

Miljøgodkendelse til slamforbrændingsanlæg

Marius Pedersen, Måde Industrivej 23-25, 6705 Esbjerg Ø

9. januar 2026



Teknik & Miljø

Esbjerg Kommune

ESBJERG KOMMUNE

Industrimiljø

Torvegade 74

6700 Esbjerg

Telefon 7616 1616

E-mail miljø@esbjergkommune.dk

Web www.esbjerg.dk

Sag nr.: MIS-24/000260

Sagsansvarlig: Dorthe Waldemar / BODKR

Copyright: Alle kort og luftfoto: copyright DDO ®, ©COWI

Miljøgodkendelse til slamforbrændingsanlæg

Marius Pedersen
Måde Industrivej 23-25, 6705 Esbjerg Ø

Matrikel nummer: 4af, Måde Esbjerg Jorder
CVR-nummer: 49979517
P-nummer: 1003094135
Listepunkt: Hovedaktivitet: K212: *Anlæg for midlertidig oplagring af ikke-farligt affald eller affald af elektrisk og elektronisk udstyr forud for nyttiggørelse eller bortskaffelse med en kapacitet for tilførsel af affald på 30 tons om dagen eller med mere end 4 containere med et samlet volumen på mindst 30 m³, bortset fra anlæg omfattet af listepunkt 5.5 på bilag 1 eller listepunkt K 211. Rekonditionering, herunder omlastning, omemballering eller sortering af ikke-farligt affald eller affald af elektrisk og elektronisk udstyr forud for nyttiggørelse eller bortskaffelse med en kapacitet for tilførsel af affald på 30 tons om dagen eller med mere end 4 containere med et samlet volumen på mindst 30 m³, bortset fra anlæg omfattet af listepunkt 5.1 d i bilag 1 eller listepunkt K 211.*

Biaktivitet:

K 203: *Anlæg for midlertidig oplagring af farligt affald forud for nyttiggørelse eller bortskaffelse med en kapacitet på mindre end eller lig med 50 tons, bortset fra anlæg omfattet af listepunkt K 209, K 210, K 211 eller K 212.*

Rekonditionering, herunder omlastning, omemballering eller sortering af farligt affald forud for nyttiggørelse eller bortskaffelse med en kapacitet på 10 tons/dag eller derunder, bortset fra de under listepunkt K 209, K 210, K 211 eller K 212 nævnte anlæg.

K 215: Anlæg, der forbrænder ikke-farligt affald med en kapacitet på mindre end eller lig med 3 tons pr. time. Anlæg til forbrænding af husdyrgødning omfattet af Kommissionens forordning (EU) nr. 1069/2009, gennemført ved forordning (EU) nr. 142/2011, og som er ændret ved forordningerne (EU) nr. 592/2014 og (EU) nr. 2017/1262, er ikke omfattet.

Miljøgodkendelsen omfatter: Ny aktivitet med modtagelse og forbrænding af slam. Forbrændingsanlægget vil afbrænde slam fra behandling af spildevandsslam, som ikke overholder grænseværdierne for udspreddning på landbrugsjord i forhold til PFAS og/eller tungmetaller. Der vil blive etableret to linjer, hvor der i alt kan afbrændes 13.000 ton (3.500 ton tørt materiale) pr. år. Anlægget består af slamgrav, tørringsanlæg, biofilter, forbrændingslinje (roterovn) og røggasningsanlæg.

Annonceres den 9. januar 2026 på DMA – Digital MiljøAdministration www.dma.mst.dk
Klagefristen udløber den 6. februar 2026
Søgsmålsfristen udløber den 9. juli 2026

Indholdsfortegnelse:

1.	Indledning	- 3 -
2.	Afgørelse	- 3 -
3.	Vilkår	- 3 -
4.	Lovgrundlag	- 13 -
5.	Godkendelsens omfang	- 13 -
6.	Godkendelsens gyldighed	- 13 -
7.	Udtalelser og høringssvar	- 13 -
8.	Miljøteknisk redegørelse og vurdering	- 14 -
9.	Offentliggørelse	- 27 -
10.	Klagevejledning	- 27 -
	Bilag:	- 28 -

1. Indledning

Marius Pedersen A/S er en affaldsindsamlings- og behandlingsvirksomhed samt vognmandsvirksomhed. Virksomhedens eksisterende aktiviteter består i indsamling og sortering af forskellige typer affald. Desuden indsamler Marius Pedersen A/S bl.a. dagrenovation, som køres direkte til forbrænding. Marius Pedersen A/S ønsker at udvide deres aktiviteter med etablering og drift af et slamforbrændingsanlæg.

Virksomheden ligger på Måde Industrivej 23-25, 6705 Esbjerg Ø, matr.nr. 4af, Måde Esbjerg Jorder. Placeringen fremgår af bilag 1.

Marius Pedersen A/S har søgt Esbjerg Kommune om godkendelse til etablering og drift af et anlæg til forbrænding af spildevandsslam med indhold af PFAS, som ikke overholder grænseværdierne for udspreddning på landbrugsjord. De nye aktiviteter er omfattet af Godkendelsesbekendtgørelsens¹ bilag 2, listepunkt K215. Der er ikke standardvilkår for listepunktet.

Formålet med anlægget er at reducere og fjerne PFAS og eventuelle tungmetaller fra slam. Anlægget har to driftslinjer med en samlet kapacitet for tørring og efterfølgende afbrænding af 13.000 ton slam (våd slam) årligt.

Forbrænding på et affaldsforbrændingsanlæg anses af Miljøstyrelsen for at være en markedsmoden og driftssikker metode til at bortskaffe PFAS i slam - og asken vil efterfølgende kunne anvendes til nyttiggørelsesformål. Der er i øjeblikket begrænset forbrændingskapacitet i Danmark, og slammet må derfor ofte oplagres indtil forbrænding eller eksporteres til forbrænding i udlandet. Marius Pedersen A/S ønsker med anlægget at udvide forbrændingskapaciteten i Danmark.

2. Afgørelse

På grundlag af virksomhedens ansøgning om miljøgodkendelse (bilag 2) og oplysningerne i afsnit 8 meddeler Esbjerg Kommune – Industrimiljø hermed tillæg til miljøgodkendelse til slamforbrændingsanlæg til Marius Pedersen A/S.

Miljøgodkendelsen meddeles i henhold til Miljøbeskyttelseslovens² § 33, stk. 1. Godkendelsen meddeles som et tillæg til eksisterende miljøgodkendelse af 20. juli 2020.

Anlæg på listepunkt K 215 er ikke omfattet af standardvilkår.

3. Vilkår

Generelt

1. Godkendelsen skal være tilgængelig på virksomheden. Alle relevante personer skal kende godkendelsens indhold.
2. Virksomheden skal meddele Esbjerg Kommune, når driften af slamforbrændingsanlægget påbegyndes.
3. Tilsynsmyndigheden skal straks underrettes, hvis vilkårene i denne godkendelse ikke overholdes.

¹ Godkendelsesbekendtgørelsen: Bekendtgørelse nr. 1027 af 02.09.2024 om godkendelse af listevirksomheder

² Miljøbeskyttelsesloven: Lovbekendtgørelse nr. 1742 af 11.12.2025 om miljøbeskyttelse, med senere ændringer

Hvis overskridelser af vilkår eller andre driftsforstyrrelser eller uheld medfører umiddelbar fare for menneskers sundhed, eller i betydeligt omfang truer med at påvirke miljøet negativt, skal driften af anlægget i relevant omfang indstilles. Virksomheden skal straks træffe de nødvendige foranstaltninger til sikring af, at vilkårene igen overholdes.

4. Hvor der i vilkårene anvendes betegnelsen "befæstet areal" mens en fast belægning, der giver mulighed for opsamling af spild og kontrolleret afledning af nedbør. Hvor der i vilkårene anvendes "tæt belægning" menes en fast belægning, der i løbet af påvirkningstiden er uigennemtrængelig for de forurenende stoffer, der håndteres på arealet.

Indretning og drift

5. Ledelsen og driften af slamforbrændingsanlægget skal til stadighed varetages af en fysisk person, der er kompetent hertil.
6. Tørringsanlægget må ikke være i drift uden surskrubber og biofilter også er i drift. Biofiltret skal drives i henhold til leverandøranvisninger.
7. Der skal på anlægget foreligge en driftsinstruktion, der beskriver:
 - a. Oplysninger om navngiven ansvarlige medarbejdere og leder jf. vilkår 5, der sørger for drift i henhold til miljøgodkendelsen. Herunder hvilken oplæring/uddannelse lederen/medarbejderen har og hvordan kompetencerne vedligeholdes.
 - b. Drift, kontrol og vedligeholdelse af anlægget,
 - c. Kontrolleret opstart og nedlukning af anlægget, sådan at det sikres den korteste mulige periode med temperaturer under 1000 °C i forbrændingskammeret,
 - d. Vedligehold og kalibrering af kontinuert temperaturmåler,
 - e. Opbevaring og håndtering af affaldsfraktioner,
 - f. Tømning af aske fra roterovn samt aske fra posefilter og cyklon, så asken ikke sammenblandes og således at spild og støvgener forebygges,
 - g. Driftsforstyrrelser og uheld,
 - h. Registrering og føring af driftsjournal, -forhold ved egenkontrol og præstationsmålinger samt rapportering til tilsynsmyndighed.
8. Virksomheden må modtage, opbevare og forbrænde de i tabel 1 nævnte affaldstyper i de angivne mængder.

Tabel 1. Godkendte affaldstyper og mængder, der må forbrændes på anlægget.

Affaldstype	EAK-kode	Årlig mængde (ton)	Maksimalt oplag (ton)	Kapacitet for indfyret mængde pr. time (ton)
Slam fra slambehandling af byspildevand	19 08 05	13.000	150	Ca. 0,375

9. Anlæggets nominelle forbrændingskapacitet på 426 kg TS pr. time, må ikke overskrides.
10. Slam skal inden tørring have et tørstofindhold på ca. 23 %. Efter tørring og før forbrænding skal slammet have et tørstofindhold på ca. 90 %.
11. Anlægget skal drives således, at der opnås et udbrændingsniveau, hvor det samlede organiske kulstofindhold i bundasken, er under 3 % eller glødetabet er under 5% af materialets tørvægt.
12. Temperatur i ovnens efterforbrændingskammer (EBK) skal styres, så det sikres, at temperaturen er mindst 850 °C i mindst 2 sekunder og derved sikre, at de gasser, der

opstår ved forbrænding efter den sidste indblæsningsluft, opvarmes på kontrolleret og ensartet vis.

13. Der skal foretages kontinuert temperaturmåling i EBK's 2 sekunders zone. Målingen skal foretages ved eller efter udgangen af det område i EBK, hvor temperaturen til enhver tid mindst skal være 850 °C – her måles i bagenden af rotorovnen, hvor asken falder ned. Temperaturmåleren skal vedligeholdes og kalibreres i overensstemmelse med leverandørens anvisninger.
14. EBK-temperaturen skal registreres som 10-minutters middelværdi. Slamforbrændingen skal registrere antal 10-minutters middelværdier af EBK-temperaturen, der er under 850 °C, med angivelse af dato og klokkeslæt.
15. Hvert forbrændingskammer/roterovn skal være forsynet med støttebrænder.
16. Støttebrænderen skal automatisk starte, hvis EBK-temperaturen målt som 10-minutters middelværdi falder til under 850 °C.
17. Der må ikke indfyres slam i ovnen, før EBK-temperaturen er mindst 850 °C målt som 10-minutters middelværdi. Støttebrænderen skal anvendes til opvarmning under opstart og så længe der ikke er forbrændt slam i ovnen.
18. Anlægget skal drives med et automatisk system, som forhindrer indfyring af slam i følgende situationer:
 - a. Under opvarmning, indtil der er opnået en temperatur på 850 °C.
 - b. Hvis der ikke opretholdes en temperatur på 850 °C under driften.
 - c. Når AMS-målinger viser, at en emissionsgrænseværdi overskrides som følge af forstyrrelser eller svigt i røggasrensningsanlægget.
19. Der skal forefindes en beredskabsplan i tilfælde af brand. Planen skal være tilgængelig for og kendt af de ansatte.
20. Container i slamgraven skal være forsynet med låg og låget skal være lukket, når der ikke påfyldes spildevandsslam. Slamgraven skal etableres som en tæt betonstøbt grav med en 20 cm kant over terræn.

Inden ibrugtagning af slamgraven, skal der udføres en tæthedskontrol af denne. Dette skal udføres af et uvildigt firma. Dokumentation for slamgravens tæthed, skal fremsendes til tilsynsmyndigheden senest 1 måned efter, at kontrollen er udført.
21. Pladsen der anvendes til aflæsning af slam, inkl. arealet omkring slamgraven skal etableres med tæt belægning og overfladevand fra arealet afledes til spildevandssystemet.

Luftforurening

Indretning og drift

22. I afkast, hvor der er fastsat en emissionsgrænse, skal der være etableret målesteder med indretning og placering som anført i MEL-22 Kvalitet i Emissionsmålinger (Miljøstyrelsens anbefalede metoder, der findes på hjemmesiden for Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for måling af emissioner til luften: www.ref-lab.dk). Målestederne skal være placeret, sådan at det sikres, at de fastsatte emissionsgrænseværdier kan dokumenteres, overholdt ved præstationskontrol-, QAL2- og AST-målinger.

23. Der skal foreligge en AMS-kvalitetshåndbog (håndbog vedr. Automatisk Målende Systemer) der løbende opdateres og som har til formål at beskrive emissionsovervågningssystemet, sikre troværdige emissionsdata fra systemet og levere miljødata til tilsynsmyndigheden.
24. Røggassernes opholdstid, minimumstemperatur og iltindhold skal kontrolleres mindst én gang, når slamforbrændingsanlægget tages i brug og under de værste tænkelige driftsvilkår.
25. Transport og midlertidig oplagring af tørre restprodukter i form af støv skal finde sted på en sådan måde, at de ikke spredes i miljøet. Støvende spild skal straks opsamles.
26. Røggassen skal udledes via en 20 m højskorsten. Afkasthøjden måles over terræn. Der må maksimalt udledes 1,980 m³/time fra ovnene, udtrykt som tør gas ved 11% O₂, 272 K og 101,3 kPa.

Emissionsgrænseværdier

27. Røggassens indhold af forurenende stoffer skal overholde følgende emissionsgrænseværdier i den faktiske driftstid. Den faktiske driftstid er defineret som: *Ethvert tidsrum, hvor der forbrændes slam.*

Alle emissionsgrænseværdier beregnes ved en temperatur på 273,15 K, et tryk på 101,3 kPa, og efter at der er korrigeret for røggassens vanddampindhold. De standardiseres til et iltindhold i røggas på 11 %.

Tabel 2. Emissionsgrænseværdier, der skal kontrolleres med kontinuert måling (AMS).

Emissionsgrænseværdier, der skal kontrolleres med kontinuert måling (VMS)			
Parameter	Grænseværdi		Enhed
Emissionsgrænseværdi for døgnmiddel			
Total støv	10		mg/normal m ³
TOC	10		mg/normal m ³
HF	1		mg/normal m ³
SO ₂	50		mg/normal m ³
NO _x (NO+NO ₂)	200		mg/normal m ³
Emissionsgrænseværdi for halvtimes middelværdi			
	(100 %) A	(91 %) B	
Total støv	30	10	mg/normal m ³
TOC	20	10	mg/normal m ³
HF	4	2	mg/normal m ³
SO ₂	200	50	mg/normal m ³
NO _x (NO+NO ₂)	400	200	mg/normal m ³

Tabel 3. Emissionsgrænseværdi, der skal kontrolleres med kontinuert måling (AMS).

Emissionsgrænseværdi for carbonmonoxid (CO)		
Parameter	Grænseværdi	Enhed
CO, døgnmiddel	50	mg/normal m ³
CO, halvtimes middelværdi	100	mg/normal m ³
Co, 10 minutters middelværdi-	150	mg/normal m ³

Tabel 4. Emissionsgrænseværdier, der skal kontrolleres ved præstationsmåling.

Emissionsgrænseværdi for tungmetaller		
Parameter	Grænseværdi	Enhed
Sum: Cd, TI	0,05	mg/normal m ³
Hg	0,05	mg/normal m ³

Sum: Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V	0,5	mg/normal m ³
As	0,05	mg/normal m ³

Disse middelværdier omfatter også gasformige og dampformige emissioner af de relevante tungmetaller samt forbindelser heraf.

Tabel 5. Emissionsgrænseværdier, der skal kontrolleres ved præstationsmåling.

Emissionsgrænseværdi for dioxiner og furaner		
Parameter	Grænseværdi	Enhed
Dioxiner og furaner	0,1	ng/normal m ³

Emissionsgrænseværdierne refererer til den samlede koncentration af dioxiner og furaner beregnet i overensstemmelse med bilag 5 i Affaldsforbrændingsbekendtgørelsen³.

Tabel 6. Emissionsgrænseværdier, der skal kontrolleres ved præstationsmålinger.

Emissionsgrænseværdi for HCl		
Parameter	Grænseværdi	Enhed
HCl, døgnmiddel	10	mg/normal m ³
HCl, halvtimes middelværdi, 100 %	60	mg/normal m ³
HCl, halvtimes middelværdi (97 %)	10	mg/normal m ³

28. Tilsynsmyndigheden kan kræve samtidige præstationsmålinger af koncentrationen af PFAS₄/PFAS₂₂, HF, tetrafluormethan (CF₄), trifluormethan (CHF₃), 1,2-difluorethen (C₂H₂F₂) og hexafluorethan (C₂F₆) i røggassen. Der skal foretages en præstationsmåling 6 måneder efter idriftsættelse.

Måling skal derefter foretages hvis tilsynsmyndigheden forlanger det. Dog kan målingerne højest kræves gennemført én gang årligt.

AMS-målinger

29. Der skal udføres emissionsmålinger med AMS-anlægsmålere (Automatisk Målende Systemer) på røggassen efter røggasrensningen for følgende hovedparametre:
- NO_x
 - CO
 - Total støv
 - TOC
 - HF
 - SO₂

Samt på driftsparametrene:

- Temperatur målt i EBK på det aftalte sted
- Iltkoncentration
- Tryk
- Røggassens temperatur
- Vanddampindhold

Kvalitetssikring af AMS (Automatisk Målende Systemer) for NO_x, CO, TOC, HF og SO₂ skal udføres i henhold til standarden DS/EN 14181 samt Miljøstyrelsens metodeblad MEL 16 Kvalitetssikring af AMS. Kvalitetssikring af AMS for total støv skal udføres i henhold til standarden DS/EN 13284-2, samt Miljøstyrelsens metodeblad MEL-16 Kvalitetssikring af AMS. AMS-udstyret skal måle ift. nedenstående krav i Affaldsforbrændingsbekendtgørelsens Bilag 1.

³ Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 1271 af 21.11.2017 om anlæg, der forbrænder affald.

Tabel 7. Krav, som AMS-udstyret skal måle i forhold til.

Stof	Krav (95 %-konfidensinterval)
CO	10 %
SO ₂	20 %
NO _x	20 %
Total støv	30 %
TOC	30 %
HF	40 %

Halvtimes middelværdier - bestemmelse

Til dokumentation af, at anlægget overholder emissionsgrænserne i vilkår 26, skal slamforbrændingen på baggrund af resultaterne af AMS-målinger, bestemme halv timesmiddelværdier for NO_x, Total-støv, TOC, HF og SO₂ i den faktiske driftstid. For CO skal slamforbrændingen på baggrund af resultaterne af AMS-målinger, bestemme 10 minutters- og halvtimes middelværdier.

Middelværdier skal bestemmes efter anvisningerne i Affaldsforbrændingsbekendtgørelsens Bilag 2.

Halvtimes middelværdier - kravoverholdelse

Emissionsgrænserne (Kolonne A eller B) for halvtimes middelværdierne for Total støv, TOC, HF, SO₂ og NO_x i vilkår 27 betragtes overholdt, hvis:

- Ingen validerede halvtimes middelværdier i kalenderåret overstiger emissionsgrænserne i kolonne A.

Eller

- Mindst 97 % af de validerede halvtimes middelværdier i kalenderåret ikke overstiger emissionsgrænsen i kolonne B.

Emissionsgrænsen for halvtimes hhv. 10-minutters middelværdien for CO i vilkår 26, betragtes overholdt, hvis

- Mindst 95 % af alle 10-minutters middelværdier for CO i en hvilken som helst 24-timers periode 12.

Eller

- Alle halvtimes middelværdier for CO i samme periode ikke overskrider emissionsgrænseværdierne i vilkår 26.

Bestemmelse af døgnmiddelværdier

Til dokumentation af, at ovnlinjen overholder emissionsgrænserne i vilkår 26, skal slamforbrænding på baggrund af de validerede halvtimes middelværdier bestemme døgnmiddelværdier for Total-støv, TOC, HF, SO₂, NO_x og CO i den faktiske driftstid.

Der skal bestemmes døgnmiddelværdier i alle de døgn, hvor ovnlinjens faktiske driftstid er 6 timer eller mere.

Middelværdier skal bestemmes efter anvisningerne i Affaldsforbrændingsbekendtgørelsens⁴ Bilag 2.

Kasserede middelværdier skal løbende registreres.

Kravoverholdelse af døgnmiddelværdier

Emissionsgrænserne for døgnmiddelværdien af hhv. Total-støv, TOC, HF, SO₂, og NO_x i vilkår 26 betragtes som overholdt, hvis alle døgnmiddelværdier i kalenderåret overholder emissionsgrænsen for de respektive stoffer.

⁴ Affaldsforbrændingsbekendtgørelsen: Bekendtgørelse nr. 1271 af 21.11.2017 om anlæg, der forbrænder affald.

Emissionsgrænserne for døgnmiddelværdien af CO betragtes overholdt, hvis mindst 97 % af døgnmiddelværdierne for CO i kalenderåret overholder emissionsgrænsen for CO.

Præstationsmålinger

30. Der skal gennemføres præstationskontrol mindst to gange om året af tungmetaller og dioxiner og furaner samt HCl; dog foretages mindst én præstationskontrol hver tredje måned i de første tolv måneder, anlægget er i drift.
31. Der skal gennemføres præstationskontrol af arsen for at dokumentere dimensioneringen af skorstenshøjden på 20 meter. Målingen skal foretages under normal, maksimal drift. Kontrollen skal foretages inden 6 måneder efter anlægget er sat i drift.

Præstationsmålinger-bestemmelse

32. Præstationskontrol skal udføres efter CEN-standarder som angivet i Miljøstyrelsens metodeliste, som anført i nedenstående skema.

Tabel 8. CEN-standarder, som præstationskontrol skal udføres efter.

Stof	Kontrol	Målemetode
Hg	Tre enkeltmålinger af hver mindst 1 time.	MEL-08b
Cd, TI		MEL-08a
Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V		MEL-08a
Dioxiner og furaner	En måling over 6-8 timer	MEL-15
HCl	Tre enkeltmålinger af hver mindst 1 time	MEL-19

33. For tungmetaller og HCl udføres præstationskontrollen efter retningslinjerne i Miljøstyrelsens Luftvejledning.
34. For dioxiner og furaner består præstationskontrollen af en enkelt måling i 6-8 timer.

Præstationsmålinger - kravoverholdelse

35. Emissionsgrænseværdierne for tungmetaller anses for overholdt, hvis det aritmetiske gennemsnit af de 3 målinger udført ved præstationskontrollen er mindre end eller lig med emissionsgrænseværdien.
36. Emissionsgrænseværdierne for dioxiner og furaner er overholdt, hvis målingen er mindre end eller lig med emissionsgrænseværdien i vilkår 26.
37. Emissionsgrænseværdierne for HCl anses for overholdt, hvis det aritmetiske gennemsnit af de 3 målinger udført ved præstationskontrollen er mindre end eller lig med emissionsgrænseværdien.
38. Rapport over præstationskontrol skal sendes til tilsynsmyndigheden senest 8 uger efter udførelse af målingerne.

Kvalitetssikring af AMS

39. QAL1 (Quality Assurance Level 1)
AMS-måleren skal leve op til QAL1 i henhold til DS/EN 14181.
40. QAL2 (Quality Assurance Level 2)
AMS-måleren for NO_x, CO, Total støv, TOC, HF og SO₂ skal minimum hvert 5. år have gennemført QAL2 i henhold til DS/EN 14181.

Funktionstesten under QAL2 skal udføres af et akkrediteret firma, som er kompetent til opgaven.

SRM (Standard Reference Metode) målinger skal udføres i henhold til Miljøstyrelsens anbefalede metoder og af et laboratorium, der er akkrediteret til de pågældende metoder. Detektionsgrænsen for den anvendte metode skal være under 10 % af emissionsgrænsen for døgnmiddel for den pågældende parameter. Herudover skal der udføres QAL2 i følgende tilfælde:

- a. AMS-måleren ikke består AST-test for enten variabilitet eller kalibreringsfunktionens fortsatte gyldighed.
- b. Efter væsentlige ændringer af anlægget, f.eks. ændringer i røggasrensningsanlægget eller ændringer i brændsel.
- c. Efter væsentlige ændringer eller reparationer af AMS, som vil have signifikant indflydelse på resultaterne.
- d. AMS ligger udenfor det kalibreringsinterval.

Over 5 % af alle halvtimes middelværdier og 10-minutters middelværdier uden fradrag af konfidensinterval (ved referencetilstanden) inden for en uge ligger uden for det gyldige kalibreringsinterval i mere end 5 uger i perioden mellem 2 AST/QAL2

eller

Over 40 % af alle halvtimes middelværdier og 10-minutters middelværdier (ved referencetilstanden) inden for en uge ligger uden for det gyldige kalibreringsinterval i mere end 1 uge.

Dokumentationen skal til enhver tid være tilgængelig for tilsynsmyndigheden.

41. AST (Annual Surveillance Test / Årlig overvågningstest)
Der skal udføres AST i henhold til DS/EN 14181 på AMS-måleren for NO_x, CO, Total støv, TOC, HF og SO₂ en gang årligt i de år, hvor der ikke udføres QAL2.

Funktionstesten under AST skal udføres af et akkrediteret firma, som er kompetent til opgaven.

SRM (Standard Reference Metode)

Målinger skal udføres i henhold til Miljøstyrelsens anbefalede metoder og af et laboratorium, der er akkrediteret til den pågældende parameter.

Dokumentation for AST skal til enhver tid være tilgængelig for tilsynsmyndigheden.

42. QAL3 (Quality Assurance Level 3)
QAL3 kontrollen i henhold til DS/EN 14181 skal udføres på AMS-måleren for NO_x, CO, Total støv, TOC, HF og SO₂ en gang hver måned, medmindre andet aftales med tilsynsmyndigheden. For HF udføres der kun nul kontrol, og ikke span kontrol.

Straksindberetning

43. Det skal straks indberettes til tilsynsmyndigheden om alle vilkårsoverskridelser af luftemissioner i vilkår 26.

Overskridelser af emissionsgrænseværdier i kolonne B skal indberettes, når overskridelsen konstateres, dvs. når anlægget i løbet af året er kommet i den situation, at anlægget ved kalenderårets udgang ikke vil kunne overholde de 97 %.

Straksindberetning af overskridelser af døgnmiddelværdier skal sendes til tilsynsmyndigheden senest førstkommande hverdag kl. 15.

Straksindberetning af overskridelser af præstationskontrollerede grænseværdier, skal fremsendes til tilsynsmyndigheden senest førstkommande hverdag efter modtagelse af målerapporten, der dokumenterer overskridelsen.

Straksindberetninger skal indeholde oplysninger om:

- a. Dato for overskridelsen
- b. Tidsrum for overskridelsen
- c. Middelværdi
- d. Årsag
- e. Tiltag for akut afhjælpning

Straksindberetningen skal i virksomhedens driftsrapport suppleres med oplysninger om tiltag for forebyggelse af lignende overskridelser fremover.

Unormale driftssituationer – 4/60 timers reglen

44. Slamforbrændingsanlægget må ikke forbrænde slam i et uafbrudt tidsrum på over 4 timer, hvis emissionsgrænserne i vilkår 26 overskrides. I situationer som nævnt ovenfor må:
- a. Emissionen af totalstøv fra et affaldsforbrændingsanlæg under ingen omstændigheder overskride 150 mg/Nm^3 udtrykt som halvtimes middelværdi,
 - b. Emissionen af CO fra et affaldsforbrændingsanlæg ikke overskride $100 \text{ mg/normal m}^3$ udtrykt som halvtimes middelværdi, og
 - c. Emissionen af TOC fra et affaldsforbrændingsanlæg ikke overskride 20 mg/normal m^3 udtrykt som halvtimes middelværdi.

Driften under disse omstændigheder må ikke overstige 60 timer i løbet af et kalenderår. Overskridelse af 4-timers reglen skal indberettes til tilsynsmyndigheden senest næstkommende hver dag kl. 15.

Støj og lugt

Der er fastsat vilkår om støj og lugt i virksomhedens miljøgodkendelse af 21. juli 2020, der gælder for den samlede virksomhed (dvs. det bestående anlæg og forbrændingsanlægget).

Affald

45. Første gang flis/kompost fra biofilter udskiftes skal affaldet klassificeres i forhold til relevante stoffer, herunder cadmium, PFAS₄ og PFAS₂₂.
46. Virksomheden må opbevare affaldsfraktioner i de tabel 9 angivne mængder og placeringer.

Tabel 9. Affaldsfraktioner fra forbrændingsanlægget.

Affaldsfraktion	Maks. mængde	Oplagsområde
Aske fra roterovn	50 m ³	Udendørs i lukket tanktrailer
Aske fra posefilter og cyklon	35 stk.	Udendørs i bigbags, der placeres i overdækket spildbakke
Træflis fra biofilter	183 m ³	I biofilter

47. Aske fra roterovn samt aske fra posefilter og cyklon må ikke sammenblandes.

Beskyttelse af jord, grundvand og overfladevand

48. Aske fra roterovn, posefilter og cyklon skal til enhver tid opbevares i lukkede beholdere på tæt belægning, indendørs, eller med tilsvarende beskyttende foranstaltninger, frem til bortskaffelse.

Egenkontrol

49. Installation og funktion af automatiske systemer til måling og registrering af emissioner til luft skal efterprøves en gang årligt som anført i Affaldsforbrændingsbekendtgørelsens bilag 1.
50. Virksomheden skal sikre, at alle overvågningsresultater registreres, bearbejdes og forelægges på en sådan måde, at tilsynsmyndigheden kan kontrollere, at de driftsvilkår og emissionsgrænseværdier, der er fastsat i godkendelsen, overholdes.
51. Virksomheden skal mindst 1 gang årligt foretage en visuel kontrol af alle tætte belægninger og af synlige betonkanter af slamgraven. Visuel kontrol af de dele af slamgraven, der normalt ikke er synlige pga. containerne i slamgraven, skal foretages minimum hvert 3. år. Utætheder skal udbedres, så hurtigt som muligt efter at det er konstateret.
52. Den syrefaste tank til opsamling af vand fra surscrubberen skal være tæt og kontrolleres for lækager hvert 3. år.
53. Tilsynsmyndigheden kan kræve, at virksomheden lader en vildig sagkyndig foretage de i vilkår 51 og 52 angivne kontroller, dog højst 1 gang hver 3. år.

Driftsjournal

54. Der skal føres driftsjournal over
 - a. Daglig mængde indfyret slam i ton.
 - b. Daglig mængde indfyret støttebrændsel i ton.
 - c. Hvor ofte og hvilke mængder aske, der udtømmes fra roterovn.
 - d. Hvor ofte og hvilke mængder aske, der udtømmes fra posefilter og cyklon.
 - e. Dato for bortskaffelse og mængde af bortskaffet aske fra roterovn til godkendt modtager i form af skriftlig aftale med modtager.
 - f. Dato for bortskaffelse og mængde af bortskaffet aske fra posefilter og cyklon til godkendt modtager i form af skriftlig aftale med modtager.
 - g. Dato for uregelmæssigheder ved driften af slamforbrændingen, beskrivelse af type, fx planlagte / ikke planlagte driftsstop og – opstarter, eftersyn og vedligeholdelse mv samt om fejl i måleudstyr og kalibreringsresultater - og afhjælpende foranstaltninger.
 - h. Dato for uregelmæssigheder ved driften af røggasrensningen med tilhørende reguleringsudstyr, med oplysninger om eftersyn og vedligeholdelse mv samt om fejl i måleudstyr og kalibreringsresultater.
 - i. Datoer for udførelse af emissionsmålinger ifm. præstationskontrol.
 - j. Datoer for udførelse af kontrol af AMS, det vil sige AST, QAL2 og QAL3.
 - k) Art og mængde af forbrugte kemikalier.
 - k. Vedligehold af biofilter jævnfør virksomhedens procedure herfor. Hvis proceduren ønskes ændret, aftales dette med tilsynsmyndigheden.
 - l. Visuel kontrol af tætte belægninger og slamgrav samt evt. oplysninger om foretagne udbedringer.

Driftsjournalen skal opbevares på virksomheden i mindst 5 år og skal være tilgængelig for tilsynsmyndigheden.

55. Virksomheden skal for hvert kalenderår udarbejde en årsrapport, som minimum skal indeholde:
- a. Oplysning om hvorvidt slamforbrændingen for kalenderåret har valgt at overholde emissionsgrænseværdierne for halvtimes middelværdierne i kolonne A eller kolonne B. Valget gælder for alle parametre i et kalenderår af gangen.
 - b. Samlet oversigt over resultatet af kalenderårets præstationskontroller
 - c. Redegørelse for årets drift og overvågningen af ovn og røggasrensningsanlæg.
 - d. Redegørelse for de målte emissioner (præstationskontrol) til luften sammenholdt med gældende emissionsgrænseværdier.
 - e. Resultaterne af AST, QAL2 og QAL3 udførte kalibreringer og justeringer af anlægsmålere til kontinuert overvågning af emissioner.
 - f. Opgørelser over de samlede indfyrede mængder slam og støttebrændsel
 - g. Producerede og deponerede mængder af restprodukter i året fordelt på typer
 - h. Oversigt over årets evt. straksindberetninger og overskridelser af emissionsgrænseværdierne, det vil sige hvornår (dato/tid) og i hvor lang tid har der været overskridelser, så det kan dokumenteres, at 4/60 timers-reglerne overholdes.
- Måleværdier og beregnede værdier skal i rapporten kunne sammenlignes direkte med de fastsatte grænseværdier i vilkårene. Årsrapporten skal være godkendt af den ansvarlige leder og være tilsynsmyndigheden i hænde senest den 1. april det efterfølgende år.

4. Lovgrundlag

Forbrændingsanlægget er omfattet af bestemmelserne om godkendelse af forurenende virksomheder i Miljøbeskyttelseslovens § 33 stk. 1, idet forbrændingsanlægget er optaget på listen over godkendelsespligtige virksomheder, som listepunkt K 215.

Esbjerg Kommune er godkendelses- og tilsynsmyndighed.

5. Godkendelsens omfang

Godkendelsen omfatter ny aktivitet med modtagelse og forbrænding af slam. Forbrændingsanlægget vil afbrænde slam fra behandling af spildevandsslam, som ikke overholder grænseværdierne for udspreddning på landbrugsjord i forhold til PFAS og/eller tungmetaller. Der vil blive etableret to linjer, hvor der i alt kan afbrændes 13.000 ton (3.500 ton tørt materiale) pr. år. Anlægget består af slamgrav, tørringsanlæg, biofilter, forbrændingslinje (roterovn) og røggasrensningsanlæg.

Som forudsætning for godkendelsen gælder de oplysninger der fremgår af ansøgningsmaterialet, samt oplysninger, som herudover er tilgået miljømyndigheden i forbindelse med ansøgningen.

6. Godkendelsens gyldighed

Godkendelsen bortfalder, hvis den ikke udnyttes indenfor 2 år efter, den er meddelt jf. Godkendelsesbekendtgørelsens § 36 eller hvis den ikke har været udnyttet i 3 på hinanden følgende år jf. Miljøbeskyttelseslovens § 78a.

7. Udtalelser og høringssvar

I henhold til affaldsforbrændingsbekendtgørelsens § 7, er ansøgning om miljøgodkendelse offentliggjort på DMA – Digital Miljøadministration www.dma.mst.dk den 4. december 2025.

Det er i forbindelse med annonceringen oplyst at, alle med interesse i sagen kan se ansøgningsmaterialet, ligesom alle kan indsende skriftlige kommentarer til ansøgningen. Endvidere

kan alle med interesse for sagen anmode om at få tilsendt udkast til miljøgodkendelse, når dette foreligger, samt skriftligt kommentere udkast til miljøgodkendelse indenfor en frist på 2 uger fra modtagelsen af udkastet.

Esbjerg Kommune har ikke modtaget bemærkninger til ansøgningen.

Virksomheden har haft udkast til miljøgodkendelse til høring.

Samtidig er der foretaget en partshøring i henhold til Forvaltningslovens⁵ § 19.

Esbjerg Kommune har vurderet, at der ikke forekommer andre parter i sagen end virksomheden, som i henhold til Forvaltningslovens § 19 har en væsentlig individuel interesse i sagens udfald.

Som et led i sagsbehandlingen har Industrimiljø indhentet en udtalelse fra følgende kontor Natur & Vandmiljø

8. Miljøteknisk redegørelse og vurdering

Ejer og ansvarsforhold

Virksomheden ejes af: Marius Pedersen A/S

Virksomheden er beliggende på: Måde Industrivej 23-25, 6705 Esbjerg Ø.

Den ansvarlige for virksomhedens drift er Anders Nygaard.

Etablering og beliggenhed

Planforhold

Kommuneplan

Virksomheden er i Kommuneplan 2022 – 2034 for Esbjerg Kommune – beliggende i rammeområde 01-120-180 – Industri ved Mådevej. Områdets anvendelse er fastlagt til erhverv med særlige beliggenhedskrav. Der kan placeres virksomheden, der i Håndbog om Miljø og Planlægning⁶ klassificeres mellem klasse 4 og 7, i området.

Støjbelastningen fra hver virksomhed er dag/aften/nat, fastsat til (70/70/70 dB(A)) uden for egen grundgrænse i området.

Vurdering

Affaldsforbrændingsanlæg klassificeres jf. Håndbog om miljø og planlægning i miljøklasse 5. Placering af et anlæg til forbrænding af spildevandsslam vurderes at kunne finde sted, indenfor gældende planlægning.

Lokalplan

Området er omfattet af Lokalplan nr. 451 "For Måde Industriområder", og virksomheden er beliggende i lokalplanens delområde A3, der er udlagt til virksomheder med særligt beliggenhedskrav, herunder risikovirksomheder. Der er ikke mulighed for at etablere boliger i området. Plangrundlaget fremgår af bilag 3.

Vurdering

⁵ Forvaltningsloven: Bekendtgørelse nr. 433 af 22.04.2014 af forvaltningsloven.

⁶ Håndbog om Miljø og Planlægning – boliger og erhverv i byerne, Miljøstyrelsen 2004

Det vurderes at anlægget kan placeres indenfor rammerne af gældende lokalplan for området (Lokalplan451). Ejendommen ligger i området A3, der kan anvendes til virksomheder med særlige beliggenhedskrav (Miljøklasse 4-7).

Spildevandsplan

Virksomheden er beliggende omlandsnummer A32 i Esbjerg kommunens Spildevandsplanen 2022 – 2027. Området er separat kloakeret.

Tilslutning af virksomhedens spildevand sker til offentlig spildevandsledning.

Grundvandsinteresser

Virksomheden er beliggende udenfor område med drikkevandsinteresser, efter Bekendtgørelse om udpegnings af drikkevandsressourcer⁷.

Esbjerg Kommune administrerer planforhold i disse områder efter de retningslinjer, der er fastlagt i Bekendtgørelse vedr. drikkevandsinteresser m.m.⁸ om krav til kommuneplanlægning inden for områder med særlige drikkevandsinteresser og indvindingsoplande til almene vandforsyninger uden for disse.

Internationale naturbeskyttelsesområder

Natura 2000-områder

I henhold til § 6, stk. 1 i Habitatbekendtgørelsen⁹ om udpegnings og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter, skal der foretages en vurdering af, om projektet i sig selv, eller i forbindelse med andre planer og projekter, kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt.

Nærmeste Natura 2000-områder er:	afstand
N89 – Vadehavet omfattende:	
– EF-fuglebeskyttelsesområde F57 - Vadehavet	
– Habitatområde H78 Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde	625 m
Projektet ligger ikke inden for Ramsar område	

Området er specielt udpeget på grundlag af en væsentlig tilstedeværelse af følgende naturtyper og arters levesteder: Strandeng, klithede, vadeblader, grå/ grøn klit, snæbel, sæler og en lang række yngle- og trækfugle (f.eks. ynglende ternearter og hvidbrystet præstekrave og trækende grågæs, knortegæs og krikænder).

Der er udarbejdet beregninger af deposition på natur- og vandområder inden for en radius på 15 km fra anlægget. Naturområderne, der er udvalgt til beregningerne, er udpeget på baggrund af naturtypernes sårbarhed overfor de konkrete stoffer samt på baggrund af afstanden til kilden og den fremherskende vindretning, så beregningerne foretages i det punkt, der forventeligt modtager den største deposition.

Notatet "OML- og depositionsregninger, Slamforbrændingsanlæg – Esbjerg" (excl. bilag), vedlægges som bilag 7.

⁷ Bekendtgørelse nr. 935 af 22.07.2024 om udpegnings af drikkevandsressourcer

⁸ Bekendtgørelse nr. 1697 af 21.12.2016 om krav til kommuneplanlægning inden for områder med særlige drikkevandsinteresser og indvindingsoplande til almene vandforsyninger uden for disse.

⁹ Habitatbekendtgørelsen: Bekendtgørelse nr. 1098 af 21.08.2023 om udpegnings og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter

Depositionsberegninger på natur- og vandområder viser bl.a. følgende:

- Den maksimale kvælstofdeposition i terrestriske naturområder, er mindre end 0,03 kg/ha/år i de § 3-beskyttede områder, når al NO_x regnes som NO₂, mens den maksimale deposition er ca. 3 g/ha/år i beregningspunkter i Natura 2000-områder.
Den maksimale kvælstofdeposition i målsatte søer er estimeret til 0,1 g/år, mens det i det målsatte vandområde, Grådyb er estimeret til ca. 0,75 kg/år. I ikke målsatte søer større end 1 ha, er den maksimale kvælstofdeposition beregnet til 0,8 g/år.
- Beregningerne af svovldeposition i terrestriske naturområder er mindre end den årlige antropogene deposition på 1,2 kg/ha/år i de § 3-beskyttede områder og Natura 2000-områderne – beregningerne viser maksimalt ca. 0,5 kg/ha/år i § 3-beskyttede områder og maksimalt 0,06 kg/ha/år i beregningspunkter i Natura 2000-områder.
Beregningerne af svovldeposition i målsatte søer, viser den maksimale deposition er ca. 9,5 g/år. I ikke målsatte søer større end 1 ha, er den maksimale svovldeposition beregnet til ca. 94 g/år.
- Den maksimale kviksølvdeposition i terrestriske naturområder er beregnet til ca. 46 µg/m²/år i § 3-beskyttet områder, mens den maksimale deposition er ca. 2,8 µg/m²/år i beregningspunkter i Natura 2000-områder.
Beregningerne af den maksimale kviksølvdeposition i de målsatte søer er ca. 0,1 g/år, og den maksimale deposition i det målsatte vandområde Grådyb, er beregnet til 8,8 µg/m²/år. I ikke målsatte søer større end 1 ha, er den maksimale kviksølvdeposition beregnet til 1,14 g/år.
- For øvrige metaller er den maksimale deposition i terrestriske naturområder, beregnet til ca. 17,7 µg/m²/år i § 3-beskyttede områder og til mindre end 2,1 µg/m²/år i beregningspunkter i Natura 2000-områder.
Den maksimale deposition af øvrige metaller i de målsatte søer er beregnet til 0,07 mg/år og den maksimale deposition er beregnet til 5 µg/m²/år i det målsatte vandområde, Grådyb. I ikke målsatte søer større end 1 ha, er den maksimale deposition af øvrige metaller beregnet til ca. 0,7 mg/år.

Vurdering

Industrimiljø har vurderet, at dette projekt, med etablering og drift af slamforbrændingsanlæg ikke vil påvirke nogen af ovennævnte områder væsentlig, og at der derfor ikke skal foretages en nærmere konsekvensvurdering af projektets virkninger på Natura 2000-områder under hensyn til bevaringsmålsætningen for de pågældende områder.

Der er fremsendt spredningsberegninger og depositionsestimater for kvælstof, svovl, kviksølv og øvrige metaller i udvalgte omkringliggende vand- og naturområder.

I forhold til depositioner af kvælstof, svovl og tungmetaller vurderes det, at en væsentlig påvirkning af udvalgte naturtyper i Natura 2000-områderne, § 3-beskyttede naturtyper, samt målsatte og ikke-målsatte søer indenfor en radius af 15 km fra projektet kan afvises ved gennemførelse af projektet. Det konkluderes ydermere, at projektrealisering ikke vil være til hinder for, at hverken de generelle eller de konkrete målsætninger for de førnævnte naturtyper kan opfyldes eller opnåelse af gunstig bevaringsstatus. Ydermere vurderes depositionen af kvælstof, svovl og tungmetaller fra projektet at have en ubetydelig påvirkning på naturty-

perne, der som helhed ikke vil ændre karakter. Depositionen vil derfor ikke være til hinder for hverken opnåelse af gunstig bevaringsstatus eller opnåelse af bevaringsmålsætninger.

Artsbeskyttelse – bilag IV-arter

I henhold til § 10 stk. 1 i Habitatbekendtgørelsen om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter, skal der foretages en vurdering af projektet iht. Habitatdirektivets bilag IV-arter (artsbeskyttelse).

På habitatdirektivets bilag IV er nævnt en lang række arter, som kræver en særlig beskyttelse. En fortegnelse over de i Danmark hjemmehørende arter findes i Habitatbekendtgørelsens bilag 11. Listen omfatter både planter og dyr, og beskyttelsen gælder både for arternes yngle- og rasteområder. I Esbjerg Kommune er der kendskab til forekomst af følgende Bilag IV-arter: Birkemus, snæbel, løgfrø, spidssnudet frø, strandtudse, markfirben, odder, småflagermus og grøn mosaikguldsmid. Der er ikke registreret bilag IV-arter på virksomhedens areal.

Vurdering

Det vurderes, at småflagermus kan forekomme i Esbjerg Kommune i Måde området. Da der ikke sker fældning af gamle træer, brud eller nedlæggelse af ledelinjer (læhegn) eller nedrivning af huse i forbindelse med det ansøgte projekt, vurderes det ikke at kunne beskadige yngleområder for småflagermus.

Samlet set vurderes det, at det ansøgte, ikke vil beskadige eller ødelægge yngle- eller rasteområder i det naturlige udbredelsesområde for de dyrearter, der er optaget i habitatdirektivets bilag IV, litra a) eller ødelægge de plantearter, som er optaget i habitatdirektivets bilag IV, litra b) i alle livsstadier.

Esbjerg Kommune vurderer derfor, at der ikke skal foretages en konsekvensvurdering af projektets påvirkning af Natura 2000-områder og beskyttede arter.

Miljøvurdering

Virksomheden har foretaget en anmeldelse i forhold til Miljøvurderingsbekendtgørelsens¹⁰ § 4. Virksomhedens aktiviteter er omfattet af Miljøvurderingslovens¹¹ bilag 2 punkt 11b og 13a.

Industrimiljø har foretaget en screening af projektet og har den 6. november 2025 truffet afgørelsen om, at virksomhedens aktiviteter ikke er omfattet af krav om miljøvurdering (VVM-pligtigt).

Kort beskrivelse af indretning og drift

Miljøgodkendelsen omfatter etablering og drift af et anlæg til forbrænding af spildevandsslam.

Forbrændingsanlægget placeres i en bygning på 415 m² og med et samlet bygningsvolumen på ca. 4.989 m³. Der er i alt 3.625 m² belægning omkring og ved forbrændingsanlægget. Indretningen ses af bilag 5.

Tørreanlægget er en selvstændig enhed, der er bygget ind i en 40 fods container, som placeres uden for bygningen. Foran tørreanlægget etableres en slamgrav.

¹⁰ Miljøvurderingsbekendtgørelsen: Bekendtgørelse nr. 1608 af 09.12.2024 om miljøvurdering af planer og programmer af konkrete projekter.

¹¹ Miljøvurderingsloven: Lovbekendtgørelse nr. 1976 af 27.10.2021 om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM).

Drift og driftstid.

Forbrændingsanlægget vil køre i døgndrift. Spildevandsslam modtages i virksomhedens normale driftstid, som er kl. 06.00 – 17.00 på hverdage.

Produktionskapacitet, processer og forbrug af råvarer/hjælpstoffer.

Der vil blive etableret to linjer, hvor der i alt kan afbrændes 13.000 ton (svarende til 3.500 ton tørt materiale) pr. år. Anlægget består af to tørringsanlæg (én til hver ovn), forbrændingslinje (to roterovne med en kapacitet på 0,4 ton/time) og røggasningsanlæg (to, ét ved hver forbrændingslinje).

Processerne i hver del af anlægget ses nedenfor.

Slamgrav

Foran tørreanlægget etableres en betonstøbt slamgrav. I graven placeres to modtagecontainer. Spildevandsslam aflæsses i containeren og indføres derfra i tørreanlægget. Containerne kan hver max indeholde 76 m³ og er udstyret med låg. Se bilag 5.

Tørring

Der etableres to tørreovne – en til hver roterovn. Tørreovnene er bygget ind i en 40 fods skibscontainer og er en selvstændig enhed, som står uden for bygningen med forbrændingsanlægget. Hvert tørreanlæg består af to parallelle roterende snegletrug, som kan rumme minimum 3.000 kg tørslam. Hertil tilføres 500 kg våd slam (23 % tørstof), som fordeles i snegletrug og integreres i det tørre slam under tilførsel af varm luft. Efter udtørring og dermed en vægtreduktion til ca. 400 kg, udtømmes 100 kg tørslam til brændselssilo og processen gentages. Ved at integrere vådslam i tørslam undgås det, at blandingen bliver klæbrig (overgår til limfasen) og der skabes en homogen masse. Processen forbliver stabil, selvom der er udsving i tørstofmængden og der opnås et brændsel med maximal homogenitet.

I tørreovnen omsættes varmt vand til varm luft, som tørrer slammet i ovnen. Denne omdannelse sker via en varmeveksler, der er monteret på forbrændingsanlægget, og en blæser. Returvandet, som er nedkølet til 85 °C, sendes retur til akkumuleringskøle, hvorfra processen gentages. Da varme genanvendes i processen i anlægget, vil der ikke være noget overskydende varme fra anlægget. Vandet i varmevekslerne har ind- og udgangstemperatur på henholdsvis 90-105 °C og 85 °C. Det tørrede slam består af max 10 % vand, 35-45 % uorganisk materiale og 55-65 % organisk tørstof.

Surskrubber og biofilter

Dampen fra tørreanlægget overrisles med vand i surskrubberen inden det ledes til biofilteret. Vandet i surskrubberen reguleres løbende ved tilsætning af H₂SO₄ (svovlsyre), så pH forbliver stabilt på 4. Der benyttes ca. 16 m³ svovlsyre pr år. I biofilteret nedbrydes komplekse organiske forbindelser til CO₂ og H₂O. Biofilteret består af seks rum indeholdende træflis (flis af trærødder /rodflis), som virker lugtneutraliserende. Filteret forventes at kunne holde i 5 år. Herefter vil der ske en total udskiftning af alt træflisen. I løbet af de 5 år vil biofilteret blive vedligeholdt løbende, hvor træflis efterfyldes efter behov, når en del af træflisen er komposteret.

Forbrænding

Efter tørring af slammet overføres det til en iltfri buffertank, inden det forbrændes. Driftstemperaturen i forbrændingsanlægget ligger på minimum 1.000 °C. I flammehvirvlen vil temperaturen være > 1200°C. For at opnå denne temperatur tilsættes om nødvendigt støttebrændsel (typisk træpiller). Der vil blive benyttet ca. 275 ton støttebrændsel pr. år. Principskitse af forbrændingsanlægget fremgår af bilag 6.

På roterovnene er der påsvejset en køleslange i fuld længde, som kan optage ca. 30 % / 150 kW af den samlede energimængde. Der indføres ca. 374 kg tørslam (i alt for begge ovne) pr. time (svarende til ca. 3.500 ton tør slam pr. år). Opholdstiden i ovnen er ca. 2,5 time ved en lav rotationshastighed. Asken har en temperatur på ca. 50 °C og afkøler i snegl.

Princippet i forbrændingen er, at der sker en konstant tilførsel af brændsel (tørslam) i en stor mængde glødende, organisk materiale, der omdannes til aske. En lille konstant strøm af tørslam integreres i en stor bulk. Når tørslam falder ned på gløderne, optages varme, organisk tørstof (kulstof) afgasser øjeblikkeligt, og gasser suges ind i en flamme-hvirvel i den øverste del af roterovnen. Den flygtige gas begynder straks efter udløb at brænde ved min. 1.200 °C, og flammehvirvlen udvikles tangentielt i forhold til roterovnen, så varm gas skruer sig ud og afgiver varme til kulstof og betonen.

Med kontrol over temperatur på roterovnens betonoverflade og i flammehvirvlen, undgås slaggedannelse. Uden slagger opretholdes en konstant drift af anlægget uden bemanding. Typisk bruges der ca. 10 servicetimer pr. uge og derudover en til to ugers revision om året.

Roterovnen har påmonteret to varmevekslere, som sidder på vandkølingssystemet og i røggassystemet. Når anlægget er i drift, afgiver begge vekslere 90-105 °C varmt vand til tørreovnen. I roterovnen udbrændes asken effektivt til pulveraske med 0,2 – 0,3 % TOC, næsten helt fri for organiske forbindelser. Asken fra roterovnen indeholder næringssalte og reduceret indhold af tungmetaller. Det forventes, at asken kan bortskaffes i henhold til Slambekendtgørelsen¹².

Den iltfri buffertank (brændselssiloen) etableres med undertryk, hvor luften fra siloen ledes til surskrubberen og derfra videre til biofilteret. Der er dermed ingen emissioner fra tanken/siloen. Luftafkast fra undertrykssystemet, filtreres for evt. støv i fire posefiltere.

Røggasrensning

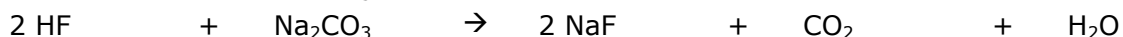
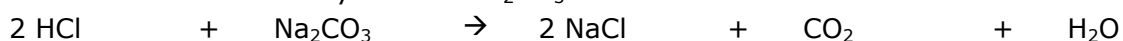
I slutningen af roterovnen tilsættes ved høj temperatur AdBlue for at reducere indholdet af NO_x under dannelse af N₂ og H₂O. Herefter passerer røggassen en cyklon, hvor de tunge støvpartikler fjernes. Flygtige metaller, som bly, cadmium og kviksølv fordamper under forbrændingen i roterovnen og kondenserer igen ved lavere temperaturer og sætter sig på asken. De flygtige metaller opkoncentreres i asken, som opfanges i et posefilter.

I slutningen af røggasrensningen, når temperaturen er lavere (ca. 160-180 °C), tilsættes Natron + aktivt kul ved høje koncentrationer af SO₂, hvorved der sker en kemisk omdannelse af syrer. Sure gasser fanges i posefilteret. Der vil blive benyttet ca. 19 m³ AdBlue årligt og ca. 66 ton Natron/aktiv kul-blanding årligt.

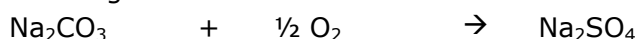
Der sker følgende kemiske reaktioner ved tilsætning af natron:



Kemisk omdannelse af syrer med Na₂CO₃



Efterfølgende oxidation af sulfit til sulfat



Der anvendes følgende råvarer og hjælpepestoffer på virksomheden:

Råvarer/hjælpepestoffer	Mængde
Spildevandsslam	13.000 ton/år

¹² Slambekendtgørelsen: Bekendtgørelse nr. 1001 af 27.06.2018 om anvendelse af affald til jordbrugsformål.

Adblue	19 m ³ /år
Natron/aktiv kul-blanding	66 ton/år
Støttebrændsel (typisk træpiller)	275 ton/år
Diesel	Efter behov
Svovlsyre	16 m ³
Træflis til biofilter	183 m ³ hvert 5. år (fuld udskiftning) Ca. 5-8 % påfyldes årligt

Etablering og påbegyndelse af drift.

Forbrændingsanlægget etableres som et samlet anlæg med selve forbrændingsanlægget og modtagefaciliteter, som placeres sydligt på matriklen. Bygningen til selve forbrændingsanlægget vil være på ca. 415 m² og med en 20 m høj stålskorsten placeret i tilknytning til bygningen.

Producenten af anlægget står for at montere slamforbrændingsanlægget, udføre testning og opstart af driften samt drift i de første 90 dage. Marius Pedersens personale vil blive oplært i driften af anlægget af producenten.

Affald

Der fremkommer følgende affaldstyper på virksomheden:

Der vil være aske fra roterovnen (EAK: 19 01 14), som indeholder næringsstoffer og forventes at kunne bruges som gødningsprodukt på landbrugsjord. Den genanvendelige aske afleveres til Argo Trade ApS, som omdanner asken til et gødningsprodukt. Der produceres ca. 1.000 ton aske om året.

Aske fra posefilter og cyklon (EAK: 19 01 13) vil indeholde tungmetaller og andre miljøfremmede stoffer. Denne fraktion må ikke sammenblandes med asken fra forbrændingen og må ikke udbringes på landbrugsjord. Asken fra posefilter og cyklon vil blive bortskaffet til genanvendelse i produktionen af beton eller lignende. Alternativt kan asken bortskaffes til nyttiggørelse i tilknytning til anlægsprojekter eller transporteres til deponeringsanlæg. Brugt aktivt kul vil være en del af asken fra posefilter og cyklon. Der produceres ca. 150 ton flyveaske om året.

Der vil desuden være komposteret træflis fra biofilteret. Biofilteret suppleres løbende med ny træflis og forventes at kunne holde i ca. 5 år. Herefter vil der ske total udskiftning af alt træflisen. Tørreprocessen foregår ved lav temperatur (op til 95 °C) og der skal ske fordampning af flygtige C-F-forbindelser, hvorfor træflisen kan indeholde C-F-forbindelser. Der tages analyser af den delvist komposterede træflis før det bortskaffes. Det forventes, at resterne af træflis samt komposteret træflis bortskaffes til et godkendt jordrenseanlæg eller et forbrændingsanlæg på baggrund af analyserne.

Farligt affald

Der er ingen farligt affald fra slamforbrændingsanlægget.

Spildevand

Virksomhedens spildevand omfatter følgende:

Damp fra tørringsanlægget vaskes i en surskrubber. Skrubberen har et kar i bunden som fyldes med vand. Vandet pH reguleres løbende, så pH er på 4,0. Med dyser overrisles dampen fra tørreanlægget inden det ender i et biofilteranlæg. PH sænkes i denne proces, og når pH har nået en værdi på 3,0, pumpes 100 l vand ud, og der laves en ny blanding.

Vandet fra surskrubberen opsamles i en nedgravet 21 m³ samletank (syrefast), som er placeret udendørs på nordsiden af bygningen for anlægget. Der produceres ca. 1,5 m³ spildevand pr. uge og væsken opbevares i samletank indtil pH-værdien er tilpasset – herefter udledes det til det DIN Forsynings spildevandssystem.

Der etableres overløb fra opsamlingstanken ved biofiltere, som sammen med afløb fra sur-skrubberen, pH-reguleres før udledning til DIN Forsynings spildevandssystem.

Arealet omkring forbrændingsanlægget befæstes med betonbelægningssten. Overfladevand fra tag og befæstede arealer opsamles og genanvendes til vask af bilerne indvendigt, så slamrester fjernes. Der etableres en vandslange ved slamgraven, som kan bruge til at skylle bilerne med. Forbruget er max. 400 l vand pr. dag (200 l. pr. lastbil). Vandet fra vask af lastbilerne tømmes i slamgraven. Arealet omkring slamgraven etableres med tæt belægning og regnvand fra dette areal ledes til spildevandsledningen. Evt. spild af slam på arealet vil blive opsamlet og arealet kan efterfølgende rengøres med vand, som vil blive afledt til spildevandssystemet.

Der meddeles separat tilslutningstilladelse til afledning af spildevand til DIN Forsynings spildevandssystem.

Kort redegørelse for vilkår

I overensstemmelse med Godkendelsesbekendtgørelsen § 22 stk. 1 skal der stilles relevante vilkår til en række punkter (pkt. 1-13), herunder vilkår til virksomhedens indretning og drift, emissionsvilkår mv.

Generelt

Virksomheden har hverken på kortere eller længere sigt planer om at bringe aktiviteterne på forbrændingsanlægget til ophør.

Vilkår 3 om orientering om driftsstart fastsættes i overensstemmelse med Godkendelsesbekendtgørelsens § 43.

Vurdering

Det vurderes, at der med de stillede vilkår fastlægges krav til virksomheden i tilfælde af driftsstart og -ophør osv.

Indretning og drift

Der stilles bl.a. vilkår om hvilket affald og mængden, der må modtages til forbrænding, driftsinstruks, anlæggets nominelle forbrændingskapacitet og den generelle drift af anlægget i overensstemmelse med krav i Affaldsforbrændingsbekendtgørelsen.

Vurdering

Det vurderes at der med de stillede vilkår til såvel indretning og drift er stillet tilstrækkelige krav til virksomheden så forbrændingen sker hensigtsmæssigt og i overensstemmelse med Affaldsforbrændingsbekendtgørelsen.

Luftforurening og lugt

Der etableres et afkast fra forbrændingsanlægget med en højde på 20 m. Røgen fra forbrændingen renses med et posefilter, som fjerner flyveaske fra røgen. Natron/aktiv kul-blanding tilsættes i røggasrensningen ved posefilteret, hvor det fanger sure gasser.

Der opsættes måleudstyr jf. Affaldsforbrændingsbekendtgørelsens § 27, dog ikke kontinuerlige målinger af HCl. Krav til max. luftmængde fra de to ovne i røggaskanalen er fastlåst i vilkår 22.

Der er gennemført OML-beregning for at beregne overholdelse af B-værdier og emissionsgrænseværdier, se bilag 5. Anlægget etableres med en 20 m høj skorsten.

Arsen (As) har vist sig at have den højeste spredningsfaktor og er dermed dimensionerende for skorstenshøjden. Der er derfor kun regnet for emissionen af arsen ved OML for eftervisning af om B-værdierne kan overholdes.

Resultatet viser, at B-værdien for arsen ikke kan overholdes uden for virksomhedens skel ved fuld udnyttelse af grænseværdien for arsen og ved en skorstenshøjde på 20 m. Ved at skærpe grænseværdien for arsen fra 0,5 mg/m³ til 0,05 mg/m³ (ref) vil arsen stadig være dimensionsgivende parameter. OML-beregningen viser, at med den skærpede grænseværdi og en 20 m høj skorsten kan B-værdien for arsen overholdes.

Måleresultaterne fra anlæggets drift i Tyskland indikerer, at en grænseværdi på 0,05 mg/m³(ref) kan overholdes med god margin. Der er målt en arsen-koncentration på 0,0005 mg/m³(ref). Der er fastsat særligt vilkår for emissionsgrænseværdien for arsen, idet den er skærpet i forhold til Affaldsforbrændingsbekendtgørelsens bilag 3. Øvrige emissionsgrænseværdier følger Affaldsforbrændingsbekendtgørelsens bilag 3, men er stillet som vilkår jf. bekendtgørelsens § 9 stk. 1- 3).

Der udføres dog ikke kontinuerlige målinger af HCl, da der tilsættes additiver, som gør, at disse stoffer ikke vil være problematiske.

I Affaldsforbrændingsbekendtgørelsen er der krav til indretning og drift af et anlæg som dette. Der er også krav om, at ledelsen og driften af anlægget varetages af en fysisk person, som er kompetent hertil. Her er desuden grænseværdier til emissioner, ligesom der bl.a. er krav til, hvordan der måles korrekt, såvel ift. kontinuerle målinger som præstationsmålinger. Der skal til stadighed leves op til høje standarder. Kravene fra Affaldsforbrændingsbekendtgørelsen er direkte ført ind i vilkår i denne godkendelse.

Den dimensionerende parameter ift. skorstenshøjden er arsen, hvorfor der herudover er fastsat et ekstra vilkår, en emissionsgrænseværdi for arsen. Der er derfor krævet præstationskontrol, i overensstemmelse med Affaldsforbrændingsbekendtgørelsens bestemmelser.

Dispensation til kontinuerlig måling af HCl

Marius Pedersen A/S har søgt dispensation for kontinuerlig måling af HCl jf. Affaldsforbrændingsbekendtgørelsens Bilag 1 punkt 4.3.

Af dispensationsansøgningen fremgår, at tilsætning af natron/aktivt kul sikrer, at HCl omdannes til NaCl, CO₂ og H₂O. SO₂ bruges som referencevariabel og styrer tilsætningen af natron/aktivt kul, da udskillelsesniveaue af tilsætningsstoffet normalt er lavere for SO₂-forbindelser end for HCl-forbindelser. Analyseresultater fra anlæggets drift i Tyskland viser at emissionen af HCl ligger langt under emissionsgrænseværdien.

På anlægget forbrændes desuden kun slam, som er et homogent brændsel med en nogenlunde konstant sammensætning til forskel fra almindelige affaldsforbrændingsanlæg, hvor der forbrændes affald med større variation. På den baggrund imødekommer tilsynsmyndigheden virksomhedens ønske om at udnytte muligheden for lempelse omkring måling af HCl.

Røggas

Røggassen tilsættes AdBlue hvorved indholdet af NO_x reduceres. Desuden tilsættes Natron/aktiv kul-blanding, der fanger sure gasser.

PFAS i røggas: I miljøstyrelsens Miljøprojekt nr. 2085 fra 2019¹³ vurderes det sandsynligt, at mere end 99 % af PFOS vil blive nedbrudt ved forbrænding på et konventionelt affaldsforbrændingsanlæg. I samme projekt fremgår det, at ved nedbrydningen af PFOS og derivater ved 900°C dannes der fortrinsvis simple fluorcarboner som tetrafluormethan (CF₄), trifluormethan (CHF₃), 1,2-difluorethen (C₂H₂F₂) og hexafluorethan (C₂F₆) samt hydrogenfluorid (HF). Jo højere temperatur, des færre fluorcarboner og jo mere HF bliver der dannet. Ved forbrænding af

¹³ Miljøprojekt nr. 2085 2019, Belysning af destruktion af visse POP-stoffer på konventionelle affaldsforbrændingsanlæg til forbrænding af hovedsageligt ikke-farligt og forbrændingsegnet affald.

spildevandsslam vurderes der mulighed for udledning af disse nedbrydningsprodukter via røggassen. Et litteraturstudie fra Miljøstyrelsen, september 2023 konkluderer, at ingen kendte målinger, viser emission af PFAS i røggas. Temperaturen på rotorovnens overflader er 1.000°C og i enden af ovnen vil temperaturen være højere (>1.200°C). Der må derfor forventes en høj andel af HF i forhold til fluorcarboner. Der er vilkår om emissionsgrænseværdi og kontinuert måling af HF. Der er pt. ingen emissionsgrænseværdier for PFAS eller fluorcarboner. Der er stillet vilkår om, at tilsynsmyndigheden kan forlange præstationsmåling af koncentrationen af PFAS og fluorcarboner, dette er tænkt i tilfælde af, at der kommer relevant, ny viden på området. De høje krav til kvaliteten af overvågningen af forbrændingsanlægget sikrer en kontinuerlig optimal forbrænding ved konstant høje temperaturer og med kontinuerlige målinger af røggassen i overensstemmelse med gældende krav. Dette sikrer, at PFAS-indholdet nedbrydes maksimalt.

Kvalitetssikring af målinger

Der er stillet vilkår i overensstemmelse med Affaldsforbrændingsbekendtgørelsens krav. Automatisk målende systemer (AMS) skal kalibreres og kvalitetssikres med sporbare referencemetoder. Metodebladet MEL-16 beskriver de mange og komplicerede regler, der er gældende for kvalitetssikring af AMS. Kvalitetssystemet her sikrer, at AMS til enhver tid kan levere troværdige måleresultater, som kan anvendes i juridisk sammenhæng som her ifm. overholdelse af miljølovgivningen. Systemet består af følgende elementer, som er indsat som vilkår i miljøgodkendelsen:

QAL1: Ved indkøb af en AMS sikres det, at måleren kan opfylde de specificerede krav til måleren. Målested Ved installation af AMS sikres det, at målestedet kan sikre en repræsentativ måling af den pågældende parameter.

QAL2: Efter installation af AMS skal den kalibreres og måleevnen skal testes vha. parallelmålinger med en sporbar referencemetode. Kalibreringen gentages hvert 5. år.

QAL3: Når kalibreringsfunktionen er implementeret, skal det løbende tjekkes, at måleren er i kontrol, dvs. at den ikke driver for meget eller at der opstår andre fejl. Spanmåling for HF kan ifølge MEL-16, anbefaling 33, udelades, da det er vanskeligt at skaffe en certificeret kalibreringsgas. Det vurderes helt forsvarligt, idet funktionstests ifm. QAL2 og AST sikrer kvalitet af målingerne.

AST: 1 gang om året (i de år hvor der ikke udføres QAL2) skal AMS måleevne testes og det skal kontrolleres, om kalibreringsfunktionen fortsat er gyldig vha. parallelmålinger med sporbar referencemetode.

Støv

Aske fra posefilter og cyklon (EAK 19 01 13). Asken fra posefilter og cyklon vil blive overført direkte til bigbags. Fyldte bigbags vil blive opbevaret indendørs indtil bortskaffelse. Overførsel sker via en snegl, der er ingen risiko for støvgener herfra. Aske fra posefilter og cyklon vil, hvis det ikke kan genanvendes, forventeligt blive transporteret til Noah i Norge, hvor affaldet deponeres. Asken fra posefilter og cyklon vil således ikke blive håndteret uden for containere og der er derfor ikke risiko for støv derfra.

Aske fra roterovnen vil blive overført direkte til lukket udendørs silovogn fra processen. Når silovognen er fuld og mens affaldet bortkøres, vil asken fra roterovnen blive overført til en lukket udendørs container. Overførsel af aske til silovogn/container sker via en snegl, der er ingen risiko for støvgener herfra.

Når silotanken er fyldt, transporteres den til Argo Trade ApS.

Der stilles vilkår om, at transport og oplagring af tørre restprodukter i form af støv skal finde sted på en sådan måde, at de ikke spredes i miljøet.

Lugt og diffuse emissioner

Luften fra tørringsprocessen vil blive rensat i biofilter, hvor komplekse organiske forbindelser vil blive nedbrudt til CO₂ og H₂O. Biofilteret består af rodflis, som virker lugtneutraliserende.

Der er ikke fastsat vilkår om lugt, da der i miljøgodkendelsen af 21. juli 2020 er fastsat vilkår om dette, som også vil gælde for denne udvidelse af virksomheden.

Miljøstyrelsen har i 2023 udarbejdet miljøprojekt nr. 2230 "Analyse af fremtidig slamhåndtering", hvori det kort konkluderes, at der kan være afgang af PFAS fra tørringsanlæg. I miljøprojektet er der dog ikke kigget på afgang af PFAS fra tørringsanlæg direkte og ansøger har ikke kunne finde nyere undersøgelser, som medtager tørringsanlæggene.

Undersøgelser af PFAS-afgasning fra fx spildevandsanlæg og perkolatbassiner viser, at der kan ske afgang af PFAS ved normale tryk og temperaturforhold, herunder også afgang via aerosoler. I Danmark (og i det meste af verden) er der endnu ikke luftkvalitetskriterier for PFAS, så det er svært at afklare, om det er lidt eller meget PFAS, der kan afgasse.

På baggrund ovenstående vurderes det, at der også kan ske afgang af PFAS i forbindelse med tørringen, men da tørringsprocessen foregår under lave temperaturer (ca. 100 °C), forventes det ikke, at afgangningen er væsentlig større end den afgang der sker ved normale tryk og temperaturforhold, og som foregår på spildevandsanlæg og perkolatbassiner.

Esbjerg Kommune vil derfor være opmærksom på, om der kommer nu viden omkring diffuse emissioner af PFAS fra tørreanlæg.

Vurdering

Det vurderes, at virksomheden ved overholdelse af de stillede vilkår ikke giver anledning til væsentlig luftforurening. Det vurderes endvidere på baggrund af OML-beregningen, at virksomheden kan overholde de stillede luftvilkår.

Støv

Da aske fra roterovn samt posefilter og cyklon overføres direkte til henholdsvis silotank/container og bigbags, vurderes det, at risikoen for støvgener udenfor virksomhedens areal er minimal. Det vurderes, at virksomheden ved overholdelse af de stillede vilkår ang. støv ikke vil give anledning til væsentlige støvgener.

Lugt

Anlægget er udstyret med de nyeste rensemetoder både på tørreprocessen og forbrændingsprocessen. Damp fra tørreprocessen overrisles med vand i surskrubber. I biofilter, der virker lugtneutraliserende, nedbrydes organiske forbindelser. Der findes i forvejen slam på virksomheden, det forventes ikke, at tilstedeværelsen af slam til forbrændingsanlægget vil give øgede lugtgener.

Der er vilkår til lugt i miljøgodkendelsen af 21. juli 2020 og det vurderes, at vilkåret også regulerer eventuel lugt fra driften af forbrændingsanlægget.

Støj

På selve forbrændingsanlægget findes følgende støjkloder: modtagesiloer, tørreanlæg, rotorovne, trækventilatorer og filterrensning. Modtagesiloer er placeret udendørs, mens de øvrige kloder er indendørs. Desuden er der eksisterende støjkloder i form af kørende materiel, håndtering, sortering og omlastning af affald samt håndtering af containere. Slamforbrændingsanlægget vil være i døgndrift. Det forventes, at der vil blive modtaget to, læs spildevandsslam til forbrændingsanlægget pr. dag i den almindelige driftstid kl. 06.00-17.00. Der er ca. 43 transportere til de eksisterende aktiviteter på anlægget.

Til- og frakørsel med slam til forbrændingsanlægget foregår via Mådevej til indkørsel placeret i virksomhedens sydlige skel, hvor der allerede i dag er port samt ind- og udkørsel.

Nærmest boligområde er beliggende ca. 560 m nord for anlægget. Området er i kommuneplanen udlagt til industriområde til miljøklasse 4-7 virksomheder.

Grænseværdierne for støj er stillet i overensstemmelse med Miljøstyrelsens støjvejledning¹⁴ og fastsat i miljøgodkendelsen af 21. juni 2020. Disse grænseværdier vil også være gældende for forbrændingsanlægget.

Vurdering

Erfaringsmæssigt kan der være tydeligt hørbare toner/impulser ved tømning af hårdt affald, men da affaldet er af organisk karakter, vurderes det ikke at være tilfældet her. Forøgelse i antallet af transporter til virksomheden fra 43 til 45 vurderes ikke at give anledning til væsentlig øget støj fra virksomheden.

Selve forbrændingsanlægget vurderes ikke at give anledning til væsentlige støjbelastninger i omgivelserne, særligt på baggrund af afstanden til nærmeste boligområde.

Det vurderes endvidere, at virksomhedens aktiviteter kan finde sted indenfor de angivne støjgrænser fastsat i miljøgodkendelsen af 21. juni 2020.

Affald

Der fremkommer følgende affaldstyper på virksomheden:

Genanvendeligt affald

Aske fra roterovnen (EAK: 19 01 14), ca. 1.000 tons/år, som indeholder næringsstoffer og forventes at kunne bruges som gødningsprodukt på landbrugsjord.

Der vil desuden være komposteret træflis fra biofilteret, som løbende suppleres med ny træflis. Efter ca. 5 år vil der ske total udskiftning af alt træflisen. Det forventes, at træflisen kan indeholde C-F-forbindelser. Der stilles vilkår om, at det delvist komposterede affald skal klassificeres i forhold til relevante stoffer, herunder cadmium, PFAS₄ og PFAS₂₂, når træflisen første gang skal udskiftes. Biofilteret kan indeholde 183 m³ træflis.

Forbrændingseget affald

Der produceres, som udgangspunkt ikke forbrændingseget affald i forbindelse med aktiviteterne på slamforbrændingsanlægget. Hvis det viser sig, at delvist komposteret træflis ikke kan genanvendes, vil det blive bortskaffet til forbrænding, hvis muligt.

Ikke forbrændingseget affald (deponi affald)

Aske fra posefilter og cyklon, der ikke kan genanvendes bortskaffes til deponeringsanlæg.

Delvist komposteret træflis bortskaffes til deponeringsanlæg, såfremt analyser viser, at det ikke kan renses og genanvendes eller bortskaffes til forbrænding.

Farligt affald

Aske fra posefilter og cyklon (EAK: **19 01 13**), ca. 150 tons/år, vil indeholde tungmetaller og andre miljøfremmede stoffer. Denne fraktion må ikke sammenblandes med asken fra forbrændingen og må ikke udbringes på landbrugsjord. Asken fra posefilter og cyklon vil blive bortskaffet til genanvendelse i produktionen af beton eller lignende eller i nyttiggørelsesprojekter.

I overensstemmelse med Godkendelsesbekendtgørelsens § 21 stk. 1 punkt 8, stilles der vilkår til virksomhedens håndtering og opbevaring af affald, herunder den maksimale mængde af affald, der må opbevares på virksomheden.

Vurdering

Esbjerg Kommune vurderer, at vilkårene sikrer korrekt håndtering og videredisponering/bortskaffelse af affaldet.

¹⁴ Miljøstyrelsens støjvejledning: Vejledning nr. 5/1984, Ekstern støj fra virksomheder.

Beskyttelse af jord, grundvand og overfladevand

Virksomheden er beliggende udenfor område med drikkevandsinteresser, efter Bekendtgørelse om udpegning og administration mv. af drikkevandsressourcer.

Virksomheden har i ansøgning oplyst, at der etableres tæt befæstet underlag med betonsten (SF-sten eller lignende), og der fuges med traskalk på det nye areal. Aske fra roterovn samt aske fra posefilter og cyklon opbevares i bigbags placeret i containere på tæt belægning frem til bortskaffelse. Asken vil derfor ikke blive håndteret udenfor på virksomhedens areal.

Der stilles vilkår om asken fra roterovn samt posefilter og cyklon skal opbevares på tæt belægning eller indendørs indtil det bortskaffes.

Der opstilles en dieselolietank indendørs ved forbrændingsanlægget. Der er i eksisterende miljøgodkendelse fra 21. juni 2020 vilkår til overjordiske tanke. Dette vilkår vil også gælde for den nye tank.

Vurdering

Det vurderes, at ved overholdelse af de stillede vilkår vil risikoen for at virksomhedens aktiviteter/produktion giver anledning til forurening af jord, grundvand og overfladevand minimeret. Det vurderes endvidere, at virksomheden kan overholde de stillede vilkår.

Driftsforstyrrelser og uheld

Af Godkendelsesbekendtgørelsens § 21 stk. 1 punkt 10 og 11 fremgår det, at der i miljøgodkendelsen skal stilles vilkår om, hvordan virksomheden skal forholde sig i unormale driftssituationer samt andre vilkår til virksomhedens indretning og drift, der er nødvendige for at sikre, at virksomheden ikke påfører omgivelserne væsentlig forurening, herunder ved uheld.

Virksomheden har i ansøgningen oplyst, at der etableres en dieselolietank til forbrændingsanlægget, hvis temperaturen falder til under 850 °C.

Roterovnskølingen har sin egen styring, som muliggør konstant temperatur op til 1.000 på indvendig overflade. Disse foranstaltninger vil sikre, at der sker effektiv forbrænding af slammet. I tilfælde af, at vandet i kølingssystemet ikke længere kan køle nok, afledes vandet automatisk. Der etableres derfor afløb i bygningen til afledning af kølevand. Kølesystemet vil i det tilfælde automatisk trække nyt vand ind. Muligheden for afledning af vand fra kølesystemet og tilførsel af diesel til forbrændingen er sikkerhedsforanstaltninger, som kun bliver benyttet i tilfælde af uheld eller driftsforstyrrelser.

Vurdering

Det vurderes, at virksomheden ved overholdelse af de stillede vilkår ikke vil give anledning til væsentlig forurening i tilfælde af driftsforstyrrelser og uheld.

Egenkontrol og driftsjournal.

I eksisterende miljøgodkendelse af 21. juni 2020 er der stillet vilkår til virksomhedens egenkontrol og driftsjournal. Der stilles bl.a. vilkår om, løbende vedligeholdelse af tætte belægningsflader. Disse vilkår vil også gælde for det nye areal. I denne miljøgodkendelse stilles der vilkår om driftsjournal for forbrændingsanlægget.

Der stilles desuden vilkår om, at efterprøvning af automatiske systemer til måling og registrering af emissioner til luft er i overensstemmelse med Affaldsforbrændingsbekendtgørelsens bilag 1.

Vurdering

Det vurderes at virksomheden ved overholdelse af de stillede vilkår vil føre en effektiv egenkontrol med virksomhedens indretninger og produktionsanlæg. Det er Esbjerg kommunes vurdering at virksomheden kan overholde de stillede vilkår.

BAT/Renere teknologi

Det er et grundlæggende krav i Miljøbeskyttelsesloven, at forurenende virksomheder skal begrænse forureningen mest muligt ved at anvende den bedste tilgængelige teknik (BAT).

I forbindelse med miljøgodkendelse og revurdering af miljøgodkendelse af virksomheder/anlæg, skal der derfor stilles krav til virksomheden, der svarer til det der er opnåeligt ved anvendelse af den bedste tilgængelige teknologi.

Slamforbrændingsanlægget er ikke omfattet af BAT-konklusioner eller standardvilkår, hvor der er taget højde for BAT. Derfor skal kriterierne i bilag 6 i Godkendelsesbekendtgørelsen følges.

Der skal tages stilling til følgende punkter:

1. Anvendelse af teknologi, der resulterer i mindst muligt affald.
2. Anvendelse af mindre farlige stoffer.
3. Fremme teknikker til nyttiggørelse og genanvendelse af stoffer, der produceres og forbruges i processen, og i relevant omfang affald.
4. De pågældende relevante emissioners art og virkninger og omfang
5. Forbruget og arten af råstoffer, herunder vand, der forbruges i processen, og energieffektiviteten.
6. Behovet for at forhindre eller begrænse emissionernes samlede risiko for påvirkning af miljøet til et minimum.
7. Behovet for at forhindre uheld og begrænse følgerne.

Anlægget vil reducere spildevandsslammets volumen samt nedbryde PFAS og reducere indholdet af tungmetaller i asken. Formålet med forbrændingsanlægget er at fjerne PFAS og tungmetaller fra spildevandsslammet, og gøre det muligt at benytte asken som gødningsprodukt på landbrugsjord, og flyveasken vil så vidt muligt blive genanvendt til produktion af beton eller lignende, så deponering af affald mindskes.

Varmen, der genereres ved forbrændingsanlægget, vil blive genanvendt til tørring af slammet.

Afkast fra tørreanlægget er med biofilter, som sikrer rensning af emissionen.

Der vil blive brugt støttebrændsel (typisk træpiller, evt. træflis) i forbrændingen, men kun i det omfang det er nødvendigt for at opnå de korrekte forhold til optimal forbrænding af spildevandsslammet.

Der er grænseværdier for emissioner til luft i Affaldsforbrændingsbekendtgørelsen, som virksomheden skal overholde og der etableres et røggasrenseanlæg. Anlægget er etableret med røggasrensning og der vil blive etableret måleudstyr på anlægget i overensstemmelse med Affaldsforbrændingsbekendtgørelsen og dens vilkår. Der måles dog ikke kontinuerligt for HCl.

Der etableres en tank til diesel i forbindelse med anlægget, som kan anvendes i tilfælde af, at forbrændingstemperaturen ikke er høj nok, for at sikre optimal forbrænding. Der er desuden mulighed for afledning af kølevand og indførsel af nyt, hvis det i tilfælde af driftsforstyrrelser ikke længere kører nok.

Der er udført undersøgelser af graden af destruktion af PFAS ved forbrænding af PFAS-holdigt spildevandsslam på et fuldskala anlæg, der drives ved en EBK-temperatur (temperatur i efterforbrændingskammer) på mindst 850°C, og som derved må formodes i det væsentligste at være på et anlæg tilsvarende det ansøgte.

Undersøgelsens resultater er afdokumenteret i miljøprojekt nr. 2288/2025¹⁵. Af miljøprojektet fremgår det, bl.a.:

- PFAS-4 blev destrueret med mindst 99 % målt med DE
- PFAS-4 blev destrueret med mindst 99,82 % og 99,81 % på dag 1 og 2 målt som destruktions- og fjernelseseffektivitet, DRE
- PFAS-21 blev destrueret med mindst 87,8% og 88,8 % på dag 1 og 2 målt som destruktions- og fjernelseseffektivitet, DE
- PFAS-21 blev destrueret med mindst 99,28 % og 99,27 % på dag 1 og 2 målt som destruktions- og fjernelseseffektivitet, DRE.

DE: Forskellen mellem PFAS tilført og alt PFAS fraført i cyklonaske, posefilteraske og røggas, i forhold til PFAS tilført

DRE: Forskellen mellem PFAS tilført og PFAS fraført med røggassen i forhold til PFAS tilført.

Vurdering

Det vurderes, at det af virksomhedens beskrivelser fremgår, at virksomheden har truffet de nødvendige foranstaltninger til at forebygge og begrænse forureningen ved anvendelse af den bedst tilgængelige teknik.

Det er Esbjerg Kommunes vurdering, at det ansøgte anlæg på baggrund af ovenstående oplysninger, må anses for at være baseret, på den bedste tilgængelige teknik.

Helhedsvurdering

Esbjerg Kommune vurderer, at virksomheden kan indrettes og drives på stedet uden at påføre omgivelserne væsentlige forurening, som er uforenelig med hensynet til omgivelsernes sårbarhed og kvalitet, jf. Miljøbeskyttelseslovens kapitel 1, når driften er i overensstemmelse med de oplysninger der ligger til grund for afgørelsen og når de fastsatte vilkår overholdes.

Endvidere vurderes det, at virksomheden har truffet de nødvendige foranstaltninger til at forebygge og begrænse forurening ved anvendelse af BAT.

Øvrig regulering

Virksomhedens affald skal bortskaffes i overensstemmelse med kommunens affaldsregulativ/anvisninger.

9. Offentliggørelse

Afgørelsen annonceres og offentliggøres udelukkende digitalt.

Afgørelsen kan ses på [Digital MiljøAdministration \(DMA\) - dma.mst.dk/](https://dma.mst.dk/)

Der er adgang til sagens øvrige oplysninger med de begrænsninger, der følger af lovgivningen.

10. Klagevejledning

Afgørelsen kan, jf. Miljøbeskyttelseslovens § 91 stk. 1, påklages til Miljø- og Fødevarerklagenævnet af

- Ansøgeren
- Enhver, der har en individuel, væsentlig interesse i sagens udfald
- Sundhedsstyrelsen

¹⁵ Miljøstyrelsens miljøprojekt nr. 2288 juli 2025: PFAS-destruktion ved slamforbrænding.

- Foreninger og organisationer, i det omfang de har klageret over den konkrete afgørelse, jf. Miljøbeskyttelseslovens §§ 99 og 100.

Hvis du ønsker at klage over denne afgørelse, kan du klage til Miljø- og Fødevareklagenævnet.

Du klager via klageportalen, som du finder via linket kpo.naevneneshus.dk. Klageportalen findes også via borger.dk eller virk.dk. Du logger på klageportalen med NemID. En klage er indgivet, når den er tilgængelig for Esbjerg Kommune via klageportalen. Når du klager, skal du betale et gebyr på 900 kr. for borgere og 1.800 kr. for virksomheder, organisationer og offentlige myndigheder.

I klageportalen sendes din klage automatisk først til Esbjerg Kommune. Hvis Esbjerg Kommune fastholder afgørelsen, sender Esbjerg Kommune klagen videre til behandling i nævnet via klageportalen. Du får besked om videresendelsen.

Miljø- og Fødevareklagenævnet afviser din klage, hvis du sender den uden om klageportalen, medmindre du er blevet fritaget for brug af klageportalen. Hvis du ønsker at blive fritaget for at bruge klageportalen, skal du sende en begrundet anmodning via mail til [Miljø- og Fødevareklagenævnet](mailto:Miljo-ogFoedevareklagenavnet@esbjergkommune.dk). Nævnet afgør herefter, om du kan fritages for at bruge klageportalen.

Klagefristens udløb

Klagen skal være modtaget **senest den 6. februar 2026**

Orientering om klage

Hvis Esbjerg Kommune får besked fra Klageportalen om, at der er indgivet en klage over afgørelsen, orienterer Esbjerg Kommune virksomheden herom.

Betingelser, mens en klage behandles

Virksomheden vil kunne udnytte afgørelsen, mens Miljø- og Fødevareklagenævnet behandler en eventuel klage, medmindre nævnet bestemmer noget andet. Forudsætningen for det er, at virksomheden opfylder de vilkår, der er stillet i afgørelsen. Udnyttes afgørelsen sker dette dog på ansøgerens eget ansvar og indebærer ingen begrænsning for Miljø- og Fødevareklagenævnets mulighed for at ændre eller ophæve afgørelsen.

Søgsmål

Hvis man ønsker at anlægge et søgsmål om afgørelsen ved domstolene, skal det ske senest 6 måneder efter, at Esbjerg Kommune har meddelt afgørelsen, dvs. senest den 9. juli 2026.

Henvendelse i sagen kan rettes til undertegnede på telefon (direkte) 7616 1391.

Venlig hilsen

Dorte Waldemar
Specialist

Bilag:

1. Virksomhedens placering
2. Ansøgning om miljøgodkendelse
3. Plangrundlag
4. Situationsplan
5. Indretning af slamgrav
6. Principskitse af forbrændingsanlægget
7. OML- og depositionsregninger, Slamforbrændingsanlæg – Esbjerg

Bilag fremsendt ved ansøgning, som ikke vedlægges, men kan rekvireres ved anmodning herom:

- Bilag A – Oversigtskort, MP Esbjerg
- Bilag B – Situationsplan – MP Esbjerg
- Bilag C – Facader 200 – MP Esbjerg
- Bilag D – Situationsplan 102A, MP Esbjerg
- Bilag E – Principsnittegninger, proces
- OML- og depositionsregninger, inkl. 12 bilag.

Kopi til:

Danmarks Naturfredningsforening, dnesbjerg-sager@dn.dk

Friluftsrådet, esbjerg@friluftsradet.dk

Styrelsen for patientsikkerhed i Region Syd, stps@stps.dk

Dansk Ornitologisk Forening, dof@dof.dk

Esbjerg Kommune, Byggerie@esbjerg.dk

Rambøll Danmark A/S, Sofie Slettebo, sots@ramboll.dk

Marius Pedersen A/S, Tommy Krichau Nissen, tkn@mariuspetersen.dk

Bilag 1 - Placering



Bilag 2 Ansøgning

Til
Esbjerg Kommune

Dokumenttype
Rapport

Dato
Januar 2025

Ansøgning om miljøgodkendelse af slamforbrændingsanlæg Marius Pedersen



Bright ideas.
Sustainable change.

Confidential

Ansøgning om miljøgodkendelse af
slamforbrændingsanlæg
Marius Pedersen

Projektnavn **Marius Pedersen, MGK Esbjerg PFAS anlæg**
Projekt nr. **1110059860**
Modtager **Esbjerg Kommune**
Version **3.0**
Dato **17-01-2025**
Udarbejdet af **SOTS**
Kontrolleret af **LOA/BEHSK**
Godkendt af **SOTS**

Rambøll
Prinsensgade 11
DK-9000 Aalborg

T +45 5161 1000
<https://dk.ramboll.com>

Doc ID REH2024N04133-RAM-RP-00001 / Version 3.0

Rambøll Danmark A/S
CVR NR. 35128417

Medlem af FRI

Confidential

Indhold

1.	Oplysninger om ansøger og ejerforhold	2
1.1	Ansøger	2
1.2	Virksomhedsoplysninger	2
2.	Oplysninger om virksomhedens art	2
3.	Oplysninger om etablering	3
4.	Oplysninger om virksomhedens placering og driftstid	4
5.	Tegninger over virksomhedens indretning	4
6.	Beskrivelse af virksomhedens produktion	4
7.	Oplysninger om valg af den bedste tilgængelige teknik (BAT)	7
8.	Oplysninger om forurening og forureningsbegrænsende foranstaltninger	8
8.1	Luftforurening	8
8.1.1	Støv	8
8.1.2	Lugt	8
8.2	Spildevand	9
8.3	Støj	9
8.4	Affald	9
8.5	Jord og grundvand	10
9.	Forslag til vilkår om egenkontrol	10
10.	Driftsforstyrrelser og uheld	10
11.	Oplysninger jf. affaldsforbrændingsbekendtgørelsen	11

1. Oplysninger om ansøger og ejerforhold

1.1 Ansøger

Navn	Marius Pedersen A/S
Adresse	Måde Industrivej 23-25, 6705 Esbjerg Ø
Telefonnummer	7612 2306
E-mail	amn@mariuspedersen.dk
Kontaktperson	Anders Nygaard

1.2 Virksomhedsoplysninger

CVR-nummer	49979517
P-nummer	1003094135
Beliggenhed	Måde Industrivej 23-25, 6705 Esbjerg Ø
Matrikel	4af, Måde Esbjerg Jorder

2. Oplysninger om virksomhedens art

Der søges om miljøgodkendelse til etablering af et anlæg til forbrænding af spildevandsslam med indhold af PFAS. Spildevandsslammet indeholder PFAS i en grad, så slammet ikke overholder grænseværdierne for udbringning på landbrugsjord. Forbrændingsanlægget består af et tørringsanlæg, to roterovne og et røggasningsanlæg. Formålet med anlægget er at fjerne PFAS og eventuelle tungmetaller fra spildevandsslammet.

Marius Pedersens eksisterende anlæg på Måde Industrivej 23-25, 6705 Esbjerg Ø er omfattet af godkendelsesbekendtgørelsens, bilag 2, listepunkt K 212 og K 203.

Med etableringen af et slamforbrændingsanlæg vurderes det, at anlægget vil blive omfattet af godkendelsesbekendtgørelsens bilag 2, listepunkt K 215, som omfatter: *"Anlæg, der forbrænder ikke-farligt affald med en kapacitet på mindre end eller lig med 3 tons pr. time. Anlæg til forbrænding af husdyrgødning omfattet af Kommissionens forordning (EU) nr. 1069/2009, gennemført ved forordning (EU) nr. 142/2011, og som er ændret ved forordningerne (EU) nr. 592/2014 og (EU) nr. 2017/1262, er ikke omfattet."*

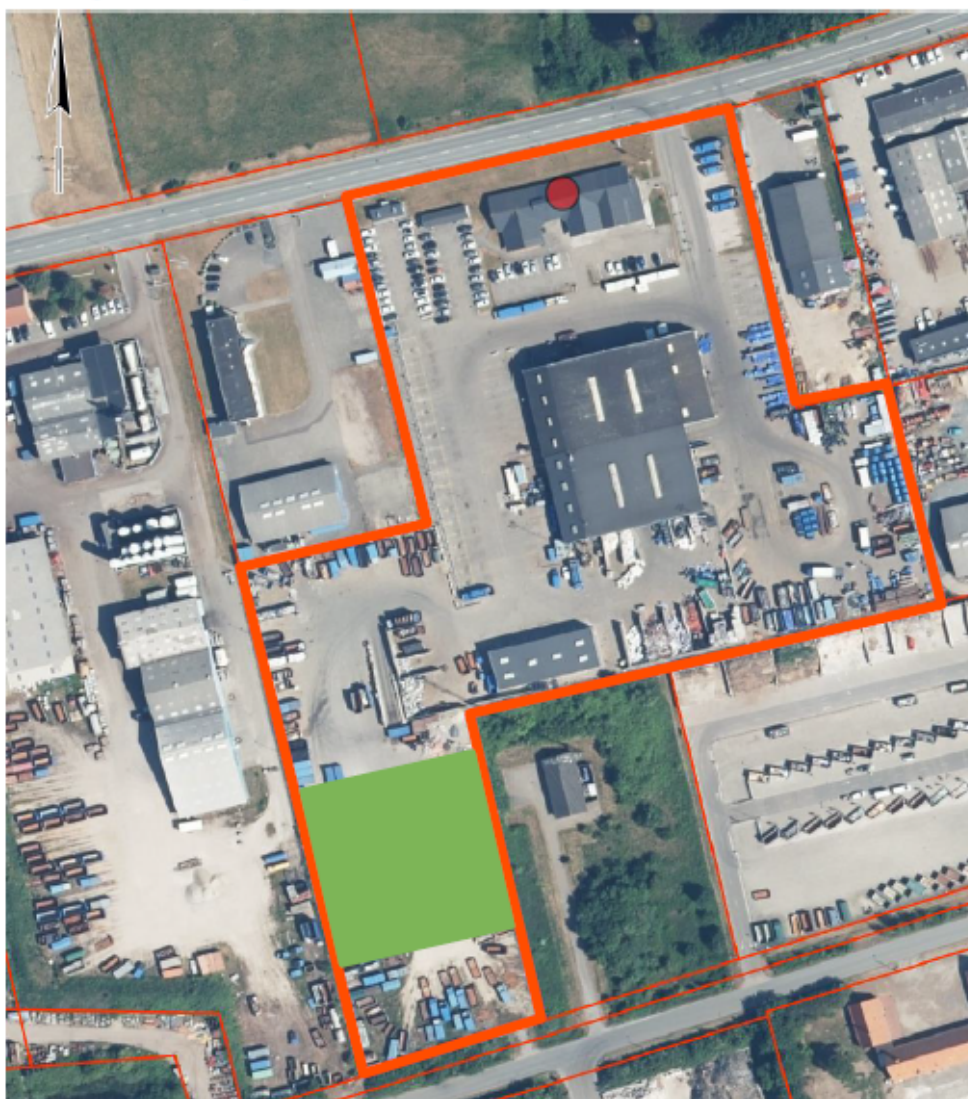
Der vil hverken blive opbevaret, fremstillet eller anvendt farlige stoffer jf. risikobekendtgørelsen. Anlægget er derfor ikke omfattet af risikobekendtgørelsen.

Etableringen kan holdes inde for gældende lokalplan. Lokalplan nr. 451 for Måde Industriområde.

3. Oplysninger om etablering

Forbrændingsanlægget etableres på samme adresse om Marius Pedersen eksisterende administration og behandlingsanlæg. Forbrændingsanlægget etableres som et samlet anlæg med selve forbrændingsanlægget og modtagefaciliteter, som placeres sydligt på matriklen. Bygningen til selve forbrændingsanlægget vil være på ca. 400 m² og med stålskorsten placeret i tilknytning til bygningen. Se bilag A og B. Placering af det samlede anlæg fremgår som et grønt område på Kortuddrag 3-1 herunder.

Kortuddrag 3-1 - Kortuddrag



Det forventes at bygge- og anlægsarbejder vil foregå i perioden januar 2025 - 30. august 2025, under forudsætning af at miljøgodkendelse og byggetilladelse er givet.

4. Oplysninger om virksomhedens placering og driftstid

Placering af anlægget fremgår af Kortuddrag 3-1.

Slamforbrændingsanlægget vil køre i døgndrift. På nuværende tidspunkt forventes det, at der i gennemsnit vil være 1-2 transporter af slam til og fra anlægget pr. dag. Mængden af transporter fremgår af Tabel 4-1.

Tabel 4-1 – Antal transporter pr. år

Årligt antal transporter	Tilføring	Fraføring	I alt
Slam til forbrændingsanlæg	433		433
Aske		43	43
Flyveaske		5	5
I alt	433	48	481

Transporterne kommer inden for anlæggets normale driftstid på hverdage kl. 06.00 til 17.00. Til- og frakørsel sker via Mådevej, hvor der allerede i dag er port samt ind- og udkørsel.

5. Tegninger over virksomhedens indretning

Anlægget består af to tørringsanlæg (én til hver ovn), forbrændingslinje (to roterovne med en kapacitet på 0,4 ton/time) og røggasningsanlæg (to, ét ved hver forbrændingslinje). Tørreanlægget er en selvstændig enhed, der er bygget ind i en 40 fods container, som placeres uden for bygningen. Foran tørreanlægget etableres en slamgrav.

Der er tilknyttet følgende bilag:

- Bilag A – Oversigtskort
- Bilag B – Situationsplan
- Bilag C – Facadetegninger
- Bilag D – Situationsplan, bebygget grund
- Bilag E – Principskitse, proces
- Bilag F – Ansøgning om fritagelse for kontinuerlig måling af HCl
- Bilag G – OML- og depositionsregninger

Forbrændingsanlægget placeres i en bygning på 415 m² og med et samlet bygningsvolumen på ca. 4.989 m³. Der er i alt 3.625 m² belægning omkring og ved forbrændingsanlægget.

6. Beskrivelse af virksomhedens produktion

På anlægget vil der kun blive modtaget ikke-farligt affald. EAK-kode og ønskede mængder fremgår af nedenstående Tabel 6-1.

Tabel 6-1. Ønskede affaldsmængder og maksimalt oplag.

Affaldsfraktion	EAK-kode	Årlig mængde	Maksimalt oplag
Slam fra slambehandling af byspildevand (forbrænding)	19 08 05	13.000	150

Formålet med forbrændingen er at fjerne PFAS og eventuelle tungmetaller fra spildevandsslammet. Forbrændingsanlægget vil afbrænde slam fra behandling af spildevandsslam, som ikke overholder grænseværdierne for udspreddning på landbrugsjord i forhold til PFAS og/eller tungmetaller. Der bliver etableret to forbrændingslinjer, hvor der i alt kan afbrændes 13.000 ton vådslam pr. år, svarende til 3.500 ton tørt slam pr. år. På anlægget modtages slam i en slamgrav, hvor slammet føres ind i tørringsanlæg. Dampen fra tørreanlægget føres gennem surskrubber og biofilter. Det tørrede slam føres videre til en forbrændingslinje. Røggas fra forbrændingen renses, inden det ledes gennem afkastet. Processerne i hver del af anlægget beskrives nedenfor og i bilag E.

Slamgrav

Foran tørreanlægget etableres en betonstøbt slamgrav. I graven placeres en modtagecontainer. Spildevandsslam aflæsses i containeren og indføres derfra i tørreanlægget. Containeren kan max indeholde 76 m³ og er udstyret med låg. Se bilag E.

Tørring

Der etableres to tørreovne – en til hver roterovn. Tørreovnene er bygget ind i en 40 fods skibscontainer og er en selvstændig enhed, som står uden for bygningen med forbrændingsanlægget. Hvert tørreanlæg består af to parallelle roterende snegletrug, som kan rumme minimum 3.000 kg tørslam. Hertil tilføres 500 kg våd slam (23 % tørstof), som fordeles i snegletrug og integreres i det tørre slam under tilførsel af varm luft.

Efter udtørring og dermed en vægtreduktion til ca. 400 kg, udtømmes 100 kg tørslam til brændselssilo og processen gentages. Ved at integrere vådslam i tørslam undgås det, at blandingen bliver klæbrig (overgår til limfasen) og der skabes en homogen masse. Processen forbliver stabil, selvom der er udsving i tørstofmængden og der opnås et brændsel med maximal homogenitet. I tørreovnen omsættes varmt vand, via varmeveksler monteret på forbrændingsanlægget og blæser til varm luft, som tørrer slammet i ovnen. Returvandet, som er nedkølet til 85 °C, sendes retur til akkumuleringskøle, hvorfra processen gentages. Da varme genanvendes i processen i anlægget, vil der ikke være noget overskydende varme fra anlægget. Vandet i varmevekslerne har ind- og udgangstemperatur på henholdsvis 90-105 °C og 85 °C. Det tørrede slam består af max 10 % vand, 35-45 % uorganisk materiale og 55-65 % organisk tørstof.

Surskrubber og biofilter

Dampen fra tørreanlægget overrisles med vand i surskrubberen inden det ledes til biofilteret. Vandet i surskrubberen reguleres løbende ved tilsætning af H₂SO₄ (svovlsyre), så pH forbliver stabilt på 4. Der benyttes ca. 16 m³ svovlsyre pr år. I biofilteret nedbrydes komplekse organiske forbindelser til CO₂ og H₂O. Biofilteret består af seks rum indeholdende træflis (flis af trærødder/rodflis), som virker lugtneutraliserende.

Filteret forventes at kunne holde i 5 år. Herefter vil der ske en total udskiftning af alt træflisen. I løbet af de 5 år vil biofilteret blive vedligeholdt løbende, hvor træflis efterfyldes efter behov, når en del af træflisen er komposteret.

Forbrænding

Efter tørring af slammet overføres det til en iltfri buffertank, inden det forbrændes. Driftstemperaturen i forbrændingsanlægget ligger på 1.000 °C. I enden af ovnen vil temperaturen være >1.200°C. For at opnå denne temperatur tilsættes om nødvendigt støttebrændsel (typisk træpiller). Der vil blive benyttet ca. 275 ton støttebrændsel pr. år.

På roterovnene er der påsvejsset en køleslange i fuld længde, som kan optage ca. 30 % / 150 kW af den samlede energimængde.

Der indføres ca. 374 kg tørslam (i alt for begge ovne) pr. time (svarende til ca. 3.500 tons tør slam pr. år). Opholdstiden i ovnen er ca. 2,5 time ved en lav rotationshastighed. Asken har en temperatur på ca. 50 °C og afkøler i snegl.

Princippet i forbrændingen er, at der sker en konstant tilførsel af brændsel (tørslam) i en stor mængde glødende, organisk materiale, der omdannes til aske. En lille konstant strøm af tørslam integreres i en stor bulk. Når tørslam falder ned på gløderne, optages varme, organisk tørstof (kulstof) afgasser øjeblikkeligt, og gasser suges ind i en flamme-hvirvel i den øverste del af roterovnen. Den flygtige gas begynder straks efter udløb at brænde ved min. 1.200 °C, og flamme-hvirvlen udvikles tangentielt i forhold til roterovnen, så varm gas skruer sig ud og afgiver varme til kulstof og betonen.

Med kontrol over temperatur på roterovnens betonoverflade og i flammehvirvlen, undgås slaggedannelse. Uden slagger opretholdes en konstant drift af anlægget uden bemanding. Typisk bruges der ca. 10 servicetimer pr. uge og derudover en til to ugers revision om året.

Roterovnen har påmonteret to varmevekslere, som sidder på vandkølingssystemet og i røggassystemet. Når anlægget er i drift, afgiver begge vekslere 90-105 °C varmt vand til tørreovnen. I roterovnen udbrændes asken effektivt til pulveraske med 0,2 – 0,3 % TOC, næsten helt fri for organiske forbindelser. Asken indeholder næringssalte og reduceret indhold af tungmetaller. Det forventes, at asken kan bortskaffes i henhold til slambekendtgørelsen.

Røggasrensning

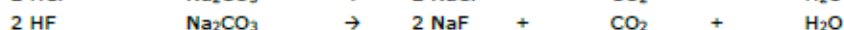
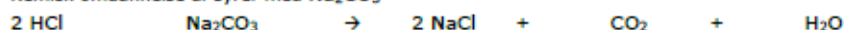
I starten af røggasrensningen tilsættes AdBlue ved høj temperatur for at reducere indholdet af NO_x under dannelse af N₂ og H₂O. AdBlue er en vandig opløsning, som ikke er giftig. Der vil blive benyttet ca. 19 m³ AdBlue og ca. 66 ton natron/aktiv kul-blanding årligt.

Herefter passerer røggassen en cyklon, hvor de tunge støvpartikler fjernes. Flygtige metaller, som bly, cadmium og kviksølv fordampes under forbrændingen i roterovnen og kondenserer igen ved lavere temperaturer og sætter sig på flyveasken. De flygtige metaller opkoncentreres i flyveasken. Asken opfanges i et posefilter. Aske fra cyklon og posefilter betegnes flyveaske. I slutningen af røggasrensningen, når temperaturen er lavere (ca. 160-180 °C), tilsættes en blanding af natron (NaHCO₃) og aktivt kul ved høje koncentrationer af SO₂, hvorved der sker en kemisk omdannelse af syrer, som binder sig til aktivt kul. De sure gasser fanges i posefilteret.

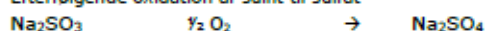
Der sker følgende kemiske reaktioner ved tilsætning af natron:



Kemisk omdannelse af syrer med Na_2CO_3



Efterfølgende oxidation af sulfit til sulfat



7. Oplysninger om valg af den bedste tilgængelige teknik (BAT)

Slamforbrændingsanlægget er ikke omfattet af BAT-konklusioner eller standardvilkår, hvor der er taget højde for BAT. Derfor skal kriterierne i bilag 6 i godkendelsesbekendtgørelsen følges.

Der skal tages stilling til følgende punkter:

1. Anvendelse af teknologi, der resulterer i mindst muligt affald.
2. Anvendelse af mindre farlige stoffer.
3. Fremme teknikker til nyttiggørelse og genanvendelse af stoffer, der produceres og forbruges i processen, og i relevant omfang affald.
4. De pågældende relevante emissioners art og virkninger og omfang
5. Forbruget og arten af råstoffer, herunder vand, der forbruges i processen, og energieffektiviteten.
6. Behovet for at forhindre eller begrænse emissionernes samlede risiko for påvirkning af miljøet til et minimum.
7. Behovet for at forhindre uheld og begrænse følgerne.

Anlægget vil reducere spildevandsslammets volumen samt nedbryde PFAS og reducere indholdet af tungmetaller i asken. Formålet med forbrændingsanlægget er at fjerne PFAS og tungmetaller fra spildevandsslammet, og gøre det muligt at benytte asken som gødningsprodukt på landbrugsjord, og flyveasken vil så vidt muligt blive genanvendt til produktion af beton eller lignende, så deponering af affald mindskes.

Varmen, der genereres ved forbrændingsanlægget, vil blive genanvendt til tørring af slammet.

Afkast fra tørreanlægget er med biofilter, som sikrer rensning af emissionen.

Der vil blive brugt støttebrændsel (typisk træpiller, evt. træflis) i forbrændingen, men kun i det omfang det er nødvendigt for at opnå de korrekte forhold til optimal forbrænding af spildevandsslammet.

Der er grænseværdier for emissioner til luft i affaldsforbrændingsbekendtgørelsen, som virksomheden skal overholde og der etableres et røggasrenseanlæg. Der vil blive etableret måleudstyr på anlægget i overensstemmelse med affaldsforbrændingsbekendtgørelsen og dens vilkår. Der måles dog ikke kontinuerligt for HCl.

Der etableres en tank til diesel i forbindelse med anlægget, som kan anvendes i tilfælde af, at forbrændingstemperaturen ikke er høj nok, for at sikre optimal forbrænding. Der er desuden mulighed for afledning af kølevand og indførsel af nyt, hvis det i tilfælde af driftsforstyrrelser ikke længere koler nok.

8. Oplysninger om forurening og forureningsbegrænsende foranstaltninger

8.1 Luftforurening

Der etableres et afkast fra forbrændingsanlægget med en højde på 20 m. Røgen fra forbrændingen renses med et posefilter, som fjerner flyveaske fra røgen. Natron/aktiv kul-blanding tilsættes i røggasrensningen ved posefilteret, hvor det fanger sure gasser. Der opsættes måleudstyr jf. affaldsforbrændingsbekendtgørelsens § 27, dog ikke kontinuerlige målinger af HCl, da der tilsættes additiver, som gør, at dette stof ikke vil være problematisk.

Se bilag F for ansøgning om dispensation til fritagelse for kontinuerlig røggas måling af HCl.

Der er gennemført OML- og depositionsregninger og notatet er vedlagt som bilag G. Notatet indeholder både spredningsregninger og depositionsestimater for kvælstof, svovl, kviksølv og øvrige metaller i omkringliggende vand- og naturområder.

Spredningsregningerne dokumenterer, at en afkasthøjde på 20 m er tilstrækkeligt for overholdelse af B-værdier, når der regnes med emissionsgrænseværdier fra affaldsforbrændingsbekendtgørelsen, hvis emissionsgrænseværdien for arsen skærpes fra 0,5 mg/m³ (ref.) til 0,05 mg/m³ (ref.), hvorved B-værdien overholdes med god margin.

En afkasthøjde på 20 m og de fastsatte emissionsgrænseværdier i affaldsforbrændingsbekendtgørelsen, er ligesledes tilstrækkeligt til, at det vurderes, at en væsentlig påvirkning af udvalgte naturtyper i Natura 2000-områderne, § 3-beskyttede naturtyper, samt målsatte og ikke-målsatte søer indenfor en radius af 15 km fra projektet kan udelukkes ved gennemførelse af projektet.

8.1.1 Støv

Støv fra posefilter og cyklon: Flyveaske fanges i et posefilter og opbevares i bigbags, som når de er fyldt placeres indendørs. Overførsel sker via en snegl, og der er ingen risiko for støvgener herfra (se bilag E). Aske fra posefilter og cyklon vil, hvis det ikke kan genanvendes, forventeligt blive transporteret til Noah i Norge, hvor affaldet deponeres.

Støv fra roterovn: Aske vil blive overført direkte fra processen i bygningen og til lukket silotank placeret udenfor bygningen. Overførsel sker via en snegl, hvor der ikke er risiko for støvgener herfra (se bilag E). Når der er tilstrækkeligt med fyldte bilbags, vil de blive transporteret til Argo Trade ApS i Nyborg.

8.1.2 Lugt

Anlægget er udstyret med de nyeste rensemetoder både på tørreprocessen og forbrændingsprocessen. Damp fra tørreprocessen overrisles med vand i surskrubber. Luften fra tørringsprocessen vil blive renses i et biofilter med rodflis, der virker lugtneutraliserende og hvor komplekse organiske nedbrydes forbindelser til CO₂ og H₂O. Der forventes derfor ikke lugt fra anlægget.

Det vurderes at virksomheden ikke giver anledning til lugt- eller støvgener uden for virksomhedens område.

8.2 Spildevand

Virksomhedens spildevand omfatter følgende:

Damp fra tørringsanlægget vaskes i en surskrubber. Skrubberen har et kar i bunden som fyldes med vand. Vandet pH reguleres løbende, så pH er på 4,0. Med dyser overrisles dampen fra tørreanlægget inden det ender i et biofilteranlæg. PH sænkes i denne proces, og når pH har nået en værdi på 3,0, pumpes 100 l vand ud, og der laves en ny blanding.

Vandet fra surskrubberen opsamles i en nedgravet 21 m³ samletank (syrefast), som er placeret udendørs på nordsiden af bygningen for anlægget. Der produceres ca. 1,5 m³ spildevand pr. uge og væsken opbevares i samletank indtil PH-værdien er tilpasset – herefter udledes det til det offentlige spildevandssystem.

Arealet omkring forbrændingsanlægget befæstes med betonbelægningssten. Overfladevand fra tag og befæstede arealer opsamles og genanvendes til vask af bilerne indvendigt, så slamrester fjernes. Der etableres en vandslange ved slamgraven, som kan bruge til at skylle bilerne med. Forbruget er max. 400 l vand pr. dag (200 l. pr. lastbil). Vandet fra vask af lastbilerne tømmes i slamgraven. Arealet omkring slamgraven etableres med tæt belægning og regnvand fra dette areal ledes til spildevandsledningen. Evt. spild af slam på arealet vil blive opsamlet og arealet kan efterfølgende rengøres med vand, som vil blive afledt til spildevandssystemet.

Der søges separat om tilslutningstilladelse.

8.3 Støj

På selve forbrændingsanlægget findes følgende støjkloder: modtagesiloer, tørreanlæg, rotorovne, trækventilatorer og filterrensning. Modtagesiloer er placeret udendørs, mens de øvrige kilder er indendørs. Desuden er der eksisterende støjkloder i form af kørende materiel, håndtering, sortering og omlastning af affald samt håndtering af containere. Slamforbrændingsanlægget vil være i døgn-drift. Det forventes, at der vil blive modtaget to læs spildevandsslam til forbrændingsanlægget pr. dag i den almindelige driftstid kl. 06.00-17.00.

Det vurderes at virksomheden vil overholde de støjgrænser der er for den nuværende virksomhedsdrift.

Nærmest boligområde er beliggende ca. 560 m nord for anlægget. Området er i kommuneplanen udlagt til industriområde til miljøklasse 4-7 virksomheder.

8.4 Affald

Der vil være aske fra roterovn og flyveaske i posefilteret.

Asken fra roterovn (EAK: 19 01 14) vil indeholde næringsstoffer, som forventes at kunne bruges som gødningsprodukt på landbrugsjord. Asken afleveres til Argo Trade ApS, som omdanner asken til et gødningsprodukt. Der produceres ca. 1.000 ton aske om året.

Flyveaske (EAK: 19 01 13) vil indeholde tungmetaller og andre miljøfremmede stoffer. Denne fraktion må ikke sammenblandes med asken fra forbrændingen og må ikke udbringes på landbrugsjord. Flyveasken vil blive bortskaffet til genanvendelse i produktionen af beton eller lignende. Alternativt kan flyveasken bortskaffes til nyttiggørelse i tilknytning til anlægsprojekter eller transporteres til deponeringsanlæg. Brugt aktivt kul vil være en del af flyveasken. Der produceres ca. 150 ton flyveaske om året.

Der vil desuden være delvis komposteret træflis fra biofilteret. Biofilteret suppleres løbende med ny træflis og forventes at kunne holde i 5 år. Herefter vil der ske en total udskiftning af alt træflisen. Tørreprocessen foregår ved lav temperatur (op til 95 °C) og der skal ske fordampning af flygtige C-F-forbindelser, hvorfor træflisen kan indeholde C-F-forbindelser. Der tages analyser af det delvist komposterede træflis før det bortskaffes. Det forventes, at resterne af træflis samt komposteret træflis bortskaffes til et godkendt jordreanseanlæg eller et forbrændingsanlæg på baggrund af analyserne.

8.5 Jord og grundvand

Der vil blive etableret tæt befæstet underlag på det nye areal, ligesom andre steder på virksomhedens område, hvor der håndteres slam og struktur/næringsmateriale.

Der er i alt 3.925 m² belægningen ved og omkring forbrændingsanlægget. Belægningen udføres i betonsten (SF-sten eller lignende), og der fuges med traskalk. Overfladen vurderes dermed at være sidestillet med en impermeabel belægning.

Flyveaske opbevares udendørs i bigbags placeret i container på tæt belægning frem til bortskaffelse. De fyldte containere transporteres til modtageranlæg, hvor containerne tømmes. Flyveasken vil således ikke blive håndteret uden for containere på Marius Pedersens anlæg.

Aske fra roterovn opbevares udendørs i lukket container eller indendørs i hal frem til bortskaffelse. Det vurderes, at denne opbevaring af aske og flyveaske ikke udgør en risiko for jord og grundvand.

Der anvendes forskellige kemikalier og hjælpestoffer i processen. Håndtering og oplag af disse foregår indendørs i det nye anlæg.

Der etableres en dieseltank på virksomheden. Tanken placeres indendørs.

9. Forslag til vilkår om egenkontrol

Der foreslås følgende vilkår om egenkontrol:

- Der føres driftsjournal med registrering af
 - Indfyret slammængde, indfyret mængde af støttebrændsel (træpiller).
 - Oplysninger om tømning, mængder og bortskaffelse af aske samt flyveaske.
 - Dato for uregelmæssigheder i driften, vedligehold og tømning af biofilter.
 - Løbende registrering af temperaturer i forbrændingen samt øvrige forhold, som beskrevet i kap. 11

Der vil blive opsat måleudstyr jf. affaldsforbrændingsbekendtgørelsens § 27, dog ikke kontinuerlige målinger af HCl, da der tilsættes additiver, som gør, at dette stof ikke vil være problematisk. I

10. Driftsforstyrrelser og uheld

Der vil blive opsat tank med diesel på virksomheden, som vil blive benyttet, hvis temperaturen falder til under 850 °C.

Rotorovns-kølingen har sin egen styring, som muliggør konstant temperatur på 1.000 °C på indvendig overflade. Disse foranstaltninger vil sikre, at der sker effektiv forbrænding af slammet. I tilfælde af, at vandet i kølingssystemet ikke længere kan køle nok, afledes vandet automatisk. Der etableres derfor afløb i bygningen til afledning kølevand. Kølesystemet vil i det tilfælde automatisk trække nyt vand ind. Muligheden for afledning af vand fra kølesystemet og tilførsel af diesel til forbrændingen er sikkerhedsforanstaltninger, som kun bliver benyttet i tilfælde af uheld eller driftsforstyrrelser. Det vurderes ikke, at der er risiko for større uheld, når virksomhedens procedurer for, hvordan der skal reageres ved driftsforstyrrelser og uheld følges.

11. Oplysninger jf. affaldsforbrændingsbekendtgørelsen

Der føres tilsyn og kontrol med at forbrændingsprocessen gennemføres i overensstemmelse med affaldsforbrændingsbekendtgørelsen, og anlægget vil løbende blive vedligeholdt. Varmen fra forbrændingsprocessen udnyttes til tørring af spildevandsslammet.

Der udarbejdes procedurer der beskriver hvordan der skal gennemføres egenkontrolmålinger, samt hvordan uddannelse af medarbejdere skal foregå.

Beskrivelse af egenkontrolmålinger:

I samleledningen i røggasrensningen måles koncentrationen af NO_x, Co, total støv og TOC.

Multikomponentanalysatoren MCA10 fra firmaet Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG bruges til den kontinuerlige måleteknologi f.eks. Gasanalyse.

Dataindsamling, evaluering og lokal lagring udføres af en egnethedstestet computer til evaluering af emissioner. Analysatorkabinettet er forbundet til Emi PC'en via PC-kabel. Evalueringen og visualiseringen kører på pc'en. PC'en indeholder to harddiske, der fungerer i et RAID1-netværk. Derudover udføres redundant datalagring på en ekstern harddisk.

Målte variabler: CO, NO/NO₂ (NO_x), O₂, Cges/TOC, støv, tryk, temperatur og volume flow.

Anvendt måleudstyr skal vedligeholdes eller kalibreres årligt af et godkendt firma. Udstyret er installeret således, at måling af røggassen foretages efter røggasrensningen i forbindelsesstykket mellem røggasrensingsanlægget og skorstenen. Måleudstyret måler kun værdier i røggassen, og melder til styringen af kedlen, hvis en af værdierne ikke overholder. Kedelstyringen er den overordnede styring, som holder styr på, at temperaturen er den rigtige og får kontinuerligt information fra AMS systemet, og foretager de nødvendige tiltag automatisk ved behov

Hvis der måles temperaturer under 850 °C opstartes oliefyr og tilførsel af støttebrændsel automatisk. Efter ca. 5 min vil temperaturen være til over 850 °C. Når temperaturer kommer under 850 °C stoppes der for tilførslen af tørret spildevandsslam ved at et spjæld lukkes. Processen for tilførsel af støttebrændsel og olie styres automatisk. Til orientering, så har der ved tilsvarende anlæg i Tyskland ikke været nødvendigt at starte oliefyret.

Der er overvågning på anlægget, så hvis temperaturen falder under 850 °C, vil driftspersonalet på vagtordningen få en advisering på mail/sms. Det vil derfor være muligt at reagere inden for 1 time.

I Schüttorf-anlæggets tilfælde fastslog myndighederne, at afbrydelsesreguleringen i henhold til § 21, stk. 4 i BImSchV var underlagt de betingelser, der er angivet der. Det betyder, at i tilfælde af teknisk uundgåelige fejl i røggasrensningssystemet, må den fortsatte drift ikke overstige fire på hinanden følgende timer og i alt 60 timer inden for et kalenderår. Så snart en fejl opstår, skal den

dokumenteres (tidspunkt, årsag, modforanstaltning/afhjælpende handling) og rapporteres til Kommunen.

Forbrændingstemperaturerne er langt over de krævede 850°C og målet kontinuerligt (konstant, mindst hvert sekund) og eventuelle udsving i temperaturen vil derfor blive opdaget hurtigt. Hvis der er udsving i brændværdien, og styresystemet opdager det ved at falde under en forudindstillet temperatur på f.eks. 925°C, tilsættes der automatisk naturtræ i form af træpiller. Hvis forbrændingstemperaturen fortsætter med at falde til under 870 °C, tændes reservebrænderen automatisk, så temperaturen ikke falder til under 850 °C.

Kommer temperaturen under 850 °C standses tilførsel af slam omgående og der fyres kun med træpiller, indtil den ønskede temperatur igen er opnået. Det samme er gældende, hvis en af emissionsgrænseværdierne overskrides. Kan anlægget af en eller anden grund ikke opnå de ønskede parametre, lukker anlægget automatisk ned.

Måleudstyret til kontinuerlig måling af emissioner fra forbrændingen, befinder sig i den vandrette samleledning, som ender i skorstenen. Det drejer sig om en røggasmåling som foretages efter røggasrensningen. Ud fra disse måleværdier, bliver røggasrensningen ligeledes reguleret.

Måleudstyret indføres via muffe igennem flange til efterforbrændingskammeret, så der måles ved den indre væg i efterforbrændingskammeret. Dybden kan reguleres, så man kan nå helt ind til den indre væg af forbrændingskammeret.

Driftspersonalet vil blive oplært i driften af anlægget af producenten. En medarbejder fra producenten af anlægget vil være der i de første 3 måneder. Driftspersonalet vil blive oplært i drift og vedligeholdelse af anlægget.

Anlægget er online tilkoblet alle døgnets timer hele ugen, og der vil altid være kompetente medarbejdere tilstede som kan overveje driften og har mulighed for at fjernstyre. Ved udskiftning af medarbejdere, vil disse medarbejdere blive oplært grundigt op af de eksisterende, erfarne medarbejdere.

Systemet vil kunne fjernstyres/overvåges via internetadgang. Dette muliggør en hurtig reaktionstid og tidlig opdagelse af eventuelle funktionsfejl, der måtte opstå. Der vil være en konstant opkobling til producenten Warkstätten i Tyskland, samt opkobling til driftsleder og læremester John fra Lolland. Anlægget er udstyret med 3 typer alarmer. En stille alarm, hvor der måske lige har været en overskridelse for en kort bemærkning, og anlægget igen kører normalt. Den næste er en advarsel, hvor der er ved at ske et eller andet, og man bør tilse anlægget. Den tredje alarm kører anlægget ned og stopper.

En medarbejder, der er oplært i drift af anlægget vil kunne være på anlægget inden for en time ved en evt. alarm. Der kan ikke ske andet, end at anlægget stopper, hvis vi ikke kommer rettidigt, men dette vil også koste kapacitet og penge.

Der kræves til dette anlæg ingen kedelpasser uddannelse, da der ikke arbejdes med tryk. Det vil være en sidemands oplæring, hvor John fra Lolland vil oplære personalet i 3-4 måneder, hvorefter efterfølgende udfordringer løses over telefon eller opkobling. Marius Pedersen vil have adgang til 24-7 support til producenten samt en fuld serviceaftale med producenten. Serviceaftalen indeholder 2 årlige revisioner af anlægget, som udføres af producenten.

Da forbrænding sker i en rotationsovn sikres udbrændingsniveauet og der dannes derfor heller ikke slagger. Rotationen i ovnen bevirker, at slammet og asken i ovnen hele tiden er i bevægelse

og mens temperaturen holdes på 1000 °C på de indvendige overflader, forhindres dannelsen af slagge og sikrer at udbrændingsniveauet er konstant. Rotationen i ovnen sikrer, at der ikke opstår ikke forbrændt affald i forbrændingskammeret, selv under opstart og nedlukning.

Temperaturføleren, der overvåger at temperaturen er over 850 °C, bliver testet af TÜV Rheinland (godkendt jf. §29b BImSchG – svarende til affaldsforbrændingsbekendtgørelsen) og kalibreres i henhold til standarden DIN EN 14181 eller VCD3950 guideline.

Gennem årlige kontrolmålinger foretaget af et godkendt måleinstitut kan parametrene for den kontinuerlige måleteknologi (AMS) kontrolleres for plausibilitet. Hvis der er en fejlfunktion eller afvigelse, kan den kontinuerlige måleteknologi kalibreres.

Anlægget etableres og gøres klar til prøvekørsler. Efter endt prøvekørsler og en sikkerhed om, at alt fungerer, startes anlægget op. Når anlægget er i fuld drift, laves de krævede røggasanalyser af alle parametre, inkl. de parametre, som Marius Pedersen måtte ønske udtaget. (AMS) kalibreres samtidigt af godkendt firma. Herefter laves kalibrering og analyse for hver 12 måned.

Temperaturen overvåges løbende. Under starts-, drifts- og nedlukningsfase er der lukket for tilførsel af slam med et spjæld. Først når temperaturen er over 850 °C åbnes der for spjældet, så der tilføres tørret spildevandsslam igen. Spjældet sikrer, at der ikke kan tilføres spildevandsslam til anlægget, når temperaturen er under 850 °C. Indtil temperaturen er opnået tilføres der udelukkende olie og støttebrændsel (træpiller).

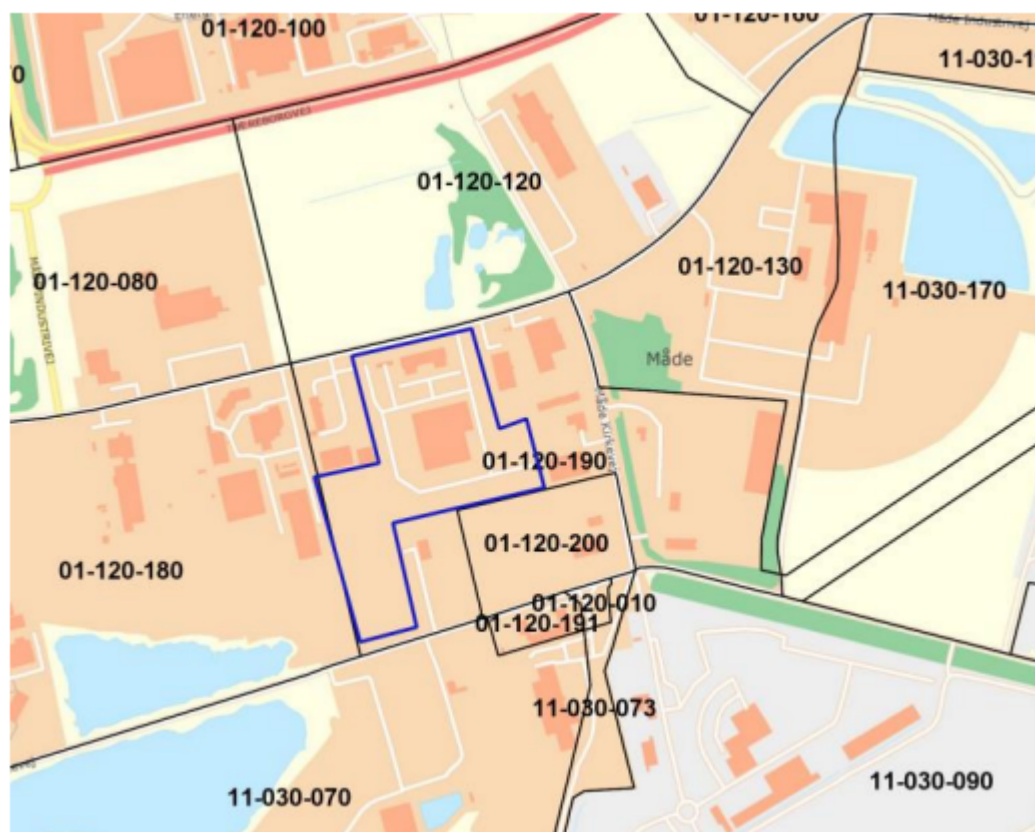
Temperaturen måles kontinuerligt og systemet går automatisk i gang i tilfælde af, at temperaturen falder til under 850 °C.

Der tilføres ikke brændstof, der kan medføre større emission end 0,1 % m/m, som er grænseværdien for gasolie.

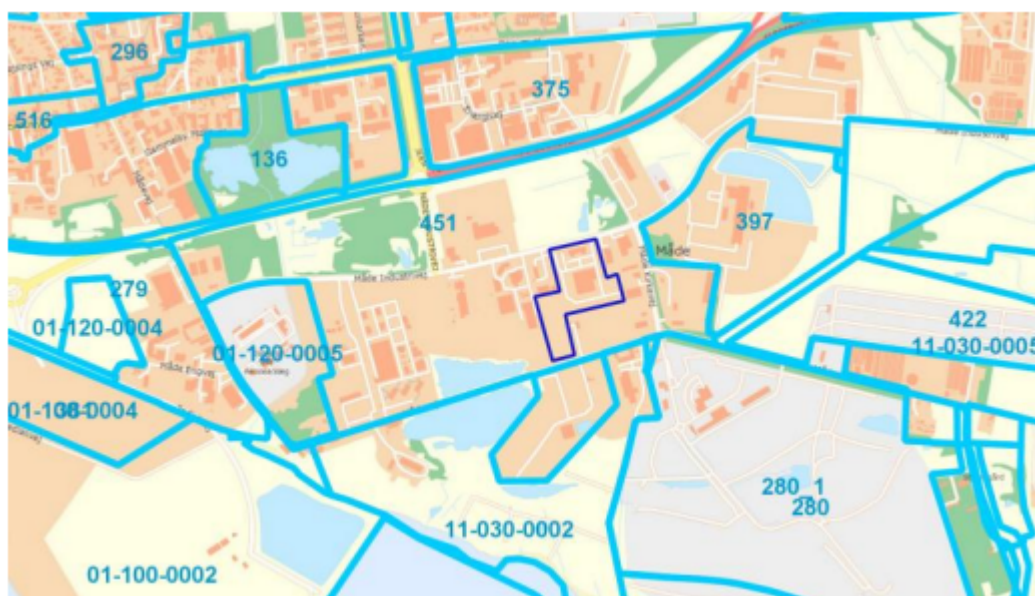
Hvis de kontinuerlige målinger viser, at en emissionsgrænse overskrides eller emissionsmålingen mislykkes, stoppes for tilførsel af affald til forbrændingen og forbrændingen lukkes om nødvendigt helt ned. Hvis der sker funktionsfejl i forbindelse med tilsætning af AdBlue standses forbrændingen.

I tilfælde af brandslukning på arealer, hvor overfladevand ledes til terræn: Graves evt. forurennet jord op, efter endt brandslukning. Skulle dette ikke være tilstrækkeligt, kan der på det laveste punkt i terræn laves lille faskine, hvorfra slamsuger ved brand, kan bortkøre overskydende vand.

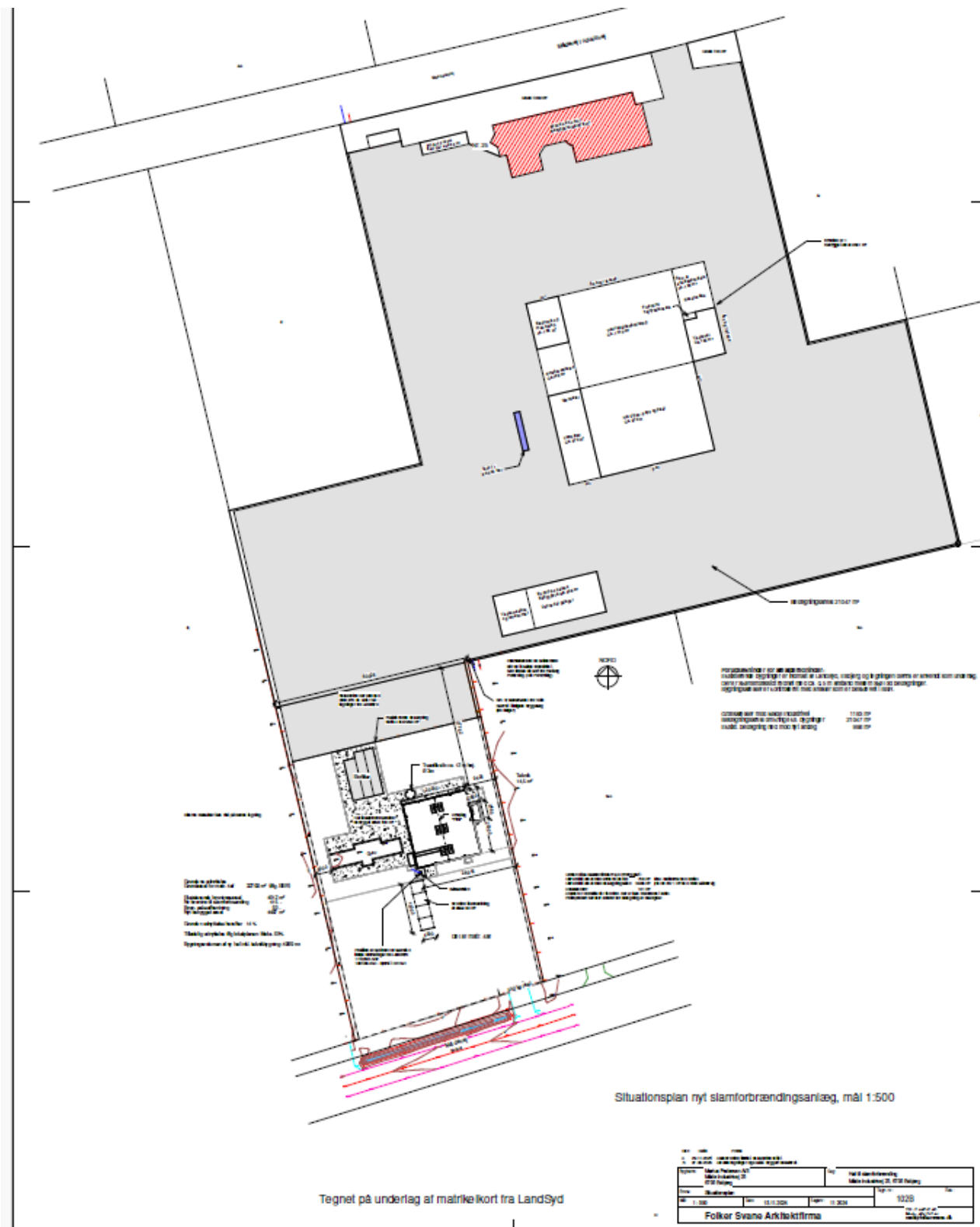
Bilag 3 – Plangrundlag Kommuneplan



Lokalplaner



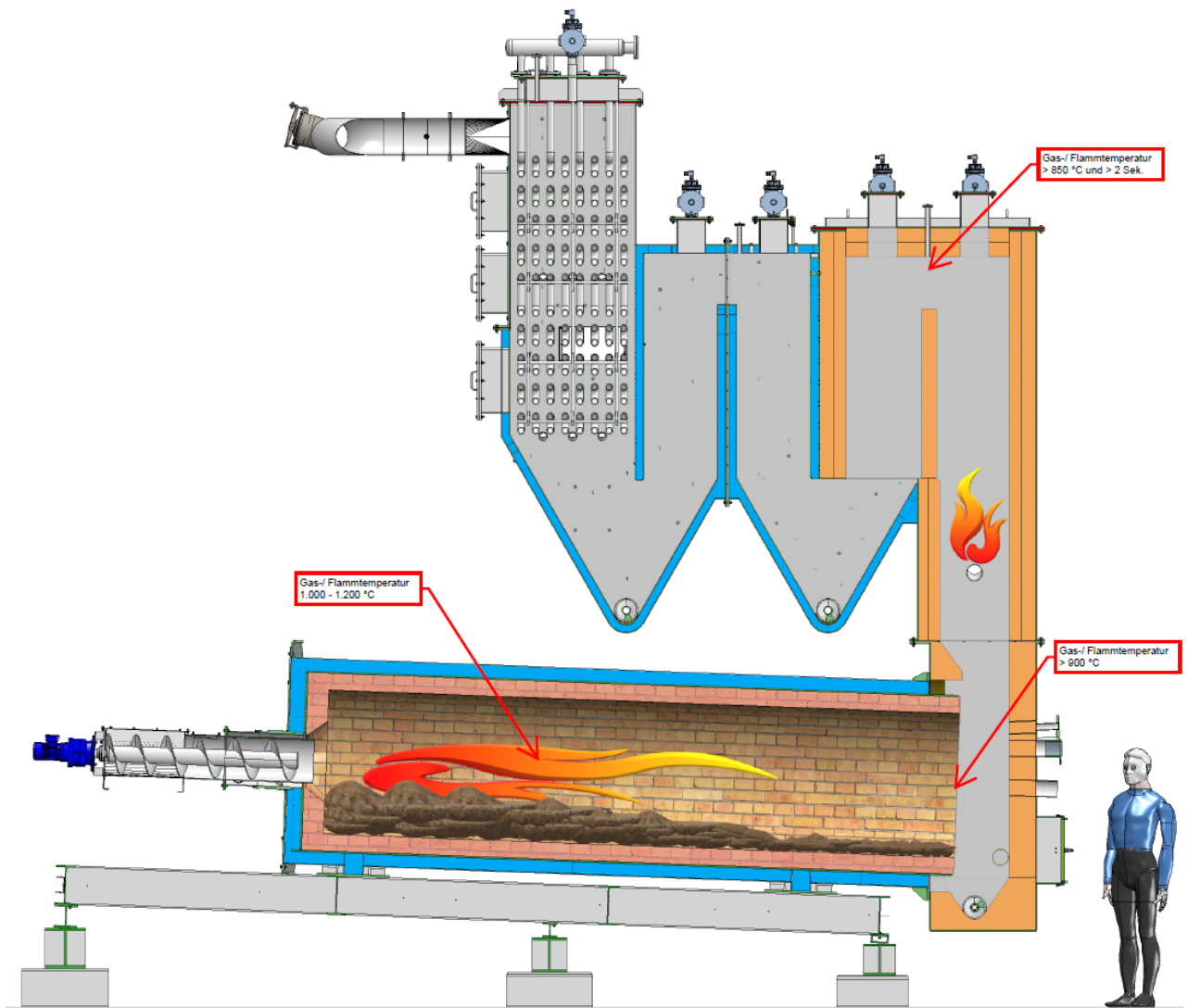
Bilag 4 – Situationsplan



Bilag 5 - Indretning af slamgrav



Bilag 6 Principskitse for forbrændingsanlæg



Bilag 7 OML- og depositionsregninger, Slamforbrændingsanlæg – Esbjerg

OML- og depositionsregninger

Slamforbrændingsanlæg - Esbjerg

Projekt navn	Marius Pedersen - Miljøgodkendelse, Esbjerg PFAS forbrændingsanlæg
Projektnr.	1100059860
Modtager	Esbjerg Kommune
Dokumenttype	Notat
Version	2.0
Dato	2025/04/04
Udarbejdet af	NRSN, FEHV
Kontrolleret af	HTS, EKLN
Godkendt af	SOTS
Beskrivelse	OML-spredningsregninger Beregning af kvælstof-, svovl, kviksølv og metaldeposition

Indhold

1.	Indledning	3
2.	Beskrivelse af anlægget	3
2.1	Emissioner	5
3.	Metode og forudsætninger	6
3.1	Princip for spredningsregninger	6
3.2	Princip for beregning af kvælstof- og svovldeposition	7
3.3	Deposition af kviksølv	8
3.4	Øvrige metaldepositioner	8
3.5	Øvrige forudsætninger for sprednings og depositionsregninger	9
4.	Inddata til OML-beregninger og resultater	9
5.	Sammenfatning på spredningsregninger	12
6.	Inddata til depositionsregninger	12
7.	Depositionsregninger	13
7.1	Resultater af kvælstofdepositionsregningerne	18
7.2	Resultater af svovldepositionsregningerne	20
7.3	Resultater af depositionsregninger for kviksølv	21
7.4	Resultater af depositionsregninger for øvrige metaller	23
8.	Vurdering af deposition	24
8.1	Terrestrisk natur	24
8.2	Vandområder	27
8.3	Samlet vurdering	35
9.	Sammenfatning spredningsregninger og depositionsestimer for kvælstof, svovl, kviksølv og øvrige metaller	35

Bilag

1. Emissionsmålerapport Messerbericht nr. LX15492.2/10
2. Analyserapport KS Probe Sammelbecken 1+2 Mai 2021
3. Udskrift OML 2 ovne, Grænseværdi arsen (0,5)
4. Udskrift OML 2 ovne, Grænseværdi arsen (0,05)
5. OML-udskrift, Kvælstofdeposition, Terrestisk
6. OML-udskrift, Kvælstofdeposition, Søer og Vandområder
7. OML-udskrift, Svovldeposition, Terrestisk
8. OML-udskrift, Svovldeposition, Søer og Vandområder
9. OML-udskrift, Kviksølvdeposition, Terrestisk
10. OML-udskrift, Kviksølvdeposition, Søer og Vandområder
11. OML-udskrift, Metaldeposition, Terrestisk
12. OML-udskrift, Metaldeposition, Søer og Vandområder
13. Koncentrationsregninger, Kvælstof, Svovl, Kviksølv og Metaller

1. Indledning

Marius Pedersen A/S ønsker at etablere et slamforbrændingsanlæg på Måde Industrivej 23-25 i Esbjerg.

Nærværende notat omfatter OML-spredningsberegninger med henblik på at bestemme nødvendig afkasthøjde og hermed dokumentation for overholdelse af B-værdier samt beregninger af kvælstof-, svovl- og metaldepositioner til omkringliggende natur- og vandområder.

Beregninger gennemføres på baggrund af oplysninger modtaget fra virksomheden vedrørende røggasmængder, emissioner og afkastdimensioner. Dette bygger på konkrete målinger fra anlægget, da slamforbrændingsanlægget har været opstillet og været i drift i Tyskland.

2. Beskrivelse af anlægget

Forbrændingsanlægget vil afbrænde spildevandsslam, som er forurenet med PFAS og/eller tungmetaller. Der vil blive etableret to linjer, hvor der i alt kan afbrændes 13.000 ton (3.500 ton tørt materiale) pr. år svarende til ca. 374 kg tørt slam pr. time. Formålet med forbrændingen er at fjerne PFAS og tungmetaller fra spildevandsslammet.

Hver ovnlinje består af en rotéovn og et røggasrensingsanlæg bestående af et posefilter, hvor der tilsættes kalk og aktivt kul for fjernelse af sure gasser, tungmetaller og dioxiner/furaner. PFAS-stofferne forventes destrueret ved forbrænding ved høj temperatur.

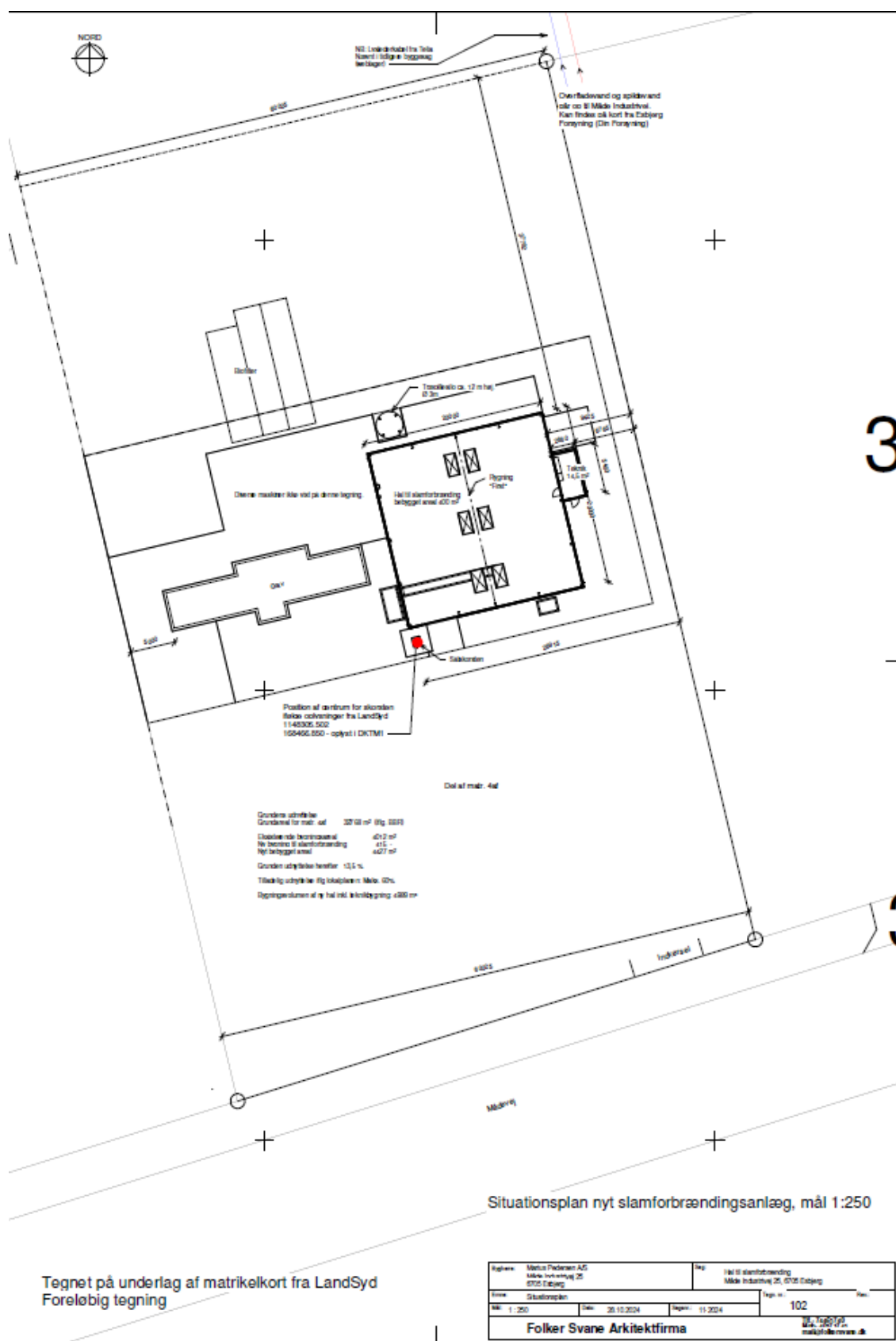
Den rensede røggas fra begge ovnlinjer ledes til skorsten og emitteres til atmosfæren via et fælles røgrør. Marius Pedersen A/S har givet de oplysninger om røggassen fra én rotéovn, som fremgår af Tabel 2-1.

Tabel 2-1 Oplysninger om røggassen fra én rotéovn.

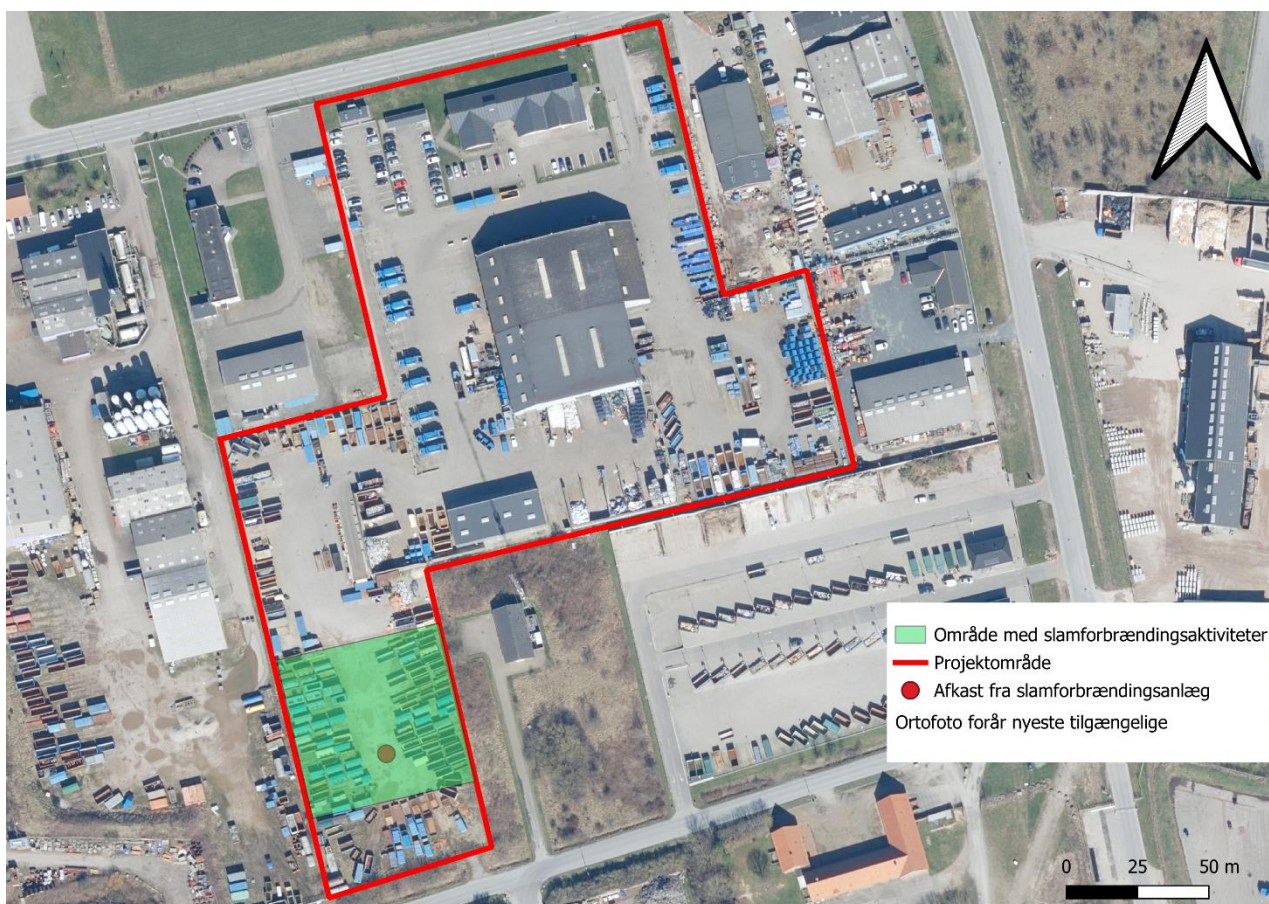
Parameter	Enhed	Rotéovn
Røggasmængde	m ³ (n,f)/h	1.000
Vandindhold	vol.-%, våd	10
Røggastemperatur	°C	160
Ilt-indhold	vol.-%, tør	10

(n,f) angiver våd røggas ved normaltilstanden 0 °C og 1013 hPa

Placering af skorsten fra slamforbrændingsanlægget fremgår af situationsplanen i Figur 2-1 og nærmere specificeret i forhold til det omkringliggende i Figur 2-2.



Figur 2-1 Placering af skorsten (rød prik) fra slamforbrændingsanlægget.



Figur 2-2. Placering af slamforbrændingsaktiviteter. Afkast fra slamforbrændingsanlæg er vist med en rød prik.

2.1 Emissioner

Røggassen fra slamforbrændingsanlægget skal overholde grænseværdierne angivet i affaldsforbrændingsbekendtgørelsens¹ bilag 3. Resultater af målinger i 2021 foretaget i den rensede røggas fra slamforbrændingsanlægget, som tidligere har været i drift i Tyskland, viser overholdelse af alle grænseværdier. Rapport over måleresultater er vedlagt i BILAG 1.

Emissionsgrænseværdier og målte emissionskoncentrationer er gengivet i Tabel 2-2.

Tabel 2-2 Emissionsgrænseværdier og målte emissionskoncentrationer - angivet som middelværdi af tre enkeltmålinger.

Parameter	Maksimal grænseværdi mg/m ³ (ref.)	Målt emissionskoncentration mg/m ³ (ref.)
Støv	30	2,4
TOC	20	< 0,6
HCl	60	0,7
HF	4	0,2
SO₂	200	27

¹ Bekendtgørelse om anlæg, der forbrænder affald BEK nr. 1271 af 21/11/2017

Parameter	Maksimal grænseværdi mg/m ³ (ref.)	Målt emissionskoncentration mg/m ³ (ref.)
NO_x	400	218
Cd	Sum af 2 metaller 0,05	< 0,0002
Tl		
Hg	0,05	0,0003
Sb	Sum af 9 metaller 0,5	0,025
As		
Pb		
Cr		
Co		
Cu		
Mn		
Ni		
V		
PCCD/F	0,1 · 10 ⁻⁶	1 · 10 ⁻⁹
CO	150	47

(ref) angiver tør røggas ved normaltilstanden 0 °C og 1013 hPa og ved 11 vol.-% O₂.

Marius Pedersen A/S oplyser, at slammet, der blev forbrændt under målingerne, havde et indhold af tungmetaller mm. svarende til mængderne angivet i analyserapport vedlagt i BILAG 2. Indholdet af miljøfremmede stoffer i slammet forventes at være repræsentativt for slammet, der ønskes forbrændt i anlægget i Esbjerg.

Målingerne er foretaget ved drift af én ovnlinje, men da hver ovnlinie bliver installeret med ens røggasrensingsanlæg er det ikke forventeligt, at koncentrationerne vil afvige væsentligt fra de målte koncentrationer angivet i ovennævnte rapport.

3. Metode og forudsætninger

Principper for dels spredningsregninger og depositionsestimater ved hjælp af OML er beskrevet i de efterfølgende afsnit.

3.1 Princip for spredningsregninger

OML-beregningerne er gennemført med OML Multi version 7.1.

Der er i programmet indlagt et koordinatsystem med skæringspunkt i kilde 1 (én skorsten), som angivet med rød prik på Figur 2-1 og med Y-akse mod nord og X-akse mod øst. I dette koordinatsystem er såvel kilder som beregningspunkter i omgivelserne (receptorer) defineret ved X- og Y-koordinater.

Modellen har desuden brug for meteorologisk input. OML-modellen er en tidsseriemodel, der – på grundlag af et sæt af historiske meteorologiske data – time for time beregner koncentrationerne i kildernes omgivelser. Der anvendes normalt en tidsserie af meteorologiske data, gældende for Aalborg Lufthavn i en 10-årsperiode 1974-83, der stilles til rådighed sammen med modellen.

Der er udført beregning for hele perioden (1974-83) med standard meteorologiske data (Aalborg-data) og der er regnet med konstant emission for hver time af året. Den 4. største månedlige 99%-fraktil for den 10-årige periode sammenholdes med B-værdien. Dette er i overensstemmelse med den reviderede luftvejledning².

B-værdier skal overholdes uden for virksomhedens egen grund. Virksomhedens afgrænsning er vist i Figur 2-1 og Figur 2-2. Korteste afstand fra kilden til skel er 28 m og afstand til nærmeste nabobygning er ca. 52 m. Dette antages at være en servicebygning til en telemast.

Der er anvendt et cirkulært receptornet med radier 28, 50, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000 m.

3.2 Princip for beregning af kvælstof- og svovldeposition

Kvælstof- og svovldeposition er beregnet med den metode, som er indarbejdet i version 7.1 af OML-Multi, der kan anvendes til simple estimater af deposition af partikler og gasser på lokal skala. Beregningen udføres som en vanlig OML-beregning, dog skal der forinden udføres en beregning af middelkoncentrationen for en periode på 10 år ved hjælp af meteorologiske data for en 10-års periode (her er benyttet Billund 2008-2017) i stedet for som normalt en 10-års periode for Aalborg (1974-83). Desuden skal der indsættes depositions hastigheder og udvaskningskoefficienter for det stof, man ønsker at regne på, ligesom der skal indsættes en værdi for årlig nedbør³. Da NO_x ⁴ er meget lidt vandopløselig, kan der dog ses bort fra våddepositionen for NO_x . Der kan regnes for et stofs deposition på forskellige overfladetyper. Ved beregningen er anvendt de overfladetyper og depositions hastigheder, der er angivet i Tabel 3-1 og Tabel 3-2.

Omregning af NO_x -deposition til kvælstofdeposition foretages med multiplikation med forholdet mellem molmassen for NO_2 og N, idet al NO_x konservativt er regnet som NO_2 . Ligeledes omregnes SO_2 -depositionen til svovldeposition.

Der foretages ikke afstandskorrektion.

Tabel 3-1 Tørdepositions hastigheder til brug for depositionsregninger for NO_2 ved hjælp af OML-Multi.

Overfladetype	Tørdepositions hastighed	
	NO_2 cm/s	
Vand	0,00022	
Græs	0,041	
Lav natur	0,049	
Mellemhøj natur	0,058	
Skov	0,069	

Tabel 3-2 Depositions hastigheder til brug for depositionsregninger for SO_2 ved hjælp af OML-Multi.

	Fordeling %	Tørdeposition cm/s			Våddeposition 10^{-4} s^{-1}
		Vand	Græs	Skov	
SO_2		0,7	1,1	2,1	0,42

² Revideret luftvejledning (Nov, 2024). <https://mst.dk/media/k1xnbsms/luftvejledningen-begraensning-af-luftforurening-fra-virksomheder-2024-nr-71.pdf>

³ Her er anvendt 1000 mm pr. år, jf. DMIs vejarkiv for Esbjerg, <https://www.dmi.dk/vejarkiv/>

⁴ Dette dækker over NO/NO_2 .

Tørdepositions-hastigheder er fastlagt til de depositions-hastigheder, som er foreslået i OML-modellens hjælpeetekster, idet der anvendes den øvre værdi i intervallet for NO₂.

3.3 Deposition af kviksølv

Kviksølvdepositioner beregnes ligeledes med den metode, som er indarbejdet i version 7.1 af OML-Multi.

Ved emission af kviksølv kan metallet forefindes på tre forskellige former, hver med sine karakteristiske depositions-hastigheder og udvaskningskoefficienter. De tre former for kviksølv er i) Hg⁰ som er metallisk kviksølv på dampform, ii) Hg^{II} som er gasformig divalent kviksølv (kviksølvsalte) og iii) Hg_s som er kviksølv associeret til partikler.

Alle tre kviksølvsspecier undergår tørdeposition, mens våddeposition kun finder sted for Hg^{II} og Hg_s. Partikulært bundet kviksølv forventes at være associeret til relativ små partikler. Det antages at partiklernes diameter er < 1 µm.

Da OML-Multi, som tidligere beskrevet, kun kan beregne deposition for et stof ad gangen, foretages derfor en gennemsnitsberegning af depositionen, hvor depositions-hastighed og udvasknings-hastighed beregnes som vægtet gennemsnit af metallens tre former.

I Tabel 3-3 ses de specifikke depositions-hastigheder og udvaskningskoefficienter for de enkelte kviksølvsformer samt de beregnede vægtede gennemsnit for kviksølv.

Der foretages ikke afstandskorrektion.

Tabel 3-3 Depositionshastigheder og udvaskningskoefficienter for de 3 kviksølvsformer samt beregnet gennemsnit.

	Fordeling ⁵ %	Tørdeposition cm/s			Våddeposition 10 ⁻⁴ s ⁻¹
		Vand	Græs	Skov	
Hg ⁰	20	0,01	0,1	0,2	0
Hg ^{II}	60	1,0	1,5	3,5	1,4
Hg _s	20	0,005	0,05	0,1	0,5
Hg, gennemsnit		0,603	0,93	2,16	0,94

Depositionshastigheder er fastlagt på baggrund af depositions-hastigheder, som er foreslået i OML-modellens hjælpeetekster.

3.4 Øvrige metaldepositioner

Metaldepositioner beregnes ligeledes med den metode, som er indarbejdet i version 7.1 af OML-Multi.

Der regnes en samlet deposition for summen af 9 metaller (jf. Tabel 2-2). Resultatet kan korrigeres forholdsmæssigt i forhold til indholdet i røggassen, hvis det ønskes at se nærmere på depositionen af et enkelt metal. Denne samme beregning kan korrigeres, hvis deposition af Cd eller Tl ønskes estimeret.

Partikulært metal forventes at være associeret til relativ små partikler. Det antages at partiklernes diameter er < 1 µm.

I Tabel 3-4 ses de specifikke depositions-hastigheder og udvaskningskoefficienter for partikler < 2 µm, som anvendes ved depositionsregningerne.

⁵ Fordeling af emissioner fra affaldsforbrænding jf. GLOBAL MERCURY ASSESSMENT, Issued by UNEP Chemicals. Geneva, Switzerland, December 2002

Tabel 3-4 Depositionshastigheder og udvaskningskoefficienter for partikler < 2 µm.

	Tørdeposition cm/s			Våddeposition 10^{-4} s^{-1}
	Vand	Græs	Skov	-
Partikler < 2 µm	0,005	0,05	0,1	0,5

Depositionshastigheder er fastlagt på baggrund af depositionshastigheder, som er foreslået i OML-modellens hjælpeetekster.

Der foretages ikke afstandskorrektion.

3.5 Øvrige forudsætninger for sprednings og depositionsregninger

Ruhedslængde: 0,3 m.

Der skal tages højde for andre bygningers/anlægs/tankes indflydelse, hvis alle tre følgende krav er opfyldt (H_b^6 er den beregningsmæssige bygningshøjde):

1. Den (nærmeste del af) bygningen er nærmere end $2 \times H_b$.
2. Bygningen (H_b) er højere end $1/3$ af skorstenshøjden (regnet fra jorden).
3. Bygningen set fra afkastet en vinkeludstrækning på mere end 5 grader.

Der er ikke taget hensyn til retningsafhængige bygningskorrektioner i beregningerne, da der ikke findes bygninger, der opfylder ovenstående krav. Nærmest liggende bygning er placeret i nordøstlig retning og er 5 m høj og afstand mellem bygning og skorsten er ca. 50 m.

Generel bygningskorrektion er sat til 13.55 m. Dette er den oplyste højde på bygningen, som skorstenen er placeret ved.

Receptorhøjden er sat til 1,5 m. Området er præget af varierende industriaktiviteter, der ikke har givet anledning til beregning for andre receptorhøjder.

Terrændata er hentet fra Dataforsyningen – Danmarks Højdemodel – Terræn. Ved beregning af deposition er der dog regnet med fladt terræn, da receptorpunkterne er beliggende i stor afstand fra anlægget og det vurderes, at terræneffekter ikke har væsentlig betydning.

Der er konservativt anvendt halvtimemiddelværdier til depositionsregninger.

4. Inddata til OML-beregninger og resultater

Til beregning af nødvendig skorstenshøjde for overholdelse af B-værdierne for de aktuelle stoffer, er de højeste grænseværdier for stofferne valgt til beregning af emissionen fra anlæggets afkast. I Tabel 4-1 er angivet grænseværdierne for koncentrationer i den rensede røggas, emissionerne på baggrund af den samlede røggasmængde fra to ovnlinjer, B-værdier og spredningsfaktorer for stofferne. Stoffet med den

⁶ For brede bygninger skelnes ikke mellem den fysiske bygningshøjde H_F og den beregningsmæssige bygningshøjde H_B ; de er sammenfaldende. For smalle bygninger - altså bygninger, hvis højde er større end deres bredde L - defineres den beregningsmæssige bygningshøjde som $H_B = 1/3 H_F + 2/3 L$

højeste spredningsfaktor er dimensionerende for skorstenshøjden. Det vil sige, hvis emissionen af stoffet med den højeste spredningsfaktor kan overholde B-værdien, kan de øvrige stoffer også.

Tabel 4-1. De maksimale emissionsgrænseværdier fra affaldsforbrændingsbekendtgørelsens Bilag 3, maksimale emissioner, B-værdier og spredningsfaktorer.

Parameter	Grænseværdi jf. bilag 1 mg/m ³ (ref.)	Emission mg/s	B-værdi mg/m ³	Spredningsfaktor m ³ /s*
Støv	30	17	0,08	206
TOC	20	11	0,1	110
HCl	60	33	0,05	660
HF	4	2	0,002	1.100
SO₂	200	110	0,25	440
NO_x	400	220	0,125	1.760
Cd	Sum af 2 metaller 0,05	0,03	0,00001	2.750
Tl		0,03	0,0003	92
Hg	0,05	0,03	0,0001	275
Sb	Sum af 9 metaller 0,5	0,3	0,001	275
As		0,3	0,00001	27.500
Pb		0,3	0,0004	688
Cr		0,3	0,001	275
Co		0,3	0,0005	550
Cu		0,3	0,01	28
Mn		0,3	0,001	275
Ni		0,3	0,0001	2.750
V		0,3	0,0003	917
PCCD/F	0,1 · 10 ⁻⁶	0,06 · 10 ⁻⁶	-	-
CO	150	55	1	55

(ref.) angiver tør røggas ved normalt tilstanden 0 °C og 1013 hPa og ved 11 vol.-% O₂.

* Beregnet med flere decimaler, end der fremgår af tabel.

Arsen (As), har den største spredningsfaktor og er derfor dimensionsgivende for skorstenshøjden. Der er derfor kun regnet for emissionen af arsen ved OML for eftervisning af, om B-værdierne kan overholdes.

Inddata til OML-spredningsberegning fremgår af Tabel 4-2.

Tabel 4-2. Input til OML-beregning ved to ovne i drift. (Arsen 0,5 mg/m³(ref.)).

Parameter	
Kilde ID	1
Anlæg	Slamforbrænding
X-koordinat (m)	468479
Y-koordinat (m)	6145969

Parameter	
Z-koordinat (m)	6,2
Højde afkast over terræn (m)	20
Indre diameter af skorsten (m)	0,30
Ydre diameter af skorsten (m)	0,61
Generel bygningshøjde (m)	13,55
Luftmængde (m ³ (n,f)/h)	2.000
Temperatur (°C)	160
Arsen (mg/m ³ (ref.))	0,5
Arsen (mg/s)	0,28

Resultatet af OML-beregningen med inddata som angivet i Tabel 4-2 er vist i Tabel 4-3.

Tabel 4-3. Resultat af OML-beregning ved drift af to ovne og emission af arsen på baggrund af grænseværdi på 0,5 mg/m³(ref.).

Stof	Immissionskoncentrationsbidrag (4. største 99%-fraktil) uden for skel mg/m ³ Receptorhøjde 1,5 m	B-værdi mg/m ³
Arsen	0,00005	0,00001

Resultatet viser, at B-værdien for arsen ikke kan overholdes udenfor virksomhedens skel ved fuld udnyttelse af grænseværdien for arsen og ved en skorstenshøjde på 20 m. Udskrift af OML-beregningen er vedlagt i Bilag 3.

Ved at skærpe grænseværdien for arsen til 0,05 mg/m³(ref.) fås de inddata til OML-beregning, som fremgår af Tabel 4-4. Arsen vil stadig være den dimensionsgivende parameter, da spredningsfaktoren med skærpet grænseværdi bliver 2.750 m³/s (det samme som spredningsfaktor for cadmium og nikkel). Som måleresultaterne fra Tyskland indikerer, kan en grænseværdi på 0,05 mg/m³(ref.) overholdes med god margin. Der er målt en arsen-koncentration på 0,0005 mg/m³(ref.).

Tabel 4-4. Input til OML-beregning ved to ovne i drift. (Arsen 0,05 mg/m³(ref.)).

Parameter	
Kilde ID	1
Anlæg	Slamforbrænding
X-koordinat (m)	468479
Y-koordinat (m)	6145969
Z-koordinat (m)	6,2
Højde afkast over terræn (m)	20
Indre diameter af skorsten (m)	0,30
Ydre diameter af skorsten (m)	0,61
Generel bygningshøjde (m)	13,55

Parameter	
Luftmængde (m ³ (n,f)/h)	2.000
Temperatur (°C)	160
Arsen (mg/m ³ (ref.))	0,05
Arsen (mg/s)	0,028

Resultatet af OML-beregning med inddata som angivet i Tabel 4-4 er vist i Tabel 4-5.

Tabel 4-5. Resultat af OML-beregning ved drift af to ovne og emission af arsen på baggrund af en skærpet grænseværdi på 0,05 mg/m³(ref.).

Stof	Immissionskoncentrationsbidrag (4. største 99 % fraktil) mg/m ³ Receptorhøjde 1,5 m	B-værdi mg/m ³
Arsen	0,000005	0,00001

Resultatet viser, at B-værdien for arsen kan overholdes udenfor virksomhedens skel ved en skærpet grænseværdi for arsen og ved en skorstenshøjde på 20 m. Udskrift af OML-beregningen er vedlagt i Bilag 4.

5. Sammenfatning på spredningsregninger

Emissionsgrænseværdierne i affaldsforbrændingsbekendtgørelsen forventes overholdt ved forbrænding af spildevandsslam. På baggrund af disse grænseværdier er der foretaget spredningsregning med OML-modellen for verifikation af, om en skorstenshøjde på 20 m er tilstrækkelig for overholdelse af B-værdier. B-værdi for arsen kan ikke overholdes ved udnyttelse af emissionsgrænseværdien i affaldsforbrændingsbekendtgørelsen.

Ved at skærpe arsens grænseværdi fra 0,5 mg/m³(ref.) til 0,05 mg/m³(ref.) kan B-værdien overholdes med god margin. Emissionsmålinger foretaget i anlæggets rensede røggas viser at koncentrationen af arsen er væsentligt under 0,05 mg/m³(ref.).

6. Inddata til depositionsregninger

Inddata til depositionsregninger fremgår af Tabel 6-1. Det forudsættes, at begge ovne er i drift.

Tabel 6-1 Inddata til depositionsregninger.

Parameter	
KildeID	1
Anlæg	Slamforbrændingsanlæg
X-koordinat (m)	468479
Y-koordinat (m)	6145969
Z-koordinat (m)	6,2
Højde afkast over terræn (m)	20
Indre diameter af skorsten (m)	0,30

Ydre diameter af skorsten (m)	0,61
Generel bygningshøjde (m)	13,55
Luftmængde (m³(n,f)/h)	2.000
Temperatur (°C)	160
NO_x* (mg/s)	220
SO₂ (mg/s)	110
Hg (mg/s)	0,03 (ved 0,05 mg/m ³ (n,t))
Metal (mg/s)	0,3 (ved 0,5 mg/m ³ (n,t))

* Al NO_x antages at være oxideret til NO₂ i receptorpunkterne.

7. Depositionsberegninger

Miljøstyrelsen har i forbindelse med skift af brændsel fra naturgas til gasolie (eller anden brændsel) informeret virksomheder om, at der skal regnes deposition på natur- og vandområder indenfor en radius på 15 km fra anlægget jf. nedenstående.

Der skal foretages beregninger af den maksimale deposition i de terrestriske naturområder, hvortil der sker deposition af forurenende stoffer.

Identificer følgende områder inden for en radius af i udgangspunktet 15 km fra anlægget (en mindre radius kan anvendes, hvis der efter en konkret vurdering ikke kan beregnes en deposition ud til 15 km fra anlægget):

- 1. beskyttede terrestriske naturområder (Natura 2000-områder og §3-områder).*
- 2. målsatte (jf. vandrammedirektivet) søer, kyster og fjorde. Hvis der er større søer (over 1 ha), der ikke er målsatte, så skal der beregnes deposition til disse søer også.*
- 3. Natura 2000-områder på overfladevandsområder.*

Det er her forudsat, at deposition af de stoffer, der emitteres fra slamforbrændingsanlægget, skal estimeres for samme områder.

De naturområder, der udvælges til beregning af kvælstofdeposition, er udpeget med baggrund i naturtypernes forskellige sårbarhed overfor kvælstof, idet heder, overdrev og nogle typer af moser generelt er mere sårbare overfor kvælstofdeposition end søer, ferske enge, strandenge og næringsrige moser. Udvælgelsen er ligeledes baseret på baggrund af afstanden til kilden og den fremherskende vindretning, så beregningen foretages i det punkt der forventeligt modtager den største deposition. For de ikke-sårbare naturtyper beregnes kun depositioner på de nærmeste naturområder rundt om kilden, imens der beregnes depositioner på de kvælstofsårbare naturtyper længere væk fra kilden.

For de naturområder, hvor der er foretaget en tilstandsvurdering i forbindelse med kommunale/statslige besigtigelser anvendes den differentierede tålegrænse, mens den overordnede tålegrænse anvendes på de naturområder der ikke er tilstandsvurderet⁷. Se Figur 7-1 og

⁷ [Opdatering af empirisk baserede tålegrænser \(au.dk\)](#)

Tabel 7-1.

Indenfor Natura 2000-områderne beregnes altid deposition på den nærmeste habitatnaturtype uanset hvilken naturtype det er, da alle habitatnaturtyperne generelt er sårbare i forhold til kvælstof. Der regnes depositioner på alle målsatte søer og kystvande indenfor 15 km fra kilden. Der regnes kun på depositioner på nærmeste ikke målsatte søer over 1 ha, da der er utallige søer over 1 ha og da depositionen i de søer, der ligger længere væk vil være mindre.

§ 3 beskyttede naturområder og habitatnatur indenfor Natura 2000-områder

Der ligger flere § 3 områder indenfor ca. 1.000 m for kilden, hvorfor der beregnes depositioner til de nærmeste omkring kilden (lokalitet 1-4), se Figur 7-1 og

Tabel 7-1.

Der ligger 4 habitat-områder indenfor 15 km fra kilden. Det drejer sig om H239 Alslev Ådal, H78 Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde, H79 Sneum Å og Holsted Ådal og H80 Kongeå. Der er beregnet til de nærmest habitatnaturområder indenfor H239 og H79, mens der ikke er beregnet til H79 og H80, da de to habitat-områder ligger længere væk fra kilden end H78. Se

Tabel 7-1 og Figur 7-2.



Figur 7-1. Nærmeste § 3 beskyttede naturområder omkring kilden, hvor der beregnes kvælstof-, svovl- og metaldeposition.

Tabel 7-1 Naturområder, hvor der beregnes kvælstof-, svovl- og metaldeposition.

Lokalitet	Natur type	Tålegrænse (kg N/ha/år) ⁸	Retning (grader)	Afstand (m)	Overflade-type	Begrundelse for udpegning
1	Mose	5-30	8	263	Mellemhøj	Nærmeste naturområde N for kilden.
2	Mose	5-30	300	373	Mellemhøj	Nærmeste naturtype mod NV. Er ikke tilstandsvurderet til undertype.
3	Mose	5-30	166	289	Lav natur	Nærmeste naturtype S for kilden. Er ikke

⁸ Kvælstoftålegrænser for natur: https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2024/N2024_16.pdf

						tilstandsvurderet til undertype
4	Fersk eng	15-25	69	744	Lav natur	Nærmeste naturtype S for kilden. Er tilstandsvurderet som overgangsfattigkær
5	Surt overdrev (6230)	6-10	355	12.054	Lav natur	Nærmeste udpegede habitatnatur indenfor Habitat-område nr. H239 Alslev Ådal.
6	Tidvis våd eng (6410)	15-25	89	3.629	Lav natur	Nærmeste udpegede habitatnatur SSV for kilden, indenfor Habitat-område nr. H78 Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde.
7	Klithede (2140)	10-20 ¹	238	4.444	Lav natur	Nærmeste udpegede habitatnatur SV for kilden, indenfor Habitat-område nr. H78 Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde.
8	Klithede (2140)	10-20 ¹	274	6.084	Lav natur	Nærmeste udpegede habitatnatur V for kilden, indenfor Habitat-område nr. H78 Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde.
9	Klithede (2140)	10-15	297	12.761	Lav natur	Nærmeste udpegede habitatnatur NV for kilden, indenfor Habitat-område nr. H78 Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde.
10	Tør hede (4030)	5-15	314	14.563	Lav natur	Nærmeste udpegede habitatnatur NNV for kilden, indenfor Habitat-område nr. H78 Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde.
23	Strandeng (1330)	10-20	90	1.668	Lav natur	Nærmeste udpegede habitatnatur Ø for kilden, indenfor Habitat-område nr. H78 Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde.



Figur 7-2. Habitat-områder indenfor 15 km fra kilden, hvor der hvor der beregnes kvælstof- og metaldeposition til nærmeste habitatnatur.

Målsatte søer og vandområder

Der findes 4 målsatte søer (lokalitet 11-24) og 3 målsatte vandområder (lokalitet 15-17) indenfor 15 km fra kilden. Se Tabel 7-2 og Figur 7-3.

Tabel 7-2 Målsatte søer, hvor der beregnes kvælstof-, svovl- og metaldeposition.

Lokalitet	Navn	Type	Areal (km²)	Retning (grader)	Afstand (m)	Kemisk tilstand
11	Nysø	Målsat sø	0,06	10	14.259	Ukendt kemisk tilstand
12	Sneum Digesø	Målsat sø	0,24	108	6.511	Ukendt kemisk tilstand
13	Sø N for Skifterne	Målsat sø	0,01	205	10.965	Ukendt kemisk tilstand
14	Gåsehullerne	Målsat sø	0,06	227	8.929	Ukendt kemisk tilstand
15	Knudedyb	Målsat vandområde	158,49	157	5.868	Ikke-god kemisk tilstand
16	Grådyb	Målsat vandområde	124,04	220	580	Ikke-god kemisk tilstand

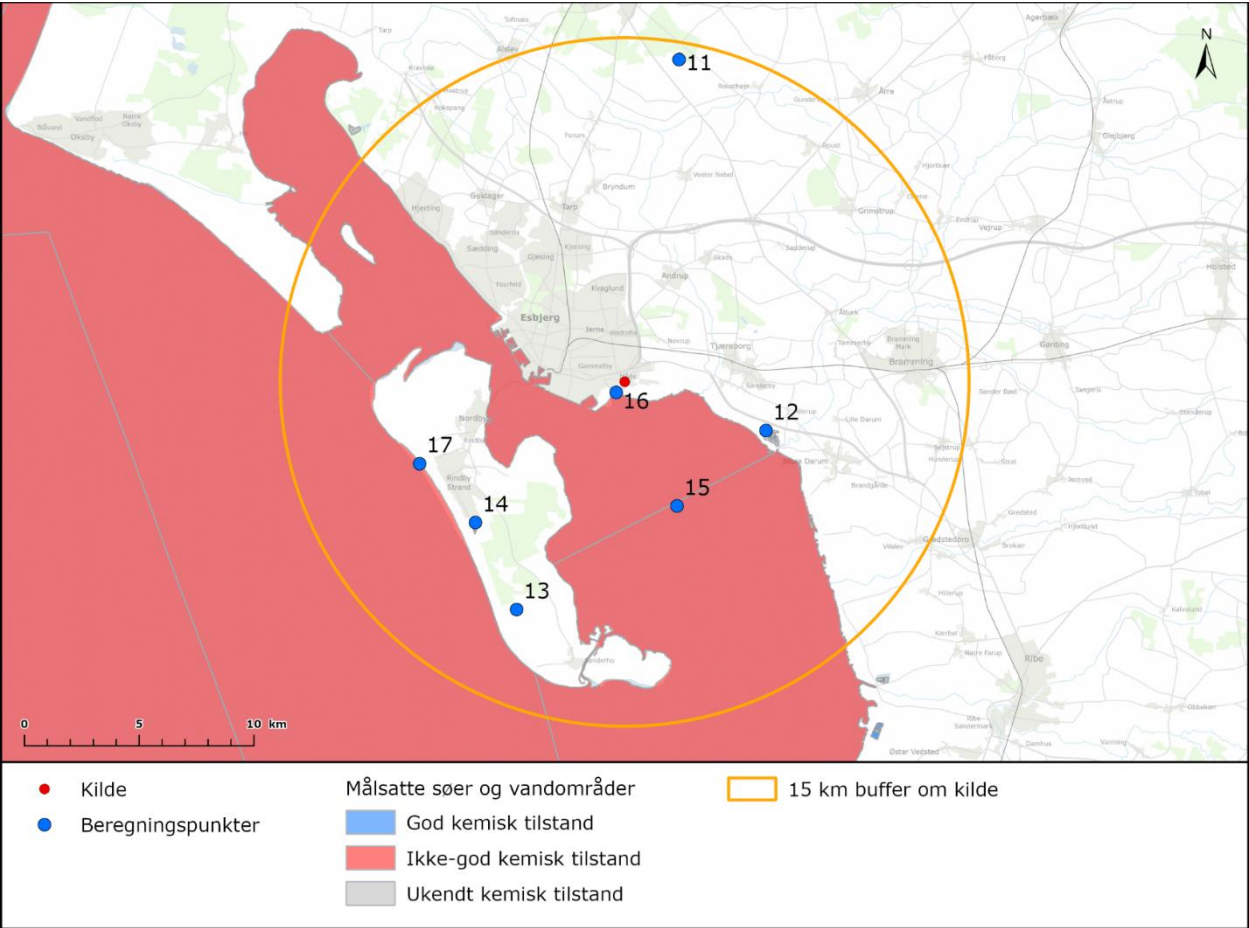
17	Vesterhavet, syd	Målsat vandområde	655,20	248	9.610	Ikke-god kemisk tilstand
----	------------------	-------------------	--------	-----	-------	--------------------------

Målestation

Der findes 1 målestation placeret i det målsatte vandområde Grådyb, som inkluderer målinger for metaller og kviksølv. Se Tabel 7-3. Målestationen anvendes som referencepunkt i forbindelse med vurdering af overholdelse af miljøkvalitetskriteriet for de målsatte vandområder beskrevet i Tabel 7-2.

Tabel 7-3. Målestation, hvor baggrundskoncentrationen for metal og kviksølv monitoreres.

Lokalitet	Navn	Retning (grader)	Afstand (m)
Målestation (24)	DKMONCW91610070	118	4.020



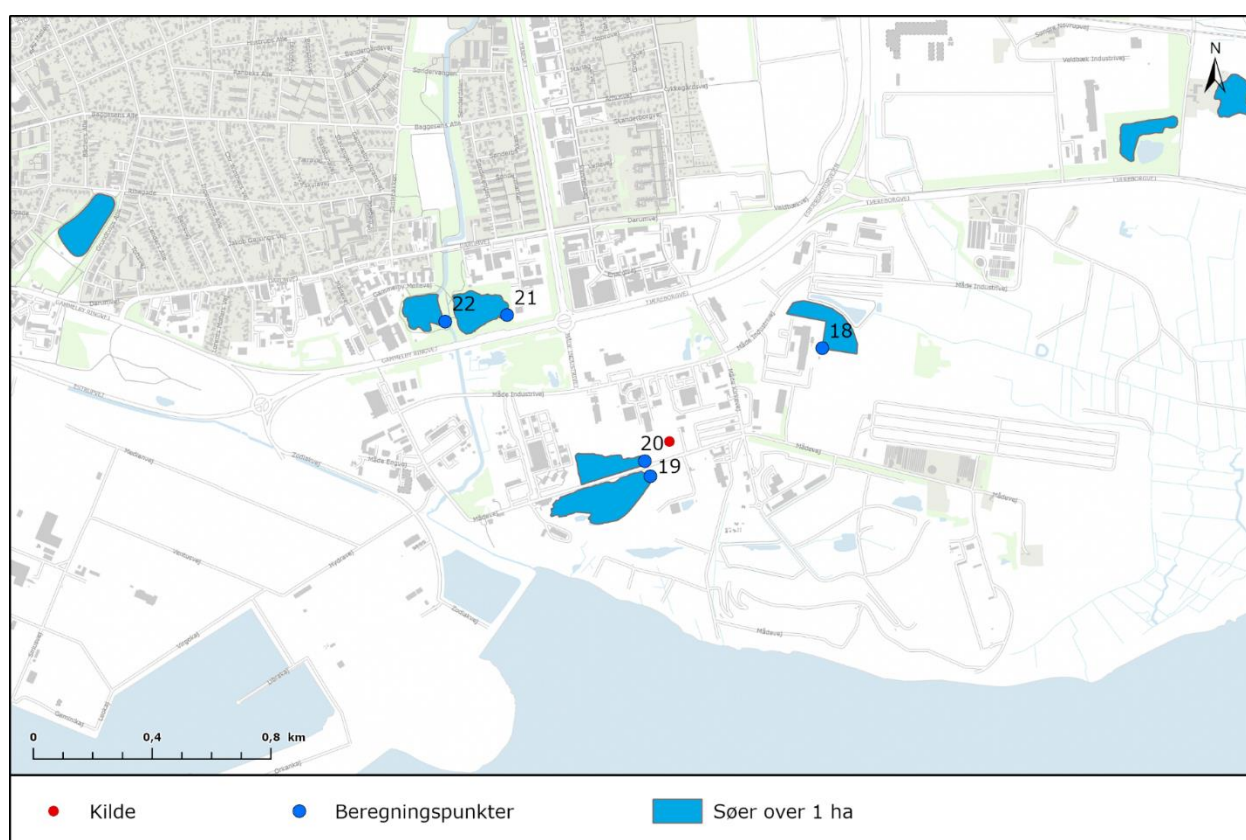
Figur 7-3. Målsatte søer/vandområder, hvor der beregnes kvælstof-, svovl- og metaldeposition.

Søer over 1 ha

Der beregnes kvælstof-, svovl- og metaldeposition til de nærmeste større søer (over 1 ha), der ikke er målsatte, se Tabel 7-4 og Figur 7-4.

Tabel 7-4 Ikke-målsatte § 3 søer over 1 ha, hvor der beregnes kvælstof-, svovl- og metaldeposition.

Lokalitet	Areal (ha)	Retning (grader)	Afstand (m)
18	1,90	59	603
19	3,20	209	133
20	1,40	232	105
21	1,80	308	693
22	1,30	298	857



Figur 7-4. Ikke-målsatte søer over 1 ha, hvor der beregnes kvælstof-, svovl- og metaldeposition. Figuren viser alle beskyttede søer over 1 ha, både de målsatte og de ikke-målsatte.

Der er gennemført beregninger af deposition fra driften af virksomhedens slamforbrændingsanlæg. Det er konservativt forudsat, at begge ovne er i døgndrift året rundt.

7.1 Resultater af kvælstofdepositionsregningerne

7.1.1 Terrestrisk natur

Tabel 7-5 viser den maksimale beregnede totale deposition af NO₂ fra projektet i de udvalgte naturområder, estimeret via OML-Multi og omregnet til kg N/ha/år. OML-beregningsudskrifter er vedlagt i Bilag 5.

Tabel 7-5 Beregnet kvælstofdeposition i terrestriske naturområder.

Beregnet kvælstofdeposition i tempestenske naturområder			
Område	Naturtype	Beregnete depositioner, max. kg/ha/år	
		NO ₂	N fra NO ₂ ¹
§ 3			
1	Mose	0,124	0,038
2	Mose	0,084	0,026
3	Mose	0,040	0,012
4	Fersk eng	0,036	0,011
Natura 2000			
5	Surt overdrev (6230)	0,001	0,000
6	Tidvis våd eng (6410)	0,004	0,001
7	Klithede (2140)	0,002	0,001
8	Klithede (2140)	0,002	0,001
9	Klithede (2140)	0,001	0,000
10	Tør hede (4030)	0,001	0,000
23	Strandeng (1330)	0,010	0,003

¹ N-dep = NO₂-dep x (14/(14+2x16)), hvor 14 er atomvægten for N og 16 er atomvægten for O.

Beregningerne viser, at den maximale kvælstofdeposition er mindre end 0,4 kg/ha/år i de § 3-beskyttede områder, når al NO_x regnes som NO₂, mens den maksimale depositionen er ca. 3 g/ha/år i beregningspunkter i Natura 2000-områder.

7.1.2 Overfladevandområder

De beregnede kvælstofdepositioner i de valgte søer inden for en radius af 15 km fra anlægget er vist i Tabel 7-6.

Tabel 7-6 Beregnet kvælstofdeposition i søer og vandområder.

Sø og vandområder		Beregnete depositioner* µg/m ² /år		Tilført kvælstofmængde g/år
		NO ₂	N fra NO ₂ ¹	N
Målsatte søer og vandområder				
11	Nysø	0,3	0,1	0,01
12	Sneum Digesø	0,8	0,2	0,06
13	Sø N for Skifterne	0,3	0,1	0,00
14	Gåsehullerne	0,4	0,1	0,01
15	Knudedyb	0,7	0,2	Ca. 35
16	Grådyb	8,6	2,6	Ca. 325
17	Vesterhavet, syd	0,4	0,1	Ca. 80
Ikke målsatte søer > 1 ha				

18	21,0	6,4	0,12
19	27,2	8,3	0,26
20	39,7	12,1	0,17
21	14,6	4,4	0,08
22	11,9	3,6	0,05

*Max. værdi i området

¹ N-dep = NO₂-dep x (14/(14+2x16)), hvor 14 er atomvægten for N og 16 er atomvægten for O.

De beregnede depositioner kan ses i udskrift fra OML-beregningen i Bilag 6. Der er konservativt foretaget beregning af tilført kvælstofmængde til målsatte kystvandområder, ud fra det nærmeste punkt i forhold til projektområdet, hvilket giver en markant overestimering. Den beregnede overestimerede tilførte kvælstofmængde til kystvandområder er dog ubetydelige, hvorfor der ikke er foretaget mere detaljerede beregninger.

7.2 Resultater af svovldepositionsregningerne

7.2.1 Terrestrisk natur

Tabel 7-7 viser den maksimale beregnede totale deposition af SO₂ i de udvalgte naturområder, estimeret via OML-Multi og omregnet til kg S/ha/år. Overfladetyperen "Lav natur" er regnet som græs og overfladetyperen "Mellemhøj natur" er regnet som skov. OML-beregningsudskrifter er vedlagt i Bilag 7.

Tabel 7-7 Beregnet svovldeposition i terrestriske naturområder.

Beregnet svoveldeposition i den danske naturområde			
Område	Naturtype	Beregnete depositioner, max. kg/ha/år	
		SO ₂	S fra SO ₂ ¹
§ 3			
1	Mose	2,284	1,142
2	Mose	0,815	0,408
3	Mose	0,456	0,228
4	Fersk eng	0,412	0,206
Natura 2000			
5	Surt overdrev (6230)	0,010	0,005
6	Tidvis våd eng (6410)	0,048	0,024
7	Klithede (2140)	0,023	0,012
8	Klithede (2140)	0,019	0,010
9	Klithede (2140)	0,011	0,006
10	Tør hede (4030)	0,009	0,005
23	Strandeng (1330)	0,120	0,060

¹ S-dep = SO₂-dep x (32/(32+2x16)), hvor 32 er atomvægten for S og 16 er atomvægten for O.

Beregningerne viser, at den svovldeposition er mindre end den årlige antropogene deposition på 1,2 kg/ha/år⁹ i de § 3-beskyttede områder og Natura 2000-områderne.

7.2.2 Overfladevandområder

De beregnede svovldepositioner i de valgte søer inden for en radius af 15 km fra anlægget er vist i Tabel 7-8.

Tabel 7-8 Beregnet svovldeposition i søer og vandområder.

Sø og vandområder		Beregnete depositioner* µg/m ² /år		Tilført svovlmængde g/år
		SO ₂	S fra SO ₂ ¹	S
Målsatte søer og vandområder				
11	Nysø	44,0	22,0	1,32
12	Sneum Digesø	40,0	20,0	4,80
13	Sø N for Skifterne	16,0	8,0	0,08
14	Gåsehullerne	29,0	14,5	0,87
15	Knudedyb	26,0	13,0	-
16	Grådyb	457,0	228,5	-
17	Vesterhavet, syd	24,0	12,0	-
Ikke målsatte søer > 1 ha				
18		1112,0	556,0	10,56
19		1430,0	715,0	22,88
20		2597,0	1298,5	18,18
21		748,0	374,0	6,73
22		624,0	312,0	4,06

¹ S-dep = SO₂-dep x (32/(32+2x16)), hvor 32 er atomvægten for S og 16 er atomvægten for O.

De beregnede depositioner kan ses i udskrift fra OML-beregningen i Bilag 8. Der er ikke foretaget beregning af tilført svovlmængde til målsatte vandområder, da kystvandområder ikke er følsomme overfor svovl/forsuring pga. saltindholdet, som virker som buffer overfor syrepåvirkning.

7.3 Resultater af depositionsregninger for kviksløv

7.3.1 Terrestriske naturtyper

De beregnede kviksløvdepositioner i terrestriske naturområder er vist i Tabel 7-9. OML-beregningsudskrifter er vedlagt i Bilag 9.

Tabel 7-9 Beregnet kviksløvdeposition terrestriske naturområder.

Område	Naturtype	Beregnete depositioner, max. µg/m ² /år
Hg		

⁹ Atmosfærisk deposition 2021, Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 525 2023
<https://dce2.au.dk/pub/SR525.pdf>

§ 3		
1	Mose	64,88
2	Mose	43,69
3	Mose	10,74
4	Fersk eng	9,76
Natura 2000		
5	Surt overdrev (6230)	0,25
6	Tidvis våd eng (6410)	1,13
7	Klithede (2140)	0,55
8	Klithede (2140)	0,47
9	Klithede (2140)	0,25
10	Tør hede (4030)	0,21
23	Strandeng (1330)	2,83

7.3.2 Overfladevandområder

De beregnede kviksølvdepositioner i søer inden for en radius af 15 km fra anlægget er vist i Tabel 7-10. OML-beregningsudskrift er vedlagt i Bilag 10.

Tabel 7-10 Beregnet kviksølvdeposition i søer og vandområder.

Sø og vandområder		Beregnete depositioner*	Tilført kviksølv g/år/område
		µg/m ² /år	
		Hg	Hg
Målsatte søer og vandområder			
11	Nysø	0,2	0,01
12	Sneum Digesø	0,4	0,10
13	Sø N for Skifterne	0,2	0,00
14	Gåsehullerne	0,2	0,01
15	Knudedyb	0,4	.. ^a
16	Grådyb	3,8	.. ^a
17	Vesterhavet, syd	0,2	.. ^a
Ikke målsatte søer > 1 ha			
18		8,8	0,17
19		12,1	0,39
20		17,7	0,25
21		5,3	0,10
22		3,9	0,05
Målestation DKMONCW91610070		0,59	-

*Max. værdi i området.

^a Der er ikke regnet på den samlede tilførte mængde til kystvandområderne, da koncentration ved målestation anvendes i vurderingen.

Den beregnede kviksløvdeposition i søerne fremgår af Tabel 7-10. Der er ikke foretaget beregning af samlet tilført kviksløvmængde til målsatte vandområder, da vurderingen baseres på koncentration ved nærmeste målestation (DKMONCW91610070).

7.4 Resultater af depositionsregninger for øvrige metaller

7.4.1 Terrestrisk natur

Tabel 7-11 viser den maksimale beregnede totale deposition af et enkelt metal i de udvalgte naturområder, estimeret via OML-Multi. OML-beregningsudskrifter er vedlagt i Bilag 11.

Tabel 7-11 Beregnet metaldeposition i terrestriske naturområder.

Område	Naturtype	Beregnete depositioner, max. µg/m ² /år
Metaller		
§ 3		
1	Mose	37,800
2	Mose	14,440
3	Mose	7,210
4	Fersk eng	7,330
Natura 2000		
5	Surt overdrev (6230)	0,280
6	Tidvis våd eng (6410)	0,920
7	Klithede (2140)	0,460
8	Klithede (2140)	0,480
9	Klithede (2140)	0,250
10	Tør hede (4030)	0,210
23	Strandeng (1330)	2,080

7.4.2 Overfladevandområder

De beregnede depositioner af metal ved en emissionskoncentration på 0,5 mg/m³(n,t) i de valgte søer inden for en radius af 15 km fra anlægget er vist i Tabel 7-10. OML-beregningsudskrifter er vedlagt i Bilag 12. Der er ikke foretaget beregning af samlet tilført mængde af metaller til målsatte vandområder, da vurderingen baseres på koncentration ved nærmeste målestation (DKMONCW91610070).

Tabel 7-12 Beregnet metaldeposition i søer og vandområder.

Søer og vandområder		Beregnete depositioner* µg/m ² /år	Tilført metalmængde** g/år/område
		Metal	Metal
Målsatte søer og vandområder			
11	Nysø	0,2	0,01
12	Sneum Digesø	0,2	0,04
13	Sø N for Skifterne	0,1	0,00

14	Gåsehullerne	0,2	0,01
15	Knudedyb	0,1	– ^a
16	Grådyb	1,8	– ^a
17	Vesterhavet, syd	0,1	– ^a
Ikke målsatte søer > 1 ha			
18		4,3	0,08
19		5,6	0,18
20		9,7	0,14
21		2,8	0,05
22		2,3	0,03
Målestation		0,17	–
DKMONCW91610070			

*Max. værdi i området **9 metaller jf. Tabel 2-2.

^a Der er ikke regnet på den samlet tilførte mængde til kystvandområderne, da koncentration ved målestation anvendes i vurderingen.

8. Vurdering af deposition

Påvirkningen på de forskellige vand- og naturområder, som følge af depositionen fra slamforbrændingen, vurderes i det følgende på baggrund af depositionsregningerne, der fremgår af afsnit 7. Beregningerne for koncentrationer af kvælstof, svovl og tungmetaller fremgår af Bilag 13.

8.1 Terrestrisk natur

Der foretages for de potentielt berørte naturområder, en vurdering af projektets samlede bidrag af kvælstof, svovl og metaller inklusive baggrundsbelastningen, hvor det er relevant. Den beregnede belastning sammenholdes med områdernes tålegrænser for kvælstof, samt for jordkvalitetskrav (JKK) for udvalgte metaller.

I de tilfælde hvor tålegrænsen eller JKK ikke overskrides, antages det, at den ekstra belastning ikke vil udgøre noget problem. Hvis tålegrænsen for kvælstof allerede er overskredet som følge af baggrundsbelastningen, kan der i princippet ikke tillades yderligere belastninger, men der åbnes dog for at meget små tilførsler kan accepteres.

Der er to Natura 2000-områder med terrestrisk natur indenfor en radius af 15 km fra udledningen som potentielt kan blive påvirket. For de terrestriske arealer vurderes påvirkningen i forhold til tålegrænserne for de specifikke habitatnaturtyper.

8.1.1 Kvælstofdeposition

Nedenstående tabel viser en oversigt over de arealer i nærområdet, som er følsomme overfor kvælstofdeposition. Der er udført beregninger af den maksimale merdeposition i de nærmeste § 3-beskyttede naturområder og udvalgte Natura 2000-områder. I Tabel 8-1 fremgår resultaterne for beregningerne sammenholdt med tålegrænserne for naturtyperne¹⁰.

¹⁰ Bak, J. (2024). Opdatering af empirisk baserede tålegrænser. https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2024/KommentarerN/N

Tabel 8-1: Oversigt over nærmeste naturarealer, beregnet merdeposition (kg N/ha/år) tålegrænse (kg N/ha/år), baggrundsdeposition og deposition i forhold til tålegrænse.

Område	Naturtype	Tålegrænse kg N/ha/år	Baggrunds- deposition ¹¹ kg N/ha/år	Beregnete depositioner, max. kg N/ha/år	% i forhold til laveste tålegrænse
§ 3					
1	Mose	5-30	10,5	0,04	0,8%
2	Mose	5-30	10,5	0,03	0,5%
3	Mose	5-30	10,5	0,01	0,2%
4	Fersk eng	15-25	10,5	0,01	0,07%
Natura 2000					
5	Surt overdrev (6230)	6-10	13,0	0,0003	0,004%
6	Tidvis våd eng (6410)	15-25	14,1	0,001	0,008%
7	Klithede (2140)	10-15	10,2	0,0006	0,006%
8	Klithede (2140)	10-15	9,01	0,0005	0,005%
9	Klithede (2140)	10-15	10,4	0,0003	0,003%
10	Tør hede (4030)	5-15	8,65	0,0002	0,005%
23	Strandeng (1330)	10-20	10,5	0,003	0,03%

Som det fremgår af Tabel 8-1 overskrider baggrundsdepositionen foruden udledningen fra slamforbrændingen ved de udvalgte naturområder allerede den laveste tålegrænse, undtagen for naturområderne ved lokation 4 (fersk eng), 6 (tidvis våd eng) og 8 (klithede). Hvis den samlede belastning ligger over tålegrænsen, forventes der en effekt, hvis relative betydning vil afhænge af belastningens størrelse, områdets tilstand, øvrige påvirkninger på området og den tid, tålegrænsen er overskredet. Deposition på naturområderne giver et meget lille men permanent bidrag set i forhold til baggrundsbelastningen.

Beregninger viser, at den maksimale merdeposition i de angivne naturtyper, som ligger nærmest anlægget, er 0,04 kg N/ha/år, hvilket tilføjes til de § 3-beskyttede moser ved lokation 2 og 3. Den maksimale deposition i sårbare naturtyper udgør dermed i alle tilfælde under 0,8% af den laveste tålegrænse for de naturtyper, som ligger tæt på anlægget og udgøre i alle tilfælde under 0,1% af den højeste tålegrænse.

Det vurderes, at så lave depositioner er ubetydelige, og at de ikke vil medføre målbare ændringer i vegetationen eller negative påvirkninger på de terrestriske naturtyper.

8.1.2 Svovldeposition

Tabel 7-7 viser, at den maksimale mængde svovl deponeret fra svovldioxiden udledt er 1,142 kg S/ha/år på naturtypen *mose*, der ligger nærmest skorstenen. Dette svarer til 95 % af den gennemsnitlige antropogene deposition af svovl på 1,2 kg S/ha/år⁹. Baggrundsdepositionen i området er 1,01-1,16 S/ha. Depositionen af svovl i en 15 km radius om skorstenen er imellem 0,89-1,78 kg S/ha, og en stigning på maksimalt 0,504 kg S/ha over de nærliggende, undersøgte områder vurderes at

¹¹ Arealinformation, Danmarks Miljøportal, Lag: Samlet deposition af kvælstof til brug i miljøgodkendelser, 2020-2022, <https://danmarksarealinformation.miljoportal.dk/>

være en forholdsvis stor stigning, dog vil det ikke medføre en væsentlig påvirkning på baggrundskoncentrationen eller tilstanden af de nærmeste omkringliggende §3-naturtyper, da moser og ferske enge er naturligt forsurede og dermed ikke følsomme for forsuring. Natura 2000 naturtyperne klithede og surt overdrev er følsomme overfor forsuring. Den maksimale deposition til Natura 2000 naturtyperne er 0,06 kg S/ha/år til strandeng ved lokation 23. Baggrundsdepositionen ved strandeng er 1,01-1,16 S/ha. Dermed udgør depositionen fra forbrændingsanlægget 5-6% af baggrundsdepositionen. Depositionen af svovl fra anlægget vurderes dermed ikke at medføre en yderligere forsuring af de undersøgte naturtyper.

8.1.3 Metaldeposition

Deposition af kviksølv og andre metaller, der udledes via skorstenen, kan potentielt påvirke planter og dyr i naturområder, dels ved direkte toksiske effekt dels ved, at stofferne bioakkumuleres.

Til at vurdere eventuelle påvirkninger af arter og habitatnaturtyper, som indgår i det terrestriske natur og Natura-2000-områderne, er de økotoksikologiske jordkvalitetskriterier (JKK) anvendt¹². De danske økotoksikologiske jordkvalitetskriterier repræsenterer de koncentrationer i jord, hvorunder der ikke forventes at forekomme toksiske effekter på dyr og planter i terrestriske miljøer, se Tabel 8-2.

Tabel 8-2 Jordkvalitetskriterium af metaller

Metal	Hg	Sb	As	Pb	Cr	Co	Cu	Mn	Ni	V
JKK (mg/kg)	1	80	20	40	20	*	500	*	30	*

*Der forefindes ikke JKK for kobolt, mangan eller vanadium. For disse stoffer antages den lavest angivne JKK for de resterende 6 metaller.

Den fremtidig deposition af tungmetaller omregnes til mg/kg TS for at sammenligne med JKK for alle undersøgte tungmetaller. Ved denne omregning er der anvendt bulkdensitet på 1.350 mg/m² TS. Beregningerne fremgår af Tabel 8-3. For vurdering af depositionen af summen af de 9 metaller anvendes den laveste JKK-værdi; 20 mg/kg, og for vurderingen af depositionen af kviksølv anvendes JKK-værdien på 1,0 mg/kg.

Tabel 8-3 Depositioner samt relevante jordkvalitetskriterier for kviksølv, samt for summen af de udvalgte 9 metaller

metaller							
Område	Naturtype	Hg Beregnete depositioner, max.			sum af 9 metaller Beregnete depositioner, max.		
		µg/m²/år	mg/kg TS	% af JKK	µg/m²/år	mg/kg TS	% af JKK*
§ 3							
1	Mose	64,9	0,0005	0,05%	37,8	0,0003	0,001%
2	Mose	43,7	0,0003	0,03%	14,4	0,0001	0,0005%
3	Mose	10,7	0,00008	0,008%	7,2	0,00005	0,0003%
4	Fersk eng	9,8	0,00007	0,007%	7,3	0,00005	0,0003%
Natura 2000							
5	Surt overdrev (6230)	0,3	0,000002	0,0002%	0,3	0,000002	0,00001%
6	Tidvis våd eng (6410)	1,1	0,000008	0,0008%	0,9	0,000007	0,00003%

¹² Miljøstyrelsen, 2021, Liste over kvalitetskriterier i relation til forurennet jord, https://mst.dk/media/twgdiftx/liste-over-jordkvalitetskriterier-juli-2021_final-rev.pdf

7	Klithede (2140)	0,6	0,000004	0,0004%	0,5	0,000003	0,00002%
8	Klithede (2140)	0,5	0,000003	0,0003%	0,5	0,000004	0,00002%
9	Klithede (2140)	0,3	0,000002	0,0002%	0,3	0,000002	0,000009%
10	Tør hede (4030)	0,2	0,000002	0,0002%	0,2	0,000002	0,000008%
23	Strandeng (1330)	2,8	0,00002	0,002%	2,1	0,00002	0,00008%

*udregnet ud fra den laveste JKK for de 9 metaller

Som det kan ses af ovenstående resultater, overskrides depositionerne som følge af projektet ikke JKK, samt er depositionerne meget lave i forhold til JKK for både de udvalgte §3 naturtyperne og Natura 2000-naturtyper, der for kviksølv og for summen af de 9 metaller er mindre end henholdsvis 0,05% og 0,001% af JKK. Det vurderes på den baggrund af, at deposition af tungmetaller fra projektet ikke vil overskride de økotoxikologiske jordkvalitetskriterier, at der derved ikke vil forekomme væsentlige negative påvirkninger af de terrestriske §3 naturtyperne og habitatnaturtyper i Natura 2000-områderne.

8.2 Vandområder

I henhold til bestemmelserne som er givet i Indsatsbekendtgørelsens §8, stk. 3 (BEK 797 af 13/06/2023), kan der kun træffes afgørelser, der indebærer direkte eller indirekte påvirkning af et overfladevandsområde, hvor miljømålet ikke er opfyldt, hvis afgørelsen ikke vil kunne medføre en forringelse eller hindre målopfyldelse. Påvirkninger, som kan medføre en forringelse af vandområder eller som kan hindre målopfyldelse, vurderes som væsentlige. Søer, der ikke er målsat efter vandområdeplanerne, vurderes her efter samme metode som målsatte søer.

Vurdering af om en påvirkning kan give anledning til en forringelse eller hindre målopfyldelse, foretages på baggrund af den estimerede påvirkning fra f.eks. næringsstof-, svovl- og tungmetalbidrag set i forhold til vandområdets tilstand. En forringelse forventes, når påvirkningen når en størrelse eller et omfang, som bevirker at vandområdet rykker en tilstandsklasse ned jf. Vandområdeplanerne¹³. For vandområder, som allerede er i dårlig tilstand og derfor ikke kan rykke en tilstandsklasse ned, betyder det at enhver negativ påvirkning vil medføre en forringelse.

8.2.1 Kvælstofdeposition

Nedenfor fremgår de syv målsatte overfladevandområder, deres økologiske tilstand samt identificerede støtteværdier for kvælstof jf. vandplandata¹⁴.

8.2.1.1 Søer

De målsatte søer indenfor en radius på 15 km fremgår af Tabel 8-4.

Tabel 8-4: Målsatte søer indenfor en radius af 15 km. I tabellen fremgår søernes tilstand samt fundne kvælstofstøtteværdier

Målsat vandområde (ID)	Økologisk tilstand	Kemisk tilstand	Koncentration af kvælstof i vandet, tidsvægtet sommergennemsnit (mg N/l)	Krav (mg N/l)
Nysø (110005)	Ukendt	Ukendt	Ukendt	Ukendt
Sneum Digesø (77)	Dårlig	Ukendt	5,83	1,69
Sø N for Skifterne (11003)	Ukendt	Ukendt	Ukendt	Ukendt

¹³ Miljøministeriet. (2023). Vandområdeplanerne 2021-2027. <https://mst.dk/Erhverv/Rig-Natur/Naturindsatser/Vandomraadeplaner/Vandomraadeplanerne-2021-2027/Vandomraadeplanerne-2021-2027>.

¹⁴ Miljøstyrelsen, Vandplandata, <https://vandplandata.dk/>

Gåsehullerne (46)	God	Ukendt	0,9	1,3
-------------------	-----	--------	-----	-----

Der er for søer kun angivet indsatsbehov for fosfor i vandområdeplanerne for 2021-2027¹³, da det som oftest er fosfor, der er den begrænsende faktor i forhold til algevækst. Projektet giver ikke anledning til deposition af fosfor. Støtteværdierne for kvælstof anvendes i stedet som "grænseværdi" i forhold til sammenligning med deposition fra projektet. Disse støtteværdier angives i både en baggrundskoncentration og krav. Der forefindes ikke baggrundskoncentrationer eller krav for Nysø eller Sø N for Skifterne. Derudover er der ikke angivet krav for søer, der ikke er målsatte under vandområdeplanerne. Den beregnede koncentrationsforøgelse i hver af de målsatte og ikke-målsatte søer kan ses af Tabel 8-5.

Tabel 8-5: Samlet merdeposition af kvælstof over søer (kg N/ha/år), samlet merdeposition (kg N/ år) samt beregnet N-koncentration i søen.

Sø	Areal (km ²)	Beregnet maks. deposition på vand (µg N/m ² /år)	Samlet merdeposition fra projekt (g N/år)	Koncentrationsforøgelse om året som følge af projektet (mg N/l)
Målsatte søer (ID)				
Nysø (110005)	0,06	0,09	0,005	0,00000009
Sneum Digesø (77)	0,24	0,2	0,06	0,0000002
Sø N for Skifterne (11003)	0,01	0,09	0,0009	0,00000009
Gåsehullerne (46)	0,06	0,1	0,007	0,0000001
Ikke-målsatte søer > 1 ha				
18	0,02	6,4	0,1	0,000006
19	0,03	8,3	0,3	0,000008
20	0,01	12,1	0,2	0,00001
21	0,02	4,4	0,08	0,000004
22	0,01	3,6	0,05	0,000004

Koncentration af kvælstof i de enkelte vandområder er estimeret ud fra tal for beregnet deposition på de pågældende lokaliteter og de enkelte søers areal. Der er regnet med at den samlede koncentration af N opløses i søernes overfladevand (den øverste meter) for at vurdere en evt. ændring i koncentrationen af opløst kvælstof i søvandet. Der er i beregningen ikke taget hensyn til eventuel afstrømning fra oplandet. Den beregnede koncentrationsforøgelse er konservativ, idet der hverken er taget hensyn til vandskifte (opholdstid) i søerne, nedbrydning (denitrifikation) eller sedimentation af partikelbundet kvælstof.

Det ses af Tabel 8-5, at N-depositionen til de målsatte søer, der ligger inden for en radius af 15 km fra projektområdet, er meget begrænset. Den tilførte mængde kvælstof fra projektet er meget lille set i forhold til baggrundskoncentrationen og medfører for søerne Sneum Digesø og Gåsehullerne koncentrationsforøgelse i søerne på langt under 1% set i forhold til støtteværdierne.

For Nysø, Sø N for Skifterne, samt for de fem ikke-målsatte søer forefindes der ikke baggrundskoncentrationer eller krav for kvælstof, dog vurderes den minimale mertilførsel til disse søer at være ubetydelig.

N-depositionens samlede påvirkning på målsatte søer vurderes derfor ikke at medføre forringelser af søernes eksisterende tilstande, og projektet vurderes dermed ikke at medføre forringelse af tilstanden i vandområder eller hindre målopfyldelse for de målsatte vandområder jf. vandområdeplanerne som følge af depositionen af kvælstof.

8.2.1.2 Kystvande

De målsatte kystvande indenfor en radius på 15 km fremgår af Tabel 8-6.

Tabel 8-6: Målsatte kystvande indenfor en radius af 15 km. I tabellen fremgår kystvandenenes tilstand samt kvælstofstatusbelastningen fra heloplande og målbelastning

Målsat kystvand (ID)	Økologisk tilstand	Kemisk tilstand	Statusbelastning (ton N/år)	Målbelastning (ton N/år)
Knudedyb (120)	Ringe	Ikke-god	3.014,4	1.144,7
Grådyb (121)	Ringe	Ikke-god	2.556,4	1.863,8
Vesterhavet, syd (119)	Ringe	Ikke-god	7.967,9	Ingen målbelastning

Den samlede N-deposition til kystvandene fremgår af Tabel 8-7.

Tabel 8-7: Samlet deposition af kvælstof til kystvande (ton N/år)

Vandområde	N-deposition (ton N/år)	Statusbelastning (ton N/år)	Målbelastning (ton N/år)	Tilførsel/status (%)	Tilførsel/mål (%)
Målsatte kystvande					
Knudedyb (120)	0,00003	3.014,4	1.144,7	0,000001%	0,000003%
Grådyb (121)	0,0003	2.694,7	1.863,8	0,00001%	0,00002%
Vesterhavet, syd (119)	0,00008	7.967,9	-	0,000001%	-

Den samlede deposition af næringsstoffer til kystvanderne Grådyb, Knudedyb og Vesterhavet, syd er beregnet til henholdsvis 0,03, 0,3 og 0,08 kg N/år. Set i forhold til den totale belastning af kystvandene, se Tabel 8-7, er den samlede belastning fra forbrændingen mindre end 1/100.000 del af den samlede belastning og må derfor betegnes som ubetydelig. En merbelastning på maksimalt 0,0003 ton N/år vil med stor sandsynlighed ikke medføre en forringelse af vandkvaliteten i et omfang, der vil medføre en forringelse af tilstand eller en hindring af målopfyldelse.

N-depositionens samlede påvirkning på målsatte kystvande vurderes derfor ikke at medføre forringelser af søernes eksisterende tilstande, og projektet vurderes dermed ikke at medføre forringelse af tilstanden i vandområder eller hindre målopfyldelse for de målsatte vandområder jf. vandområdeplanerne som følge af depositionen af kvælstof.

8.2.2 Svovldeposition

8.2.2.1 Søer

Af de fire målsatte søer inden for en radius på 15 km fra skorstenen er ingen af dem følsomme overfor forsurening.

Tabel 7-8 viser, at den maksimale mængde svovl deponeret fra svovldioxid udledt til målsatte søer er 0,0048 kg/år til Sneum Digesø (77), hvilket er den målsatte sø tættest på skorstenen. Til Sneum Digesø (77) bliver der tilført 0,0002 kg S/ha/år, hvilket svarer til kun 0,01% af baggrundsdepositionen af svovl i 2022 på 1,3-1,46 kg S/ha¹⁵. Baggrundsdepositionen af svovl i en 15 km radius fra skorstenen er imellem 0,68-1,78 kg S/ha, og en stigning på maksimalt 0,0002 kg S/ha/år over de undersøgte målsatte søer vurderes at være en lille stigning, der ikke vil have stor betydning for baggrundskoncentrationen eller tilstanden af vandområderne.

For de nærmeste ikke-målsatte søer på lokation 19 og 20 vil den maksimale mængde svovl deponeret være henholdsvis 0,023 kg/år og 0,019 kg/år. Til søen placeret ved lokation 19 vil der blive tilført 0,0072 kg/ha/år og til søen placeret på lokation 20 vil der blive tilført 0,013 kg/ha/år, hvor baggrundsdepositionen af svovl i 2022 var imellem 1,01 og 1,16 kg S/ha¹⁵. Depositionen til søerne ved lokation 19 og 20 svarer til henholdsvis 0,6-0,7 % og 1,1-1,3 % af baggrundsdepositionen i området.

Svovldepositionen til søerne vurderes at være en lille stigning i forhold til den i forvejen forekommende koncentration, der ikke vil have stor betydning for baggrundskoncentrationen eller tilstanden af søerne.

8.2.2.2 Kystvande

For de målsatte kystvande viser Tabel 7-8, at den maksimalt beregnede svovldeposition er 0,005 kg/ha/år til det nærmeste kystvand Grådyb. Dette svarer til 0,3% af den varierende baggrundsdeposition i 2022¹⁵, og en stigning på maksimalt 0,002 kg S/ha over de undersøgte målsatte kystvandområder vurderes at være en lille stigning, der ikke vil have stor betydning for baggrundskoncentrationen eller tilstanden af vandområderne.

8.2.3 Metaldeposition

Deposition af kviksølv og andre metaller, der udledes via skorstenen, kan potentielt påvirke planter og dyr i vandområder, dels ved direkte toksiske effekt dels ved, at stofferne bioakkumuleres. I vandområderne vil de deponerede stoffer sedimentere. Nogle stoffer, som f.eks. arsen, deponeres på partikelform og vil i sidste ende synke til bunds. Andre sporstoffer som f.eks. kviksølv bliver opløst efter deponeringen, men vil efterhånden binde sig til ladede partikler eller indgå i det biologiske kredsløb.

For udledninger til luft bør en beregnet koncentrationsstigning som følge af depositionen overalt i overfladevandet være mindst mulig og ikke mere end 5 % af værdien af stoffets generelle kvalitetskrav, hvis MKK-værdien for det pågældende stof i forvejen er overskredet, og tilstanden derfor er i ikke-god tilstand for stoffet. Det skal derudover ved beregning sikres, at udledningen til vand eller luft ikke medfører en stigning i koncentrationen af pågældende stof på et repræsentativt målepunkt¹⁶.

8.2.3.1 Søer

Der er ikke angivet baggrundsværdier for nogle af de undersøgt tungmetaller i vand i de målsatte eller ikke-målsatte søer.

Til at vurdere eventuelle påvirkninger af vandområderne er relevante miljøkvalitetskriterier (MKK) anvendt, se Tabel 8-2. Miljøkvalitetskriterierne fremgår af Bekendtgørelsen om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand (BEK nr 796 af 13/06/2023).

¹⁵ Arealinformation, Danmarks Miljøportal, *Deposition af svovl (S) 2022*, <https://danmarksarealinformation.miljoportal.dk/>

¹⁶ Miljøstyrelsen, 2024, FAQ 43 og FAQ 48 I OPDATERET VEJLEDNING – SPØRGSMÅL OG SVAR OM UDLEDNING AF VISSE FORURENENDE STOFFER TIL VANDMILJØET JANUAR 2024, <https://mst.dk/media/ombhmfta/faq-43-og-faq-48.pdf>

Tabel 8-8 Miljøkvalitetskriterium af metaller i indlandsvand og sediment

Metal	Hg	Sb	As	Pb	Cr	Co	Cu	Mn	Ni	V
MKK, indlandsvand, vand (µg/L)	0,07*	113	4,3	1,2	3,4	0,28	1	150	4	4,1
MKK, indlandsvand, sediment (mg/kg TS)	-	-	-	163	-	-	-	-	-	23,6

* Denne parameter er miljøkvalitetskravet udtrykt som højeste tilladte koncentration (maksimumkoncentration).

Resultaterne for beregninger af mertilførslen af kviksølv og summen af 9 metaller, samt de beregnede koncentrationer i søernes vandfase kan ses i Tabel 8-9. Heri indgår ligeledes koncentrationen i hver af søerne i forhold til MKK. Der er ikke taget hensyn til de i forvejen forekommende koncentrationer af metaller. I beregningen for koncentrationen af summen af de 9 metaller og andelen af MKK er der anvendt den laveste MKK, som fremgår af Tabel 8-13. Dette anses for værende meget konservativt.

I beregningerne for koncentrationerne af kviksølv og summen af de 9 metaller i søer er der medtaget antagelser om, at alle søerne udskifter hele deres volumen i løbet af et år, samt er der medtaget antagelser om sedimentationsrater. Ydermere er der antaget, at den samlede deposition opløses i den øverste meter af søerne. Antagelserne vurderes at være konservative.

Tabel 8-9 Samlet merdeposition af kviksølv i søer, samt beregnet koncentration og procentdel af MKK.

	Beregnet merdeposition på vand (µg/m ² /år)	Samlet merdeposition fra projekt (g/år)	Koncentrationsforøgelse om året som følge af projektet (µg/l)	% af maks. konc. Hg*
Målsatte søer				
Nysø (110005)	0,2	0,01	0,000000003	0,000004%
Sneum Digesø (77)	0,4	0,1	0,000000002	0,000002%
Sø N for Skifterne (11003)	0,2	0,002	0,000000001	0,000002%
Gåsehullerne (46)	0,2	0,01	0,000000004	0,000006%
Ikke-målsatte søer				
18	8,8	0,08	0,00000004	0,0006%
19	12,1	1,1	0,00000004	0,0005%
20	17,7	0,7	0,0000001	0,002%
21	5,3	0,1	0,00000003	0,0004%
22	3,9	0,06	0,00000003	0,0004%

* Denne parameter er miljøkvalitetskravet udtrykt som højeste tilladte koncentration (maksimumkoncentration).

Tabel 8-10 Samlet merdeposition af summen af de 9 metaller i søer, samt beregnet koncentration og procentdel af MKK.

	Beregnet merdeposition på vand (µg/m ² /år)	Samlet merdeposition fra projekt (g/år)	Koncentrationsforøgelse om året som følge af projektet (µg/l)	% af MKK, Co*
Målsatte søer				
Nysø (110005)	0,2	0,01	0,000000003	0,000001%
Sneum Digesø (77)	0,2	0,04	0,0000000007	0,0000003%
Sø N for Skifterne (11003)	0,1	0,0007	0,000000006	0,000002%
Gåsehullerne (46)	0,2	0,009	0,000000002	0,0000009%

Ikke-målsatte søer				
18	4,3	0,08	0,0000002	0,00008%
19	5,6	0,2	0,0000002	0,00006%
20	9,7	0,1	0,0000006	0,0002%
21	2,8	0,05	0,0000001	0,00005%
22	2,3	0,03	0,0000002	0,00006%
*udregnet ud fra den laveste MKK for de 9 metaller				

For beregninger af koncentrationer i sediment er der lavet antagelser om bulkdensitet, dybde og sedimentationshastighed for søerne. Værdierne og beregningerne for disse fremgår af Bilag 13. Derudover antages konservativt en opblanding af stofferne i sedimentets øverste 3 cm, jf. Miljøstyrelsens vejledning om miljøfremmede og forurenende stoffer FAQ 44¹⁷. Det bør noteres, at resultaterne er forbundet med en vis usikkerhed. Antagelserne vurderes at være konservative.

Tabel 8-11 Koncentrationer af kviksølv og sum af de 9 metaller i søernes sediment

	Hg koncentration i sediment		Sum af 9 metaller koncentration i sediment	
	mg/kg	% af MKK	mg/kg	% af MKK, V*
Målsatte søer				
Nysø (110005)	0,0002	-	0,0002	0,001%
Sneum Digesø (77)	0,0001	-	0,00005	0,0002%
Sø N for Skifterne (11003)	0,001	-	0,0004	0,002%
Gåsehullerne (46)	0,0003	-	0,0002	0,0007%
Ikke-målsatte søer				
18	0,03	-	0,02	0,06%
19	0,03	-	0,01	0,05%
20	0,08	-	0,05	0,2%
21	0,02	-	0,01	0,04%
22	0,02	-	0,01	0,05%
* Udregnet ud fra den laveste MKK for de 9 metaller.				

Som det fremgår af resultaterne i Tabel 8-9 overskrider de tilførte koncentrationer af kviksølv, som følge af projektet, ikke den anvendte grænseværdi (maksimumkoncentrationen) i vandfasen. Som det fremgår af Tabel 8-10 og Tabel 8-11, overskrider de tilførte koncentrationer af summen af de 9 metaller, som følge af projektet, ikke den anvendte MKK i hverken vandfasen eller sedimentet.

De udregnede koncentrationer af kviksølv i vandfasen er meget lave i forhold til grænseværdien for både de målsatte og ikke-målsatte søer, hvor de udregnede koncentrationer er langt under 5 % af maksimumkoncentrationen. Depositionen i de målsatte og ikke-målsatte søer giver derfor kun anledning til neglige mængder af tilført kviksølv.

De udregnede koncentrationer af de 9 metaller i vandfasen er ligeledes meget lave i forhold til grænseværdien for både de målsatte og ikke-målsatte søer, hvor de udregnede koncentrationer er langt

¹⁷ Miljøstyrelsen, 2024, Vejledning om miljøfremmede og forurenende stoffer FAQ, FAQ 44, <https://mst.dk/erhverv/rent-miljoe-og-sikker-forsyning/spildevand/miljoefremmede-og-forurenende-stoffer>

under 5 % af MKK-værdien for cobolt. Depositionen i de målsatte og ikke-målsatte søer giver derfor kun anledning til negligible mængder af de ni undersøgte metaller.

Koncentrationen i sedimentet for både kviksølv og de 9 metaller er ligeledes meget lav. For kviksølv er der ikke angivet MKK-værdi eller maksimumkoncentrationer, dog vurderes koncentrationen i sedimentet af alle søerne at være negligibel. For de 9 metaller er den højeste koncentration i sedimentet som følge af projektet beregnet for den ikke-målsatte sø ved lokation 20, der er den nærmest placerede sø i forhold til skorstene. Ved denne sø er koncentrationsstigningen fra projektet 0,5 % af MKK-værdien for vanadium. Dette vurderes at være en lille koncentrationsforøgelse.

8.2.3.2 Kystvande

Der er ikke angivet baggrundsværdier for nogle af de undersøgt tungmetaller i vand i de målsatte kystvande, dog er der angivet baggrundsværdier i biota i kystvandene Grådyb, Knudedyb og Vesterhavet, syd. Den kemiske tilstand og eventuelle overskridelser af MKK i biota relaterer sig til den kemiske tilstand i vand, og det kan derfor antages, at hvis baggrundsværdien i biota overskrider MKK-værdien og der dermed er ikke-god kemisk tilstand, vil den også være det for det pågældende stof i vand.

De målte baggrundsværdier i kystvandene fremgår af Tabel 8-12.

Tabel 8-12 Den målte baggrundskoncentration og MKK for kviksølv og bly i de tre kystvande

Kystvand	Hg konc. (µg/kg VV)	MKK (µg/kg VV)	Pb konc. (µg/kg VV)	MKK (µg/kg VV)	Kemisk tilstand
Grådyb	48,2	20	173,2	110	Ikke-god
Knudedyb	-	-	160	110	Ikke-god
Vesterhavet, syd	64,9	20	-	-	Ikke-god

Som det fremgår af Tabel 8-12 er MKK-værdien for kviksølv overskredet i både Grådyb og Vesterhavet, syd. MKK-værdien for bly er overskredet i både Grådyb og Knudedyb.

Til at vurdere eventuelle påvirkninger af vandområderne er relevante miljøkvalitetskriterier (MKK) anvendt, se Tabel 8-2. Miljøkvalitetskriterierne fremgår af Bekendtgørelsen om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand (BEK nr 796 af 13/06/2023).

Tabel 8-13 Miljøkvalitetskriterium af metaller i overfladevand og sediment

Metal	Hg	Sb	As	Pb	Cr	Co	Cu	Mn	Ni	V
MKK, andet overfladevand, vand (µg/L)	0,07*	11,3	0,6	1,3	3,4	0,28	1	150	8,6	4,1
MKK, andet overfladevand, sediment (mg/kg TS)	-	-	-	163	-	-	-	-	-	23,6

* Denne parameter er miljøkvalitetskravet udtrykt som højeste tilladte koncentration (maksimumkoncentration).

Resultaterne for beregninger af mertilførslen af kviksølv og summen af 9 metaller, samt de beregnede koncentrationer i kystvandenes vandfase kan ses i Tabel 8-14 og

Tabel 8-15. Heri indgår ligeledes koncentrationen i hver af kystvandene i forhold til MKK. Der er ikke taget hensyn til de i forvejen forekommende koncentrationer af metaller. I beregningen for koncentrationen af summen af de 9 metaller og andelen af MKK er der anvendt den laveste MKK, som fremgår af Tabel 8-13. Dette anses for værende meget konservativt. Der er også beregnet deposition i Grådyb ved den nærmeste målestation (DKMONCW91610070), der foretager kemiske målinger i sediment og biota.

Tabel 8-14 Samlet merdeposition af kviksølv til kystvande, samt beregnet kviksølvkonzentration og procentdel af MKK.

	Beregnet merdeposition på vand (µg/m ² /år)	Samlet merdeposition fra projekt (g/år)	Konzentrationsforøgelse om året som følge af projektet (µg/l)	% af maks. konc. Hg*
Målsatte kystvande				
Knudedyb (120)	0,4	57,1	0,00000009	0,0001%
Grådyb (121)	3,8	1.086,6	0,00000008	0,001%
Ved målestation DKMONCW91610070	0,6	73,2	0,00000001	0,0002%
Vesterhavet, syd (119)	0,2	176,9	0,00000004	0,00006%
* Denne parameter er miljøkvalitetskravet udtrykt som højeste tilladte koncentration (maksimumkoncentration).				

Tabel 8-15 Samlet merdeposition af summen af 9 metaller til kystvande, samt beregnet koncentration og procentdel af MKK.

	Beregnet merdeposition på vand (µg/m ² /år)	Samlet merdeposition fra projekt (g/år)	Konzentrationsforøgelse om året som følge af projektet (µg/l)	% af MKK, As
Målsatte kystvande				
Knudedyb (120)	0,1	19,0	0,00000002	0,000004%
Grådyb (121)	1,8	220,8	0,00000004	0,0001%
Ved målestation DKMONCW91610070	0,2	21,1	0,00000004	0,000006%
Vesterhavet, syd (119)	0,1	65,5	0,00000002	0,000004%

I beregningerne for koncentrationerne af kviksølv og summen af de 9 metaller i søer og kystvande er der medtaget antagelser om vandudskiftning, sedimentationsrater og afstrømning. Ydermere er der antaget, at den samlede deposition opløses i den øverste meter af søerne, samt i de øverste 10 meter af kystvandene.

For beregninger af koncentrationer i sediment antages der bulkdensitet, dybde, vandudskiftning og sedimentationshastighed for søerne og kystvandene. Værdierne og beregningerne for disse fremgår af Bilag 13. Derudover antages konservativt en opblanding af stofferne i sedimentets øverste 3 cm, jf. Miljøstyrelsens vejledning om miljøfremmede og forurenende stoffer FAQ 44¹⁸. Det bør noteres, at resultaterne er forbundet med en vis usikkerhed.

Tabel 8-16 Koncentrationer af kviksølv og sum af de 9 metaller i kystvandenes sediment

	Hg koncentration i sediment		Sum af 9 metaller koncentration i sediment	
	mg/kg	% af MKK	mg/kg	% af MKK*
Målsatte kystvande				
Knudedyb (120)	0,000004	-	0,000001	0,000004%
Grådyb (121)	0,00003	-	0,00002	0,0001%

¹⁸ Miljøstyrelsen, 2024, Vejledning om miljøfremmede og forurenende stoffer FAQ, FAQ 44, <https://mst.dk/erhverv/rent-miljoe-og-sikker-forsyning/spildevand/miljofremmede-og-forurenende-stoffer>

Vesterhavet, syd (119)	0,000002	-	0,000001	0,000004%
* Denne parameter er miljøkvalitetskravet udtrykt som højeste tilladte koncentration (maksimumkoncentration).				

Som det fremgår af resultaterne i Tabel 8-14, Tabel 8-15 og Tabel 8-16, overskrider de tilførte koncentrationer af både kviksølv og summen af de 9 metaller, som følge af projektet, ikke de anvendte MKK i hverken vandfasen eller sedimentet. De udregnede koncentrationer er meget lave i forhold til MKK eller maks. koncentrationen for kviksølv, hvor de udregnede koncentrationer er langt under 5 % af MKK i vandfasen og langt under 1 % af MKK i sedimentfasen. Der foreligger ikke MKK eller maksimumkoncentration i sediment for kviksølv, dog vurderes denne koncentration at være negligerbar, da koncentrationen i sedimentet er meget lav.

Depositionen til kystvande vil kun give anledning til negligeable stigninger af stofferne i vandfasen og sediment i vandområderne og under bagatelgrænsen for eventuelle baggrundsværdier. For kviksølv er der ikke MKK for sediment, dog er der MKK for biota på µg/kg vådvægt. Det vurderes, at den minimale tilførsel af kviksølvs-koncentration til vandfasen og sedimentet ikke vil give anledning til påvirkninger af biota i kystvandene. Det vurderes på den baggrund af, at deposition af kviksølv og summen af de 9 metaller fra projektet ikke vil medføre væsentlige påvirkninger på vandområderne indenfor en radius af 15 km fra skorstenene, og derfor ikke vil medføre forringelse af tilstanden i vandområder eller være til hindre for målopfyldelse for de målsatte vandområder jf. vandområdeplanerne.

8.3 Samlet vurdering

I forhold til depositioner af kvælstof, svovl og tungmetaller vurderes det, at en væsentlig påvirkning af udvalgte naturtyper i Natura 2000-områderne, § 3-beskyttede naturtyper, samt målsatte og ikke-målsatte søer indenfor en radius af 15 km fra projektet kan afvises ved gennemførelse af projektet. Det konkluderes ydermere, at projekrealisering ikke vil være til hinder for, at hverken de generelle eller de konkrete målsætninger for de førnævnte naturtyper kan opfyldes eller opnåelse af gunstig bevaringsstatus. Ydermere vurderes depositionen af kvælstof, svovl og tungmetaller fra projektet at have en ubetydelig påvirkning på naturtyperne, der som helhed ikke vil ændre karakter. Depositionen vil derfor ikke være til hinder for hverken opnåelse af gunstig bevaringsstatus eller opnåelse af bevaringsmålsætninger.

9. Sammenfatning spredningsregninger og depositionsestimater for kvælstof, svovl, kviksølv og øvrige metaller

Notatet indeholder både spredningsregninger og depositionsestimater for kvælstof, svovl, kviksølv og øvrige metaller i omkringsliggende vand- og naturområder.

Spredningsregningerne dokumenterer, at en afkasthøjde på 20 m er det tilstrækkelig for overholdelse af B-værdier, når der regnes med emissionsgrænseværdier fra affaldsforbrændingsbekendtgørelsen, hvis emissionsgrænseværdien for arsen skærpes fra 0,5 mg/m³(ref.) til 0,05 mg/m³(ref.), hvorved B-værdien overholdes med god margin.

En afkasthøjde på 20 m og de fastsatte emissionsgrænseværdier i affaldsforbrændingsbekendtgørelsen¹⁹, er liges ledes tilstrækkeligt til at det vurderes, at en væsentlig påvirkning af udvalgte naturtyper i Natura 2000-områderne, § 3-beskyttede naturtyper, samt målsatte og ikke-målsatte søer indenfor en radius af 15 km fra projektet kan udelukkes ved gennemførelse af projektet.

¹⁹ Undtagen Arsen som er reduceret til 0,05 mg/m³(ref.).

BILAG 1

1. EMISSIONSMÅLERAPPORT MESSERBERICHT NR. LX15492.2/10

BILAG 2

2. ANALYSERAPPORT KS PROBE SAMMELBECKEN 1+2 MAI 2021

BILAG 3

3. UDSKRIFT OML 2 OVNE, GRÆNSEVÆRDI ARSEN (0,5)

BILAG 4

4. UDSKRIFT OML 2 OVNE, GRÆNSEVÆRDI ARSEN (0,05)

BILAG 5

5. OML-UDSKRIFT, KVÆLSTOFDEPOSITION, TERRESTISK

BILAG 6

6. OML-UDSKRIFT, KVÆLSTOFDEPOSITION, SØER OG VANDOMRÅDER

BILAG 7

7. OML-UDSKRIFT, SVOVLDEPOSITION, TERRESTISK

BILAG 8

8. OML-UDSKRIFT, SVOVLDEPOSITION, SØER OG VANDOMRÅDER

BILAG 9

9. OML-UDSKRIFT, KVIKSØLVDEPOSITION, TERRESTISK

BILAG 10

10. OML-UDSKRIFT, KVIKSØLVDEPOSITION, SØER OG VANDOMRÅDER

BILAG 11

11. OML-UDSKRIFT, METALDEPOSITION, TERRESTISK

BILAG 12

12. OML-UDSKRIFT, METALDEPOSITION, SØER OG VANDOMRÅDER

BILAG 13

13. KONCENTRATIONSBEREGNINGER, KVÆLSTOF, SVOVL, KVIKSØLV OG METALLER



EnergiMetropol
ESBJERG



Esbjerg
Kommune

Torvegade 74. 6700 Esbjerg
Tlf.: 76 16 16 16
miljo@esbjergkommune.dk
www.esbjerg.dk