjødsel som totalt inneheld 24 tonn fosfor.

Berekning av spreieareal

Det er i overkant av 40 000 dekar med fulldyrka og overflatedyrka areal i Voss Herad. Basert på tal frå produksjonssøknadar er det funne at det vert produsert om lag 137 000 tonn husdyrgjødsel i Heradet per år ved ei antaking om 11 månadar lagerkapasitet. Av det utgjør storfe om lag 85 – 90%.

Det vil vera ulikt behov for fosforgjødsling, avhengig av avlingsnivå, jordtype, innhald av fosfor i jorda. Det er i vedlegg 4 gjort ei berekning for kva mengd spreieareal det er venta at ein treng for å fordela flytande biogjødsel. Ved eit maksimalt nivå på 2,4 kg fosfor per daa er det venta at om lag 4000 daa vil vera nok.

Høgt innhald av fosfor fører til auka fare for forureining av vassdrag. Det viktigaste tiltaket for å unngå overgjødsling er å tilpasse gjødslinga til avlingsnivået og nivå av næringsstoff i jorda. Dette vert styrt av gjødselplanen.

F.7.4 Fast biogjødsel

BIR legg til grunn at den faste delen av biogjødsel skal kunne omsetjast som eit salsprodukt og derfor komma til bruk der det er behov for den. Det er kartlagt fleire moglegheiter for utvikling av dette produktet:

- Gjødselproduksjon med eventuell pelletering
- Kompostering
- Produksjon av biokol
- Vermikompostering
- Jordforbetringsprodukt
- Produksjon av torvfri jord.

BIR jobbar med utforming av prosjekt for forskning og utvikling av fast biogjødsel som produkt og vil i tida fram mot ferdigstilling av anlegg jobbe aktivt vidare med utforsking av verdikjeder for omsetning av gjødselprodukt.

Tabell 8: Næringsstoff i prosessen

	Mengd (tonn)	TS%	TS tot (t)	Nitrogen (N)	Fosfor (P)	Kalium (K)	Kalsium (Ca)	Magnesium (Mg)	Svovel (S)	
Etter separering	48757		2974							
Våt biogjødsel (tonn)	87 %	42418	3 %	1457	181,70	13,67	141,25	81,56	15,71	11,39
kg/tonn TS				124,68	9,38	96,93	55,96	10,78	7,82	
Tørr fraksjon (tonn)	13 %	6338	24 %	1517	60,57	24,30	21,11	81,56	15,71	11,39
kg/tonn TS				39,93	16,02	13,92	53,77	10,36	7,51	

Tabell 9: Estimert deklarasjon for flytande biogjødsel samanlikna med gjennomsnittsverdiar frå Den Magiske Frabrikken.

		Estimert verdi	Samanliknbart anlegg	
Totalt nitrogen	N-tot	kg/m ³	4,28	4,8
Fosfor	P	kg/m ³	0,32	0,5
Kalium	K	kg/m ³	3,33	2,24
Svovel	S	kg/m ³	0,27	0,08

Tabell 10: Estimert lagringsmengd og lagringstid

	Maksimal lagerkapasitet	Lagringstid
Flytande biogjødsel	4400 m ³	30 dg
Fast biogjødsel (innandørs stabilisering)	100 m ³	6 dg
Fast biogjødsel (utandørs lager med tak)*	1000 m ³	60 dg

*Eldeleg konsept og lagerbehov er ikkje avgjort

F.8 Energiforbruk i prosessen

Det vert lagt til rette for optimal utnytting av overskotsvarme frå oppgraderingsanlegget.

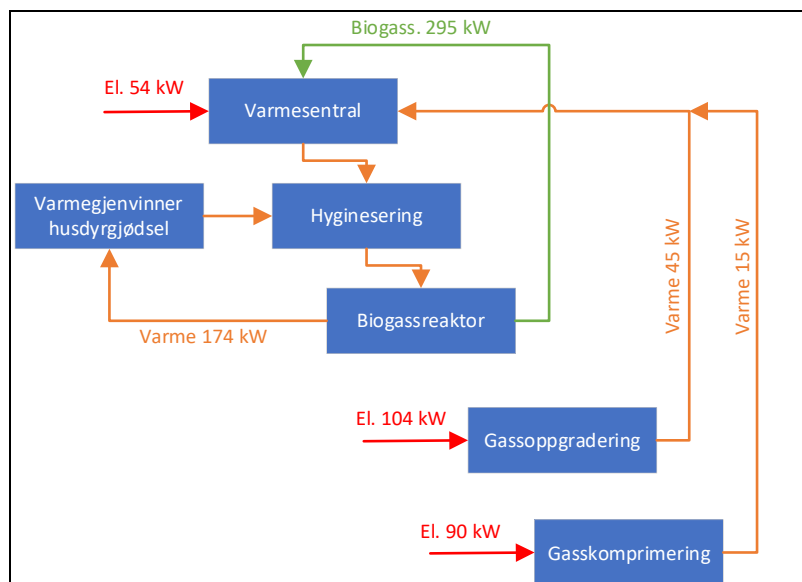
Varmepumper nyttast difor i størst mogleg grad. Det skal leverast ein kjel for produksjon av varmt vatn som skal dekkja varmebehovet ved oppstart, grunnlast og evt. spisslast. Kjelen skal ha kombinasjonsbrennar og skal kunne nytta eigenprodusert biogass, deponigass, komprimert biogass, naturgass og propan. Tilgjengelegheita og prisane på energi, bestemmer kva energiberar som vert vald til termiske formål på anlegget.

Det vert lagt til rette for tilknytning av deponigass frå nærliggande avfallsdeponi. Tilkoplinga skjer til varmesentralen eller til biogassgasslageret. Det vert lagt til grunn empiriske verdiar for prosessens energibalanse. Anleggets energibalanse vil bli dokumentert og verifisert når anlegget kjem i drift.

Det vil verta etablert eit system for energileiing for å sikra optimal utnytting av energi

Tabell 11: Designkapasitet, intern bruk av el og varme og netto utbytte

Fraksjon	Mengde Tonn/år	GWh/1000 tonn	Dimensjonerande energibalanse GWh/år
Dimensjonerande kapasitet	54.000	0,652	35,2
Nominell kapasitet	15.000 + 30.000	0,651	29,3
Elbehov	54.000	0,0759	4,1
Varmebehov	54.000	0,048	2,6
Netto utbytte	54.000	0,528	28,5



Figur 8: Energikaskade

F.9 Avfall

F.9.1 Restavfall

Forbehandlingsprosessen sin funksjon er å fjerna framandlekamar frå matavfallet. Det er estimert at omlag 9% av det innkommande matavfallet vil koma ut som rejeckt frå forbehandlinga. Denne mengda vil innehalde feilsorterte gjenstandar men også rester av innsamlingsposane. Rejektet vil samlast opp i 40 m³ container og fraktast til BIR sitt forbrenningsanlegg i Rådalen.

F.9.2 Deponivare

Tungfaserejekt består av sand, grus, eggskal og andre partiklar som ikkje er vassløyselege. Desse vil verta felt ut i buffertanken. Denne vil verta tømmt omlag ein gang per år. Det som då samlast opp vil vera ein ikkje-brennbar fraksjon som etter påkravde analyser og dokumentasjon mest sannsynleg vil verta deponert som EAL 19 08 02.

F.9.3 Brukt aktivt kol

Oppgraderingsanlegget og luktreinseanlegget bruker aktivt kol i sine prosesser. Dette vil verta bytta ut ved påkravde intervall og handtert på ein forsvarleg måte. Det er venta at dette biproduktet vil verta klassifisert som EAL 19 09 04.

G. Utslepp

G.1 Utslepp til grunnvatn og overflatevatn

G.1.1 Prosessvatn

Prosjektet har hatt som ei forutsetning at husdyrgjødsel skulle brukast som prosessvatn i forbehandling. Dette har fleire fordelar, mellom anna så vert gasspotensialet i substratet høgare og så vert volumet som skal ut frå anlegget mindre samanlikna med bruk av reint vatn. Leverandøren har tilbydd ei løysning der ein gjer bruk av flytande biorest som prosessvatn i forbehandlingstrinnet (linje frå prosessavsnitt 12 til 3 i figur 6). Dette er ei god løysning då den flytande bioresten har eit endå lågare nivå av tørrstoff. Det vert likevel estimert eit forbruk på om lag 500 m³ reint vatn. Dette vil følgja med resten av substratet igjennom systemet og vert inkludert i flytande biorest.

Anlegget vil ikkje ha ei tilkopling til kommunalt avløpsnett. Det vil verta etablert ei lokal løysning for sanitært vatn frå lokalet.

Ved testing av anlegget før oppstart vil tankar, røyr og ventilar verta trykktesta med reint vatn. Dette vatnet vil verta slept ut via overvassanlegg. Det vil verta gjort tiltak for å sikra at det ikkje er ureiningar i systemet før vatn vert tilført.

Vedlagte ROS-analyse viser at det ikkje er forventet høg fare for miljø knytt til utslepp av prosessvatn.

G.1.2 Grunnvatn

Det vil vera installert røyr i og over bakken mellom tankar og prosessanlegg. Det er ein risiko for at desse kan medføre lekkasjar. Integriteten av desse kan verifiserast med trykktesting.

Ved ei lekkasje av heile tankvolumet av den største tanken på 3000 m³ vil 264 tonn tørrstoff lekka ut ved ei estimert tørrstoffmengd på 8,8% i tanken. Det er venta at dette vil tetta infiltrasjonsevna til overflata ganske fort og difor i avgrensa grad medføre at innhald trekk ned i grunnen. Det vert lagt opp til terrengutforming som gjer at ei lekkasje ikkje skal breia seg ut over heile overflata til anlegget. Det er vurdert at det er mest hensiktsmessig å la overflata i dette «bassenget» vera permeabel for regnvatn. Grunnen til dette er at dersom det hadde vore tett måtte oppsamlingsområdet hatt ei tilknytning til overvassanlegg som i normal situasjon er open. Dette vil ved lekkasje medføre ei større risiko for utslepp til overvassanlegg og derfrå til elv.

G.1.3 Overvatn utandørs

All avfallsbehandling, lagring og omlasting skal føregå innandørs. Det er difor forventet at utandørs overvatn ikkje skal innehalde forureiningar. Takvatn og vatn frå køyreareal vil verta samla opp og leia til elv via overvassanlegg.

ROS-analyse viser at overvassanlegget må sikrast mot flaum men at det ikkje er stor fare for at det vert spreidd forureina overvatn.

G.2 Utslepp til luft

G.2.1 Lukt

Behandling av biologiske avfallsprodukt er forbunde med risiko for utslepp av lukt. Danninga av lukt kjem i hovudsak frå produksjon av H₂S gass og flyktige organiske bindingar (VOC) i utråtningsprosessen men lukt vert også danna før den organiske nedbrytninga startar. Det er særleg

mottaksledd for matavfall og dei delane av forbehandlingsprosessane som ikkje føregår i eit lukka system. Etterrånning av biorest er også ei potensiell kjelde for lukt.

Kartlegging av alle punkt som kan medføra gass og avdamp med lukt er vesentleg for å kunne jobba systematisk for å unngå at dette vert eit problem for anlegget. I vedlagte ROS-analyse (vedlegg 1) er luktutslepp kartlagt og tiltak skildra. Det er også gjennomført ei berekning (vedlegg 2) av korleis lukt frå anlegget vil spreia seg til nærrområde. Denne har danna grunnlag for dimensjonering av behandlingsanlegg for lukt. Vedlegg 3 beskriv den tekniske løysninga for luktreinsing.

Alle substrat, både husdyrgjødsel og matavfall, skal fraktast i lukka containerar og tankar og skal lossast innandørs i mottakshallen som er undertrykksventilert. Hallen skal ha lukka portar under tømning av avfall og lossing av husdyrgjødsel. Det vil verta installert ein alarm som skal forhindra at lok til mottakslomme for matavfall er open samtidig som port til mottakshall er open.

Andre kjelder til lukt er lagertankar for husdyrgjødsel, biorest og buffertankane. Desse vil vera tildekt og ventilert via egne einingar for behandling av lukt. Prosessen nedstrøms forbehandling er lukka og vil ventilere mot luftbehandlingsanlegg.

Anlegget vil ikkje opne for utandørs mellomlagring av innkomande avfall eller andre ting som kan gje risiko for luktslepp eller spreiding av avfall. Beredskapsavtalar med andre biogassanlegg skal sikra avsetning på matavfall ved driftsavbrot som medfører at anlegget ikkje kan ta imot.

Anlegget vil ha ein fakkell som er designa for å kunne brenne av biogass dersom ikkje oppgraderingsanlegg kan køyrast. Det er eit potensiale for utfordringar med lukt dersom biogassen ikkje tenner i fakkell men vert slept ut direkte. Flammetårn vil vera utstyrt med ein pilotflamme for å sikra effektiv tenning. Det vil også ha automatisk re-tenning dersom flammen sløkker. Flammetårn vil vera utstyrt med eigen straumforsyning ved straumstans.

Generelt reinhald er eit viktig tiltak for å unngå danning av lukt. Avfall skal ikkje få ligga att i krinklar og krokar. Då vil det det for danna seg lukt. Overflater skal haldast reine og samlerenner må ikkje ha ståande vatn blanda med matavfall i vannlås.

Det skal etablerast eit system der naboar kan varsle anlegget om lukthendingar. Det skal også etablerast eit system for varsling til naboar dersom anlegget forventar driftsforstyringar som kan medføra utfordringar med lukt. Det er fleire anlegg som har etablert gode system for denne typen varsling, til dømes informasjon via nettside og kommunikasjon med SMS.

ROS-analysen viser at det er svikt i anlegg for luktreinsing og svikt i tenning av fakkell som medfører dei største risikoane for spreiding av lukt. Søker vurderer at summen av tiltak skal minimera risiko for spreiding av lukt tilstrekkeleg til at anlegget ikkje skal vera eit problem for nærrområda.

G.2.2 Klimagassar

Anlegget for oppgradering av rå biogass frå 65% metan til oppgradert biometan 97% har eit operasjonsområde frå 40% til 110% av anlegget sin kapasitet. Det vil sei at i periodar med låg produksjon (typisk under oppkøyring og ved vedlikehald) vil rå biogass i utgangspunktet måtte brennast av i fakkell. Dette for å unngå at rå biogass vert slept ut direkte som metan. Likevel vert det planlagt for tiltak for å redusera omfanget av faking. Dette kan gjerast ved å operera oppgraderingsanlegget i kortare periodar der rå biogass først vert lagra i bufferlager. Dette må gjerast i samsvar med leverandøren sine anbefalingar. Eit anna tiltak det vert planlagt for er å knyta anlegget til nærliggande deponigassanlegg. Dette anlegget har ein gassmotor med som kan handtera rå biogass. Praktisk gjennomføring av dette vil verta prosjektert i ein seinare fase.

Anlegget vert bygd med utstyr for oppsamling og tilbakeføring av metangass frå alle prosessavsnitt som kan ha metanproduksjon og utslepp. Dette inkluderer lagertankar, buffertank og kompressor for biogass.

Oppgradering av rå biogass til biometan (97%) gjev CO₂ (98%) som biprodukt. Det vert tilrettelagt for fangst av denne gassen. Meir om dette i avsnitt om produkt.

Det er i ROS-analyse funne at utslepp av rå biogass ved feil i tenning av fakkell har høg risiko for utslepp av klimagassar. Dette er det teke omsyn til ved design av løysning av fakkell og potensiell tilknytning til motor. Difor vurderer søkar at risikoen her er handtert.

G.2.3 Støv

Anlegget sin behandling av råstoff vil ikkje i seg sjølv produsere kjelder til spreing av støv. Transport av råstoff til- og produkt frå anlegget vil generere vegstøv på lik linje med tilsvarande aktivitet i området. Dette er ikkje vurdert til å vera utfordring for miljøpåverknaden.

G.3 Støy

G.3.1 Transport av råstoff og produkt

Transport av matavfall

Matavfall frå BIR skal om lastast til transportcontainer ved stasjon for omlasting. Det vil verta brukt container som er eigna for transport av matavfall. Denne vil vera vasstett og ha lok. Container skal tømme direkte i mottakslomme. Kapasiteten i mottaket er designet for at det ikkje skal verta ventetider eller behov for å setja att container. Det vert planlagt for at returtransporten vert utnytta til frakt av avfall frå Bjørkemoen tilbake til Rådalen. Omfang av ekstra transport til Bjørkemoen vert difor redusert.

Matavfall frå innsamlingsbilane i området rundt biogassanlegget (tidlegare IHM-kommunar) vil tømme direkte frå renovasjonsbil til mottakslomme. Dette er trafikk som allereie er på området.

Transport av husdyrgjødsel

Husdyrgjødsel vil verta henta på gardane av tankbil dedikert til formålet. Pumping inn- og ut av tank føregår innandørs.

Transport av biogjødsel

Flytande biogjødsel vil verta frakta tilbake til gardsbruk med returtransport etter henting av husdyrgjødsel. Det vil i samarbeid med gardbrukar verta planlagt utbygging av gjødsellager der det er hensiktsmessig plassert for optimal utnytting av gjødsel.

Transport av gass

Oppgradert biogass vil verta komprimert og lagra i containerflak. Disse flaka kan fraktast vidare til kunde ved bruk av ein standard krokobil.

G.3.2 Omfang av ekstra transport på Bjørkemoen

Tilkomst til området går via ein kommunal veg nord frå RV13. Vegen vert i 2023 oppgradert i samsvar med rekkefølgekrav i reguleringsplan for området. Basert på estimerte mengder er tilført trafikkmengd lista opp i tabellen under. Forventa tal ekstra turar per arbeidsdag (måndag til fredag) er mellom 8 og 10 turar.

Tabell 12: Forventa tilført trafikkmengd

	Mengd	Turar per år	Turar per dag	Ekstra turar per dag
Matavfall	17000	708	2,8	1,8
(Restavfall returlass)			1	
Husdyrgjødsel	36000	1200	4,8	4,8
Biogjødsel, flyttande (returlass)	42000	1400	5,6	0,8
Biogass		75	0,3	0,3
Fast biogjødsel	6000	200	0,8	0,8
Sum				8,5

G.3.3 Annan støy frå anlegget

Det meste av anlegget sitt maskineri vil vera plassert innandørs og er venta å gje lite støy utvendig. Anlegget for komprimering av biogass vil vera ei støykjelde som vil gå kontinuerleg. Støynivået vil ikkje overstiga 85dB 3 meter frå kompressor. Kompressor vert plassert innandørs i ein container med støyisolasjon.

Reguleringsplanen sine fellesføresegn viser til «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging». Anlegget vert definert som «Øvrig industri» og vil overhalda krav sett i tabell 2.

G.3.4 IED – Vurdering BAT

Aktivitetar som er omfatta av BAT-direktivet er skildra i Annex 1 til direktiv 2010/75/EU (industriutslippsdirektivet). BAT-konklusjonane gjeld for anlegg som har kapasitet til å behandla meir enn 50 tonn ordinært avfall per dag. Dersom den einaste aktiviteten som pågår er anaerob utråtning, gjeld krava for anlegg som behandlar meir enn 100 tonn per dag. Dimensjonerande kapasitet for BIR sitt biogassanlegg er omlag 150 tonn/dag (50 tonn matavfall og 100 tonn husdyrgjødsel).

Dei delane av dokumentet som er vurdert til å vera relevante for BIR sitt biogassanlegg er:

- Kapittel 1: Generell informasjon
- Kapittel 2: Generelle metoder for avfallsbehandling
- Kapittel 4: Biologiske behandling.
- Kapittel 4.1: Generelt om biologisk behandling
 - Kapittel 4.3: Anaerob utråtning (Anaerob digestion).
- Kapittel 6: BAT Konklusjoner (conclusions)
 - Kapittel 6.1, Generelle konklusjoner
 - Kapittel 6.3: Biologisk behandling

BIR har gjennomført ei kartlegging av korleis dei ulike BAT-konklusjonane påverkar teknologi og drift av det planlagde anlegget. Desse vil verta innarbeidd ved utforming av driftsprosedyrar og måleprogram.

H. Vurdering

H.1 Nullalternativ

Handsamning av matavfall i BIR sine eigarkommunar vert i dagens løysning sett på offentleg anbod. Då det ikkje er bygd ut kapasitet i Vestland for handsaming av matavfall vert dette tildelt anlegg i andre delar av landet. Noverande leverandør er I.V.A.R sitt anlegg på Grødaland i Rogaland. Matavfallet vert frakta i containerar med vogntog og ferje dit. Frå kommunane Voss, Ulvik og Eidfjord vert matavfallet omlasta på Bjørkemoen, Voss og frakta til behandling i Sem, utanfor Tønsberg.

Husdyrgjødsel frå gardane vert i dag brukt som gjødsel på garden. Mange gardsbruk har dei siste tiåra lagt ned. Det har ført til at dei bruka som er att har fleire mjølkekvotar men paktar eller leiger jord frå dei nedlagte bruka for å ha nok produksjonsareal. Dette fører til mykje transport av husdyrgjødsel med traktor og tankvogn frå driftssenter til dyrka areal andre stadar i bygda.

Dersom det ikkje vert etablert kapasitet for handsaming av matavfall i regionen vil matavfallet i framtida også måtte fraktast ut frå regionen og husdyrgjødsel i området vert ikkje utnytta til produksjon av biogass.

H.2 Konklusjon

BIR har i denne søknaden skildra korleis det planlagde anlegget er tenkt utforma, kva kapasitetar det vil ha og kva fordelar og ulemper det vil medføra for natur, klima og nærmiljø.

BIR vurderer samla setta at fordelane ved anlegget veger opp for ulempene. Etableringa vil stetta opp under FN sine berekraftsmål, nasjonale krav til utsortering og behandling av matavfall og nasjonale målsettingar om husdyrgjødsel til biogassanlegg.

Med ein kombinasjon av gode driftsrutinar og framtidsretta teknologi meiner BIR at anlegget skal kunne driftast utan vesentlege negative konsekvensar for natur og nærområda:

- Luktkjelder skal handterast med undertrykksventilasjon, reinhald og teknologi for luktreinsing
- Anlegget vil ta hand om alle vasstraumar internt. Berre reint overflatevatn vert ført til resipient.
- Transport til og frå anlegget vert gjennomført med størst mogleg grad av returtransport for å redusera den totale transportmengda.
- Anlegget sitt utstyr vil i stor grad vera plassert innandørs og det er ikkje venta støyande operasjonar utandørs.
- Anlegget vert bygd på eit nedlagt sandtak. Det vert ikkje teke i bruk urørt natur eller matjord.
- Etablering av biogassanlegg vil bidra til ein vesentleg forbetra fordeling av næringsstoffa i husdyrgjødsel i landbruket lokalt.

I. Vedlegg 1 – ROS analyse utslepp ytre miljø og lukt

Vedlegg 1 – ROS analyse

Miljørisikovurdering av lukt og utslepp til ytre miljø

Innhald

1.	Formål	2
2.	Rammevilkår	2
3.	Metode.....	4
4.	Utsleppspunkt	7
4.1.	Utslepp til luft og lukt.....	7
4.2.	Støy og trafikk	8
4.3.	Utslepp til vatn	8
4.4.	Avfall	9
4.5.	Kjemikalier	9
4.6.	Produkt.....	9
4.7.	Andre vurderingar	9
5.	Kartlegging av uønskete hendingar	10
6.	Oppsummering og konklusjon	20
7.	Kjelder	21

1. Formål

BIR AS søker om å bygge eit biogassanlegg ved Bjørkemoen i Voss. Biogassanlegget skal ta imot husdyrgjødsel frå landbruk i nærleiken, samt matavfall frå interkommunalt samarbeid. Biometan og biorest blir produsert og sistnemte blir distribuert lokalt som gjødsel. Søknad om løyve inneheld vidare detaljar om prosessen.

Formålet med denne miljørisikovurderinga av lukt og utslepp til ytre miljø er å kartlegge uønskete hendingar som kan skje ved anlegget for å kunne etablere tiltak- og beredskapsplanar. For å kartlegge miljørisikoen er det brukt ei risiko- og sårbarheits analyse (ROS) som vektlegg korleis anlegget og prosessen påverkar utslepp til luft, vatn og grunn, samt støy og lukt. Miljøaspekt som trafikk og avfallshandtering er også vurdert som ein del av dette. Risikovurderinga av luktutslepp baserer seg på SINTEF Norlab AS sin luktspreiingsanalyse av biogassanlegget, og har bidratt til å setje krav til prosessanlegget og tilhøyrande lukthandtering.

2. Rammevilkår

Anlegget sin kapasitet er på inntil 36 000 tonn husdyrgjødsel og 18 000 tonn behandla matavfall per år. Forureiningslova set krav til biogassanlegget for å få løyve til verksemd, og set rammevilkåra for miljørisikovurdering av anlegget. Miljørisikovurderinga er ein del av søknaden om utsleppsløyve der tenkte aktuelle punkt er gitt som ein oversikt i **Tabell 1**.

Omfanget av miljørisikovurderinga inkluderer potensielle utsleppspunkt som er relevante for prosessen frå start ved mottak av matavfall og gjødsel i mottakshall til biorest og biogass som endeprodukt. Risikoanalysen tek føre seg uønskete hendingar som er relevant for biogassanlegget, der ein brukar erfaring frå tidlegare anlegg som bakgrunn. Trafikk utanfor anleggets grenser og forholda under transport er ikkje vurdert. Eksterne hendingar i området som kan påverke anlegget (til dømes brann hos naboverksemd eller liknande) er ikkje omfatta av analysen.

ROS-analysen er basert på tilgjengeleg informasjon om biogassanlegget og prosessen frå leverandør. Andre forhold som plan for brann og eksplosjonsvern blir utvikla parallelt med bygging og oppstart av anlegget, og tek omsyn til eventuelle funn ved ROS-analysen.

Tabell 1. Kortfatta oversikt over potensielle punkter i løyve til verksemd

Potensielle punkt i løyvet	Krav												
Generelt	Avgrense forureining så langt det let seg gjere samt ikkje overstige grenseverdiar jamført forureiningslova og anna relevant lovverk.												
Mottak av matavfall og gjødsel	Mengde og type avfall mottatt og på lager. Mottakskontroll.												
Avfall	Anlegget skal så langt det let seg gjere avgrense og unngå å danne avfall som følgje av drifta. All handtering av avfall skal følgje gjeldande reglar, forskrifter og lover, samt gjenvinnast etter beste evne.												
Utslepp til luft	Luft frå ventilasjonsanlegg og avgassar skal gjennom reinseprosess for å hindre utslepp og lukt. Avgrense diffuse utslepp.												
Utslepp til vatn	Det skal ikkje vere utslepp av prosessvatn til elv, og prosessvatn skal gjenvinnast og brukast i prosessen.												
Overvatn	Handtering av overvatn skal ikkje medføre skade/ulempe for miljøet.												
Lukt	Luktimmisjonen skal ikkje overstige angitt immisjonsgrense ¹ . Plan for å handtere lukt og varslingsystem/klageregistrering for naboar.												
Støy	Støy frå anlegget skal ikke overskride grensene gitt i eige punkt i forurensingsforskrifta med støygrenser og forklaring: ² <table border="1" data-bbox="486 1220 1388 1344"> <thead> <tr> <th>Mandag-fredag</th> <th>Kveld mandag-fredag</th> <th>Lørdag</th> <th>Søn-/helligdager</th> <th>Natt (kl. 23-07)</th> <th>Natt (kl. 23-07)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>55 L_{den}</td> <td>50 L_{evening}</td> <td>50 L_{den}</td> <td>45 L_{den}</td> <td>45 L_{night}</td> <td>60 L_{AFmax}</td> </tr> </tbody> </table>	Mandag-fredag	Kveld mandag-fredag	Lørdag	Søn-/helligdager	Natt (kl. 23-07)	Natt (kl. 23-07)	55 L _{den}	50 L _{evening}	50 L _{den}	45 L _{den}	45 L _{night}	60 L _{AFmax}
Mandag-fredag	Kveld mandag-fredag	Lørdag	Søn-/helligdager	Natt (kl. 23-07)	Natt (kl. 23-07)								
55 L _{den}	50 L _{evening}	50 L _{den}	45 L _{den}	45 L _{night}	60 L _{AFmax}								
Grunnforureining	Det skal ikkje vere utslepp til grunn som kan medføre skader eller ulemper for miljøet. Anlegget skal ha ein etablert plan for fare for spreing og vurdere tiltak regelmessig eller ved endringar.												
Kjemikaliar	Ved bruk av kjemikaliar skal helse- og miljøeigenskapar dokumenterast og det skal opprettast system for substitusjon av kjemikaliar.												
Energi	Anlegget skal ha eit system for å kunne vurdere tiltak for auka energieffektivitet, god utnytting av overskotsenergi og rapportering av energiforbruk.												
Biorest	Det skal føreligge ein plan for handtering av biorest og behandling som samsvarer med gjødselvereforskrifta og animaliebiproduktforskrifta.												

¹ Miljødirektoratet sin publikasjon *Regulering av luktutslipp i tillatelse etter forurensningsloven*

² <https://lovdata.no/forskrift/2004-06-01-931/§30-7>

Førebyggjande og beredskapsmessige tiltak mot akutt forureining	Anlegget skal ha: <ul style="list-style-type: none"> • Miljørisikovurdering og setje i gang førebyggjande tiltak • Etablert beredskapsplan • Rutine for varsling ved akutt forureining
Internkontrollsystem	Krav om eit internkontrollsystem iht. forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerheitsarbeid i verksemder.
Rapportering av fakla gass	Mengda fakla gass skal dokumenterast og rapporterast.
Utsleppskontroll	System for utsleppsmåling, kontroll og rapportering av utslepp til luft, vatn og lukt basert på beste tilgjengelege teknikkar (BAT) og standardar.

3. Metode

ROS-analyse er brukt for å vurdere lukt og utslepp til ytre miljø. Målet med ROS (risiko og sårbarheit)-analysen er å gi eit bilde av risikonivået knytt til ulike delar av prosessen ved biogassanlegget, samt avdekke sårbare punkt i prosessen. Skjematikken som er brukt er todelt og består av analyseskjema der enkelte uønskte hendingar er vurdert og ei risikomatrise som gjer det enkelt å samanlikne ulike hendingar. Dette baserer seg på sannsyn- og konsekvenskategoriar som legg grunnlaget for risikovurderinga der samla risiko er rekna som sannsyn x konsekvens. Risikovurderinga skil mellom høg-, middels- eller låg risiko merka som raud, oransje og grøn, respektivt, og er fastsett av akseptkriterier (**Tabell 8**).

Det er tatt utgangspunkt i ei prosessorientert risikovurdering. Denne vil kunne endre seg i driftsfasen, og miljørisikovurderinga vil då oppdaterast periodisk for å vere eit relevant og levande dokument.

ROS-analysen består av tre hovuddelar:

- Planlegge, sette rammevilkår og beskrive anlegget
- Identifisere uønskte hendingar og årsaker til desse
- Vurdere uønskte hendingar gjennom analyse av årsak, sannsyn og konsekvens. Evaluering av risiko og akseptkriterier set grunnlaget for å etablere tiltaksplan og beredskapsplan som prioriterer risikoreducerande tiltak

Metoden er blant anna basert på metodikken fastsett i Norsk Standard «Krav til risikovurderingar» (NS 5814:2008), Norsk Vann sin rapport 197/2013 og Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap sin rapport «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging – Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planlegging» frå 2017.

Tabell 2. Kriteria for å sette konsekvenskategoriar for ytre miljø

Vekttal	Konsekvenskategori	Kommentar
1	Ufarleg	Ubetydeleg skade på miljø
2	Mindre alvorleg	Kortvarig, mindre skade på miljø
3	Betydeleg	Kortvarig, moderat skade på miljø
4	Alvorleg	Betydeleg skade på miljøet
5	Svært alvorleg	Alvorleg, mogleg permanent, skade på miljøet

Tabell 3. Kriteria for å sette sannsynskategoriar for ytre miljø

Vekttal	Sannsynskategori	Frekvens
1	Lite sannsynleg	Sjeldnare enn ei hending per 10 år
2	Mindre sannsynleg	1 gong per 10 år eller oftare
3	Sannsynleg	1 gong per 5 år eller oftare
4	Veldig sannsynleg	1 gong per år eller oftare
5	Svært sannsynleg	10 gongar per år eller oftare

Tabell 4. Samla risiko ytre miljø

Konsekvens \ Sannsyn	Ufarleg	Mindre alvorleg	Betydeleg	Alvorleg	Svært alvorleg
Svært sannsynleg	5 (5•1)	10 (5•2)	15 (5•3)	20 (5•4)	25 (5•5)
Veldig sannsynleg	4 (4•1)	8 (4•2)	12 (4•3)	16 (4•4)	20 (4•5)
Sannsynleg	3 (3•1)	6 (3•2)	9 (3•3)	12 (3•4)	15 (3•5)
Mindre sannsynleg	2 (2•1)	4 (2•2)	6 (2•3)	8 (2•4)	10 (2•5)
Lite sannsynleg	1 (1•1)	2 (1•2)	3 (1•3)	4 (1•4)	5 (1•5)

Tabell 5. Kriteria for å sette konsekvenskategoriar for lukt

Vekttal	Konsekvenskategori	Kommentar
1	Ubetydeleg	Lite lukt ved hendinga og lite spreingspotensiale
2	Mindre merkbar	Lite lukt ved hendinga, og kan ved svært ugunstige forhold fornemast hos nabo
3	Merkbar	Må anta at lukt kan fornemast hos nabo
4	Kritisk	Må anta at lukt kjennast godt hos nabo
5	Svært kritisk	Stort spreingspotensiale, er truleg intens lukt

Tabell 6. Kriteria for å sette sannsynskategori for lukt

Vekttal	Sannsynskategori	Frekvens
1	Svært lite sannsynleg	Meir enn 10 år mellom kvar hending
2	Mindre sannsynleg/sjeldan	1 til 10 år mellom kvar hending
3	Sannsynleg/ av og til	1 måned til 1 år mellom kvar hending
4	Veldig sannsynleg/ofte	1 veke til 1 måned mellom kvar hending
5	Svært sannsynleg/kontinuerleg/svært ofte	Mindre enn 1 veke mellom kvar hending

Tabell 7. Samla risiko lukt

Konsekvens \ Sannsyn	Ubetydeleg	Mindre merkbar	Merkbar	Kritisk	Svært kritisk
Svært sannsynleg/kontinuerleg/svært ofte	5 (5•1)	10 (5•2)	15 (5•3)	20 (5•4)	25 (5•5)
Veldig sannsynleg/ofte	4 (4•1)	8 (4•2)	12 (4•3)	16 (4•4)	20 (4•5)
Sannsynleg/ av og til	3 (3•1)	6 (3•2)	9 (3•3)	12 (3•4)	15 (3•5)
Mindre sannsynleg/sjeldan	2 (2•1)	4 (2•2)	6 (2•3)	8 (2•4)	10 (2•5)
Svært lite sannsynleg	1 (1•1)	2 (1•2)	3 (1•3)	4 (1•4)	5 (1•5)

Tabell 8. Akseptkriterier for risikovurdering av ytre miljø og lukt

	Låg risiko: Risikoreduserande tiltak er ikkje nødvendig, og tiltak kan vurderast basert på kost/nyttevurderingar.
	Middels risiko: Risikoreduserande tiltak bør vurderast men er ikkje til hinder for å utføre aktiviteten.
	Høg risiko: Risikoreduserande tiltak må gjennomførast i løpet av kort tid.

4. Utsleppspunkt

Leverandør av prosessen har tatt utgangspunkt i å minimere eventuelle utslepp til ytre miljø og lukt i designet av alle delar av prosessen.

4.1. Utslepp til luft og lukt

Under normal drift er det ikkje forventa utslepp til luft utover frå luktbehandlingsanlegg.

SINTEF Norlab sin luktspreiingsanalyse (vedlagt) legg grunnlag for å vurdere konsekvensane av eventuelle luktutslepp. Under normal drift er det ikkje forventa luktutslepp som overstig timemiddel på $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ som estimert maksimal månadleg 99 % timepersentil, og som kan kjennast hos næraste nabo. Det settast strenge krav til utsleppet av reinsa luft frå biogassanlegget basert på luktspreiingsanalysen for å overhalde kravet. Potensielle luktutslepp ved biogassanlegget kartleggast for å inkludere tiltak mot lukt både i planleggings- og driftsfasen. Sårbare punkt for lukt kan vere mottakshall, tankar, gasslager og fakkell, samt gassoppgraderingsanlegget:

- Mottak av matavfall og gjødsel vil skje innandørs i mottakshall med undertrykksventilasjon. Ventilasjonssystem og luktreinsesystem dimensjonerast for tilstrekkeleg reinsing. Det installerast signalsystem som sikrar at mottakslomme for matavfall ikkje er open samtidig som port til mottakshallen. Det er ikkje planlagt lagring/mellomlagring av matavfall på området, heller ikkje ved driftsstans. I tilfelle driftsstans vil matavfallet vidaresendast til andre anlegg.
- Tankar (lager og buffer) vil ha egne einingar for behandling av lukt, og vidare nedstraums i prosessen vil det vere eit lukka system med ventilasjon til luktbehandlingsanlegg.
- Trykkutjamning i tankar medfører luktutslepp. Det er ikkje forventa skumming ut i frå teknologival i prosessen.
- Anlegget er prosjektert med fakkell for handtering av overskots-gass, dette sikrar også mot luktutslepp. Svikt i fakkell vil kunne medføre utilsikta gassutslepp, men det er lagt til rette for tre punkt for å utnytte gassen. Dette er fakkell, oppgraderingsystem og kjell der både fakkell og oppgradering har kapasitet for full mengde biogass. Risikoen for metanutslapp er derfor minimal knytt til dette punktet.
- Årsaker til diffuse utslepp kan vere vedlikehald knytt til slitasje/havari i ventilar, pakningar, flens, vifte, rør osv. Rutinemessig kontroll, alarmer og kontinuerleg overvaking reduserer risikoen for at slike hendingar medfører fare for ytre miljø.

Vedlegg 1 – ROS analyse

- Biogass av metan (CH₄) og karbondioksid (CO₂) med ureinheitar som t.d. hydrogensulfid (H₂S) utviklast i prosessen og førast gjennom anlegget til reinsing/oppgradering for produksjon av rein biometan. Grunna planar om oppsamling av CO₂ er det ikkje forventa lukt frå denne restgassen.
- Ved større uhell som følge av til dømes kollisjon med tank/flak eller brann/eksplosjon kan det i verste fall føre til større utslepp av gass som resultat av sprekk/lekkasje i tankane.
- Støv kan førekome ved transport til/frå anlegget men elles er det ikkje prosesstrinn som støvar.

Nemnte potensielle sårbare punkt for luktutslepp blir meir detaljert skildra og vurdert seinare (**Tabell 9**). Gjennom risikovurderinga av lukt er det tatt utgangspunkt i krav om maksimum luktkonsentrasjon i utslepp på under 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ og punktutsleppet over 30 % høgare høgd enn høgaste punkt på bygning. Dette er krav basert på luktspreiingsanalysa for å minimere risiko for lukt hos naboar.

4.2. Støy og trafikk

Potensielle støykjelder under normal drift kan vere ventilasjonssystem, trafikk og logistikk, gasskompressor og oppgraderingsanlegget. Mottak av matavfall/gjødsel og henting av biorest/avfall kan medføre noko støy knytt til pumper og av/på-kopling.

Gassoppgraderingsanlegget kan generere lyd ved utslepp av karbondioksid/anna gass under trykk, og ved gasskompressor. Ved at leverandør plasserer kompressor i støyisolert container vil lyden generert og belastinga reduserast.

Av kartlagde støykjelder er det potensielt trafikk som dannar støy som kan høyrast utanfor området, men truleg utan sjenanse for privatbustader. Næraste privatbustad er om lag 400 meter frå anlegget, deretter er det nokre fleire bustadar 500-600 meter frå anlegget. Grunna avstand og støynivå vil aktiviteten ved- og rundt biogassanlegget truleg påverke eksterne i liten grad.

Trafikk vil normalt skje på dagtid, i vekedagar og innanfor normal arbeidstid. Aukande bruk av elektriske køyretøy vil bidra til redusert støynivå. Låg hastigheit på området bidreg også til reduksjon i lydtryknivå og dermed lågare støynivå for naboar. Støymåling for industriområdet kan medføre vidare tiltak.

4.3. Utslepp til vatn

Prosessvatn og kondensat førast tilbake til prosessen slik at det ikkje vil vere utslepp av vatn frå biogassanlegget. Det vil verta installert lokalt sanitært avløp og eigen tank for oppsamling av vaskevatt som ikkje kan førast til prosess. Det vert derimot ikkje lagt opp til reingjering av køyretøy ved anlegget grunna andre kapasitetar i området.

Bygget er prosjektert ved ei estimert kotehøgde på ca. 96, med overvassleidning til elv (på kotehøgde ca. 93) over 200 m. Flaumanalyse av Raundalselvi i Voss vart utført som ein del av reguleringsarbeidet i 2016, og viser at arealet planlagt for biogassanlegget ikkje blir direkte påverka ved elveflaum Q20+40%, Q200+40% eller Q1000+40%, medan overvassleidningen kan påverkast ved Q1000+40%.

Asfalterte områder bidreg til å skåne grunnen og eventuelle vasstraumar til elv. Det avgrensa området vil bidra til betre kontroll ved større nedbørsmengder eller ved mistanke om forureina

overvatn, til dømes ved utslepp av sløkkevatn eller spill på området. Ved søl eller lekkasje er absorberande middel eller anna metode for oppsamling føretrekt framfor våtvask med spyling.

Ved ei lekkasje av heile tankvolumet av den største tanken på 3000 m³ vil 264 tonn tørrstoff lekka ut ved ei estimert tørrstoffmengd på 8,8% i tanken. Det er venta at dette vil tetta infiltrasjonsevna til overflata ganske fort og difor i avgrensa grad medføra at innhald trekk ned i grunnen. Det vert lagt opp til terrengutforming som gjer at ei lekkasje ikkje skal breia seg ut over heile overflata til anlegget. Det er vudert at det er mest hensiktsmessig å la overflata i dette «bassenget» vera permeabel for regnvatn. Grunnen til dette er at dersom det hadde vore tett måtte oppsamlingsområdet hatt ei tilknytning til overvassanlegg som i normal situasjon er open. Dette vil ved lekkasje medføra ei større risiko for utslepp til overvassanlegg og derfrå til elv.

4.4. Avfall

Det vektleggast å minimere produksjon av avfall samt minimere bruk av vatn for oppsamling av avfall. Rejekt frå prosessen (estimert til ca. 1500 tonn årleg) blir samla opp i eigna konteinerar for vidarebehandling. Avfallsfraksjonane/rejektet blir vidare handtert av BIR med fokus på høgst mogleg grad av material- og energigjenvinning. Avfallsproduksjon ved drift av anlegget, i kontrollrom, kontor og elles vil bli sortert og levert til eigna mottak.

4.5. Kjemikaliar

Anlegget vil i utgangspunktet ikkje ha tilsett H₂S-dempande kjemikalie (som til dømes jernhydroksid) grunna bruk av patentert løysning i reaktortank med biofilm som absorberer H₂S. Luktbehandlinga vidare er baserast på aktivt kull i fleire av prosesstrinna. Teknologival i forbehandlinga medfører også at det ikkje er forventta skumdanning, noko som betyr at det ikkje er behov for skumhemmar.

Kjemikaliar skal handterast på ein sikker måte i samsvar med gjeldande lover og forskrifter. Det skal arbeidast med å finne løysingar for minst mogleg bruk av kjemikaliar, og det skal gjerast vurderingar knytt til substitusjon. Kjemikalieutstyr plasserast slik at det ikkje er fare for lekkasje til avløp eller ytre miljø med oppsamlingskar og liknande.

4.6. Produkt

Produkt frå anlegget vil vere flytande- og fast biogjødsel, biometan og karbondioksid. Ureiningar i biogjødsel skal reduserast så mykje som mogleg og vere innafor krav i gjødselvereforskrifta. Biometan oppfyller krav om reinleik og kompressorsystemet har eit tillegg av metanresirkulasjon for å minimere metanutslepp frå kompressoren. Anlegget er også tilrettelagt for industriell bruk av karbondioksid.

4.7. Andre vurderingar

Geofarar er vurdert ut i frå Norges geologiske undersøkinge (NGU) sine kartressursar, som viser at lausmassar i området ikkje består av skredmateriale. Ved Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) sitt kartverk over faresoner er industriområdet ved Bjørkemoen i god avstand frå bratte, skredutsette områder (over 700 meter til næraste utsett område). Vidare er området plassert over potensiell fare for flaum og er ikkje ved eit område utsett for andre naturfenomen som jordskjelv.

Naturmangfaldet for arealet sett av for å bygge biogassanlegget er vurdert basert på søk i Naturbase og Artsdatabanken (03.05.2023). Det er ikkje registrert naturverdiar eller funn i artar ved det spesifikke arealet planlagt for anlegget eller i nærleiken. Raudlista fugl er einaste funn i industriområdet. Av denne grunn kan total støy for heile industriområdet bli relevant å måle, men dette er allereie regulert i forureiningslova. Gjennom ROS-analyse i reguleringsarbeidet (Rambøll, 2016) er det ikkje vurdert til å vere nemneverdig auka belastning av naturmangfaldet. Denne vurderinga vil framleis vere relevant basert på søk i Naturbase og Artsdatabanken med ingen nye oppføringar. Jamført naturmangfaldlova § 8, vurderast funn frå Naturbase og Artsdatabanken som tilstrekkeleg tilgjengeleg kunnskap.

Biogassanlegget vil ikkje påverke elv då det ikkje er utslepp av prosessvatn.

Skadedyr har vore ei utfordring i industriområdet og det er difor viktig at spesielt mottak av matavfall blir gjort utan søl/med rask opprydding og vask. Tømming i hall med lukka porter minskar tilkomsten for skadedyr. Vidare tiltak kan bli relevant.

5. Kartlegging av uønskete hendingar

Miljøriskovurderinga består av ein gjennomgang av kritiske punkt i- og ved biogassanlegget (**Tabell 9**). Uønskete hendingar (**Tabell 10**) er deretter risikovurdert med fokus på aktuelle utsleppspunkt (

Tabell 11). Risikovurderinga av hendingane er vurdert etter at eksisterande tiltak er inkludert i designet av biogassanlegget. Fleire av dei uønskete hendingane kan vere knytt til ulike/fleire utsleppspunkt.

Tabell 9. Kritiske punkt ved biogassanlegget og tilhøyrande tiltak for å redusere miljøpåverknaden

Kritiske punkt ved biogassanlegget	Tiltak	Kommentar
Lukt ved søl under mottak av matavfall/husdyrgjødsel	Lukka hall med undertrykk, ventilasjon- og luktreinseanlegg Vedlikehald av reinseanlegg Rask opprydding ved behov	Av- og på-kopling kan medføre lukt og søl innandørs. Tiltak medfører at dette ikkje skal ha påverknad på miljøet
Rejekt og uønskete stoff som plast følger med substratet	Krav til substratet, papirposar som utgangspunkt for levering av matavfall, forbehandling	Leveransar kjem i hovudsak frå interne
Forureinande stoff i biorest, ugras, fremmande arter, høg pH	Hygienisering av alt substrat sikrar mot både smittefare og ugras Periodiske målingar av innhald i biorest	Produktdatablad for biorest og rutine for handtering av forureina biorest

Vedlegg 1 – ROS analyse

Mottak av kategori 1 materiale jamfør animaliebiproduktforskriften	Interne leveransar sikrar god kontroll på avfallsfraksjonane slik at kategori 1 materiale ikkje inngår som substrat i prosessen	Kategori 1 materiale er knytt til smitte gjennom koliforme bakteriar og andre patogen
Utilstrekkeleg hygienisering eller rotning	Nødløysingar for varmetilføring dersom det er årsaka. Stoppe leveransar ved for låg kvalitet på biorest	Liten fare for utslepp, men kan medføre auka luktrisiko ved handtering av biorest
Biogassutslepp ved fakkell	Fakkell som er dimensjonert for uforutsett stans og med sjans for bruk under vedlikehaldsperiodar Pilotflamme for effektiv tenning	Kaldfakling ved svikt i fakkell kan medføre utslepp og lukt. Riktige dimensjonar sikrar også fullstendig forbrenning og mindre risiko for CO-utslepp
Trykkutjamning ved tankar	Eige luktreinsesystem for tankar nedstraums for mottak	
Forureining til grunn	Asfaltert areal for å hindre avrenning til grunn ved lekkasje og innandørs mottaksområde. Avrenning i mottakshall renner til forbehandlinga	Prosess med liten fare for utslepp/avrenning til grunn
Overvatn	Rør for overvatn leggst til elva, asfalt vil fungere som ekstra barriere mellom anlegg og elv/grunn	Liten fare for forureiningar på området som kan førast med overvatn
Støy	Låg lydeffekt på utstyr/kompressor, støyisolasjon om støymåling indikerer behov Anlegget er i stor grad plassert vendt i frå elva, noko som hindrar støyberande effekt	Det er ikkje forventa at biogassanlegget vil opplevast støyande for naboar
Avfall	System for oppsamling av prosessavfall og restavfall med tydeleg merking	Deklarering og levering til korrekt mottak for avfall og farleg avfall. Kultur/kunnskap for god sortering
Lagring og leveranse av flak med biogass	Sikkerheit i prosessen og gode avtalar Kompressor for biometan er levert med tilleggssystem for å	Gass til fakkell dersom nødvendig

	minimere metan-utslepp til atmosfæren	
--	---------------------------------------	--

Identifiserte uønskete hendinger er kartlagt etter kategoriene «Store uønskete hendinger», «Naturhendinger», «Drift» og «Lukt» (**Tabell 10**). Vidare er enkelthendingar risikovurdert etter fare for miljøet (

Tabell 11). Miljøkonsekvensar som følgje av uønskete hendinger kan vere utslepp til luft og vatn, luktplager, støy, avfall og senka kvalitet på biorest. Derfor er det viktig å ha tiltak på plass for å sikre miljøet på best mogleg måte ved å unngå utslepp så langt det let seg gjere.

Risikovurderingane baserer seg på foreløpig informasjon om området og prosessen. Andre vurderingar under prosjektering, byggjefase eller driftsfase kan medføre endringar i risikobilde for biogassanlegget.

Tabell 10. Oversikt over uønskete hendinger

Store uønskete hendinger:	H1 Branntilløp og brann H2 Eksplosjon og brann knytt til gasslekkasje H3 Større gasslekkasjar H4 Flykrasj
Naturhendinger:	H5 Svikt ved lynnedslag H6 Sterk vind H7 Flaum H8 Kraftig nedbør H9 Jordskjelv
Drift:	H10 Svikt i ventilasjonssystem H11 Havari/svikt i delar som for eksempel ventil, flens, pumpe, membran H12 Svikt i tenning av fakkell H13 Lekkasje frå tankar H14 Kjemikalielekkasje H15 Støv og partikkelutslepp på området H16 Støy H17 Straumbrot på anlegget H18 Byggteknisk svikt

	<p>H19 Utfall av styringssystem/IKT-system</p> <p>H20 Signalfeil på måleutstyr</p> <p>H21 Svikt i oppgraderingsanlegg</p> <p>H22 Svikt i sikkerhetstiltak</p> <p>H23 Smitteberande organismer</p> <p>H24 Forureinande stoff til landbruk</p> <p>H25 Feil avfallshandtering (mellomlagring og sluttdisponering)</p> <p>H26 Svikt i ytre sikkerhetsbarriere</p> <p>H27 Lekkasje ved pumping mellom tankar</p>
Lukt:	<p>L1 Svikt/reduert effekt luktreinseanlegg</p> <p>L2 Diffuse utslepp mottakshall</p> <p>L3 Overtrykk i tank, puff-utslepp</p> <p>L4 Lekkasje av luktstoff</p> <p>L5 Utett gassklokke</p> <p>L6 Svikt i tenning av fakkell</p> <p>L7 Lukt frå oppgraderingsanlegg</p> <p>L8 Låg utrotningsgrad</p> <p>L9 Utslepp ved distribusjon av flytande biorest</p> <p>L10 Lukt ved handtering av rejekt</p> <p>L11 Driftsavbrot forbehandlingsanlegg</p>

Tabell 11. Risikovurdering av hendingar til fare for ytre miljø

Utslepp til luft

Uønskt hending	Årsak	Sannsyn	Konsekvens	Risiko	Kommentar/tiltak
H2 Eksplosjon og brann knytt til gasslekkasje	<p>Tenning av eventuell gasslekkasje</p> <p>Feilleveranse av eksplosjonsfarleg stoff kan</p>	1	5	5	<p>Metangass er lett og vil blande seg fort med luft</p> <p>EX-soner i samsvar med forskrift om helse og</p>

Vedlegg 1 – ROS analyse

	medføre eksplosiv atmosfære ved levering				sikkerheit i eksplosjonsfarlege atmosfærar Interne leveransar reduserer risiko for feilleveranse
H3 Større gasslekkasjar	Feil i oppgraderingsanlegg, lekkasje frå tankar	1	4	4	Kan føre til driftsstans og større utslepp av biogass
H5 Svikt ved lynnedslag	Svikt i lynavleiar, straumbrot som konsekvens av lynnedslag	2	2	4	Kan føre til svikt/havari ved delar av anlegget knytt til utslepp av gass
H9 Jordskjelv	Utfordringar med svikt av kritiske komponentar	1	2	2	Anlegget ligg ikkje nært utsette jordskjelvsområder
H10 Svikt i ventilasjonssystem	Straumstans, manglande vedlikehald	3	1	3	Lågt utslepp av klimagassar, men kan forårsake luktplager
H11 Havari/svikt i delar som for eksempel ventil, flens, pumpe, membran	Mekanisk påkjenning, sliteskade, mangelfullt vedlikehald	4	1	4	God vedlikehaldsplan og kontroll reduserer faren for betydeleg lekkasje, samt materialval for å hindre slitasje på pumper/utstyr
H12 Svikt i tenning av fakkell	Nedbør, svikt i sensor, tenningsystem	2	3	6	Pilotflamme i fakkeltening. Automatisk tenning ved utfall
H15 Støv og partikkelutslepp på området	Større ytre vedlikehald på området, tørr periode med mykje trafikk	4	1	4	Asfaltert veg og område reduserer støvdanning
H16 Støy	Køyretøy på området, kompressor og utslepp av gass under trykk	5	1	5	Avstand til naboar reduserer støypåverknad for eksterne
H17 Straumbrot på anlegget	Brot i ekstern straumforsyning, lynnedslag	3	2	6	UPS skal installerast, og døgkontinuerleg kontroll frå kontrollrom gir kort responstid
H21 Svikt i oppgraderingsanlegg	Teknisk svikt i utstyr	3	1	3	Fører gass til fakkell som hindrar utslepp av metan

Utslepp til vatn

Uønskt hending	Årsak	Sannsyn	Konsekvens	Risiko	Kommentar/tiltak
H1 Branntilløp og brann	Feil i elektriske komponentar eller anlegg, varmgang i motorar, feilleveranse av brannfarleg stoff	2	4	8	Alarmsystem, sløkkeutstyr og varslingsplan som hindrar større brannar
H4 Flykrasj	Flyulykke i nærleiken av anlegget	1	5	5	Anlegget ligg nær ein flyplass med mykje småflytrafikk
H6 Sterk vind	Unormalt sterk vind kan medføre øydeleggingar og deretter utslepp som konsekvens	3	1	3	Sterk vind kan dra med seg lause gjenstandar til elv eller nærliggande områder
H7 Flaum	Utfordring ved overvatn dersom det er flaum/høg vasstand i elv kombinert med høge nedbørsmengder	1	3	3	Anlegget ligg ikkje i faresona for å bli påverka av flaum direkte. Overvassanlegg som tek omsyn til dette
H8 Kraftig nedbør	Kraftig nedbør over tid	4	1	4	Design av anlegget involverer mest mogleg lukka prosessar som hindrar forureiningar gjennom overvatn
H13 Lekkasje frå tankar	Mekanisk påkjenning, svikt	1	4	4	Voll som kan romme heile volumet rundt tankar.
H14 Kjemikalielekkasje	Søl eller spill av kjemikaliar, hovudsakleg ved forbruk og vedlikehald	3	1	3	Kjemikaliar og tilhøyrande utstyr blir utstyrt med oppsamlingskar eller plasserast innanfor avløpsfri innhenging. Lite bruk av kjemikaliar (spesielt flytande)

Vedlegg 1 – ROS analyse

H18 Byggteknisk svikt	Konstruksjonsfeil, dårleg sveis, skøyt ol.	1	4	4	Kvalitetssikring og erfaring reduserer sannsynet for konstruksjonsfeil
H19 Utfall av styringssystem/IKT-system	Straumbrot, nettverksproblem med meir	3	1	3	Mogleg med manuell styring av kritiske delar av prosessen, samt sikkerheitsfunksjonar
H20 Signalfeil på måleutstyr	Feil ved montering, elektrisk feil, kalibrerings- eller vedlikehaldsproblem	2	2	4	Driftsmessige utfordringar som kan føre til utslepp
H22 Svikt i sikkerheitstiltak	Svikt i varsling, alarm som ikkje fungerer, dårleg kommunikasjon, sabotasje, hærverk, levering av farlege stoff	2	2	4	Kan indirekte føre til utslepp til ytre miljø Mindre utsett grunna plassering i industriområdet
H26 Svikt i ytre sikkerheitsbarriere	Øydelagt sperring, jordvollar, dårleg vær, inngjerding/avgrensingar	1	3	3	Vurderingar knytt til auka sikkerheit og avgrensingar
H27 Lekkasje ved pumping mellom tankar	Svikt i pumper kan medføre lekkasje av substrat	3	1	3	Oppsamlingsutstyr og tett dekke

Biogass- og biorestproduksjon

Uønskt hending	Årsak	Sannsyn	Konsekvens	Risiko	Kommentar/tiltak
H1 Branntilløp og brann	Brann i elektriske komponentar, tavler, utstyr	2	4	8	
H2 Eksplosjon og brann knytt til gasslekkasje	Trykkauke, utslepp av gass i kombinasjon med tennkjelde.	1	5	5	
H3 Større gasslekkasjar	Uhell ved oppgraderingsanlegg eller ved påfylling av flak	1	4	4	

Vedlegg 1 – ROS analyse

H11 Havari/svikt i utstyr som ventil, flens, pumpe, membran	Mekanisk påkjenning, sliteskade, mangelfullt vedlikehold	4	1	4	Kan føre til stopp i produksjon, men låg risiko for forureiningar i biorest/biogass
H17 Straumbrot på anlegget	Brot i ekstern straumforsyning	3	2	6	Sikkerheitsventilar og UPS skal installerast, og døgnkontinuerleg kontroll frå kontrollrom gir kort responstid
H19 Utfall av styringssystem/IKT-system	Straumbrot, nettverksproblem med meir	3	1	3	
H23 Smitteberande organismar	Lekkasje eller søl før hygienisering, svikt i forbehandling eller hygienisering Feilleveranse	2	2	4	Kan vere til skade for dyr og menneske, samt jorda/grunnen i området der biorest blir brukt. Lukka prosess, rutinar for desinfeksjon, rein/urein sone på anlegget
H24 Forureinande stoff til landbruk	Forureinande stoff følgjer prosessen til bioresten som blir levert til landbruket og spreidd på jorder Plast frå matavfall/gjødsel Svikt i forbehandling eller hygienisering	2	3	6	Prøveplan for biorest. Hygienisering som viktig tiltak for å hindre forureiningar/smitte ol.

Avfall

Uønskt hending	Årsak	Sannsyn	Konsekvens	Risiko	Kommentar/tiltak
H25 Feil avfallshandtering (mellomlagring og sluttdisponering)	Manglende kunnskapsformidling, utilstrekkeleg rutine	3	1	3	Låg gjenvinningsgrad gir negativ miljøkonsekvens

Lukt

Uønskt hending	Årsak	Sannsyn	Konsekvens	Risiko	Kommentar/tiltak
L1 Svikt/reduert effekt luktreinseanlegg	Straumbrot, punktering, overbelastning som medfører alvorleg svikt i filteret	2	5	10	Overvaking og kontroll på luftreinseanlegget, samt dimensjonering for mengda reinsa luft som er prosjektert for. Vurdere nøddrift ved stramstans.
L2 Diffuse utslepp mottakshall	Små gasstraumar som ikkje blir fanga opp av ventilasjonssystem eller siver ut av prosessdelar, svikt i sensorar	4	2	8	Til dømes ved mottak av substrat eller levering av biorest. Krav om dobbel barriere i form av port og/eller lokk ved mottaksbunker/lomme i tillegg til ytre port
L3 Overtrykk i tank, puff-utslepp	Utslepp av biogass via sikkerheitsventil	1	4	4	Nivåmåling i tank og trykkovervåking av tank bidreg til kontroll. Val av substrat gir mindre sårbarheit i rotnetank
L4 Lekkasje av luktstoff	Menneskeleg svikt eller svikt i opne/lukkemekanisme	2	2	4	Høg konsentrasjon kan medføre sterk lokal lukt. Skal i utgangspunktet ikkje tilsettast i prosessen og vil derfor ikkje vere ein risiko

Vedlegg 1 – ROS analyse

L5 Utett gassklokke	Membranlekkasje	2	2	4	Lokal lukt som truleg har lite påverknad på nabo
L6 Svikt i tenning av fakkel, utslepp av rå biogass	Kaldfakling av biogass grunna svikt i tennmekanisme eller låg brennverdi	2	5	10	Fakkel dimensjonert for total biogassmengde, tennmekanisme utstyrt med pilotflamme. Automatisk restart. Potensiell tilslutning mot gassmotor
L7 Lukt frå oppgraderingsanlegg	Stans/svikt/lekkasje i prosessen/luktreinsing, lukt frå avkast CO ₂	3	1	3	Oppgraderingsanlegg har fleire trinn for fjerning av H ₂ S før avkast. Planlegg for fangst / bruk av CO ₂
L8 Låg utrotningsgrad	Driftsforstyrring i bioreaktor	2	2	4	Kan medføre dårleg nedbryting av organisk stoff, kan lukte meir intenst
L9 Utslepp ved distribusjon av flytande biorest	Lekkasje under lasting	5	1	5	Vurdering knytt til kolfilter/reinsing på bil
L10 Lukt ved handtering av rejeckt	Handtere, laste, flytte rejeckt	4	1	4	Lite volum og tørre fraksjonar
L11 Driftsavbrot forbehandlingsanlegg	Matavfall som ikkje kan førast inn i anlegget kan lukte	2	2	4	Matavfall skal ikkje lagrast utandørs og sendast vidare til andre anlegg ved driftsstans

6. Oppsummering og konklusjon

Risikomatrisa for utslepp til ytre miljø (**Tabell 12**) gir eit oversiktsbilde over potensielle uønskete hendingar der sju hendingar er vurdert til å ha middels risiko og resterande 20 hendingar er vurdert til å ha låg risiko.

Basert på luktspreiingsanalyse gjort av SINTEF Norlab AS vart potensielle lukthendingar konsekvensvurdert. Ut i frå risikomatrisa (

Tabell 13) er 7 hendingar vurdert til å ha låg risiko, to til å ha middels risiko og to hendingar har høg risiko. Hendingane med høg risiko er knytt til luktreinseanlegg og fakkell. På bakgrunn av dette er det sett spesielt tilpassa krav til luktutsleppet ved biogassanlegget samt krav til dimensjonert fakkell med pilotflamme. Alle identifiserte hendingar er omsynstatt i utarbeidinga av kravspesifikasjonen til biogassanlegget, noko som bidrar til at aktuelle tiltak er framheva i planleggingsfasen. Resultatet frå spreingsanalysen er også lagt til grunn for krav til maksimalt luktutslepp frå anlegget.

Gjennom gode rutinar, vedlikehald og kontroll vil risikoen for dei kartlagde uønskete hendingane kunne handterast. Vidare etablerast beredskapsplanar og varslingsplanar for å vere forberedt om uønskete hendingar førekjem.

Tabell 12. Risikomatrise utslepp ytre miljø

Konsekvens Sannsyn	Ufarleg	Mindre alvorleg	Betydeleg	Alvorleg	Svært alvorleg
Svært sannsynleg	H16				
Veldig sannsynleg	H8, H11, H15,				
Sannsynleg	H6, H10, H14, H19, H21, H25, H27	H17			
Mindre sannsynleg		H5, H20, H22, H23	H12, H24	H1	
Lite sannsynleg		H9	H3, H7, H26,	H13, H18	H2, H4

Tabell 13. Risikomatrix lukt

Konsekvens \ Sannsyn	Ubetydeleg	Mindre merkbart	Merkbart	Kritisk	Svært kritisk
Svært sannsynleg / kontinuerleg / svært ofte	L9				
Veldig sannsynleg / ofte	L10	L2			
Sannsynleg / av og til	L7				
Mindre sannsynleg / sjeldan		L4, L5, L8, L11			L1, L6
Svært lite sannsynleg				L3	

7. Kjelder

Artsdatabanken Artskart [Artsdatabanken - Kunnskapsbank for naturmangfold](#) (lesedato 03.05.2023)

Miljødirektoratet Naturbase [Naturbase - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](#) (lesedato 03.05.2023)

NGU. (2021). *NGUs løsmassekart*. Henta frå: [Kart min kommune \(ngu.no\)](#)

Regulering av luktutslipp i tillatelse etter forurensningsloven (2013), Miljødirektoratet (før: Klima og forurensningsdirektoratet)

Risikoanalyse av «Jordskjelv i by» (2017), Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.

Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging – Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planlegging (2017), Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.

J. Vedlegg 2 - Spredningsanalyse lukt SINTEF

Indre Hordaland Miljøverk (IKS)
Att: Øyvind Birkeland
Postboks 161

5701 VOSS

SINTEF Norlab as
Org. nr.: NO 953 018 144 MVA
Postboks 611
8607 Mo i Rana
www.sintefnorlab.no
Tlf: 404 84 100

Ordrenr.: 113440
Rapportref.: rapport
Bestillingsnr.:
Rev. nr.: 0
Antall sider + bilag: 6
Dato: 26.04.2022

RAPPORT

Spredningsanalyse biogassanlegg

1 Innledning

SINTEF Norlab AS har utført en spredningsvurdering for lukt ved etablering av et biogassanlegg på Bjørkemoen, Voss. I spredningsvurderingene er det benyttet en beregningsmodell som tar hensyn til dannelsen av og kanalisering av vindfelt og stagnasjonseffekter grunnet topografi og arealbruk. Det er tatt utgangspunkt i en skisse til bygningsmasse og et kjent volumutslipp over tak. I tillegg er det gjort en skjønnsmessig generisk luktrisikovurdering basert på kunnskap om denne type anlegg.

2 Metodikk

En kortfattet oversikt over benyttet metodikk er gitt i Tabell 1 og påfølgende underkapitler.

Tabell 1. Analyseinformasjon.

Parameter	Metode/Analyseteknikk	Akkreditert	Relativ usikkerhet (%)	Kvantifiseringsgrense	Enhet
Spredningsberegning	CALPUFF/TA-3019/2013	nei	For utslipp fra en høy skorstein vil bidragsverdi, beregnet som maksimal månedlig 99% timepersentil, ha forventet usikkerhet estimert til 10% på maksimum i plot og inntil 50% på enkeltreseptorer, grunnet årlige variasjoner i meteorologi.		

Dersom ikke annet er oppgitt angis usikkerheten med 95 % konfidensnivå.


2.1 Spredningsberegning

Immisjonsberegningene er utført med CALPUFF v. 7, som er et modelleringsverktøy utviklet av amerikanske TRC Companies, Inc. CALPUFF View 9, et GIS-basert verktøy til CALPUFF utviklet av kanadiske Lakes Environmental Software er benyttet til innlegging av data og visualisering.

Følgende er lagt til grunn i modelleringen:

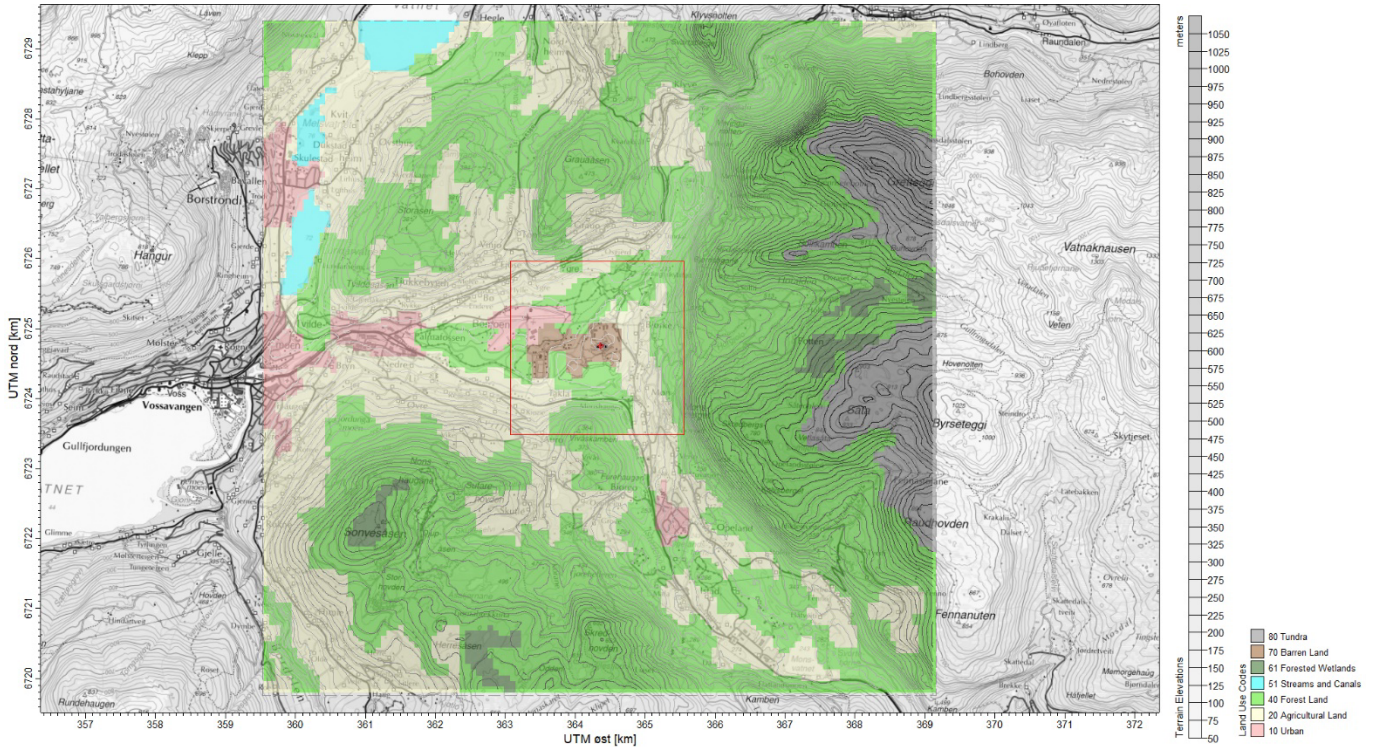
1. Modellen CALPUFF er benyttet. Denne modellen er valgt, da den inneholder en prognostisk værmodul. Modellen deler området som beregnes inn i mange små celler, og værdata beregnes individuelt for hver celle. Spredning kalkuleres for hver celle, og modellen åpner derfor for at

Utført av: Karina Ødegård


Karina Ødegård
Ansvarlig signatur

kausale effekter av terreng og spesielle vindforhold knyttet til kystmiljø kan tas hensyn til i spredningsberegningen.

2. Det er benyttet WRF værdata som geografisk dekker et område på 50x50 km med en oppløsning på 1 km, og i høyder fra 10 m til 3 km. Dataene er for hver time i 2021.
3. Kartverkets terrengdata med horisontal oppløsning på 10 m er benyttet som datagrunnlag for topografi.



Figur 1. Illustrasjon av topografi og arealbruk lagt inn i modellen. Fargelagt område dekker et område på 9,6x9,6 km (benyttet for værmodell) og er delt inn i et rutenett på 120x120 (80 m oppløsning). Rød firkant viser området, som er benyttet til spredningsberegninger. Rød markering omtrent midt i kartet viser anleggets plassering.

4. Definert senter for modellområdet er koordinatene 6724600 m N og 364350 m Ø (UTM 32). Modellområdet dekker et område på 9,6 x 9,6 km med en oppløsning på 80 m.
5. Terrengets ruhetlengde er lagt inn med en oppløsning på 100 m med utgangspunkt i Corine-databasen.
6. Høyde på forventede nærliggende bygninger i tilknytning til kilder er lagt inn i modellen, og bygningers effekt på spredningen er tatt hensyn til.
7. Det er i denne beregningen antatt et konstant utslipp fra alle kilder. Det vil normalt forekomme variasjoner i utslippet det i beregningene ikke er tatt hensyn til.
8. Kart levert av Nordeca og Statens Kartverk er benyttet i visualiseringen.
9. Det er beregnet eksponering 1,5 m over terreng.

Ytterligere detaljer rundt modelldata og kilder lagt inn i modellen oversendes ved forespørsel.

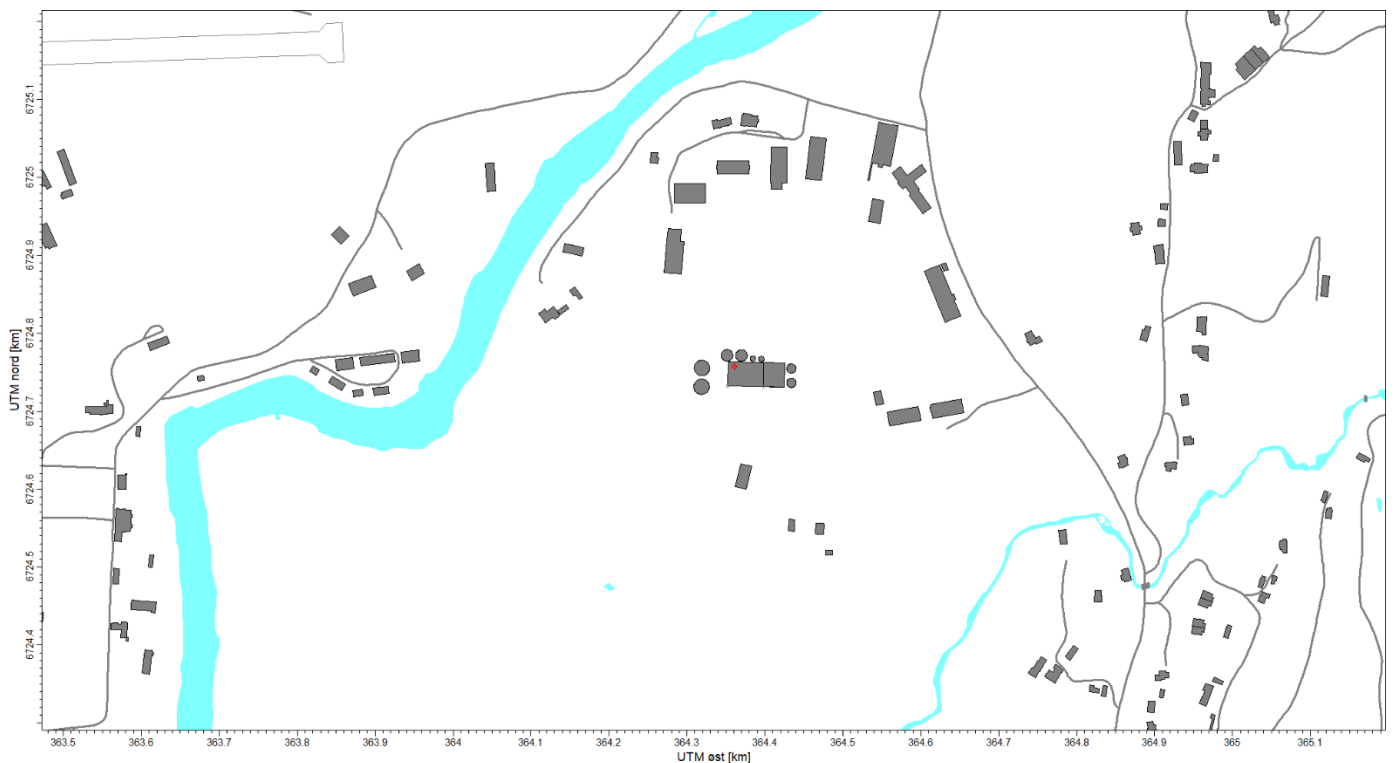
3 Utslipp

3.1 Kilder

Hovedutslippet til lukt i beregningene er et ventilasjonsutslipp på 22000 m³/t. Det er antatt en temperatur på 15 °C og en vertikal hastighet på 7,8 m/s (tilsvarer indre diameter på 1 m). Det er i beregningene tatt utgangspunkt i et utslipp på 4100 ou/s, som er valgt som et første estimat for hva som

Resultater gjelder utelukkende de prøvede objekt(er). Dersom laboratoriet ikke er ansvarlig for prøvetaking og/eller prøveuttak, gjelder resultatet slik de prøvede objekt(er) ble mottatt. Rapporten skal ikke gjengis i utdrag uten vår skriftlige godkjenning. Selve rapporten representerer eller inneholder ingen produkt- eller driftsgodkjennelse. Rapporteres i henhold til SINTEF Norlabs standard leveringsbetingelser dersom ikke annet er avtalt. Se www.sintefnorlab.no for disse betingelser.

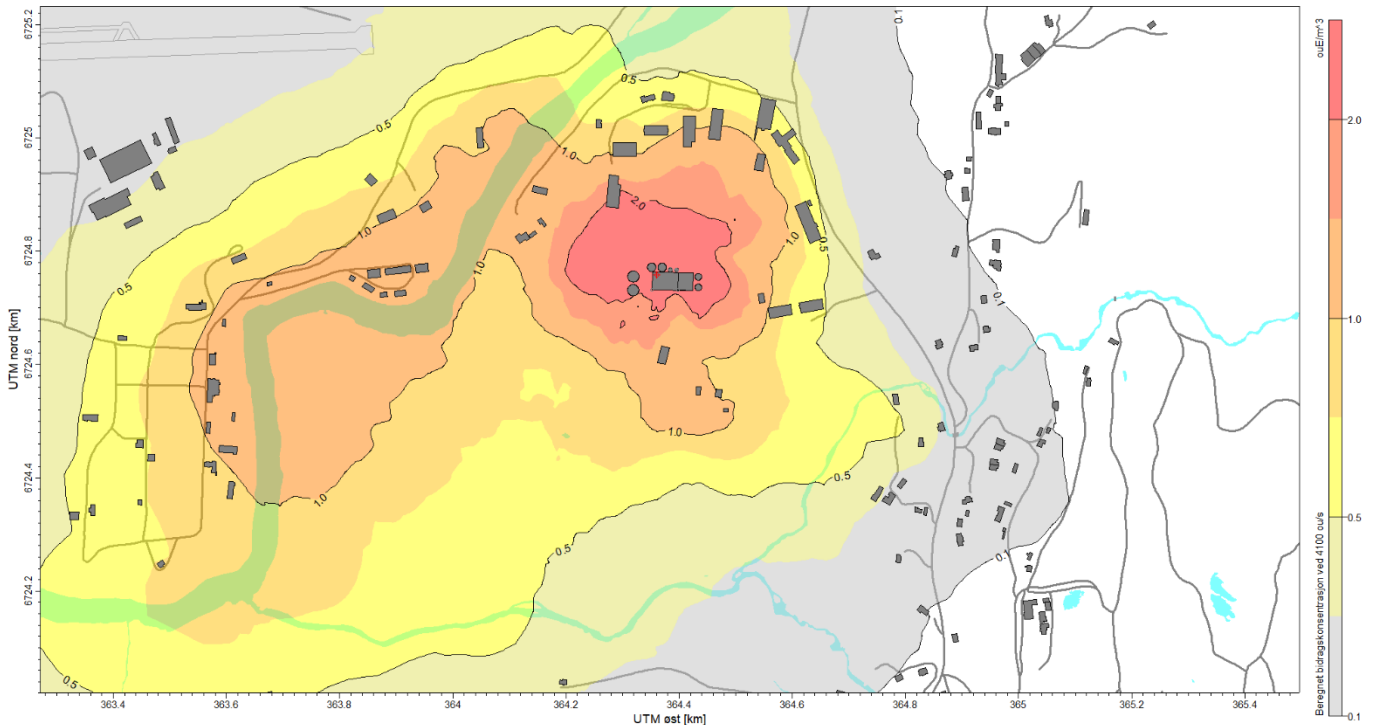
kan forventes å være innenfor akseptabelt nivå. Utfra dette er modellen skalert for å definere akseptabelt utslipp, som grunnlag for en første kravspesifikasjon til utslippet. Utslipet der definert til kote 107 m, mens omkringliggende bygningsmasse har definert takhøyde på mellom koter 105 og 114 m. I praksis innebærer det at utslippet er noe påvirket av bygningsmassen. De høyeste bygningspunktene er tanker.



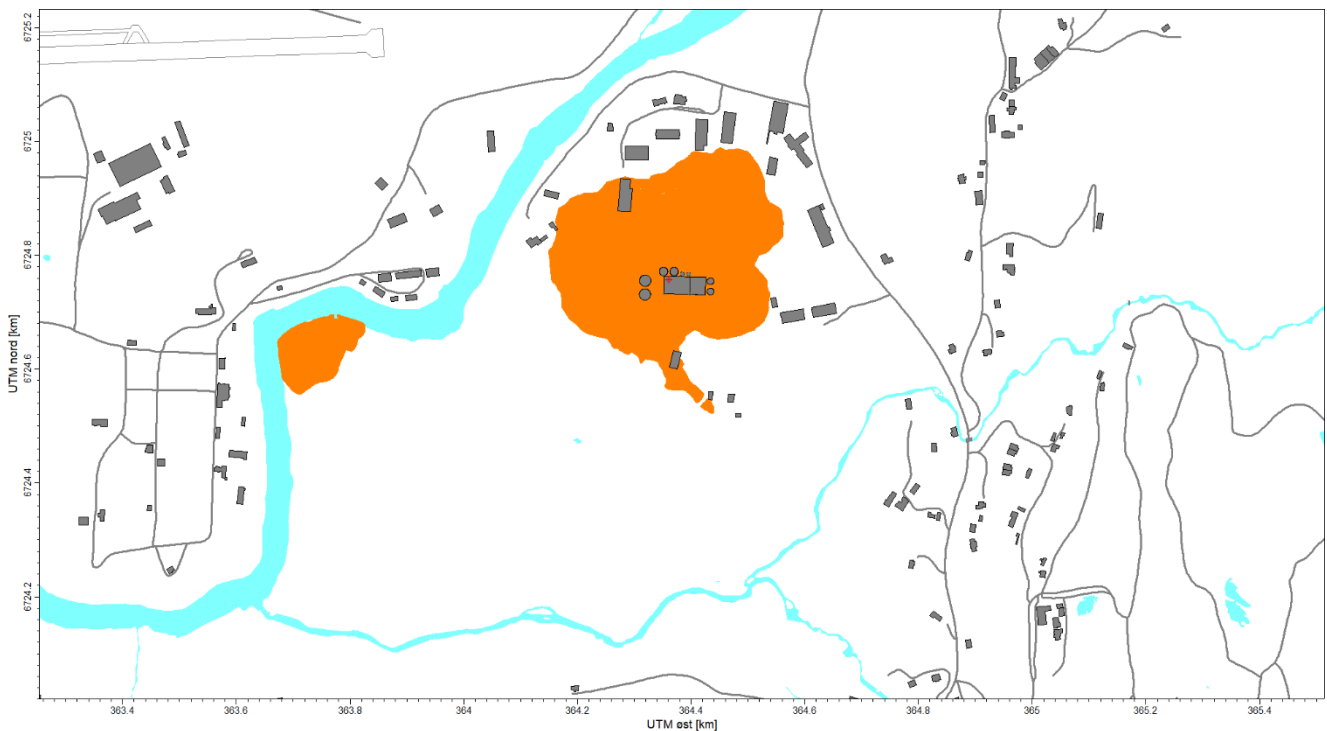
Figur 2. Plassering av anlegg og utslippspunkt i modellen.

4 Resultater og vurdering

Resultatet av spredningsberegningene er vist i Figur 3 (beregnet bidragskonsentrasjon ved 4100 ou/s) og Figur 4 (utstrekning av område med bidrag større enn 1 ou/m³ ved et utslipp på 3150 ou/s). Beregningene viser ved et utslipp på 4100 ou/s en beregnet bidragskonsentrasjon for mest berørte bolig på 0,8 ou/m³, mens for nærliggende bebyggelse langsmed elva en beregnet bidragskonsentrasjon på 1,3 ou/m³.



Figur 3. Beregnet bidragskonsentrasjon ved et utslipp på 4100 ou/s (ou/m³, som estimert maksimal månedlig 99 % timepersentil).



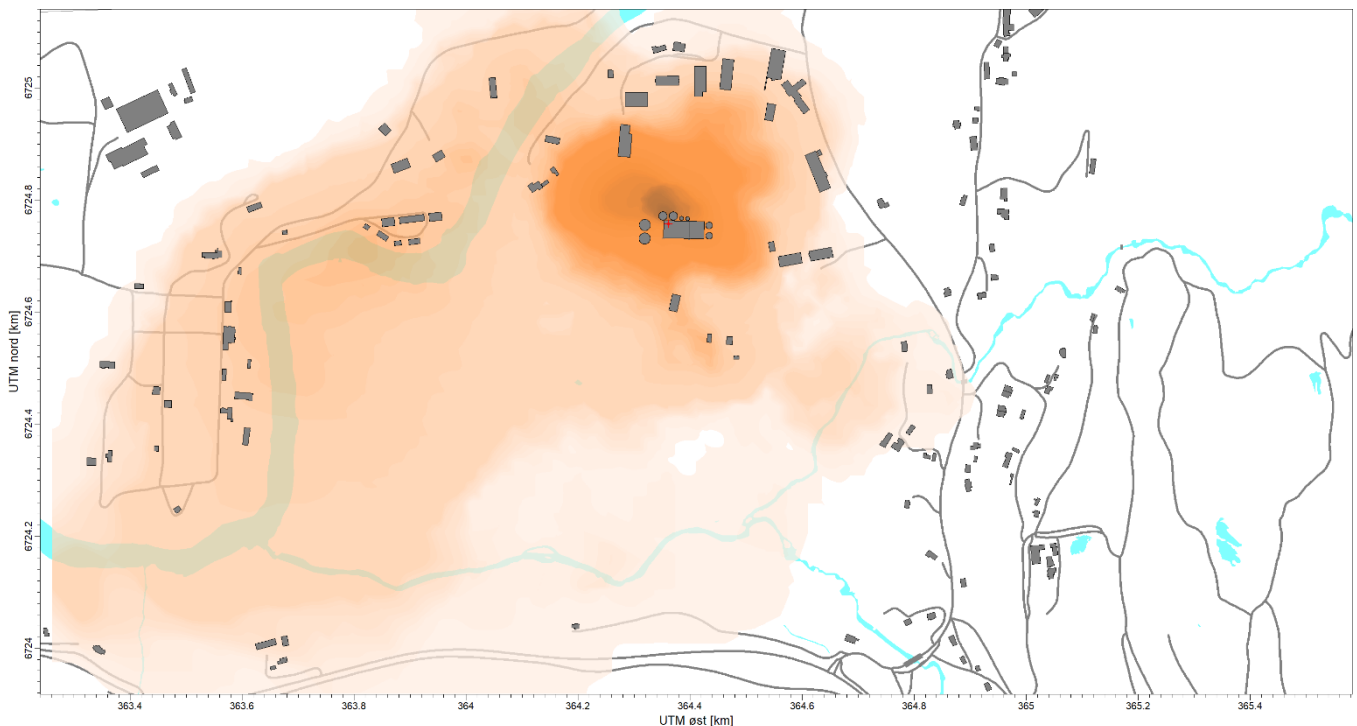
Figur 4. Område med estimert bidragskonsentrasjon større enn 1 ou/m³ ved et utslipp på 3150 ou/s, tilsvarende 510 ou/m³ i 22000 m³/t, er markert med oransje farge. Områdets utstrekning vil kunne variere noe med utslippetts plassering og høyder og utstrekning på nærliggende bygninger.

5 Risiko for lukt

Risiko for lukt vil avhenge sterkt av driften ved anlegget, og beregningene som det er redegjort for i de foregående kapitlene legger til grunn at all lukt vil slippe ut via kontrollert ventilasjon over tak i en luftstrøm på 22000 m³/t. Beregningene viser da at dersom luktkonsentrasjonen er mindre enn 510 ou/m³, vil det ikke forventes noen betydelig luktulempe som berører bo eller oppholdsområder utenfor industriområdet.

Dersom utslippshøyden økes, vil utslippskonsentrasjonen også kunne tillates noe større. Dette avhenger også av utslippspunktets plassering i forhold til tilstøtende bygninger og deres geometri og høyder.

I Figur 5 vises relativ luktrisiko ved at tettere farge indikerer større sannsynlighet for lukt ved et konstant (og forsåvidt moderat) utslipp. Den viktigste spredningsveien for utslipp til luft vil primært være i retning V/SV, mens det i retning Ø er et mindre spredningspotensiale. Dette skyldes de lokale vindsystemene og hvordan utslipp normalt vil bevege seg i terrenget i området.



Figur 5. Luktrisiko, beregnet som årlige antall overskridelser av timemiddel 1 ou/m³ ved et utslipp på 4100 ou/s, illustrert ved at høyere sannsynlighet for lukt er vist med mørkere oransje.

Ved hendelser med større utslipp av lukt, kan likevel også områder øst for anlegget være utsatt for lukt.

For et biogassanlegg er det flere prosessstrinn, som typisk kan medføre en luktblastning. Eksempler er:

1. Mottaksdel
 - a. Porter
 - b. Ventiler
2. Lager, buffer- og prosessstanker
 - a. Trykkutjevning kan medføre utlufting av konsentrert lukt
3. Avvanning
 - a. Ved avvanning vil lukstærke gasser og forbindelser frigjøres
4. Gasslager
 - a. Gassballonger kan ha en viss permeabilitet, som kan gi luktlekkasje
5. Gassoppgradering
 - a. CO₂-eksos ved oppgradering er ofte lukstærk

- b. Lekkasjer av lukttilsats til ferdig oppgradert gass
6. Utslipp av gass
- a. «Kaldfakling» eller utslipp av gass medfører oftest store utslipp av lukt

Det er i vurderingene i praksis tatt utgangspunkt i at utslipp fra pkt. 1, 2 og 3 over er tatt hånd om via ventilasjon på 22000 m³/t, og at utslipp fra pkt. 4 og 5 er håndtert og at pkt. 6 inntreffer svært sjelden. Dette innebærer at det må foreligge luktrenging på flere nivåer. Det kan da forventes at svikt i rensetrinn eller utslipp av gass vil gi lukt i nærområdet. Hvorvidt ventilasjonen er tilstrekkelig til å håndtere utslipp fra mottaksdel ved eventuelle åpne porter er også et spørsmål, som bør vurderes.

K. Vedlegg 3 - Annes 6.12_Centriair odor removal system



Budget Quotation for Odour removal

Centriair develops and offers technology leading solutions for abatement of industrial airborne emissions. We provide solutions with proven environmental and economic benefits. Our systems typically have higher performance and lower energy consumption than prevailing solutions. We help the industry solve a broad range of emission problems while increasing the productivity and reducing operations and maintenance costs.



These benefits are achieved through **higher performance, lower energy consumption** and by recovering energy from the process. We work across a broad range of industry sectors, however most of our customers are in the food processing and waste processing industries.

Introduction

The following system is suggested to be designed for the application:

Reception Building - 22 000 m³/h – ColdOx®

Buffer tank– 100 m³/h – DEO 100

Manure Storage Tanks – 500 m³/h – DEO 500

Digestate Storage Tanks – 100 m³/h – DEO 100

Hygienization and dewatering unit – 100 m³/h – DEO 100

Process description:

Process:

Part of stream is extract from the reception hall receiving household food waste (partly category 3 waste) and liquid manure. The tanks are also required to be ventilated, however given the feedstock type, the tanks will have an extreme concentration level of odors and VOCs and are therefor recommended to be treated separately as per listing of sources above.

Application

Biogas

Processed material:

Food Waste (partly category 3) and liquid manure

Ammonia in

< 5 ppm (for the reception building)

H₂S in

< 5 ppm (for the reception building)

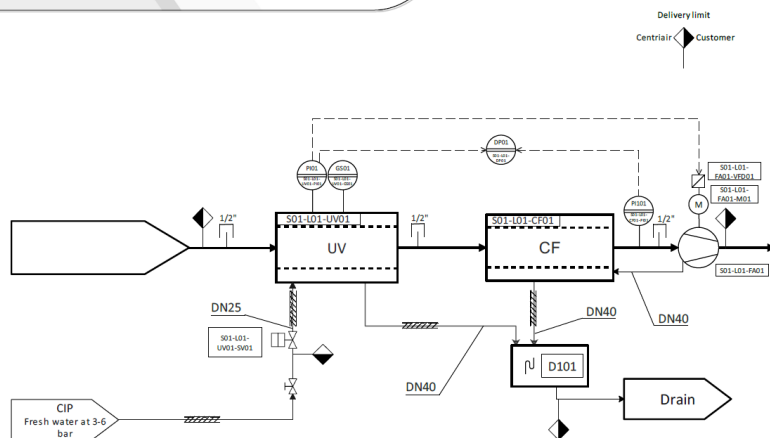
Odour Inlet

Max 10 000 OU/m³

Predicted Outlet Value

< 500 OU/m³

Centriair Odour Abatement Plant
XXXXX

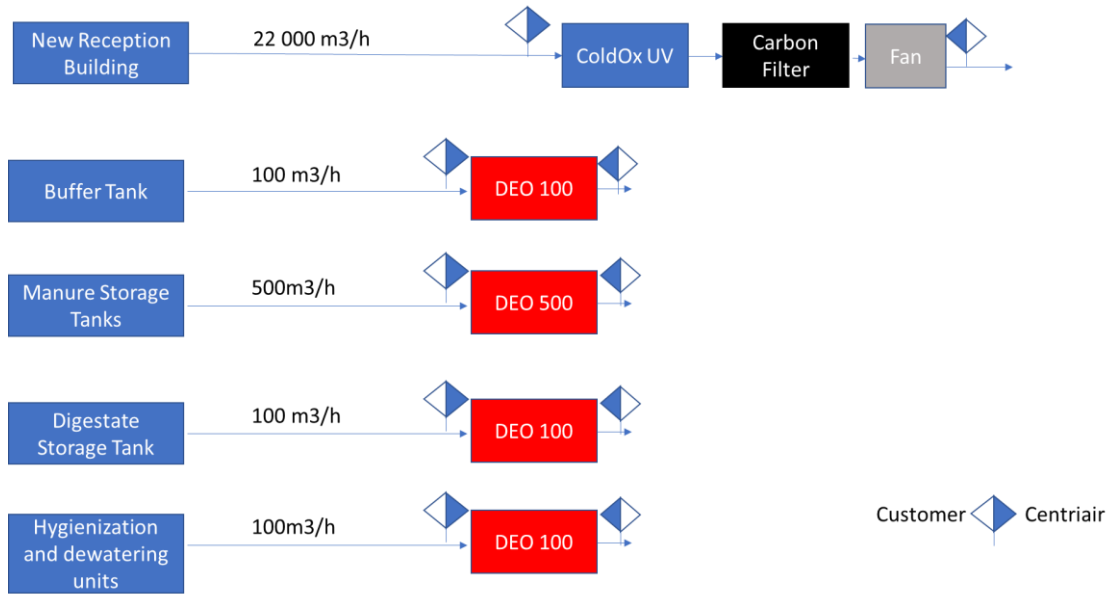


Delivery limit
Centriair Customer

TITLE				
				P&ID v0
				Preliminary Design
PROJECT				
				XXXX
DOCUMENT NUMBER				
				XXXX
REV	CHANGE	CREATED DATE	DESIGNED BY	APPROVED BY
01	Preliminary Design	20xx-xx-xx	xxxx	

P&ID for the proposed ColdOx® system

Site layout with indication of odour sources



Process Flow Indication

Overall system specification:

UV Specification:

Description :

The UV reactor is the first treatment stage, built together with the active carbon filter.

Basic control setup is start/stop signal from your system and running and error signal back to your system. Profinet connection included as standard.

Control and safety solution includes pressure guard for the UV as well as door switches. Equipment prewired with "plug and play" to minimize site wiring. Automatic flushing system of lamps, CIP (Cleaning in Place). Drainage pipes come with heat tracing to avoid freezing in winter temperatures. Solenoid valve included.

Electrical connection:

380-400 V/50 A three phase + Neutral 50 Hz

Operating power, UV:	13,5 kW
Materials:	Reactor and lamp frames stainless steel AISI 304.
Weight:	Total weight of one reactor including support and lamp frames is 580 kg.
Process gas flow:	22 000 m ³ /h
Lamp life:	16 000 hours
Maximal operating temp:	70 °C
Control system:	PLC Siemens S7 1200 signal as Profinet



Image 1. Coldox® UV System

Active Carbon Specification:

Description:	Active Carbon filter with medium residence time due to the initial treatment and combination effects from oxidation + carbon. Dual carbon beds to minimize pressure drop.
Carbon volume:	12,22 m ³
Pressure drop:	< 240 Pa
Dimensions:	2 000 x 8 000 x 2 650 mm
Material:	Stainless steel AISI 304
Disposal of Carbon	For the disposal of spent media, we recommend following the guidelines of the European Waste Catalogue EWC and use the waste code number 19 09 04 or 15 02 03 – non hazard waste. Numerous landfills

containing household trash and building materials will accept the loaded gas purification product, which is totally harmless to the environment, after submitting a declaration of analysis.



Image 2. Carbon Filter

Fan Specification:

Description:

Industrial centrifugal fan (1) from stainless steel driven by frequency inverter in main panel. Expanded to allow a higher pressure-drop from future carbon bed. Fans come with VFD system to regulate the airflow changes. **The fan is designed assuming 500 Pa pressure drop in the ducts before and after the ColdOx® System (total 500 Pa).** The exact pressure drops in the ducts to our system must be specified before ordering the final fan. This will have to be done already at the detailed design stage.

Capacity:

22 000 m³/h

Electrical connection:

380-400 V



Installed Power:

15 kW (exact figure may change)

Operating Power:

8,6 kW

Overall system specification Tanks:

Model	DEO-100™			DEO-200™			DEO-500™			DEO-1000™			DEO-2000™		
	Regular	Plus	Lenta	Regular	Plus	Lenta	Regular	Plus	Lenta	Regular	Plus	Lenta	Regular	Plus	Lenta
Versions															
Application	VOC&H2S	NH3	High VOC&H2S*	VOC&H2S	NH3	High VOC&H2S*	VOC&H2S	NH3	High VOC&H2S*	VOC&H2S	NH3	High VOC&H2S*	VOC&H2S	NH3	High VOC&H2S*
Cooling system	None			None	None	Air/Water	None	None	Air/Water	None	None	Air/Water	None	None	Air/Water
Heat exchange system	Plate	Plate	None	MRO			MRO			MRO			MRO		
Temp. differential inlet/outlet (°C)	≈100	≈100	≈330	≈20			≈20			≈20			≈20		
Operating temperature (°C)	330-350			330-350			330-350			330-350			330-350		
Flow rate (m³/h)	100	200	500	100	200	500	1000	2000	5000	1000	2000	5000	10000	20000	50000
Thermal Efficiency	65%			95%			95%			95%			95%		
Electrical connection	400V, 50Hz, 3-phase, N, PE, 16A, CEE 416-6			400V, 50Hz, 3-phase, N, PE, 16A, CEE 416-6			400V, 50Hz, 3-phase, N, PE, 16A, CEE 416-6			400V, 50Hz, 3-phase, N, PE, 32A, CEE 432-6			400V, 50Hz, 3-phase, N, PE, 63A, CEE 463-6		
Installed/operating power (kW)	5,4/≈ 2,5 kW			8,1/≈ 1,2 kW			8,1/≈ 3 kW			16,2/≈ 6 kW			32,4/≈ 12 kW		
Dimensions height, width, depth (mm)	770, 650, 480			1500, 580, 480			1762, 804, 694			1850, 790, 790			1900, 990, 990		
Duct connection (ø mm)	100			100			160			200			250		
Weight (kg)	65			90			260			432			552		
Material	Aluminium, SS 316, Inconel			Aluminium, SS 316			Aluminium, SS 316			Aluminium, SS 316			Aluminium, SS 316		
Installation	Wall mount			Floor			Floor			Floor			Floor		
Electrical Cabinet	Built-in			Stand-alone			Stand-alone			Stand-alone			Stand-alone		
PLC and communication module	Yes			Yes			Yes			Yes			Yes		

* typically > 100 ppm depending on gas composition. Please consult with Centriair Catalytics

DEO-500™ is a regenerative catalyst system for elimination of VOC and odour emissions from industrial processes. The system offers a compact, high performing, low-maintenance and energy efficient solution to most VOC and odour issues.

DEO-500™ is tried and tested on a wide range of applications including various industrial processes and waste applications such as biogas production, substrate and sludge holding tanks, hygienization, sewage pipelines, pumping stations and sewage treatment plants. VOC and odour compounds are eliminated through patented mesh catalyst technology allowing for optimized and compact reactor geometry, large catalyst area and excellent heat capacity.

The unit is low-maintenance, requires no media or media changes and offers significant cost savings and stable performance throughout the lifecycle. Just push the start button and let DEO-100™ do the job. DEO-500™ achieves a conversion rate of more than 98% of most VOCs, including those that are difficult to eliminate with conventional technologies such as Ionization, Ozonolysis, UV radiation, Scrubbers and Active Carbon. The DEO units cannot be positioned outdoors and need to be placed under a roof.

L. Vedlegg 4 -Næringsstoff husdyrgjødsel Voss Herad



Til

Indre Hordaland Miljøverk

Bjørkemoen 60

N-5709 VOSS

Att.: Øyvind Birkeland

Dykkar ref.:

Vår ref.:

tirsdag 30. mai 2023

Næringsstoff husdyrgjødsel Voss herad

Bakgrunn for utrekninga er statistikk for *Produksjonstilskudd og avløsertilskudd i landbruket* [Produksjonstilskudd og avløsertilskudd i jordbruket - Landbruksdirektoratet](#). Tilskot vert berekna etter dyretal, areal, beiteperiode osv og denne informasjonen ligg ope.

Reglar for bruk av husdyrgjødsel er omhandla i *Forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav* (gjødselvarerforskrifta). I §24 *Spesielle krav til husdyrgjødsel* finn vi krav til spreieareal og gjødseldyreiningar (GDE). Ein GDE gir ein mengde fosfor på ca. 14 kg. Det krevst minst 4 daa spreieareal til 1 GDE; dvs. ein kan maksimalt nytte 3,5 kg fosfor per daa dersom ein ikkje kan dokumentere at ein bør tilføre meir fosfor.

Tabell 1. Berekning av GDE for Voss herad. Data henta frå produksjonssøknader for 2021.

	Dyretal	Dyr pr. GDE	Antall GDE
Mjølkekyr	2 726	1	2 726
Ammekyr	309	1,5	206
Øvrige storfe	5 019	3	1 673
Sauer vinterfora	11 680	7	1 669
Geiter vinterfora	209	7	30
Avlspurker	44	2,5	18
Verpehøns	8 416	80	105
Slaktegris	2 457	18	137
Slaktekylling	0	1400	-
Sum GDE			6 562
En GDE tilsvarer 4 dekar dyrket jord. Voss må disponere antall dekar dyrket jord:			26 248

Areal	Dekar
Eget dyrket areal	41 838
Godkjent inmarksbeite	
Sum disponibelt areal	41 838



For husdyrproduksjonen på Voss er det rikeleg med spreieareal. Likevel har vi høgt innhald av fosfor på ein del areal. Dette skuldast at gjødsla ikkje vert fordelt jamt. Det er store kostnader med flytting av husdyrgjødsel og for bonden er det er ikkje lønsemd i å køyre husdyrgjødsla langt, men heller nytte større mengder på areal nær driftssenteret.

GDE er bygd på normer for gjødselmengder frå 70-, 80- og 90-talet. Det er gjort nye studiar av mengder husdyrgjødsel. Det er vist at kyr skil ut høgare gjødselmengder og dermed meir fosfor enn gamle studiar (høgare yting viktigaste årsak) og at kraftfôrkrevjande husdyr (svin og fjørfe) slepp ut litt mindre fosfor enn i gamle normtal ([BIOFORSK RAPPORT Vol 8 109/2013 \(unit.no\)](#)). I forslag til ny gjødselbruksforskrift er det satt fram forslag om å auke kravet til spreieareal.

Utrekninga som er gjort for Voss er basert på mengder gjødsel og næringsstoff i tråd med rapporten det er vist til over (*Bioforsk Rapport Vol 8 109/2013 Mengd utskilt husdyrgjødsel – forslag til nye standardtal*). Det er såleis teke omsyn til at det sannsynlegvis er meir fosfor i gjødsel frå mjølkeproduksjonen på Voss enn om ein nyttar dagens regelverk med gjødseldyreiningar; sjå tabell 1.

Dyretal og mengd husdyrgjødsel på Voss

Mjølkekyr produserer ca 60% av husdyrgjødsla i Voss herad. Dersom ein legg til gjødsel frå kategorien «øvrige storfe» (rekruttering til mjølkeproduksjonen samt okseproduksjon) så står storfe (minus ammekyr) for mellom 85 og 90% av husdyrgjødsla.

Det er krav om 2 månaders beitesesong, men i utrekninga er det likevel nytta 11 månader med oppsamling av gjødsel. Dei fleste kyr vert no mjølka av mjølkerobot, og mange bruk har sommarmjølke der beitinga skjer i nærleiken til driftsbygningen. Ofte vert det fôra inne i tillegg til beiting og ein del av gjødsla vert då samla opp og må spreiest ut att på dyrka areal. For øvrige storfe, sau og geit vert stort sett all gjødsla i beiteperioden spreidd i utmark og på innmarksbeite.

Tabell 2. Husdyrgjødsel i Voss herad (produksjonssøknadar 2021)

	Inneføring	Husdyrgjødsel som lagrast	Aktuell TS i lager	Mengd gjødsel	Dyr i området	Gjødselmengd ny TS%
	mnd	kg/dyr	TS	kg/dyr	Tal dyr	tonn/år
Mjølkeku (9000 l)	11	20 533	7,0 %	30 507	2 726	83 146
Ammekyr	9	8 025	10,0 %	10 112	309	3 124
Øvrige storfe	10	5 417	8,0 %	7 448	5 019	37 377
Vinterfôra sau	6,5	975	12,0 %	975	11 680	11 388
Geit	7	1 050	12,0 %	1 050	209	219
Purker etc	12	4 740	6,5 %	4 740	44	209
Slaktegris	12	510	7,8 %	510	2 457	1 253
Verpehøns	12	44	30,0 %	44	8 416	369
Slaktekylling	12	2,1	30,0 %	2	0	0

Kjelde: Bioforsk Rapport 109/13
Kjelde: NORSØK Rapport Vol. 6, nr 3, 2021 (andel NH4-N i hønsegjødsel og kyllinggjødsel)
Korreksjon yting: 19 700 ved 7000 l, 22 400 ved 9000 l, 25 100 ved 11 000 l)



Total mengde husdyrgjødsel produsert i Voss herad er ca. 137 000 tonn (ved ein tørrstoffprosent på 7,8. Ved spreieing er oftast møka meir utblanda med vatn).

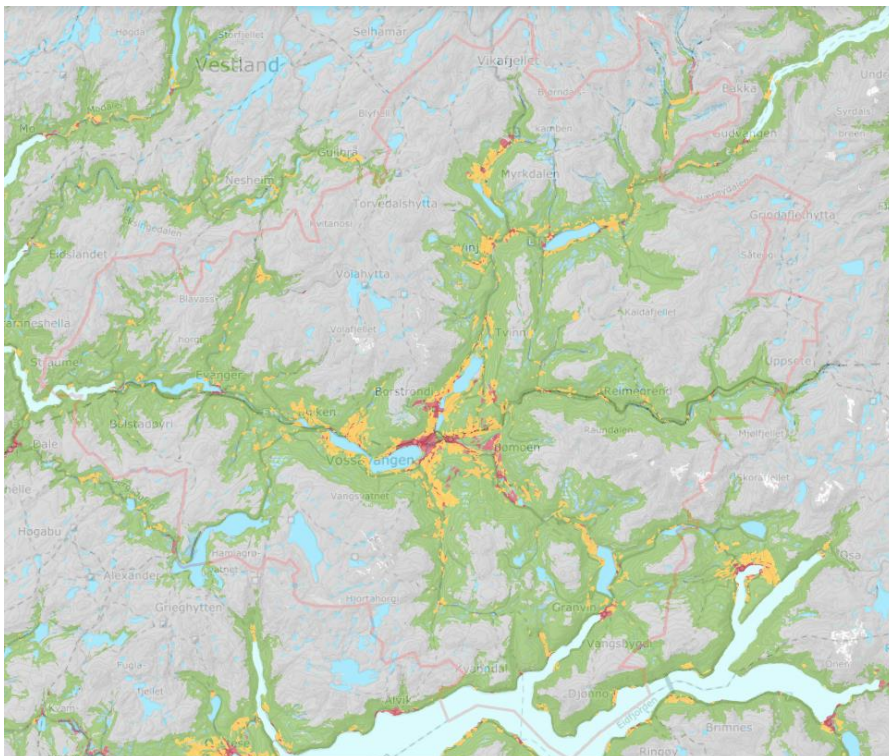
Husdyra på Voss produserer ca. 360 000 kg med ammoniumnitrogen og 80 000 kg fosfor. Mengda med næringsstoff er ikkje påverka av kor mykje vatn som er tilsett, men det kan påverke utnyttinga av nitrogenet.

Jordbruksareal i Voss herad

Det er i overkant av 40 000 daa med fulldyrka og overflatedyrka areal på Voss og ca. 15 000 daa med innmarksareal. På Voss er det lite innmarksbeite som vert nytta som spreieareal (jf. til samanlikning Rogaland der mykje av beita er nytta som spreieareal).

Spreieing av husdyrgjødsel på beite er eit godt tiltak, men det må søkjast om godkjenning til kommunen for å nytte dette som spreieareal. Det er lite sannsynleg at ein stor del av innmarksarealet på Voss vert søkt om godkjenning for. Årsakene er fleire. Viktigaste årsaka er sjølvst at Voss har lite kraftfòrkrevjande produksjonar (svin, fjørfe). Mjølkebruk som *ikkje* kjøper inn veldig mykje grovfòr, har oftast nok spreieareal utan å måtte nytte innmark. Alle gardane på Voss har eigedomar eller beiterett i utmark og det er veldig få som lar sau gå på innmark heile sommaren. Driftsbygningane på mjølkebruka ligg oftast ikkje inntil beita og ein kan ikkje nytte beita samstundes som at mjølkekyrne vert mjølka med robot. Dei fleste innmarksbeita vert dermed ikkje drive like intensivt som til dømes Rogaland. I tillegg ligg ofte beita opp mot utmarka/fjellet og det er ein del høgdemeter på traktorveggar som gjer transport av møk utfordrande/dyrt.

Kartet under av Voss herad (kommunegrensa i raud strek) syner dyrka mark (fulldyrka, overflatedyrka og innmarksbeite) i gult og skog i grønt.



Figur 1. Kart over dyrka mark og skog i Voss herad. Kjelde: Kilden.nibio.no



Produksjon av ammoniumnitrogen og fosfor per areal

Det er alltid eit tap av nitrogen ved spreiring av gjødsel. Ved bruk av fanespreiar i fint vær kan så mykje som 90% av nitrogenet gå tapt til luft. Duskregn ved spreiring reduserer tapet. Uttynning av gjødsla med vatn vil òg redusere tapet. I praksis er ofte gjødsla halvblanda med vatn ved spreiring. Veldig stor del av gjødsla på Voss vert no spreidd med nedleggar; noko som òg reduserer tapet av nitrogen.

Husdyrproduksjonen i Voss herad kan tilføre 8,63 kg ammoniumnitrogen per daa og 1,92 kg fosfor per daa. Når det gjeld nitrogen må ein i gjødslingsplanlegginga ta høgde for ein del tap til luft ved spreiring; jf. teksten over.

Gjødsel som vert spreidd er ofte tynnare enn den i tabellen under og for gylle reknar vi oftast ein verknad på 1,1-1,2 kg ammoniumnitrogen per tonn.

Tabell 3. Innhald av ammoniumnitrogen og fosfor i gjødsel i Voss herad

	Næring i 1 tonn*	Totalt næringsstoff	Næring per fulldyrka og overflatedyrka areal
	kg	kg	Kg/daa
NH4-nitrogen	2,64	361 262	8,63
Fosfor	0,59	80 454	1,92

Behov for fosfor i eng

NIBIO har satt opp gjødslingsnormer for alle kulturar. Utgangspunktet er at ein treng 1,6 kg fosfor ved 400 Fem/daa og der ein legg til 0,3 kg fosfor per 100 Fem ekstra i forventa avling, sjå tabell. For den enkelte gard vil det dermed vere stor variasjon i behov for fosfor (og andre næringsstoff) – alt etter (planlagd) avlingsnivå.

Tabell 4. Normbehov gjødsling av eng. Kjelde [6. Eng og førvekster - Nibio](#)

	N	P	K	N	P	K
	kg/daa ved 400 FEm			kg/100 FEm		
Eng, intensiv drift:						
- ei høsting	11,0	1,6	7,0	2,0	0,3	1,5
- to høstinger (evt. beiting)	15,0	1,6	8,5	2,0	0,3	1,5
- tre høstinger (evt. beiting)	18,0	1,6	10,0	2,0	0,3	1,5

Avlingane vil variere, men «standard» i Skifteplan, som er det absolutt mest nytta gjødslingsplanprogrammet, er forventa avling på 700 kg tørrstoff, dvs. ca. 600 Fem. Ved 600 Fem per daa treng ein 2,2 kg fosfor per daa. Der jordanalysane syner høgt innhald av fosfor vil ein justere ned behovet for tilført fosfor.



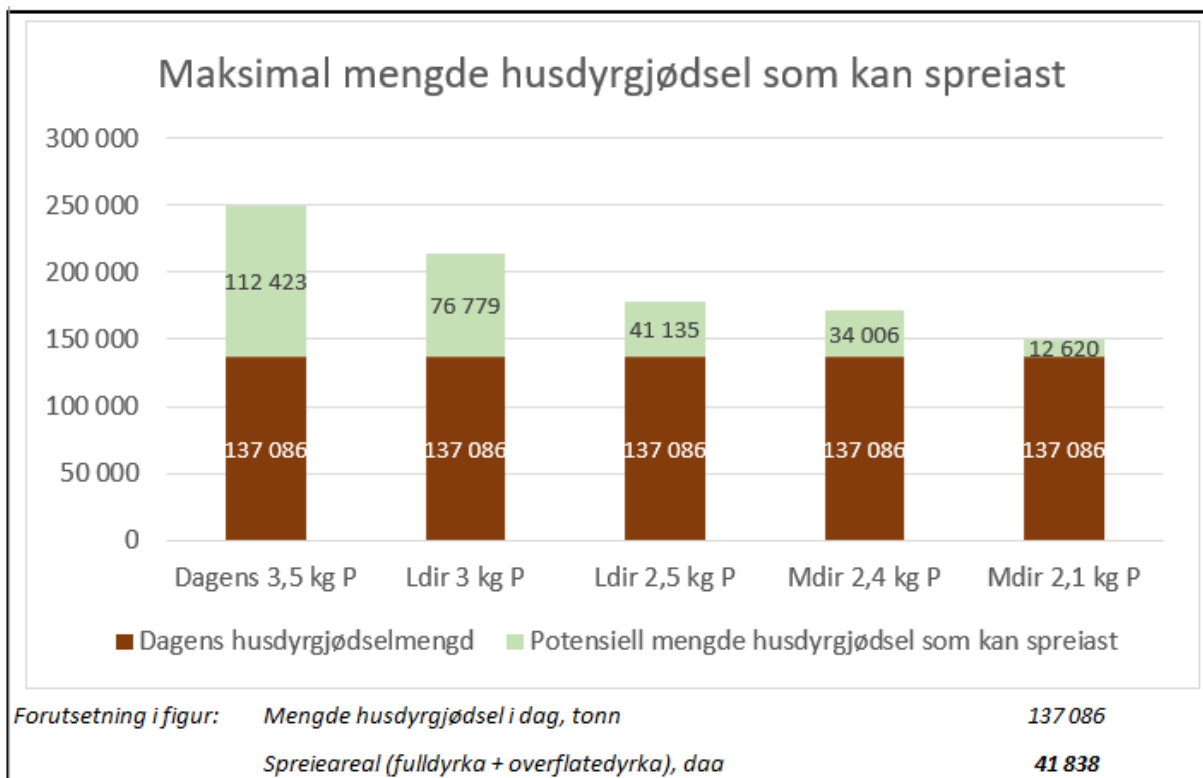
Tabell 5. Behov for fosfor ved ulike avlingsmengder

Forventa avling (FFm/daa)	400	500	600	700	800	900	1000
Behov for fosfor (kg)	1,6	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1	3,4

Innstramming av GDE i gjødselverforskrifta

Det er varsla innstramming av mengde gjødsel (mengde fosfor) ein kan spreie. I forslaget til ny gjødselverforskrift er det foreslått ein nedtrapping av fosfor; landbruksdirektoratet har foreslått ein innstramming frå 3,5 kg fosfor per daa til 3 kg og i neste omgang ned til 2,5 kg fosfor. Miljøverndirektoratet har foreslått ein innstramming frå 3,5 kg fosfor til 2,4 kg fosfor og vidare ned til 2,1 kg fosfor [Forslag til nytt gjødselregelverk - Landbruksdirektoratet](#).

For Voss vil dette føre til eit større krav til jamn spreining av gjødsla, då meir areal må nyttast som spreieareal.



Figur 2. Maksimal mengd husdyrgjødsel som kan spreiest ved innskjerping av arealkrav per mengd fosfor.

Det er usikkert kor tid ny gjødselverforskrift trer i kraft. For Rogaland vil ei innskjerping av regelverket ha store konsekvensar, men samtidig så kan ein forsvare ei høgare fosforgjødsling her då avlingsnivået òg ligg høgare enn resten av Vestlandet. Det er ulikt behov for fosfor, avhengig av avlingsnivå og innhaldet av fosfor i jord, og for å unngå overgjødsling må ein ta omsyn til dette.

Tiltak for å unngå for høgt innhald av fosfor i jordbruksjord

Høgt innhald av fosfor fører til auka fare for forureining av vassdrag. Det viktigaste tiltaket for å unngå overgjødsling er å tilpasse gjødslinga til avlingsnivået.

For mineralgjødsel er det «enkelt» å la vere å gjødsle med fosfor, men ein må då sikre at ein kan tilføre husdyrgjødsel på alt areal slik at fosforbehovet til plantane vert dekt.



Flytting av husdyrgjødsel er dyrt, men tiltak som kan avhjelpe bonden med flytting av møyk vil vere eit godt tiltak mot overgjødsling med fosfor.

Det er viktig at det vert bygd opp lagerkapasitet der arealet er; dvs. at ikkje alle gjødsellager ligg i driftssenteret. Per i dag er ikkje støtteordningane frå Innovasjon Norge ikkje tilpassa at passive bønder kan bygge lager og søkje om stønad. Det er heller ingen krav om at lager skal byggast der arealet ligg.

Dersom ein kan separere gjødsla i ein fast og ein flytande del vil det skape fleire moglegheiter for å transportere fosforrik gjødsl til område som per i dag blir supplert med fosfor frå mineralgjødsl. Eit viktig moment er då at den faste delen lar seg spreie med utstyr som bønder har per i dag; til dømes at gjødsla vert pelletert og at ein dermed kan nytte mineralgjødslspreiar.

Arealkrav våt biogjødsel

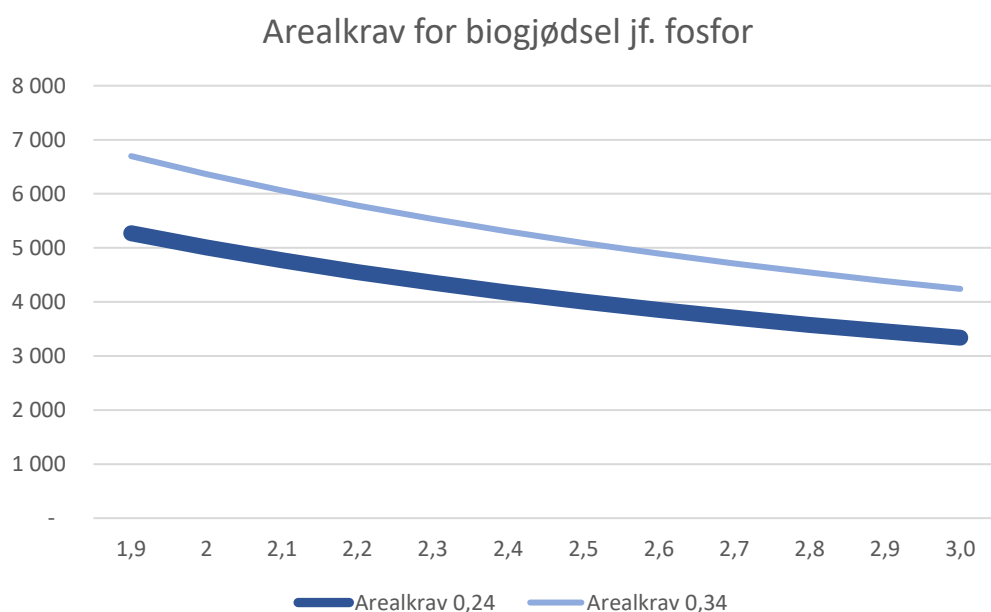
Ved separering vil ca. 90 % vere att i den våte delen, og denne må nyttast lokalt. Den tørre delen har fleire moglegheiter då den kan transporterast lengre.

BIR/IHM har henta inn tal frå leverandørar av separeringsutstyr og har rekna på straumen av næringsstoff frå substrata kjem inn i biogassanlegget til det blir separert i etterkant. For våt biorest er det estimert følgjande næringsinnhald:

Tabell 6. Næringsinnhald i våt fraksjon av separert biogjødsel. Tala er basert på opplysningar frå leverandørar.

Nitrogen (N)	Fosfor (P)	Kalium (K)	Kalsium (Ca)	Magnesium (Mg)	Svovel (S)
4,28	0,24	3,33	1,92	0,37	0,27

Det vil vere ulikt behov for fosforgjødsling, avhengig av avlingsnivå, jordtype, innhald av fosfor i jorda osv. Figur 3 syner behovet for spreieareal gitt ulik mengde tilført fosfor per areal.



Figur 3. Arealkrav for våt biogjødsel ved ulike gjødslingsnivå med fosfor. Tjukk strek er biogjødsel med innhald av fosfor på 0,24 kg/tonn. Tynn strek er ved ei biogjødsel på 0,34 kg/tonn. X-aksen syner mengde tilført fosfor per daa, medan Y-aksen syner kva areal som krevst ved ein mengde våt biorest på 42 400 tonn.



Det er behovet for fosfor i forhold til plantevekst som interessant og som må styre tildelinga av fosfor. I gjødslingsplanen til gardbrukarar finn vi næringsbehovet til forventa avlingsnivå og trekk frå næringa som jorda samt forgrøde kan bidra med. Det resterande næringsbehovet skal dekkast opp med husdyrgjødsel/biorest og/eller mineralgjødsel.

Det er ynskjeleg at ein kan dekke opp fosfor- og kaliumbehovet med organisk gjødsel og dermed berre tilføre nitrogengjødsel. Gjødslingsplanen er eit viktig verktøy for å optimalisere bruken av husdyrgjødsel/biogjødsel. Det vert ikkje teke så mange prøver av husdyrgjødsel i dag. Gardbrukarar har mange gjødselkellarar og gjødselkummar med ulikt innhald av gjødsel og vatn. Ein biorest vil vere ein meir homogen vare og varedeklarasjonen, som skal følgje med ulike typar biogjødsel, vil gje eit godt grunnlag for ei rett gjødsling med mindre fare for forureining.

Med venleg helsing

Norsk Landbruksrådgiving Vest SA

*Mari Aker
Rådgjevar jordbruk*

M. Vedlegg 5 - RIM_J01_52200499_Miljøtekn_grunnundersøking_IHM

IHM

► Miljøteknisk grunnundersøking IHM Voss

Rapport

Oppdragsnr.: 52200499 Dokumentnr.: 01 Versjon: J01 Dato: 2022-02-07



Oppdragsgjevar: IHM
Oppdragsgjevares kontaktperson: Øyvind Birkeland
Rådgjevar Norconsult AS, Sandvenvegen 43, NO-5600 Norheimsund
Oppdragsleiar: Torunn Lutro
Fagansvarleg: Oddmund Soldal
Andre nøkkelpersonar: -

J01	2022-02-07	Miljøtekniske grunnundersøkingar IHM Voss	Torunn Lutro	Oddmund Soldal	Torunn Lutro
Versjon	Dato	Omtale	Utarbeidd	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidd av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandlar. Opphavsretten tilhøyrar Norconsult AS. Dokumentet må berre nyttast til det formål som går fram i oppdragsavtalen, og må ikkje kopierast eller gjerast tilgjengeleg på annan måte eller i større utstrekning enn formålet tilseier.

► Samandrag

Ved bygge- og gravearbeid vert det i forureiningsforskriftas § 2-4 stilt krav til undersøkingar av grunnen. Tiltakshavar (entreprenør/byggherre) er pålagt å vurdera om det er forureina grunn i området der eit inngrep vert planlagt gjennomført. Norconsult AS har på oppdrag for IHM utført ei miljøteknisk grunnundersøking ved IHM i Bjørkemoen på Voss i forbindelse med planlegging av eit biogassanlegg her.

Feltarbeid vart utført 18. januar 2022 og det vart samla inn materiale frå 16 sjakter som vart sende til analyse hjå Eurofins som åtte blandprøvar frå djupne 0-1 m og 1-2 m. I tillegg vart det gjort målingar av deponigassar i sjaktene under graving.

Grad av forureining er klassifisert i samsvar med rettleiar TA2553 Helsebaserte tilstandsklassar for forurenset grunn (Statens forurensningstilsyn, 2009).

Alle massane til 2 m djupne er definert som reine massar, under normverdi, tilsvarande «meget god» tilstand. Det er ikkje krav til ytterlegare undersøkingar og vurderingar for å klargjera eventuelle konflikhtar mellom omsyn til miljø, brukarinteresser og behov for tiltak, jfr. Forurensningsforskriften §2-4. Gassmålingane er relativt låge for alle punkt, men gjer ein svak indikasjon på at det er deponigassar i området utan at verdiane er alarmerande.

► Innhald

1	Innleiing	5
1.1	Bakgrunn for undersøkinga	5
1.2	Historikk og moglege forureiningssituasjon	6
1.3	Tidlegare grunnundersøkingar	7
2	Feltarbeid 2021	8
2.1	Metodikk	8
2.2	Planlagde og endelege prøvetakingspunkt for jordprøvar	8
2.2.1	<i>Gassmålingane</i>	11
3	Bakgrunnsinformasjon om tilstandsklassar, akseptkriteriar og gassmålingar	12
3.1	Tilstandsklassar og akseptkriteriar	12
3.2	Deponigass	13
4	Resultat	14
4.1	Grunnforhold	14
4.2	Prøveresultat	14
4.3	Resultat gassmålingar	17
5	Vurderingar av jordprøvar og gassmålingar	18
5.1	Vurderingar av om prøvetaking er tilstrekkeleg	18
5.2	Vurderingar av jordprøvar	18
5.3	Vurderingar av gassmålingar	18
6	Konklusjon og anbefalingar	19
7	Referansar	20
8	Vedlegg	21

1 Innleiing

1.1 Bakgrunn for undersøkinga

Ved bygge- og gravearbeid vert det i forureiningsforskriftas § 2-4 stilt krav til undersøkingar av grunnen. Tiltakshavar (entreprenør/byggherre) er pålagt å vurdere om det er forureina grunn i området der eit inngrep vert planlagt gjennomført. Dersom det er grunn til å tru at det er forureina grunn i området, skal tiltakshavar sørge for at det vert utført nødvendige undersøkingar for å få klarlagt omfanget og betydninga av eventuell forureining. Rådgivende Biologer AS (2019) gjorde ei vurdering som tilsa at det var mistanke om forureining og at det dermed var grunnlag for å gjere ei undersøking. Norconsult AS har på oppdrag frå Indre Hordaland Miljøverk (IHM) på Voss kartlagt miljøtilstanden på eit areal som er tiltenkt nytt biogassanlegg i Bjørkemoen, på gnr./bnr.158/30, sjå figur 1. Arealet ligg tilgrensande eit større deponiområde slik at det vart tilrådd å gjere målingar av eventuell deponigass samstundes med graving av sjakter.

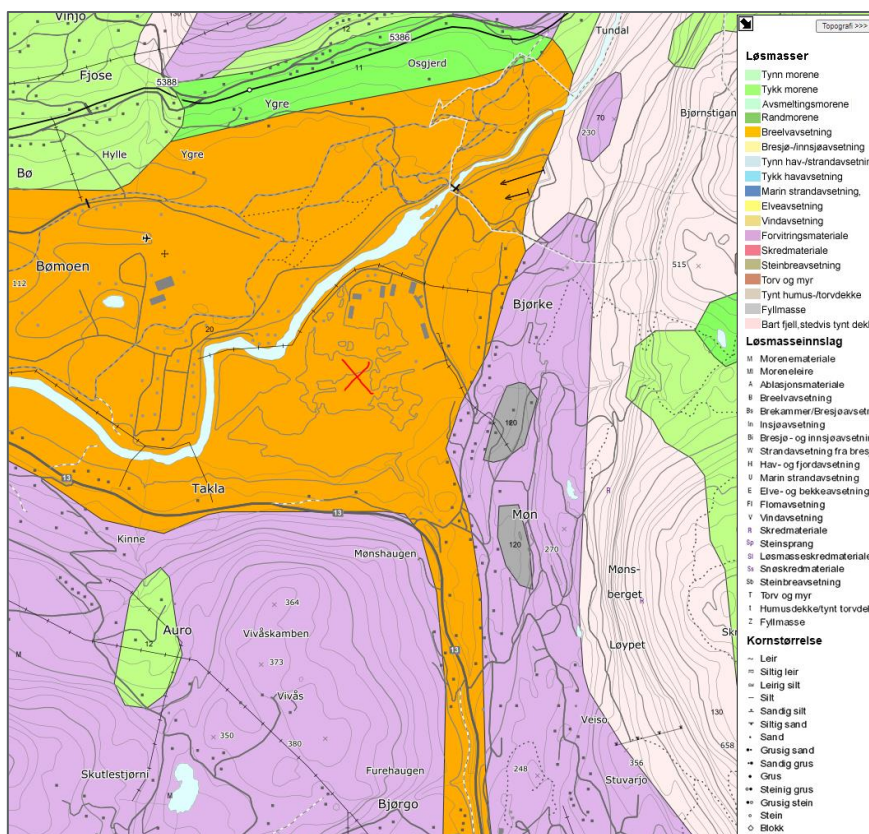


Figur 1: Tiltaksområdet ligg på den sørlegaste delen av tomte med gnr./bnr. 158/30.

1.2 Historikk og moglege forureinings situasjon

Grunnen under avfallsdeponiet på Bjørkemoen består av breelavsetjingar (sjå figur 2) og består av to delar; eit deponiområde etablert omkring 1980 og ein nyare del som vart teke i bruk i 1996. Her føregår deponering av restavfall, næringsavfall, gjenvinning samt mellomlagring av farleg avfall. Her vert også deponert asbest i egne celler.

Sigevatn frå begge deponia vert samla opp, pumpa til lufting og grovfiltrering før det vert samla i eit stort sedimenteringsbasseng før det går til rensing i eit omvendt osmose filter. Konsentrat frå membranfilter går attende til deponimedan det reinsa vatnet går til Raundalselva. Anlegget har overvåkingsprogram med prøvetaking og analyse av sigevatn, sigevassediment, overflatevatn i Raundalselva og grunnvatn.



Figur 2: Kart over lausmassane i området (NGU, 2022). Kryss viser plassering av aktiv deponicelle.

Rådgivende Biologer sitt notat frå 2019 (Rådgivende Biologer AS, 2019) konstaterer at farleg avfall vert oppbevart i lukka behaldarar inne i ein hall; noko som gjev svært liten risiko for spreiding av farlege stoff til grunn eller grunnvatn. Notatet konkluderer vidare at deponia kan innehalde noko avfall som inneheld farlege stoff, slik at spreiding av farlege stoff via diffus utlekking frå særleg det gamle deponiet til omkringliggjande grunn og grunnvatn vil kunne skje gjennom sigevatn. Det nye deponiet har dobbel botnetting og det er ikkje påvist lekkasje av sigevatn. Heile industritomta er også definert som forureina område i grunnforureiningsdatabasen til Miljødirektoratet.

1.3 Tidlegare grunnundersøkingar

Det er ikkje kjend at det tidlegare er utført miljøtekniske grunnundersøkingar på tiltaksområdet.

Det er gjennomført ei Bacheloroppgåve i geologi for å få grunnlag for eit nytt overvakingsprogram for deponiet (Wæhle Finnes, F., Stokke, T og Urdal, S.,2021). Målingar i denne oppgåva viser ein straum av grunnvatnet i vestleg retning.

2 Feltarbeid 2021

Feltarbeidet vart gjennomført tysdag 18. januar. Prøvepunktta var markert i terrenget fredag 14. januar av Oddmund Soldal (NO). Gravemaskin frå Flage Maskin AS hadde måndag 17. januar pigga nokre av punkta grunna tele, resten vart grave dagen etter under sjølve feltarbeidet.

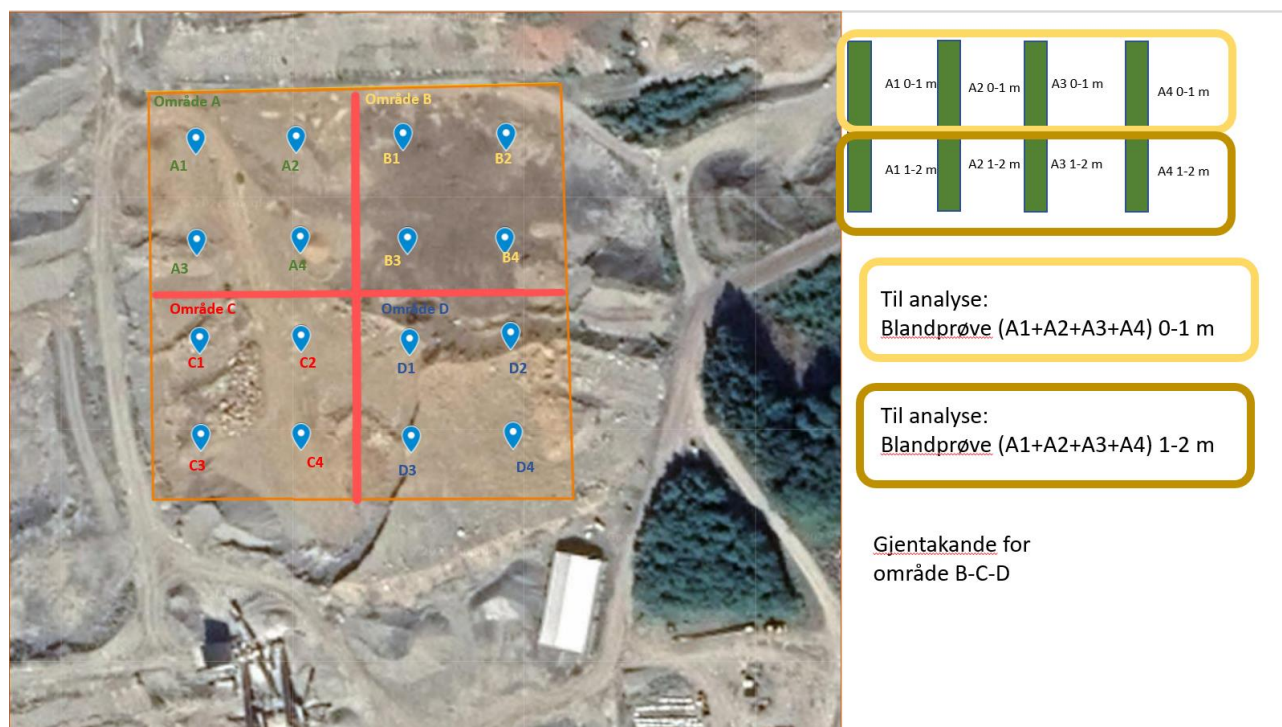
2.1 Metodikk

Feltarbeidet vart gjennomført ved at gravemaskina grov like til under telelaget, slik at det var råd å måle gass her (ved ca. 0,5 m). Vidare vart det grave til omtrentleg 2 m djup i alle sjaktene og det vart i dei fleste sjaktene gjort ei supplerande gassmåling i intervallet 1-1,5 m under terreng.

Prøvetaking er gjort med spade/murskei og blandebolle og det vart teke prøvar frå fleire delar av sjakta innanfor det ynskte intervallet. Det vart teke prøvar frå den øvste meteren i kvar sjakt i tillegg til frå intervallet 1-2 m. Vidare vart prøvane frå den øvste meteren blanda innanfor kvart delområde, det same gjaldt også prøvane frå intervallet 1-2 m. Dette resulterte i totalt 32 delprøvar, totalt 8 blandprøvar til analyse. Sjå figur 3 for detaljar omkring blandprøvane. Prøvane vart pakka i rilsanposar og sende til Eurofins AS i Bergen.

2.2 Planlagde og endelege prøvetakingspunkt for jordprøvar

Det vart planlagt for prøvetaking i totalt 16 punkt innanfor dei fire delområda A-D, sjå figur 3.



Figur 3: Planlagde prøvetakingspunkt på tiltaksområdet. Instruks for prøvetaking av delprøvar og blandprøvar er vist til høgre.

Tiltaksområdet er i underkant av 18 dekar. I følgje rettleiar TA2553 (Statens forurensningstilsyn, 2009) skal det då gjerast miljøtekniske grunnundersøkingar i 27 sjakter. Norconsult meiner at dette er noko overdimensjonert for dette tiltaksområdet som truleg har nokså homogene massar, og det er i tillegg eit gammalt grustak utan mistanke om anna enn ev. søl av drivstoff, hydraulikkolje eller liknande. Grunnvassrørsla er i tillegg også mot vest slik at det ikkje er å forvente at sigevatn har tilført forureining til

området. 16 prøvepunkt er av nemnte årsaker vurdert som tilstrekkeleg som innleiande undersøkingar på arealet.

Nokre prøvepunkt måtte tilpassast i felt av praktiske årsaker. Endelege prøvepunkt er vist i figur 4, og dei 8 endelege innsende blandprøvane er vist figur 5. Det vart teke vassprøvar av grunnvatnet i dei brønnane som hadde tilsig av dette. Desse vassprøvane vart ikkje sende til analyse i fyrste omgang.



Figur 4: Endelege prøvepunkt for dei 32 delprøvene som vart samla inn på tiltaksområdet.

Blandprøvene som er analysert er:

- Område A 0-1 m
- Område A 1-2 m
- Område B 0-1 m
- Område B 1-2 m
- Område C 0-1 m
- Område C 1-2 m
- Område D 0-1 m
- Område D 1-2 m, sjå figur 5.



Figur 5: Åtte blandprøver vart sende til analyse.

2.2.1 Gassmålingane

Gassmålingane vart utført med utstyr Sensit HXG-3 ([SENSIT-HXG-3-Instruction-Manual-UL.pdf](#) ([gasleaksensors.com](#))). Resultatet frå målingane kan sjåast i tabell 4.

3 Bakgrunnsinformasjon om tilstandsklassar, akseptkriteriar og gassmålingar

3.1 Tilstandsklassar og akseptkriteriar

Miljødirektoratet utarbeidde i 2009 ei klasseinndeling med utgangspunkt i konsentrasjonar av miljøgifter i jord (Statens forurensningstilsyn, 2009). Tilstandsklassane er bygd på ei risikovurdering av helse og uttrykker såleis helsefaren ved innhald av miljøgifter i jord ved ulike typar arealbruk. Med arealbruk meinast arealbruk slik det går fram av kommuneplanen eller slik kommunen planlegg framtidig bruk av området.

Ein beskrivelse av dei ulike tilstandsklassane med fargekodar er gjeve i tabell 1. Tabell 2 gjengjev grensene for dei ulike tilstandsklassane.

Tabell 1: Tilstandsklassar for forureina grunn og beskrivelse av tilstand.

Tilstandsklasse	1	2	3	4	5
Beskrivelse av tilstand	Bakgrunn	God	Middels	Dårlig	Svært dårlig
Øvre grenseverdi styres av	Normverdi	Helsebasert	Helsebasert	Helsebasert	Farlig avfall

Tabell 2: Tilstandsklassar for forureina grunn. Konsentrasjonane er i mg/kg TS.

Tilstandsklasse/ Stoff	1	2	3	4	5
	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Arsen	< 8	8-20	20-50	50-600	600-1000
Bly	< 60	60 -100	100-300	300-700	700-2500
Kadmium	<1,5	1,5-10	10-15	15-30	30-1000
Kvikksølv	<1	1-2	2-4	4-10	10-1000
Kobber	< 100	100-200	200-1000	1000-8500	8500-25000
Sink	<200	200-500	500-1000	1000-5000	5000-25000
Krom (III)	<50	50-200	200-500	500-2800	2800-25000
Krom (VI)	<2	2-5	5-20	20-80	80-1000
Nikkel	< 60	60- 135	135-200	200-1200	1200-2500
ΣPCB ₇	< 0,01	0,01-0,5	0,5-1	1-5	5-50
DDT	<0,04	0,04-4	4-12	12-30	30-50
ΣPAH ₁₆	<2	2-8	8-50	50-150	150-2500
Benzo(a)pyren	< 0,1	0,1-0,5	0,5- 5	5 -15	15-100
Alifater C8-C10 ¹⁾	< 10	≤10	10-40	40-50	50-20000
Alifater > C10-C12 ¹⁾	< 50	50- 60	60-130	130-300	300-20000
Alifater > C12-C35	< 100	100-300	300-600	600-2000	2000-20000
DEHP	<2,8	2,8-25	25-40	40-60	60-5000
Dioksiner/furaner	<0.00001	0,00001-0,00002	0,00002-0,0001	0,0001-0,00036	0,00036-0,015
Fenol	<0,1	0,1-4	4-40	40-400	400-25000
Benzen ¹⁾	<0,01	0,01-0,015	0,015-0,04	0,04-0,05	0,05-1000
Trikloretan	<0,1	0,1-0,2	0,2-0,6	0,6-0,8	0,8-1000

- Dersom forureiningsgrad er lågare enn grensa mellom tilstandsklasse 1 og 2 (normverdien for naturleg grunn) vert massane vurderte som reine og kan handterast fritt.
- Dersom forureiningsgrad er i tilstandsklasse 2 og høgare vert massane vurderte som forureina, men kan gjenbrukast under forutsetning av at dei tilfredsstillir dei akseptkriteriane som gjeld for aktuell arealbruk.
- Dersom forureiningsgrad overstig øvre grense for tilstandsklasse 5 klassifiserast massane som farleg avfall og kan ikkje gjenbrukast.

Generelt er krav til forureiningsnivå strengare i toppjord (0 – 1 m) enn i djupareliggende jord (> 1 m under terreng), då menneske er mest eksponert for eventuelle forureiningar i øvste sjikt.

Følgjande akseptkriteriar gjeld for industri og trafikkareal:

Industri og trafikkareal



Figur 6 Krav til tilstandsklassar for industri og trafikkareal (Statens forurensningstilsyn, 2009).

Tilstandsklassene er berre tenkt brukt for å avklara kor mykje forureining som ut frå ein helsevurdering maksimalt kan liggja igjen på et område i tilfelle der ein skal byggje, grave eller rydde opp.

3.2 Deponigass

I deponi der det er deponert biologisk nedbrytbart avfall vil det vera fare for at det er danna deponigassar (Miljødirektoratet, 2020). Gassproduksjon vi typisk avta over tid, i takt med at biologisk nedbrytbart avfall vert brote ned, men gassproduksjon kan utgjera ein risiko i fleire tiår.

Avfallsforskrifta kap.9 (Lovdata, 2022) stiller krav om at det skal treffast tiltak for å ha kontroll med opphoping og utlekking av deponigass. Utstyret som vart nytta til gassmåling målar alle oksiderbare gassar, dette inkluderer alle deponigassar. Den nedre eksplosive grensa (LEL) varierar frå gass til gass, men for dei fleste brannfarlege gassar er den mindre enn 5 volumprosent. Dette betyr at det tek ein relativt låg konsentrasjon av gass eller damp for å gje høg risiko for eksplosjon. PPM står for parts per million eller milliliter per kubikkmeter.

4 Resultat

4.1 Grunnforhold

Massane i alle punkta består av grovkorna, permeable massar. Generelt er det stodeigne naturlege massar ein finn i grunnen, men det er også stader det kan vera tilbakefylte, grove massar. Grunnvatnet ligg på mellom 1 m og 2 m under terreng, sjå detaljar i feltnotat i vedlegg A.



Figur 7: Eksempel frå sjaktene C4 (venstre) og C3 (høgre) på dei grovkorna og permeable massane som dominerer i tiltaksområdet.

4.2 Prøveresultat

Prøvane er analysert hjå Eurofins AS som er akkreditert for dei ulike analysane. Prøvane er analysert for åtte tungmetall (Cr, Cd, Cr, Ni, Hg, As, K, Zn), alifat, PAH og PCB.

Prøvane er klassifisert i samsvar med rettleiar TA2553|2009 samt oppdatert rettleiar frå 2022 (Miljødirektoratet, 2022). Alle parameter er i tilstandsklasse 1 under normverdi tilsvarande meget god tilstand, sjå tabell 3 og figur 8.

Tabell 3: Resultat er klassifisert i samsvar med rettleiar TA2553|2009 / (Miljødirektoratet, 2022).

	Prøveferanse → eining↓	Område A 0-1m	Område A 1-2m	Område B 0-1m	Område B 1-2m	Område C 0-1m	Område C 1-2m	Område D 0-1m	Område D 1-2m
	Tørrstoff	%	91,4	93,5	88,0	88,1	92,0	95,7	93,2
Arsen (As)	mg/kg TS	1,8	1,3	1,2	1,0	1,4	1,4	1,1	< 0,99
Bly (Pb)	mg/kg TS	6,3	3,4	2,8	2,3	3,5	3,6	3,6	2,6
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	< 0,20	< 0,20	< 0,21	< 0,21	< 0,20	< 0,19	< 0,20	< 0,20
Kobber (Cu)	mg/kg TS	17	10	9,2	7,9	11	9,9	12	10
Krom (Cr)	mg/kg TS	5,2	4,2	4,1	3,6	4,1	3,1	3,3	3,9
Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	< 0,0099	< 0,0097	< 0,011	< 0,011	< 0,0098	< 0,0095	< 0,0097	< 0,0099
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	9,4	6,8	6,4	5,6	6,3	5,9	5,9	5,8
Sink (Zn)	mg/kg TS	28	21	18	14	20	21	19	16
Alifater >C8-C10	mg/kg TS	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Alifater >C12-C35		nd	nd	11	nd	nd	nd	nd	nd
Benzen	mg/kg TS	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Sum karsinogene PAH		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Sum PAH(16) EPA		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Sum 7 PCB		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd



Figur 8: Resultat for blandprøvene for delområda A-D. Markøren er altså ikkje ei eksakt plassering av prøvepunkt då dette er blandprøvar. Kvar sirkel representerer 2 prøvar. Inste ringen representerer intervallet 0-1 m. Ytste ringen representerer intervallet 1-2 m.

4.3 Resultat gassmålingar

Resultata frå gassmålingane er oppsummert i tabell 4. Før målingane vart utført vart gassmålarens funksjon testa ved at det vart gjort ei måling i grunnvassbrønnen lokalisert ca. 60 m nord for delområde A. Utslaget var på 14,9 % / 7579 ppm, sjå tabell 4.

Tabell 4: Resultat frå gassmålingar i felt.

	Gassmåling (LEL (%) /ppm)	
Testmåling grunnvassbrønn	14,9/7579	
Sjakt	Under telelag	Djup 1- 1,5 m
A1	00/27	00/27
A2	0,1/70	0,1/90
A3	00/51	00/51
A4	0/21	0,1/76
B1	0,8/408	0,1/74
B2	0,4/215	0,4/250
B3	0,1/62	0,2/105
B4	0,8/426	0,7/381
C1	00/51	00/5
C2	00/51	00/51
C3	00/51	00/51
C4	00/51	00/51
D1	0,4/220	0,1/54
D2	0,2/121	0/200
D3	0,2/103	0,2/135
D4	0,3/166	0,3/240

5 Vurderingar av jordprøvar og gassmålingar

5.1 Vurderingar av om prøvetaking er tilstrekkeleg

Det er vurdert at antal prøvepunkt er tilstrekkeleg. Supplerande prøvetaking eller ytterlegare analysar av delprøvene som vart innhenta i felt er ikkje naudsynt sett i ljøs av dei analyserte prøvane.

5.2 Vurderingar av jordprøvar

Alle delprøvene er under normverdi for alle analyserte parameter.

Alifat er berre påvist i blandprøven frå område B 0-1 m, men 11 mg/kg er godt under grenseverdien for tilstandsklasse 2.

PAH og PCB er ikkje påvist i nokon av blandprøvene.

Prøvane er innanfor akseptkriteriane for den tiltenkte arealbruken på området.

5.3 Vurderingar av gassmålingar

Høgaste målingane er gjort i delområde B, for sjaktene B1 og B4. Delområde C viser stort sett bakgrunnsverdiar; uvisst om dette skuldast feil bruk av gassmålaren i desse sjaktene eller om det faktisk er reelle tal.

Gassmålingane er relativt låge for alle punkt, men gjer ein svak indikasjon på at det er deponigassar i området utan at verdiane er alarmerande.

6 Konklusjon og anbefalingar

Alle massane til 2 m djupne er definert som reine massar, under normverdi, tilsvarande «meget god» tilstand. Det er ikkje krav til ytterlegare undersøkingar og vurderingar for å klargjera eventuelle konflikhtar mellom omsyn til miljø, brukarinteresser og behov for tiltak, jfr. forurensningsforskriften §2-4.

Norconsult tilrår at tema deponigassar vert ein del av vidare prosjektering på området ifm. etablering av nye bygg, då det i denne grunnundersøkinga er kartlagt nærvær av deponigassar på tomta. Det er viktig å ha fokus på inntrengingsveggar av deponigass inn i bygg både i forbindelse med ev. undersøkingar og risikovurderingar av eksisterande bygg men også i nybygg på deponi. Inntrengingsveggar kan vera

- via avløpssystem
- via sprekker i golvet eller langs støypeskøyter
- utette terrengdekke ved røyr- og leidningsgjennomføringar
- via holrom og utette vindauger, dørar, installasjonar, osv
- via ein generell porøsitet/utettheit i terrengdekke, etasjedekke eller veggkonstruksjon
- innvendige adgangsdørar, trappeoppgangar, eller liknande frå kjellar til buareal
- bygningar med kjellar
- lokale bygningsforhold

7 Referansar

Lovdata. (2022, januar 16). *Avfallsforskriften kap 9*. Henta frå https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-930/KAPITTEL_9#%C2%A79-4

Miljødirektoratet. (2022, januar 12). *Ny veileder om forurenset grunn*. Henta frå <https://www.miljodirektoratet.no/aktuelt/fagmeldinger/2022/januar-2022/ny-veileder-om-forurenset-grunn/>

NGU. (2022, januar 31). Henta frå <https://geo.ngu.no/kart/minkommune/?kommunenr=4621>

Rådgivende Biologer AS. (2019, juni). *Vurdering om behov for dokumentering av forureiningstilstand i grunn og grunnvatn*, av Ingeborg E. Økland.

Statens forurensningstilsyn. (2009). *Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn TA2553|2009*.

8 Vedlegg

A: Foto og feltnotat

B: Analyserapport Eurofins.

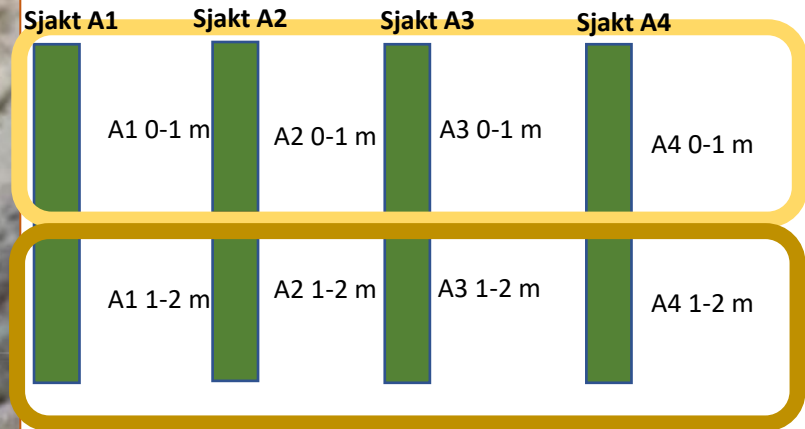
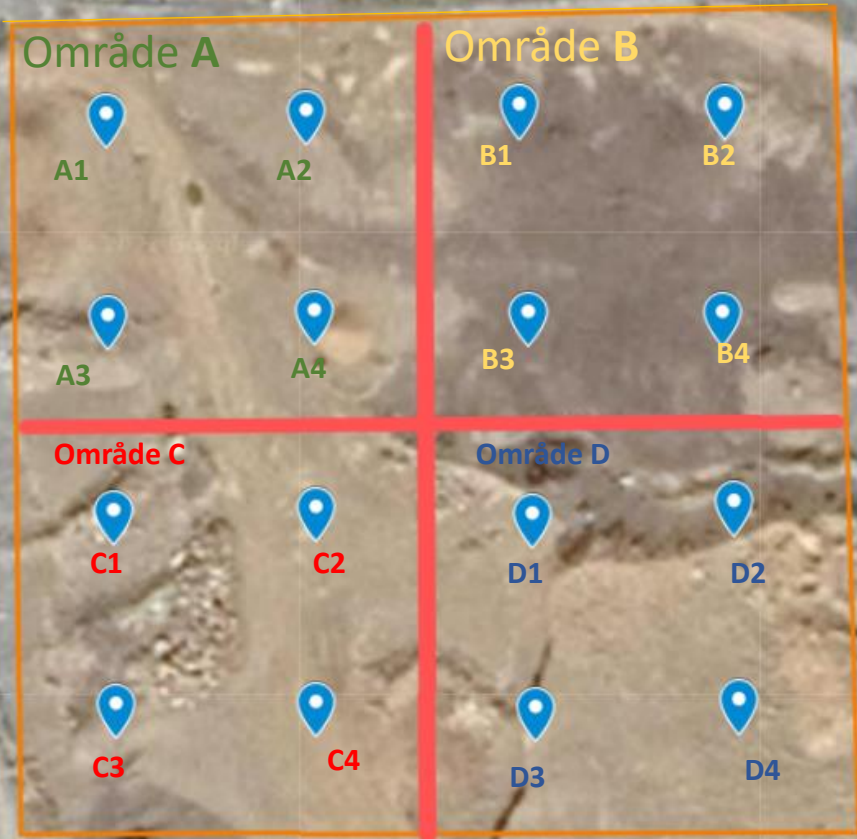
C: Klassifiserte prøveresultat, fullstendig liste.

Vedlegg A

Bilete frå
feltarbeid
18.januar
2022

A1-A4
B1-B4
C1-C4
D1-D4





Til analyse:
Blandprøve (A1+A2+A3+A4) 0-1 m

Til analyse:
Blandprøve (A1+A2+A3+A4) 1-2 m

Same prosess for område B-C-D

Faktiske prøvepunkt i felt



	Gassmåling (LEL (%) /ppm)					
Sjakt	Under telelag	Djup 1- 1,5 m	Notat	Jordprøve 0- 1 m =J0-1	Jordprøve 1- 2 m=J1-2	Vassprøve =VP
A1	00/27?	00/27?	2 m djup sjakt 0-1 m: stein, grus sand, truleg <u>tilkøyrde</u> massar. Ikkje vatn i sjakt. 1-2 m sand, grus, litt stein, dårleg sortert.	x	x	
A2	0,1/70	0,1/90	Ca 2 m djup sjakt. Tele i øvste 40 cm. Varierande kornstørrelsar frå sand→stein. 1,0-1,9 cm: grov sand med enkelte <u>steinar</u> . Vatn i botn.	x	x	x
A3	00/51?	00/51?	2 m djup sjakt. 0-1 m: <u>konglomerataktig</u> lag, tele i øvste 50 cm. 1-2 m: <u>sandig</u> fint lag, lite innslag av grovare kornstorleikar. Ingen lukt.	x	x	
A4	0/21	0,1/76	0-0,6 m: grovt sortert lag, runda stein. 0,6-1,5 m: grovt <u>steinlag</u> , runda, ikkje finstoff. 1,5 -1,8 cm: grov sand. Mogeleg at <u>sandige</u> massar i botn er originale massar, men massar med meir runda steinar <u>framstår</u> som <u>tilkøyrde</u> massar. Vatn i botn.	x	x	x
B1	0,8/408	0,1/74	0-0,6 m stein, truleg <u>tilkøyrde</u> massar. Dårlig sorterte massar, tele. 0,6-1,6 m medium sand. Vatn i botnen av sjakta.	x	x	x
B2	0,4/215	0,4/250	Ca 2 m djup sjakt. 0- 0,4 m: sand, grus, stein, truleg <u>tilkøyrde</u> massar. 0,4 m-2 m: grov sand, noko asfaltrestar. Grunnvatn @ 2 m.	x	x	x
B3	0,1/62	0,2/105	0,5 m tele. 0-20 m noko <u>tilkøyrde</u> asfaltmassar. 0-1 m: sand, grus, stein. Runda materiale, dårleg sortert. 1-1,3 m: grovt <u>steinlag</u> 1,3-1,8 m: sand, noko stein, aurløse observert (noko jernutfelling) Grunnvatn @ 1,8 m	x	x	x
B4	0,8/426	0,7/381	0-5 m: varierende kornstorleik sand→stein, truleg <u>tilkøyrde</u> massar. 0,5 m-1,8 m: sand Grunnvatn @1,4 m	x	x	x

C1	00/51?	00/51?	Ca 1,6 m djup sjakt. Nokså like massar i heile sjakta. Konglomerat, god kantrunding, grov sand, største steinar opp i 30 cm diameter. Vatn i sjakt, ca 20 cm.	x	x	x
C2	00/51?	00/51?	Ca 2 m djup sjakt. 0-0,6 m: grovkorna massar, varierende kornstorleik frå sandfraksjon til stein. 0,6-1,7 m: grov sand. 1,7-1,8 m: grovt steinlag m/lite finstoff. Vatn i botnen Stegen som vart nytta kom nedi eit sandlag heilt på botnen. Vassprøve	x	x	x
C3	00/51?	00/51?	Ca 1,8 m djup sjakt. Ingen vatn. Berre sand, noko stein. 0-1 m: svært grov sand, stein inntil 5 cm, innslag av grus. 1-1,8 m: Grov→fin sand. Noko finare sand ned mot botnen.	x	x	
C4	00/51?	00/51?	2 m djup sjakt. 0-1 m: brune massar i øvste 50 cm. Meir gråfarge vidare nedover. Varierende kornstorleik, grus, sand, store steinar (opptil 0,5 m). 1-2 m: finare sandmassar iblanda noko grov sand. Mindre mengd steinar enn over.	x	x	
D1	0,4/220	0,1/54	0-0,9 m: sand, grus, stein. 0,90-1,4 cm grov grus og sand, enkelte steinar. 1,4-2 m: Grov sand Grunnvatn @1,8 m	x	x	x
D2	0,2/121	0/200	Ca 2 m djup sjakt. 0-1 m: Varierende kornstorleik frå grov sand→runda steinar. Truleg tilkøyrde massar. Grunnvatn @ 1 m.	x	x	x
D3	0,2/103	0,2/135	Påfylte massar i topplag ca 20 cm. Resterande massar er grov sand med fin grad av sortering. Grunnvatn @ 2m.	x	x	x
D4	0,3/166	0,3/240	0-1,2 m, varierende kornstorleikar frå sand til stein. Lomme m/ både kantrunda og grovare steinmassar, truleg tilkøyrde massar. 1,2 m-1,7 m grov grus med innslag av stein. Grunnvatn @ 1,7 m.	x	x	x

A1



A2



A3



A4



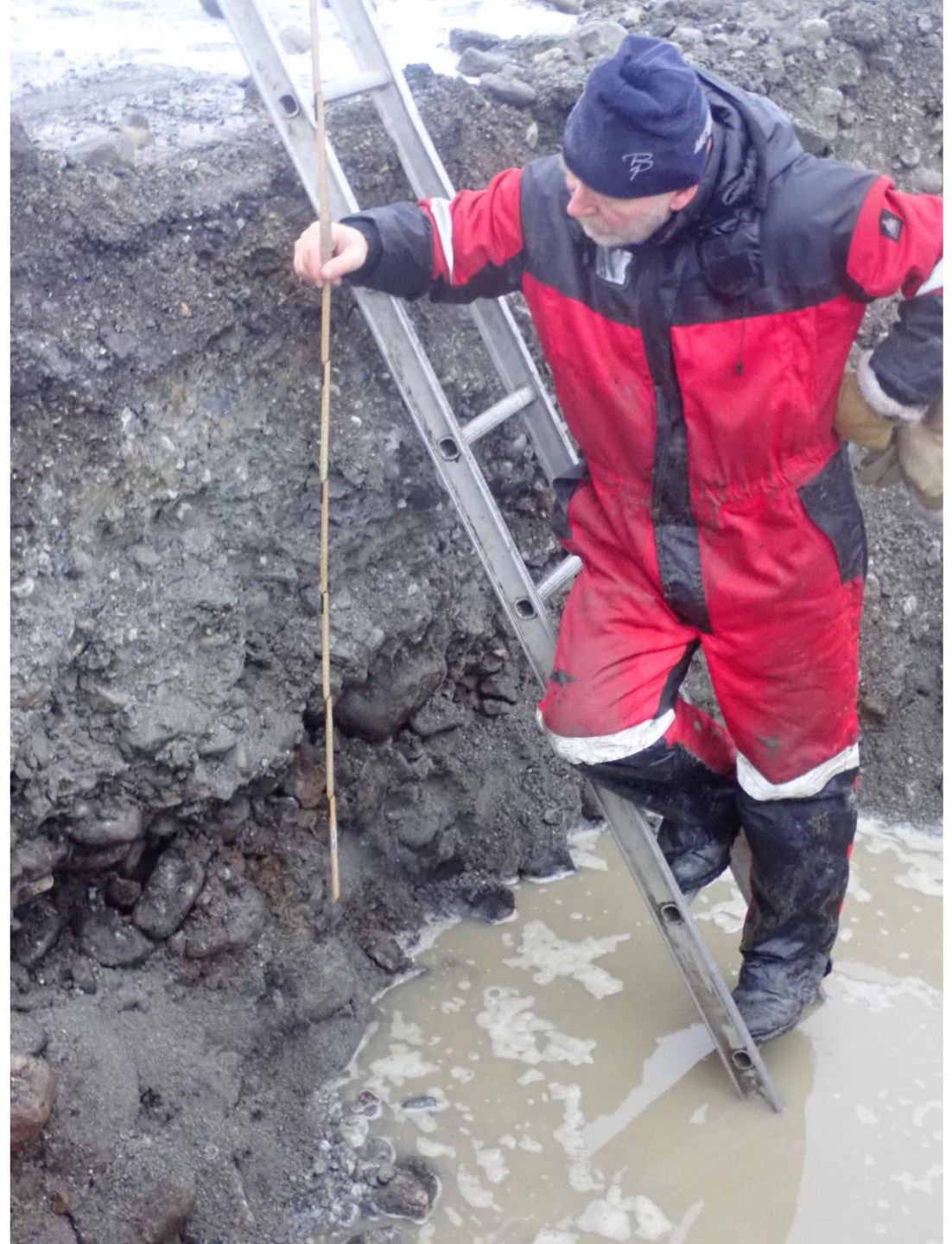
B1



B2



B3



B4



C1



C2



C3



C4



D1



D2



D3



D4



Vedlegg B

Indre Hordaland Miljøverk IKS

Bjørkemoen 60

5701 VOSS

Attn: Øyvind Birkeland

ANALYSERAPPORT

Merknader prøveserie:

Kopi av rapport sendt: Odmund.Soldal@norconsult.com, Torunn.Lutro@norconsult.com

Prøvenr.:	441-2022-0124-012	Prøvetakingsdato:	18.01.2022
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Torunn Lutro, Norconsult AS
Prøvemerkning:	Område A 0-1m 18/1-2022 Torlut	Analysestartdato:	24.01.2022

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Aromater >C8-C10	< 4.0	mg/kg TS	4		SPI 2011
a) Aromater >C10-C16	< 0.90	mg/kg TS	0.9		SPI 2011
a) Aromater >C16-C35	< 0.50	mg/kg TS	1		TK 535 N 012
a) Methylchrysen/benzo(a)anthracener	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Methylpyrene/fluoranthene	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Tørrstoff	91.4	%	0.1	5%	SS-EN 12880:2000
a) Arsen (As)	1.8	mg/kg TS	1	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb)	6.3	mg/kg TS	1	40%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kadmium (Cd)	< 0.20	mg/kg TS	0.2		SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu)	17	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Krom (Cr)	5.2	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kvikksølv (Hg)	< 0.0099	mg/kg TS	0.01		SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Nikkel (Ni)	9.4	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn)	28	mg/kg TS	2	25%	SS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

			28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016	
a)	Alifater C5-C6	< 7.0 mg/kg TS	7	SPI 2011
a)	Alifater >C6-C8	< 7.0 mg/kg TS	7	SPI 2011
a)	Alifater >C8-C10	< 3.0 mg/kg TS	3	SPI 2011
a)	Alifater >C10-C12	< 5.0 mg/kg TS	5	SPI 2011
a)	Alifater >C12-C16	< 5.0 mg/kg TS	5	SPI 2011
a)	Alifater >C16-C35	< 10 mg/kg TS	10	SPI 2011
a)	Sum alifater C5-C35 og C12-C35			
a)	Alifater >C12-C35	nd		Internal Method Calculated from analyzed value
a)	Alifater C5-C35	nd		Internal Method Calculated from analyzed value
a)*	Alifater Oljetype			
a)*	Oljetype < C10	Utgår		Kalkulering
a)*	Oljetype > C10	Utgår		Kalkulering
a)	Benzen	< 0.0035 mg/kg TS	0.0035	Internal Method EPA 5021
a)	Toluen	< 0.10 mg/kg TS	0.1	Internal Method EPA 5021
a)	Etylbenzen	< 0.10 mg/kg TS	0.1	Internal Method EPA 5021
a)	m/p/o-Xylen	< 0.10 mg/kg TS	0.1	Internal Method EPA 5021
a)	PAH(16)			
a)	Benzo[a]antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Krysen/Trifenylen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Benzo(b,k)fluoranten	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Benzo[a]pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Naftalen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Acenaftylen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Acenaften	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fluoren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fenantren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fluoranten	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

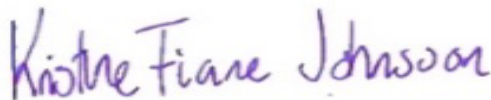
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Benzo[ghi]perylene	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a) Summeringer PAH				
a)	Sum karsinogene PAH	nd		Internal Method Calculated from analyzed value
a)	Sum PAH(16) EPA	nd		Internal Method Calculated from analyzed value
a) PCB(7)				
a)	PCB 28	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 52	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 101	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 118	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 138	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 153	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 180	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	Sum 7 PCB	nd		SS-EN 16167:2018+AC:201 9

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Bergen 01.02.2022


 Kristine Fiare Johnson

Production manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Indre Hordaland Miljøverk IKS

Bjørkemoen 60

5701 VOSS

Attn: Øyvind Birkeland

ANALYSERAPPORT

Merknader prøveserie:

Kopi av rapport sendt: Odmund.Soldal@norconsult.com, Torunn.Lutro@norconsult.com

Prøvenr.:	441-2022-0124-013	Prøvetakingsdato:	18.01.2022
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Torunn Lutro, Norconsult AS
Prøvemerkning:	Område A 1-2m 18/1-2022 Torlut	Analysestartdato:	24.01.2022

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Aromater >C8-C10	< 4.0	mg/kg TS	4		SPI 2011
a) Aromater >C10-C16	< 0.90	mg/kg TS	0.9		SPI 2011
a) Aromater >C16-C35	< 0.50	mg/kg TS	1		TK 535 N 012
a) Methylchryseener/benzo(a)anthracener	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Methylpyrene/fluoranthense	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Tørrstoff	93.5	%	0.1	5%	SS-EN 12880:2000
a) Arsen (As)	1.3	mg/kg TS	1	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb)	3.4	mg/kg TS	1	40%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kadmium (Cd)	< 0.20	mg/kg TS	0.2		SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu)	10	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Krom (Cr)	4.2	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kvikksølv (Hg)	< 0.0097	mg/kg TS	0.01		SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Nikkel (Ni)	6.8	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn)	21	mg/kg TS	2	25%	SS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

			28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a)	Alifater C5-C6	< 7.0 mg/kg TS	7 SPI 2011
a)	Alifater >C6-C8	< 7.0 mg/kg TS	7 SPI 2011
a)	Alifater >C8-C10	< 3.0 mg/kg TS	3 SPI 2011
a)	Alifater >C10-C12	< 5.0 mg/kg TS	5 SPI 2011
a)	Alifater >C12-C16	< 5.0 mg/kg TS	5 SPI 2011
a)	Alifater >C16-C35	< 10 mg/kg TS	10 SPI 2011
a) Sum alifater C5-C35 og C12-C35			
a)	Alifater >C12-C35	nd	Internal Method Calculated from analyzed value
a)	Alifater C5-C35	nd	Internal Method Calculated from analyzed value
a)* Alifater Oljetype			
a)*	Oljetype < C10	Utgår	Kalkulering
a)*	Oljetype > C10	Utgår	Kalkulering
a)	Benzen	< 0.0035 mg/kg TS	0.0035 Internal Method EPA 5021
a)	Toluen	< 0.10 mg/kg TS	0.1 Internal Method EPA 5021
a)	Etylbenzen	< 0.10 mg/kg TS	0.1 Internal Method EPA 5021
a)	m/p/o-Xylen	< 0.10 mg/kg TS	0.1 Internal Method EPA 5021
a) PAH(16)			
a)	Benzo[a]antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Krysen/Trifenylen	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Benzo(b,k)fluoranten	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Benzo[a]pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Naftalen	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Acenaftylen	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Acenaften	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fluoren	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fenantren	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fluoranten	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

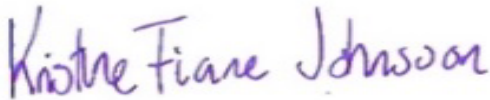
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Benzo[ghi]perylene	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a) Summeringer PAH				
a)	Sum karsinogene PAH	nd		Internal Method Calculated from analyzed value
a)	Sum PAH(16) EPA	nd		Internal Method Calculated from analyzed value
a) PCB(7)				
a)	PCB 28	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 52	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 101	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 118	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 138	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 153	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 180	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	Sum 7 PCB	nd		SS-EN 16167:2018+AC:201 9

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Bergen 01.02.2022


Kristine Fiare Johnson

Production manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Indre Hordaland Miljøverk IKS

Bjørkemoen 60

5701 VOSS

Attn: Øyvind Birkeland

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2022-0124-014	Prøvetakingsdato:	18.01.2022		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Torunn Lutro, Norconsult AS		
Prøvemerkning:	Område B 0-1m 18/1-2022 Torlut	Analysestartdato:	24.01.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Aromater >C8-C10	< 4.0	mg/kg TS	4		SPI 2011
a) Aromater >C10-C16	< 0.90	mg/kg TS	0.9		SPI 2011
a) Aromater >C16-C35	< 0.50	mg/kg TS	1		TK 535 N 012
a) Methylchryseener/benzo(a)anthracener	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Methylpyrene/fluoranthense	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Tørrstoff	88.0	%	0.1	5%	SS-EN 12880:2000
a) Arsen (As)	1.2	mg/kg TS	1	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb)	2.8	mg/kg TS	1	40%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kadmium (Cd)	< 0.21	mg/kg TS	0.2		SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu)	9.2	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Krom (Cr)	4.1	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kvikksølv (Hg)	< 0.011	mg/kg TS	0.01		SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Nikkel (Ni)	6.4	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn)	18	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

				17294-2:2016
a)	Alifater C5-C6	< 7.0 mg/kg TS	7	SPI 2011
a)	Alifater >C6-C8	< 7.0 mg/kg TS	7	SPI 2011
a)	Alifater >C8-C10	< 3.0 mg/kg TS	3	SPI 2011
a)	Alifater >C10-C12	< 5.0 mg/kg TS	5	SPI 2011
a)	Alifater >C12-C16	< 5.0 mg/kg TS	5	SPI 2011
a)	Alifater >C16-C35	11 mg/kg TS	10	30% SPI 2011
a)	Sum alifater C5-C35 og C12-C35			
a)	Alifater >C12-C35	11 mg/kg TS	8	Internal Method Calculated from analyzed value
a)	Alifater C5-C35	11 mg/kg TS	20	Internal Method Calculated from analyzed value
a)*	Alifater Oljetype			
a)*	Oljetype < C10	Utgår		Kalkulering
a)*	Oljetype > C10	Ospec		Kalkulering
a)	Benzen	< 0.0035 mg/kg TS	0.0035	Internal Method EPA 5021
a)	Toluen	< 0.10 mg/kg TS	0.1	Internal Method EPA 5021
a)	Etylbenzen	< 0.10 mg/kg TS	0.1	Internal Method EPA 5021
a)	m/p/o-Xylen	< 0.10 mg/kg TS	0.1	Internal Method EPA 5021
a)	PAH(16)			
a)	Benzo[a]antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Krysen/Trifenylen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Benzo(b,k)fluoranten	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Benzo[a]pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Naftalen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Acenaftylen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Acenaften	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fluoren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fenantren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fluoranten	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Benzo[ghi]perylene	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

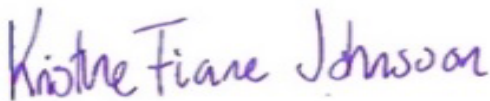
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a) Summeringer PAH				
a) Sum karsinogene PAH		nd		Internal Method Calculated from analyzed value
a) Sum PAH(16) EPA		nd		Internal Method Calculated from analyzed value
a) PCB(7)				
a) PCB 28	< 0.0020 mg/kg TS	0.002		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a) PCB 52	< 0.0020 mg/kg TS	0.002		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a) PCB 101	< 0.0020 mg/kg TS	0.002		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a) PCB 118	< 0.0020 mg/kg TS	0.002		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a) PCB 138	< 0.0020 mg/kg TS	0.002		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a) PCB 153	< 0.0020 mg/kg TS	0.002		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a) PCB 180	< 0.0020 mg/kg TS	0.002		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a) Sum 7 PCB		nd		SS-EN 16167:2018+AC:201 9

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Bergen 01.02.2022


Kristine Fiare Johnson

Production manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Indre Hordaland Miljøverk IKS

Bjørkemoen 60

5701 VOSS

Attn: Øyvind Birkeland

ANALYSERAPPORT

Merknader prøveserie:

Kopi av rapport sendt: Odmund.Soldal@norconsult.com, Torunn.Lutro@norconsult.com

Prøvenr.:	441-2022-0124-015	Prøvetakingsdato:	18.01.2022		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Torunn Lutro, Norconsult AS		
Prøvemerkning:	Område B 1-2m 18/1-2022 Torlut	Analysestartdato:	24.01.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Aromater >C8-C10	< 4.0	mg/kg TS	4		SPI 2011
a) Aromater >C10-C16	< 0.90	mg/kg TS	0.9		SPI 2011
a) Aromater >C16-C35	< 0.50	mg/kg TS	1		TK 535 N 012
a) Methylchrysen/benzo(a)anthracener	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Methylpyrene/fluoranthene	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Tørrstoff	88.1	%	0.1	5%	SS-EN 12880:2000
a) Arsen (As)	1.0	mg/kg TS	1	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb)	2.3	mg/kg TS	1	40%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kadmium (Cd)	< 0.21	mg/kg TS	0.2		SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu)	7.9	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Krom (Cr)	3.6	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kvikksølv (Hg)	< 0.011	mg/kg TS	0.01		SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Nikkel (Ni)	5.6	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn)	14	mg/kg TS	2	25%	SS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

			28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a)	Alifater C5-C6	< 7.0 mg/kg TS	7 SPI 2011
a)	Alifater >C6-C8	< 7.0 mg/kg TS	7 SPI 2011
a)	Alifater >C8-C10	< 3.0 mg/kg TS	3 SPI 2011
a)	Alifater >C10-C12	< 5.0 mg/kg TS	5 SPI 2011
a)	Alifater >C12-C16	< 5.0 mg/kg TS	5 SPI 2011
a)	Alifater >C16-C35	< 10 mg/kg TS	10 SPI 2011
a) Sum alifater C5-C35 og C12-C35			
a)	Alifater >C12-C35	nd	Internal Method Calculated from analyzed value
a)	Alifater C5-C35	nd	Internal Method Calculated from analyzed value
a)* Alifater Oljetype			
a)*	Oljetype < C10	Utgår	Kalkulering
a)*	Oljetype > C10	Utgår	Kalkulering
a)	Benzen	< 0.0035 mg/kg TS	0.0035 Internal Method EPA 5021
a)	Toluen	< 0.10 mg/kg TS	0.1 Internal Method EPA 5021
a)	Etylbenzen	< 0.10 mg/kg TS	0.1 Internal Method EPA 5021
a)	m/p/o-Xylen	< 0.10 mg/kg TS	0.1 Internal Method EPA 5021
a) PAH(16)			
a)	Benzo[a]antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Krysen/Trifenylen	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Benzo(b,k)fluoranten	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Benzo[a]pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Naftalen	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Acenaftylen	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Acenaften	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fluoren	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fenantren	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fluoranten	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

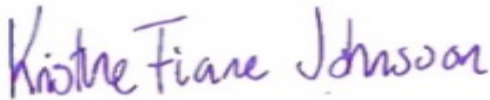
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Benzo[ghi]perylene	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a) Summeringer PAH				
a)	Sum karsinogene PAH	nd		Internal Method Calculated from analyzed value
a)	Sum PAH(16) EPA	nd		Internal Method Calculated from analyzed value
a) PCB(7)				
a)	PCB 28	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 52	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 101	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 118	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 138	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 153	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 180	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	Sum 7 PCB	nd		SS-EN 16167:2018+AC:201 9

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Bergen 01.02.2022


Kristine Fiare Johnson

Production manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Indre Hordaland Miljøverk IKS

Bjørkemoen 60

5701 VOSS

Attn: Øyvind Birkeland

ANALYSERAPPORT

Merknader prøveserie:

Kopi av rapport sendt: Odmund.Soldal@norconsult.com, Torunn.Lutro@norconsult.com

Prøvenr.:	441-2022-0124-016	Prøvetakingsdato:	18.01.2022
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Torunn Lutro, Norconsult AS
Prøvemerkning:	Område C 0-1m 18/1-2022 Torlut	Analysestartdato:	24.01.2022

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Aromater >C8-C10	< 4.0	mg/kg TS	4		SPI 2011
a) Aromater >C10-C16	< 0.90	mg/kg TS	0.9		SPI 2011
a) Aromater >C16-C35	< 0.50	mg/kg TS	1		TK 535 N 012
a) Methylchrysen/ benzo(a)anthracener	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Methylpyrene/fluoranthene	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Tørrstoff	92.0	%	0.1	5%	SS-EN 12880:2000
a) Arsen (As)	1.4	mg/kg TS	1	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb)	3.5	mg/kg TS	1	40%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kadmium (Cd)	< 0.20	mg/kg TS	0.2		SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu)	11	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Krom (Cr)	4.1	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kvikksølv (Hg)	< 0.0098	mg/kg TS	0.01		SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Nikkel (Ni)	6.3	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn)	20	mg/kg TS	2	25%	SS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

			28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a)	Alifater C5-C6	< 7.0 mg/kg TS	7 SPI 2011
a)	Alifater >C6-C8	< 7.0 mg/kg TS	7 SPI 2011
a)	Alifater >C8-C10	< 3.0 mg/kg TS	3 SPI 2011
a)	Alifater >C10-C12	< 5.0 mg/kg TS	5 SPI 2011
a)	Alifater >C12-C16	< 5.0 mg/kg TS	5 SPI 2011
a)	Alifater >C16-C35	< 10 mg/kg TS	10 SPI 2011
a) Sum alifater C5-C35 og C12-C35			
a)	Alifater >C12-C35	nd	Internal Method Calculated from analyzed value
a)	Alifater C5-C35	nd	Internal Method Calculated from analyzed value
a)* Alifater Oljetype			
a)*	Oljetype < C10	Utgår	Kalkulering
a)*	Oljetype > C10	Utgår	Kalkulering
a)	Benzen	< 0.0035 mg/kg TS	0.0035 Internal Method EPA 5021
a)	Toluen	< 0.10 mg/kg TS	0.1 Internal Method EPA 5021
a)	Etylbenzen	< 0.10 mg/kg TS	0.1 Internal Method EPA 5021
a)	m/p/o-Xylen	< 0.10 mg/kg TS	0.1 Internal Method EPA 5021
a) PAH(16)			
a)	Benzo[a]antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Krysen/Trifenylen	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Benzo(b,k)fluoranten	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Benzo[a]pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Naftalen	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Acenaftylen	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Acenaften	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fluoren	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fenantren	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fluoranten	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

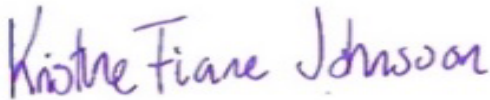
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Benzo[ghi]perylene	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a) Summeringer PAH				
a)	Sum karsinogene PAH	nd		Internal Method Calculated from analyzed value
a)	Sum PAH(16) EPA	nd		Internal Method Calculated from analyzed value
a) PCB(7)				
a)	PCB 28	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 52	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 101	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 118	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 138	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 153	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 180	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	Sum 7 PCB	nd		SS-EN 16167:2018+AC:201 9

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Bergen 01.02.2022


 Kristine Fiare Johnson

Production manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Indre Hordaland Miljøverk IKS

Bjørkemoen 60

5701 VOSS

Attn: Øyvind Birkeland

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2022-0124-017	Prøvetakingsdato:	18.01.2022		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Torunn Lutro, Norconsult AS		
Prøvemerkning:	Område C 1-2m 18/1-2022 Torlut	Analysestartdato:	24.01.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Aromater >C8-C10	< 4.0	mg/kg TS	4		SPI 2011
a) Aromater >C10-C16	< 0.90	mg/kg TS	0.9		SPI 2011
a) Aromater >C16-C35	< 0.50	mg/kg TS	1		TK 535 N 012
a) Methylchryseener/benzo(a)anthracener	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Methylpyrene/fluoranthense	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Tørrstoff	95.7	%	0.1	5%	SS-EN 12880:2000
a) Arsen (As)	1.4	mg/kg TS	1	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb)	3.6	mg/kg TS	1	40%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kadmium (Cd)	< 0.19	mg/kg TS	0.2		SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu)	9.9	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Krom (Cr)	3.1	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kvikksølv (Hg)	< 0.0095	mg/kg TS	0.01		SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Nikkel (Ni)	5.9	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn)	21	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

				17294-2:2016
a)	Alifater C5-C6	< 7.0 mg/kg TS	7	SPI 2011
a)	Alifater >C6-C8	< 7.0 mg/kg TS	7	SPI 2011
a)	Alifater >C8-C10	< 3.0 mg/kg TS	3	SPI 2011
a)	Alifater >C10-C12	< 5.0 mg/kg TS	5	SPI 2011
a)	Alifater >C12-C16	< 5.0 mg/kg TS	5	SPI 2011
a)	Alifater >C16-C35	< 10 mg/kg TS	10	SPI 2011
a)	Sum alifater C5-C35 og C12-C35			
a)	Alifater >C12-C35	nd		Internal Method Calculated from analyzed value
a)	Alifater C5-C35	nd		Internal Method Calculated from analyzed value
a)*	Alifater Oljetype			
a)*	Oljetype < C10	Utgår		Kalkulering
a)*	Oljetype > C10	Utgår		Kalkulering
a)	Benzen	< 0.0035 mg/kg TS	0.0035	Internal Method EPA 5021
a)	Toluen	< 0.10 mg/kg TS	0.1	Internal Method EPA 5021
a)	Etylbenzen	< 0.10 mg/kg TS	0.1	Internal Method EPA 5021
a)	m/p/o-Xylen	< 0.10 mg/kg TS	0.1	Internal Method EPA 5021
a)	PAH(16)			
a)	Benzo[a]antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Krysen/Trifenylen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Benzo(b,k)fluoranten	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Benzo[a]pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Naftalen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Acenaftylen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Acenaften	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fluoren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fenantren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fluoranten	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Benzo[ghi]perylene	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

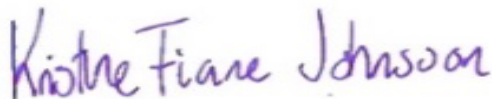
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Summeringer PAH			
a)	Sum karsinogene PAH		nd	Internal Method Calculated from analyzed value
a)	Sum PAH(16) EPA		nd	Internal Method Calculated from analyzed value
a)	PCB(7)			
a)	PCB 28	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 52	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 101	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 118	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 138	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 153	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 180	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	Sum 7 PCB		nd	SS-EN 16167:2018+AC:201 9

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Bergen 01.02.2022


 Kristine Fiare Johnson

Production manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Indre Hordaland Miljøverk IKS

Bjørkemoen 60

5701 VOSS

Attn: Øyvind Birkeland

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2022-0124-018	Prøvetakingsdato:	18.01.2022		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Torunn Lutro, Norconsult AS		
Prøvemerkning:	Område D 0-1m 18/1-2022 Torlut	Analysestartdato:	24.01.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Aromater >C8-C10	< 4.0	mg/kg TS	4		SPI 2011
a) Aromater >C10-C16	< 0.90	mg/kg TS	0.9		SPI 2011
a) Aromater >C16-C35	< 0.50	mg/kg TS	1		TK 535 N 012
a) Methylchryser/benzo(a)anthracener	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Methylpyrene/fluoranthense	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Tørrstoff	93.2	%	0.1	5%	SS-EN 12880:2000
a) Arsen (As)	1.1	mg/kg TS	1	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb)	3.6	mg/kg TS	1	40%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kadmium (Cd)	< 0.20	mg/kg TS	0.2		SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu)	12	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Krom (Cr)	3.3	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kvikksølv (Hg)	< 0.0097	mg/kg TS	0.01		SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Nikkel (Ni)	5.9	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn)	19	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

				17294-2:2016
a)	Alifater C5-C6	< 7.0 mg/kg TS	7	SPI 2011
a)	Alifater >C6-C8	< 7.0 mg/kg TS	7	SPI 2011
a)	Alifater >C8-C10	< 3.0 mg/kg TS	3	SPI 2011
a)	Alifater >C10-C12	< 5.0 mg/kg TS	5	SPI 2011
a)	Alifater >C12-C16	< 5.0 mg/kg TS	5	SPI 2011
a)	Alifater >C16-C35	< 10 mg/kg TS	10	SPI 2011
a)	Sum alifater C5-C35 og C12-C35			
a)	Alifater >C12-C35	nd		Internal Method Calculated from analyzed value
a)	Alifater C5-C35	nd		Internal Method Calculated from analyzed value
a)*	Alifater Oljetype			
a)*	Oljetype < C10	Utgår		Kalkulering
a)*	Oljetype > C10	Utgår		Kalkulering
a)	Benzen	< 0.0035 mg/kg TS	0.0035	Internal Method EPA 5021
a)	Toluen	< 0.10 mg/kg TS	0.1	Internal Method EPA 5021
a)	Etylbenzen	< 0.10 mg/kg TS	0.1	Internal Method EPA 5021
a)	m/p/o-Xylen	< 0.10 mg/kg TS	0.1	Internal Method EPA 5021
a)	PAH(16)			
a)	Benzo[a]antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Krysen/Trifenylen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Benzo(b,k)fluoranten	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Benzo[a]pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Naftalen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Acenaftylen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Acenaften	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fluoren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fenantren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fluoranten	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Benzo[ghi]perylene	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

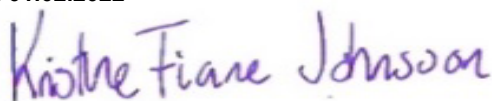
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Summeringer PAH			
a)	Sum karsinogene PAH		nd	Internal Method Calculated from analyzed value
a)	Sum PAH(16) EPA		nd	Internal Method Calculated from analyzed value
a)	PCB(7)			
a)	PCB 28	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 52	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 101	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 118	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 138	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 153	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 180	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	Sum 7 PCB		nd	SS-EN 16167:2018+AC:201 9

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Bergen 01.02.2022


 Kristine Fiare Johnson

Production manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Indre Hordaland Miljøverk IKS

Bjørkemoen 60

5701 VOSS

Attn: Øyvind Birkeland

ANALYSERAPPORT

Merknader prøveserie:

Kopi av rapport sendt: Odmund.Soldal@norconsult.com, Torunn.Lutro@norconsult.com

Prøvenr.:	441-2022-0124-019	Prøvetakingsdato:	18.01.2022
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Torunn Lutro, Norconsult AS
Prøvemerkning:	Område D 1-2m 18/1-2022 Torlut	Analysestartdato:	24.01.2022

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Aromater >C8-C10	< 4.0	mg/kg TS	4		SPI 2011
a) Aromater >C10-C16	< 0.90	mg/kg TS	0.9		SPI 2011
a) Aromater >C16-C35	< 0.50	mg/kg TS	1		TK 535 N 012
a) Methylchrysen/benzo(a)anthracener	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Methylpyrene/fluoranthene	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Tørrstoff	91.1	%	0.1	5%	SS-EN 12880:2000
a) Arsen (As)	< 0.99	mg/kg TS	1		SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb)	2.6	mg/kg TS	1	40%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kadmium (Cd)	< 0.20	mg/kg TS	0.2		SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu)	10	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Krom (Cr)	3.9	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kvikksølv (Hg)	< 0.0099	mg/kg TS	0.01		SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Nikkel (Ni)	5.8	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn)	16	mg/kg TS	2	25%	SS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

			28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a)	Alifater C5-C6	< 7.0 mg/kg TS	7 SPI 2011
a)	Alifater >C6-C8	< 7.0 mg/kg TS	7 SPI 2011
a)	Alifater >C8-C10	< 3.0 mg/kg TS	3 SPI 2011
a)	Alifater >C10-C12	< 5.0 mg/kg TS	5 SPI 2011
a)	Alifater >C12-C16	< 5.0 mg/kg TS	5 SPI 2011
a)	Alifater >C16-C35	< 10 mg/kg TS	10 SPI 2011
a) Sum alifater C5-C35 og C12-C35			
a)	Alifater >C12-C35	nd	Internal Method Calculated from analyzed value
a)	Alifater C5-C35	nd	Internal Method Calculated from analyzed value
a)* Alifater Oljetype			
a)*	Oljetype < C10	Utgår	Kalkulering
a)*	Oljetype > C10	Utgår	Kalkulering
a)	Benzen	< 0.0035 mg/kg TS	0.0035 Internal Method EPA 5021
a)	Toluen	< 0.10 mg/kg TS	0.1 Internal Method EPA 5021
a)	Etylbenzen	< 0.10 mg/kg TS	0.1 Internal Method EPA 5021
a)	m/p/o-Xylen	< 0.10 mg/kg TS	0.1 Internal Method EPA 5021
a) PAH(16)			
a)	Benzo[a]antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Krysen/Trifenylen	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Benzo(b,k)fluoranten	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Benzo[a]pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Naftalen	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Acenaftylen	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Acenaften	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fluoren	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fenantren	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fluoranten	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03 SS-ISO 18287:2008, mod

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

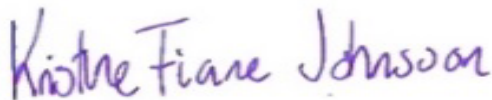
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Benzo[ghi]perylene	< 0.030 mg/kg TS	0.03	SS-ISO 18287:2008, mod
a) Summeringer PAH				
a)	Sum karsinogene PAH	nd		Internal Method Calculated from analyzed value
a)	Sum PAH(16) EPA	nd		Internal Method Calculated from analyzed value
a) PCB(7)				
a)	PCB 28	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 52	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 101	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 118	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 138	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 153	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 180	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	Sum 7 PCB	nd		SS-EN 16167:2018+AC:201 9

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Bergen 01.02.2022


 Kristine Fiare Johnson

Production manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Vedlegg C

