

JANUAR 2022
I/S REFA

FORBRÆNDING AF IMPRÆGNERET TRÆ

ANSØGNING OM MILJØGODKENDELSE



COWI

JANUAR 2022
I/S REFA

FORBRÆNDING AF IMPRÆGNERET TRÆ

ADRESSE COWI A/S
Havneparken 1
7100 Vejle

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

ANSØGNING OM MILJØGODKENDELSE

PROJEKTNR.

A205487

DOKUMENTNR.

A205487-001

VERSION

2.0

UDGIVELSESDATO

21.01.2022

BESKRIVELSE

Ansøgning om miljøgodken-
delse

UDARBEJDET

PEFI

KONTROLLERET

SBA (REFA)

GODKENDT

PEFI

INDHOLD

Indledning	6
A. Oplysning om ansøger og ejerforhold	7
1) Ansøger	7
2) Virksomhedens navn, adresse og CVR- og P-nummer	7
3) Ejeren af ejendommen	7
4) Virksomhedens kontaktperson	7
B. Oplysninger om virksomhedens art	8
5) Virksomhedens listebetegnelse	8
6) Det ansøgte projekt	8
7) Projektets forhold til Risikobekendtgørelsen	8
8) Projektets varighed	9
C. Oplysning om etablering	10
9) Bygnings- og anlægsmæssige udvidelser og/eller ændringer	10
10) De forventede tidspunkter for start og afslutning af bygge- og anlægsarbejder og idriftsættelse	10
D. Oplysning om virksomhedens placering og driftstid	11
11) Oversigtsplan	11
12) Oplysning om virksomhedens daglige driftstid	11
13) Oplysning om til- og frakørselsforhold samt en vurdering af støjbelastningen i forbindelse hermed	11
E. Tegninger over virksomhedens indretning	12
14) Kort- og tegningsmateriale	12

F. Beskrivelse af virksomhedens produktion	14
15) Oplysninger om produktionskapacitet og forbrug af råvarer, energi og hjælpestoffer	14
16) Beskrivelse af virksomhedens procesforløb	16
17) Oplysning om energianlæg	28
18) Oplysninger om mulige driftsforstyrrelser eller uheld	28
19) Særlige forhold ved opstart/nedlukning	31
G. Bedst tilgængelige teknik (BAT)	32
20) Beskrivelse af tiltag for at forebygge eller begrænse forureningen	32
H. Oplysning om forurening og forureningsbegrænsende foranstaltninger	33
Luftforurening	33
21) Emissioner fra faste afkast	33
22) Diffuse kilder	33
23) Afvigende emissioner i forbindelse med opstart/nedlukning	33
24) Beregning af afkasthøjder	33
25) Basisoplysninger om spildevand	34
26) Direkte udledning til recipient	34
Støj 34	
27) Støj- og vibrationskilder	34
28) Beskrivelse af støj- og vibrationsdæmpende foranstaltninger.	34
29) Beregning af et samlede støjniveau	34
Affald 35	
30) Mængde og sammensætning af affald	35
31) Affaldshåndtering og opbevaring	37
Jord og grundvand	37
32) Beskyttelse af jord og grundvand	37
33) Basistilstandsrapport	38
I. Forslag til vilkår om egenkontrol	39
34) Virksomhedens eventuelle forslag til vilkår og egenkontrollvilkår	39
J. Driftsforstyrrelser og uheld	41
35) Emissioner ved driftsforstyrrelser og uheld	41
36) Foranstaltninger til at imødegå driftsforstyrrelser og uheld	41
37) Foranstaltninger til begrænsning af virkninger af driftsforstyrrelser og uheld	41

K. Virksomhedens ophør	42
38) Forebyggelse af forurening i forbindelse med virksomhedens ophør	42
L. Ikke teknisk resume	43

Indledning

I/S REFA ønsker mulighed for at forbrænde imprægneret træaffald i det eksisterende affaldsforbrændingsanlæg, som medforbrænding. Det vurderes ikke muligt at udsortere kreosot- eller arsenbehandlet træ fra øvrige fraktioner af imprægneret træ og alt træaffaldet skal derfor kategoriseres som farligt affald.

Forbrændingen af affaldet forventes som udgangspunkt ikke at medføre fysiske ændringer på det eksisterende anlæg. Imprægneret træaffald bliver blandet med andet forbrændingseget ikke-farligt affald på en måde, så træaffaldet udgør højst 10% af den indfyrede mængde affald.

Erfaringer fra lignende anlæg og projekter gennemført af Miljøstyrelsen viser, at det er muligt at medforbrænde op til 10% imprægneret træ og samtidig – uden ændringer af det eksisterende anlæg – overholde de gældende krav til emissioner, samt at slaggen fortsat kan nyttiggøres, dvs. kan overholde kravene til minimum kategori 3-slagge.

Der vil i forbindelse med forbrændingen af imprægneret træaffald ikke blive etableret oplag af dette affald på forbrændingsanlægget. Træaffaldet bliver leveret direkte til forbrænding.

Denne ansøgning er en opdateret udgave af den miljøtekniske beskrivelse af affaldsforbrændingsanlægget, dateret maj 2019.

A. Oplysning om ansøger og ejerforhold

1) Ansøger

I/S REFA
Energivej 4
4800 Nykøbing F.
Telefon +45 54 84 14 00
e-mail: post@refa.dk

2) Virksomhedens navn, adresse og CVR- og P-nummer

I/S REFA
Energivej 4
4800 Nykøbing F.
CVR-nummer: 78951818
P-nummer: 1003387611

3) Ejeren af ejendommen

Virksomheden ejer ejendommen.

4) Virksomhedens kontaktperson

Susanne Bidstrup Andersen
I/S REFA
Energivej 4
4800 Nykøbing F.
Telefon: +45 54 84 14 10
E-mail: sba@refa.dk

B. Oplysninger om virksomhedens art

5) Virksomhedens listebetegnelse

5.2 Bortskaffelse eller nyttiggørelse af affald i affaldsforbrændingsanlæg eller affaldsmedforbrændingsanlæg:

- a) For ikke-farligt affald, hvor kapaciteten er større end 3 tons/time. (s)
- b) For farligt affald, hvor kapaciteten er større end 10 tons/dag. (s)

Anlæggets samlede nominelle kapacitet er 17,02 ton affald pr. time, idet kapaciteten af ovnlinje 3 er på 12,42 ton pr. time, og ovnlinje 2 er på 4,6 ton pr. time (ved brændværdi 10 GJ/tons).

6) Det ansøgte projekt

Forbrændingsanlægget med de to ovnlinjer er et bestående anlæg.

Anlægget er omfattet af følgende miljøgodkendelser:

- > Revideret miljøgodkendelse af 28. september 2004.
- > Miljøgodkendelse af 16. januar 2018. Ændring af nominel kapacitet på anlægslinje 3.
- > Vilkårsændring meddelt som påbud af 27. juni 2018, om 4 og 60 timers reglen mm.
- > Etablering af røggaskondensering efter to ovnlinjer og godkendelse af ny anlægslinje af 22. august 2019.

Der ønskes et tillæg til de gældende miljøgodkendelser til forbrænding af farligt affald i form af imprægneret træ. Udgangspunktet er at der ikke skal foretages fysiske ændringer på det bestående anlæg. Denne ansøgning er derfor overordnet en gengivelse af den miljøtekniske beskrivelse fra maj 2019, hvor der kun er foretaget ændringer i de oplysninger som er påvirket af den fremtidige ændrede sammensætning af affaldet.

7) Projektets forhold til Risikobekendtgørelsen

Anlægget er ikke omfattet af Risikobekendtgørelsen. Der er for ammoniaktanken til SNCR-anlægget, udarbejdet en HAZOP, som er godkendt af Beredskabet.

8) Projektets varighed

Begge ovnlinjer er permanente. Ovnlinje 3 fungerer som grundlastenhed. Røggaskondenseringsanlægget er fælles for begge ovnlinjer.

Ønsket om at forbrænde imprægneret træ er ikke tidsbegrænset.

C. Oplysning om etablering

9) Bygnings- og anlægsmæssige udvidelser og/eller ændringer

Ikke relevant, da der ikke er planer om bygningsmæssige udvidelser eller ændringer.

10) De forventede tidspunkter for start og afslutning af bygge- og anlægsarbejder og idriftsættelse

Ikke relevant, da der ikke er planer om bygningsmæssige udvidelser eller ændringer.

D. Oplysning om virksomhedens placering og driftstid

11) Oversigtsplan

Der er i Bilag A vedlagt en oversigtsplan, der viser lokaliseringen af affaldsforbrændingsanlægget i Nykøbing F.

Bilag B er et matrikelkort (ca. 1:2000), der viser grundarealet, hvorpå affaldsforbrændingsanlægget ligger.

12) Oplysning om virksomhedens daglige driftstid

Når ovnene er i drift, kører de i døgndrift. Ovnlinje 3 fungerer som grundlastenhed og har en årlig driftstid på ca. 8.000 timer. Ovnlinje 2 er primært i drift i perioden primo oktober til medio maj samt om sommeren i perioder hvor ovnlinje 3 er ude til revision.

13) Oplysning om til- og frakørselsforhold samt en vurdering af støjbelastningen i forbindelse hermed

Til- og frakørsel foregår via Energivej.

Støjbelastning ved til- og frakørsler er indeholdt i støjberegning fra 2019, som er vedhæftet i Bilag D.

Forbrænding af imprægneret træ medfører ikke øget til- og frakørsel da kørslerne med imprægneret affald erstatter kørsler med andet affald.

E. Tegninger over virksomhedens indretning

14) Kort- og tegningsmateriale

Bilag C indeholder tegninger af de bygningsmæssige forhold med angivelse af interne transportveje.

Flowsheet – røggasvej

Tegning 2 i Bilag C indeholder et flowsheet, der viser ovn, kedel og røggasrensning for ovnlinje 2.

Tegning 3 i Bilag C indeholder et tilsvarende flowsheet, der viser ovn, kedel og røggasrensning for ovnlinje 3.

Tegning 6 i Bilag C viser PI diagram over det fælles røggaskondenseringsanlæg.

Kloak m.v.

Der foretages ingen ændring af de eksisterende afløbs- og kloakforhold.

Processpildevand fra det fælles røggaskondenseringsanlæg ledes til det offentlige spildevandssystem via den "nordlige spildevandsledning"

Placering af råvarer og hjælpestoffer

Kalk, aktivt kul og ammoniak er markeret på tegning 1 i Bilag C.

Interne transportveje

De eksisterende interne transportveje kan ses på tegning 1 i Bilag C.

Skorsten

Skorstenshøjden er 66 m, og skorstenen er opført i stål med udvendig stige. Skorstensens udvendige diameter er 2,8 m.

Skorstenen er forsynet med en glasfiberkerne fra det fælles røggaskondenseringsanlæg. Denne har en indvendig diameter på 1,45 meter.

Skorstens placering er angivet på tegning 1 i Bilag C.

Støj- og vibrationskilder

Der er foretaget en støjkortlægning i 2019.

Konklusionen på er kortlægningen er (citater): *"Kortlægningen viser, at der forekommer signifikante overskridelser af støjgrænser i natperioden i omgivelserne ved hotel, boliger og kolonihaver. Overholdelse af støjgrænser vil kræve dæmpning af kølerne på taget af affaldssiloen og af en udsugning fra baderum mv. på taget af ovenhal 1.*

Specielt metoden for dæmpningen af kølerne på taget af affaldssiloen skal undersøges nærmere".

Støjkortlægningen er vedlagt som Bilag D.

Siden støjkortlægningen er der udført dæmpning af støjen fra udsugning fra baderummet. Da den største bidragsyder til støjniveauet er kølerne på taget af affaldssiloen vurderes det at de vejledende støjgrænser stadig ikke kan overholdes.

F. Beskrivelse af virksomhedens produktion

15) Oplysninger om produktionskapacitet og forbrug af råvarer, energi og hjælpestoffer

Produktionskapacitet

Linje 3 har en kapacitet på 12,42 tons affald pr. time. I kedlen produceres damp på 410 °C ved 65 bar, som sendes til turbinen.

I denne ansøgning søges der om godkendelse til at indfyre op til 10% imprægneret træ på ovnlinje 3, svarende til en kapacitet på afbrænding af imprægneret træ på 1,24 tons per time eller 29,8 tons per døgn.

Den gennemsnitlige aktuelle døgnmængde indfyret affald er 220 tons per døgn svarende til 22 tons imprægneret træ per døgn eller 0,9 tons per time, ved 10% imprægneret træ.

Indfyring af 10% imprægneret træ giver en kapacitet til årligt at afbrænde 10.880 tons imprægneret træ. Ved den aktuelle realiserede indfyring vil der årligt kunne afbrændes 8.030 tons imprægneret træ.

Anlæggets brutto el-produktion er ca. 6,7 MW, og bruttovarmeproduktion er ca. 22 MW.

Ovnlinje 2 har en kapacitet på 4,6 tons affald pr. time.

Anlægget producerer varmt vand, som udnyttes til fjernvarme. Varmeeffekten for ovnlinjen er 11,8 MW.

Kedelvirkningsgraden på ovnlinje 2 er ca. 84 %. Kedelvirkningsgraden på ovnlinje 3 er ca. 87 %.

Den samlede kapacitet af anlægget er således 17,02 tons pr. time. Forbrændingsanlægget forventes at brænde ca. 105.000 tons affald om året.

Dette giver en samlet netto el-produktion på ca. 40.000 MWh og en varmeproduktion på ca. 245.000 MWh, heraf bortkøles ca. 30.000 MWh. (gældende i perioder, hvor varmeproduktionen overstiger fjernvarmebehovet eller der er behov for at bortskaffe dagrenovation)

Fordeling af varme og elproduktion efter installering af røggaskondenseringsanlæg forventes at ligge på samme niveau.

Anlægget har en teoretisk teknisk forbrændingskapacitet på 149.095 tons/år (ved brændværdi 10 GJ/tons)

$$17,02 \text{ t/h} * 24 * 365 = 149.095 \text{ tons/år}$$

Forbrug af råvarer

Den væsentligste råvare er affaldet til forbrænding.

I/S REFA følger den gældende bekendtgørelse nr. 1271 af 21. november 2017 om anlæg, der forbrænder affald, med ændringer som følge af bekendtgørelse nr. 1929 af 4. oktober 2021.

I/S REFA behandler ikke i dag farligt affald, men med denne ansøgning forventes det, at der kan opnås miljøgodkendelse til at forbrænde farligt affald i form af imprægneret træ.

På forbrændingsanlægget må forbrændes følgende affaldstyper, under forudsætning af at der opnås godkendelse til at forbrænde imprægneret træ:

- > Dagrenovation, herunder dagrenovation fra sygehuse.
- > Brændbart erhvervsaffald, der ikke karakteriseret som farligt affald.
- > Brændbart storskrald.
- > Haveaffald.
- > Ristestof fra renseanlæg og stof afvandet fra fedtudskillere. Det gælder for begge affaldstyper, at de ikke forbrændes i flydende form.
- > Freonholdig isoleringsskum fra køle- og fryseskabe.
- > Farligt affald i form af imprægneret træ. Som Bilag G er der vedlagt et faktaark for imprægneret træ.

Følgende affaldstyper forbrændes ikke på anlægget:

- > Radioaktivt affald.
- > Specielt sygehusaffald.
- > Affald, der er klassificeret som farligt affald, på nær imprægneret træ.
- > Kød-, fiske- og slagteriaffald
- > Slam fra rensningsanlæg
- > Materialer, der kan genanvendes uden yderligere sortering.
- > Flydende affald.

Det tilførte affald registreres i henhold til affaldsdata-systemet. Brændværdien af affald er på årsbasis ca. 11 GJ/ton (2020).

Energiforbrug

De to ovnlinjer har gennemsnitligt et samlet eget elforbrug på ca. 1,0 MW, når begge ovnlinjer kører.

Vand- og kemikalieforbrug

Anlæggene anvender vand til produktion af kedelvand, til slaggekøling, til røggasrensning, til rengøring, samt til sanitære formål. Der forbruges kalk og aktivt kul/koks i forbindelse med røggasrensning. Forneden er opgjort mængden af forbrugsstoffer pr. år.

Tabel 1 Vand- og kemikalieforbrug ved fuldlast på begge ovnlinjer

Stof	Forbrug pr år. (2020)
Vand	25.000 m ³
Lud (NaOH) til kedelvand, ovnlinje 3	700 l (27,65 % opløsning)
Kalk til røggrens på begge ovnlinjer	2.327 tons
Aktivt Kul/koks/koks ovnlinje 1 og 3.	25 tons
Salt	35 tons
NH ₃ til SNCR anlæg	504 tons
Lud til kondenseringsanlæg (forventet forbrug)	61 m ³
Ionbyttermasse i vandrensningsanlæg	450 l

Mikroorganismer

Ikke relevant.

16) Beskrivelse af virksomhedens procesforløb

Affaldsforbrændingsanlægget er bestykket med to forbrændingslinjer, en kraftvarmelinje (linje 3) og en varmtvandslinje (linje 2). Da denne miljøtekniske beskrivelse dækker begge ovnlinjer, er nogle af de efterfølgende afsnit opdelt, således at tekniske forskelle mellem linje 2 og linje 3 fremstår klart.

Affaldsmodtagelse

Affaldet tilkøres med lastbiler og indvejes på anlæggets brovægte.

Affald fra REFA's egne depoter og genbrugspladser er forud for transport til forbrændingsanlægget kontrolleret for korrekt sortering på de respektive pladser. Derudover kontrolleres det modtagne affald løbende på forbrændingsanlægget. Dette sker ved at der hele tiden er en visuel overvågning, som primært foretages af kranføreren. Der

udføres også stikprøvekontrol af udvalgte læs affald. Findes der affaldstyper, som ikke må brændes på anlægget, vil disse blive afvist.

Regler for modtagelse af affald er beskrevet i forbrændingsanlæggets "Modtageregler for forbrændingseget affald" som forefindes i SAM systemet. Specielt hvad angår modtagelse og håndtering af imprægneret træ er der udarbejdet "Instruktion - Modtagelse af imprægneret træ på KVV". Instruktionen er vedlagt som Bilag H. Instruktionen beskriver hvordan det sikres, at der ikke indfyres mere end 10% imprægneret træ, målt på døgnbasis, på Ovnlinje 3.

Affaldet aflæsses i siloen i den indendørs placerede aflæssehal. For at forhindre spredning af lugt til omgivelserne, holdes der undertryk i siloområdet. Udsugningsluften anvendes som forbrændingsluft i ovnene. Der er installeret en neddeler i forbindelse med siloen.

Den samlede maksimale silokapacitet på anlægget er ca. 5300 m³.

Indfyring

Fra affaldssiloen læsses affaldet ved hjælp af krangrabben i en af påfyldningstragtene. Disse er udformet, så tilstopning og brodannelse, som kan resultere i driftsstop, i videst muligt omfang undgås.

Tilsvarende tragtene er påfyldningsskakterne, som leder affaldet fra tragt til ovn, udformet med henblik på at undgå tilstopning. Dette sker ved at skaktens tværsnit successivt øges fra tragten og nedad i affaldets bevægelsesretning. Affaldet indføres kontinuert i ovnene med føderist for ovnlinje 3 og pusher for ovnlinje 2.

Indføringen styres af ovnlinjernes fælles SRO-anlæg, idet anlæggene så vidt muligt køres ved den nominelle indfyrede effekt og i henhold til byens varmeoptag.

Ovne og riste

Ovne

Ovnlinje 3 har en kapacitet på 12,42 ton pr. time og er af fabrikat Vølund. Ovnrummet er vandkølet, idet murværksbeklædte, gastætte svejste membranrørsvægge/paneler danner fyrrummets loft og vægge.

Ovnlinje 2 har en kapacitet på 4,6 ton pr. time og er oprindeligt af fabrikat Vølund og modificeret af D.P Cleantech i 2010 til 2012. Ovnrummet for ovnlinje 2 er vandkølet, idet murværksbeklædte, gastætte svejste membranrørsvægge/paneler danner fyrrummets loft og vægge.

Riste

Ovnlinje 2 er udført med pusher efterfulgt af to skråtstillede riste (rist 2 og rist 3) med fald i affaldets bevægelsesretning. Der er et ristespring fra rist 2 til rist 3 på 1 meter.

Ovnlinje 3 er bestykket med fem riste (føderist, rist 1, rist 2, rist 3 og rist 4). Fra føderisten falder affaldet 1 meter ned på rist 1, hvorefter ristetæppet er jævnt faldende ned mod rist 4 / slaggenedfald.

Ristene er bevægelige og transporterer langsomt affaldet gennem ovnrummet under omrøring/omvæltning.

Affaldet, som tilføres ristene, gennemgår en proces, som er opdelt i en udtørningszone, en forgasnings-/forbrændingszone samt en udbrændingszone. Fra udbrændingszonen fjernes den dannede slagge via slaggefaldet. Ristegennemfald fraføres anlægget sammen med slaggen.

Den for forbrændingen nødvendige luftmængde tilføres dels som forvarmet primærluft op igennem risten, og dels som sekundærluft i ovnrummet over risten.

Forbrændingsluftsysteem

Primærluft

Primærluften indsuges over krاندækket i affaldssiloen og indblæses via primærblæsernes trykside under ristene i et antal individuelt regulerbare luftzoner, der reguleres automatisk ved hjælp af spjæld på grundlag af belastningen. Indtaget af forbrændingsluft fra affaldssiloen medvirker til at minimere risikoen for lugtgener i aflæssehal og på krاندæk samt i omgivelserne.

Begge ovnlinjer er udrustet med en luftforvarmer til forvarmning af primærluften ved affald med lave brændværdier og højt fugtindhold.

For ovnlinje 3 benyttes damp som varmekilde. På ovnlinje 2 benyttes varmt vand fra kedelkredsen på ovnen, samt damp fra ovnlinje 3 som tilskud.

Sekundærluft

Sekundærluft indsuges fra toppen af ovn/kedelhallen.

Ved indsugning fra ovn/kedelhallen kan en del af varmetabet fra ovn og kedel genindvindes, lige som den nødvendige ventilation af ovn/kedelhallen kan reduceres.

For ovnlinje 2 suges fra toppen af dennes ovn/kedelhal. For ovnlinje 3 suges dels fra slaggesiloen for at mindske dampgener til omgivelserne samt fra toppen af ovnhallen for at fjerne varme derfra.

Sekundærluften indblæses via dyserækker i zonen ved indløbet til efterforbrændingskammeret. Sekundærluftmængden til de enkelte dyserækker reguleres automatisk.

Efterforbrændingszoner

Efter sidste sekundærluftindblæsning begynder efterforbrændingszonen. Denne befinder sig på ovnlinjerne lodret over den sidste del af risten i kedlens første træk. Røggassen skal opholde sig i efterforbrændingszonen i mindst 2 sekunder ved en temperatur over 850 °C. Den faktiske temperatur måles kontinuerligt, og resultaterne overføres til og logges på SRO-anlægget.

Måling af temperaturer i EBK zone

Ovnlinje 2 er forsynet med to EBK temperaturfølere "Type N 0-1200 °C". Ovnlinje 3 er forsynet med tre EBK temperaturfølere "Type N 0-1200 °C".

For begge ovnlinjer gælder, at SRO anlæg udregner en middel temperatur fra EBK føleren, denne temperatur bruges i miljørapporteringen.

Sker der fejl på en føler registreres dette i SRO anlæg og føleren indgår ikke i udregning af EBK temperaturen. Der skal minimum være en fungerende temperaturføler for at vise en EBK temperatur. Typisk levetid for en EBK temperaturføler er 1 – 2 måneder, hvorefter de skiftes til nye.

Røggasmængder

Røggasmængderne andrager:

- > Nominel last for ovnlinje 2: ca. 25.000 Nm³/h (tør)
- > Nominel last for ovnlinje 3: ca. 70.000 Nm³/h (tør)

Kedlens røggasside for ovnlinje 3

Røggassen fra forbrændingen i ovnlinje 3 nedkøles i en dampkedel. Denne er en vand-rørskedel med tre vertikale strålingstræk og et horisontalt konvektionstræk med fordampere, overhedere og economiser.

Det sidste vertikale træk renses med to stk. dampsodblæsere. Trækket er ligeledes forberedt for montering af vandrens.

Det horisontale konvektionstræk er udført med bankeværksrensning af rørene.

I kedlen udskilles en del kedelaske, som opsamles i bundtragte under de enkelte træk. Fra tragterne transporteres asken via snegletransportører til anlæggets restproduktsystem.

Kedlens røggasside for linje 2

Røggassen fra forbrænding i ovnlinje 2 nedkøles i vand-rørskedel.

Denne vand-rørskedel er med fire vertikale strålingstræk og to economisertræk. De vertikale strålingstræk er udført med trykluft shockblastning af rørene.

De to economisertræk er forsynet med dampsodblæsere, hvor dampen forsynes fra ovnlinje 3. Sidste economiser trin er forsynet med trykluft shockblastning.

I kedlen udskilles noget kedelaske, som opsamles i slaggenedfaldet.

Fra sidste strålingstræk og economisere opsamles kedelasken i transportcontainere, disse omlastes til big bags.

Målestationer

På vandret røgkanal lige før den fælles skorstenskerne er der placeret en målestation, som kontinuert måler emissionerne af O₂, H₂O, HCl, CO, CO₂, NO, NO₂, SO₂ samt støv. Ligeledes er placeret en røggasflowmåler.

Begge ovnlinjer er forsynet med AMS målestationer efter deres respektive posefilter anlæg. De målte data overføres til og logges af anlæggets SRO-anlæg.

Ovnlinje 3's vand/dampside

Føde vandet produceres ud fra vandværk vand fra det offentlige forsyningsnet.

Føde vand til kedlen er deionat, som produceres på forbrændingsanlægget i et vandbehandlingsanlæg, dette består af et blødgøringsanlæg, et osmoseanlæg og et afsaltningsanlæg.

Til produktionen af deionat benyttes saltpoletter samt en 27,65 % vandig opløsning af lud (NaOH). Herefter lagres deionaten i deionattanken (80 m³). Fra deionattank påfyldes fødevandstanken vand efter behov.

Fødepumperne suger fra fødevandstanken og trykker vandet ind på kedlens economiser, hvor det forvarmes. Herfra går det til kedlens overbeholder. I overbeholderen er der både vand og damp til stede. Vandfasen fordeles til fordamperfladerne, mens dampfasen udtages og føres til overhederne. Efter passage af overhederne er dampen overhededet og har en temperatur på ca. 410 °C og et tryk på op til 65 bar. Den ledes herefter til dampturbinen.

Ovnlinje 2's vandside

Kedelcirkulationspumperne suger vandet fra fjernvarmevekslerne, trykker vandet igennem economisersektion, fjerde strålingstræk og kedelsektion.

Parallelt med kedelsektionen trykkes vandet igennem de vandkølede slidzoner i forbrændingsrummet. Herefter overføres vandet til fjernvarmeveksleren ved op til 130 °C.

Ved normal drift er fremløbstemperaturen for fjernvarmevandet 80 til 89 °C. Returtemperaturen på fjernvarmevandet er mellem 43-50 °C.

For at forhindre korrosion i vandkredsen holdes vandet ved tilgangen til economiseren (via en shuntkreds) på min. 90 °C.

Turbine, generator og fjernvarmeanlæg

Dampen fra den dampproducerende ovnlinje udnyttes til elproduktion i en dampturbine. I dampturbinen omdannes dampens trykenergi til kinetisk energi ved, at dampen ekspanderer og derved bringer en rotor med kranse af skovle til at rotere. Samtidig afkøles dampen.

Rotoren driver via et gear en elektrisk generator, som omsætter den kinetiske energi til elektrisk energi ved 10 kV vekselspænding.

Fra turbinen ledes den afkølede damp til kondensatorer, hvori den kondenseres ved køling med fjernvarme-returvand, hvorved dette genopvarmes til den krævede fremløbstemperatur. Kondensatet ledes til fødevandstanken.

Der er ligeledes mulighed for at køre By-Pass drift, således at alt eller en del af dampen ledes uden om turbinen og direkte i HT-Kondensatoren.

Fremløbstemperaturen i fjernvarmesystemet er 80-89 °C, mens returtemperaturen er 43-50 °C.

Kølere

Der er installeret otte luftkølere til bortkøling af eventuel overskudsvarme fra ovnlinje 3, som ikke kan afsættes i fjernvarmenettet. Tagkølerens kapacitet er ca. 10 MW.

Ovnlinje 2 er forsynet med et nødkøler arrangement, dette sikrer at varme fra kedelkredsen kan fjernes fra ovnen hvis der opstår problemer med at levere til fjernvarmenettet.

Slaggehåndtering

Slaggerne forlader ristene via slaggefald og falder ned i et vandbad. Der er et bad for hver ovnlinje. Efter badet sammenføres slaggen fra de to ovnlinjer til en slaggesilo. Tegning af slaggesystemet kan ses på tegning 4 Bilag C.

Spildevand fra slaggesystemet genbruges internt, der fremkommer således ikke nogen spildevandsstrøm fra slaggeudtaget til offentligt spildevandsanlæg.

Fra slaggesiloen transporteres slaggen til modning og videre behandling hos et godkendt slaggebehandlingsanlæg.

Slaggen indeholder mindre end 3% TOC, eller glødetabet er mindre end 5%.

Aske

Kedelasken blandes på anlægget med restproduktet fra røggasrensningen.

Røggasrensningsanlæg

Oversigt

I grove træk sker røggasrensningen på samme måde i de to ovnlinjer.

Ved indsprøjtning af kalk i reaktor omdannes HCl, HF og SO₂ i røggassen, til de tilhørende calciumforbindelser. Disse calciumforbindelser er alle faste og kan derfor udskilles i et posefilter.

Inden posefilteret indblæses aktivt kul/koks i røggassen. Herved kan indholdet af dioxin og kviksølv (Hg) nedbringes.

Posefiltrene udskiller endvidere flyveasken fra forbrændingsprocessen.

Ved indgangen til reaktorerne vil røggassen have en temperatur på 160-180 °C. I reaktoren indblæses vand, hvorved røggassen afkøles til 135-145 °C.

Vandfordampningen har en dobbelt gavnlig effekt. Dels køles røggassen, hvilket i sig selv fremmer reaktionerne, dels bevirker den forhøjede luftfugtighed en yderligere forbedring af reaktionerne. Selv ved de 135-145 °C er det dog nødvendigt at tilsætte kalk i overskud i forhold til det støkiometriske forbrug for at få den ønskede rensning. Den overskydende kalkmængde udskilles sammen med restproduktet.

Lavere temperatur er ikke mulig, fordi specielt det dannede CaCl₂ er stærkt hygroskopisk og ved lavere temperatur vil resultere i et fugtigt reaktionsprodukt, som vil medføre problemer for posefiltrene.

Flyveaske, reaktionsprodukter, overskudskalk og kul/koks udskilles som nævnt i et efterfølgende posefilter. Heri frafiltreres disse partikulære/koksære bestanddele ved at luften suges igennem et tekstilmateriale, syet i poser. Posefiltrene har røggasføring udefra og ind. De enkelte poser er støttet af en trådkurv/holder. Støvet sætter sig da som en støvkage på ydersiden af poserne. Ved at røggassen suges gennem denne støvkage skabes der en ekstra kontakt mellem gassen og overskudskalken/kul/koks, hvilket fremmer udskillelsen af de sure gasser, Hg og dioxin. I selve partikellaget opnås endvidere en mikrofiltrering af røggassen.

Fra tid til anden må støvkagen dog fjernes; dette sker ved såkaldt trykimpuls med trykluft som sendes ned igennem posen, herved spiles poserne ud. Når trykimpulsen er væk, klapper posen tilbage på trådkurven. På denne måde rystes støvet af og falder ned i filterets bundtragt, hvor fra det udsluses.

Det nødvendige filterareal og dermed filterstørrelsen er bestemt af røggasmængden og filtreringshastigheden, som leverandøren anbefaler med den aktuelle støvtype, støvkonzentration og posemateriale. Trykfaldet over filterposerne varierer med støvbelægningen i intervallet 10-20 mbar.

Ovnlinje 3

Linje 3 er udstyret med en semitør reaktor, hvori der indblæses en kalkslurry. Efter tilsætning af slurryblandingen i reaktoren ledes røggassen via en cyklon til posefilteranlægget.

I cyklonen udskilles en del af kalkpartiklerne, disse opsamles og via et recirkulations-system indføres de i reaktoren igen.

I bunden af reaktoren er der et udtag for tunge støvaskepartikler, som opsamles i en big- bag.

Røggassen fra cyklonen videreføres via røggaskanal til posefilteranlægget.

Inden posefilteranlægget indblæses der aktivt kul/koks i røggassen alle partiklerne udskilles herefter på poserne i filteret.

Posefilteret består af 4 separate kamre.

Det udskilte støv fra posefilteranlægget genindblæses i reaktoren for at udnytte rest-indholdet af kalk og aktivt kul/koks. Overskydende restprodukt transporteres via tops-negl i rebox i et lukket sneglesystem til ovnlinjens restproduktsystem.

Restproduktsystemet (Big-bag station) er et automatisk fyldeanlæg for 10 big-bags.

Dette anlæg modtager også kedelasken fra linje 3 samt restproduktet fra ovnlinje 2. Se tegning 5 i Bilag C for en oversigt over askerestprodukt transportsystem for hele forbrændingsanlægget.

På ovnlinje 3 dannes kalkslurryen ved læskning og opslemning af brændt kalk, CaO. Kalkslurry'en indsprøjtes i gasstrømmen i reaktoren. Herved vil det vand, som er anvendt til læskningen og opslemningen, fordampe.

Ovnlinje 2

Ovnlinje 2 er udstyret med en reaktor/cyklon og to stk. posefiltre.

I cyklondelen sker der en grovudskillelse af røggassens partikelindhold. I reaktoren bliver røggassen blandet med det indblæste tørre Sorbacal.

Der indblæses vand i reaktoren efter behov. Herved sker der en reduktion af temperaturen samt en absorption af syren fra røggassen.

Efterfølgende indblæses aktivt kul/koks for fjernelse af dioxin og Hg.

Efter tilføjelsen af kalk og aktivt kul/koks til røggassen, ledes gassen til et posefilter, hvor alle partiklerne udskilles på poserne. Posefilteranlægget har to parallelle kamre, som hver især kan lukkes fra og serviceres under drift. Dog skal lasten i så tilfælde reduceres til 60 %.

Restproduktet fra ovnlinje 2's filteranlæg føres til ovnlinje 3's big-bag-system, se Bilag C.

Emissioner

Efter rensningen vil røggassen maksimalt indeholde de i Tabel 2 angivne koncentrationer af de forskellige luftforurenende stoffer (efter gældende miljøgodkendelser).

Tabel 2 Maksimalt forventede emissioner efter rensning for ovnlinje 2 og 3. Alle talværdier er mg/Nm³ tør røggas ved 1013 mbar 0 °C og 11% O₂, døgnmiddelværdier

	Ovnlinje 2	Ovnlinje 3
Stof	Før skorsten	Før skorsten
CO	50	50
TOC	10	10
Støv	10	10
HCl	10	10
HF	2	2
SO ₂	50	50
NO _x ¹⁾	200	200
Hg	0,05	0,05
Cd	0,042	0,042
Ni	0,42	0,42
As	0,042	0,042
Cr _{Total}	0,42	0,42
Cd+Tl	0,05	0,05
Sb+As+Pb+Cr+Co +Cu+Mn+Ni+V	0,5	0,5
ΣHovedgruppe 1 stoffer (Cd + As)	0,042	0,042
ΣHovedgruppe 2 stoffer (Ni + Cr _{Total} + Cu + Mn + Hg + Sb + Co + Tl + V)	0,44	0,44
Dioxiner ²⁾	0,1	0,1

1) som NO₂. 2) ng/Nm³ T-ækvivalenter.

Kalksiloer

Kalksiloen for ovnlinje 2 er en udendørs stålsilo med en kapacitet på 39 m³. Siloen indeholder "Sorbacal" (hydratkalk).

Kalksiloen for ovnlinje 3 er en stålsilo placeret indendørs ved ovnlinje 3's røggasrensningsanlæg, og har en kapacitet på 65 m³. Siloen indeholder letbrændt kalk.

Begge siloer er forsynet med et posefilter til afstøvning af indblæsnings/fortrængningsluft.

Silo for aktivt kul/koks

Produktet leveres med tankbil til en 47 m³ stålsilo, placeret indendørs ved ovnlinje 3's røggasrensningsanlæg.

Siloen er forsynet med et posefilter til afstøvning af indblæsnings/fortrængningsluft.

Denox – anlæg

Hver ovnlinje har installeret et SNCR anlæg til bekæmpelse af NO_x i røggassen. Der benyttes en 24% NH₃ opløsning.

SNCR anlæggene forsynes fra en fælles lagertank, placeret som vist på tegning 1 i Bilag C.

Tanken er udført som dobbeltvægget tank i rustfast stål med en volumen på 47 m³.

I fjernvarmekælderens for ovnlinje 3 er der placeret 4 stk. NH₃ "Ammoniak pumper". 2 stk. pumper for ovnlinje 3 og 2 stk. pumper for ovnlinje 2.

Ved deionat tanken er der placeret 4 stk. vandpumper, 2 stk. pumper for ovnlinje 3 og 2 stk. pumper for ovnlinje 2.

Alle fire vandpumper har vandtilførsel fra permeat tanken i vandbehandlingsrummet. Ved hver ovnlinje er der placeret et ventil-/målerskab. I dette skab blandes H₂O og NH₃ og inddysses efterfølgende i røggasvejen i ovnen kort efter EBK zonen.

Regulering af den inddyssede mængde styres via SRO anlægget og Emissionsmåleren.

Sugetræksblæsere

De to ovnlinjer har hver sin sugetræksblæser. Disse har til opgave at sikre, at der er undertryk hele vejen fra ovnen gennem kedlen og røggasrensningen til blæseren. På begge ovnlinjer er blæserne placeret umiddelbart efter posefilteranlægget og før det fælles røggaskondenseringsanlæg.

Røggaskondenseringsanlæg

Efter sugetræksblæserne på hhv. linje 2 og linje 3 samles røggasserne inden de ledes til kondenseringsanlægget som består af en indløbsquencher og kondensertårnet.

I quenchen sprøjtes vand via dyser ind i røggasserne hvorved røggasserne afkøles til dugpunktet. Vand/kondensat til quenchedyserne forsynes ved brug af quenchempumpen med vand/kondensat fra kondensattanken som er placeret i bunden af kondensertårnet.

Yderligere er der installeret en lanse med dyser til nødkøling af røggasserne. Denne lanse er koblet til vandforsyningen på værket og vandtilførslen styres af en ventil der er direkte forbundet (hårdtforbundet) til en sikkerhedstermostat.

Fra quenchen ledes røggasserne ind i selve kondensertårnet, som indeholder en fyldlegemebed der er placeret over kondensattanken. Fyldlegemebedet sikrer en stor kontaktflade for effektiv overførsel af energi fra de opadstrømmende røggasser til det cirkulerende kondensat der fra en væskefordeler placeret over bedden strømmer ned gennem fyldlegemebedet.

Ved passage op gennem bedden afkøles røggasserne hvorved vanddamp udkondenserer og energi og kondensat overføres til det nedadstrømmende kondensat som opvarmes ved passage af bedden.

Kondensatet pumpes fra kondensortanken ved hjælp af kondenserpumpen til pladevarmeveksleren hvor energi genvundet fra røggasserne overføres til fjernvarmesystemet. Fra pladevarmeveksleren ledes størstedelen af det afkølede kondensat tilbage til kondensertårnet gennem væskefordeleren placeret over fyldlegemebedden. Væskefordeleren sikrer en ensartet fordeling af væskeflow over fyldlegemebeddens tværsnitsareal. Den del af det cirkulerende kondensat som ikke returneres til kondensertårnet ledes til kondensatrensingsanlægget.

Fra fyldlegemebedden strømmer røggasserne videre op gennem kondensertårnet til dråbefanget placeret i toppen af kondensertårnet og herfra ledes røggasserne til skorstenen.

Mellem væskefordeleren og dråbefanget er der gjort plads til, at der på et senere tidspunkt kan installeres et ekstra røggaskondensationstrin. Dette ekstra kondensationstrin kan kobles til en varmepumpe og derved vil det blive muligt at genvinde yderligere energi fra røggasserne.

Røggaskondensationsanlægget er forsynet med en bypass kanal som muliggør at røggasserne kan ledes udenom røggaskondensoren. Bypass kanalen benyttes i perioder hvor der ikke er behov for varme fra kondenseringsanlægget eller ved eventuelle driftsproblemer med røggaskondenseringsanlægget.

Røggaskanaler og Skorsten

Fra kondensertårnets udløb / udløb "By-Pass" føres røggasserne i en glasfiberkanal gennem taget på bygningen og fortsætter vandret henover taget til den eksisterende skorsten.

På taget forefindes et lige kanalstykke på 10 meter, her er placeret studse/udtag for miljømålinger for den fælles AMS målestation.

På den eksisterende skorsten er der i ca. 30 meters højde over terræn etableret et nyt indløb til skorstenen for røggasserne fra kondenseringsanlægget. Skorstenen har monteret en kerne i glasfiber fra det nye indløb til skorstenstoppen. Kernen har en indre diameter på 1,45 meter.

Emissionsmålere

På den fælles røggaskanal efter røggaskondenseringsanlægget er der placeret en målestation, som kontinuert måler emissionerne af O₂, H₂O, HCl, CO, CO₂, NO, NO₂, TOC, SO₂, NH₃ samt støv. Den fælles skorstenskerne er også forsynet med røggasflowmåler.

Begge ovnlinjer er forsynet med AMS målestationer efter deres respektive posefilter anlæg. De målte data overføres til og logges af anlæggets SRO-anlæg.

Skorsten

Skorstenshøjden er 66 m, og skorstenen er opført i stål med udvendig stige. Skorstensens udvendige diameter er 2,8 m.

Skorstenen er forsynet med en fælles en glasfiberkerne fra det fælles røggaskondenseringsanlæg, denne har en indvendig diameter på 1,45 meter.

Skorstens placering er angivet på tegning 1 i Bilag C.

Røggasmængde

Røggasmængden til skorstenen består for hver ovnlinje dels af røggasmængden fra kedlen og dels af den vandmængde, der er fordampet i vasketårne og reaktor. I alt fremkommer en tør røggasmængde til skorstenen på ca. 70.000 Nm³/h fra ovnlinje 3 og ca. 25.000 Nm³/h fra ovnlinje 2.

Den samlede nominelle røggasmængde gennem skorstenen bliver således ca. 95.000 Nm³/h, tør røggas (11% O₂, 273 K, 1013 hPa).

Røggastemperatur

Røgen fra de to ovnlinjer er 135 – 145 °C varm, når den kommer til røggaskondenseringsanlægget, her køles den ned til ca. 45 °C inden den forsætter ud i skorstenen.

Spildevand og restprodukter

Fra forbrændingsanlægget udledes der sanitært spildevand, spildevand fra gulvarealer i driftsbygningen og dele af de udendørs befæstede arealer til Guldborgsund Forsynings spildevandssystem.

Regnvand fra overfladearealerne af anlægget ledes til Guldborgsund Forsynings regnvandssystem.

Processpildevand / kondensat fra røggaskondenseringsanlægget ledes efter afkøling i pladevarmveksleren til en buffertank.

Fra buffertanken pumpes kondensatet gennem et sandfilter og posefiltre for fjernelse af partikler.

Sandfiltret er forsynet med automatisk back-wash system for rensning af filtret.

Efter partikelfjernelsen ledes kondensatet til ionbytteranlægget som består af to parallelle (og identiske) ionbytterlinjer som hver er designet for rensning af den mængde kondensat der genereres af røggaskondensationsanlægget ved 100 % last.

Hver ionbytterlinje indeholder 1 stk. ionbytter-reaktorer for fjernelse af 2+ metaller samt 2 stk. ionbytter reaktorer for fjernelse af Hg. Der er endvidere gjort plads til at

der på et senere tidspunkt for hver linje kan installeres en ekstra ionbytter for fjernelse af arsen såfremt det skulle blive nødvendigt.

Fra ionbytterne ledes det rensede kondensat til renvandstanken. Før udledning til recipienten foretages pH-justering samt måling af turbiditet, temperatur og flow af kondensatet.

Endvidere er der system for udtagning af kondensatprøver.

Vand fra renvandstanken vil endvidere blive benyttet til back-wash af sandfiltret.

Kemikaliehåndtering

Lud (NaOH) anvendes til regulering af pH i kondenserkredsen samt til regulering af kondensatets pH før udledning til kloak.

System for kemikaliehåndtering omfatter en palletank samt et kabinet med to doseringspumper og tilhørende rørføringer.

Nykøbing F. kommune har den 4. december 1980 givet I/S REFA tilladelse til at aflede ovennævnte spildevand til kommunens kloaksystem. Tilladelsen er stadig gældende, men er under opdatering.

Den 24. januar 2019 har REFA modtaget tillæg til tilslutningstilladelse for røggaskondenseringsanlæg. Tilslutningstilladelsen regulerer afledningen af spildevand fra røggaskondenseringsanlægget. Spildevand fra røggaskondenseringsanlægget renses i spildevandsrensningsanlæg inden det udledes til Guldborgsund Forsynings spildevandssystem.

De faste restprodukter fra anlægget er slagge + ristegennemfald, kedelaske fra ovnlinjer og restproduktet fra de to røggasrensningsanlæg.

17) Oplysning om energianlæg

Ikke relevant, da anlægget i sig selv er et energianlæg.

18) Oplysninger om mulige driftsforstyrrelser eller uheld

Anlægget er beregnet for kontinuerlig drift, kun afbrudt af planlagte nedlukninger af de enkelte ovnlinjer for rensning og vedligehold.

Følgende driftsforstyrrelser med efterfølgende nødforanstaltninger vil kunne forekomme.

- > Udfald af strømforsyning (udfald på SEAS-NVE's distributionsanlæg). Anlægget lukker sikkert ned med strømforsyning fra to nødgeneratorer samt et UPS anlæg. Anlægget genstartes, når strømforsyningen er genetableret.
- > Svigt i fjernvarmeaftag. Køleren kan aftage ca. 10 MW. Hvis varmeproduktionen overstiger kølerkapaciteten, må et eller flere anlæg lukkes ned. Ovnlinje 2 er forsynet med et nødkøleanlæg med en kapacitet på ca. 2 MW.
- > Turbineudfald. Den ene kondensator benyttes som bypasskondensator.
- > Mekaniske forstyrrelser på anlægget. Afhængig af hændelsens karakter forsøges først afhjælpning under drift, hvis dette ikke kan løses inden for 4 timer, nedlukkes den pågældende ovnlinje. Mange mekaniske forstyrrelse kan løses under drift.
- > Efterforbrændingstemperaturen falder til under 850 °C. Kranen blokeres for affaldsindfyring, og der indfyres i stedet biobrændsel, indtil EBK-temperaturkravet igen overholdes. Ovnlinje 3 er udstyret med støttebrændere som kan øge EBK-temperaturen op til 850 °C.
- > Én eller flere af halvtimes emissionsgrænseværdierne for støv, HCl, SO₂, CO og NO_x overskrides. Forholdet søges afhjulpnet inden for et tidsrum af 4 timer. Hvis dette ikke lykkes, lukkes anlægget ned på biobrændsel eller støttebrænder.
- > Der måles en halvtimes emissionskoncentration på over 150 mg/Nm³ for støv, 20 mg/Nm³ for TOC eller 100 mg/Nm³ for CO. Affaldstilførslen til den pågældende ovnlinje standses, og der overgås til fyring med bio- brændsel / støttebrænder.
- > Variationer i affaldssammensætningen. I siloen bliver affaldet blandet, således at der opnås en nogenlunde konstant brændværdi af affaldet. Der har hidtil ikke været problemer med at opnå tilstrækkelig opblanding af affaldet, som har ført til driftsforstyrrelser.

Sikkerhedsforanstaltninger

Efterfølgende er beskrevet anlæggets væsentligste sikkerhedsforanstaltninger.

Fælles for ovnlinje 2 & 3.

Affald

I/S REFA har en hjemmeside med informationsmateriale om korrekt affaldssortering.

Der foretages også visuel inspektion af affaldet ved aflæsning og ved opblanding i affaldssiloen, jf. driftsinstruktion for affaldsmodtagelse.

Dette sikrer, at det tilførte affald ikke kan give problemer i ovnene.

Ovn

Affaldsskakten indeholder et afspærringsspjæld, som automatisk lukkes ved risiko for tilbagebrænding i skakten.

Dette kan f.eks. ske, hvis sugetræksblæseren falder ud, eller hvis affaldet sætter sig fast i affaldstragten.

Selve forbrændingen styres af et centralt fælles SRO anlæg. Dette sikrer en så optimal forbrænding som muligt, idet lufttilførslen styres automatisk afhængig af ovnydelse, affalds- mængde, efterforbrændingstemperatur, vand-, ilt- og CO-indholdet i røggassen.

Ved alvorlige fejl f.eks. fuldstændigt strømsvigt, udfald af hovedkomponenter mm., aktiveres kedlens sikkerhedsfunktion automatisk, således at anlægget køres sikkert ned. Dette gøres ved automatisk stop af affaldstilførsel, stop af ristebevægelser, samt stop af primær og sekundær forbrændingsluftsblæsere.

Der er monteret et redundant UPS-anlæg til nødforsyning af SRO-anlægget således, at anlægget altid kan styres, og således at data ikke går tabt.

SRO-anlæg

Alle anlæggene har fuldautomatisk styring både ved opstart/nedlukning, normal drift samt i tilfælde af uheld. SRO-anlægget er tilsluttet UPS-anlæg, således at ovnlinjerne kan køres sikkert ned ved et totalt strømudfald.

Anlægget er udført således, at det ved fejl går i en forudbestemt sikker driftstilstand.

El-anlæg

Der er installeret to stk. nøddieselgeneratorer, som starter automatisk ved strømsvigt. Nøddieselgeneratorerne leverer strøm til vigtige komponenter således, at det er muligt at lukke anlægget sikkert ned.

Ovnlinje 3.

Kedel

Dampkedelanlægget er sikret ved, at fødevandssystemet kan forsynes fra 2 uafhængige, nødstrømsforsynede fødepumper samt fra en dampdreven fødepumpe, som sikrer en kontrolleret nedlukning af anlægget.

Dampen kan blæses af over tag via opstartsventilen eller sikkerhedsventiler.

Røggasrensingsanlæg

Filtrene er udlagt således, at hele røggasmængden kan behandles med én sektion ude af drift. Det er således muligt fortsat at rense røggassen, hvis der opstår fejl i én af sektionerne.

Ovnlinje 2.

Kedel

Nødgeneratoranlægget forsyner kedelcirkulationspumper og fjernvarmepumper for at sikre at varmen fjernes fra ovnen, f.eks. ved strømsvigt.

Røggasrensningsanlæg

Filtrene er udlagt således, at 60 % af røggasmængden kan behandles med én sektion ude af drift. Det er således muligt fortsat at rense røggassen, hvis der opstår fejl i én af sektionerne. (Ved udfald af en sektion reduceres lasten på ovnen automatisk til 60 %).

Andet

Lagertanke for hjælpestoffer er udlagt med en størrelse svarende til mindst 8 dages forbrug, så eventuelle leveranceproblemer ikke medfører problemer for driften.

Anlægget har tilladelse til udendørs at oplagre op til 100 m³ restprodukt emballeret i big bags.

19) Særlige forhold ved opstart/nedlukning

Linje 3 er udstyret med 2 støtte-/opstartsbrændere med en maksimal ydelse på 10,8 MW hver. Ovnlinje 2 er ikke udstyret med en støtte-/opstartsbrænder.

Ovnlinje 2 & 3 opstartes og nedlukkes iht. gældende instruktioner for disse anlæg.

Først når temperaturen i efterforbrændingszonen har nået 850 °C, påbegyndes affaldsindfyringen, og anlægget er i fuld, normal drift.

Ved nedlukning af anlæggene bruges biomasse. Således køres anlæggene ned i temperatur, mens der udelukkende er biomasse på risten. Hele røggasrensningsanlægget er i drift under nedkørslen.

G. Bedst tilgængelige teknik (BAT)

20) Beskrivelse af tiltag for at forebygge eller begrænse forureningen

Et EU reference dokument (BREF) om BAT (Best Available Technique) for affaldsforbrænding er udarbejdet i en revideret udgave og udgivet i 2019. Eksisterende BAT redegørelse fra 2006 er blevet opdateret og er tidligere sendt til Miljøstyrelsen.

Den 12. november 2019 blev der offentliggjort BAT-konklusioner, som derfor skal være implementeret senest den 12. november 2023. I den anledning skal der foretages en revurdering af miljøgodkendelsen, hvilket sker på foranledning af Miljøstyrelsen.

H. Oplysning om forurening og forureningsbegrænsende foranstaltninger

Luftforurening

21) Emissioner fra faste afkast

Der er redegjort for emissioner fra faste afkast i rapporten over OML-beregninger, som er vedlagt som Bilag E.

I rapporten er den ændrede emission som følge af forbrænding af imprægneret træ ikke indregnet. Der er derfor udført en massebalance for metaller, der viser hvordan metalemissionerne forventes at blive ændret ved forbrænding af op til 10% imprægneret træ. Massebalancen er vedlagt som Bilag F.

22) Diffuse kilder

Slagge vil blive håndteret i befugtet stand. Aske og røgrensningsprodukter bliver transporteret i støvtætte systemer og opbevaret i big-bags.

23) Afvigende emissioner i forbindelse med opstart/nedlukning

Intet at bemærke.

24) Beregning af afkasthøjder

Rapport over OML-beregninger og en efterfølgende redegørelse for overholdelse af B-værdier og Br-værdier i den nuværende situation, er vedlagt som Bilag E.

OML-beregningerne viser, at B-værdier og Br-værdier kan overholdes med en skorsthøjde på 66 meter.

Ved de ovenfor omtalte beregninger er der ikke indregnet forbrænding af imprægneret træ. Massebalancen vedlagt som Bilag F viser, at emissionskoncentrationen af As, Cr, Hg og Ni øges i forhold til den nuværende situation, men koncentrationerne vil stadig ligge væsentlig under emissionsgrænseværdierne. Det vurderes derfor at B-værdierne stadig kan overholdes med den nuværende skorsthøjde.

Spildevand

25) Basisoplysninger om spildevand

Fra forbrændingsanlægget udledes der sanitært spildevand, spildevand fra gulvarealer i driftsbygningen og dele af de udendørs befæstede arealer til Guldborgsund Forsynings spildevandssystem.

Regnvand fra overfladearealerne på anlægget ledes til Guldborgsund Forsynings regnvandssystem.

Nykøbing F. kommune har den 4. december 1980 givet I/S REFA tilladelse til at aflede ovennævnte spildevand til kommunens kloaksystem. Tilladelsen er stadig gældende, men er under opdatering.

Den 24. januar 2019 har REFA modtaget tillæg til tilslutningstilladelse for røggaskondenseringsanlæg. Tilslutningstilladelsen regulerer afledningen af spildevand fra røggaskondenseringsanlægget. Spildevand fra røggaskondenseringsanlægget renses i spildevandsrensingsanlæg inden det udledes til Guldborgsund Forsynings spildevandssystem.

I tilslutningstilladelsen er der ikke taget højde for hvilken betydning indfyring af op til 10% imprægneret træ kan have. Massebalancen vedlagt som Bilag F viser, at koncentrationen af As, Cr, Cu og Hg øges, men at udlederkravene i tilslutningstilladelsen stadig kan overholdes.

26) Direkte udledning til recipient

Der er ikke udledning af spildevand eller regnvand direkte til en recipient.

Støj

27) Støj- og vibrationskilder

Der henvises til støjredegørelsen, som er vedlagt som Bilag D.

28) Beskrivelse af støj- og vibrationsdæmpende foranstaltninger.

Der henvises til støjredegørelsen, som er vedlagt som Bilag D.

29) Beregning af et samlede støjniveau

Der henvises til støjredegørelsen, som er vedlagt som Bilag D.

"Kortlægningen viser, at der forekommer signifikante overskridelser af støjgrænser i natperioden i omgivelserne ved hotel, boliger og kolonihaver. Overholdelse af støjgrænser vil kræve dæmpning af kølerne på taget af affaldssiloen og af en udsugning fra baderum mv. på taget af ovnhal 1. Specielt metoden for dæmpningen af kølerne på taget af affaldssiloen skal undersøges nærmere." (citater Miljømåling-ekstern støj, Støj-kortlægning af affaldsforbrændingsanlæg, Rambøll marts 2019).

Siden støjkortlægningen er der udført dæmpning af støjen fra udsugning fra baderummet. Da den største bidragsyder til støjniveauet er kølerne på taget af affaldssiloen vurderes det at de vejledende støjgrænser stadig ikke kan overholdes.

Affald

30) Mængde og sammensætning af affald

Anlægget vil som tidligere nævnt producere fast affald (restprodukter) i form af riste-gennemfald, forbrændingsslagge, kedelaske samt røgrensningsprodukt.

Herudover kan der fra tid til anden fremkomme andre affaldsprodukter såsom udtjente filterposer.

EAK-kode 19 (Affaldsbekendtgørelsen):

Affald fra affaldsbehandlingsanlæg, spildevandsrensningsanlæg uden for produktionsstedet samt fra fremstilling af drikkevand til industrielt brug.

Fra røggaskondensringsanlægget produceres følgende affald:

- > Ionbytermasse fra vandrensningsanlægget
- > Posefiltre fra vandrensningsanlægget.

I henhold hertil er følgende affaldstyper defineret som farligt affald:

- > EAK 19 01 06 Vandigt flydende affald fra røggasrensning samt andet vandigt flydende affald
- > EAK 19 01 07 Fast affald fra røggasrensning
- > EAK 19 01 10 Brugt aktivt kul fra røggasrensning
- > EAK 19 01 13 Flyveaske indeholdende farlige stoffer
- > EAK 19 01 15 Kedelstøv indeholdende farlige stoffer

Derimod er følgende affaldstyper defineret som ikke-farligt affald:

- > EAK 19 01 12 Bundaske og Slagge

> EAK 19 01 02 Jernholdigt materiale fjernet fra bundaske

Der er udført beregninger over ændringen af indholdet af metaller i de ovenstående affaldsfraktioner, ved forbrænding af 10% imprægneret træ.

Generelt er det fundet, at der ikke sker ændringer af indholdet af metaller, som medfører ændringer i anvendelsesmulighederne for de enkelte fraktioner.

Specifikt for slagge, som er defineret som ikke-farligt affald, er det fundet, at indholdet af As, Cr, Cu, Hg og Zn øges, men slaggen vil stadig kunne kategoriseres som kategori 3 slagge.

For flyveaske og restprodukter, som er defineret som farligt affald, gælder det, at indholdet af As, Cr, Cu, Hg og Zn øges. Der er ikke krav til tungmetalindholdet i de specialdepoter hvor affaldet deponeres for nærværende, hvorfor det vil stadig kunne bortskaffes på samme måde som hidtil.

Ristegennemfald og slagge

Mængden af ristegennemfald anses for ubetydelig. Ristegennemfaldet fjernes sammen med slaggen.

Der er udarbejdet en tegning der viser hvorledes transportvejen for slagge/ristegennemfald er sammensluttet, dette er vist på tegning 4 i Bilag C.

Den samlede slaggemængde fra de to anlæg er gennemsnitlig 20 % af den indfyrede affaldsmængde, svarende til ca. 21.000 ton slagge ved en årlig affaldsmængde på 105.000 ton. Slagger er omfattet af EAK 19 01 12.

Slaggen indeholder forskellige ubrændbare fraktioner af affaldet, bl.a. jernskrot og en mineralisk fraktion, som efter sortering har en grus lignende karakteristik.

Der foretages ikke løbende totalanalyser af slaggen, men fra undersøgelser er det kendt, at dens hovedbestanddele er grundstofferne O, Si, Ca, Fe, Al, Na, K og C.

Sidstnævnte kan forekomme både i form af uorganisk karbonat og som organisk, uforbrændt kulstof og kulstofforbindelser.

Slagge håndteres af eksternt firma.

Kedelaske

Kedelaskefraktionen er dels kedelaske fra dampkedlens konvektionstræk og fra economiserne. Mængden af kedelaske er ca. 5 kg pr. ton affald. Kedelaske er omfattet af EAK 19 01 15 og anses for at være farligt affald.

Kedelasken har i grove træk samme sammensætning som slaggen, men indholdet af tungmetaller og salte vil være højere. Kedelasken opsamles i big-bags.

Kedelasken håndteres sammen med restproduktet af eksternt firma.

Restprodukter fra posefiltre

Restproduktet fra de to posefiltre henhører under EAK 19 01 07 og er farligt affald.

Det transporteres til de samme big-bags som benyttes til kedelaskeopsamlingen fra begge ovnlinjer.

Restproduktet håndteres af eksternt firma.

31) Affaldshåndtering og opbevaring

Der henvises til de i afsnit F. og ovenfor meddelte oplysninger.

Anlægget har tilladelse til udendørs at oplagre op til 100 m³ restprodukt emballeret i big-bags. Sækkene er vand- og støvtætte.

Fyldte big-bags opbevares i containere på arealet mellem røgrensbygning og værksted, indtil et for afsendelse passende antal er opsamlet.

Jord og grundvand

32) Beskyttelse af jord og grundvand

Alle modtage- og oplagsfaciliteter for affald og kemikalier og alle udleveringsfaciliteter for restprodukter er placeret indendørs, bortset fra førnævnte big-bags + ammoniak-tank + kalksilo linje 2.

Al til- og frakørsel af disse materialer vil ske på befæstede, kloakerede arealer. Udenørs spild af kemikalier vil blive fjernet ved opfejdning eller støvsugning.

Der findes både olieudskillere og sandfang på anlægget på regnvand og spildevandssystemet.

Alle uregelmæssigheder i driften registreres i Miljø- og arbejdsmiljøledelsessystemet SAM, således at disse kan undersøges, og nødvendige tiltag til at forhindre forurening af grunden kan blive gjort. Registreringerne tjener ligeledes som dokumentation.

I forbindelse med fremtidige anlægsarbejder på grunden, vil følgende foranstaltninger blive truffet for at forhindre forurening af grunden.

- > Tanke og ledninger placeres så vidt muligt ikke under jorden
- > Ved demontage af rør og tanke tømmes disse forinden
- > Isolering af komponenter eller ledninger udføres, så disse kan demonteres, uden at det støver.

33) Basistilstandsrapport

Basistilstandsrapport er udarbejdet og fremsendt til miljøstyrelsen MST den 28. november 2017.

I. Forslag til vilkår om egenkontrol

34) Virksomhedens eventuelle forslag til vilkår og egenkontrollvilkår

Anlæggets daglige drift overvåges løbende af driftspersonalet samt af SRO-anlægget.

SRO-anlægget med tilkoblet måleudstyr udfører de løbende målinger, som kræves i bekendtgørelse nr. 1271 af 21. november 2017.

Derudover har I/S REFA et dokumenteret miljø- og arbejdsmiljøledelsessystem – SAM. Systemet blev certificeret efter ISO 14001 første gang i 2004, og er efterfølgende recertificeret i 2007, 2010, 2013, 2016 og 2019.

Kontrol af miljø- og driftsparametre samt stikprøvekontrol/præstationskontrol af emissioner

Målestationerne er forsynet med udstyr til kontinuert måling af følgende stoffer: NO₂ og NO, CO, TOC, HCl, SO₂ og totalstøv samt af følgende driftsparametre: NH₃ slip, forbrændingstemperatur samt iltkoncentration, tryk, temperatur og indhold af vand i røggassen.

Måleinstrumenterne overholder de kvalitetskrav, der fremgår af Bilag 1 i Bekendtgørelse nr. 1271.

REFA benytter en automatisk målemetode til emissionsmåling (QAL-system), som er opdelt i tre faser.

- > QAL 1 - Kvalitetscheck af måleren.
- > QAL 2 - Kvalitetssikring af målerinstallation.
- > QAL 3 - Løbende kvalitetssikring under drift.

Forbrændingsanlægget har implementeret QAL 3, som udføres en gang hver 3. uge. Fælles målestation er udstyret med fuldautomatisk QAL 3 modul.

Endvidere foretages præstationskontrol 2 gange årlig + AST 1 gang årligt, som det er foreskrevet i BEK 1271, herunder også af HF-emissionen, jfr. Tabel 3 afsnit H (pkt. 22.1).

Kontrol af spildevand

Proces spildevand fra røggaskondenseringsanlægget registreres løbende i SRO anlægget for flow, turbiditet, pH og temperatur.

Kontrol af restprodukter

Kontrol og afsætning af slagger og restprodukter foretages af eksternt firma.

Kontrol af lugt

Kortlægning vil blive opdateret på tilsynsmyndighedernes forlangende.

Kontrol af støj

Eksisterende kortlægning opdateres på tilsynsmyndighedernes forlangende.

Støv

Støvemission fra skorstenen på forbrændingsanlægget indgår som en fast kontrolparameter.

Parametre af sikkerhedsmæssig betydning

Der vil blive målt de parametre, som Arbejdstilsynet kræver målt. Jfr. det følgende kapitel regnes der ikke med at blive nogen risikobetonede aktiviteter, som kan påvirke mennesker og miljø i omgivelserne.

J. Driftsforstyrrelser og uheld

35) Emissioner ved driftsforstyrrelser og uheld

Der henvises til afsnit 18, hvori der er gennemgået, hvilke driftsforstyrrelser, der kan tænkes at optræde.

36) Foranstaltninger til at imødegå driftsforstyrrelser og uheld

Se afsnit 18.

37) Foranstaltninger til begrænsning af virkninger af driftsforstyrrelser og uheld

De i afsnit 18 omtalte driftsforstyrrelser forventes ikke at have nogen virkninger på mennesker og på miljøet uden for forbrændingsanlæggets areal.

Anlægget er miljøcertificeret efter DS/ISO 14001.

K. Virksomhedens ophør

38) Forebyggelse af forurening i forbindelse med virksomhedens ophør

På det tidspunkt, hvor virksomheden ophører, vil grunden blive bragt i den stand, som den til det tidspunkt gældende lovgivning kræver.

L. Ikke teknisk resume

Oversigt

Affaldsforbrændingsanlægget er forsynet med to ovnlinjer, benævnt ovnlinje 2 og 3.

Linje 2 er varmtvandsproducerende, er idriftsat i 1983 og opgraderet i årene 2010 til 2012. Linjen har en kapacitet på 4,6 tons affald/time ved 10 GJ/tons.

Linje 3 som er en kraftvarmelinje er idriftsat i 1999.

Linjen har en kapacitet på 12,42 tons affald/time ved 10 GJ/tons.

Ovnlinje 3 fungerer som grundlastenhed og har en årlig driftstid på ca. 8.000 timer. Ovnlinje 2 er primært i drift i perioden primo oktober til medio maj samt om sommeren i perioder hvor ovn 3 er ude til revision.

Anlæggets opbygning

Affaldet tilkøres med lastbiler, og aflæsses i anlæggets silo. Fra siloen bliver affaldet transporteret til de to påfyldningstragte ved hjælp af affaldskranen.

Forbrændingen af affaldet sker i begge ovne på en skråtstillet rist under tilførsel af luft. Slaggen, den faste forbrændingsrest, forlader ristene via slaggenedfaldet til vandbad, hvor de afkøles inden de føres til slaggesilo.

I hver ovnlinje passerer røggassen fra forbrændingen en efterforbrændingszone, hvori den har en opholdstid på mindst 2 sekunder ved mindst 850 °C. Denne temperatur overvåges kontinuerligt.

Herefter nedkøles gassen i en kedel til 165 – 185 °C, inden den ledes til røggasrensningsanlægget.

Efter røggasrensningen ledes røggassen til et fælles røggaskondenseringsanlæg, her udnyttes restvarmen i røggassen inden den ledes til skorstenen.

Linje 3 producere damp, som ledes til turbine med tilhørende el-generator. Efter at have passeret turbinen kondenseres dampen ved køling med indkommende fjernvarmevand. Herved opvarmes dette, og sendes ud på fjernvarmenettet igen

Linje 2 producerer varmt vand, dette udnyttes ligeledes til opvarmning af indkommende fjernvarmevand.

Røggasrensningen foregår principielt på samme måde for begge ovnlinjer. Ved indsprøjtning af kalk i reaktor fjernes de sure gasser (HCl, HF og SO₂).

Herefter tilføjes aktivt kul/koks til røggassen (til fjernelse af dioxin og kviksølv). Røggassen ledes herefter til et posefilter, hvor alle partikler udskilles på poserne.

I det partikellag, som dannes på filterposerne, fortsætter absorptionen af de sure gasser fra røggassen. I selve partikellaget opnås endvidere en mikrofiltrering af røggassen.

Til at sørge for, at der er undertryk i systemet er der på hver ovnlinje placeret en sugetræksblæser efter røgrensningsanlægget som blæser røggassen ud i en fælles røggaskanal, denne leder røggassen til det fælles røggaskondenseringsanlæg inden det ledes op i den fælles 66 m høje skorsten.

Hvis der ikke er behov for varme fra kondenseringsanlægget er der en bypass-røggaskanal som gør det muligt at køre røggassen uden om kondenseren/scrubberen.

Anlæggets emissioner og restprodukter

Kilderne til emissioner fra anlægget er emission af røggas, slagge, ristegennemfald, kedelaske, røgrensningsprodukt, støj samt spildevand fra røggaskondenseringsanlægget.

Røggasser afledes til luften via anlæggets skorsten, spildevandet afledes til det offentlige spildevandssystem og det faste affald bortskaffes til eksterne godkendte firmaer.

Der er udført beregninger for at vurdere om disse emissioner og affaldsprodukter ændres, når imprægneret træ fremover kan udgøre op til 10% af affaldet.

Sammensætningen af spildevand og luftemissioner ændres, så der fremover vil være et øget indhold af visse metaller, men de gældende emissionsgrænseværdier for luftemissioner og de gældende B-værdier kan fortsat overholdes. Spildevandet kan ligeledes stadig overholde kravene til udledningerne i tilslutningstilladelsen.

Hvad angår det faste affald viser beregningerne, at selvom indholdet af visse metaller øges i slagge, flyveaske og restprodukter, vil slaggen stadig kunne anvendes som hidtil, ligesom flyveaske stadig kan deponeres på de samme specialdepoter som i dag.

Forureningskontrol

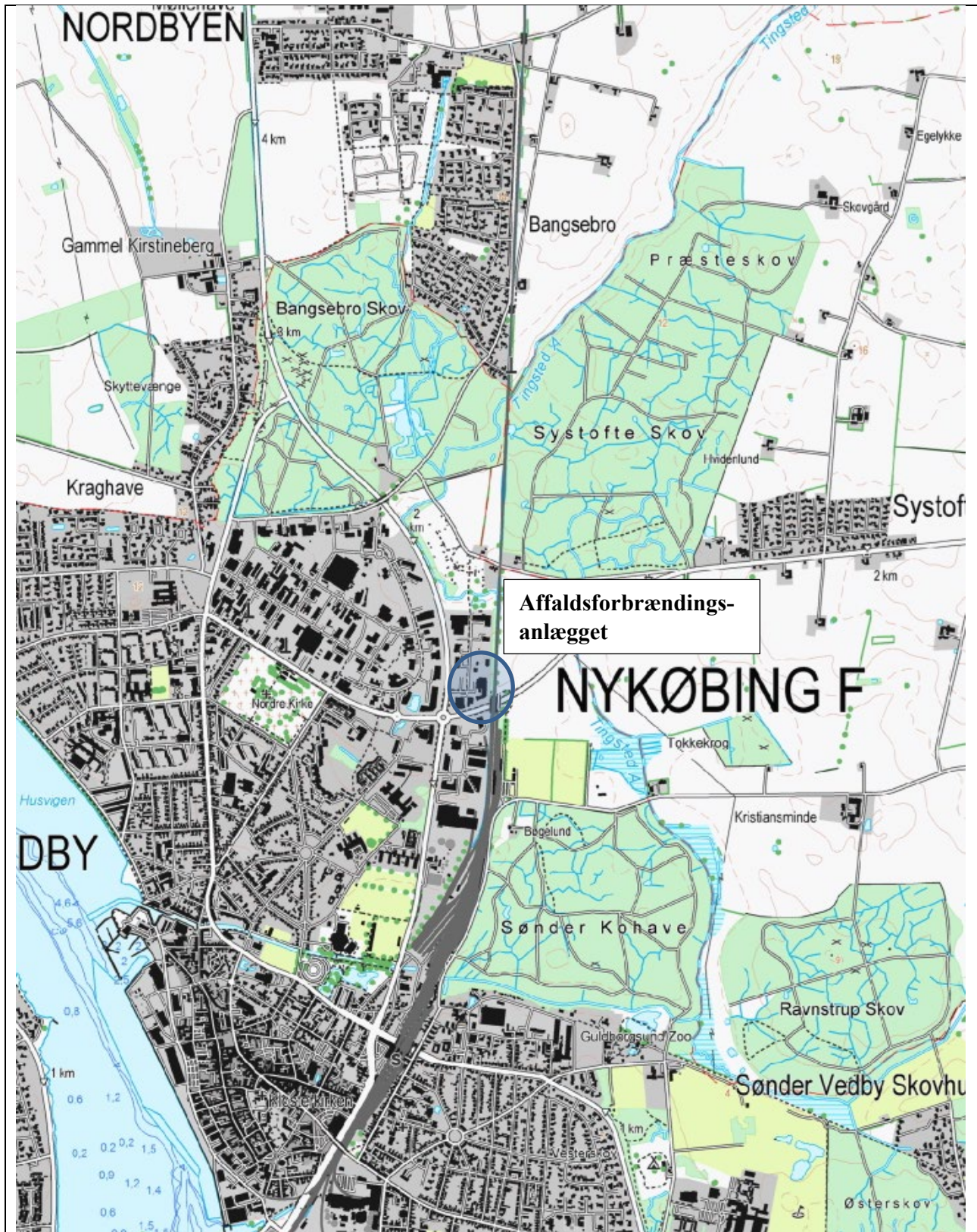
Anlægget er forsynet med et antal kontinuerte målere til drifts- og emissionskontrol for at imødekomme Forbrændingsbekendtgørelsens bestemmelser.

På den fælles røggaskanal efter røggaskondenseringsanlægget er placeret en målestation, som kontinuert måler emissionerne af O₂, H₂O, HCl, CO, CO₂, NO, NO₂, TOC, SO₂, NH₃ samt støj.

Udover egne målinger foretages 2 årlige præstationskontroller af eksternt firma jf. Forbrændingsbekendtgørelsen

Bilag A Oversigtskort med virksomhedens placering

Bilag 1 - Beliggenhedsplan



Målforshold: 1:20.000

Bilag B Situationsplan over virksomheden

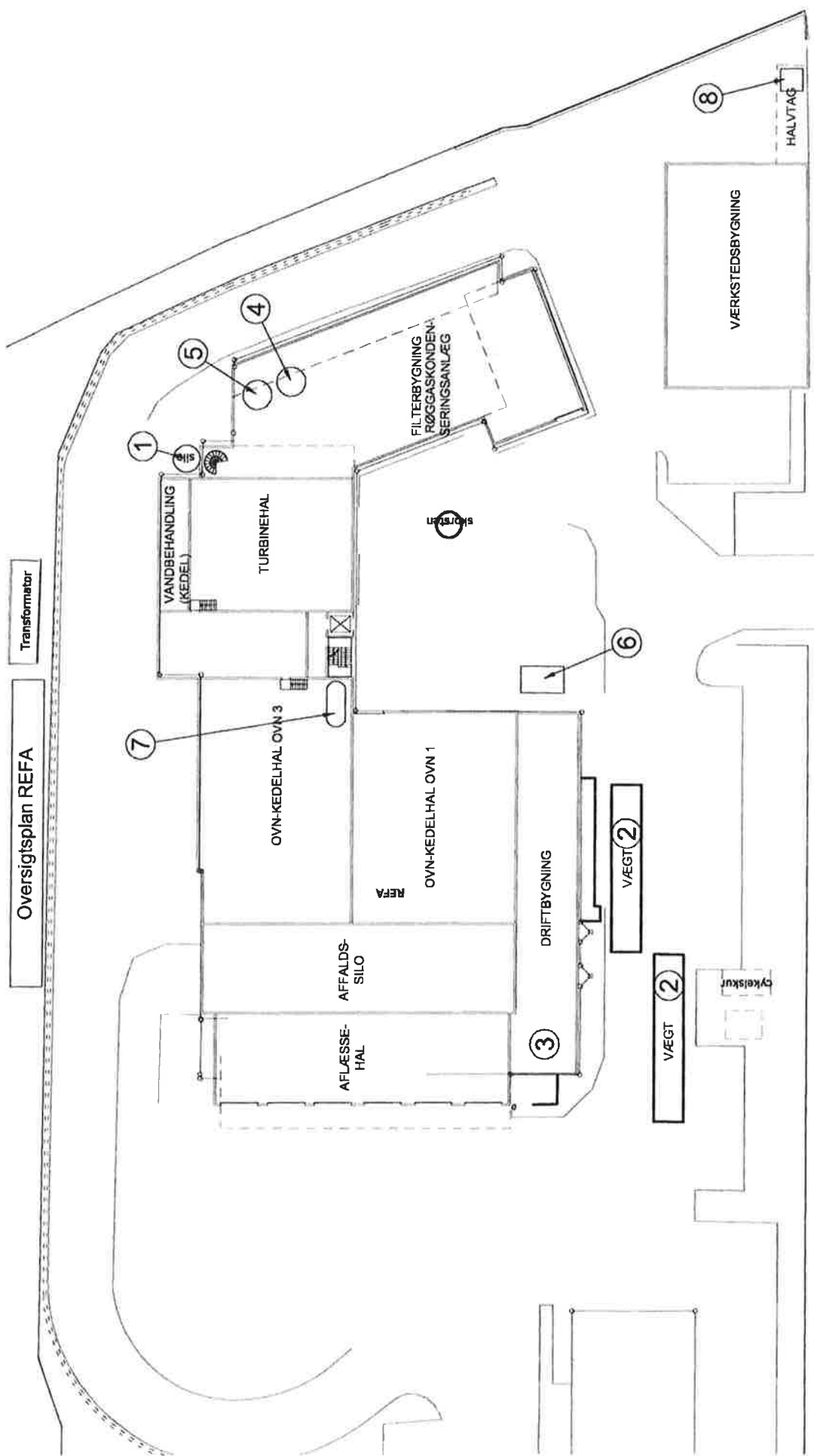
Bilag 2 - Tegninger



Matrikel nr. 12 k Vestensborg, Nykøbing F jorder

Målforhold: 1:2000

Bilag C Kort- og tegningsmateriale



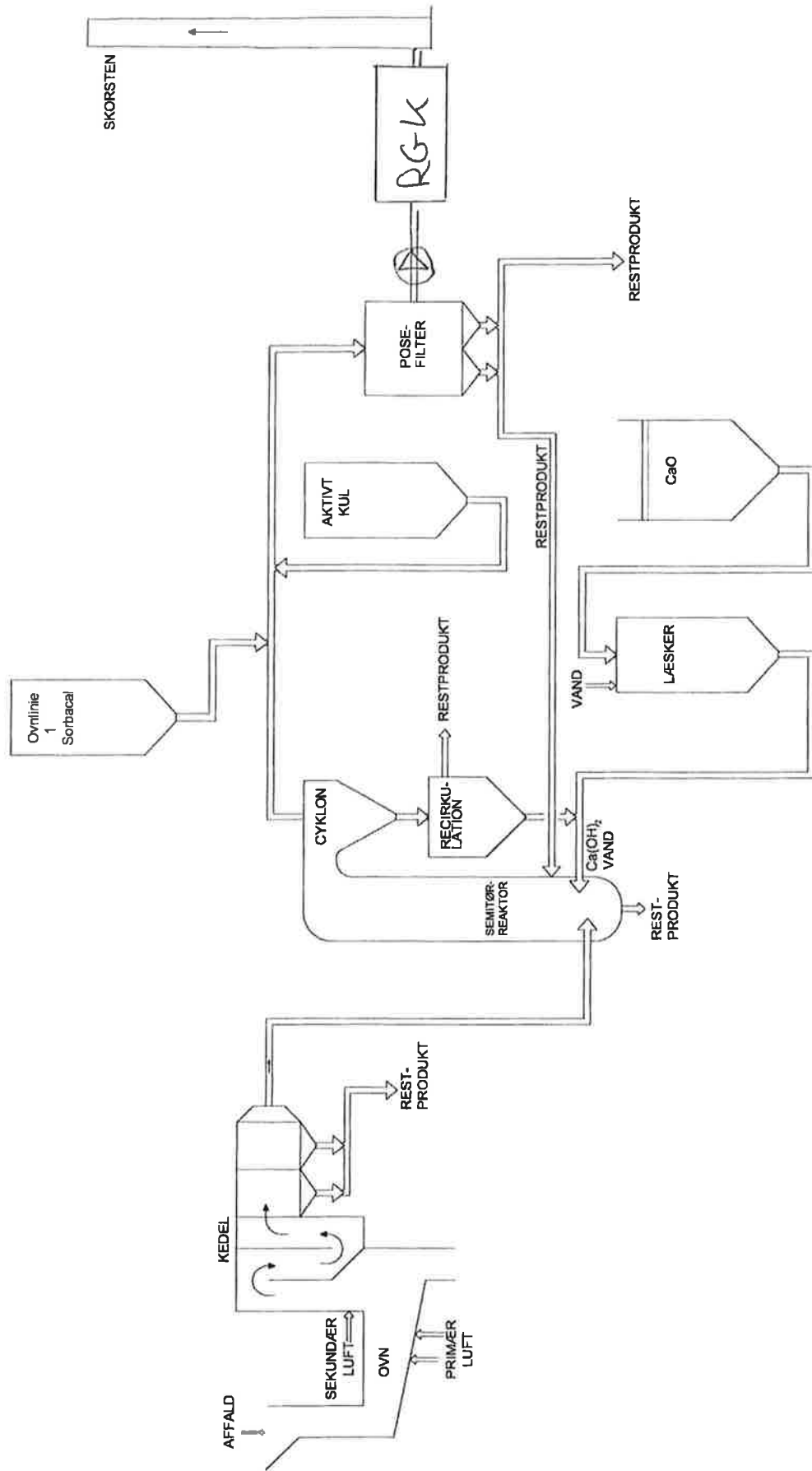
Oversigtsplan REFA

Transformator

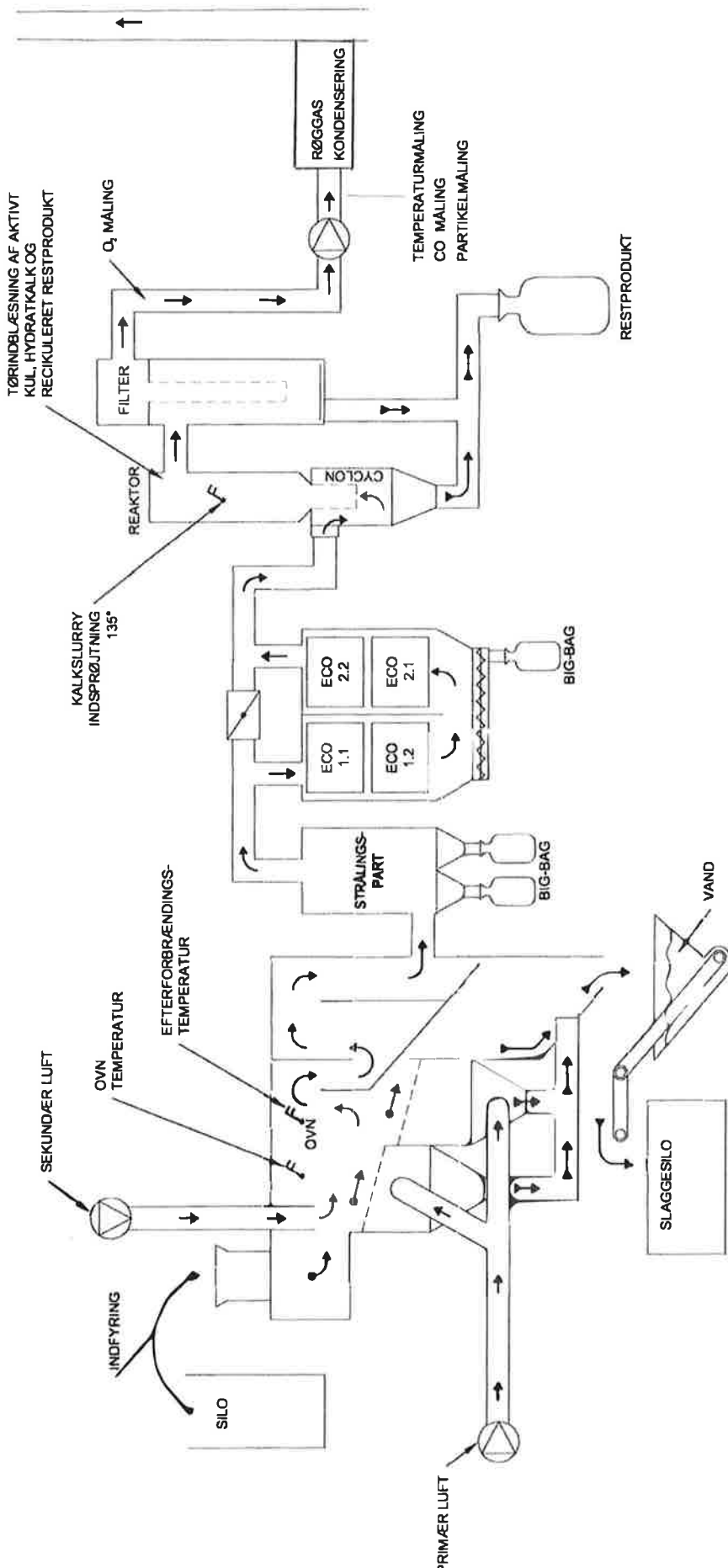
SIGNATUR

- ① NH₃ tank
- ② Vægt 1 + 2
- ③ Udvidet driftsbygning
- ④ Aktiv kul / Koks silo
- ⑤ Kalksilo ovn 3
- ⑥ Kalksilo ovn 1
- ⑦ Olie tank
- ⑧ Kemikaliecontainer (Kemikaliefald)

Procesoversigt Ovnlinie 3



Procesoversigt Ovnlinie 2



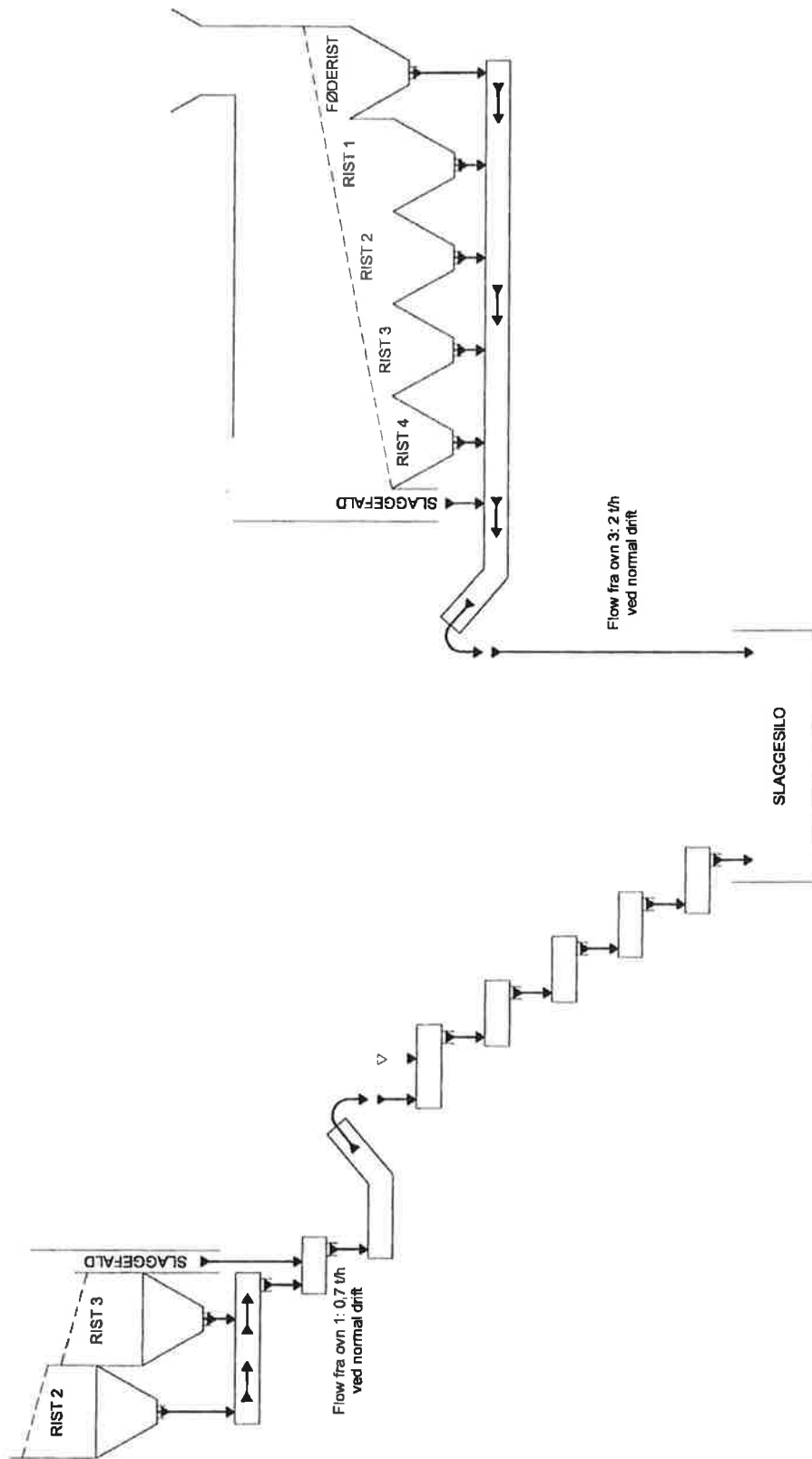
SIGNATURE:

AFFALD
LUFT OG RØGGAS
SLAGGER / STØV

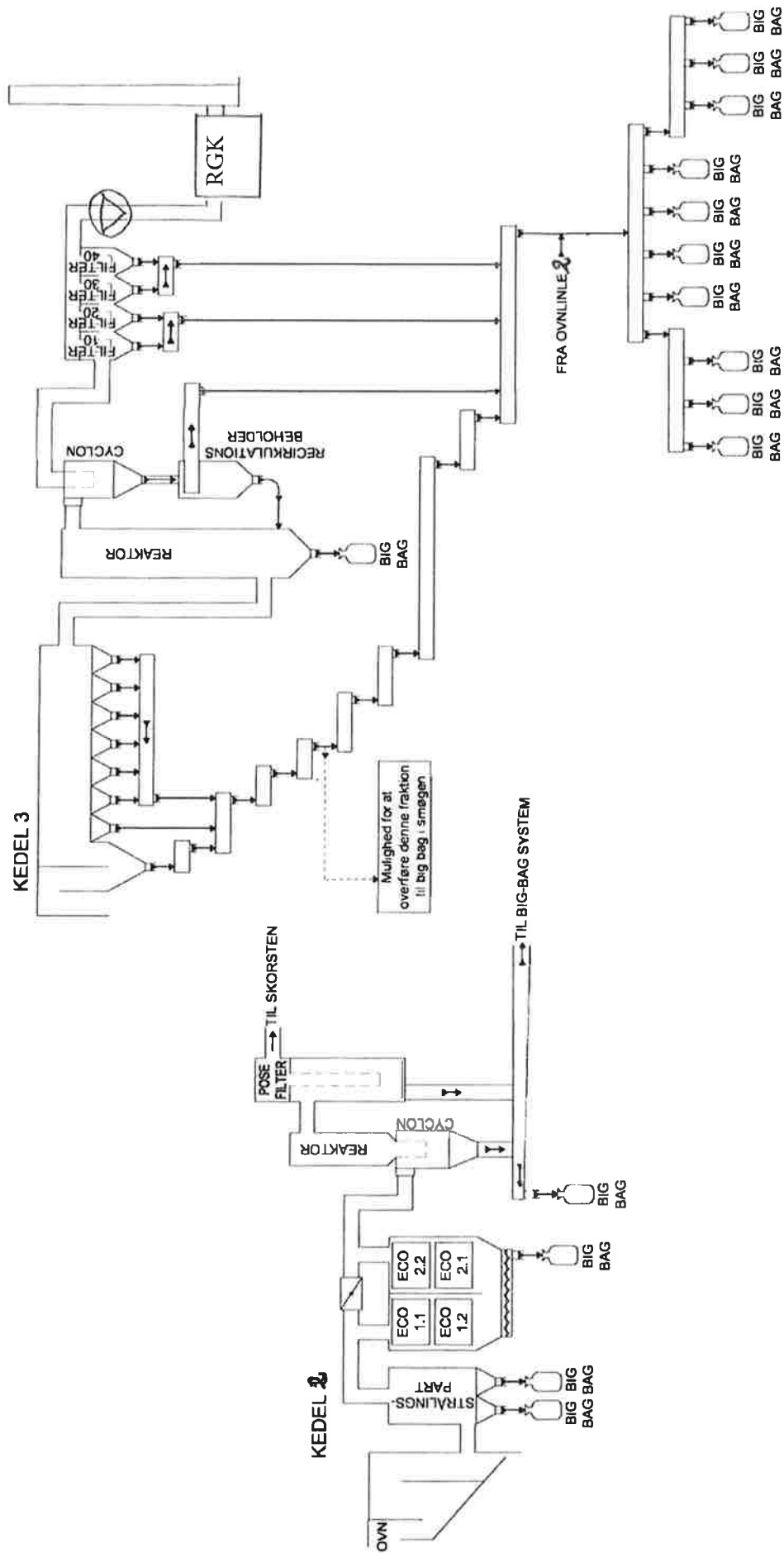
Slagge og ristegennemfald transportsystem

OVN 2

OVN 3



Aske og restprodukt transportsystem



Bilag D Støjredegørelse

Til
I / S REFA, Energivej 4, Nykøbing Falster

Dokumenttype
Miljømåling-ekstern støj

Dato
Marts 2019

Støjkortlægning af affaldsforbrændingsanlæg

Støjkortlægning i forbindelse med miljøgodkendelse af ombygning af affaldsforbrændingsanlægget

I / S REFA, ENERGIVEJ 4, NYKØBING FALSTER MILJØMÅLING-EKSTERN STØJ

I / S REFA, ENERGIVEJ 4, NYKØBING FALSTER
MILJØMÅLING-EKSTERN STØJ

Revision

Dato 20-03-2019

Udarbejdet af OFK

Kontrolleret af SEWP

Godkendt af OFK

Beskrivelse Miljømåling-ekstern støj
Støjkortlægning af affaldsforbrændingsanlæg

Ref. 1100033504

Dokument ID

Version

Denne rapport må kun gengives i sin helhed. Gengivelse af uddrag må kun ske med tilladelse fra Rambøll.

INDHOLD

1.	RESUME	1
2.	INDLEDNING	2
3.	DE BERØRTE PARTER	2
4.	METODE	3
5.	VIRKSOMHEDENS BELIGGENHED	5
6.	STØJKILDER	7
7.	STATIONÆRE STØJKILDER	9
8.	MOBILE STØJKILDER	12
9.	MÅLING AF KILDESTYRKER	13
10.	STØJKILDERNES FREKVENSSPEKTRE	14
11.	STØJGRÆNSER	15
12.	LYDUDBREDELSERFORHOLD	19
13.	BEREGNINGSFORUDSÆTNINGER	19
14.	BEREGNINGSPUNKTER	20
15.	STØJENS KARAKTER	21
16.	BAGGRUNDSSTØJ	21
17.	METEOROLOGISKE FORHOLD	21
18.	BEREGNINGSSCENARIER	21
19.	BEREGNINGSRISIKOTATER	22
20.	UBESTEMTHED	23
21.	MULIGHEDER FOR STØJDÆMPNING	24
22.	KONKLUSION	25
23.	STØJ FRA OPSTARTSVENTIL	26

Odense den 20. marts 2019

Rambøll



Ole Funk Knudsen

1. RESUME

Rambøll har for I/S REFA kortlagt støjen fra affaldsforbrændingsanlægget i en fremtidig situation efter ombygning af anlægget.

Kortlægningen viser, at der forekommer signifikante overskridelser af støjgrænser i natperioden i omgivelserne ved hotel, boliger og kolonihaver. Overholdelse af støjgrænser vil kræve dæmpning af kølerne på taget af affaldssiloen og af en udsugning fra baderum mv. på taget af ovnhal 1. Specielt metoden for dæmpningen af kølerne på taget af affaldssiloen skal undersøges nærmere.



Figur 1: Porte til aflæssehal, tagkølere på tag af affaldssilo og skorsten i baggrunden

2. INDLEDNING

Rambøll har for I/S REFA senest kortlagt støjen fra affaldsforbrændingsanlægget i 2006 jf. rapporten "I/S REFA, Energivej 4, Nykøbing Falster, Beregnet støjafgivelse fra affaldsforbrændingsanlæg efter etablering af nye filteranlæg på ovnlinie 1 og 2, Miljømåling-ekstern støj, januar 2006".

Kortlægningen er aktuelt opdateret svarende til en fremtidig situation efter ombygning af anlægget. Ombygningen består i etablering af røggaskondensering på ovnlinje 3, og samtidig vil ovnlinje 1 udgå.

I forhold til støjafgivelse omfatter ombygningen, at skorstenen i fremtiden vil indeholde 1 røgrør, mod 3 nu. Eksisterende sugetræksblæsere opstillet dels i gården (ovnlinie 1 og 2), dels i filterbygning (ovnlinie 3) bliver udskiftet. Støjmessigt indebærer ombygning således primært ændret støjafgivelse fra skorstenstop og fra sugetræksblæser opstillet i gården.

Støjkortlægningen er herudover ajourført. Bl.a. er der udført nye kildestyrkemålinger for nogle betydelige støjkluder.

3. DE BERØRTE PARTER

De berørte parter er:

Rekvirenten: I/S REFA, Energivej 4, 4800 Nykøbing Falster ved miljøchef Susanne Bidstrup Andersen, telefon 2022 2367, mail sba@refa.dk og teknisk controller Bjarne Petersen, telefon 3052 9383, mail bep@ramboll.dk.

Målelaboratorium: Rambøll, Englandsgade 25, 5000 Odense C ved ingeniør Ole Funk Knudsen, telefon 5161 5939, mail ofk@ramboll.dk. Personsertificeret til udførelse af "Miljømåling-ekstern støj", certifikat nr. 24031.



Figur 2: Eksisterende sugetræksblæser i gården. Blæseren bliver udskiftet i forbindelse med ombygningen.

4. METODE

Støjkortlægningen er udført efter retningslinjerne i Miljøstyrelsens vejledninger om ekstern støj fra virksomheder:

- Vejledning nr. 5, 1984, "Ekstern støj fra virksomheder"
- Vejledning nr. 6, 1984, "Måling af ekstern støj fra virksomheder"
- Vejledning nr. 5, 1993, "Beregning af ekstern støj fra virksomheder"

Støjbelastning af omgivelserne er beregnet efter modellen beskrevet i Vejledning nr. 5, 1993. Beregningerne er udført ved hjælp af PC-programmet SoundPLAN version 7.4 opdateret 2018-05-05.



Figur 3: Åben slaggeport

Der er i SoundPLAN opbygget en rumlig model af anlægget og dets omgivelser med terræn, bygninger, støjkluder mv. Bygninger og terrænoplysninger er indregnet i beregningsmodellen på baggrund af data fra Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering, DHM/Terræn (0,4 m grid) og Geo/Danmark, marts 2018. Figur 4 viser 3D modellen af terræn og bygninger.

Støjskærm etableret af Vejdirektoratet ved kolonihaveområde mod nord er lagt ind i modellen manuelt på grundlag af tegning modtaget fra Vejdirektoratet. Støjskærmen er etableret med henblik på at reducere støjbelastninger ved kolonihaverne hidrørende fra Skovalleen og den nye omfartsvej.

Støjudbredelsen er på denne måde beregnet, idet der er taget hensyn til alle forhold, som har betydning for støjudbredelsen (afstand, terrænforhold, bygninger mv.).

Støjkilderne er indregnet med deres kildestyrker og med driftsforhold som oplyst af I/S REFA.

Beregninger og rapport er udført som "Miljømåling-ekstern støj" efter den såkaldte personcertificeringsordning. Undertegnede er personcertificeret (certifikat nr. 24031).

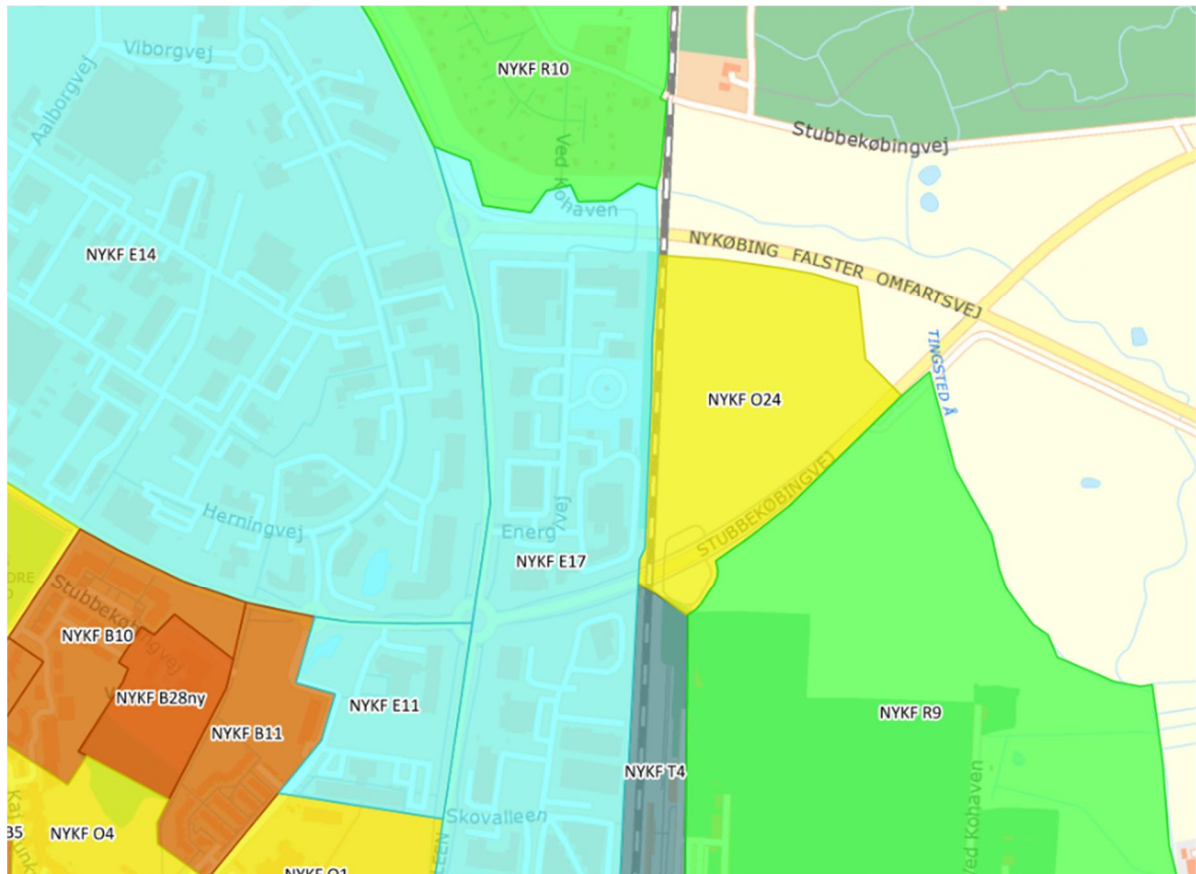


Figur 4: 3D model af terræn og bygninger set fra sydvest

5. VIRKSOMHEDENS BELIGGENHED

Virksomheden er placeret i erhvervsområde. Mod øst grænser virksomheden op til jernbanen. Mod syd grænser virksomheden op til Stubbekøbingvej. Mod nord og vest grænser virksomheden op til andre virksomheder i erhvervsområdet.

Figur 5 viser udsnit af gældende kommuneplanrammer.



Figur 5: Udsnit af kommuneplanrammer

Virksomheden er i forhold til kommuneplanrammerne placeret i erhvervsområde NYKF E17. Dette område grænser mod vest op til andre erhvervsområder (NYKF E14 og NYKF E11). Erhvervsområdet NYKF E11 indeholder Hotel Falster. Nærmeste boligområde er område NYKF B11 placeret mod sydvest i afstand ca. 375 m. Mod nord i afstand ca. 400 m findes område NYKF R10 med kolonihaver. Mod øst på den anden side af jernbanen findes område NYKF O24 udlagt til offentlige formål og mod sydøst område NYKF R9, som er et grønt område.

Anlæggets placering i forhold til omgivelserne er vist i figur 6.



Figur 6: Placeringen af forbrændingsanlægget i forhold til omgivelserne

6. STØJKILDER

Støjkilderne på forbrændingsanlægget kan opdeles i stationære støjkilder (skorsten, køleanlæg, udsugninger og luftindtag mv.) og mobile støjkilder (renovationsbiler, øvrige transportere til og fra anlægget og trucks).

Bygningsudstrålet støj har tidligere indgået i støjkortlægningen, men bidraget herfra er så begrænset, at det ikke har betydning for støjbelastningen af omgivelserne. Bygningsudstrålet støj bortset fra udstråling gennem porte indgår derfor ikke i den aktuelle støjkortlægning.



Figur 7: Udsugninger på tag af ovnhall 3. Der findes i alt 4 udsugninger på tagfladen.

7. STATIONÆRE STØJKILDER

Stationære støjkloder, som indgår i støjkortlægningen, er angivet i figur 9. Figuren angiver støjklodens kildestyrke (L_{WA}) samt kildestyrkens oprindelse og kildehøjden. Det fremgår af figuren, at de væsentligste kildestyrker er målt aktuelt på anlægget, mens der for en række mindre væsentlige støjkloder (primært udsugninger og luftindtag) er genbrugt kildestyrker fra seneste kortlægning i 2006. For den fremtidige udstråling fra skorstenstoppen og sugetræksblæseren opstillet i gården (ovnlinie 2) er der benyttet data oplyst af leverandørerne.

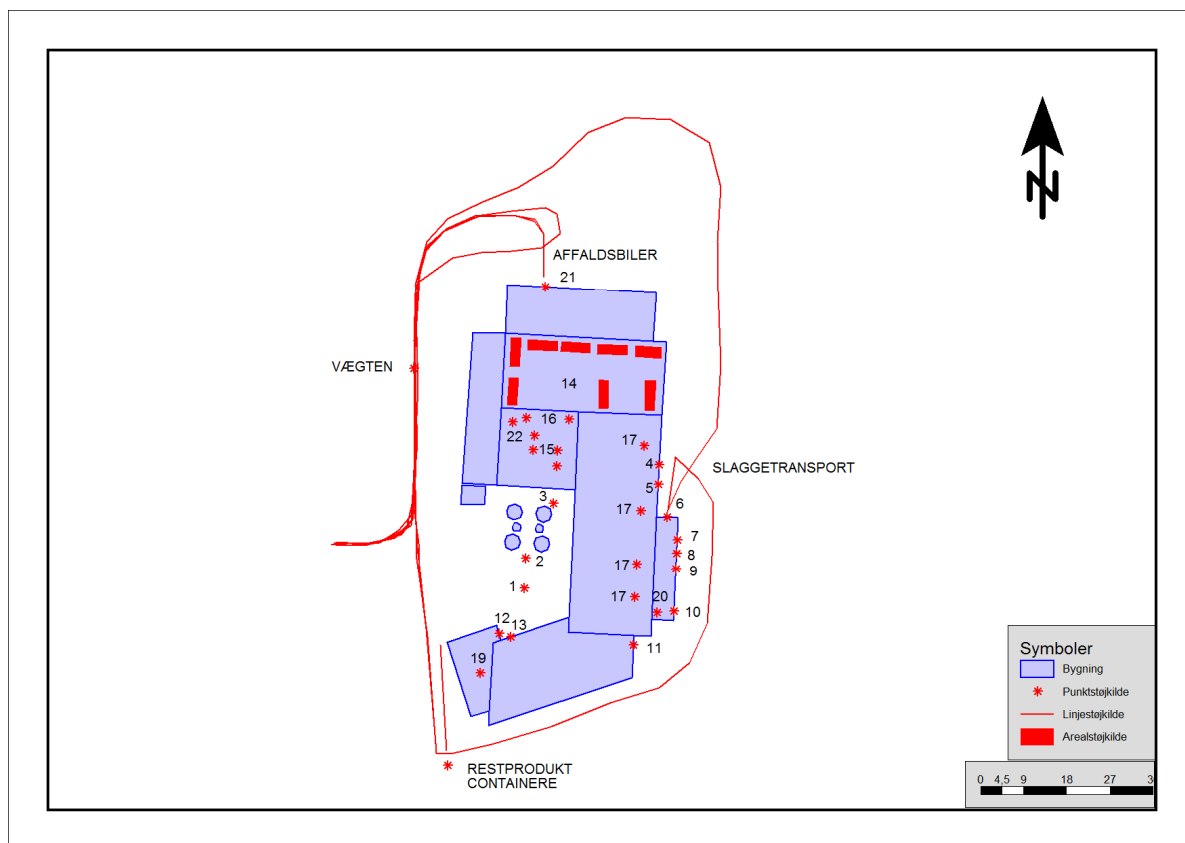


Figur 8: Tørkølere og ventilation på tag af ovnhall 2

Kilde nr.	Kildenavn	Kildestyrke L_{WA} dB	Kilde styrke oplyst fra	Kildehøjde
1	Skorstenstop	79,0	Leverandøroplysning	Kote 70,0
2	Sugetræksblæser ovn 2	89,0	Leverandøroplysning	1,5 m over terræn
3	Udsugning slaggebånd	81,7	Kildestyrke fra 2006	6,0 m over terræn
4	Ovnhal 3 riste i facade mod øst	81,4	Kildestyrke fra 2006	Kote 17,0
5	Ovnhal 3 luftindtag i facade mod øst	84,7	Kildestyrke fra 2006	Kote 4,5
6	Slaggeport	82,0	Kildestyrke fra 2006	Tyngdepunkt kote 4,2
7	Kompressorrum rist	87,4	Kildestyrke fra 2006	Kote 4,0
8	Turbinehal luftindtag	79,5	Kildestyrke fra 2006	Kote 4,5
9	Turbinehal rist	87,2	Kildestyrke fra 2006	Kote 17,0
10	Turbinehal luftindtag	79,5	Kildestyrke fra 2006	Kote 4,5
11	Elfilterbygning luftindtag i facade mod øst	76,0	Kildestyrke fra 2006	Kote 15,0
12	Restproduktbygning luftindtag i facade mod nord	76,0	Kildestyrke fra 2006	Kote 9,0
13	Elfilterbygning luftindtag i facade mod nord	76,0	Kildestyrke fra 2006	Kote 9,0
14	8 stk. tørkølere på tag af affaldssilo	8 x 98,5	Ny kildestyrkemåling 2018	Tagkote 26,7
15	4 stk. tørkølere på tag af ovnhal 2	4 x 95,0	Ny kildestyrkemåling 2018	Tagkote 16,7
16	2 stk. udsugning på tag af ovnhal 2	2 x 84,6	Ny kildestyrkemåling 2018	Tagkote 16,7
17	4 stk. udsugninger på tag af ovnhal 3	4 x 91,1	Ny kildestyrkemåling 2018	Tagkote 39,5
19	Restproduktbygning luftindtag på tag	69,5	Kildestyrke fra 2006	Tagkote 10,7
20	Tørkøler på tag af turbinehal	82,0	Ny kildestyrkemåling 2018	Tagkote 20,0
21	Porte til aflæssehal	95,0	Kildestyrke fra 2006	Ter-rænkote ca. 5,0
22	Udsugning baderum	89,3	Ny kildestyrkemåling 2018	Tagkote 16,7

Figur 9: Oversigt over stationære støjklender

Placeringen af de stationære støjklender er vist i figur 10:



Figur 10: Placering af støjkloder

Kilderne 17 (4 stk. udsugninger på tag af ovnhall 3) og 22 (Udsugning baderum) er tildelt en horisontal direktivitet svarende til direktivitet for åbninger jf. Miljøstyrelsens vejledning om beregning af støj fra virksomheder.

Kilde 15 (4 stk. tørkølere på tag af ovnlinje 2) indgår ikke i støjberegningen, da kølerne er til nødkøling og ikke indgår i den normale drift.

Kilde 14 (8 stk. kølere på tag af affaldssilo) er den mest betydende støjkilde i forhold til støjbelastning af omgivelserne. Der er derfor gjort meget ud af at bestemme støjemissionen herfra retvisende. Kilden består af 8 stk. V-formede kølere placeret primært tæt på tagkanten. V-kølerne har en fysisk højde på ca. 2,4 m over tagfladen. Langs tagkanten findes på de frie sider (alle 4 sider på nær mod ovnhall 3) en perforeret skærm med overkant ca. 3,5 m over tagfladen, idet de nederste 0,8 m udgøres af en fast murkrone. Kilderne er modelleret som fladekilder i højde svarende til 2/3 af den fysiske højde dvs. i højde 1,6 m over tagfladen. Da det ikke var muligt at sætte anlæggene i drift en ad gangen, er der målt i en situation, med fuld drift af alle kilderne. Der er målt støjniveauer i 21 punkter fordelt hele vejen rundt langs bygningskronen 0,2 m over skærmtoppen. Der er herefter ved hjælp af støjmodellen beregnet den kildestyrke, som netop giver anledning til de målte støjbidrag i punkterne over skærmtoppen. Dette har resulteret i kildestyrke på $L_{WA} = 98,5$ dB for hver af de 8 kølere.

Den perforerede skærm opfylder ikke betingelserne for at kunne indgå i beregningerne som en støjskærm. Skærmen er derfor ikke taget i regning.

For at kontrollere, om støjstrålingen fra kølerne i modellen er behandlet svarende til virkeligheden, og specielt med det formål at konstatere, om kilderne burde tildeles en retningskarakteristik, er der udført målinger i 3 punkter i omgivelserne. Disse 3 punkter var placeret mod vest på modsatte side af Energivej, ved krydset Energivej/Skovalleen og ved skel mod nord mod genbrugspladsen. I disse punkter er støjbidrag fra kølerne bestemt ved at måle med køleanlæg i drift

og køleanlæg slukket, og ved korrektion er bidraget fra kølerne bestemt. Disse målte støjbidrag er sammenholdt med de tilsvarende støjbidrag beregnet vha. støjmodellen. Sammenligningen har vist god overensstemmelse mellem de beregnede og målte støjbidrag fra kølerne.

8. MOBILE STØJKILDER

I støjberegningerne indgår følgende transportør til og fra anlægget:

Affaldsbiler: 50 stk. indenfor sammenhængende 8 timer i perioden kl. 06-18 og 3 stk. indenfor ½ time i natperioden før kl. 06 på hverdage.

Slaggetransport: 3 stk. i døgnet fordelt i tidsrummet kl. 04-17.

Restprodukt. 1 stk. i dagperioden.

Herudover regnes med truckkørsel (el-trucks) ved restproduktbygning 3 x ½ time fordelt over døgnet.

For de mobile støjkluder regnes med kildestyrker fra Støjdatabogen udgivet af Lydteknisk Institut. Disse kildestyrker er:

Kørsel med lastbil, svag acceleration 10-20 km/t: $L_{WA} = 101$ dB

Lastbiler, tomgang ved vægten: $L_{WA} = 91$ dB

Uskiftning af containere med restprodukt, forceret tomgang: $L_{WA} = 96$ dB

Eltrucks: $L_{WA} = 86$ dB

Der regnes med kildehøjder på 1,5 m for lastbiler og 1 m for eltrucks.

Placeringen af de mobile støjkluder er vist i figur 10.

9. MÅLING AF KILDESTYRKER

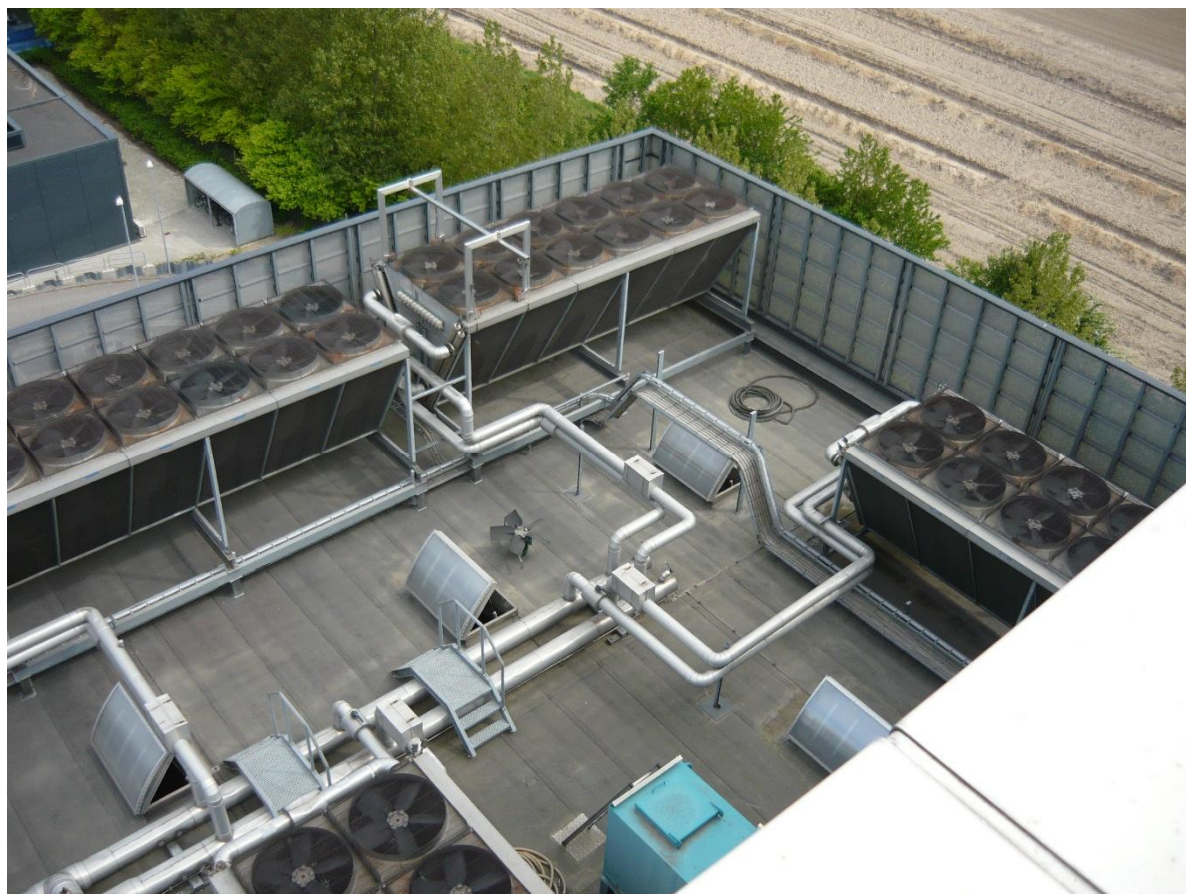
Der er den 2018-05-06 udført måling af kildestyrker for nogle betydende støjklider.

Kildestyrkerne er målt efter retningslinjerne i Vejledning fra miljøstyrelsen nr. 5 1993 "Beregning af ekstern støj fra virksomheder".

Kildestyrkerne er målt med måleudstyr, som anført i figur 11.

Instrument	Fabrikat	Type nr.	Rambøll database nr.	Certifikat nr.	Seneste kontrol
Lydtrykmåler	B&K	2270	DK.415.0062	CDK1701127	17.02.17
Akustisk kalibrator	B&K	4231	DK.415.0031	780040	29.11.17

Figur 11: Anvendt måleudstyr ved kildestyrkemålingerne



Figur 12: Tørkølere på tag af affaldssilo

10. STØJKILDERNES FREKVENSSPEKTRE

Figur 13 viser støjklidernes frekvensspektre.

No.	Element name	Unit	Type	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz	Sum
1	Skorsten	dB(A)/Lw/unit	Octave	62,0	67,8	71,1	72,2	72,8	71,1	68,7	64,7	79,0
2	Sugetræksblæser i gården	dB(A)/Lw/unit	Octave	72,0	77,8	81,1	82,2	82,8	81,1	78,7	74,7	89,0
3	Udsugning slaggebaand	dB(A)/Lw/unit	Octave	67,0	81,1	71,1	57,9	39,0	36,8	44,8	46,2	81,7
4	Ovnhal 3 riste i facade mod øst	dB(A)/Lw/unit	Octave	50,7	62,0	74,5	75,2	75,2	73,5	71,7	66,2	81,4
5	Ovnhal 3 luftindtag i facade mod øst	dB(A)/Lw/unit	Octave	61,9	71,3	79,1	74,5	79,4	78,3	71,7	59,1	84,7
6	Slaggeport	dB(A)/Lw/unit	Octave	63,3	68,8	71,6	76,0	77,1	75,4	68,7	58,3	82,0
7	Kompressorrum rist	dB(A)/Lw/unit	Octave	68,0	75,1	81,3	80,3	80,7	80,2	75,2	71,8	87,4
8	Turbinehal luftindtag 1	dB(A)/Lw/unit	Octave	49,0	57,0	64,0	70,0	75,0	75,0	70,0	64,0	79,5
9	Turbinehal rist	dB(A)/Lw/unit	Octave	45,2	71,6	77,5	74,0	73,3	84,7	80,3	65,1	87,2
10	Turbinehal luftindtag 2	dB(A)/Lw/unit	Octave	49,0	57,0	64,0	70,0	75,0	75,0	70,0	64,0	79,5
11	Elfilterbygning luftindtag i facade mod øst	dB(A)/Lw/unit	Octave	52,0	60,0	64,0	69,0	71,0	70,0	67,0	60,0	76,0
12	Restproduktbygning luftindtag i facade mod nord	dB(A)/Lw/unit	Octave	52,0	60,0	64,0	69,0	71,0	70,0	67,0	60,0	76,0
13	Elfilterbygning luftindtag i facade mod nord	dB(A)/Lw/unit	Octave	52,0	60,0	64,0	69,0	71,0	70,0	67,0	60,0	76,0
14	Toerkoelere paa tag af affaldssilo	dB(A)/Lw/unit	Octave	74,0	82,9	88,8	92,2	94,1	92,0	84,1	77,4	98,5
15	Toerkoelere paa tag af ovnhall 2	dB(A)/Lw/unit	Octave	67,7	80,2	82,9	91,4	89,4	87,2	78,9	66,9	95,0
16	Udsugning paa tag af ovnhall 2	dB(A)/Lw/unit	Octave	59,8	60,3	74,0	74,1	79,7	80,8	73,5	61,3	84,6
17	Udsugning paa tag af ovnhall 3	dB(A)/Lw/unit	Octave	67,1	74,1	82,9	87,9	84,6	81,3	71,8	60,6	91,1
19	Restproduktbygning luftindtag paa tag	dB(A)/Lw/unit	Octave	60,0	65,0	65,0	60,0	55,0	50,0	50,0	50,0	69,5
20	Toerkoelere paa tag af turbinehal	dB(A)/Lw/unit	Octave	59,2	66,4	70,8	74,8	78,3	74,7	70,6	61,7	82,0
21	Porte til aflæssehal	dB(A)/Lw/unit	Octave	72,5	77,1	82,2	86,5	92,6	87,1	81,4	74,1	95,0
22	Lastbil, svag acc, 10 - 20 km/t	dB(A)/Lw/unit	Octave	81,0	84,0	90,0	93,0	97,0	94,0	88,0	80,0	100,7
23	Lastbil tomgang	dB(A)/Lw/unit	Octave	72,0	75,0	79,0	84,0	87,0	84,0	78,0	69,0	90,8
24	Lastbil forceret tomgang	dB(A)/Lw/unit	Octave	77,0	80,0	84,0	89,0	92,0	89,0	83,0	74,0	95,8
25	Gaffeltruck, el, 5 kW, kørsel	dB(A)/Lw/unit	Octave	61,0	67,0	78,0	82,0	79,0	78,0	71,0	62,0	85,8
26	Udsugning baderum	dB(A)/Lw/unit	Octave	69,8	72,8	76,3	77,1	83,4	84,6	82,9	74,4	89,3
28	Opstartsventil	dB(A)/Lw/unit	Octave	89,4	95,5	98,3	102,9	109,6	110,1	109,9	105,4	115,5

Figur 13: Støjklidernes frekvensspektre. Kolonnen længst til venstre angiver kildens nummer i støjklidbiblioteket, hvilket ikke er det samme som støjklidenumerne i figur 9 og figur 10.

11. STØJGRÆNSER

Virksomhedens nuværende støjgrænser stammer fra miljøgodkendelse dateret 28. september 2004. Støjgrænserne er gengivet i figur 14.

	Område			
	F7	E8	E30	B21/F4
Mandag – fredag kl. 06:00 – 18:00 lørdag kl. 07:00 – 14:00	60	55	55	45
Mandag – fredag kl. 18:00 – 22:00 lørdag kl. 14:00 – 22:00 søn- og helligdage kl. 07:00 – 22:00	60	45	45	40
Mandag – fredag kl. 22:00 – 06:00 øvrige dage kl. 22:00 – 07:00	60	40	40	35

Figur 14: Støjgrænser i nuværende miljøgodkendelse

Støjgrænserne gengivet i figur 14 refererer til områdetyper i forældet kommuneplan.

Koblingen mellem områdebetegnelserne i den gamle kommuneplan og områdebetegnelserne i den nuværende kommuneplan, se figur 5, er som følger:

Område F7 er del af nuværende område NYKF E17 (området, som forbrændingsanlægget er placeret i)

Område E8 er del af nuværende område NYKF E17

Område E30 er nuværende område NYKF E11 (område med Hotel Falster)

Område B21 er nuværende område NYKF B11 (nærmeste boligområde)

Område F4 er nuværende område NYKF R10 (kolonihaveområde)

Miljøstyrelsen har aktuelt udmeldt de støjgrænser, som forbrændingsanlægget skal overholde i fremtiden. Disse støjgrænser er gengivet i figur 15.

REFA revurdering - Udkast til støjgrænser

Generelle støjgrænser

Driften af virksomheden må ikke medføre, at virksomhedens samlede bidrag til støjbelastningen i naboområderne overstiger nedenstående støjgrænser. De angivne værdier for støjbelastningen er de ækvivalente, korrigerede lydniveauer i dB(A). Naboområderne er benævnt på oversigtskort 1 og 2.

- I Erhvervs- og industriområder
- II Erhvervs- og industriområder med forbud mod generende virksomhed
- III Områder for blandet bolig- og erhvervsbebyggelse, centerområder (bykerne)
- IV Etageboligområder
- V Boligområder for åben og lav boligbebyggelse
- VI Sommerhusområder, offentligt tilgængelige rekreative områder, særlige naturområder

	Kl.	Reference tidsrum (Timer)	I dB(A)	II dB(A)	III dB(A)	IV dB(A)	V dB(A)	VI dB(A)
Mandag-fredag	07-18	8	70	60	55	50	45	40
Lørdag	07-14	7	70	60	55	50	45	40
Lørdag	14-18	4	70	60	45	45	40	35
Søn- & helligdage	07-18	8	70	60	45	45	40	35
Alle dage	18-22	1	70	60	45	45	40	35
Alle dage	22-07	0,5	70	60	40	40	35	35
Maksimalværdi	22-07	-	-	-	55	55	50	50

Figur 15: Fremtidige støjgrænser

Områdetyperne I-VI refererer til gældende lokalplaner og kommuneplanrammer.

Miljøstyrelsen har i notat dateret 11. februar 2019 redegjort for koblingen mellem områdetyper I-VI og lokalplaner og kommuneplanrammer.

Miljøstyrelsen foreslår følgende koblinger:

Områdetype I: Lokalplan F54 delområde II, Lokalplan 175

Områdetype II: Lokalplan F54 delområde I, Lokalplan F14, Lokalplan F34/F50, Lokalplan 119, Lokalplan F51

Områdetype III: Kommuneplanrammer F01+F023 og FR9*)

Områdetype IV: Lokalplan F55

Områdetype V: Lokalplan F8 **), Lokalplan 178

*) Eventuelt højere støjgrænser aften, weekend og nat i lokalplanområder F01+F023 og FR9 i tilfælde af, at der ikke er boliger i området.

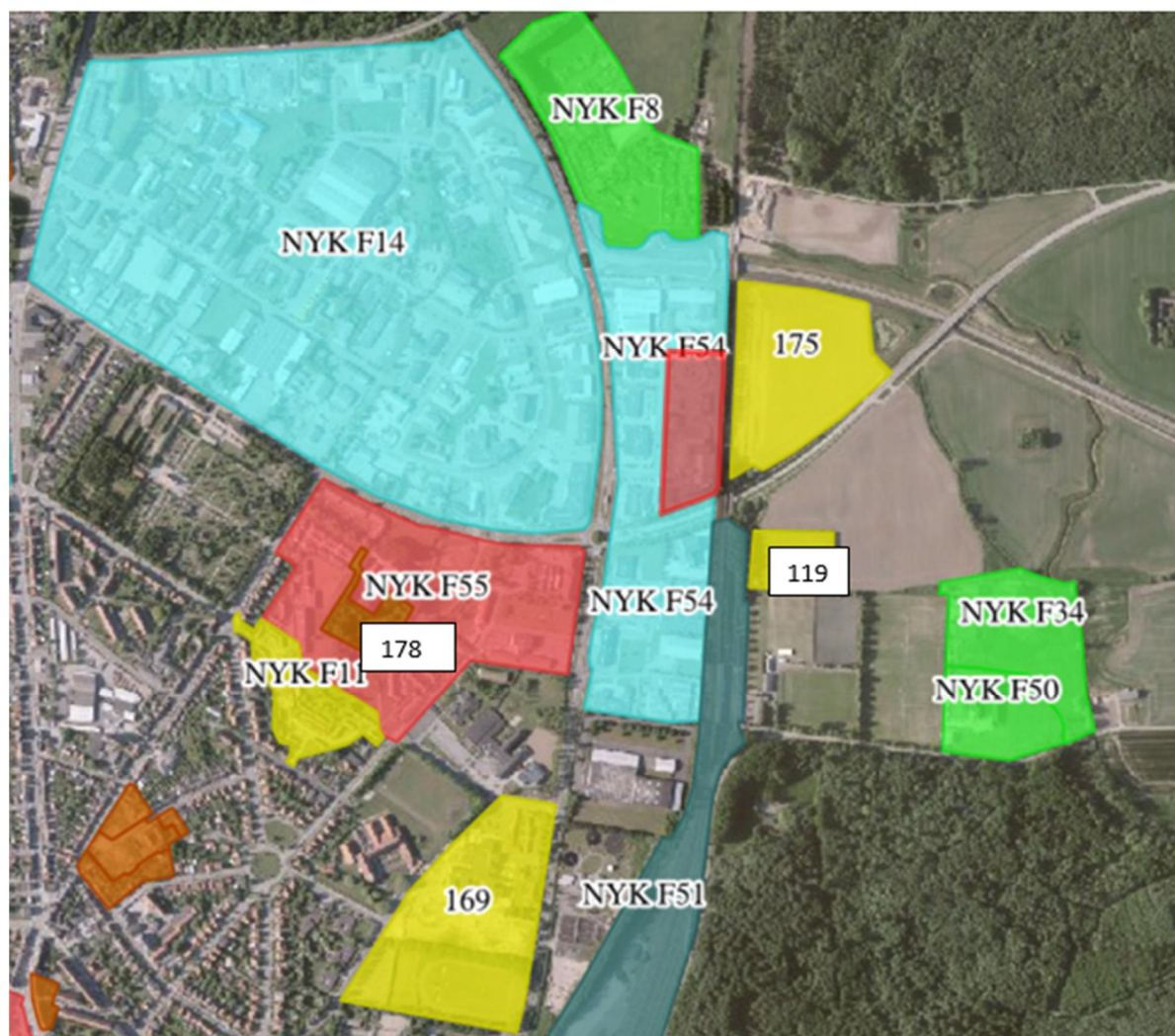
**) For Lokalplanområde F8 (havekoloni) åbnes mulighed for støjgrænser som for områdetype IV under henvisning til området placering op ad to erhvervsområder. Højere støjgrænser er relevant, såfremt det er vanskeligt at overholde de lavere støjgrænser.

Rambøll har følgende bemærkninger til Miljøstyrelsens kobling mellem støjgrænser og lokalplan- og kommuneplanområder.

F01+F023 (publikumsorienteret serviceerhverv, sports- og idrætsanlæg, uddannelsesinstitutioner) og FR9 (idrætsanlæg og skydebane med tilhørende klubhuse): Områderne vurderes ikke at være specielt støjfølsomme aften, nat og weekend, da der tilsyneladende ikke er boliger i områderne. Udgangspunkt for fastsættelse af støjgrænser kan eventuelt være områdetype III, men med fastsættelse af samme støjgrænse (55 dB) i alle perioder.

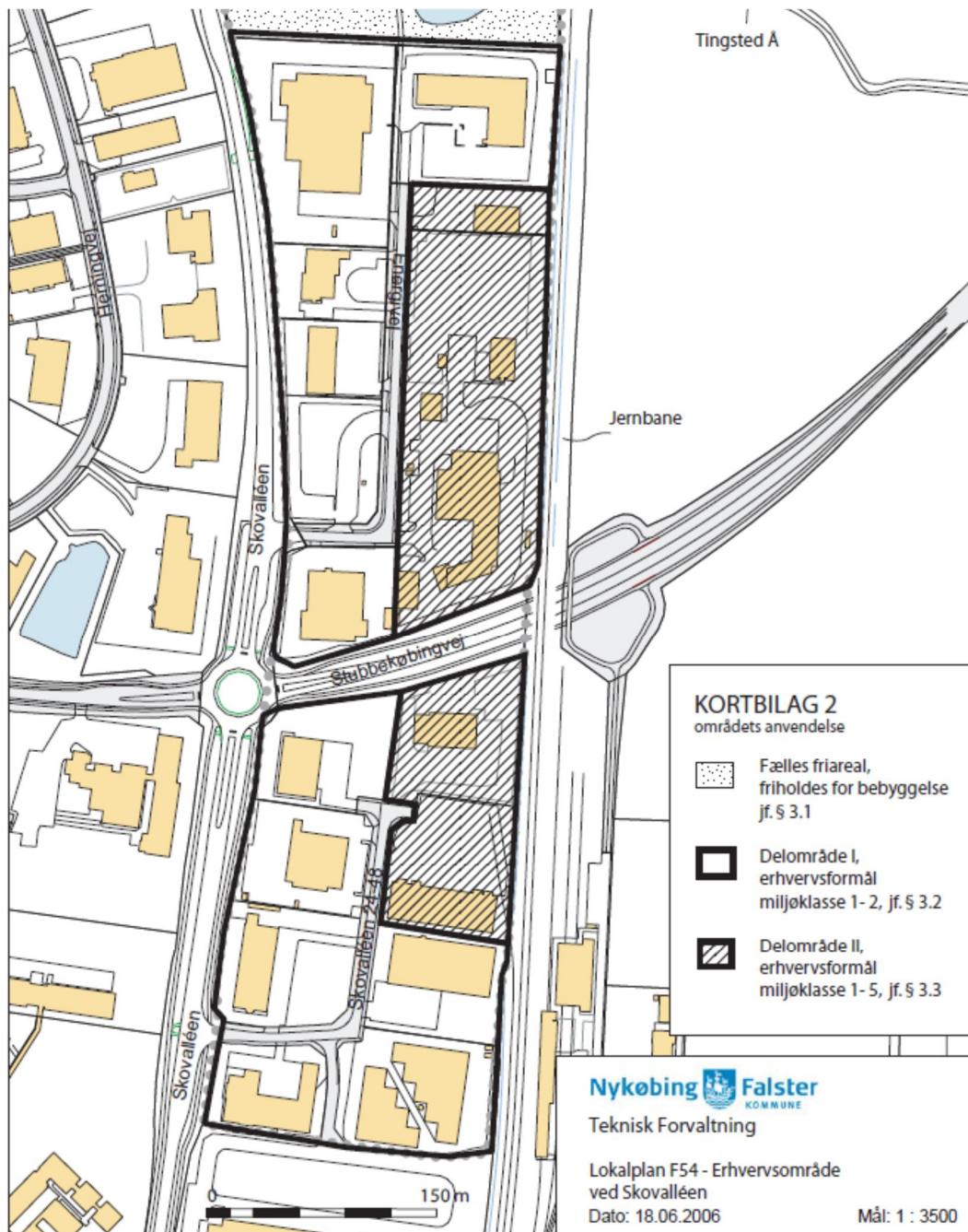
Lokalplanområder F34/F50 (skydebane), 119 (boldbaner) og F51 (DSB baneterræn): Fastsættelse af støjgrænser svarende til områdetype II (60 dB i alle perioder) vurderes ikke at være begrænsende for REFA, men det vurderes, at der ikke er belæg for at fastsætte støjgrænser i disse områder, da områderne ikke vurderes at være støjfølsomme.

Placeringen af lokalplanerne er vist i figur 16.



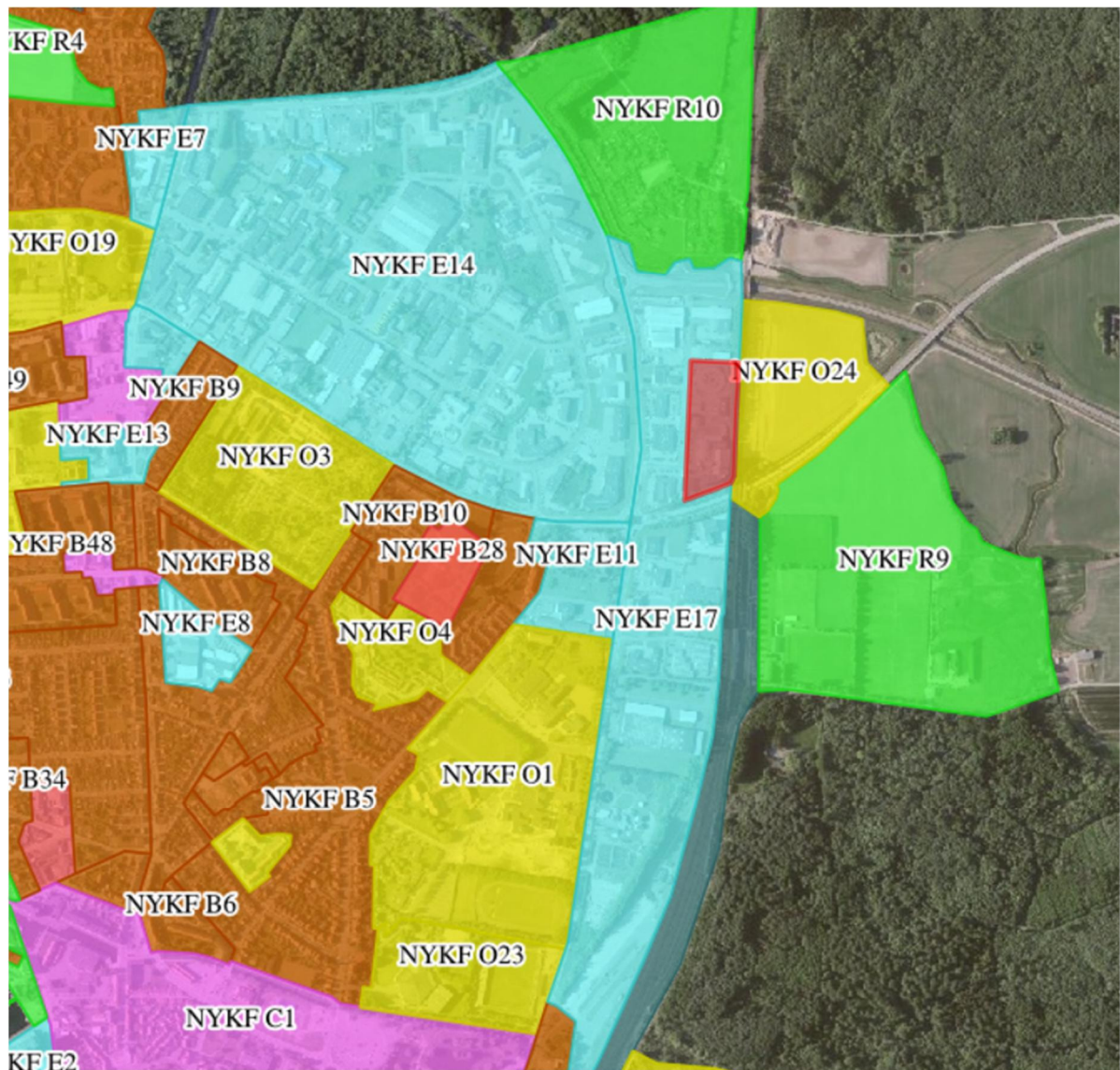
Figur 16: Placering af lokalplaner i forhold til støjgrænser.

Opdelingen af lokalplan F54 i delområde I og II er vist i figur 17.



Figur 17: Opdeling af lokalplan F54 i delområde I og II

Placeringen af kommuplanrammenumrene F01+F023 og FR9 er vist i figur 18.



Figur 18: Placering af kommuneplanrammeområder i relation til støjgrænser.

12. LYDUDBREDELSERFORHOLD

Lydudbredelsen fra anlægget til naboerne er primært påvirket af omkringliggende bygninger, som skærmer for lyden og i visse tilfælde reflekterer lyden.

13. BEREGNINGSFORUDSÆTNINGER

Støjkilderne er lagt ind i støjmodellen som punktkilder, linjekilder eller arealkilder.

Terrænet er regnet akustisk hårdt eller akustisk porøst svarende til de faktiske forhold.

Bygninger er regnet reflekterende med et refleksionstab på 1 dB.

Der er ikke indregnet dæmpning af støjen gennem beplantning.

14. BEREGNINGSPUNKTER

Der er beregnet støjbelastninger i beregningspunkter repræsenterende de mest kritiske naboområder i omgivelserne i relation til støjgrænsen.

Støjbelastningerne er beregnet som fritfeltsværdier, som direkte kan sammenholdes med støjgrænsen.

Placeringen af beregningspunkterne er vist i figur 19.



Figur 19: Placering af beregningspunkter

Punkt 1 repræsenterer nærmeste nabo mod vest i erhvervsområde, lokalplan F54 delområde I (områdetype II i forhold til støjgrænsen).

Punkt 2 repræsenterer nærmeste nabo mod nord i erhvervsområde, lokalplan F54 delområde II (områdetype I i forhold til støjgrænsen).

Punkt 3 repræsenterer nærmeste nabo mod syd i erhvervsområde, lokalplan F54 delområde II (områdetype I i forhold til støjgrænsen).

Punkt 4 repræsenterer nærmeste nabo mod sydvest i erhvervsområde, lokalplan F54 delområde II (områdetype I i forhold til støjgrænsen).

Punkt 5 repræsenterer Hotel Falster i etageboligområde, lokalplan F55 (områdetype IV i forhold til støjgrænsen).

Punkt 6 repræsenterer nærmeste bolig i etageboligområde, lokalplan F55 (områdetype IV i forhold til støjgrænsen).

Punkt 7 repræsenterer nærmeste nabo i kolonihaveområde, lokalplan F8 (områdetype IV eller V i forhold til støjgrænser).

Beregningspunkterne er placeret 1,5 m over terræn. Punkt 6 er dog placeret 4,3 m over terræn, da punktet repræsenterer 1. sal i en etageboligejendom.

Med hensyn til valg af beregningspunkter skal det bemærkes, at det er vurderet, at overholdelse af støjgrænser i lokalplanområde F55 med etageboliger og hotel samt F8 med kolonihaver er dimensionerende for den tilladelige støjudsendelse fra REFA.

15. STØJENS KARAKTER

Det vurderes, at støjen bedømt ved naboerne ikke indeholder tydeligt hørbare toner eller impulser, som berettiger til et tillæg på 5 dB for støjens særlige karakter.

16. BAGGRUNDSSTØJ

Baggrundsstøjen i området stammer hovedsagelig fra trafik på vejene, togpassager på jernbanen og støj fra øvrige virksomheder i området.

Kildestyrkerne er målt tæt på støjklenderne, og baggrundsstøjen har derfor ingen indflydelse på de målte kildestyrker.

17. METEOROLOGISKE FORHOLD

Kildestyrker benyttet i beregningen er bestemt på grundlag af målinger udført i så kort afstand fra støjklenderne, at de meteorologiske forhold ikke har haft indflydelse på måleresultaterne.

Støjudbredelsen er som foreskrevet i den anvendte standard beregnet under forudsætning af let medvind fra støjkilde til beregningspunkt.

18. BEREGNINGSSCENARIER

Der er beregnet støjbelastninger for to scenarier:

1. Scenario repræsenterende perioderne mandag-fredag kl. 06-18, hvor støjen skal midles over sammenhængende 8 timer med mest støj. Scenariet er benævnt "Dag". Det er forudsat, at grænsen mellem nat og dag fastsættes til kl. 06 i fremtiden, ligesom det også er tilfældet i dag.
2. Scenario repræsenterende ½ time med mest støj i natperioden mandag-fredag før kl. 06 (i praksis ½ time i perioden kl. 05-06). Scenariet er benævnt "Nat". Det skal bemærkes, at støjbelastninger i den overvejende del af natperioden, hvor der ikke forekommer renovationsbiler er mindre end beregnet for perioden kl. 05-06, hvor renovationsbiler er indregnet.

For tidsrummet lørdag kl. 07-14 er støjgrænserne identiske med mandag-fredag kl. 06-18 (scenario "Dag"), men aktivitetsniveauet er lavere, hvorfor det vurderes, at støjberegning ikke er nødvendig. For tidsrummene lørdag kl. 14-18, søndag kl. 07-18 og alle dage kl. 18-22 vil aktivitetsniveauet være lavere end for natperioden (scenario "Nat"), og da støjgrænsen samtidig er højere, er det vurderet, at støjberegning ikke er nødvendig.

19. BEREGNINGSRESULTATER

Beregningsresultaterne for de to scenarier er vist i figurer 20.

Beregningspunkt	Område	Scenario 1 "Dag"		Scenario 2 "Nat"	
		Støjbelastning	Støjgrænse	Støjbelastning	Støjgrænse
1	Erhverv	56,9 dB	60 dB	55,5 dB	60 dB
2	Erhverv	52,3 dB	70 dB	51,0 dB	70 dB
3	Erhverv	43,9 dB	70 dB	45,1 dB	70 dB
4	Erhverv	58,3 dB	70 dB	58,4 dB	70 dB
5	Hotel	47,2 dB	50 dB	47,2 dB	40 dB
6	Bolig	44,0 dB	50 dB	44,0 dB	40 dB
7	Kolonihave	45,5 dB	50 dB *)	45,0 dB	40 dB *)

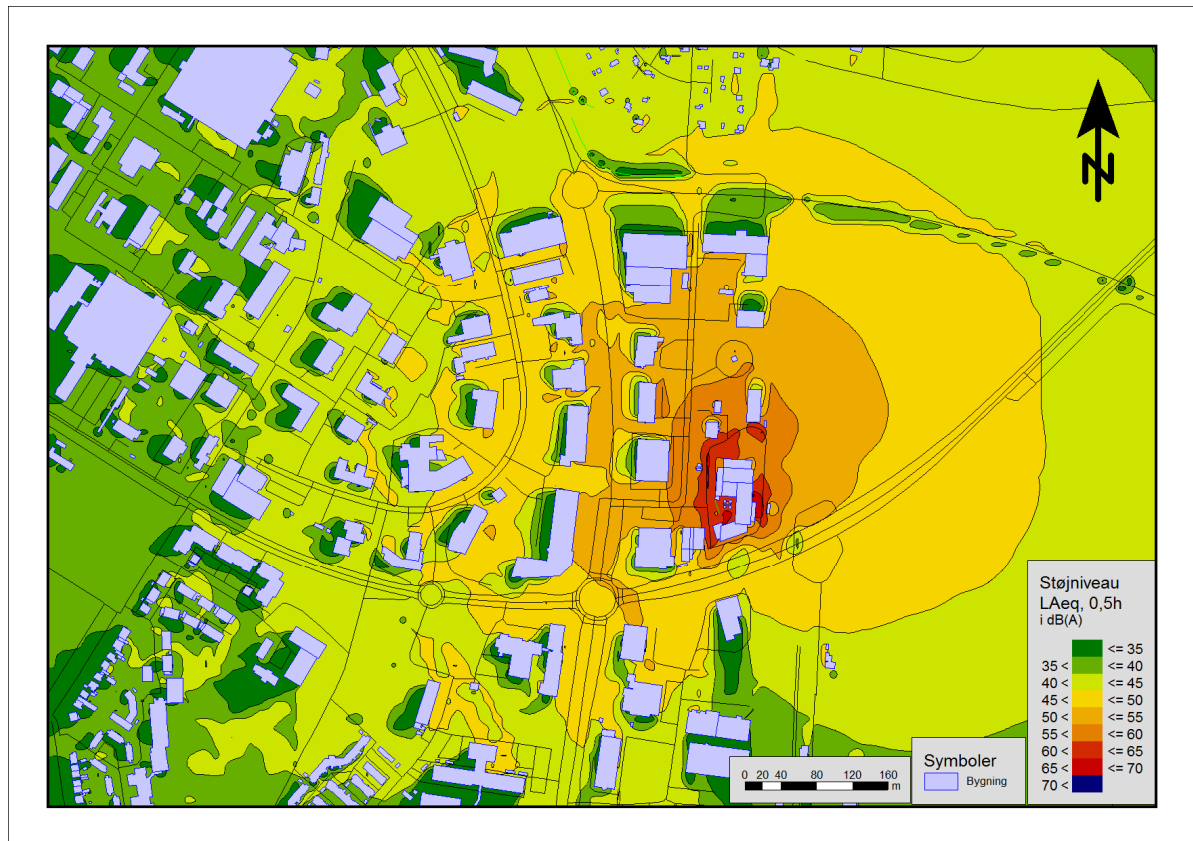
Figur 20: Beregningsresultater

*) Miljøstyrelsen lægger op til disse støjgrænser i tilfælde af at det er besværligt at overholde lavere støjgrænser, hvilket vurderes at være tilfældet.

Overskridelser af støjgrænser er vist med **rød** farve.

Detaljerede beregningsudskrifter fra SoundPLAN er gengivet i bilag 1.

Beregnet støjudbredelse for den støjfølsomme natperiode er vist i figur 21. Støjbelastningerne er beregnet i højden 1,5 m over terræn og indeholder alle refleksioner. De beregnede støjbelastninger kan derfor ikke uden videre sammenholdes med støjgrænser, som er defineret som fritfeltsværdier.



Figur 21: Beregnet støjjudbredelse for natperioden

20. UBESTEMTHED

Der er beregnet udvidet usikkerhed i henhold til Orientering nr. 36: "Usikkerhed på beregnede niveauer af ekstern støj fra virksomheder", Miljøstyrelsens Referencelaboratorium, november 2005. Standardusikkerhed på kildestyrkerne er sat til 3 dB i henhold til anvisninger i metoden. Usikkerheden på beregningen er efter anvisningerne sat til 1 dB.

Ubestemtheden er relevant ved vurdering af overskridelser. For beregningsresultater med væsentlige overskridelser er der beregnet ubestemtheder, som anført i figur 22.

Punkt	Periode	Støjbelastning	Ubestemthed	Støjgrænse
5	Nat	47,2 dB	2,0 dB	40 dB
6	Nat	44,0 dB	2,0 dB	40 dB
7	Nat	45,0 dB	2,0 dB	40 dB

Figur 22: Beregnede ubestemtheder

En signifikant overskridelse er defineret som en overskridelse, som er større end ubestemtheden på beregningsresultatet. Signifikante overskridelser er anført med **rød** farve.

21. MULIGHEDER FOR STØJDÆMPNING

De beregnede overskridelser kan henføres til støjbidrag fra kølerne på taget af affaldssiloen (kilde nr. 14). Der er derfor udført beregning, hvor denne kilde er forudsat dæmpet med 10 dB. Herudover er kilde nr. 22, udsugning fra baderum mv. forudsat dæmpet 10 dB.

Under disse forudsætninger fås resultater som gengivet i figur 23.

Beregningspunkt	Område	Scenario 1 "Dag"		Scenario 2 "Nat"	
		Støjbelastning	Støjgrænse	Støjbelastning	Støjgrænse
1	Erhverv	54,3 dB	60 dB	51,2 dB	60 dB
2	Erhverv	47,8 dB	70 dB	42,5 dB	70 dB
3	Erhverv	42,0 dB	70 dB	43,7 dB	70 dB
4	Erhverv	55,5 dB	70 dB	55,7 dB	70 dB
5	Hotel	39,5 dB	50 dB	39,4 dB	40 dB
6	Bolig	36,4 dB	50 dB	36,3 dB	40 dB
7	Kolonihave	38,9 dB	50 dB	35,8 dB	40 dB

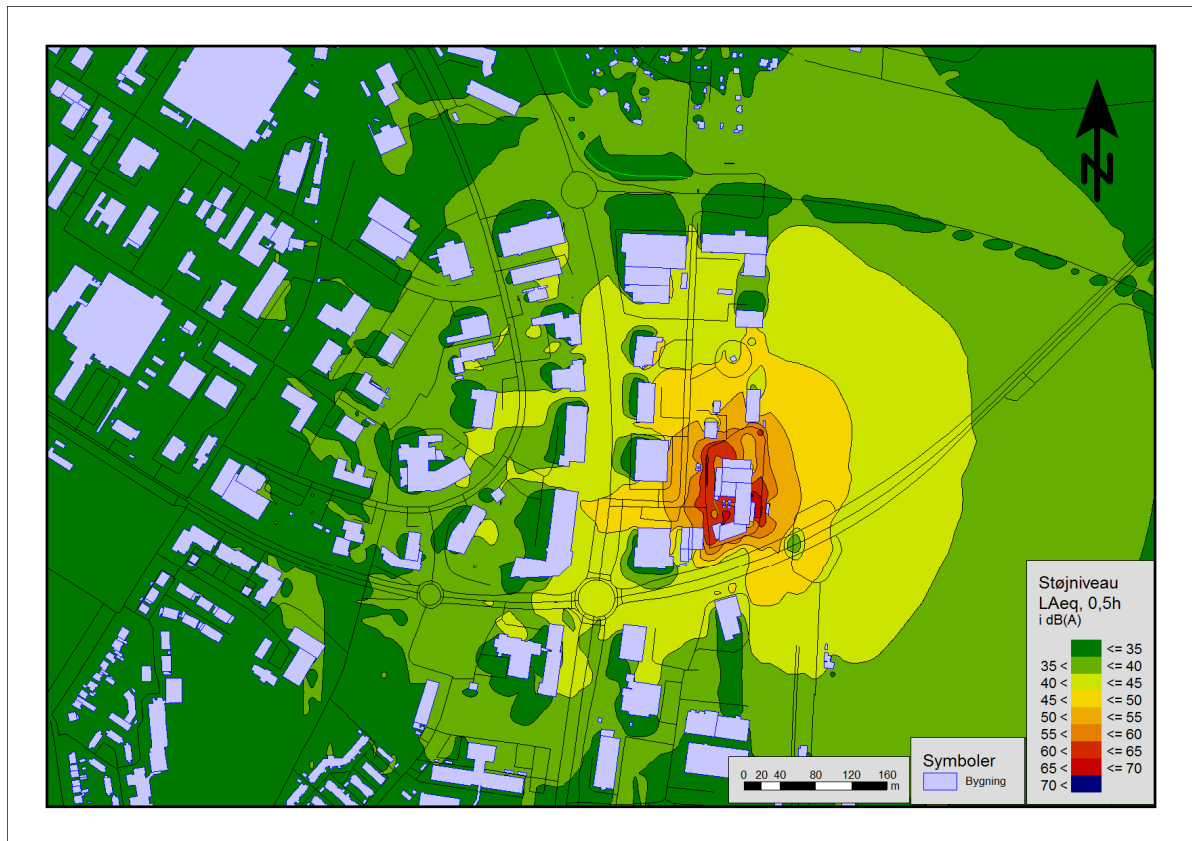
Figur 23: Beregnede støjbelastninger med forudsat støjdæmpning

Som det fremgår af skemaet, er der under disse forudsætninger ingen overskridelser.

Kilde nr. 22, udsugning fra baderum mv. vurderes at kunne dæmpes ved hjælp af en traditionel lyddæmper. Muligheder og metode for dæmpning af kølerne på taget af affaldssiloen skal undersøges nærmere.

Der er udarbejdet et støjudbredelseskort for den følsomme natperiode for situationen med den forudsatte støjdæmpning. Støjudbredelseskortet er vist i figur 24. Kortet viser støjbelastninger i højden 1,5 m over terræn inklusive alle refleksioner. Kortet viser således ikke fritfeltsværdier og kan derfor ikke uden videre sammenholdes med støjgrænser.

Der er forudsat en støjdæmpning af kølerne med 10 dB, da dette er den dæmpning, som teoretisk er nødvendig, hvis støjgrænserne skal overholdes. Der er ikke taget hensyn til, om det overhovedet er muligt at dæmpe eksisterende kølere med 10 dB, og om de økonomiske omkostninger forbundet hermed står i forhold til den støjdæmpende effekt. Der vil være behov for at analysere disse forhold nærmere.



Figur 24: Beregnet støjbredelse under forudsætning af støjdæmpning

22. KONKLUSION

De udførte støjberegninger viser, at der forekommer signifikante overskridelser af støjgrænser i natperioden ved hotel, boliger og kolonihaver. Overholdelse af støjgrænser vil kræve dæmpning af kølerne på taget af affaldssiloen og af en udsugning fra baderum mv. på taget af ovnhal 1. Specielt metode for dæmpning af kølerne på taget af affaldssiloen skal undersøges nærmere. Det kan eventuelt vise sig, at dæmpning af tagkølerne vil kræve så store økonomiske omkostninger, at proportionalitetsprincippet må tages i anvendelse. Proportionalitetsprincippet går ud på, at den økonomiske omkostning forbundet med støjdæmpningen skal stå i et rimeligt forhold til den støjdæmpende effekt.

23. STØJ FRA OPSTARTSVENTIL

Der er undersøgt støjemission ved åbning af opstartsventilen.

Ventilen åbnes typisk ved trip af anlægget eller ved opstart af ovn 3. Ventilen kan være åben i alle perioder (dag, aften, nat og weekend).

Ventilen er placeret under tag i ovnhallen. Afkastkanalen er forsynet med lyddæmper placeret under tag og selve afblæsningen sker over tag gennem lavt afkast.



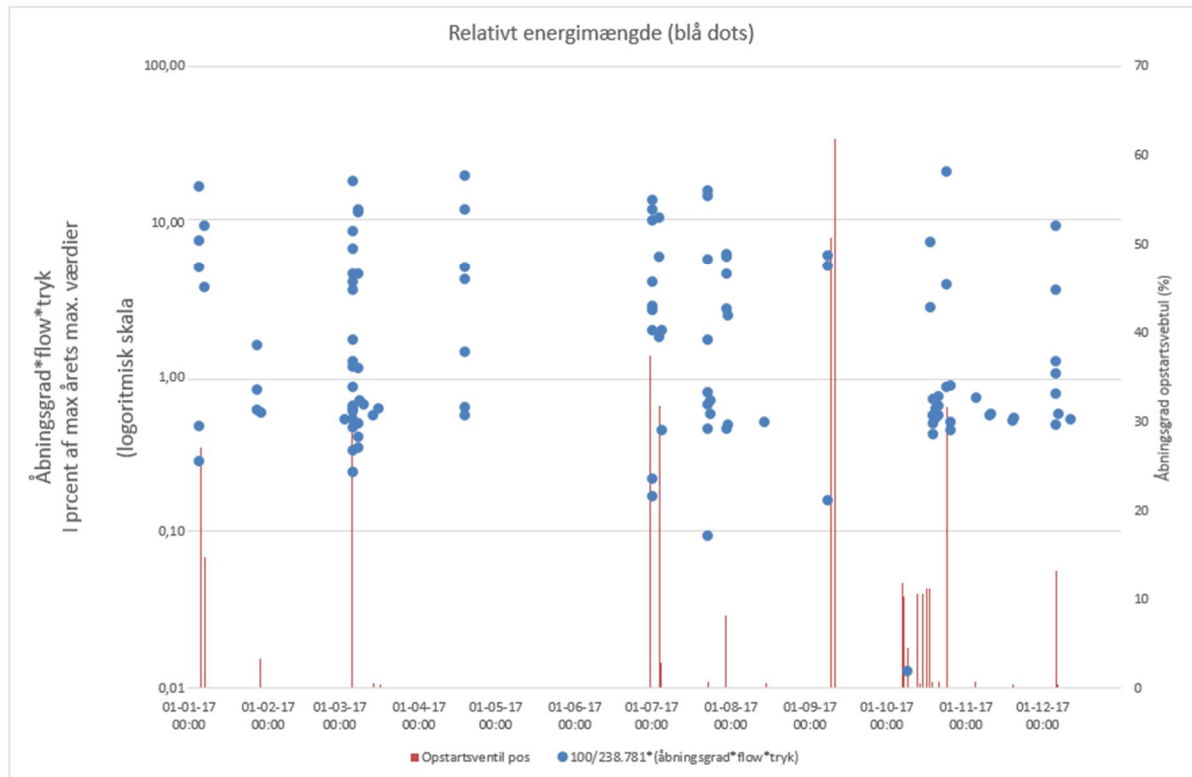
Figur 25. Opstartsventilen placeret under tag i ovnhallen.



Figur 26: Afkastkanal fra opstartsventil med lyddæmper placeret under tag.

I figur 27 er gengivet et diagram, som viser hyppigheden, hvormed opstartsventilen åbne i år 2017, ventilens åbningsgrad (røde streger) samt en relativ værdi af energiudladningen gennem ventilen (blå dots), som er et udtryk for genereret støj.

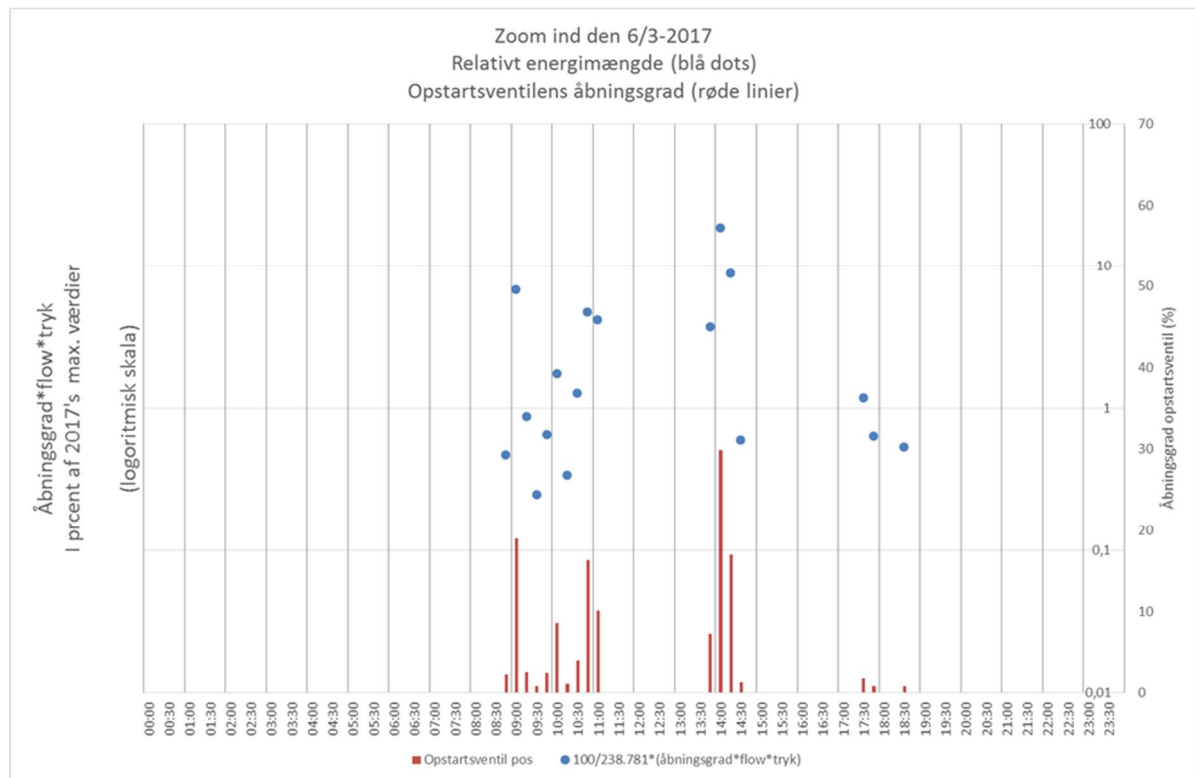
Det fremgår, at hændelserne ikke ligger jævnt fordelt hen over året, men optræder i afgrænsede tidsperioder. Desuden fremgår det, at alle åbninger af ventilen ikke genererer lige meget støj og til tider slet ingen støj som f.eks. under revision af værket.



Figur 27: Relativ energimængde ved udladning fra opstartsventil i 2017

Energiudladnings dots'ene i figur 27 giver det bedste visuelle billede af de enkelte hændelser, idet den horisontale X-akse dækker over ét år, og derfor er der for den enkelte dag, kun afbildet hændelsen med højst åbningsgrad.

I figur 28 er der zoomet ind på 06/03-2017.



Figur 28: Energiudladninger den 6/3 2017

Ventilen er programmeret til at åbne 40 % ved trip af anlæg og dette er max åbning i "99,9%" af driftssituationerne.

Ventilens karakteristisk gør, at der ikke kommer meget større flow ved åbninger over 40%.



Figur 29: Afblæsning fra opstartsventil over tag (midterste afblæsning)

Der er på dette grundlag målt kildestyrke for opstartsventilen ved forskellige grader af åbning i intervallet 5 til 40 %.

Grad af åbning %	Afgivet kildestyrke L_{WA} dB
5	97,0
10	101,1
15	106,3
20	109,0
25	111,3
30	113,2
35	114,4
40	115,6

Figur 30: Målte kildestyrker for opstartsventilen

Der er beregnet støjbidrag i omgivelserne fra opstartsventilen 'worst case' for en situation med 40 % åben ventil (med kildestyrke $L_{WA} = 115,6$ dB) for en halv time af natperioden, svarende til kontinuert drift i hele referencetidsrummet, som netop er en halv time om natten. Støjbidrag fra opstartsventilen er isoleret set og sammen med øvrige støjklender vurderet i forhold til støjgrænserne. Det vurderes, at den forudsatte hændelse med opstartsventil åben en halv time maksimalt vil forekomme 5 gange på et år. Bortset herfra, vil der være mindre åbninger og i kortere tid.

Reference-punkt	Støjbidrag opstarts-ventil alene dB	Støjbelastning uden op-startsventil dB		Støjbelastning med op-startsventil dB		Støjgrænse dB
		Ingen støj-dæmpning	Med støj-dæmpning	Ingen støj-dæmpning	Med støj-dæmpning	
1	51,2 dB	55,5 dB	51,2 dB	56,9 dB	54,2 dB	60 dB
2	45,5 dB	51,0 dB	42,5 dB	52,1 dB	47,3 dB	70 dB
3	48,6 dB	45,1 dB	43,7 dB	50,2 dB	49,8 dB	70 dB
4	53,6 dB	58,4 dB	55,7 dB	59,6 dB	57,8 dB	70 dB
5	47,2 dB	47,2 dB	39,4 dB	50,2 dB	47,9 dB	40 dB
6	45,9 dB	44,0 dB	36,3 dB	48,1 dB	46,4 dB	40 dB
7	42,8 dB	45,0 dB	35,8 dB	47,0 dB	43,6 dB	40 dB

Figur 31: Støjbidrag i omgivelserne om natten ved 40 % åben ventil i hele referencetidsrummet på en halv time.

Det fremgår af figur 31, at opstartsventilens 'worst case' vil forøge støjbelastningerne i støjfølsomme omgivelser (referencepunkterne 5, 6 og 7) med op til ca. 4 dB i situationen uden støj-dæmpning af primært tagkølerne. For situationen med støj-dæmpning af primært tagkølerne vil opstartsventilen worst case forøge støjbelastningerne i de støjfølsomme referencepunkter med op til ca. 10 dB.

Det vil være muligt at forsyne afkast fra opstartsventil med en rørlyddæmper. Der er beregnet støjbelastninger for den støj-dæmpede situation under forudsætning af, at opstartsventilen forsynes med lyddæmper med en indsætningsdæmpning på 10 dB.

Referencepunkt	Støjbidrag op-startsventil alene dB	Støjbidrag uden opstartsvæntil dB	Støjbidrag med opstartsvæntil dB	Støjgrænse dB
1	41,2 dB	51,2 dB	51,6 dB	60 dB
2	35,5 dB	42,5 dB	43,3 dB	70 dB
3	38,6 dB	43,7 dB	44,9 dB	70 dB
4	43,6 dB	55,7 dB	56,0 dB	70 dB
5	37,2 dB	39,4 dB	41,4 dB	40 dB
6	35,9 dB	36,3 dB	39,1 dB	40 dB
7	32,8 dB	35,8 dB	37,6 dB	40 dB

Figur 32: Beregnede støjbelastninger med støj-dæmpning og med støj-dæmpet opstartsvæntil

Det fremgår af figur 32, at med støj-dæmpning af ventil med 10 dB vil der i den støj-dæmpede situation ikke være væsentlige overskridelser af støjgrænserne.

BEREGNINGSUDSKRIFTER FRA SOUNDPLAN

REFA Nykoebing F 2018

Mean propagation Leq - Punktberegning

10

Source	Source	time slice	L'w	Lw	I or A	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Ls	dLw	Lr
			dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)

Receiver	1 - Industriomraade mod vest	L'Aeq, 8h	56,9		dB(A)	L'Aeq, 0,5h	55,5		dB(A)							
1 - Skorstenstop	Point	L'Aeq, 8h	79,0	79,0		0	101,23	-51,1	1,2	0,0	-0,6	0,0	0,0	28,5	0,0	28,5
1 - Skorstenstop	Point	L'Aeq, 0,5h	79,0	79,0		0	101,23	-51,1	1,2	0,0	-0,6	0,0	0,0	28,5	0,0	28,5
2 - Sugetraeksblaeser ovn 2	Point	L'Aeq, 8h	89,0	89,0		0	74,19	-48,4	2,2	-15,0	-0,2	0,0	5,1	32,8	0,0	32,8
2 - Sugetraeksblaeser ovn 2	Point	L'Aeq, 0,5h	89,0	89,0		0	74,19	-48,4	2,2	-15,0	-0,2	0,0	5,1	32,8	0,0	32,8
3 - Udsugning slaggebaand	Point	L'Aeq, 8h	81,7	81,7		0	70,95	-48,0	1,5	-12,8	0,0	0,0	7,3	29,7	0,0	29,7
3 - Udsugning slaggebaand	Point	L'Aeq, 0,5h	81,7	81,7		0	70,95	-48,0	1,5	-12,8	0,0	0,0	7,3	29,7	0,0	29,7
4 - Ovnhal 3 riste i facade mod oest	Point	L'Aeq, 8h	81,4	81,4		3	86,75	-49,8	2,4	-20,0	-0,5	0,0	0,0	16,5	0,0	16,5
4 - Ovnhal 3 riste i facade mod oest	Point	L'Aeq, 0,5h	81,4	81,4		3	86,75	-49,8	2,4	-20,0	-0,5	0,0	0,0	16,5	0,0	16,5
5 - Ovnhal 3 luftindtag i facade mod oes	Point	L'Aeq, 8h	84,7	84,7		3	87,63	-49,8	2,4	-20,0	-0,4	0,0	0,0	19,8	0,0	19,8
5 - Ovnhal 3 luftindtag i facade mod oes	Point	L'Aeq, 0,5h	84,7	84,7		3	87,63	-49,8	2,4	-20,0	-0,4	0,0	0,0	19,8	0,0	19,8
6 - Slaggeport	Point	L'Aeq, 8h	82,0	82,0		3	92,47	-50,3	2,4	-20,0	-0,4	0,0	0,0	16,6	0,0	16,6
6 - Slaggeport	Point	L'Aeq, 0,5h	82,0	82,0		3	92,47	-50,3	2,4	-20,0	-0,4	0,0	0,0	16,6		
7 - Kompressorrum rist	Point	L'Aeq, 8h	87,4	87,4		3	96,64	-50,7	2,4	-20,0	-0,4	0,0	0,0	21,6	0,0	21,6
7 - Kompressorrum rist	Point	L'Aeq, 0,5h	87,4	87,4		3	96,64	-50,7	2,4	-20,0	-0,4	0,0	0,0	21,6	0,0	21,6
8 - Turbinehal luftindtag	Point	L'Aeq, 8h	79,5	79,5		3	97,98	-50,8	2,3	-20,0	-0,7	0,0	0,0	13,3	0,0	13,3
8 - Turbinehal luftindtag	Point	L'Aeq, 0,5h	79,5	79,5		3	97,98	-50,8	2,3	-20,0	-0,7	0,0	0,0	13,3	0,0	13,3
9 - Turbinehal rist	Point	L'Aeq, 8h	87,2	87,2		3	100,22	-51,0	2,3	-20,0	-0,8	0,0	0,0	20,7	0,0	20,7
9 - Turbinehal rist	Point	L'Aeq, 0,5h	87,2	87,2		3	100,22	-51,0	2,3	-20,0	-0,8	0,0	0,0	20,7	0,0	20,7
10 - Turbinehal luftindtag	Point	L'Aeq, 8h	79,5	79,5		3	104,54	-51,4	2,3	-20,0	-0,7	0,0	0,0	12,7	0,0	12,7
10 - Turbinehal luftindtag	Point	L'Aeq, 0,5h	79,5	79,5		3	104,54	-51,4	2,3	-20,0	-0,7	0,0	0,0	12,7	0,0	12,7
11 - Elfilterbygning luftindtag i facade	Point	L'Aeq, 8h	76,0	76,0		3	103,34	-51,3	2,2	-20,0	-0,6	0,0	0,0	9,3	0,0	9,3
11 - Elfilterbygning luftindtag i facade	Point	L'Aeq, 0,5h	76,0	76,0		3	103,34	-51,3	2,2	-20,0	-0,6	0,0	0,0	9,3	0,0	9,3
12 - Restproduktbygning luftindtag i fac	Point	L'Aeq, 8h	76,0	76,0		3	83,18	-49,4	1,2	-19,2	-0,5	0,0	6,4	17,5	0,0	17,5
12 - Restproduktbygning luftindtag i fac	Point	L'Aeq, 0,5h	76,0	76,0		3	83,18	-49,4	1,2	-19,2	-0,5	0,0	6,4	17,5	0,0	17,5
13 - Elfilterbygning luftindtag i facade	Point	L'Aeq, 8h	76,0	76,0		3	85,10	-49,6	1,2	0,0	-0,6	0,0	1,4	31,4	0,0	31,4
13 - Elfilterbygning luftindtag i facade	Point	L'Aeq, 0,5h	76,0	76,0		3	85,10	-49,6	1,2	0,0	-0,6	0,0	1,4	31,4	0,0	31,4
14A - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	L'Aeq, 8h	87,7	98,5	12,2	0	56,54	-46,0	1,7	-4,4	-0,3	0,0	0,7	50,2	0,0	50,2
14A - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	L'Aeq, 0,5h	87,7	98,5	12,2	0	56,54	-46,0	1,7	-4,4	-0,3	0,0	0,7	50,2	0,0	50,2
14B - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	L'Aeq, 8h	87,2	98,5	13,5	0	54,82	-45,8	1,8	-4,7	-0,3	0,0	0,2	49,8	0,0	49,8
14B - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	L'Aeq, 0,5h	87,2	98,5	13,5	0	54,82	-45,8	1,8	-4,7	-0,3	0,0	0,2	49,8	0,0	49,8
14C - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	L'Aeq, 8h	87,1	98,5	13,9	0	59,68	-46,5	1,9	-13,5	-0,2	0,0	1,3	41,6	0,0	41,6
14C - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	L'Aeq, 0,5h	87,1	98,5	13,9	0	59,68	-46,5	1,9	-13,5	-0,2	0,0	1,3	41,6	0,0	41,6

Ramboll

1

REFA Nykoebing F 2018 Mean propagation Leq - Punktberegning

10

Source	Source	time slice	L'w	Lw	I or A	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Ls	dLw	Lr	
			dB(A)	dB(A)	m,m²	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)	
14D - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,2	98,5	13,4	0	66,01	-47,4	2,1	-16,5	-0,2	0,0	2,1	38,7	0,0	38,7	
14D - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,2	98,5	13,4	0	66,01	-47,4	2,1	-16,5	-0,2	0,0	2,1	38,7	0,0	38,7	
14E - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,1	98,5	13,8	0	73,33	-48,3	2,2	-17,2	-0,2	0,0	0,0	35,0	0,0	35,0	
14E - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,1	98,5	13,8	0	73,33	-48,3	2,2	-17,2	-0,2	0,0	0,0	35,0	0,0	35,0	
14F - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,3	98,5	13,2	0	80,69	-49,1	2,3	-17,3	-0,2	0,0	0,0	34,2	0,0	34,2	
14F - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,3	98,5	13,2	0	80,69	-49,1	2,3	-17,3	-0,2	0,0	0,0	34,2	0,0	34,2	
14G - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,0	98,5	14,2	0	82,56	-49,3	2,3	-18,6	-0,3	0,0	2,3	35,0	0,0	35,0	
14G - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,0	98,5	14,2	0	82,56	-49,3	2,3	-18,6	-0,3	0,0	2,3	35,0	0,0	35,0	
14H - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,5	98,5	12,5	0	73,52	-48,3	2,2	-17,9	-0,2	0,0	0,4	34,8	0,0	34,8	
14H - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,5	98,5	12,5	0	73,52	-48,3	2,2	-17,9	-0,2	0,0	0,4	34,8	0,0	34,8	
16A - Udsugning på tag af ovnhal 2	Point	LAeq, 8h	84,6	84,6		0	66,23	-47,4	2,3	-20,0	-0,4	0,0	14,5	33,7	0,0	33,7	
16A - Udsugning på tag af ovnhal 2	Point	LAeq, 0,5h	84,6	84,6		0	66,23	-47,4	2,3	-20,0	-0,4	0,0	14,5	33,7	0,0	33,7	
16B - Udsugning paa tag af ovnhal 2	Point	LAeq, 8h	84,6	84,6		0	58,17	-46,3	2,1	-7,2	-0,3	0,0	3,1	36,1	0,0	36,1	
16B - Udsugning paa tag af ovnhal 2	Point	LAeq, 0,5h	84,6	84,6		0	58,17	-46,3	2,1	-7,2	-0,3	0,0	3,1	36,1	0,0	36,1	
17A - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 8h	91,1	91,1		0	88,41	-49,9	1,9	-17,7	-0,2	-10,0	0,0	15,2	0,0	15,2	
17A - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 0,5h	91,1	91,1		0	88,41	-49,9	1,9	-17,7	-0,2	-10,0	0,0	15,2	0,0	15,2	
17B - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 8h	91,1	91,1		0	93,41	-50,4	1,8	-17,7	-0,2	-10,0	0,0	14,6	0,0	14,6	
17B - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 0,5h	91,1	91,1		0	93,41	-50,4	1,8	-17,7	-0,2	-10,0	0,0	14,6	0,0	14,6	
17C - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 8h	91,1	91,1		0	98,55	-50,9	1,7	-17,5	-0,2	-10,0	0,0	14,2	0,0	14,2	
17C - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 0,5h	91,1	91,1		0	98,55	-50,9	1,7	-17,5	-0,2	-10,0	0,0	14,2	0,0	14,2	
17D - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 8h	91,1	91,1		0	102,21	-51,2	1,7	-17,4	-0,2	-10,0	0,0	13,9	0,0	13,9	
17D - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 0,5h	91,1	91,1		0	102,21	-51,2	1,7	-17,4	-0,2	-10,0	0,0	13,9	0,0	13,9	
19 - Restproduktbygning luftindtag paa t	Point	LAeq, 8h	69,5	69,5		0	88,25	-49,9	0,5	-3,7	-0,2	0,0	2,3	18,4	0,0	18,4	
19 - Restproduktbygning luftindtag paa t	Point	LAeq, 0,5h	69,5	69,5		0	88,25	-49,9	0,5	-3,7	-0,2	0,0	2,3	18,4	0,0	18,4	
20 - Toerkoeler paa tag af turbinehal	Point	LAeq, 8h	82,0	82,0		0	103,21	-51,3	2,2	-20,0	-0,5	0,0	0,0	12,5	0,0	12,5	
20 - Toerkoeler paa tag af turbinehal	Point	LAeq, 0,5h	82,0	82,0		0	103,21	-51,3	2,2	-20,0	-0,5	0,0	0,0	12,5	0,0	12,5	
21 - Port til aflaessehal	Point	LAeq, 8h	95,0	95,0		3	55,32	-45,8	2,2	-8,7	-0,2	0,0	5,7	51,2	0,0	51,2	
21 - Port til aflaessehal	Point	LAeq, 0,5h	95,0	95,0		3	55,32	-45,8	2,2	-8,7	-0,2	0,0	5,7	51,2	-15,0	36,2	
22 - Udsugning baderum	Point	LAeq, 8h	89,3	89,3		0	56,01	-46,0	2,0	-3,2	-0,6	-8,6	7,4	40,3	0,0	40,3	
22 - Udsugning baderum	Point	LAeq, 0,5h	89,3	89,3		0	56,01	-46,0	2,0	-3,2	-0,6	-8,6	7,4	40,3	0,0	40,3	
Affaldsbiler	Line	LAeq, 8h	58,9	82,4	224,8	0	39,24	-42,9	1,4	-0,7	-0,2	0,0	1,4	41,5	8,0	49,4	
Affaldsbiler	Line	LAeq, 0,5h	58,9	82,4	224,8	0	39,24	-42,9	1,4	-0,7	-0,2	0,0	1,4	41,5	7,8	49,2	
Bytning af containere	Point	LAeq, 8h	95,8	95,8		0	102,99	-51,2	1,5	0,0	-0,5	0,0	0,1	45,6	-16,8	28,7	

Ramboll

2

REFA Nykoebing F 2018

Mean propagation Leq - Punktberegning

10

Source	Source	time slice	L'w	Lw	I or A	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Ls	dLw	Lr	
			dB(A)	dB(A)	m, m²	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)	
Bytning af containere	Point	LAeq, 0,5h	95,8	95,8		0	102,99	-51,2	1,5	0,0	-0,5	0,0	0,1	45,6			
Eltrucks	Line	LAeq, 8h	72,4	85,8	22,0	0	88,99	-50,0	1,2	-0,1	-0,4	0,0	0,1	36,7	-12,0	24,7	
Eltrucks	Line	LAeq, 0,5h	72,4	85,8	22,0	0	88,99	-50,0	1,2	-0,1	-0,4	0,0	0,1	36,7	0,0	36,7	
Restprodukttransport	Line	LAeq, 8h	58,9	83,0	259,8	0	48,26	-44,7	1,1	-0,4	-0,3	0,0	1,7	40,5	-9,0	31,5	
Restprodukttransport	Line	LAeq, 0,5h	58,9	83,0	259,8	0	48,26	-44,7	1,1	-0,4	-0,3	0,0	1,7	40,5			
Slaggetransport	Line	LAeq, 8h	58,9	86,5	580,0	0	49,31	-44,9	1,5	-1,2	-0,2	0,0	1,3	43,0	-6,0	37,0	
Slaggetransport	Line	LAeq, 0,5h	58,9	86,5	580,0	0	49,31	-44,9	1,5	-1,2	-0,2	0,0	1,3	43,0			
Tomgang ved vægten	Point	LAeq, 8h	90,8	90,8		0	31,24	-40,9	1,5	-6,1	-0,1	0,0	3,8	48,9	-12,6	36,4	
Tomgang ved vægten	Point	LAeq, 0,5h	90,8	90,8		0	31,24	-40,9	1,5	-6,1	-0,1	0,0	3,8	48,9	-13,0	35,9	
Receiver 2 - Industriomraade mod nord			LAeq, 8h	52,3			dB(A)	LAeq, 0,5h	51,0				dB(A)				
1 - Skorstenstop	Point	LAeq, 8h	79,0	79,0		0	225,08	-58,0	1,0	0,0	-1,2	0,0	0,0	20,7	0,0	20,7	
1 - Skorstenstop	Point	LAeq, 0,5h	79,0	79,0		0	225,08	-58,0	1,0	0,0	-1,2	0,0	0,0	20,7	0,0	20,7	
2 - Sugetræksblæser ovn 2	Point	LAeq, 8h	89,0	89,0		0	209,57	-57,4	2,1	-18,9	-0,8	0,0	1,2	15,2	0,0	15,2	
2 - Sugetræksblæser ovn 2	Point	LAeq, 0,5h	89,0	89,0		0	209,57	-57,4	2,1	-18,9	-0,8	0,0	1,2	15,2	0,0	15,2	
3 - Udsugning slaggebaand	Point	LAeq, 8h	81,7	81,7		0	198,50	-56,9	0,5	-17,8	0,0	0,0	0,0	7,4	0,0	7,4	
3 - Udsugning slaggebaand	Point	LAeq, 0,5h	81,7	81,7		0	198,50	-56,9	0,5	-17,8	0,0	0,0	0,0	7,4	0,0	7,4	
4 - Ovnhal 3 riste i facade mod oest	Point	LAeq, 8h	81,4	81,4		3	193,96	-56,7	1,5	-17,5	-0,7	0,0	0,0	10,9	0,0	10,9	
4 - Ovnhal 3 riste i facade mod oest	Point	LAeq, 0,5h	81,4	81,4		3	193,96	-56,7	1,5	-17,5	-0,7	0,0	0,0	10,9	0,0	10,9	
5 - Ovnhal 3 luftindtag i facade mod oes	Point	LAeq, 8h	84,7	84,7		3	197,67	-56,9	2,0	-17,1	-0,5	0,0	0,0	15,1	0,0	15,1	
5 - Ovnhal 3 luftindtag i facade mod oes	Point	LAeq, 0,5h	84,7	84,7		3	197,67	-56,9	2,0	-17,1	-0,5	0,0	0,0	15,1	0,0	15,1	
6 - Slaggeport	Point	LAeq, 8h	82,0	82,0		3	204,69	-57,2	2,2	-16,6	-0,5	0,0	0,0	12,8	0,0	12,8	
6 - Slaggeport	Point	LAeq, 0,5h	82,0	82,0		3	204,69	-57,2	2,2	-16,6	-0,5	0,0	0,0	12,8			
7 - Kompressorrum rist	Point	LAeq, 8h	87,4	87,4		3	209,79	-57,4	2,0	-14,8	-0,4	0,0	0,0	19,8	0,0	19,8	
7 - Kompressorrum rist	Point	LAeq, 0,5h	87,4	87,4		3	209,79	-57,4	2,0	-14,8	-0,4	0,0	0,0	19,8	0,0	19,8	
8 - Turbinehal luftindtag	Point	LAeq, 8h	79,5	79,5		3	212,49	-57,5	2,2	-18,1	-1,0	0,0	0,0	8,0	0,0	8,0	
8 - Turbinehal luftindtag	Point	LAeq, 0,5h	79,5	79,5		3	212,49	-57,5	2,2	-18,1	-1,0	0,0	0,0	8,0	0,0	8,0	
9 - Turbinehal rist	Point	LAeq, 8h	87,2	87,2		3	215,95	-57,7	1,8	-18,0	-1,1	0,0	0,0	15,2	0,0	15,2	
9 - Turbinehal rist	Point	LAeq, 0,5h	87,2	87,2		3	215,95	-57,7	1,8	-18,0	-1,1	0,0	0,0	15,2	0,0	15,2	
10 - Turbinehal luftindtag	Point	LAeq, 8h	79,5	79,5		3	224,28	-58,0	2,2	-19,1	-1,2	0,0	0,0	6,4	0,0	6,4	
10 - Turbinehal luftindtag	Point	LAeq, 0,5h	79,5	79,5		3	224,28	-58,0	2,2	-19,1	-1,2	0,0	0,0	6,4	0,0	6,4	
11 - Elfilterbygning luftindtag i facade	Point	LAeq, 8h	76,0	76,0		3	230,12	-58,2	1,9	-19,9	-1,3	0,0	0,0	1,6	0,0	1,6	
11 - Elfilterbygning luftindtag i facade	Point	LAeq, 0,5h	76,0	76,0		3	230,12	-58,2	1,9	-19,9	-1,3	0,0	0,0	1,6	0,0	1,6	
12 - Restproduktbygning luftindtag i fac	Point	LAeq, 8h	76,0	76,0		3	225,16	-58,0	1,9	-14,3	-0,8	0,0	0,5	8,3	0,0	8,3	

Ramboll

3

REFA Nykoebing F 2018 Mean propagation Leq - Punktberegning

10

Source	Source	time slice	L'w	Lw	I or A	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Ls	dLw	Lr	
			dB(A)	dB(A)	m, m²	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)	
12 - Restproduktbygning luftindtag i fac	Point	LAeq, 0,5h	76,0	76,0		3	225,16	-58,0	1,9	-14,3	-0,8	0,0	0,5	8,3	0,0	8,3	
13 - Elfilterbygning luftindtag i facade	Point	LAeq, 8h	76,0	76,0		3	225,90	-58,1	2,2	-18,3	-0,9	0,0	0,0	4,0	0,0	4,0	
13 - Elfilterbygning luftindtag i facade	Point	LAeq, 0,5h	76,0	76,0		3	225,90	-58,1	2,2	-18,3	-0,9	0,0	0,0	4,0	0,0	4,0	
14A - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,7	98,5	12,2	0	176,06	-55,9	1,0	-4,7	-0,9	0,0	0,0	38,1	0,0	38,1	
14A - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,7	98,5	12,2	0	176,06	-55,9	1,0	-4,7	-0,9	0,0	0,0	38,1	0,0	38,1	
14B - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,2	98,5	13,5	0	168,04	-55,5	1,0	-1,0	-0,9	0,0	0,0	42,1	0,0	42,1	
14B - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,2	98,5	13,5	0	168,04	-55,5	1,0	-1,0	-0,9	0,0	0,0	42,1	0,0	42,1	
14C - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,1	98,5	13,9	0	167,01	-55,4	1,0	-0,2	-0,8	0,0	0,0	43,0	0,0	43,0	
14C - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,1	98,5	13,9	0	167,01	-55,4	1,0	-0,2	-0,8	0,0	0,0	43,0	0,0	43,0	
14D - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,2	98,5	13,4	0	168,15	-55,5	1,0	-0,2	-0,8	0,0	0,0	43,0	0,0	43,0	
14D - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,2	98,5	13,4	0	168,15	-55,5	1,0	-0,2	-0,8	0,0	0,0	43,0	0,0	43,0	
14E - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,1	98,5	13,8	0	169,77	-55,6	1,0	-0,2	-0,8	0,0	0,3	43,2	0,0	43,2	
14E - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,1	98,5	13,8	0	169,77	-55,6	1,0	-0,2	-0,8	0,0	0,3	43,2	0,0	43,2	
14F - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,3	98,5	13,2	0	171,70	-55,7	1,0	-0,2	-0,9	0,0	0,2	42,9	0,0	42,9	
14F - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,3	98,5	13,2	0	171,70	-55,7	1,0	-0,2	-0,9	0,0	0,2	42,9	0,0	42,9	
14G - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,0	98,5	14,2	0	180,45	-56,1	1,0	-3,8	-1,0	0,0	1,2	39,8	0,0	39,8	
14G - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,0	98,5	14,2	0	180,45	-56,1	1,0	-3,8	-1,0	0,0	1,2	39,8	0,0	39,8	
14H - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,5	98,5	12,5	0	178,52	-56,0	1,0	-4,2	-0,9	0,0	1,3	39,6	0,0	39,6	
14H - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,5	98,5	12,5	0	178,52	-56,0	1,0	-4,2	-0,9	0,0	1,3	39,6	0,0	39,6	
16A - Udsugning på tag af ovnhal 2	Point	LAeq, 8h	84,6	84,6		0	181,85	-56,2	1,7	-19,9	-1,0	0,0	0,0	9,1	0,0	9,1	
16A - Udsugning på tag af ovnhal 2	Point	LAeq, 0,5h	84,6	84,6		0	181,85	-56,2	1,7	-19,9	-1,0	0,0	0,0	9,1	0,0	9,1	
16B - Udsugning paa tag af ovnhal 2	Point	LAeq, 8h	84,6	84,6		0	180,73	-56,1	1,7	-19,7	-1,0	0,0	0,0	9,5	0,0	9,5	
16B - Udsugning paa tag af ovnhal 2	Point	LAeq, 0,5h	84,6	84,6		0	180,73	-56,1	1,7	-19,7	-1,0	0,0	0,0	9,5	0,0	9,5	
17A - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 8h	91,1	91,1		0	192,16	-56,7	0,3	-9,3	-0,5	-7,3	0,0	17,6	0,0	17,6	
17A - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 0,5h	91,1	91,1		0	192,16	-56,7	0,3	-9,3	-0,5	-7,3	0,0	17,6	0,0	17,6	
17B - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 8h	91,1	91,1		0	205,26	-57,2	0,6	-12,6	-0,5	-7,2	0,0	14,1	0,0	14,1	
17B - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 0,5h	91,1	91,1		0	205,26	-57,2	0,6	-12,6	-0,5	-7,2	0,0	14,1	0,0	14,1	
17C - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 8h	91,1	91,1		0	216,02	-57,7	1,8	-13,9	-0,5	-7,1	0,0	13,7	0,0	13,7	
17C - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 0,5h	91,1	91,1		0	216,02	-57,7	1,8	-13,9	-0,5	-7,1	0,0	13,7	0,0	13,7	
17D - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 8h	91,1	91,1		0	222,64	-57,9	1,8	-14,4	-0,5	-7,0	0,0	13,1	0,0	13,1	
17D - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 0,5h	91,1	91,1		0	222,64	-57,9	1,8	-14,4	-0,5	-7,0	0,0	13,1	0,0	13,1	
19 - Restproduktbygning luftindtag paa t	Point	LAeq, 8h	69,5	69,5		0	233,27	-58,3	1,8	-6,2	-0,1	0,0	0,0	6,7	0,0	6,7	
19 - Restproduktbygning luftindtag paa t	Point	LAeq, 0,5h	69,5	69,5		0	233,27	-58,3	1,8	-6,2	-0,1	0,0	0,0	6,7	0,0	6,7	

Ramboll

4

REFA Nykoebing F 2018 **Mean propagation Leq - Punktberegning**

10

Source	Source	time slice	L'w	Lw	I or A	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Ls	dLw	Lr	
			dB(A)	dB(A)	m,m²	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)	
20 - Toerkoeler paa tag af turbinehal	Point	LAeq, 8h	82,0	82,0		0	224,51	-58,0	1,9	-18,7	-0,8	0,0	0,0	6,3	0,0	6,3	
20 - Toerkoeler paa tag af turbinehal	Point	LAeq, 0,5h	82,0	82,0		0	224,51	-58,0	1,9	-18,7	-0,8	0,0	0,0	6,3	0,0	6,3	
21 - Port til aflaessehal	Point	LAeq, 8h	95,0	95,0		3	153,33	-54,7	1,6	-0,1	-0,8	0,0	2,4	46,4	0,0	46,4	
21 - Port til aflaessehal	Point	LAeq, 0,5h	95,0	95,0		3	153,33	-54,7	1,6	-0,1	-0,8	0,0	2,4	46,4	-15,0	31,4	
22 - Udsugning baderum	Point	LAeq, 8h	89,3	89,3		0	181,46	-56,2	1,8	-17,6	-0,9	-10,0	0,0	6,5	0,0	6,5	
22 - Udsugning baderum	Point	LAeq, 0,5h	89,3	89,3		0	181,46	-56,2	1,8	-17,6	-0,9	-10,0	0,0	6,5	0,0	6,5	
Affaldsbiler	Line	LAeq, 8h	58,9	82,4	224,8	0	161,26	-55,1	2,2	-4,3	-0,7	0,0	2,9	27,4	8,0	35,3	
Affaldsbiler	Line	LAeq, 0,5h	58,9	82,4	224,8	0	161,26	-55,1	2,2	-4,3	-0,7	0,0	2,9	27,4	7,8	35,1	
Bytning af containere	Point	LAeq, 8h	95,8	95,8		0	252,51	-59,0	2,6	-5,5	-1,0	0,0	0,6	33,4	-16,8	16,6	
Bytning af containere	Point	LAeq, 0,5h	95,8	95,8		0	252,51	-59,0	2,6	-5,5	-1,0	0,0	0,6	33,4			
Eltrucks	Line	LAeq, 8h	72,4	85,8	22,0	0	238,16	-58,5	2,4	-4,2	-0,9	0,0	0,1	24,7	-12,0	12,7	
Eltrucks	Line	LAeq, 0,5h	72,4	85,8	22,0	0	238,16	-58,5	2,4	-4,2	-0,9	0,0	0,1	24,7	0,0	24,7	
Restprodukttransport	Line	LAeq, 8h	58,9	83,0	259,8	0	200,56	-57,0	2,7	-4,9	-1,0	0,0	0,9	23,8	-9,0	14,8	
Restprodukttransport	Line	LAeq, 0,5h	58,9	83,0	259,8	0	200,56	-57,0	2,7	-4,9	-1,0	0,0	0,9	23,8			
Slaggetransport	Line	LAeq, 8h	58,9	86,5	580,0	0	169,78	-55,6	2,2	-5,3	-0,8	0,0	2,6	29,7	-6,0	23,7	
Slaggetransport	Line	LAeq, 0,5h	58,9	86,5	580,0	0	169,78	-55,6	2,2	-5,3	-0,8	0,0	2,6	29,7			
Tomgang ved vægten	Point	LAeq, 8h	90,8	90,8		0	170,13	-55,6	2,4	-8,2	-0,5	0,0	1,7	30,4	-12,6	17,8	
Tomgang ved vægten	Point	LAeq, 0,5h	90,8	90,8		0	170,13	-55,6	2,4	-8,2	-0,5	0,0	1,7	30,4	-13,0	17,4	
Receiver 3 - Industriomraade mod syd			LAeq, 8h	43,9			dB(A)	LAeq, 0,5h	45,1				dB(A)				
1 - Skorstenstop	Point	LAeq, 8h	79,0	79,0		0	104,86	-51,4	0,8	0,0	-0,7	0,0	0,0	27,7	0,0	27,7	
1 - Skorstenstop	Point	LAeq, 0,5h	79,0	79,0		0	104,86	-51,4	0,8	0,0	-0,7	0,0	0,0	27,7	0,0	27,7	
2 - Sugetraeksblaeser ovn 2	Point	LAeq, 8h	89,0	89,0		0	89,15	-50,0	2,2	-19,7	-0,4	0,0	4,6	25,7	0,0	25,7	
2 - Sugetraeksblaeser ovn 2	Point	LAeq, 0,5h	89,0	89,0		0	89,15	-50,0	2,2	-19,7	-0,4	0,0	4,6	25,7	0,0	25,7	
3 - Udsugning slaggebaand	Point	LAeq, 8h	81,7	81,7		0	100,70	-51,1	1,9	-18,0	0,0	0,0	5,2	19,7	0,0	19,7	
3 - Udsugning slaggebaand	Point	LAeq, 0,5h	81,7	81,7		0	100,70	-51,1	1,9	-18,0	0,0	0,0	5,2	19,7	0,0	19,7	
4 - Ovnhal 3 riste i facade mod oest	Point	LAeq, 8h	81,4	81,4		3	111,89	-52,0	1,9	-39,2	-0,5	0,0	0,0	-5,4	0,0	-5,4	
4 - Ovnhal 3 riste i facade mod oest	Point	LAeq, 0,5h	81,4	81,4		3	111,89	-52,0	1,9	-39,2	-0,5	0,0	0,0	-5,4	0,0	-5,4	
5 - Ovnhal 3 luftindtag i facade mod oes	Point	LAeq, 8h	84,7	84,7		3	107,26	-51,6	1,9	-38,4	-0,3	0,0	0,0	-0,7	0,0	-0,7	
5 - Ovnhal 3 luftindtag i facade mod oes	Point	LAeq, 0,5h	84,7	84,7		3	107,26	-51,6	1,9	-38,4	-0,3	0,0	0,0	-0,7	0,0	-0,7	
6 - Slaggeport	Point	LAeq, 8h	82,0	82,0		3	101,16	-51,1	1,8	-19,4	-0,4	0,0	0,0	15,9	0,0	15,9	
6 - Slaggeport	Point	LAeq, 0,5h	82,0	82,0		3	101,16	-51,1	1,8	-19,4	-0,4	0,0	0,0	15,9			
7 - Kompressorrum rist	Point	LAeq, 8h	87,4	87,4		3	97,11	-50,7	1,8	-14,5	-0,2	0,0	0,0	26,8	0,0	26,8	
7 - Kompressorrum rist	Point	LAeq, 0,5h	87,4	87,4		3	97,11	-50,7	1,8	-14,5	-0,2	0,0	0,0	26,8	0,0	26,8	

Ramboll

5

REFA Nykoebing F 2018 Mean propagation Leq - Punktberegning

10

Source	Source	time slice	L'w	Lw	I or A	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Ls	dLw	Lr	
			dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)	
8 - Turbinehal luftindtag	Point	LAeq, 8h	79,5	79,5		3	94,40	-50,5	1,8	-17,2	-0,4	0,0	0,1	16,2	0,0	16,2	
8 - Turbinehal luftindtag	Point	LAeq, 0,5h	79,5	79,5		3	94,40	-50,5	1,8	-17,2	-0,4	0,0	0,1	16,2	0,0	16,2	
9 - Turbinehal rist	Point	LAeq, 8h	87,2	87,2		3	91,89	-50,3	1,5	-16,3	-0,4	0,0	0,1	24,8	0,0	24,8	
9 - Turbinehal rist	Point	LAeq, 0,5h	87,2	87,2		3	91,89	-50,3	1,5	-16,3	-0,4	0,0	0,1	24,8	0,0	24,8	
10 - Turbinehal luftindtag	Point	LAeq, 8h	79,5	79,5		3	82,68	-49,3	1,4	-11,1	-0,4	0,0	0,0	23,1	0,0	23,1	
10 - Turbinehal luftindtag	Point	LAeq, 0,5h	79,5	79,5		3	82,68	-49,3	1,4	-11,1	-0,4	0,0	0,0	23,1	0,0	23,1	
11 - Elfilterbygning luftindtag i facade	Point	LAeq, 8h	76,0	76,0		3	73,94	-48,4	1,6	-12,5	-0,3	0,0	0,8	20,3	0,0	20,3	
11 - Elfilterbygning luftindtag i facade	Point	LAeq, 0,5h	76,0	76,0		3	73,94	-48,4	1,6	-12,5	-0,3	0,0	0,8	20,3	0,0	20,3	
12 - Restproduktbygning luftindtag i fac	Point	LAeq, 8h	76,0	76,0		3	73,92	-48,4	1,8	-20,0	-0,5	0,0	3,2	15,2	0,0	15,2	
12 - Restproduktbygning luftindtag i fac	Point	LAeq, 0,5h	76,0	76,0		3	73,92	-48,4	1,8	-20,0	-0,5	0,0	3,2	15,2	0,0	15,2	
13 - Elfilterbygning luftindtag i facade	Point	LAeq, 8h	76,0	76,0		3	73,00	-48,3	1,7	-20,0	-0,5	0,0	2,1	14,2	0,0	14,2	
13 - Elfilterbygning luftindtag i facade	Point	LAeq, 0,5h	76,0	76,0		3	73,00	-48,3	1,7	-20,0	-0,5	0,0	2,1	14,2	0,0	14,2	
14A - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,7	98,5	12,2	0	125,99	-53,0	2,0	-19,7	-0,5	0,0	0,0	27,3	0,0	27,3	
14A - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,7	98,5	12,2	0	125,99	-53,0	2,0	-19,7	-0,5	0,0	0,0	27,3	0,0	27,3	
14B - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,2	98,5	13,5	0	133,87	-53,5	2,0	-19,7	-0,5	0,0	0,0	26,7	0,0	26,7	
14B - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,2	98,5	13,5	0	133,87	-53,5	2,0	-19,7	-0,5	0,0	0,0	26,7	0,0	26,7	
14C - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,1	98,5	13,9	0	135,37	-53,6	2,0	-19,7	-0,5	0,0	0,0	26,6	0,0	26,6	
14C - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,1	98,5	13,9	0	135,37	-53,6	2,0	-19,7	-0,5	0,0	0,0	26,6	0,0	26,6	
14D - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,2	98,5	13,4	0	135,11	-53,6	2,0	-20,2	-0,5	0,0	0,0	26,2	0,0	26,2	
14D - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,2	98,5	13,4	0	135,11	-53,6	2,0	-20,2	-0,5	0,0	0,0	26,2	0,0	26,2	
14E - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,1	98,5	13,8	0	135,26	-53,6	2,0	-38,7	-0,4	0,0	0,0	7,7	0,0	7,7	
14E - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,1	98,5	13,8	0	135,26	-53,6	2,0	-38,7	-0,4	0,0	0,0	7,7	0,0	7,7	
14F - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,3	98,5	13,2	0	135,79	-53,6	2,0	-36,1	-0,3	0,0	0,0	10,5	0,0	10,5	
14F - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,3	98,5	13,2	0	135,79	-53,6	2,0	-36,1	-0,3	0,0	0,0	10,5	0,0	10,5	
14G - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,0	98,5	14,2	0	127,10	-53,1	1,9	-37,3	-0,3	0,0	0,0	9,8	0,0	9,8	
14G - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,0	98,5	14,2	0	127,10	-53,1	1,9	-37,3	-0,3	0,0	0,0	9,8	0,0	9,8	
14H - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,5	98,5	12,5	0	125,95	-53,0	1,9	-39,2	-0,5	0,0	0,0	7,8	0,0	7,8	
14H - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,5	98,5	12,5	0	125,95	-53,0	1,9	-39,2	-0,5	0,0	0,0	7,8	0,0	7,8	
16A - Udsugning på tag af ovnhal 2	Point	LAeq, 8h	84,6	84,6		0	118,87	-52,5	1,9	-19,8	-0,7	0,0	21,6	35,2	0,0	35,2	
16A - Udsugning på tag af ovnhal 2	Point	LAeq, 0,5h	84,6	84,6		0	118,87	-52,5	1,9	-19,8	-0,7	0,0	21,6	35,2	0,0	35,2	
16B - Udsugning paa tag af ovnhal 2	Point	LAeq, 8h	84,6	84,6		0	119,15	-52,5	2,0	-20,0	-0,7	0,0	17,9	31,4	0,0	31,4	
16B - Udsugning paa tag af ovnhal 2	Point	LAeq, 0,5h	84,6	84,6		0	119,15	-52,5	2,0	-20,0	-0,7	0,0	17,9	31,4	0,0	31,4	
17A - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 8h	91,1	91,1		0	119,70	-52,6	2,1	-19,4	-0,3	-7,0	0,0	13,9	0,0	13,9	

Ramboll

6

REFA Nykoebing F 2018

Mean propagation Leq - Punktberegning

10

Source	Source	time slice	L'w	Lw	I or A	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Ls	dLw	Lr	
			dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)	
17A - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 0,5h	91,1	91,1		0	119,70	-52,6	2,1	-19,4	-0,3	-7,0	0,0	13,9	0,0	13,9	
17B - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 8h	91,1	91,1		0	106,83	-51,6	2,0	-18,9	-0,3	-7,1	0,0	15,1	0,0	15,1	
17B - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 0,5h	91,1	91,1		0	106,83	-51,6	2,0	-18,9	-0,3	-7,1	0,0	15,1	0,0	15,1	
17C - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 8h	91,1	91,1		0	96,39	-50,7	0,9	-17,4	-0,2	-7,3	0,0	16,4	0,0	16,4	
17C - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 0,5h	91,1	91,1		0	96,39	-50,7	0,9	-17,4	-0,2	-7,3	0,0	16,4	0,0	16,4	
17D - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 8h	91,1	91,1		0	90,08	-50,1	0,2	-15,5	-0,2	-7,3	0,0	18,1	0,0	18,1	
17D - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 0,5h	91,1	91,1		0	90,08	-50,1	0,2	-15,5	-0,2	-7,3	0,0	18,1	0,0	18,1	
19 - Restproduktbygning luftindtag paa t	Point	LAeq, 8h	69,5	69,5		0	66,67	-47,5	1,4	-5,0	-0,1	0,0	0,0	18,4	0,0	18,4	
19 - Restproduktbygning luftindtag paa t	Point	LAeq, 0,5h	69,5	69,5		0	66,67	-47,5	1,4	-5,0	-0,1	0,0	0,0	18,4	0,0	18,4	
20 - Toerkoeler paa tag af turbinehal	Point	LAeq, 8h	82,0	82,0		0	82,90	-49,4	1,5	-5,6	-0,4	0,0	0,0	28,2	0,0	28,2	
20 - Toerkoeler paa tag af turbinehal	Point	LAeq, 0,5h	82,0	82,0		0	82,90	-49,4	1,5	-5,6	-0,4	0,0	0,0	28,2	0,0	28,2	
21 - Port til aflaessehal	Point	LAeq, 8h	95,0	95,0		3	145,82	-54,3	2,0	-39,6	-0,6	0,0	0,0	5,6	0,0	5,6	
21 - Port til aflaessehal	Point	LAeq, 0,5h	95,0	95,0		3	145,82	-54,3	2,0	-39,6	-0,6	0,0	0,0	5,6	-15,0	-9,4	
22 - Udsugning baderum	Point	LAeq, 8h	89,3	89,3		0	118,38	-52,5	2,0	-19,9	-0,9	4,0	16,9	39,0	0,0	39,0	
22 - Udsugning baderum	Point	LAeq, 0,5h	89,3	89,3		0	118,38	-52,5	2,0	-19,9	-0,9	4,0	16,9	39,0	0,0	39,0	
Affaldsbiler	Line	LAeq, 8h	58,9	82,4	224,8	0	127,41	-53,1	1,9	-6,0	-0,5	0,0	1,1	25,8	8,0	33,7	
Affaldsbiler	Line	LAeq, 0,5h	58,9	82,4	224,8	0	127,41	-53,1	1,9	-6,0	-0,5	0,0	1,1	25,8	7,8	33,6	
Bytning af containere	Point	LAeq, 8h	95,8	95,8		0	50,02	-45,0	0,9	0,0	-0,3	0,0	0,0	51,4	-16,8	34,6	
Bytning af containere	Point	LAeq, 0,5h	95,8	95,8		0	50,02	-45,0	0,9	0,0	-0,3	0,0	0,0	51,4			
Eltrucks	Line	LAeq, 8h	72,4	85,8	22,0	0	62,48	-46,9	0,2	-0,2	-0,3	0,0	2,2	40,9	-12,0	28,9	
Eltrucks	Line	LAeq, 0,5h	72,4	85,8	22,0	0	62,48	-46,9	0,2	-0,2	-0,3	0,0	2,2	40,9	0,0	40,9	
Restprodukttransport	Line	LAeq, 8h	58,9	83,0	259,8	0	91,38	-50,2	1,4	-1,8	-0,4	0,0	1,8	33,8	-9,0	24,8	
Restprodukttransport	Line	LAeq, 0,5h	58,9	83,0	259,8	0	91,38	-50,2	1,4	-1,8	-0,4	0,0	1,8	33,8			
Slaggetransport	Line	LAeq, 8h	58,9	86,5	580,0	0	101,14	-51,1	1,4	-3,9	-0,4	0,0	1,7	34,4	-6,0	28,4	
Slaggetransport	Line	LAeq, 0,5h	58,9	86,5	580,0	0	101,14	-51,1	1,4	-3,9	-0,4	0,0	1,7	34,4			
Tomgang ved vægten	Point	LAeq, 8h	90,8	90,8		0	131,46	-53,4	1,8	-10,6	-0,4	0,0	0,0	28,2	-12,6	15,7	
Tomgang ved vægten	Point	LAeq, 0,5h	90,8	90,8		0	131,46	-53,4	1,8	-10,6	-0,4	0,0	0,0	28,2	-13,0	15,2	
Receiver 4 - Industriomraade mod sydvest			LAeq, 8h	58,3		dB(A)	LAeq, 0,5h	58,4		dB(A)							
1 - Skorstensstop	Point	LAeq, 8h	79,0	79,0		0	75,10	-48,5	2,3	0,0	-0,4	0,0	0,0	32,4	0,0	32,4	
1 - Skorstensstop	Point	LAeq, 0,5h	79,0	79,0		0	75,10	-48,5	2,3	0,0	-0,4	0,0	0,0	32,4	0,0	32,4	
2 - Sugetraeksblaeser ovn 2	Point	LAeq, 8h	89,0	89,0		0	41,29	-43,3	2,3	-9,4	-0,1	0,0	10,4	48,9	0,0	48,9	
2 - Sugetraeksblaeser ovn 2	Point	LAeq, 0,5h	89,0	89,0		0	41,29	-43,3	2,3	-9,4	-0,1	0,0	10,4	48,9	0,0	48,9	
3 - Udsugning slaggebaand	Point	LAeq, 8h	81,7	81,7		0	50,24	-45,0	2,2	-8,3	0,0	0,0	4,9	35,5	0,0	35,5	

Ramboll

7

REFA Nykoebing F 2018 Mean propagation Leq - Punktberegning

10

Source	Source	time slice	L'w	Lw	I or A	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Ls	dLw	Lr	
			dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)	
3 - Udsugning slaggebaand	Point	LAeq, 0,5h	81,7	81,7		0	50,24	-45,0	2,2	-8,3	0,0	0,0	4,9	35,5	0,0	35,5	
4 - Ovnhal 3 riste i facade mod oest	Point	LAeq, 8h	81,4	81,4		3	74,35	-48,4	2,6	-40,0	-0,4	0,0	2,0	0,2	0,0	0,2	
4 - Ovnhal 3 riste i facade mod oest	Point	LAeq, 0,5h	81,4	81,4		3	74,35	-48,4	2,6	-40,0	-0,4	0,0	2,0	0,2	0,0	0,2	
5 - Ovnhal 3 luftindtag i facade mod oes	Point	LAeq, 8h	84,7	84,7		3	72,04	-48,1	2,6	-40,0	-0,3	0,0	0,0	1,9	0,0	1,9	
5 - Ovnhal 3 luftindtag i facade mod oes	Point	LAeq, 0,5h	84,7	84,7		3	72,04	-48,1	2,6	-40,0	-0,3	0,0	0,0	1,9	0,0	1,9	
6 - Slaggeport	Point	LAeq, 8h	82,0	82,0		3	72,05	-48,1	2,7	-20,0	-0,3	0,0	0,0	19,2	0,0	19,2	
6 - Slaggeport	Point	LAeq, 0,5h	82,0	82,0		3	72,05	-48,1	2,7	-20,0	-0,3	0,0	0,0	19,2			
7 - Kompressorrum rist	Point	LAeq, 8h	87,4	87,4		3	73,14	-48,3	2,7	-20,0	-0,3	0,0	0,0	24,5	0,0	24,5	
7 - Kompressorrum rist	Point	LAeq, 0,5h	87,4	87,4		3	73,14	-48,3	2,7	-20,0	-0,3	0,0	0,0	24,5	0,0	24,5	
8 - Turbinehal luftindtag	Point	LAeq, 8h	79,5	79,5		3	72,61	-48,2	2,7	-20,0	-0,5	0,0	0,0	16,4	0,0	16,4	
8 - Turbinehal luftindtag	Point	LAeq, 0,5h	79,5	79,5		3	72,61	-48,2	2,7	-20,0	-0,5	0,0	0,0	16,4	0,0	16,4	
9 - Turbinehal rist	Point	LAeq, 8h	87,2	87,2		3	72,84	-48,2	2,7	-20,0	-0,6	0,0	0,0	24,0	0,0	24,0	
9 - Turbinehal rist	Point	LAeq, 0,5h	87,2	87,2		3	72,84	-48,2	2,7	-20,0	-0,6	0,0	0,0	24,0	0,0	24,0	
10 - Turbinehal luftindtag	Point	LAeq, 8h	79,5	79,5		3	71,58	-48,1	2,7	-20,0	-0,5	0,0	0,0	16,5	0,0	16,5	
10 - Turbinehal luftindtag	Point	LAeq, 0,5h	79,5	79,5		3	71,58	-48,1	2,7	-20,0	-0,5	0,0	0,0	16,5	0,0	16,5	
11 - Elfilterbygning luftindtag i facade	Point	LAeq, 8h	76,0	76,0		3	64,54	-47,2	2,6	-39,9	-0,4	0,0	0,0	-5,8	0,0	-5,8	
11 - Elfilterbygning luftindtag i facade	Point	LAeq, 0,5h	76,0	76,0		3	64,54	-47,2	2,6	-39,9	-0,4	0,0	0,0	-5,8	0,0	-5,8	
12 - Restproduktbygning luftindtag i fac	Point	LAeq, 8h	76,0	76,0		3	36,04	-42,1	2,3	-16,5	-0,1	0,0	0,7	23,3	0,0	23,3	
12 - Restproduktbygning luftindtag i fac	Point	LAeq, 0,5h	76,0	76,0		3	36,04	-42,1	2,3	-16,5	-0,1	0,0	0,7	23,3	0,0	23,3	
13 - Elfilterbygning luftindtag i facade	Point	LAeq, 8h	76,0	76,0		3	38,57	-42,7	2,4	-13,4	-0,1	0,0	0,3	25,5	0,0	25,5	
13 - Elfilterbygning luftindtag i facade	Point	LAeq, 0,5h	76,0	76,0		3	38,57	-42,7	2,4	-13,4	-0,1	0,0	0,3	25,5	0,0	25,5	
14A - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,7	98,5	12,2	0	60,87	-46,7	2,6	-4,4	-0,3	0,0	3,3	53,1	0,0	53,1	
14A - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,7	98,5	12,2	0	60,87	-46,7	2,6	-4,4	-0,3	0,0	3,3	53,1	0,0	53,1	
14B - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,2	98,5	13,5	0	67,01	-47,5	2,6	-6,7	-0,3	0,0	1,8	48,4	0,0	48,4	
14B - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,2	98,5	13,5	0	67,01	-47,5	2,6	-6,7	-0,3	0,0	1,8	48,4	0,0	48,4	
14C - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,1	98,5	13,9	0	71,43	-48,1	2,6	-14,6	-0,2	0,0	1,9	40,2	0,0	40,2	
14C - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,1	98,5	13,9	0	71,43	-48,1	2,6	-14,6	-0,2	0,0	1,9	40,2	0,0	40,2	
14D - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,2	98,5	13,4	0	75,86	-48,6	2,7	-16,4	-0,2	0,0	2,7	38,7	0,0	38,7	
14D - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,2	98,5	13,4	0	75,86	-48,6	2,7	-16,4	-0,2	0,0	2,7	38,7	0,0	38,7	
14E - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,1	98,5	13,8	0	80,42	-49,1	2,6	-16,1	-0,2	0,0	2,7	38,5	0,0	38,5	
14E - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,1	98,5	13,8	0	80,42	-49,1	2,6	-16,1	-0,2	0,0	2,7	38,5	0,0	38,5	
14F - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,3	98,5	13,2	0	85,77	-49,7	2,4	-18,3	-0,3	0,0	0,0	32,7	0,0	32,7	
14F - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,3	98,5	13,2	0	85,77	-49,7	2,4	-18,3	-0,3	0,0	0,0	32,7	0,0	32,7	

Ramboll

8

REFA Nykoebing F 2018

Mean propagation Leq - Punktberegning

10

Source	Source	time slice	L'w	Lw	I or A	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Ls	dLw	Lr	
			dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)	
14G - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,0	98,5	14,2	0	81,35	-49,2	2,6	-20,0	-0,4	0,0	0,0	31,6	0,0	31,6	
14G - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,0	98,5	14,2	0	81,35	-49,2	2,6	-20,0	-0,4	0,0	0,0	31,6	0,0	31,6	
14H - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,5	98,5	12,5	0	73,82	-48,4	2,6	-15,6	-0,2	0,0	0,8	37,7	0,0	37,7	
14H - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,5	98,5	12,5	0	73,82	-48,4	2,6	-15,6	-0,2	0,0	0,8	37,7	0,0	37,7	
16A - Udsugning på tag af ovnhal 2	Point	LAeq, 8h	84,6	84,6		0	62,77	-46,9	2,6	-15,2	-0,2	0,0	12,3	37,2	0,0	37,2	
16A - Udsugning på tag af ovnhal 2	Point	LAeq, 0,5h	84,6	84,6		0	62,77	-46,9	2,6	-15,2	-0,2	0,0	12,3	37,2	0,0	37,2	
16B - Udsugning paa tag af ovnhal 2	Point	LAeq, 8h	84,6	84,6		0	56,28	-46,0	2,6	-10,3	-0,2	0,0	7,7	38,4	0,0	38,4	
16B - Udsugning paa tag af ovnhal 2	Point	LAeq, 0,5h	84,6	84,6		0	56,28	-46,0	2,6	-10,3	-0,2	0,0	7,7	38,4	0,0	38,4	
17A - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 8h	91,1	91,1		0	79,76	-49,0	2,5	-18,4	-0,2	-10,0	0,0	16,0	0,0	16,0	
17A - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 0,5h	91,1	91,1		0	79,76	-49,0	2,5	-18,4	-0,2	-10,0	0,0	16,0	0,0	16,0	
17B - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 8h	91,1	91,1		0	74,91	-48,5	2,5	-18,9	-0,2	-10,0	0,0	16,1	0,0	16,1	
17B - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 0,5h	91,1	91,1		0	74,91	-48,5	2,5	-18,9	-0,2	-10,0	0,0	16,1	0,0	16,1	
17C - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 8h	91,1	91,1		0	72,41	-48,2	2,6	-18,6	-0,2	-10,0	0,0	16,6	0,0	16,6	
17C - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 0,5h	91,1	91,1		0	72,41	-48,2	2,6	-18,6	-0,2	-10,0	0,0	16,6	0,0	16,6	
17D - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 8h	91,1	91,1		0	71,73	-48,1	2,5	-18,7	-0,2	-10,0	0,0	16,7	0,0	16,7	
17D - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 0,5h	91,1	91,1		0	71,73	-48,1	2,5	-18,7	-0,2	-10,0	0,0	16,7	0,0	16,7	
19 - Restproduktbygning luftindtag paa t	Point	LAeq, 8h	69,5	69,5		0	35,38	-42,0	2,0	-4,7	0,0	0,0	1,9	26,7	0,0	26,7	
19 - Restproduktbygning luftindtag paa t	Point	LAeq, 0,5h	69,5	69,5		0	35,38	-42,0	2,0	-4,7	0,0	0,0	1,9	26,7	0,0	26,7	
20 - Toerkoeler paa tag af turbinehal	Point	LAeq, 8h	82,0	82,0		0	69,79	-47,9	2,6	-20,0	-0,3	0,0	0,0	16,4	0,0	16,4	
20 - Toerkoeler paa tag af turbinehal	Point	LAeq, 0,5h	82,0	82,0		0	69,79	-47,9	2,6	-20,0	-0,3	0,0	0,0	16,4	0,0	16,4	
21 - Port til aflaessehal	Point	LAeq, 8h	95,0	95,0		3	78,28	-48,9	2,8	-19,7	-0,3	0,0	1,4	33,3	0,0	33,3	
21 - Port til aflaessehal	Point	LAeq, 0,5h	95,0	95,0		3	78,28	-48,9	2,8	-19,7	-0,3	0,0	1,4	33,3	-15,0	18,3	
22 - Udsugning baderum	Point	LAeq, 8h	89,3	89,3		0	53,61	-45,6	2,6	-6,1	-0,4	3,9	2,8	46,5	0,0	46,5	
22 - Udsugning baderum	Point	LAeq, 0,5h	89,3	89,3		0	53,61	-45,6	2,6	-6,1	-0,4	3,9	2,8	46,5	0,0	46,5	
Affaldsbiler	Line	LAeq, 8h	58,9	82,4	224,8	0	29,58	-40,4	2,0	-0,1	-0,1	0,0	1,1	44,9	8,0	52,9	
Affaldsbiler	Line	LAeq, 0,5h	58,9	82,4	224,8	0	29,58	-40,4	2,0	-0,1	-0,1	0,0	1,1	44,9	7,8	52,7	
Bytning af containere	Point	LAeq, 8h	95,8	95,8		0	43,10	-43,7	2,1	-28,1	0,0	0,0	25,7	51,8	-16,8	35,0	
Bytning af containere	Point	LAeq, 0,5h	95,8	95,8		0	43,10	-43,7	2,1	-28,1	0,0	0,0	25,7	51,8			
Eltrucks	Line	LAeq, 8h	72,4	85,8	22,0	0	31,28	-40,9	1,7	-3,1	-0,1	0,0	3,2	46,7	-12,0	34,6	
Eltrucks	Line	LAeq, 0,5h	72,4	85,8	22,0	0	31,28	-40,9	1,7	-3,1	-0,1	0,0	3,2	46,7	0,0	46,7	
Restprodukttransport	Line	LAeq, 8h	58,9	83,0	259,8	0	23,73	-38,5	1,9	-0,3	-0,1	0,0	1,3	47,4	-9,0	38,3	
Restprodukttransport	Line	LAeq, 0,5h	58,9	83,0	259,8	0	23,73	-38,5	1,9	-0,3	-0,1	0,0	1,3	47,4			
Slaggetransport	Line	LAeq, 8h	58,9	86,5	580,0	0	36,47	-42,2	2,0	-0,7	-0,1	0,0	1,3	46,8	-6,0	40,8	

Ramboll

9

REFA Nykoebing F 2018

Mean propagation Leq - Punktberegning

10

Source	Source	time slice	L'w	Lw	I or A	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Ls	dLw	Lr	
			dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)	
Slaggetransport	Line	LAeq, 0,5h	58,9	86,5	580,0	0	36,47	-42,2	2,0	-0,7	-0,1	0,0	1,3	46,8			
Tomgang ved vægten	Point	LAeq, 8h	90,8	90,8		0	50,25	-45,0	2,2	0,0	-0,2	0,0	2,3	50,0	-12,6	37,4	
Tomgang ved vægten	Point	LAeq, 0,5h	90,8	90,8		0	50,25	-45,0	2,2	0,0	-0,2	0,0	2,3	50,0	-13,0	37,0	
Receiver 5 - Hotel Falster		LAeq, 8h 47,2															
1 - Skorstenstop	Point	LAeq, 8h	79,0	79,0		0	233,96	-58,4	0,7	0,0	-1,3	0,0	0,0	20,0	0,0	20,0	
1 - Skorstenstop	Point	LAeq, 0,5h	79,0	79,0		0	233,96	-58,4	0,7	0,0	-1,3	0,0	0,0	20,0	0,0	20,0	
2 - Sugetraeksblaeser ovn 2	Point	LAeq, 8h	89,0	89,0		0	228,76	-58,2	1,5	-13,7	-0,4	0,0	2,9	21,1	0,0	21,1	
2 - Sugetraeksblaeser ovn 2	Point	LAeq, 0,5h	89,0	89,0		0	228,76	-58,2	1,5	-13,7	-0,4	0,0	2,9	21,1	0,0	21,1	
3 - Udsugning slaggebaand	Point	LAeq, 8h	81,7	81,7		0	240,14	-58,6	0,0	-6,8	0,0	0,0	1,5	17,8	0,0	17,8	
3 - Udsugning slaggebaand	Point	LAeq, 0,5h	81,7	81,7		0	240,14	-58,6	0,0	-6,8	0,0	0,0	1,5	17,8	0,0	17,8	
4 - Ovnhal 3 riste i facade mod oest	Point	LAeq, 8h	81,4	81,4		3	263,03	-59,4	1,4	-20,0	-1,3	0,0	0,0	5,1	0,0	5,1	
4 - Ovnhal 3 riste i facade mod oest	Point	LAeq, 0,5h	81,4	81,4		3	263,03	-59,4	1,4	-20,0	-1,3	0,0	0,0	5,1	0,0	5,1	
5 - Ovnhal 3 luftindtag i facade mod oes	Point	LAeq, 8h	84,7	84,7		3	260,33	-59,3	1,7	-20,0	-1,0	0,0	0,0	9,1	0,0	9,1	
5 - Ovnhal 3 luftindtag i facade mod oes	Point	LAeq, 0,5h	84,7	84,7		3	260,33	-59,3	1,7	-20,0	-1,0	0,0	0,0	9,1	0,0	9,1	
6 - Slaggeport	Point	LAeq, 8h	82,0	82,0		3	258,26	-59,2	1,9	-19,9	-1,0	0,0	0,0	6,7	0,0	6,7	
6 - Slaggeport	Point	LAeq, 0,5h	82,0	82,0		3	258,26	-59,2	1,9	-19,9	-1,0	0,0	0,0	6,7	0,0	6,7	
7 - Kompressorrum rist	Point	LAeq, 8h	87,4	87,4		3	257,50	-59,2	1,4	-19,9	-1,1	0,0	0,0	11,6	0,0	11,6	
7 - Kompressorrum rist	Point	LAeq, 0,5h	87,4	87,4		3	257,50	-59,2	1,4	-19,9	-1,1	0,0	0,0	11,6	0,0	11,6	
8 - Turbinehal luftindtag	Point	LAeq, 8h	79,5	79,5		3	255,96	-59,2	1,8	-20,0	-1,6	0,0	0,0	3,5	0,0	3,5	
8 - Turbinehal luftindtag	Point	LAeq, 0,5h	79,5	79,5		3	255,96	-59,2	1,8	-20,0	-1,6	0,0	0,0	3,5	0,0	3,5	
9 - Turbinehal rist	Point	LAeq, 8h	87,2	87,2		3	254,40	-59,1	1,6	-19,9	-1,9	0,0	0,0	10,8	0,0	10,8	
9 - Turbinehal rist	Point	LAeq, 0,5h	87,2	87,2		3	254,40	-59,1	1,6	-19,9	-1,9	0,0	0,0	10,8	0,0	10,8	
10 - Turbinehal luftindtag	Point	LAeq, 8h	79,5	79,5		3	249,50	-58,9	1,8	-19,9	-1,6	0,0	0,0	3,9	0,0	3,9	
10 - Turbinehal luftindtag	Point	LAeq, 0,5h	79,5	79,5		3	249,50	-58,9	1,8	-19,9	-1,6	0,0	0,0	3,9	0,0	3,9	
11 - Elfilterbygning luftindtag i facade	Point	LAeq, 8h	76,0	76,0		3	238,93	-58,6	1,6	-19,7	-1,3	0,0	3,7	4,8	0,0	4,8	
11 - Elfilterbygning luftindtag i facade	Point	LAeq, 0,5h	76,0	76,0		3	238,93	-58,6	1,6	-19,7	-1,3	0,0	3,7	4,8	0,0	4,8	
12 - Restproduktbygning luftindtag i fac	Point	LAeq, 8h	76,0	76,0		3	215,52	-57,7	1,1	-19,3	-1,1	0,0	1,4	3,5	0,0	3,5	
12 - Restproduktbygning luftindtag i fac	Point	LAeq, 0,5h	76,0	76,0		3	215,52	-57,7	1,1	-19,3	-1,1	0,0	1,4	3,5	0,0	3,5	
13 - Elfilterbygning luftindtag i facade	Point	LAeq, 8h	76,0	76,0		3	217,27	-57,7	1,2	-19,9	-1,3	0,0	1,8	3,1	0,0	3,1	
13 - Elfilterbygning luftindtag i facade	Point	LAeq, 0,5h	76,0	76,0		3	217,27	-57,7	1,2	-19,9	-1,3	0,0	1,8	3,1	0,0	3,1	
14A - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,7	98,5	12,2	0	249,23	-58,9	0,8	-0,2	-1,2	0,0	2,0	41,0	0,0	41,0	
14A - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,7	98,5	12,2	0	249,23	-58,9	0,8	-0,2	-1,2	0,0	2,0	41,0	0,0	41,0	
14B - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,2	98,5	13,5	0	254,75	-59,1	0,7	-0,2	-1,2	0,0	1,1	39,8	0,0	39,8	

Ramboll

10

REFA Nykoebing F 2018 Mean propagation Leq - Punktberegning

10

Source	Source	time slice	L'w	Lw	I or A	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Ls	dLw	Lr	
			dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)	
14B - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,2	98,5	13,5	0	254,75	-59,1	0,7	-0,2	-1,2	0,0	1,1	39,8	0,0	39,8	
14C - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,1	98,5	13,9	0	259,98	-59,3	0,8	-1,0	-1,4	0,0	0,0	37,6	0,0	37,6	
14C - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,1	98,5	13,9	0	259,98	-59,3	0,8	-1,0	-1,4	0,0	0,0	37,6	0,0	37,6	
14D - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,2	98,5	13,4	0	264,90	-59,5	0,8	-1,4	-1,4	0,0	0,0	37,0	0,0	37,0	
14D - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,2	98,5	13,4	0	264,90	-59,5	0,8	-1,4	-1,4	0,0	0,0	37,0	0,0	37,0	
14E - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,1	98,5	13,8	0	270,01	-59,6	0,8	-1,3	-1,5	0,0	0,0	36,9	0,0	36,9	
14E - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,1	98,5	13,8	0	270,01	-59,6	0,8	-1,3	-1,5	0,0	0,0	36,9	0,0	36,9	
14F - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,3	98,5	13,2	0	275,68	-59,8	1,0	-2,3	-1,3	0,0	0,0	36,0	0,0	36,0	
14F - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,3	98,5	13,2	0	275,68	-59,8	1,0	-2,3	-1,3	0,0	0,0	36,0	0,0	36,0	
14G - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,0	98,5	14,2	0	270,61	-59,6	1,3	-17,7	-0,8	0,0	0,0	21,7	0,0	21,7	
14G - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,0	98,5	14,2	0	270,61	-59,6	1,3	-17,7	-0,8	0,0	0,0	21,7	0,0	21,7	
14H - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,5	98,5	12,5	0	263,13	-59,4	0,9	-4,4	-1,3	0,0	0,0	34,4	0,0	34,4	
14H - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,5	98,5	12,5	0	263,13	-59,4	0,9	-4,4	-1,3	0,0	0,0	34,4	0,0	34,4	
16A - Udsugning på tag af ovnhal 2	Point	LAeq, 8h	84,6	84,6		0	253,54	-59,1	1,2	-0,1	-1,5	0,0	4,1	29,1	0,0	29,1	
16A - Udsugning på tag af ovnhal 2	Point	LAeq, 0,5h	84,6	84,6		0	253,54	-59,1	1,2	-0,1	-1,5	0,0	4,1	29,1	0,0	29,1	
16B - Udsugning paa tag af ovnhal 2	Point	LAeq, 8h	84,6	84,6		0	246,91	-58,8	1,2	-0,9	-1,7	0,0	5,2	29,6	0,0	29,6	
16B - Udsugning paa tag af ovnhal 2	Point	LAeq, 0,5h	84,6	84,6		0	246,91	-58,8	1,2	-0,9	-1,7	0,0	5,2	29,6	0,0	29,6	
17A - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 8h	91,1	91,1		0	264,71	-59,4	0,2	-10,1	-0,6	-10,0	0,0	11,0	0,0	11,0	
17A - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 0,5h	91,1	91,1		0	264,71	-59,4	0,2	-10,1	-0,6	-10,0	0,0	11,0	0,0	11,0	
17B - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 8h	91,1	91,1		0	256,56	-59,2	0,2	-10,3	-0,6	-10,0	0,0	11,1	0,0	11,1	
17B - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 0,5h	91,1	91,1		0	256,56	-59,2	0,2	-10,3	-0,6	-10,0	0,0	11,1	0,0	11,1	
17C - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 8h	91,1	91,1		0	250,02	-59,0	0,2	-10,4	-0,6	-10,0	0,0	11,3	0,0	11,3	
17C - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 0,5h	91,1	91,1		0	250,02	-59,0	0,2	-10,4	-0,6	-10,0	0,0	11,3	0,0	11,3	
17D - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 8h	91,1	91,1		0	246,20	-58,8	0,1	-10,2	-0,6	-10,0	0,0	11,6	0,0	11,6	
17D - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 0,5h	91,1	91,1		0	246,20	-58,8	0,1	-10,2	-0,6	-10,0	0,0	11,6	0,0	11,6	
19 - Restproduktbygning luftindtag paa t	Point	LAeq, 8h	69,5	69,5		0	207,98	-57,4	0,4	-5,7	-0,1	0,0	2,3	9,0	0,0	9,0	
19 - Restproduktbygning luftindtag paa t	Point	LAeq, 0,5h	69,5	69,5		0	207,98	-57,4	0,4	-5,7	-0,1	0,0	2,3	9,0	0,0	9,0	
20 - Toerkoeler paa tag af turbinehal	Point	LAeq, 8h	82,0	82,0		0	246,80	-58,8	1,4	-19,6	-1,1	0,0	0,0	3,8	0,0	3,8	
20 - Toerkoeler paa tag af turbinehal	Point	LAeq, 0,5h	82,0	82,0		0	246,80	-58,8	1,4	-19,6	-1,1	0,0	0,0	3,8	0,0	3,8	
21 - Port til aflaessehal	Point	LAeq, 8h	95,0	95,0		3	267,74	-59,5	1,2	-19,3	-1,1	0,0	0,0	19,3	0,0	19,3	
21 - Port til aflaessehal	Point	LAeq, 0,5h	95,0	95,0		3	267,74	-59,5	1,2	-19,3	-1,1	0,0	0,0	19,3	-15,0	4,3	
22 - Udsugning baderum	Point	LAeq, 8h	89,3	89,3		0	244,12	-58,7	1,3	-0,2	-2,1	3,7	2,2	35,5	0,0	35,5	
22 - Udsugning baderum	Point	LAeq, 0,5h	89,3	89,3		0	244,12	-58,7	1,3	-0,2	-2,1	3,7	2,2	35,5	0,0	35,5	

Ramboll

11

REFA Nykoebing F 2018

Mean propagation Leq - Punktberegning

10

Source	Source	time slice	L'w	Lw	I or A	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Ls	dLw	Lr	
			dB(A)	dB(A)	m, m²	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)	
Affaldsbiler	Line	LAeq, 8h	58,9	82,4	224,8	0	238,20	-58,5	1,0	-1,4	-1,2	0,0	1,8	24,1	8,0	32,0	
Affaldsbiler	Line	LAeq, 0,5h	58,9	82,4	224,8	0	238,20	-58,5	1,0	-1,4	-1,2	0,0	1,8	24,1	7,8	31,8	
Bytning af containere	Point	LAeq, 8h	95,8	95,8		0	192,87	-56,7	1,0	-7,5	-0,7	0,0	0,5	32,5	-16,8	15,7	
Bytning af containere	Point	LAeq, 0,5h	95,8	95,8		0	192,87	-56,7	1,0	-7,5	-0,7	0,0	0,5	32,5			
Eltrucks	Line	LAeq, 8h	72,4	85,8	22,0	0	198,72	-57,0	1,2	-16,4	-0,5	0,0	3,7	16,8	-12,0	4,8	
Eltrucks	Line	LAeq, 0,5h	72,4	85,8	22,0	0	198,72	-57,0	1,2	-16,4	-0,5	0,0	3,7	16,8	0,0	16,8	
Restprodukttransport	Line	LAeq, 8h	58,9	83,0	259,8	0	213,56	-57,6	1,1	-3,0	-1,2	0,0	1,4	23,7	-9,0	14,7	
Restprodukttransport	Line	LAeq, 0,5h	58,9	83,0	259,8	0	213,56	-57,6	1,1	-3,0	-1,2	0,0	1,4	23,7			
Slaggetransport	Line	LAeq, 8h	58,9	86,5	580,0	0	242,42	-58,7	1,4	-2,8	-1,2	0,0	1,4	26,7	-6,0	20,6	
Slaggetransport	Line	LAeq, 0,5h	58,9	86,5	580,0	0	242,42	-58,7	1,4	-2,8	-1,2	0,0	1,4	26,7			
Tomgang ved vægten	Point	LAeq, 8h	90,8	90,8		0	236,25	-58,5	0,8	-0,1	-1,2	0,0	3,0	34,9	-12,6	22,3	
Tomgang ved vægten	Point	LAeq, 0,5h	90,8	90,8		0	236,25	-58,5	0,8	-0,1	-1,2	0,0	3,0	34,9	-13,0	21,9	
Receiver 6 - Boligomraade			LAeq, 8h	44,0		dB(A)	LAeq, 0,5h	44,0		dB(A)							
1 - Skorstenstop	Point	LAeq, 8h	79,0	79,0		0	380,19	-62,6	1,4	0,0	-1,6	0,0	0,0	16,1	0,0	16,1	
1 - Skorstenstop	Point	LAeq, 0,5h	79,0	79,0		0	380,19	-62,6	1,4	0,0	-1,6	0,0	0,0	16,1	0,0	16,1	
2 - Sugetraeksblaeser ovn 2	Point	LAeq, 8h	89,0	89,0		0	378,46	-62,6	2,1	-12,1	-0,6	0,0	2,8	18,7	0,0	18,7	
2 - Sugetraeksblaeser ovn 2	Point	LAeq, 0,5h	89,0	89,0		0	378,46	-62,6	2,1	-12,1	-0,6	0,0	2,8	18,7	0,0	18,7	
3 - Udsugning slaggebaand	Point	LAeq, 8h	81,7	81,7		0	389,34	-62,8	-0,3	-4,9	0,0	0,0	3,8	17,6	0,0	17,6	
3 - Udsugning slaggebaand	Point	LAeq, 0,5h	81,7	81,7		0	389,34	-62,8	-0,3	-4,9	0,0	0,0	3,8	17,6	0,0	17,6	
4 - Ovnhal 3 riste i facade mod oest	Point	LAeq, 8h	81,4	81,4		3	412,50	-63,3	1,5	-20,0	-1,8	0,0	0,0	0,8	0,0	0,8	
4 - Ovnhal 3 riste i facade mod oest	Point	LAeq, 0,5h	81,4	81,4		3	412,50	-63,3	1,5	-20,0	-1,8	0,0	0,0	0,8	0,0	0,8	
5 - Ovnhal 3 luftindtag i facade mod oes	Point	LAeq, 8h	84,7	84,7		3	410,13	-63,3	1,9	-20,0	-1,5	0,0	0,0	4,8	0,0	4,8	
5 - Ovnhal 3 luftindtag i facade mod oes	Point	LAeq, 0,5h	84,7	84,7		3	410,13	-63,3	1,9	-20,0	-1,5	0,0	0,0	4,8	0,0	4,8	
6 - Slaggeport	Point	LAeq, 8h	82,0	82,0		3	408,43	-63,2	1,9	-19,9	-1,6	0,0	0,0	2,1	0,0	2,1	
6 - Slaggeport	Point	LAeq, 0,5h	82,0	82,0		3	408,43	-63,2	1,9	-19,9	-1,6	0,0	0,0	2,1			
7 - Kompressorrum rist	Point	LAeq, 8h	87,4	87,4		3	407,91	-63,2	1,8	-19,9	-1,5	0,0	0,0	7,7	0,0	7,7	
7 - Kompressorrum rist	Point	LAeq, 0,5h	87,4	87,4		3	407,91	-63,2	1,8	-19,9	-1,5	0,0	0,0	7,7	0,0	7,7	
8 - Turbinehal luftindtag	Point	LAeq, 8h	79,5	79,5		3	406,46	-63,2	1,9	-20,0	-2,4	0,0	0,0	-1,1	0,0	-1,1	
8 - Turbinehal luftindtag	Point	LAeq, 0,5h	79,5	79,5		3	406,46	-63,2	1,9	-20,0	-2,4	0,0	0,0	-1,1	0,0	-1,1	
9 - Turbinehal rist	Point	LAeq, 8h	87,2	87,2		3	404,87	-63,1	1,5	-19,9	-2,8	0,0	0,0	5,8	0,0	5,8	
9 - Turbinehal rist	Point	LAeq, 0,5h	87,2	87,2		3	404,87	-63,1	1,5	-19,9	-2,8	0,0	0,0	5,8	0,0	5,8	
10 - Turbinehal luftindtag	Point	LAeq, 8h	79,5	79,5		3	400,33	-63,0	1,9	-19,9	-2,3	0,0	0,0	-0,8	0,0	-0,8	
10 - Turbinehal luftindtag	Point	LAeq, 0,5h	79,5	79,5		3	400,33	-63,0	1,9	-19,9	-2,3	0,0	0,0	-0,8	0,0	-0,8	

Ramboll

12

REFA Nykoebing F 2018

Mean propagation Leq - Punktberegning

10

Source	Source	time slice	L'w	Lw	I or A	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Ls	dLw	Lr	
			dB(A)	dB(A)	m, m²	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)	
11 - Elfilterbygning luftindtag i facade	Point	LAeq, 8h	76,0	76,0		3	389,70	-62,8	1,6	-19,7	-1,9	0,0	3,8	0,1	0,0	0,1	
11 - Elfilterbygning luftindtag i facade	Point	LAeq, 0,5h	76,0	76,0		3	389,70	-62,8	1,6	-19,7	-1,9	0,0	3,8	0,1	0,0	0,1	
12 - Restproduktbygning luftindtag i facade	Point	LAeq, 8h	76,0	76,0		3	365,83	-62,3	1,9	-19,2	-1,6	0,0	1,8	-0,4	0,0	-0,4	
12 - Restproduktbygning luftindtag i facade	Point	LAeq, 0,5h	76,0	76,0		3	365,83	-62,3	1,9	-19,2	-1,6	0,0	1,8	-0,4	0,0	-0,4	
13 - Elfilterbygning luftindtag i facade	Point	LAeq, 8h	76,0	76,0		3	367,67	-62,3	1,6	-19,8	-1,9	0,0	0,0	-3,3	0,0	-3,3	
13 - Elfilterbygning luftindtag i facade	Point	LAeq, 0,5h	76,0	76,0		3	367,67	-62,3	1,6	-19,8	-1,9	0,0	0,0	-3,3	0,0	-3,3	
14A - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,7	98,5	12,2	0	395,71	-62,9	1,8	-0,1	-1,6	0,0	2,0	37,6	0,0	37,6	
14A - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,7	98,5	12,2	0	395,71	-62,9	1,8	-0,1	-1,6	0,0	2,0	37,6	0,0	37,6	
14B - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,2	98,5	13,5	0	400,78	-63,1	1,6	-0,1	-1,7	0,0	0,5	35,8	0,0	35,8	
14B - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,2	98,5	13,5	0	400,78	-63,1	1,6	-0,1	-1,7	0,0	0,5	35,8	0,0	35,8	
14C - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,1	98,5	13,9	0	406,63	-63,2	1,5	-0,9	-1,9	0,0	0,0	34,1	0,0	34,1	
14C - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,1	98,5	13,9	0	406,63	-63,2	1,5	-0,9	-1,9	0,0	0,0	34,1	0,0	34,1	
14D - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,2	98,5	13,4	0	410,97	-63,3	1,5	-0,6	-1,8	0,0	0,0	34,2	0,0	34,2	
14D - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,2	98,5	13,4	0	410,97	-63,3	1,5	-0,6	-1,8	0,0	0,0	34,2	0,0	34,2	
14E - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,1	98,5	13,8	0	417,50	-63,4	1,5	-0,4	-1,8	0,0	0,0	34,4	0,0	34,4	
14E - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,1	98,5	13,8	0	417,50	-63,4	1,5	-0,4	-1,8	0,0	0,0	34,4	0,0	34,4	
14F - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,3	98,5	13,2	0	423,35	-63,5	1,5	-0,2	-1,8	0,0	0,0	34,5	0,0	34,5	
14F - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,3	98,5	13,2	0	423,35	-63,5	1,5	-0,2	-1,8	0,0	0,0	34,5	0,0	34,5	
14G - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,0	98,5	14,2	0	418,75	-63,4	1,5	-16,1	-1,1	0,0	0,0	19,4	0,0	19,4	
14G - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,0	98,5	14,2	0	418,75	-63,4	1,5	-16,1	-1,1	0,0	0,0	19,4	0,0	19,4	
14H - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,5	98,5	12,5	0	410,78	-63,3	1,5	-3,0	-1,8	0,0	0,0	32,0	0,0	32,0	
14H - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,5	98,5	12,5	0	410,78	-63,3	1,5	-3,0	-1,8	0,0	0,0	32,0	0,0	32,0	
16A - Udsugning på tag af ovnhal 2	Point	LAeq, 8h	84,6	84,6		0	401,56	-63,1	1,6	-0,2	-2,3	0,0	4,9	25,5	0,0	25,5	
16A - Udsugning på tag af ovnhal 2	Point	LAeq, 0,5h	84,6	84,6		0	401,56	-63,1	1,6	-0,2	-2,3	0,0	4,9	25,5	0,0	25,5	
16B - Udsugning paa tag af ovnhal 2	Point	LAeq, 8h	84,6	84,6		0	394,39	-62,9	1,6	-0,5	-2,3	0,0	5,2	25,6	0,0	25,6	
16B - Udsugning paa tag af ovnhal 2	Point	LAeq, 0,5h	84,6	84,6		0	394,39	-62,9	1,6	-0,5	-2,3	0,0	5,2	25,6	0,0	25,6	
17A - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 8h	91,1	91,1		0	413,02	-63,3	1,5	-6,5	-1,0	-10,0	0,0	11,8	0,0	11,8	
17A - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 0,5h	91,1	91,1		0	413,02	-63,3	1,5	-6,5	-1,0	-10,0	0,0	11,8	0,0	11,8	
17B - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 8h	91,1	91,1		0	405,52	-63,2	1,5	-6,5	-1,0	-10,0	0,0	12,0	0,0	12,0	
17B - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 0,5h	91,1	91,1		0	405,52	-63,2	1,5	-6,5	-1,0	-10,0	0,0	12,0	0,0	12,0	
17C - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 8h	91,1	91,1		0	399,40	-63,0	1,5	-6,6	-1,0	-10,0	0,0	11,9	0,0	11,9	
17C - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 0,5h	91,1	91,1		0	399,40	-63,0	1,5	-6,6	-1,0	-10,0	0,0	11,9	0,0	11,9	
17D - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 8h	91,1	91,1		0	395,77	-62,9	1,5	-6,6	-1,0	-10,0	0,0	12,0	0,0	12,0	

Ramboll

13

REFA Nykoebing F 2018 Mean propagation Leq - Punktberegning

10

Source	Source	time slice	L'w	Lw	l or A	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Ls	dLw	Lr	
			dB(A)	dB(A)	m, m²	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)	
17D - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 0,5h	91,1	91,1		0	395,77	-62,9	1,5	-6,6	-1,0	-10,0	0,0	12,0	0,0	12,0	
19 - Restproduktbygning luftindtag paa t	Point	LAeq, 8h	69,5	69,5		0	358,50	-62,1	1,0	-5,5	-0,2	0,0	2,5	5,2	0,0	5,2	
19 - Restproduktbygning luftindtag paa t	Point	LAeq, 0,5h	69,5	69,5		0	358,50	-62,1	1,0	-5,5	-0,2	0,0	2,5	5,2	0,0	5,2	
20 - Toerkoeler paa tag af turbinehal	Point	LAeq, 8h	82,0	82,0		0	397,32	-63,0	1,5	-19,7	-1,6	0,0	0,0	-0,7	0,0	-0,7	
20 - Toerkoeler paa tag af turbinehal	Point	LAeq, 0,5h	82,0	82,0		0	397,32	-63,0	1,5	-19,7	-1,6	0,0	0,0	-0,7	0,0	-0,7	
21 - Port til aflaessehal	Point	LAeq, 8h	95,0	95,0		3	413,26	-63,3	1,9	-18,9	-1,4	0,0	0,0	16,3	0,0	16,3	
21 - Port til aflaessehal	Point	LAeq, 0,5h	95,0	95,0		3	413,26	-63,3	1,9	-18,9	-1,4	0,0	0,0	16,3	-15,0	1,3	
22 - Udsugning baderum	Point	LAeq, 8h	89,3	89,3		0	391,49	-62,8	1,6	-0,2	-2,9	3,4	2,4	30,6	0,0	30,6	
22 - Udsugning baderum	Point	LAeq, 0,5h	89,3	89,3		0	391,49	-62,8	1,6	-0,2	-2,9	3,4	2,4	30,6	0,0	30,6	
Affaldsbiler	Line	LAeq, 8h	58,9	82,4	224,8	0	384,96	-62,7	1,9	-0,5	-1,8	0,0	2,3	21,7	8,0	29,6	
Affaldsbiler	Line	LAeq, 0,5h	58,9	82,4	224,8	0	384,96	-62,7	1,9	-0,5	-1,8	0,0	2,3	21,7	7,8	29,4	
Bytning af containere	Point	LAeq, 8h	95,8	95,8		0	343,83	-61,7	2,0	-7,7	-1,0	0,0	0,0	27,3	-16,8	10,5	
Bytning af containere	Point	LAeq, 0,5h	95,8	95,8		0	343,83	-61,7	2,0	-7,7	-1,0	0,0	0,0	27,3			
Eltrucks	Line	LAeq, 8h	72,4	85,8	22,0	0	349,33	-61,9	1,7	-16,3	-0,8	0,0	4,3	12,9	-12,0	0,8	
Eltrucks	Line	LAeq, 0,5h	72,4	85,8	22,0	0	349,33	-61,9	1,7	-16,3	-0,8	0,0	4,3	12,9	0,0	12,9	
Restprodukttransport	Line	LAeq, 8h	58,9	83,0	259,8	0	362,06	-62,2	1,7	-1,7	-1,8	0,0	2,4	21,6	-9,0	12,5	
Restprodukttransport	Line	LAeq, 0,5h	58,9	83,0	259,8	0	362,06	-62,2	1,7	-1,7	-1,8	0,0	2,4	21,6			
Slaggetransport	Line	LAeq, 8h	58,9	86,5	580,0	0	392,30	-62,9	2,1	-2,1	-1,8	0,0	1,8	23,7	-6,0	17,7	
Slaggetransport	Line	LAeq, 0,5h	58,9	86,5	580,0	0	392,30	-62,9	2,1	-2,1	-1,8	0,0	1,8	23,7			
Tomgang ved vægten	Point	LAeq, 8h	90,8	90,8		0	381,13	-62,6	1,4	0,0	-1,7	0,0	3,1	30,9	-12,6	18,4	
Tomgang ved vægten	Point	LAeq, 0,5h	90,8	90,8		0	381,13	-62,6	1,4	0,0	-1,7	0,0	3,1	30,9	-13,0	17,9	
Receiver 7 - Kolonihaver			LAeq, 8h	45,5				dB(A)	LAeq, 0,5h	45,0							
1 - Skorstenstop	Point	LAeq, 8h	79,0	79,0		0	432,58	-63,7	0,7	0,0	-2,0	0,0	0,0	14,0	0,0	14,0	
1 - Skorstenstop	Point	LAeq, 0,5h	79,0	79,0		0	432,58	-63,7	0,7	0,0	-2,0	0,0	0,0	14,0	0,0	14,0	
2 - Sugetraeksblaeser ovn 2	Point	LAeq, 8h	89,0	89,0		0	421,23	-63,5	2,0	-19,5	-1,6	0,0	0,0	6,4	0,0	6,4	
2 - Sugetraeksblaeser ovn 2	Point	LAeq, 0,5h	89,0	89,0		0	421,23	-63,5	2,0	-19,5	-1,6	0,0	0,0	6,4	0,0	6,4	
3 - Udsugning slaggebaand	Point	LAeq, 8h	81,7	81,7		0	409,62	-63,2	0,8	-17,7	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	1,6	
3 - Udsugning slaggebaand	Point	LAeq, 0,5h	81,7	81,7		0	409,62	-63,2	0,8	-17,7	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	1,6	
4 - Ovnhal 3 riste i facade mod oest	Point	LAeq, 8h	81,4	81,4		3	402,04	-63,1	0,6	-11,5	-1,2	0,0	0,0	9,3	0,0	9,3	
4 - Ovnhal 3 riste i facade mod oest	Point	LAeq, 0,5h	81,4	81,4		3	402,04	-63,1	0,6	-11,5	-1,2	0,0	0,0	9,3	0,0	9,3	
5 - Ovnhal 3 luftindtag i facade mod oes	Point	LAeq, 8h	84,7	84,7		3	405,94	-63,2	1,2	-19,8	-1,6	0,0	0,0	4,4	0,0	4,4	
5 - Ovnhal 3 luftindtag i facade mod oes	Point	LAeq, 0,5h	84,7	84,7		3	405,94	-63,2	1,2	-19,8	-1,6	0,0	0,0	4,4	0,0	4,4	
6 - Slaggeport	Point	LAeq, 8h	82,0	82,0		3	412,79	-63,3	2,0	-19,4	-1,4	0,0	0,0	2,8	0,0	2,8	

Ramboll

14

REFA Nykoebing F 2018

Mean propagation Leq - Punktberegning

10

Source	Source	time slice	L'w	Lw	I or A	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Ls	dLw	Lr	
			dB(A)	dB(A)	m, m²	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)	
6 - Slaggeport	Point	LAeq, 0,5h	82,0	82,0		3	412,79	-63,3	2,0	-19,4	-1,4	0,0	0,0	2,8			
7 - Kompressorrum rist	Point	LAeq, 8h	87,4	87,4		3	417,67	-63,4	1,2	-19,4	-1,5	0,0	0,0	7,2	0,0	7,2	
7 - Kompressorrum rist	Point	LAeq, 0,5h	87,4	87,4		3	417,67	-63,4	1,2	-19,4	-1,5	0,0	0,0	7,2	0,0	7,2	
8 - Turbinehal luftindtag	Point	LAeq, 8h	79,5	79,5		3	420,44	-63,5	2,2	-19,9	-2,4	0,0	0,0	-1,2	0,0	-1,2	
8 - Turbinehal luftindtag	Point	LAeq, 0,5h	79,5	79,5		3	420,44	-63,5	2,2	-19,9	-2,4	0,0	0,0	-1,2	0,0	-1,2	
9 - Turbinehal rist	Point	LAeq, 8h	87,2	87,2		3	423,93	-63,5	1,5	-10,0	-2,1	0,0	0,0	16,0	0,0	16,0	
9 - Turbinehal rist	Point	LAeq, 0,5h	87,2	87,2		3	423,93	-63,5	1,5	-10,0	-2,1	0,0	0,0	16,0	0,0	16,0	
10 - Turbinehal luftindtag	Point	LAeq, 8h	79,5	79,5		3	432,54	-63,7	2,2	-19,9	-2,5	0,0	0,0	-1,5	0,0	-1,5	
10 - Turbinehal luftindtag	Point	LAeq, 0,5h	79,5	79,5		3	432,54	-63,7	2,2	-19,9	-2,5	0,0	0,0	-1,5	0,0	-1,5	
11 - Elfilterbygning luftindtag i facade	Point	LAeq, 8h	76,0	76,0		3	439,55	-63,9	1,2	-19,8	-2,3	0,0	0,0	-5,8	0,0	-5,8	
11 - Elfilterbygning luftindtag i facade	Point	LAeq, 0,5h	76,0	76,0		3	439,55	-63,9	1,2	-19,8	-2,3	0,0	0,0	-5,8	0,0	-5,8	
12 - Restproduktbygning luftindtag i fac	Point	LAeq, 8h	76,0	76,0		3	437,22	-63,8	2,2	-19,9	-2,2	0,0	1,6	-3,0	0,0	-3,0	
12 - Restproduktbygning luftindtag i fac	Point	LAeq, 0,5h	76,0	76,0		3	437,22	-63,8	2,2	-19,9	-2,2	0,0	1,6	-3,0	0,0	-3,0	
13 - Elfilterbygning luftindtag i facade	Point	LAeq, 8h	76,0	76,0		3	437,80	-63,8	2,2	-18,7	-1,7	0,0	0,0	-3,1	0,0	-3,1	
13 - Elfilterbygning luftindtag i facade	Point	LAeq, 0,5h	76,0	76,0		3	437,80	-63,8	2,2	-18,7	-1,7	0,0	0,0	-3,1	0,0	-3,1	
14A - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,7	98,5	12,2	0	387,33	-62,8	0,8	-0,6	-1,9	0,0	0,0	34,0	0,0	34,0	
14A - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,7	98,5	12,2	0	387,33	-62,8	0,8	-0,6	-1,9	0,0	0,0	34,0	0,0	34,0	
14B - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,2	98,5	13,5	0	379,14	-62,6	0,8	-0,2	-1,8	0,0	0,0	34,7	0,0	34,7	
14B - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,2	98,5	13,5	0	379,14	-62,6	0,8	-0,2	-1,8	0,0	0,0	34,7	0,0	34,7	
14C - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,1	98,5	13,9	0	377,55	-62,5	0,8	-0,1	-1,7	0,0	0,0	35,0	0,0	35,0	
14C - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,1	98,5	13,9	0	377,55	-62,5	0,8	-0,1	-1,7	0,0	0,0	35,0	0,0	35,0	
14D - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,2	98,5	13,4	0	377,90	-62,5	0,8	-0,1	-1,7	0,0	0,4	35,3	0,0	35,3	
14D - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,2	98,5	13,4	0	377,90	-62,5	0,8	-0,1	-1,7	0,0	0,4	35,3	0,0	35,3	
14E - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,1	98,5	13,8	0	378,41	-62,6	0,8	-0,1	-1,7	0,0	2,1	37,0	0,0	37,0	
14E - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,1	98,5	13,8	0	378,41	-62,6	0,8	-0,1	-1,7	0,0	2,1	37,0	0,0	37,0	
14F - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,3	98,5	13,2	0	379,13	-62,6	0,8	-0,1	-1,7	0,0	2,1	37,0	0,0	37,0	
14F - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,3	98,5	13,2	0	379,13	-62,6	0,8	-0,1	-1,7	0,0	2,1	37,0	0,0	37,0	
14G - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,0	98,5	14,2	0	388,06	-62,8	0,8	-0,6	-2,0	0,0	2,5	36,5	0,0	36,5	
14G - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,0	98,5	14,2	0	388,06	-62,8	0,8	-0,6	-2,0	0,0	2,5	36,5	0,0	36,5	
14H - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 8h	87,5	98,5	12,5	0	387,62	-62,8	0,8	-0,6	-1,9	0,0	2,5	36,5	0,0	36,5	
14H - Tagkoeler paa tag af affaldssilo	Area	LAeq, 0,5h	87,5	98,5	12,5	0	387,62	-62,8	0,8	-0,6	-1,9	0,0	2,5	36,5	0,0	36,5	
16A - Udsugning på tag af ovnhal 2	Point	LAeq, 8h	84,6	84,6		0	392,37	-62,9	1,3	-19,9	-2,2	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	
16A - Udsugning på tag af ovnhal 2	Point	LAeq, 0,5h	84,6	84,6		0	392,37	-62,9	1,3	-19,9	-2,2	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	

Ramboll

15

REFA Nykoebing F 2018 Mean propagation Leq - Punktberegning

10

Source	Source	time slice	L'w	Lw	l or A	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Ls	dLw	Lr	
			dB(A)	dB(A)	m, m ²	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)	
16B - Udsugning paa tag af ovnhal 2	Point	LAeq, 8h	84,6	84,6		0	392,17	-62,9	1,3	-19,7	-2,1	0,0	0,0	1,3	0,0	1,3	
16B - Udsugning paa tag af ovnhal 2	Point	LAeq, 0,5h	84,6	84,6		0	392,17	-62,9	1,3	-19,7	-2,1	0,0	0,0	1,3	0,0	1,3	
17A - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 8h	91,1	91,1		0	399,36	-63,0	0,1	-6,1	-1,1	-5,5	0,0	15,4	0,0	15,4	
17A - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 0,5h	91,1	91,1		0	399,36	-63,0	0,1	-6,1	-1,1	-5,5	0,0	15,4	0,0	15,4	
17B - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 8h	91,1	91,1		0	412,92	-63,3	0,2	-7,7	-1,1	-5,5	0,0	13,7	0,0	13,7	
17B - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 0,5h	91,1	91,1		0	412,92	-63,3	0,2	-7,7	-1,1	-5,5	0,0	13,7	0,0	13,7	
17C - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 8h	91,1	91,1		0	424,04	-63,5	3,1	-9,6	-1,0	-5,4	0,0	14,7	0,0	14,7	
17C - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 0,5h	91,1	91,1		0	424,04	-63,5	3,1	-9,6	-1,0	-5,4	0,0	14,7	0,0	14,7	
17D - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 8h	91,1	91,1		0	430,86	-63,7	3,2	-10,0	-0,9	-5,4	0,0	14,2	0,0	14,2	
17D - Udsugning paa tag af ovnhal 3	Point	LAeq, 0,5h	91,1	91,1		0	430,86	-63,7	3,2	-10,0	-0,9	-5,4	0,0	14,2	0,0	14,2	
19 - Restproduktbygning luftindtag paa t	Point	LAeq, 8h	69,5	69,5		0	445,55	-64,0	2,5	-3,5	-0,3	0,0	0,0	4,3	0,0	4,3	
19 - Restproduktbygning luftindtag paa t	Point	LAeq, 0,5h	69,5	69,5		0	445,55	-64,0	2,5	-3,5	-0,3	0,0	0,0	4,3	0,0	4,3	
20 - Toerkoeler paa tag af turbinehal	Point	LAeq, 8h	82,0	82,0		0	433,08	-63,7	1,3	-12,1	-1,3	0,0	0,0	6,2	0,0	6,2	
20 - Toerkoeler paa tag af turbinehal	Point	LAeq, 0,5h	82,0	82,0		0	433,08	-63,7	1,3	-12,1	-1,3	0,0	0,0	6,2	0,0	6,2	
21 - Port til aflaessehal	Point	LAeq, 8h	95,0	95,0		3	364,46	-62,2	2,4	-0,2	-1,8	0,0	0,1	36,2	0,0	36,2	
21 - Port til aflaessehal	Point	LAeq, 0,5h	95,0	95,0		3	364,46	-62,2	2,4	-0,2	-1,8	0,0	0,1	36,2	-15,0	21,2	
22 - Udsugning baderum	Point	LAeq, 8h	89,3	89,3		0	393,16	-62,9	1,5	-18,0	-1,7	-10,0	0,0	-1,9	0,0	-1,9	
22 - Udsugning baderum	Point	LAeq, 0,5h	89,3	89,3		0	393,16	-62,9	1,5	-18,0	-1,7	-10,0	0,0	-1,9	0,0	-1,9	
Affaldsbiler	Line	LAeq, 8h	58,9	82,4	224,8	0	375,20	-62,5	2,7	-5,3	-2,0	0,0	1,8	17,0	8,0	25,0	
Affaldsbiler	Line	LAeq, 0,5h	58,9	82,4	224,8	0	375,20	-62,5	2,7	-5,3	-2,0	0,0	1,8	17,0	7,8	24,8	
Bytning af containere	Point	LAeq, 8h	95,8	95,8		0	465,07	-64,3	2,7	-8,5	-1,4	0,0	0,0	24,2	-16,8	7,4	
Bytning af containere	Point	LAeq, 0,5h	95,8	95,8		0	465,07	-64,3	2,7	-8,5	-1,4	0,0	0,0	24,2			
Eltrucks	Line	LAeq, 8h	72,4	85,8	22,0	0	451,02	-64,1	2,4	-4,8	-1,7	0,0	0,0	17,7	-12,0	5,7	
Eltrucks	Line	LAeq, 0,5h	72,4	85,8	22,0	0	451,02	-64,1	2,4	-4,8	-1,7	0,0	0,0	17,7	0,0	17,7	
Restprodukttransport	Line	LAeq, 8h	58,9	83,0	259,8	0	418,47	-63,4	2,9	-3,2	-2,3	0,0	0,4	17,6	-9,0	8,5	
Restprodukttransport	Line	LAeq, 0,5h	58,9	83,0	259,8	0	418,47	-63,4	2,9	-3,2	-2,3	0,0	0,4	17,6			
Slaggetransport	Line	LAeq, 8h	58,9	86,5	580,0	0	387,38	-62,8	2,7	-6,7	-1,9	0,0	1,4	19,1	-6,0	13,1	
Slaggetransport	Line	LAeq, 0,5h	58,9	86,5	580,0	0	387,38	-62,8	2,7	-6,7	-1,9	0,0	1,4	19,1			
Tomgang ved vægten	Point	LAeq, 8h	90,8	90,8		0	383,06	-62,7	2,7	-7,7	-1,2	0,0	0,0	22,0	-12,6	9,4	
Tomgang ved vægten	Point	LAeq, 0,5h	90,8	90,8		0	383,06	-62,7	2,7	-7,7	-1,2	0,0	0,0	22,0	-13,0	9,0	

Ramboll

16

Bilag E OML beregninger



I/S REFA

Notat: OML-beregninger og B-værdier

FORCE Technology

19. juni 2019

Kontakt

Afdeling: Clean Air Technologies

Projektleder: Ole Schleicher

Sagsnummer: 119-20248.04

Telefon: 43 25 05 40/ 22 69 75 40

E-mail: osc@force.dk

Web: www.force.dk

Park Allé 345, 2605 Brøndby

Indholdsfortegnelse:

Indledning	2
1 Worst-case driftsscenarier	3
2 Beregning af spredningsfaktorer	3
3 OML-beregninger	5
3.1 Resultater af OML-beregningerne	6
3.2 OML fortyndingsfaktor	7
4 Overholdelse af B-værdier	7
4.1 Overholdelse af B-værdier for enkeltstoffer	8
4.2 Overholdelse af Br-værdier for metaller	9
5 Opsummering	11
Bilag A OML bygningshøjder	13
Bilag B Receptornet til OML-beregninger	14
Bilag C OML-resultater for worst-case scenarie 1	15
Bilag D OML-resultater for worst-case scenarie 2	23
Bilag E OML-resultater for worst-case scenarie 3	27
Bilag F OML-resultater for worst-case scenarie 4	31

Indledning

I forbindelse med ansøgningen om miljøgodkendelse til etablering af et fælles røggaskondenseringsanlæg (RGK) for anlæggets ovnlinjer 2 og 3, har FORCE Technology udarbejdet dette notat med OML-beregninger og dokumentation for, at anlægget kan overholde alle relevante B-værdier under forskellige worst-case driftsscenarier.

Miljøstyrelsen har specifikt ønsket følgende punkter belyst og dokumenteret, som her er grupperet efter kapitelinddelingen i dette notat:

1. Beskrivelse af worst-case driftsscenarier
2. Oversigt over spredningsfaktorerne for alle udledte stoffer.
 - a. Forudsætningerne for beregningen af spredningsfaktoren skal fremgå. (Emissionskoncentration af det forurenende stof, røggasflow)
3. OML-beregninger, herunder dokumentation for forudsætningerne for beregningerne, herunder skorstenshøjde, indvendig og udvendig diameter på skorstenen mm.
4. Dokumentation for at anlægget kan overholde B-værdierne for de mest kritiske stoffer, dvs.
 - a. B-værdien for enkeltmetaller som arsen mfl.
 - b. Br-værdien for sum 4 (As, Cd, Ni, Cr)
 - c. Br-værdien for sum 8 (Hg, Tl, V, Pb, Co, Mn, Sb, Cu)

REFA har tre ovnlinjer, men efter etablering af RGK nedlægges ovnlinje 1, så dette notat omhandler udelukkende drift med de to blivende ovnlinjer, nr. 2 og 3.

1 Worst-case driftsscenarier

Fastlæggelse af worst-case driftssituationer i forhold til overholdelse af B-værdier er normalt ret enkelt, fordi emissionen altid er størst ved maksimal drift. Når der som her er et RGK-anlæg, hvor driften kan foregå med og uden RGK, så vil der være stor forskel på spredningen, fordi røggassen efter RGK har lavere temperatur og højere fugtindhold.

Der er ingen tvivl om, at de to mest worst-case driftsscenarier er maksimal belastning og flow på begge ovnlinjer med og uden RGK, fordi det giver den samme maksimale emission ved to forskellige røggaskonditioner. Emissionerne er identiske i de to scenarier, men da røggastemperaturen er meget lavere ved RGK-drift, så er spredningen dårligere, så det er uden tvivl scenarie 1, med begge ovne i maksimal drift gennem RGK, som vil give de højeste immissionsværdier.

Drift ved lavere belastning giver lavere emission, og det vil normalt sikre en bedre overholdelse af B-værdierne. For at demonstrere og dokumentere dette yderpunkt, er der også udført OML beregninger ved lavest mulige drift, som er minimum drift af ovnlinje 2, med og uden RGK.

Data for de 4 valgte worst-case driftsscenarier er vist i Tabel 1.

Tabel 1. Worst-case driftsscenarier

Driftsscenarie	Enhed\Nr.	1	2	3	4
Ovnlinjer i drift		2+3	2+3	2	2
Driftssituation		Max flow	Max flow	Min flow	Min flow
Driftsform		Kondens	Bypass	Kondens	Bypass
Røggasflow, våd	Nm ³ /h	109.000	118.000	11.400	12.200
Røggastemperatur	°C	48	165	45	149
Fugt	Vol%	11,1	17,9	9,7	12,0

Driftsdata for scenarie 1 til 3 er oplyst af CAT¹, som forventede driftsdata med det kommende kondenseringsanlæg.

Driftsdata for scenarie 4 er taget fra SRO anlæg og er som ovnen kører i dag.

2 Beregning af spredningsfaktorer

Spredningsfaktoren S , er et begreb fra Luftvejledningen, der kan være nyttigt ved overslagsmæssige vurderinger af afkastforhold. Spredningsfaktoren er defineret som kildestyrken, G i mg/s af det pågældende stof divideret med B-værdien i mg/m³ for det samme stof.

Formål med spredningsfaktoren er grundlæggende at afgøre, om der skal udføres en OML-beregning for at fastlægge afkasthøjden for små afkast. Hvis spredningsfaktoren er mindre end 250 m³/s, så skal afkastet blot føres 1 m over tag, og hvis den er større, skal afkasthøjden fastlægges ved en OML-beregning.

Ved emission af flere forskellige stoffer med forskellige emissionsgrænseværdier og B-værdier, kan spredningsfaktoren også anvendes til at fastlægge hvilket stof der er dimensionerende for afkasthøjden. Det stof

¹ CAT er Clean Air Technologies Danmark ApS, som har dimensioneret røggaskonditioneringsanlægget.

med den største spredningsfaktoren skal have det højeste afkast, og så kan man nøjes med at udføre OML beregninger for det stof, for at beregne den nødvendige afksthøjde.

Spredningsfaktoren er defineret som kildestyrken, G i mg/s af det pågældende stof divideret med B-værdien i mg/m³ for det samme stof. Kildestyrken G , beregnes ved at gange koncentrationen af et stof med den maksimale luftmængde, og da den maksimale luftmængde er ens for alle stoffer fra et og samme afkast, så kan man beregne en simplere spredningsfaktor (S_s) ved at dividere koncentrationen af hvert stof med dets respektive B-værdi. Da man ifølge Luftvejledningen altid skal anvende emissionsgrænseværdien til at beregne afksthøjden, så skal den simple spredningsfaktor, S_s , beregnes ved at dividere emissionsgrænseværdien med stoffets B-værdi. Det er gjort i Tabel 2 for alle de stoffer der er emissionsgrænseværdier for i Bekendtgørelsen om anlæg der brænder affald.

Da både grænseværdien og B-værdien har enheden mg/m³, så får spredningsfaktoren S_s ikke nogen enhed, hvilket passer med, at den angiver det antal gange emissionskoncentrationen skal fortyndes, for at komme ned på B-værdien².

Tabel 2. Beregning af den simple spredningsfaktorer S_s

Stof	Hoved gruppe	Grænseværdi mg/m ³ (ref)	Emission mg/s	B-værdi mg/m ³	Spredningsfaktor S_s
NO _x 100% som NO ₂	II	400	10.667	0,125	85.337
HF	II	4	107	0,002	53.336
HCl	II	60	1.600	0,05	32.001
SO ₂	II	200	5.334	0,25	21.334
Støv	II	30	800	0,08	10.000
CO	II	100	2.667	1	2.667
TOC	II	20	533	1	533
As	I	0,5	13	0,00001	1.333.389
Cd	I	0,05	1	0,00001	133.339
Ni	I	0,5	13	0,0001	133.339
Cr*	I	0,5	13	0,0001	133.339
V	II	0,5	13	0,0003	44.446
Pb	II	0,5	13	0,0004	33.335
Co	II	0,5	13	0,0005	26.668
Hg	II	0,05	1	0,0001	13.334
Mn	II	0,5	13	0,001	13.334
Sb	II	0,5	13	0,001	13.334
Tl	II	0,05	1	0,0003	4.445
Cu	II	0,5	13	0,01	1.333

* Der er efter Miljøstyrelsens anvisning anvendt B-værdien for Cr⁺⁶ for total Cr.

² Grænseværdien har dog enheden mg/m³ ved normaltilstanden og referencen 11% O₂, men det har ingen betydning for beregning og anvendelse af spredningsfaktoren.

Da tungmetallernes grænseværdien gælder for summen af flere metaller (undtagen Hg), så kan emissionen af dem aldrig kunne svare til emissionsgrænseværdien, og de beregnede spredningsfaktorer er derfor overestimerede.

Beregningerne viser tydeligt, at de 4 hovedgruppe I metaller, As, Cd, Ni og Cr er dimensionerende for afkasthøjden, da de har de højeste spredningsfaktorer. I praksis vil der aldrig kunne forekomme så høj koncentration, så derfor er NO₂ den dimensionerende for afkasthøjden. I afsnit 4 behandles emissionen af tungmetaller, og hvilke maksimale koncentrationer der kan tillades, uden at B-værdierne overskrides.

3 OML-beregninger

OML-beregningerne er gennemført med programmet OML-Multi 20180321/6.2

OML-filerne med grunddata er oprindeligt oprettet af Bjarne Petersen fra REFA, og beregninger med dem er blevet accepteret af Miljøstyrelsen. Forudsætninger og filernes indhold er blevet eftersat og de ser ud til at afspejle de faktiske forhold. Der er dog ikke udført kontrol af data i form af opmåling af bygningshøjder, receptorhøjder og afstande til forskellige bygninger i receptorområdet.

Følgende forudsætninger er valgt i OML modellen:

Punktkilder

Afkast af røggasserne fra begge ovnlinjer vil ske gennem den eksisterende skorsten, som har en ny glasfiberkerne, og følgende dimensioner:

Skorstenens højde:	66,0 meter.
Udvendige diameter:	2,80 meter.
Indvendig diameter:	1,45 meter.

De anvendte emissionsdata for de 4 scenarier er vist i Tabel 3.

Tabel 3. OML emissionsdata for de 4 worst-case scenarier

Date til OML-beregninger	Enhed\Nr.	1	2	3	4
Røggasflow, våd, drift.	Nm ³ /h	109.000	118.000	11.400	12.200
Røggastemperatur	°C	48	165	45	149
Dråbekorrigeret røggastemperatur, Ts	°C	45	-	40	-
NO ₂ emissionsgrænseværdi	mg/m ³ (ref)	400	400	400	400
NO ₂ emission, Q	g/s	12,24	12,24	1,52	1,52

Der er kun udført OML beregninger for emissionen af NO_x, hvor 100% af NO_x regnes som NO₂, da den emission har den største spredningsfaktor. Alle andre stoffer med lavere spredningsfaktor vil derfor også overholde deres respektive B-værdier, og de konkrete 99% fraktiler kan nemt beregnes forholdsmæssigt i forhold til resultaterne fra beregningen for NO_x, hvilket er vist i afsnit 4.

Bygningshøjder

Skorstenen er fritstående, så der er ikke nogen generel bygningshøjde, men der er flere bygninger omkring skorstenen, der kan medtages som retningsafhængige bygninger, se Bilag A. Der er dog kun to af dem, der er høje nok til at skulle medtages:

- Ovnhallen til ovnlinje 3 med en højde på 35,5 meter og en mindste afstand på 9,86 meter til skorstenen.
- Røggasbygning med en højde på 26 meter og en mindst afstand på 12,18 meter til skorstenen.

Receptorer

Der er valgt et cirkulært receptornet med en radius på 2500 meter med skorstenen i centrum.

Receptornettet er lagt ud med 540 receptorpunkter fordelt langs 36 radier i 15 afstande.

Som terrænhøjde er indlæst kort fra Kortforsyningen DTM10_607_68_ASC_UTM32-EUREF89

Receptorhøjder er valgt i forhold til de omgivende bygningsmasser, se oversigtskort over området med indtegnet receptornet og retninger i Bilag B.

- Der er valgt 1,5 meter i områder med boligbebyggelse
- Der er valgt 8,0 meter i områder med industri og erhverv.
- For selve Nykøbing by er der valgt receptorhøjde på henholdsvis 10,0 og 15,0 meter.

Bilag C fra OML-udskrift viser de indsatte receptorhøjder i forhold til retning og afstand.

Ruhedslængde er sat til 0,3 meter (blandet natur)

Korrektion for våde røgfane

For beregninger med våd røgfane, som der vil være med RGK drift, bruges en dråbe korrigeret røggas temperatur T_s , som anvist i Teknisk notat fra DCE om "OML-beregning på våde røgfane". og REFLAB notat "Om våde røggasser i relation til OML-beregning"

CAT (Leverandør af røggaskondenseringsanlægget) har oplyst indholdet af vanddamp i den våde røggas til at være 11,1 vol% ved 48 °C og 9,7 vol% ved 45 °C. De dråbe korrigerede temperaturer er aflæst på diagrammet i Figur A2 i Bilag 1 i notatet "OML-beregning på våde røgfane" og vist i Tabel 4.

Tabel 4. Røggas temperatur korrigeret til T_s

Røggas temp. °C	Vandindhold	Dråbe korrigeret røggas temperatur, T_s
48 °C	11,1 vol%	45 °C
45 °C	9,7 vol%	40 °C

3.1 Resultater af OML-beregningerne

Resultaterne af OML-beregningerne, som de maksimale 99% fraktiler for de 4 worst-case scenarier, er vist i Tabel 5, og udskrifter af OML-beregningerne er vedlagt i Bilag C, D, E og F.

Tabel 5. OML-beregninger for NO₂, som har en B-værdi på 0,125 mg/m³ (= 125 µg/m³)

OML maks. 99% fraktiler	Scenarie	1	2	3	4
NO _x regnet 100% som NO ₂	µg/m ³	95,5	52,25	32,67	19,22

Beregningerne viser, at B-værdien på 0,125 mg/m³ for NO₂ overholdes med god margin med de givne forudsætninger, samt at scenarie 1 giver langt den højeste 99% fraktil.

De følgende beregninger udføres derfor udelukkende for scenarie 1.

3.2 OML fortyndingsfaktor

Ligesom der kan beregnes en nødvendig spredningsfaktor for at overholde B-værdien, så kan der også beregnes en aktuel fortyndingsfaktor for det givne afkast, som giver den maksimale 99% fraktil. Den beregnes ved at dividere koncentrationen i røggassen med den beregnede maksimale 99% fraktil. Her er anvendt emissionsgrænseværdien for NO_x på 400 mg/m³(ref), som 100% emission af NO₂ og OML fortyndingsfaktoren er beregnet for de 4 scenarier i Tabel 6.

Tabel 6. OML fortyndingsfaktorer ud fra OML-beregningsen for NO₂

OML	Scenarie	1	2	3	4
Fortyndingsfaktor	Faktor	4.188	7.656	12.244	20.812

Her ses tydeligt, at scenarie 1 giver den laveste fortyndingsfaktor, hvilket stemmer overens med, at scenarie 1 giver den højeste 99% fraktil.

Den beregnede OML fortyndingsfaktoren kan anvendes til at udføre beregning af:

1. Den maksimale 99% fraktil for ethvert stof, ved at dividere emissionsgrænseværdien eller den aktuelle koncentration i mg/m³(ref) med fortyndingsfaktoren.
2. Den maksimalt tilladte koncentration af et stof i mg/m³(ref) uden at B-værdien overskrides, ved at gange stoffets B-værdi med fortyndingsfaktoren.

Den beregnede OML fortyndingsfaktor for den værste worst-case scenarie 1 på 4.188 anvendes til beregningerne for overholdelse af B-værdierne i afsnit 4.

4 Overholdelse af B-værdier

Som vist i afsnit 3, er scenarie 1 den worst-case der giver de højeste 99% fraktiler, og derfor anvendes udelukkende fortyndingsfaktoren for dette scenarie til de følgende beregninger af overholdelse af B-værdier for de øvrige stoffer der er emissionsgrænseværdier for.

Miljøstyrelsen har ønsket dokumentation for at både B-værdierne for alle enkeltstofferne, herunder hvert tungmetal overholder deres respektive B-værdier, samt at Br-værdierne for henholdsvis hovedgruppe I og hovedgruppe II metallerne overholdes.

B-værdierne for enkeltstofferne behandles i afsnit 4.1 og Br-værdierne for metaller i de to hovedgrupper behandles i afsnit 4.2.

4.1 Overholdelse af B-værdier for enkeltstoffer

De maksimale koncentrationer for hvert stof, som netop giver en 99% fraktil som svarer til stoffets B-værdi er beregnet og vist i Tabel 7, sammen med stoffernes grænseværdi. I sidste kolonne er de beregnede maksimale koncentrationer vist i % af grænseværdien. De stoffer hvor procenten er større end 100 vil overholde B-værdien, når emissionen er mindre end grænseværdien.

Det er kun de 4 hovedgruppe I metaller markeret med fede typer, som ikke vil overholde B-værdien, hvis emissionen svarer til grænseværdien. De anvendte grænseværdier for de 4 metaller er dog grænseværdierne for summen af flere metaller: Det er derfor worst-case beregninger, som reelt ikke vil kunne forekomme, for der vil altid være en vis mængde af de øvrige metaller, som grænseværdien gælder for.

Beregningerne kan også anvendes til at fastsætte den maksimalt tilladte koncentration for de 4 metaller, i form af individuelle emissionsgrænseværdier, for at sikre at B-værdierne overholdes. Det er de koncentrationer der findes i næst sidste kolonne "Maks. Emission", som er markeret med fede typer.

Tabel 7. Beregning af maksimal koncentration for hvert stof, som giver en 99% fraktil svarende til B-værdien for hvert stof

Stof	Hvd.grp.	Grænseværdi mg/m ³ (ref)	B-værdi mg/m ³	Maks. Emission mg/m ³ (ref)	% af grænseværdi
NO _x 100% som NO ₂	II	400	0,125	524	131
HF	II	4	0,002	8,4	209
HCl	II	60	0,05	209	349
SO ₂	II	200	0,25	1.047	524
Støv	II	30	0,08	335	1.117
CO	II	100	1	4.188	4.188
TOC	II	20	1	4.188	20.940
As	I	0,5	0,00001	0,042	8
Cd	I	0,05	0,00001	0,042	84
Ni	I	0,5	0,0001	0,42	84
Cr*	I	0,5	0,0001	0,42	84
V	II	0,5	0,0003	1,26	251
Pb	II	0,5	0,0004	1,68	335
Co	II	0,5	0,0005	2,09	419
Hg	II	0,05	0,0001	0,42	838
Mn	II	0,5	0,001	4,2	838
Sb	II	0,5	0,001	4,2	838
Tl	II	0,05	0,0003	1,26	2.513
Cu	II	0,5	0,01	41,9	8.376

Beregningerne viser tydeligt, at alle B-værdier kan overholdes med god margin med den eksisterende skorshøjde på 66 m, og en emission der svarer til emissionsgrænseværdierne for alle stofferne undtagen metallerne, som har grænseværdierne for summen af flere metaller.

For Hvd.grp. II metallerne vil B-værdien for hvert metal være over holdt, selvom emissionen af metallet svarer til 100% af grænseværdien for summen af de metaller det er omfattet af.

For Hvd.grp. I metallerne, overskrides B-værdierne, hvis emissionen svarer til 100% af grænseværdien for summen af de metaller det er omfattet af. Her kan der evt. suppleres med grænseværdier for disse metaller, som sikrer overholdelse af B-værdierne. Forslag til grænseværdier er 0,04 mg/m³(ref) for As og Cd, og 0,4 mg/m³(ref) for Ni og Cr.

4.2 Overholdelse af Br-værdier for metaller

Miljøstyrelsen ønsker dokumentation for at anlægget kan overholde Br-værdier for henholdsvis summen af de 4 hovedgruppe I metaller Ni, Cd, Cr og As, og de 7 hovedgruppe II metaller Cu, Mn, Hg, Sb, Co, Ti og V.

Her skal indledningsvist bemærkes, at hovedforudsætningen for at anvende Br-værdier, som angivet i luftvejledningen, ikke er opfyldt, idet metallerne i de to grupper ikke er toksikologisk ensvirkende stoffer. Desuden er det også kun muligt at beregne Br-værdierne, når man har konkrete tal for koncentrationen af hvert metal. Derfor kan man ikke beregne en eller flere grænseværdi(er), som kan sikre at en Br-værdi overholdes.

Her er derfor lavet en beregning af Br-værdierne ud fra de højeste af de sidste 3 præstationskontrolmålinger for metaller på ovnlinje 2 og 3. For begge ovnlinjer er det målingerne fra november 2018 der er de højeste, og de er gengivet i Tabel 8.

Tabel 8. Worst-case emissioner af metaller

Metal	Hvd. grp.	Enhed	Ovnlinje 2 den 13.11.2018			Ovnlinje 3 den 15.11.2018		
As	I	mg/m ³ (ref)	< 0,004	< 0,003	< 0,004	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Cd	I	mg/m ³ (ref)	< 0,004	< 0,003	< 0,004	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Ni	I	mg/m ³ (ref)	< 0,004	< 0,003	< 0,004	0,0059	0,0004	0,0031
Cr	I	mg/m ³ (ref)	< 0,004	< 0,003	< 0,004	0,00076	0,0004	0,00058
V	II	mg/m ³ (ref)	< 0,004	< 0,003	< 0,004	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Pb	II	mg/m ³ (ref)	< 0,006	< 0,004	< 0,005	0,0026	0,0036	0,0031
Co	II	mg/m ³ (ref)	< 0,004	< 0,003	< 0,004	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Hg	II	mg/m ³ (ref)	0,00049	< 0,0002	0,00033	0,0014	0,00074	0,0011
Mn	II	mg/m ³ (ref)	< 0,004	< 0,003	< 0,004	0,00052	0,048	0,024
Sb	II	mg/m ³ (ref)	< 0,004	< 0,003	< 0,004	0,00068	0,0011	0,00086
Ti	II	mg/m ³ (ref)	< 0,004	< 0,003	< 0,004	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Cu	II	mg/m ³ (ref)	< 0,004	< 0,003	< 0,004	0,00059	0,00082	0,0007
Σ Cd & Ti		mg/m ³ (ref)	< 0,004	< 0,003	< 0,004	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Σ As, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb & V		mg/m ³ (ref)	< 0,006	< 0,004	< 0,005	0,011	0,054	0,033

Præstationsmålingerne for metaller viser normalt værdier mindre end detektionsgrænserne for de fleste metaller, på nær Hg, som har en lavere detektionsgrænse, end de øvrige metaller. Målingerne fra november 2018 på ovn 2 svarer til dette, idet alle metaller undtagen Hg er mindre end detektionsgrænsen. Hg koncentrationen er til gengæld en smule større end ved de to andre målinger. Målinger for Ovn 3 viser derimod en målelig koncentration for 7 metaller, mens de resterende 5 metaller er mindre end detektionsgrænsen.

Br-værdierne for metallerne i de to hovedgrupper beregnes som angivet i luftvejledningens Formel 1 i afsnit 3.1.7, men med den ændring, at der anvendes de målte koncentrationer i stedet for kildestyrker, som ellers angivet i formlen. Da formlen kun anvender forholdet mellem kildestyrkerne til at beregne Br-værdien, så giver beregning med koncentrationerne nøjagtigt samme resultat.

Der findes ingen anvisning for beregning af Br-værdier, når flere af stofferne er målt til at være mindre end detektionsgrænsen, så her er anvendt værdien for detektionsgrænsen for emissionen, selvom den reelt kan være meget lavere.

Beregningerne af Br-værdierne med mellemregninger er vist i Tabel 9.

Tabel 9. Beregning af Br-værdier for metaller

		Emission	B-værdi		Br-værdi
		G_x	B_x	G_x/B_x	ΣG_x/Σ(G_x/B_x)
Metal	Hvd.grp.	mg/m ³ (ref)	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³
As	I	0,002	0,00001	200	0,00002
Cd	I	0,002	0,00001	200	
Ni	I	0,0031	0,0001	31	
Cr	I	0,00058	0,0001	5,8	
Sum		0,00768		436,8	
V	II	0,002	0,0003	6,667	0,0006
Pb	II	0,0031	0,0004	7,75	
Co	II	0,002	0,0005	4	
Hg	II	0,0011	0,0001	11	
Mn	II	0,024	0,001	24	
Sb	II	0,00086	0,001	0,86	
Tl	II	0,002	0,0003	6,667	
Cu	II	0,0007	0,01	0,07	
Sum		0,03576		61,013	

Emissioner med rød tekst er værdier målt til mindre end detektionsgrænsen, hvor detektionsgrænsen på 0,002 er anvendt som emission.

Den maksimale emission af metallerne er beregnet for Br-værdierne i Tabel 10 for worst-case scenarie 1, på samme måde som i Tabel 7 i afsnit 4.1., under forudsætningen af den samme koncentrationsfordeling som for beregningen af Br-værdierne.

Tabel 10. Beregning af maksimal koncentration for hvert Hvd.grp. metaller, som giver en 99% fraktil svarende til Br-værdien

Stofgrupper	Hvd.grp.	B-værdi	Maks. Emission mg/m ³ (ref)	Maks. Emission i % af anvendt emission til Br-værdi beregning
		mg/m ³		
Br-værdi Hvd.grp. I	I	0,00002	0,074	10
Br-værdi Hvd.grp. II	II	0,0006	2,5	1,5

Som tidligere nævnt, afhænger Br-værdierne af forholdet mellem emissionerne af de enkelte metaller, så der kan ikke fastsættes nogen grænseværdi for summen af metaller i hver Hvd.grp. fordi der ikke er et fast forhold mellem koncentrationerne af metallerne.

Beregningerne viser dog tydeligt, at emissionen af Hvd.grp. I metaller kan være 10 gange større end den worst-case emission der er anvendt til beregningen af Br-værdien, før Br-værdien overskrides, forudsat at forholdet mellem koncentrationerne er den samme.

På samme måde kan emissionen af Hvd.grp. II stofferne være knapt 70 gange større, før Br-værdien overskrides.

5 Opsummering

Beregningerne viser tydeligt, at alle B-værdier kan overholdes med god margen med den eksisterende skorshøjde på 66 m, og en emission der svarer til emissionsgrænseværdierne for alle stofferne undtagen metallerne, som har grænseværdierne for summen af flere metaller.

Det er som forventet worst-case scenarie 1 med samtidig maksimal drift med ovn 2 og ovn 3 og RGK-anlægget, som giver de højeste 99% fraktiler, fordi spredningsforholdene er ringest pga. den lavere røggastemperatur. De maksimale 99% fraktiler bliver næsten halveret, ved drift uden RGK-anlægget fordi røggastemperaturen stiger fra ca. 40 °C til 160 °C.

For Hvd.grp. II metallerne vil B-værdien for hvert metal være overholdt, selvom emissionen af metallet svarer til 100% af grænseværdien for summen af de metaller det er omfattet af.

For Hvd.grp. I metallerne, overskrides B-værdierne, hvis emissionen svarer til 100% af grænseværdien for summen af de metaller det er omfattet af. Her kan der evt. suppleres med grænseværdier for disse metaller, som sikrer overholdelse af B-værdierne. Forslag til grænseværdier er:

0,04 mg/m³(ref) for As og Cd, og
0,4 mg/m³(ref) for Ni og Cr.

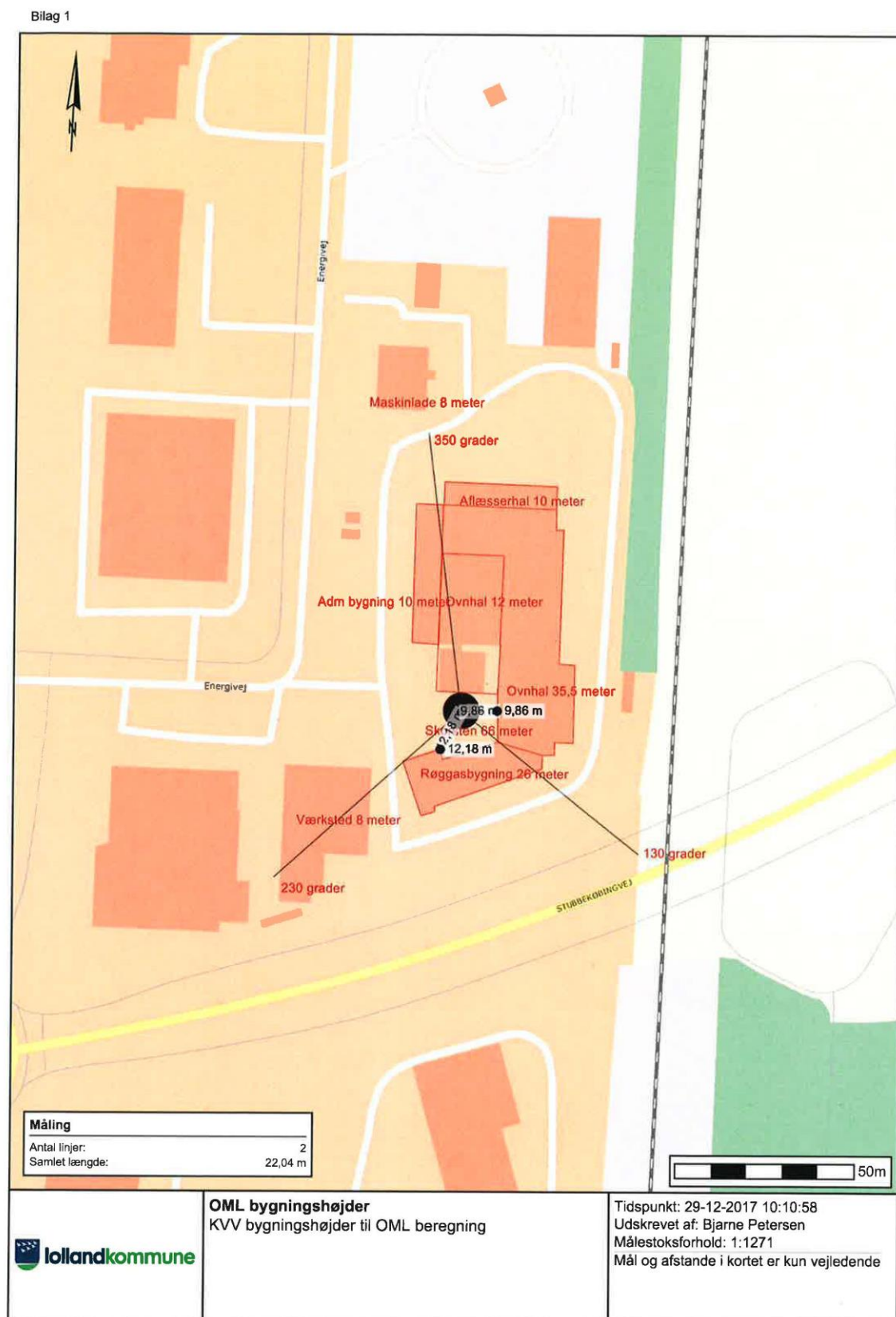
Der er udført beregninger af Br-værdier for Hvd.grp. I og II metaller, selvom de ikke opfylder luftvejledningens hovedforudsætningen for at anvende Br-værdier, idet metallerne i de to grupper ikke er toksikologisk ensvirkende stoffer. Beregningerne er udført med de højeste af de tre sidste præstationsmålinger af metaller, og viser 99% fraktiler for Hvd.grp. I stoffer er 10% af Br-værdien, og for Hvd.grp. II metallerne er den ca. 1,5% af Br-værdien.

Det er ikke umiddelbart muligt at fastsætte grænseværdier som kan sikre overholdelse af Br-værdier for de to grupper af metaller, fordi den aktuelle Br-værdi afhænger af forholdet mellem koncentrationerne af de

enkelte metaller i gruppen. Det er dog relativt simpelt at beregne Br-værdien ved hver præstationskontrol, og så beregne overholdelsen, ved at dividere summen af koncentrationerne med OML-fortyndingsfaktoren, og resultatet skal være mindre end Br-værdien.

Det anses for noget problematisk, at Miljøstyrelsen ønsker at stille krav om overholdelse af Br-værdier, når hovedforudsætningen for at anvende Br-værdier, at stofferne skal være toksikologisk ensvirkende stoffer ikke opfyldes. Vi vil derfor anbefale, at Miljøstyrelsen genovervejer, om baggrunden for kravet er i overensstemmelse med forudsætningerne for at anvende Br-værdier.

Bilag A OML bygningshøjder



Bilag B Receptornet til OML-beregninger

Bilag 2



Bilag C OML-resultater for worst-case scenarie 1

Udskrevet: 2019/06/18 kl. 12:10
Dato: 2019/06/18

OML-Multi PC-version 20180321/6.20
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet
Licens til FORCE Technology, Park Allé 345, 2605 Brøndby
C:\OML_Data\REFA\REFA_RGK_1.prj

Side 1

Kommentarer til beregningen:

OML beregning FORCE opdatering maj 2019
REFA RGK Worst Case 1
Ovn 2+3 i Maks drift gennem RGK

Meteorologiske spredningsberegninger er udført for følgende periode (lokal standard tid):

Start af beregningen = 760101 kl. 1
Slut på beregningen (incl.) = 761231 kl. 24

Meteorologiske data er fra: Kastrup

Koordinatsystem.

Der er anvendt et x,y-koordinatsystem med x-akse mod øst (90 grader) og y-akse mod nord (0 grader).
Enheden er meter. Systemet er fælles for receptorer og kilder. Origo kan fastlægges frit, fx. i skorstensfoden for den mest dominerende kilde eller som i UTM-systemet.

Receptordata.

Ruhedslængde, z0 = 0.300 m

Største terrænhældning = 5 grader

Receptorerne er beliggende med 10 graders interval i 15 koncentriske cirkler

med centrum x,y:	0.,	0.			
og radierne (m):	50.	100.	200.	300.	400.
	500.	600.	800.	1000.	1200.
	1400.	1600.	1800.	2000.	2500.

Terrænhøjder er ikke alle ens.

Receptorhøjder er ikke alle ens.

Alle overflader er typenr. = 2.

Udskrevet: 2019/06/18 kl. 12:10
Dato: 2019/06/18

OML-Multi PC-version 20180321/6.20
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Side 2

Terrænhøjder [m]

Retning (grader)	Afstand (m)														
	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2500
0	5.4	4.7	4.2	1.7	2.2	3.8	4.5	4.1	4.6	5.4	5.4	7.9	8.0	8.1	10.9
10	5.3	4.9	4.2	3.5	3.7	6.1	4.7	3.1	2.9	3.4	7.0	9.8	10.5	11.2	11.2
20	5.6	5.0	5.9	3.2	3.2	6.8	5.1	5.3	5.2	8.4	10.1	8.7	5.5	9.9	8.2
30	5.8	5.2	5.7	3.5	2.3	5.1	3.1	4.2	5.2	8.7	11.0	11.6	10.7	10.0	9.2
40	5.8	5.3	5.6	3.2	1.6	3.6	2.4	4.7	5.8	6.0	10.4	11.0	11.1	11.3	10.0
50	5.8	5.8	5.5	2.8	1.5	1.8	2.0	4.8	6.0	8.2	10.5	12.9	13.2	14.9	11.5
60	3.0	5.7	4.8	3.2	2.8	1.9	3.8	5.9	6.6	10.1	11.4	13.3	14.8	12.1	12.9
70	2.5	5.6	4.1	3.3	2.9	2.4	2.8	5.4	6.5	10.0	8.8	10.9	12.9	14.0	15.6
80	1.7	5.6	4.3	3.3	1.8	1.8	3.5	3.4	8.6	10.7	11.2	14.1	15.0	15.9	16.3
90	1.1	5.4	4.2	2.5	1.6	1.7	3.8	3.6	2.7	8.7	9.9	8.3	9.1	12.4	15.9
100	0.9	5.3	3.6	3.3	2.0	0.6	2.5	0.5	1.0	1.9	4.3	3.8	7.1	9.7	11.9
110	1.7	5.0	3.9	3.2	2.2	1.4	0.8	1.7	2.4	3.3	3.4	6.3	5.5	5.3	5.8
120	1.7	4.6	3.9	3.0	1.7	1.1	0.6	1.3	3.8	4.0	4.5	4.6	4.5	4.3	2.5
130	1.4	0.0	4.2	3.4	2.3	2.0	5.1	1.7	1.0	0.5	3.5	6.5	8.8	6.8	5.0
140	1.4	0.0	4.5	4.1	3.3	2.5	2.8	2.2	2.3	4.1	1.4	4.1	5.7	5.9	2.8
150	3.5	0.0	4.4	3.6	3.4	3.2	3.0	3.3	3.9	4.8	4.8	2.5	0.9	4.2	8.0
160	5.2	0.0	4.7	3.5	3.8	3.5	4.1	2.9	4.1	4.4	0.8	3.9	5.2	6.4	5.3
170	6.2	0.0	3.6	4.0	3.9	3.7	4.2	4.6	3.8	4.0	3.7	5.1	5.5	7.8	7.3
180	5.3	0.9	3.9	4.4	4.3	4.4	4.0	4.1	1.8	0.9	4.5	6.1	6.7	7.4	8.5
190	5.3	2.9	4.3	4.0	4.2	4.0	4.3	3.8	4.1	4.6	5.2	5.4	7.0	8.3	3.8
200	5.3	4.7	4.7	4.8	5.2	4.1	4.0	3.3	2.0	0.8	1.5	3.8	5.8	5.2	2.9
210	5.5	4.9	4.7	4.9	3.8	5.5	4.2	4.0	2.0	1.6	1.6	4.5	5.6	5.8	0.0
220	5.0	4.7	4.0	4.5	4.1	5.4	5.7	6.0	5.7	2.8	0.7	3.1	3.8	1.9	0.0
230	5.3	4.7	4.8	4.5	4.2	3.6	4.7	8.1	7.4	4.0	0.8	3.1	1.5	0.0	4.4
240	4.8	4.6	4.2	4.1	3.1	3.8	2.7	7.4	8.7	5.3	2.0	0.3	0.0	0.0	4.9
250	5.0	4.1	4.3	3.1	4.8	6.5	4.7	7.8	8.2	6.1	2.6	0.0	0.0	0.0	5.9
260	5.1	4.9	4.3	4.3	4.8	6.9	6.7	6.8	6.8	4.4	4.3	1.9	0.0	0.0	0.0
270	5.1	4.9	4.2	4.6	6.6	8.0	8.8	8.1	8.2	10.6	7.7	5.9	2.9	0.0	0.0
280	5.1	4.8	4.0	5.6	7.1	7.6	8.3	9.4	7.5	9.4	9.3	8.1	8.9	8.9	0.0
290	5.0	4.8	4.0	5.8	7.4	9.1	8.4	8.7	9.0	10.8	11.1	10.9	9.1	10.4	7.1
300	5.0	4.4	3.6	5.5	7.1	8.1	7.4	7.6	9.3	10.3	11.4	10.0	9.3	11.4	9.3
310	4.9	4.4	3.6	4.8	5.9	6.6	6.9	7.1	7.7	9.4	11.0	8.2	8.4	10.3	11.9
320	5.6	4.5	3.4	3.9	4.8	4.1	3.7	5.6	8.0	10.7	12.3	9.6	7.6	8.8	11.8
330	5.9	4.7	4.0	3.4	2.8	3.6	2.8	4.7	4.8	6.7	8.2	10.8	10.4	9.8	4.7
340	5.9	4.8	4.0	3.9	2.0	2.1	3.4	2.4	4.0	5.2	7.7	9.4	8.2	7.8	10.9
350	5.8	4.7	4.3	3.4	2.5	3.3	2.9	3.7	2.5	2.8	5.2	7.1	7.2	7.1	9.9

Udskrevet: 2019/06/18 kl. 12:10
Dato: 2019/06/18

OML-Multi PC-version 20180321/6.20
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Side 3

Receptorhøjder [m]

Retning (grader)	Afstand (m)														
	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2500
0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
10	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
20	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
30	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
40	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
50	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
60	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
70	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
80	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
90	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
100	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
110	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
120	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
130	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
140	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
150	1.5	1.5	1.5	1.5	10.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
160	8.0	8.0	8.0	8.0	10.0	10.0	10.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	10.0	10.0	10.0
170	8.0	8.0	8.0	8.0	10.0	10.0	10.0	10.0	15.0	15.0	15.0	15.0	10.0	10.0	10.0
180	8.0	8.0	8.0	8.0	10.0	10.0	10.0	10.0	15.0	15.0	15.0	15.0	10.0	10.0	10.0
190	8.0	8.0	8.0	8.0	10.0	10.0	10.0	10.0	15.0	15.0	15.0	15.0	10.0	10.0	10.0
200	8.0	8.0	8.0	8.0	10.0	10.0	10.0	10.0	15.0	15.0	15.0	15.0	10.0	10.0	10.0
210	8.0	8.0	8.0	8.0	10.0	10.0	10.0	10.0	15.0	15.0	15.0	15.0	10.0	10.0	10.0
220	8.0	8.0	8.0	8.0	10.0	10.0	10.0	10.0	15.0	15.0	15.0	15.0	10.0	10.0	10.0
230	8.0	8.0	8.0	8.0	10.0	10.0	10.0	10.0	15.0	15.0	15.0	15.0	10.0	10.0	10.0
240	8.0	8.0	8.0	8.0	10.0	10.0	10.0	10.0	15.0	15.0	15.0	15.0	10.0	10.0	10.0
250	8.0	8.0	8.0	8.0	10.0	10.0	10.0	10.0	15.0	15.0	15.0	15.0	10.0	10.0	10.0
260	8.0	8.0	8.0	8.0	10.0	10.0	10.0	10.0	15.0	15.0	15.0	15.0	10.0	10.0	10.0
270	8.0	8.0	8.0	8.0	10.0	10.0	10.0	10.0	15.0	15.0	15.0	15.0	10.0	10.0	10.0
280	8.0	8.0	8.0	8.0	10.0	10.0	10.0	10.0	15.0	15.0	15.0	15.0	10.0	10.0	10.0
290	8.0	8.0	8.0	8.0	10.0	10.0	10.0	10.0	15.0	15.0	15.0	15.0	10.0	10.0	10.0
300	8.0	8.0	8.0	8.0	10.0	10.0	10.0	10.0	15.0	15.0	15.0	15.0	10.0	10.0	10.0
310	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
320	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
330	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
340	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
350	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0

Udskrevet: 2019/06/18 kl. 12:10
Dato: 2019/06/18

OML-Multi PC-version 20180321/6.20
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Side 4

Forkortelser benyttet for kildeparametrene:

Nr.....: Internt kilde nummer
ID.....: Tekst til identificering af kilde
X.....: X-koordinat for kilde [m]
Y.....: Y-koordinat for kilde [m]
Z.....: Terrænkote for skorstensfod [m]
HS.....: Skorstenshøjde over terræn [m]
T.....: Temperatur af røggas [Kelvin]/[Celsius]
VOL.....: Volumenmængde af røggas [normal m³/sek]
DSO.....: Ydre diameter af skorstenstop [m]
DSI.....: Indre diameter af skorstenstop [m]
HB.....: Generel beregningsmæssig bygningshøjde [m]
Q1.....: Emission af stof nr. 'i' [gram/sek], [MLE/sek] eller [MOU/sek]

Punktkilder.

Kildedata:

Nr	ID	X	Y	Z	HS	T(C)	VOL	DSI	DSO	HB	NOx Q1	Stof 2 Q2	Stof 3 Q3
1	1	0.	0.	0.0	66.0	45.	30.28	1.45	2.80	0.0	12.2400	0.0000	0.0000

Tidsvariationer i emissionen fra punktkilder.

Emissionerne fra de enkelte punktkilder er konstant.

Afledte kildeparametre:

Kilde nr.	Vertikal røggashastighed m/s	Buoyancy flux (termisk løft) (omtrentlig) m ⁴ /s ³
1	21.4	12.1

Retningsafhængige bygningsdata (kun retninger med bygningshøjde større end nul er medtaget).

Kilde nr.	Retning	Højde[m]	Afstand[m]
1:			
	10	34.5	9.9
	20	34.5	9.9
	30	34.5	9.5
	40	34.5	9.9
	50	34.5	9.9
	60	34.5	9.9
	70	34.5	9.9
	80	34.5	9.9
	90	34.5	9.9
	100	34.5	9.9
	110	34.5	9.9
	120	34.5	9.9
	130	34.5	9.9
	140	26.0	12.2
	150	26.0	12.2
	160	26.0	12.2
	170	26.0	12.2
	180	26.0	12.2
	190	26.0	12.2
	200	26.0	12.2
	210	26.0	12.2
	220	26.0	12.2
	230	26.0	12.2
	350	34.5	9.9
	360	34.5	9.9

Udskrevet: 2019/06/18 kl. 12:10
Dato: 2019/06/18

OML-Multi PC-version 20180321/6.20
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Side 5

Side til advarsler.

***** ADVARSEL *****

ADVARSEL FRA OML-MULTI:
Mindst en receptor er placeret tæt på en bygning
i dennes indflydelsesområde.
Fundet første gang for receptor nr. 1 og en
bygning beskrevet i forbindelse med kilde nr. 1.
Resultater fra sådanne receptorer er behæftet med
betydelig usikkerhed.
For fjernere receptorer vil dette ikke have betydning.

Udskrevet: 2019/06/18 kl. 12:10
Dato: 2019/06/18

OML-Multi PC-version 20180321/6.20
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Side 6

NOx Periode: 760101-761231

Maksima af månedlige 99%-fraktiler (µg/m3)

Retning (grader)	Afstand (m)														
	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2500
0	1.1	4.1	58.9	77.6	71.3	69.6	66.6	52.4	45.2	38.0	32.0	27.4	24.2	21.7	17.0
10	0.2	1.4	43.2	76.6	77.3	71.6	62.7	54.7	49.1	44.1	38.6	34.1	29.0	24.8	18.4
20	0.1	1.0	37.9	62.5	68.2	64.2	65.4	63.7	57.5	51.0	42.7	36.3	31.1	28.5	21.2
30	0.1	0.7	28.1	49.7	55.9	61.4	63.4	61.9	55.3	48.0	42.0	36.0	30.9	26.6	21.2
40	0.3	0.8	20.7	49.2	58.8	65.1	68.8	65.8	58.1	49.4	41.5	35.6	30.5	27.0	20.3
50	0.5	0.9	40.1	65.5	64.5	66.3	68.2	66.5	57.8	47.9	40.8	35.5	30.1	25.6	18.3
60	0.2	1.4	31.1	53.8	65.9	62.2	66.1	67.7	59.5	53.5	47.4	42.4	37.7	34.3	26.9
70	0.3	1.1	49.4	67.2	62.0	64.2	67.3	65.6	58.6	51.8	44.2	38.8	34.8	30.4	22.3
80	0.3	0.9	24.3	54.0	57.3	64.0	66.3	68.0	61.7	56.2	49.2	42.3	36.6	32.2	25.0
90	0.5	1.4	17.8	49.6	63.7	69.6	70.2	61.5	51.3	45.4	39.9	32.9	27.2	25.9	21.1
100	0.5	1.3	27.7	61.5	65.8	68.6	70.9	57.7	47.9	41.6	36.2	29.8	25.7	24.0	19.0
110	0.6	1.1	29.7	63.7	75.3	78.3	70.6	54.1	44.8	42.0	37.4	32.5	29.7	25.6	18.5
120	0.3	0.9	32.9	70.5	80.1	72.3	61.7	51.8	45.9	39.8	33.9	31.6	28.7	26.2	20.3
130	0.1	0.3	22.9	49.9	67.3	63.9	61.5	44.8	34.3	28.5	23.6	20.4	17.2	14.4	11.7
140	0.0	0.3	15.6	37.4	47.9	44.1	41.5	33.4	30.5	28.2	24.7	23.3	21.1	20.1	16.1
150	0.0	0.2	5.5	19.4	30.4	33.6	41.6	34.6	35.5	33.5	29.5	24.3	20.7	18.7	16.3
160	0.4	0.5	20.6	42.5	44.6	40.1	34.0	35.8	33.9	31.1	27.0	24.4	21.5	18.8	14.2
170	1.6	1.2	40.8	75.7	65.6	61.1	55.7	48.9	41.1	36.0	30.0	25.4	22.3	19.2	14.8
180	1.2	1.3	50.7	85.7	95.5	86.6	73.0	65.4	54.0	46.3	38.9	32.7	27.9	24.1	17.3
190	1.3	2.3	62.5	82.5	82.4	77.3	73.9	64.1	54.8	47.0	39.8	33.3	28.7	26.5	20.0
200	0.5	1.5	48.4	78.8	91.0	83.0	70.2	60.5	50.8	43.2	37.0	31.7	27.0	23.0	16.0
210	0.4	2.2	39.3	62.1	74.5	63.4	60.0	46.8	38.9	32.6	27.9	24.1	20.9	18.3	13.2
220	0.2	1.6	29.9	46.2	56.7	66.6	68.7	66.6	58.0	49.9	42.6	38.3	32.6	28.0	20.6
230	0.3	1.7	29.9	55.5	61.1	71.5	75.9	75.6	64.1	53.4	44.6	38.4	32.7	29.0	21.7
240	0.3	1.8	37.4	63.8	74.7	73.0	73.5	72.4	62.9	53.2	45.9	39.4	34.4	30.4	23.8
250	0.4	1.5	33.7	55.4	63.9	74.8	74.5	67.9	58.0	51.1	43.3	36.3	32.0	28.9	22.6
260	2.1	2.9	34.3	61.0	62.8	70.4	73.5	68.7	59.8	51.7	46.1	40.7	34.9	30.7	24.6
270	3.4	4.4	30.6	43.7	57.7	71.4	72.7	68.8	59.7	52.7	45.2	39.4	33.1	28.3	21.6
280	2.5	3.0	19.1	38.1	64.9	76.0	77.2	68.8	55.9	46.6	40.9	35.7	30.4	26.0	18.8
290	0.7	1.1	13.8	44.2	65.8	77.6	78.4	70.3	59.1	52.0	45.4	38.7	33.5	29.0	21.0
300	0.5	1.0	19.2	48.5	66.7	78.3	79.4	72.6	62.1	51.7	45.2	38.3	32.7	28.0	20.3
310	0.4	1.1	31.0	62.0	69.0	71.2	75.2	67.5	60.5	52.8	44.7	37.7	32.4	28.2	20.6
320	0.2	0.8	19.4	45.7	57.7	54.2	47.2	50.2	47.2	42.2	37.4	32.3	27.9	24.1	17.7
330	0.2	0.4	17.7	43.3	54.7	59.0	56.3	49.5	40.1	36.0	32.2	27.9	23.8	21.2	16.2
340	0.6	2.2	31.2	61.4	61.7	58.9	58.1	49.0	40.7	33.9	29.6	25.7	22.1	19.5	16.0
350	1.1	4.1	57.2	84.0	80.2	72.2	66.3	51.5	45.7	42.8	38.6	33.4	28.8	25.6	19.2

Maksimum= 95.50 i afstand 400 m og retning 180 grader i måned 8.

Udskrevet: 2019/06/18 kl. 12:10
Dato: 2019/06/18

OML-Multi PC-version 20180321/6.20
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Side 7

NOx Periode: 760101-761231

Middelværdier (µg/m3)

Retning (grader)	Afstand (m)															
	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2500	
0	0.0	0.0	0.6	1.2	1.6	1.7	1.6	1.4	1.2	1.0	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	
10	0.0	0.0	0.5	1.1	1.5	1.7	1.6	1.4	1.2	1.0	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	
20	0.0	0.0	0.4	0.9	1.2	1.5	1.5	1.3	1.2	1.0	0.9	0.7	0.6	0.6	0.4	
30	0.0	0.0	0.2	0.7	1.0	1.2	1.3	1.2	1.1	1.0	0.8	0.7	0.6	0.6	0.4	
40	0.0	0.0	0.2	0.7	1.1	1.5	1.6	1.5	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.5	
50	0.0	0.0	0.3	0.9	1.5	1.9	2.0	2.0	1.7	1.5	1.2	1.1	0.9	0.8	0.6	
60	0.0	0.0	0.2	0.8	1.4	1.7	2.0	2.0	1.8	1.5	1.3	1.2	1.0	0.9	0.7	
70	0.0	0.0	0.2	0.8	1.5	1.9	2.1	2.1	1.9	1.7	1.4	1.2	1.1	0.9	0.7	
80	0.0	0.0	0.2	0.8	1.5	1.9	2.2	2.2	2.0	1.8	1.5	1.3	1.2	1.0	0.8	
90	0.0	0.0	0.3	0.9	1.5	1.9	2.1	2.0	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	0.9	0.7	
100	0.0	0.0	0.3	1.0	1.5	1.7	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	
110	0.0	0.0	0.3	0.9	1.4	1.6	1.6	1.5	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.4	
120	0.0	0.0	0.2	0.7	1.0	1.1	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	
130	0.0	0.0	0.2	0.5	0.6	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	
140	0.0	0.0	0.1	0.3	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	
150	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	
160	0.0	0.0	0.1	0.3	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	
170	0.0	0.0	0.3	0.8	1.1	1.2	1.2	1.1	0.9	0.8	0.6	0.6	0.5	0.4	0.3	
180	0.0	0.0	0.5	1.2	1.7	1.8	1.7	1.5	1.2	1.0	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4	
190	0.0	0.0	0.6	1.4	2.0	2.1	2.0	1.8	1.5	1.2	1.0	0.9	0.7	0.6	0.5	
200	0.0	0.0	0.6	1.3	1.6	1.7	1.6	1.4	1.2	1.0	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	
210	0.0	0.0	0.4	1.0	1.2	1.3	1.2	1.1	0.9	0.8	0.6	0.6	0.5	0.4	0.3	
220	0.0	0.0	0.3	0.8	1.2	1.3	1.3	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	
230	0.0	0.0	0.4	0.9	1.4	1.7	1.8	1.8	1.5	1.3	1.1	1.0	0.8	0.7	0.6	
240	0.0	0.0	0.4	1.0	1.5	1.9	1.9	2.0	1.8	1.5	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	
250	0.0	0.0	0.4	0.8	1.4	1.7	1.7	1.8	1.6	1.3	1.1	1.0	0.8	0.7	0.6	
260	0.0	0.0	0.4	1.0	1.6	2.0	2.1	2.0	1.8	1.5	1.3	1.1	0.9	0.8	0.6	
270	0.0	0.0	0.4	0.9	1.5	1.8	1.9	1.8	1.6	1.4	1.2	1.0	0.8	0.7	0.5	
280	0.0	0.0	0.3	0.8	1.3	1.6	1.6	1.5	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.4	
290	0.0	0.0	0.3	0.8	1.3	1.5	1.6	1.5	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.4	
300	0.0	0.0	0.3	0.8	1.4	1.6	1.6	1.5	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.4	
310	0.0	0.0	0.3	0.8	1.2	1.4	1.5	1.4	1.2	1.0	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4	
320	0.0	0.0	0.2	0.5	0.8	0.9	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	
330	0.0	0.0	0.2	0.5	0.8	1.1	1.1	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	
340	0.0	0.0	0.2	0.7	1.0	1.1	1.2	1.1	1.0	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.3	
350	0.0	0.0	0.4	1.0	1.3	1.4	1.4	1.2	1.0	0.9	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	

Maksimum= 2.21 i afstand 600 m og retning 80 grader.

Udskrevet: 2019/06/18 kl. 12:10
Dato: 2019/06/18

OML-Multi PC-version 20180321/6.20
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Side 8

Benyttede filer.

Følgende inputfiler er benyttet i beregningerne:

Punktkilder C:\OML_Data\REFA\REFA_RGK_1.kld
og bygningsdata C:\OML_Data\REFA\REFA_RGK_1.kbg
Meteorologi..... C:\OML_Data\Kas76LST.met
Receptorer..... C:\OML_Data\REFA\REFA_RGK_1.rct
Beregningsopsætning..... C:\OML_Data\REFA\REFA_RGK_1.opt

Følgende outputfil er benyttet:

Resultater C:\OML_Data\REFA\REFA_RGK_1.log

Beregning:

Start kl. 12:03:47 (18-06-2019)
Slut kl. 12:03:48 (18-06-2019)

Bilag D OML-resultater for worst-case scenarie 2

Udskrevet: 2019/06/18 kl. 12:09
Dato: 2019/06/18

OML-Multi PC-version 20180321/6.20
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet
Licens til FORCE Technology, Park Allé 345, 2605 Brøndby
C:\OML_Data\REFA\REFA_RGK_2.prj

Side 1

Kommentarer til beregningen:

OML beregning FORCE opdatering maj 2019
REFA RGK Worst Case 2
Ovn 2+3 i Maks drift med Bypass

Meteorologiske spredningsberegninger er udført for følgende periode (lokal standard tid):

Start af beregningen = 760101 kl. 1
Slut på beregningen (incl.) = 761231 kl. 24

Meteorologiske data er fra: Kastrup

Koordinatsystem.

Der er anvendt et x,y-koordinatsystem med x-akse mod øst (90 grader) og y-akse mod nord (0 grader).
Enheden er meter. Systemet er fælles for receptorer og kilder. Origo kan fastlægges frit, fx. i skorstensfoden for den mest dominerende kilde eller som i UTM-systemet.

Receptordata.

Ruhedslængde, z0 = 0.300 m

Største terrænhældning = 5 grader

Receptorerne er beliggende med 10 graders interval i 15 koncentriske cirkler

med centrum x,y: 0., 0.
og radierne (m):

50.	100.	200.	300.	400.
500.	600.	800.	1000.	1200.
1400.	1600.	1800.	2000.	2500.

Terrænhøjder er ikke alle ens.

Receptorhøjder er ikke alle ens.

Alle overflader er typenr. = 2.

Udskrevet: 2019/06/18 kl. 12:09
Dato: 2019/06/18

OML-Multi PC-version 20180321/6.20
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Side 2

Forkortelser benyttet for kildeparametrene:

Nr.....: Internt kilde nummer
ID.....: Tekst til identificering af kilde
X.....: X-koordinat for kilde [m]
Y.....: Y-koordinat for kilde [m]
Z.....: Terrænkote for skorstensfod [m]
HS.....: Skorstenshøjde over terræn [m]
T.....: Temperatur af røggas [Kelvin]/[Celsius]
VOL.....: Volumenmængde af røggas [normal m³/sek]
DSO.....: Ydre diameter af skorstenstop [m]
DSI.....: Indre diameter af skorstenstop [m]
HB.....: Generel beregningsmæssig bygningshøjde [m]
Q1.....: Emission af stof nr. 'i' [gram/sek], [MLE/sek] eller [MOU/sek]

Punktkilder.

Kildedata:

Nr	ID	X	Y	Z	HS	T(C)	VOL	DSI	DSO	HB	NOx Q1	Stof 2 Q2	Stof 3 Q3
1	1	0.	0.	0.0	66.0	165.	32.78	1.45	2.80	0.0	12.2400	0.0000	0.0000

Tidsvariationer i emissionen fra punktkilder.

Emissionerne fra de enkelte punktkilder er konstant.

Afledte kildeparametre:

Kilde nr.	Vertikal røggashastighed m/s	Buoyancy flux (termisk løft) (omtrentlig) m ⁴ /s ³
1	31.8	58.1

Retningsafhængige bygningsdata (kun retninger med bygningshøjde større end nul er medtaget).

Kilde nr.	Retning	Højde[m]	Afstand[m]
1	10	34.5	9.9
1	20	34.5	9.9
1	30	34.5	9.5
1	40	34.5	9.9
1	50	34.5	9.9
1	60	34.5	9.9
1	70	34.5	9.9
1	80	34.5	9.9
1	90	34.5	9.9
1	100	34.5	9.9
1	110	34.5	9.9
1	120	34.5	9.9
1	130	34.5	9.9
1	140	26.0	12.2
1	150	26.0	12.2
1	160	26.0	12.2
1	170	26.0	12.2
1	180	26.0	12.2
1	190	26.0	12.2
1	200	26.0	12.2
1	210	26.0	12.2
1	220	26.0	12.2
1	230	26.0	12.2
1	350	34.5	9.9
1	360	34.5	9.9

***** ADVARSEL *****

ADVARSEL FRA OML-MULTI:
Gas hastighed= 31.8 > 30 m/s
for kilde nr. 1

Udskrevet: 2019/06/18 kl. 12:09
Dato: 2019/06/18

OML-Multi PC-version 20180321/6.20
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Side 3

Side til advarsler.

***** ADVARSEL *****

ADVARSEL FRA OML-MULTI:
Mindst en receptor er placeret tæt på en bygning
i dennes indflydelsesområde.
Fundet første gang for receptor nr. 1 og en
bygning beskrevet i forbindelse med kilde nr. 1.
Resultater fra sådanne receptorer er behæftet med
betydelig usikkerhed.
For fjernere receptorer vil dette ikke have betydning.

Udskrevet: 2019/06/18 kl. 12:09
Dato: 2019/06/18

OML-Multi PC-version 20180321/6.20
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Side 4

NOx Periode: 760101-761231

Maksima af månedlige 99%-fraktiler (µg/m3)

Retning (grader)	Afstand (m)															
	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2500	
0	0.1	0.3	11.3	28.5	35.2	35.2	33.9	31.1	30.0	26.6	24.5	22.6	19.5	16.9	12.2	
10	0.0	0.4	4.7	17.3	28.3	32.2	33.0	38.8	36.6	32.1	28.4	23.9	20.4	17.9	15.0	
20	0.0	0.4	2.8	12.9	20.3	32.5	39.1	41.1	37.2	34.3	31.1	27.8	24.7	22.1	17.0	
30	0.0	0.5	1.6	9.5	20.5	35.2	38.8	41.3	40.5	36.4	33.1	28.3	23.9	20.4	15.7	
40	0.1	0.4	1.8	10.0	21.3	35.2	40.7	46.1	44.4	39.6	35.6	31.2	27.0	23.5	17.1	
50	0.1	0.4	2.8	14.3	29.5	40.1	44.2	47.6	42.2	37.1	31.6	27.1	24.0	21.5	17.1	
60	0.0	0.6	2.7	10.3	22.2	30.4	39.1	43.3	40.3	34.4	29.3	24.5	21.3	20.0	18.6	
70	0.0	1.0	2.2	13.4	24.3	31.3	38.4	43.7	42.1	38.8	33.6	28.6	25.9	22.4	17.0	
80	0.0	0.9	2.2	13.0	24.0	34.9	39.6	41.6	42.8	37.9	33.9	31.2	28.2	25.1	19.8	
90	0.0	1.1	3.2	13.5	25.3	36.8	42.1	43.1	39.0	35.4	29.3	25.6	21.6	18.5	14.4	
100	0.0	1.0	3.3	17.1	28.8	37.3	43.1	39.1	36.5	32.4	28.4	24.2	21.1	18.5	13.6	
110	0.0	0.9	3.3	18.6	32.7	38.5	39.5	38.0	34.1	28.3	24.4	21.7	19.6	17.5	14.4	
120	0.0	0.8	4.3	22.5	33.4	35.8	37.6	37.3	35.4	29.7	28.0	25.1	21.1	18.8	14.0	
130	0.0	0.4	2.5	14.2	23.5	27.7	27.5	25.2	23.1	20.7	18.5	17.5	15.4	13.2	9.2	
140	0.0	0.5	1.5	8.2	16.5	21.5	23.7	23.1	21.4	20.0	17.7	15.6	14.5	13.0	10.3	
150	0.0	0.7	1.5	3.0	6.0	9.1	11.5	14.7	14.8	15.6	14.6	13.5	12.5	12.1	9.4	
160	0.1	1.2	1.7	4.2	8.7	10.3	11.3	18.2	17.7	17.4	16.1	15.7	14.0	12.7	10.2	
170	0.2	0.7	4.9	18.8	35.4	40.9	41.1	36.0	29.2	23.8	20.6	17.5	15.2	14.4	11.6	
180	0.2	0.9	4.4	18.4	32.1	40.9	43.4	47.7	41.9	36.5	32.5	27.8	23.9	20.9	16.0	
190	0.2	0.6	5.2	20.5	34.1	43.0	46.2	47.1	41.2	37.3	33.0	28.7	25.0	21.6	15.6	
200	0.3	1.0	4.7	18.7	30.6	34.0	36.3	40.1	38.3	33.1	28.1	23.5	20.3	18.2	14.1	
210	0.2	1.7	3.4	13.5	23.1	27.6	26.8	25.9	22.2	19.3	17.3	15.9	14.7	13.8	10.3	
220	0.2	1.7	2.7	8.0	17.7	28.2	33.5	42.2	38.9	34.1	30.1	27.7	25.0	22.3	17.1	
230	0.2	1.1	2.1	9.3	19.6	28.5	35.8	46.3	44.4	39.0	33.8	30.8	26.7	23.0	18.3	
240	0.2	1.1	2.1	9.4	20.1	28.8	33.2	42.8	41.1	37.0	32.5	28.2	24.7	22.7	18.8	
250	0.2	0.9	2.6	11.9	22.7	26.6	28.3	38.9	38.0	34.2	29.3	26.2	23.7	21.2	18.3	
260	0.2	0.9	6.7	23.7	41.1	49.1	49.4	47.1	41.9	35.8	31.9	27.7	24.5	23.1	18.2	
270	0.3	0.7	7.1	23.5	40.9	47.5	49.6	46.5	42.7	37.8	32.2	27.9	24.4	22.2	18.7	
280	0.2	0.7	5.9	22.1	40.5	47.6	51.6	51.2	44.8	39.1	33.1	28.0	24.0	20.6	15.2	
290	0.2	1.0	3.5	15.8	34.9	46.8	50.7	50.0	43.5	37.4	32.1	28.8	25.7	23.3	18.9	
300	0.2	0.7	3.2	14.8	34.5	46.5	52.3	50.8	46.4	40.4	34.9	30.5	26.4	23.1	17.3	
310	0.1	0.4	2.7	14.8	27.5	39.6	48.2	49.1	43.9	38.2	32.0	27.8	24.1	21.1	15.7	
320	0.1	0.9	2.3	9.3	15.2	22.1	25.7	27.6	27.7	25.7	23.4	21.5	18.9	17.0	13.2	
330	0.1	0.7	1.5	8.4	16.6	22.1	23.6	26.8	23.0	22.4	20.9	19.4	17.1	15.7	12.5	
340	0.1	0.4	3.5	15.0	20.1	24.1	24.6	23.7	24.5	21.5	19.6	18.2	15.8	14.6	10.9	
350	0.1	0.3	9.1	25.5	31.8	33.7	31.8	25.3	26.4	27.0	26.5	25.6	23.1	20.6	15.2	

Maksimum= 52.25 i afstand 600 m og retning 300 grader i måned 10.

Bilag E OML-resultater for worst-case scenarie 3

Udskrevet: 2019/06/18 kl. 12:11
Dato: 2019/06/18

OML-Multi PC-version 20180321/6.20
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet
Licens til FORCE Technology, Park Allé 345, 2605 Brøndby
C:\OML_Data\REFA\REFA_RGK_3.prj

Side 1

Kommentarer til beregningen:

OML beregning FORCE opdatering maj 2019
REFA RGK Worst Case 3
Ovn 2 i Min drift gennem RGK

Meteorologiske spredningsberegninger er udført for følgende periode (lokal standard tid):

Start af beregningen = 760101 kl. 1
Slut på beregningen (incl.) = 761231 kl. 24

Meteorologiske data er fra: Kastrup

Koordinatsystem.

Der er anvendt et x,y-koordinatsystem med x-akse mod øst (90 grader) og y-akse mod nord (0 grader).
Enheden er meter. Systemet er fælles for receptorer og kilder. Origo kan fastlægges frit, fx. i skorstensfoden for den mest dominerende kilde eller som i UTM-systemet.

Receptordata.

Ruhedslængde, z0 = 0.300 m

Største terrænhældning = 5 grader

Receptorerne er beliggende med 10 graders interval i 15 koncentriske cirkler

med centrum x,y:	0.,	0.			
og radierne (m):	50.	100.	200.	300.	400.
	500.	600.	800.	1000.	1200.
	1400.	1600.	1800.	2000.	2500.

Terrænhøjder er ikke alle ens.

Receptorhøjder er ikke alle ens.

Alle overflader er typenr. = 2.

Udskrevet: 2019/06/18 kl. 12:11
Dato: 2019/06/18

OML-Multi PC-version 20180321/6.20
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Side 2

Forkortelser benyttet for kildeparametrene:

Nr.....: Internt kilde nummer
ID.....: Tekst til identificering af kilde
X.....: X-koordinat for kilde [m]
Y.....: Y-koordinat for kilde [m]
Z.....: Terrænkote for skorstensfod [m]
HS.....: Skorstenshøjde over terræn [m]
T.....: Temperatur af røggas [Kelvin]/[Celsius]
VOL.....: Volumenmængde af røggas [normal m³/sek]
DSO.....: Ydre diameter af skorstenstop [m]
DSI.....: Indre diameter af skorstenstop [m]
HB.....: Generel beregningsmæssig bygningshøjde [m]
Q1.....: Emission af stof nr. 'i' [gram/sek], [MLE/sek] eller [MOU/sek]

Punktkilder.

Kildedata:

Nr	ID	X	Y	Z	HS	T(C)	VOL	DSI	DSO	HB	NOx Q1	Stof 2 Q2	Stof 3 Q3
1	1	0.	0.	0.0	66.0	40.	3.17	1.45	2.80	0.0	1.5200	0.0000	0.0000

Tidsvariationer i emissionen fra punktkilder.

Emissionerne fra de enkelte punktkilder er konstant.

Afledte kildeparametre:

Kilde nr.	Vertikal røggashastighed m/s	Buoyancy flux (termisk løft) (omtrentlig) m ⁴ /s ³
1	2.2	1.1

Retningsafhængige bygningsdata (kun retninger med bygningshøjde større end nul er medtaget).

Kilde nr.	Retning	Højde[m]	Afstand[m]
1:			
	10	34.5	9.9
	20	34.5	9.9
	30	34.5	9.5
	40	34.5	9.9
	50	34.5	9.9
	60	34.5	9.9
	70	34.5	9.9
	80	34.5	9.9
	90	34.5	9.9
	100	34.5	9.9
	110	34.5	9.9
	120	34.5	9.9
	130	34.5	9.9
	140	26.0	12.2
	150	26.0	12.2
	160	26.0	12.2
	170	26.0	12.2
	180	26.0	12.2
	190	26.0	12.2
	200	26.0	12.2
	210	26.0	12.2
	220	26.0	12.2
	230	26.0	12.2
	350	34.5	9.9
	360	34.5	9.9

Udskrevet: 2019/06/18 kl. 12:11
Dato: 2019/06/18

OML-Multi PC-version 20180321/6.20
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Side 3

Side til advarsler.

***** ADVARSEL *****

ADVARSEL FRA OML-MULTI:
Mindst en receptor er placeret tæt på en bygning
i dennes indflydelsesområde.
Fundet første gang for receptor nr. 1 og en
bygning beskrevet i forbindelse med kilde nr. 1.
Resultater fra sådanne receptorer er behæftet med
betydelig usikkerhed.
For fjernere receptorer vil dette ikke have betydning.

Udskrevet: 2019/06/18 kl. 12:11
Dato: 2019/06/18

OML-Multi PC-version 20180321/6.20
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Side 4

NOx Periode: 760101-761231

Maksima af månedlige 99%-fraktiler (µg/m3)

Retning (grader)	Afstand (m)															
	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2500	
0	14.5	17.0	23.8	20.0	16.9	15.5	13.3	10.7	9.1	7.5	6.1	5.2	4.4	3.8	2.7	
10	8.9	13.4	22.2	18.7	15.1	14.0	12.9	10.7	8.8	7.5	6.2	5.2	4.2	3.7	2.9	
20	8.7	9.7	19.0	18.1	15.1	14.8	13.7	11.4	9.4	7.8	6.7	5.6	4.7	4.1	2.9	
30	7.5	7.8	18.7	15.9	13.8	14.1	13.0	11.0	8.8	7.7	6.6	5.7	5.0	4.5	3.6	
40	8.2	10.1	22.5	17.4	13.8	14.1	13.2	11.5	9.2	7.4	6.2	5.2	4.4	3.7	2.8	
50	9.0	15.3	26.5	18.6	15.0	14.5	13.9	11.6	9.3	8.0	6.5	5.5	5.0	4.5	3.4	
60	9.7	12.0	20.1	17.3	15.7	15.8	15.2	12.5	10.3	8.5	7.2	6.3	5.6	5.0	3.8	
70	7.6	10.6	18.1	17.2	14.9	13.9	13.0	11.4	9.7	8.1	6.7	5.6	4.9	4.2	3.1	
80	6.3	7.8	16.4	14.5	14.6	14.4	13.7	11.4	9.8	8.2	7.1	6.0	5.2	4.7	3.5	
90	5.7	7.8	17.2	19.7	18.1	15.9	13.9	10.9	9.1	7.7	6.3	5.5	5.0	4.3	3.1	
100	5.9	9.6	18.3	17.0	15.8	12.9	11.9	9.3	7.6	6.2	5.7	4.9	4.3	3.7	2.8	
110	6.2	8.7	19.4	19.1	16.4	13.7	11.4	9.6	8.2	6.7	5.6	4.9	4.3	3.6	2.7	
120	5.9	7.8	16.0	16.3	14.1	12.1	10.7	8.5	7.6	6.5	5.8	5.2	4.4	3.8	2.9	
130	5.3	5.3	15.2	16.1	13.9	10.4	9.4	6.7	5.2	4.0	3.4	2.9	2.5	2.2	1.7	
140	4.0	3.2	13.0	12.9	11.9	10.7	10.3	8.1	7.0	7.1	5.8	4.6	3.9	3.3	2.3	
150	2.7	2.1	9.8	9.8	12.4	11.9	11.2	9.6	8.3	6.7	5.6	4.7	4.0	3.5	2.4	
160	8.3	8.1	13.8	11.2	10.9	11.1	10.6	9.3	7.6	6.1	4.9	4.0	3.4	2.9	2.1	
170	11.5	14.0	18.9	15.7	14.7	12.3	10.8	8.5	6.8	5.4	4.7	4.0	3.4	3.2	2.5	
180	13.1	19.0	30.8	24.9	18.4	15.5	13.2	10.6	8.3	6.7	5.8	4.8	4.1	3.4	2.6	
190	13.6	21.7	32.7	26.3	19.7	16.5	14.6	11.1	8.8	7.3	6.3	5.3	4.5	3.9	2.8	
200	12.9	22.4	29.2	23.5	17.9	13.7	12.5	10.3	8.1	6.4	5.2	4.7	4.2	3.8	3.0	
210	11.3	15.9	26.3	24.1	17.5	15.1	12.3	11.0	7.6	5.8	4.6	3.9	3.4	3.0	2.3	
220	12.8	18.1	23.1	20.1	17.7	17.1	14.7	12.1	9.5	7.7	6.2	5.3	4.5	3.9	2.8	
230	13.6	17.0	20.3	17.9	17.1	15.7	14.7	12.3	9.8	7.9	6.5	5.5	4.6	4.0	2.9	
240	12.9	18.7	25.9	20.5	17.6	16.6	14.9	12.5	9.9	8.2	6.9	5.9	5.1	4.5	3.5	
250	13.4	23.5	26.5	17.7	17.1	15.3	13.9	11.7	9.7	8.0	6.4	5.4	4.8	4.2	3.5	
260	14.0	20.4	26.9	16.5	16.8	16.1	14.4	11.8	9.9	8.1	6.9	5.9	5.0	4.4	3.4	
270	13.4	15.9	22.9	16.7	17.2	16.1	14.9	12.2	9.8	7.9	6.5	5.5	4.7	4.1	3.0	
280	12.9	11.1	16.6	16.5	15.8	14.6	13.4	11.3	9.0	7.1	5.9	5.0	4.4	3.8	2.6	
290	12.9	11.2	20.0	18.3	17.6	16.9	15.1	12.0	9.6	8.0	6.5	5.4	4.5	3.8	2.7	
300	13.6	11.5	25.0	19.9	18.5	17.6	15.4	12.3	9.6	7.7	6.2	5.2	4.4	3.7	2.6	
310	12.8	12.9	21.6	21.1	16.7	15.7	14.5	11.7	9.8	7.9	6.6	5.5	4.6	3.9	2.8	
320	9.0	8.0	16.0	14.8	13.6	14.3	13.4	11.1	9.0	7.2	5.7	4.8	4.2	3.6	2.5	
330	5.4	7.8	18.8	19.6	16.2	14.3	12.7	10.5	8.5	7.0	5.6	4.6	3.9	3.3	2.4	
340	10.2	14.4	22.2	22.3	17.8	14.8	13.1	10.2	7.8	6.4	5.7	4.7	3.9	3.4	2.6	
350	14.5	16.9	25.8	19.3	16.0	13.2	12.4	10.6	8.9	7.1	6.0	5.0	4.3	3.7	2.6	

Maksimum= 32.67 i afstand 200 m og retning 190 grader i måned 4.

Bilag F OML-resultater for worst-case scenarie 4

Udskrevet: 2019/06/18 kl. 12:12
Dato: 2019/06/18

OML-Multi PC-version 20180321/6.20
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet
Licens til FORCE Technology, Park Allé 345, 2605 Brøndby
C:\OML_Data\REFA\REFA_RGK_4.prj

Side 1

Kommentarer til beregningen:

OML beregning FORCE opdatering maj 2019
REFA RGK Worst Case 4
Ovn 2 i Min drift med Bypass

Meteorologiske spredningsberegninger er udført for følgende periode (lokal standard tid):

Start af beregningen = 760101 kl. 1
Slut på beregningen (incl.) = 761231 kl. 24

Meteorologiske data er fra: Kastrup

Koordinatsystem.

Der er anvendt et x,y-koordinatsystem med x-akse mod øst (90 grader) og y-akse mod nord (0 grader).
Enheden er meter. Systemet er fælles for receptorer og kilder. Origo kan fastlægges frit, fx. i skorstensfoden for den mest dominerende kilde eller som i UTM-systemet.

Receptordata.

Ruhedslængde, z0 = 0.300 m

Største terrænhældning = 5 grader

Receptorerne er beliggende med 10 graders interval i 15 koncentriske cirkler

med centrum x,y:	0.,	0.			
og radierne (m):	50.	100.	200.	300.	400.
	500.	600.	800.	1000.	1200.
	1400.	1600.	1800.	2000.	2500.

Terrænhøjder er ikke alle ens.

Receptorhøjder er ikke alle ens.

Alle overflader er typenr. = 2.

Udskrevet: 2019/06/18 kl. 12:12
Dato: 2019/06/18

OML-Multi PC-version 20180321/6.20
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Side 2

Forkortelser benyttet for kildeparametrene:

Nr.....: Internt kilde nummer
ID.....: Tekst til identificering af kilde
X.....: X-koordinat for kilde [m]
Y.....: Y-koordinat for kilde [m]
Z.....: Terrænkote for skorstensfod [m]
HS.....: Skorstenshøjde over terræn [m]
T.....: Temperatur af røggas [Kelvin]/[Celsius]
VOL.....: Volumenmængde af røggas [normal m³/sek]
DSO.....: Ydre diameter af skorstenstop [m]
DSI.....: Indre diameter af skorstenstop [m]
HB.....: Generel beregningsmæssig bygningshøjde [m]
Q1.....: Emission af stof nr. 'i' [gram/sek], [MLE/sek] eller [MOU/sek]

Punktkilder.

Kildedata:

Nr	ID	X	Y	Z	HS	T(C)	VOL	DSI	DSO	HB	NOx Q1	Stof 2 Q2	Stof 3 Q3
1	1	0.	0.	0.0	66.0	149.	3.39	1.45	2.80	0.0	1.5200	0.0000	0.0000

Tidsvariationer i emissionen fra punktkilder.

Emissionerne fra de enkelte punktkilder er konstant.

Afledte kildeparametre:

Kilde nr.	Vertikal røggashastighed m/s	Buoyancy flux (termisk løft) (omtrentlig) m ⁴ /s ³
1	3.2	5.4

Retningsafhængige bygningsdata (kun retninger med bygningshøjde større end nul er medtaget).

Kilde nr.	Retning	Højde[m]	Afstand[m]
1:			
	10	34.5	9.9
	20	34.5	9.9
	30	34.5	9.5
	40	34.5	9.9
	50	34.5	9.9
	60	34.5	9.9
	70	34.5	9.9
	80	34.5	9.9
	90	34.5	9.9
	100	34.5	9.9
	110	34.5	9.9
	120	34.5	9.9
	130	34.5	9.9
	140	26.0	12.2
	150	26.0	12.2
	160	26.0	12.2
	170	26.0	12.2
	180	26.0	12.2
	190	26.0	12.2
	200	26.0	12.2
	210	26.0	12.2
	220	26.0	12.2
	230	26.0	12.2
	350	34.5	9.9
	360	34.5	9.9

Udskrevet: 2019/06/18 kl. 12:12
Dato: 2019/06/18

OML-Multi PC-version 20180321/6.20
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Side 3

Side til advarsler.

***** ADVARSEL *****

ADVARSEL FRA OML-MULTI:
Mindst en receptor er placeret tæt på en bygning
i dennes indflydelsesområde.
Fundet første gang for receptor nr. 1 og en
bygning beskrevet i forbindelse med kilde nr. 1.
Resultater fra sådanne receptorer er behæftet med
betydelig usikkerhed.
For fjernere receptorer vil dette ikke have betydning.

Udskrevet: 2019/06/18 kl. 12:12
Dato: 2019/06/18

OML-Multi PC-version 20180321/6.20
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Side 4

NOx Periode: 760101-761231

Maksima af månedlige 99%-fraktiler (µg/m3)

Retning (grader)	Afstand (m)															
	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2500	
0	7.0	7.4	15.1	16.0	14.3	12.8	10.9	8.9	7.8	6.4	5.3	4.7	4.2	3.7	2.6	
10	4.1	4.0	15.4	15.5	13.3	11.4	11.0	9.3	8.0	6.5	5.6	4.8	4.1	3.6	2.9	
20	4.4	4.2	12.3	13.6	12.6	13.2	12.9	11.0	9.1	7.3	6.4	5.5	4.7	4.1	2.9	
30	4.5	4.2	9.4	10.4	11.9	13.1	12.0	10.5	8.7	7.2	6.0	5.1	4.8	4.4	3.5	
40	4.6	4.5	10.0	11.5	12.4	12.8	12.1	10.3	8.7	7.2	6.1	5.2	4.4	3.7	2.6	
50	4.6	4.7	12.6	14.1	12.8	12.9	12.0	10.2	8.3	7.0	6.2	5.2	4.4	3.8	2.8	
60	3.8	4.4	11.7	12.7	13.0	13.3	13.7	11.6	9.9	8.3	7.2	6.2	5.5	4.8	3.7	
70	3.7	4.6	11.8	12.1	12.8	12.5	12.3	10.9	9.3	8.0	6.5	5.6	4.7	4.1	2.9	
80	3.7	4.5	9.6	12.1	12.9	12.9	13.0	11.0	9.6	8.1	6.9	5.8	5.1	4.5	3.4	
90	3.4	4.4	10.9	14.4	15.0	13.9	13.2	9.5	7.9	6.6	6.0	5.3	4.8	4.3	3.1	
100	3.6	4.6	12.0	13.4	14.0	12.4	11.0	8.7	7.2	5.9	5.1	4.4	4.0	3.5	2.9	
110	3.8	4.5	12.1	15.6	15.3	12.5	10.5	9.4	7.9	6.6	5.6	4.7	4.0	3.4	2.5	
120	3.6	4.3	12.3	15.0	12.7	11.2	9.7	8.3	7.1	6.2	5.4	4.8	4.3	3.8	2.9	
130	3.0	2.2	11.4	14.1	12.1	10.1	9.0	6.5	5.1	4.0	3.3	2.7	2.4	2.2	1.7	
140	1.8	1.2	6.5	8.9	9.1	8.5	7.9	6.6	5.9	5.6	5.0	4.3	3.7	3.1	2.2	
150	0.5	0.3	3.5	6.1	10.1	9.0	8.4	8.2	6.9	5.4	4.6	4.1	3.6	3.3	2.5	
160	3.0	2.5	8.7	8.8	8.5	8.9	9.1	8.5	7.0	5.8	4.7	3.9	3.3	2.8	1.9	
170	7.1	4.4	14.6	14.2	11.7	11.2	10.2	8.1	6.7	5.3	4.4	3.9	3.3	3.0	2.2	
180	8.6	6.0	17.9	16.8	15.0	13.3	12.2	10.1	7.9	6.4	5.6	4.6	3.9	3.3	2.4	
190	8.8	7.5	19.2	18.9	16.7	14.7	13.4	10.6	8.5	6.8	6.2	5.2	4.4	3.7	2.7	
200	8.2	7.2	18.0	18.6	16.8	13.1	11.8	9.7	7.7	6.1	5.0	4.1	3.5	3.1	2.6	
210	6.6	5.7	13.1	14.6	13.7	11.7	9.4	7.5	6.3	5.4	4.8	4.0	3.4	3.0	2.2	
220	8.0	7.1	14.3	15.7	15.1	14.6	13.7	11.2	9.1	7.6	6.1	5.2	4.3	3.7	2.8	
230	8.8	7.7	12.2	13.5	15.4	14.8	14.0	12.0	9.6	7.7	6.3	5.4	4.6	3.9	2.9	
240	8.5	7.5	15.1	14.9	15.6	15.2	14.1	12.2	9.8	8.0	6.7	5.7	5.0	4.4	3.4	
250	9.0	7.1	12.2	14.1	15.6	14.3	13.4	11.3	9.3	7.9	6.4	5.3	4.6	4.1	3.4	
260	8.6	7.5	13.3	13.6	14.8	14.8	13.9	11.4	9.4	7.9	6.7	5.7	4.9	4.4	3.4	
270	8.7	7.7	11.0	12.8	14.6	14.6	13.7	11.5	9.4	7.7	6.4	5.5	4.7	4.0	3.0	
280	8.7	7.8	10.0	13.3	14.9	14.1	12.7	10.9	8.9	6.9	5.8	4.9	4.3	3.7	2.6	
290	8.7	7.7	9.9	13.3	15.5	15.2	14.0	11.7	9.5	7.9	6.4	5.2	4.5	3.8	2.6	
300	8.8	7.8	10.4	13.7	15.7	15.6	14.0	11.5	9.4	7.5	6.2	5.1	4.4	3.7	2.6	
310	8.7	7.7	13.2	14.8	14.3	14.4	13.6	11.1	9.4	7.7	6.4	5.3	4.5	3.9	2.7	
320	5.8	3.8	8.7	11.4	10.9	11.0	10.8	10.1	8.4	6.9	5.7	4.7	4.0	3.4	2.4	
330	1.6	0.9	8.3	12.4	12.5	12.1	10.9	9.0	7.6	6.3	5.1	4.1	3.6	3.2	2.2	
340	4.1	3.5	11.6	13.8	12.1	11.8	10.7	8.1	6.8	5.7	5.1	4.5	3.8	3.2	2.3	
350	6.8	7.8	15.8	15.4	13.8	13.0	11.5	9.9	8.4	7.0	5.9	5.0	4.3	3.7	2.6	

Maksimum= 19.22 i afstand 200 m og retning 190 grader i måned 8.

Bilag F Massebalance for tungmetaller ved medforbrænding af 10% imprægneret træ

I/S REFA

ADRESSE COWI A/S
Parallelvej 2
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

Massebalance for tungmetaller ved medforbrænding af 10 % im- prægneret træ

TEKNISK NOTAT

INDHOLD

1	Indledning	2
1.1	Datagrundlag	2
1.2	Affaldssammensætning med modtagelse af imprægneret træ	2
1.3	Beregningsmetode	3
2	Resultater	3
2.1	Slagge	3
2.2	Flyveaske og restprodukter	4
2.3	Røggas	5
2.4	Spildevand	7
3	Samlet konklusion	8

PROJEKTNR.

A205784

DOKUMENTNR.

VERSION

UDGIVELSESDATO

BESKRIVELSE

UDARBEJDET

KONTROLLERET

GODKENDT

1.0

15.07.2021

CWN

PEFI

PEFI

2.0

11.11.2021

CWN

MMK

PEFI

3.0

15.11.2021

CWN

MMK

PEFI

4.0

02.02.2022

CWN

MSSH

PEFI

5.0

08.03.2022

CWN

MSSH

PEFI

1 Indledning

I forbindelse med I/S REFA's ansøgning om miljøgodkendelse til forbrænding af imprægneret træ, er der udarbejdet en massebalance for metaller der viser hvor meget metalemissionerne forventes at blive øget eller ændret i udledning til luft, restprodukter og spildevand ved tilførsel af op til 10 % imprægneret træ til forbrændingsanlægget.

1.1 Datagrundlag

I/S REFA har ikke udført målinger af metalindholdet i imprægneret træ eller i øvrige affaldstyper. Grundlaget for inputdata i massebalancerne er derfor hentet i et tilsvarende projekt, som COWI har udført for I/S Vestforbrænding, hvor der foreligger målinger på blandet affald og på metalbelastet træaffald¹.

I/S REFA har ingen informationer om, hvordan det imprægnerede træ, der tilføres, fordeler sig på forskellige imprægneringsmetoder. På grund af usikkerhed omkring sammensætningen af affaldsstrømmene ved brug af data fra måling af enkelte prøver af imprægneret træ er der behov for at lave en "worst case" vurdering, hvor der anvendes data fra flere anlæg.

Miljøstyrelsen har i flere rapporter^{2,3,4} belyst sammensætningen af imprægneret træ, og de højeste værdier for As, Cr og Cu er fundet i rent trykimprægneret træ⁵.

Der er derfor i massebalancen anvendt en sammensætning af imprægneret træ som angivet af Miljøstyrelsen i mail fra Anne Marie Brix af 12. nov. 2021.

Det er en grundlæggende antagelse i beregningen, at tilførslen af metaller til anlægget er lig med summen af alle output, og at der ikke forsvinder metaller i processen.

1.2 Affaldssammensætning med modtagelse af imprægneret træ

Som det ses af Tabel 1 er det især As, Cr, Cu og Hg der øges i det indfyrede affald.

Tabel 1 Metalkoncentrationer i affaldsfraktioner og samlet blandet affald ved I/S REFA (baseret på tal fra I/S Vestforbrænding).

¹ Miljøvurdering (VVM) af energinyttiggørelse af forbrændingsegnet farligt affald på Vestforbrænding, Juni 2018.

² Miljøprojekt nr. 1938, Livscyklusvurdering af behandling af imprægneret træaffald, Miljøstyrelsen maj, 2017.

³ Miljøprojekt nr. 1936, Fuldskala forbrændingsforsøg med imprægneret træaffald, Miljøstyrelsen, maj 2017.

⁴ Miljøprojekt nr. 1654, Vurdering af metalholdigt affald til forbrænding, Miljøstyrelsen 2015

⁵ Miljøprojekt nr. 1186, Trinopdelt forgasning af imprægneret affaldstræ, Miljøstyrelsen, 2008.

Parameter	Alm. blandet affald, Vestforbrænding*	Imprægneret træ, REFA**	Blandet affald med 10 % imprægneret træ, REFA	Forøgelse af metal, REFA
	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	%
As	13	780	89,7	590,0
Cd	11	11	11	0,0
Cr	88	920	171,2	94,5
Cu	373	2940	629,7	68,8
Hg	0,11	0,4	0,139	26,4
Ni	18	18	18	0,0
Pb	305	305	305	0,0
Sb	47	10	43,3	-7,9
Zn	1857	1962	1867,5	0,6

*Tal fra Vestforbrænding I/S¹

**J.fr. mail fra Miljøstyrelsen, Anne Marie Brix 12.11.2021

1.3 Beregningsmetode

Koncentration ved indfyring af 10 % imprægneret træ = nuværende koncentration + nuværende koncentration * % ændring i input jfr. Tabel 1 og Tabel 2.

Hvis nuværende koncentration i slagge af Cr er f.eks. 130 mg/kgTS, og ændring i input er + 94,5 %, bliver den fremtidige koncentration i output = 130 mg/kg TS + 130 mg/kg TS * 0,945 = 253 mg/kg TS.

Beregningerne er gennemført i regneark for alle metaller og alle udledninger.

2 Resultater

Resultater af beregningerne er opdelt på outputstrømmen som angivet i det følgende.

2.1 Slagge

Afatek A/S har den 14. sept. 2020 udarbejdet en deklaration af slaggen fra I/S REFA. Slaggen har været opbevaret på Kalvebods slaggeopbevaringsplads og slaggen er før prøvetagning sorteret efter størrelse og jernholdigt materiale samt ikke-magnetisk metal er frasortet af Afatek. Sammensætningen svarer derfor ikke helt til den rå slagge fra forbrændingsanlægget, idet en del af tungmetallerne må forventes at være frasortet. Procentvis giver det dog stadig en vurdering af, hvor meget indholdet af metaller øges ved forbrænding af imprægneret træ.

I Tabel 2 er angivet slaggekoncentrationen ved nuværende drift og ved en fremtidig drift med medforbrænding af 10 % imprægneret træ af den sammensætning som I/S Vestforbrænding angiver. Tallet i parentes angiver den maksimale koncentration der kan forekomme ved brug af max. procent forøgelse angivet i intervallerne i

Tabel 1.

Tabel 2 Ændring i slagge koncentrationer af metaller ved medforbrænding af 10 % imprægneret træ

Tungmetal	max. Slaggekoncentration, nuværende drift, mg/kg TS	Slaggekoncentration med 10 % imprægneret træ, mg/kg TS
As, Arsen	24	165,60
Cd, Kadmium	0,57	0,57
Cr, Krom	130	252,91
Cu, Kobber	14.000	23634,85
Hg, Kviksølv	0,014	0,02
Ni, Nikkel	320	320,00
Pb, Bly	600	600,00
Sb, Antimon	-	-
Zn, Zink	5600	5631,66

Ved forbrænding af imprægneret træ øges indholdet af As, Cr og Cu, Hg og Zn mens indholdet af Ni og pb er uændrede. Der er stor variation især af As koncentrationen, der maksimalt forøges fra 24 mg/kg TS til 166 mg/kg TS.

Slaggen har uændret kategorisering (kategori 2-3) i forhold til bilag 8 i restproduktbekendtgørelsen (bek. nr 1672 af 15/12/2016), dvs. anvendelsesmulighederne ændres ikke i forhold til i dag ved medforbrænding af imprægneret træ.

Hvis koncentrationen i slagge-eluatet forudsættes ændret med tilsvarende procentdele vil koncentrationerne i eluatet blive:

Tabel 3 Ændring i slagge-eluat koncentrationer af metaller ved medforbrænding af 10 % imprægneret træ

Tungmetal	Slaggeeluat, nuværende drift, µg/l	SlaggeEluat med 10 % imprægneret træ, µg/l
As, Arsen	1,2	8,28
Cd, Kadmium	0,14	0,14
Cr, Krom	1,7	3,31
Cu, Kobber	380	641,52
Hg, Kviksølv	0,083	0,105
Ni, Nikkel	5,4	5,40
Pb, Bly	2,4	2,40
Sb, Antimon	-	-
Zn, Zink	13	13,07

Eluatet har uændret kategorisering (kategori 3 pga. højt kobber indhold) i forhold til bilag 8 i restproduktbekendtgørelsen. Dvs. anvendelsesmulighederne for slaggen ændres ikke i forhold til i dag ved medforbrænding af imprægneret træ.

2.2 Flyveaske og restprodukter

I/S REFA har ikke gennemført målinger af tungmetal koncentrationerne i flyveasken og øvrige restprodukter fra røggasrensningen. Flyveaske og restprodukter bortskaffes samlet til specialdepoter, og der er ikke krav til tungmetalindholdet. På I/S Vestforbrænding endte en del af tungmetallerne i en separat gipsfraktion. Tungmetalindholdet i gipsfraktionen var dog marginalt sammenlignet med flyveasken. Vurderingen af ændringen i tungmetalkoncentrationerne er baseret på

analyser af flyveaske fra I/S Vestforbrænding, og tjener kun til illustration af konsekvenserne.

Tabel 4 Ændring af flyveaske koncentrationer af metaller ved medforbrænding af 10 % imprægneret træ

Tungmetal	flyveaske, I/S Vestforbrænding, mg/kg TS	Flyveaskekoncentration med 10 % imprægneret træ, REFA, mg/kg TS
As, Arsen	180	1242,00
Cd, Kadmium	161	161,00
Cr, Krom	127	247,07
Cu, Kobber	1.449	2446,21
Hg, Kviksølv	5,8	7,33
Ni, Nikkel	75	75,00
Pb, Bly	3.727	3727,00
Sb, Antimon	338	311,39
Zn, Zink	22.750	22878,63

Ved medforbrænding af 10 % imprægneret træ stiger indholdet af As, Cr, Cu, Hg og Zn. Koncentrationerne af øvrige metaller er uændrede eller falder. Da der ikke er krav til tungmetalindholdet ved specialdepoter i Norge eller Tyskland for flyveaske og restprodukter ændres nuværende anvendelsesmuligheder ikke. Fremtidige anvendelsesmuligheder, f.eks. deponering eller genanvendelse i Danmark (jfr. I/S Vestforbrændings Halosep projekt) kan dog muligvis påvirkes i mindre grad. Det er primært Zn indholdet som reduceres i Halosep-projektet med henblik på genanvendelse af Zn. Andre metaller påvirkes mindre.

2.3 Røggas

Der er senest gennemført præstationsmålinger på ovnlinie 2 og 3 og fællesafkastet i oktober 2019 (rapporteret den 27.03.2020). Resultaterne for ovnlinie 3 fremgår af Tabel 5. Hvor koncentrationen er målt til under detektionsgrænsen, er detektionsgrænsen angivet.

Emissionskravene skal være overholdt i hver ovnlinie. Der er målt før røg-gaskondenseringen, dvs. det er en worst case situation.

Tabel 5 Emissionsmålinger oktober 2019 sammenholdt med grænseværdier i miljøgodkendelse af 22. august 2019 og 28. september 2004. Alle tal ved 11 % O₂.

Parameter	Enhed	Præstationsmåling ovnlinje 3	Røggaskoncentration med 10 % imprægneret træ, Ovnlinje 3, mg/Nm ³ (ref), 11 % O ₂	Emissionskrav	BAT AEL	note
As	mg/m ³ (ref)	0,001	0,0069	0,042	<0,005-0,020	Røggaskoncentration med 10 % imprægneret træ er beregnet med TI uændret ift. præstationsmålingen, da TI ikke er målt i affald på Vestforbrænding Røggaskoncentration med 10 % imprægneret træ er beregnet med Co, Mn, Sb og V uændret i forhold til præstationsmålingen, da disse metaller ikke er målt i affald på Vestforbrænding
Cd	mg/m ³ (ref)	0,001	0,0010	0,042		
Cr	mg/m ³ (ref)	0,001	0,0019	0,42		
Cu	mg/m ³ (ref)	0,001	0,0017			
Mn	mg/m ³ (ref)	0,00024				
Pb	mg/m ³ (ref)	0,0053	0,0067			
Hg	mg/m ³ (ref)	0,0013	0,0022	0,05		
Ni	mg/m ³ (ref)	0,0012	0,0015	0,42		
Co	mg/m ³ (ref)	0,001				
Sb	mg/m ³ (ref)	0,0005				
V	mg/m ³ (ref)	0,001				
Tl	mg/m ³ (ref)	0,001				
ΣAs, Cd	mg/m ³ (ref)	0,0010	0,0010	0,042		
ΣCd, Tl	mg/m ³ (ref)	0,001	0,0020	0,05	0,005-0,20	
ΣAs, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, V	mg/m ³ (ref)	0,0073	0,0215	0,5	0,01-0,3	
ΣNi, Cr, Cu, Mn, Hg, Sb, Co, Tl, V	mg/m ³ (ref)	0,0149		0,44		
Dioxiner (I-TEQ)	ng/m ³ (ref)	0,0018		0,1	<0,01-0,06	

Som det fremgår, er målingerne væsentligt under emissionsgrænseværdierne i nuværende situation.

Emissionen af As, Cr, Cu, Pb, Hg og Ni øges ved medforbrænding af 10 % imprægneret træ mens Cd er uændret.

Øvrige summerede værdier kan ikke præcist vurderes ud fra I/S Vestforbrændings målinger, idet nogle af stofferne ikke er målt på I/S Vestforbrænding (Tl, Co, Mn, Sb og V). Røggaskoncentrationerne for ΣCd+Tl og Σ9-stofferne med 10 % imprægneret træ er vurderet ved at sætte koncentrationerne af Tl, Co, Mn,

Sb og V uændret i forhold til præstationsmålingen og medregne øvrige metaller med stigningerne pga. imprægneret træ jfr. Tabel 5. Ved denne beregning ligger $\Sigma\text{Cd}+\text{Ti}$ og $\Sigma 9$ stofferne væsentligt under grænseværdierne.

Miljøstyrelsen⁶ fandt heller ingen stigning i $\text{Cd}+\text{Ti}$ og $\Sigma 9$ – metaller ved medforbrænding af 10 % trykimprægneret træ.

I forhold til BAT AEL i BAT konklusionerne for affaldsforbrænding af 12. november 2019 ligger Hg og $\Sigma\text{Cd}+\text{Ti}$ under den laveste grænse i BAT AEL-intervallet. $\Sigma 9$ metallerne ligger i den lave ende af BAT intervallet (her er anvendt samme metode for medregning af Ti, Co, Mn, Sb og V som nævnt ovenfor).

Det vurderes på den baggrund at emissionsgrænseværdierne fortsat vil kunne overholdes med god margin på I/S REFA ved medforbrænding af 10 % imprægneret træ. Det skønnes også at BAT AEL værdierne kan overholdes, dog mangler der beregning af stigningen for nogle af metallerne i affaldet. Det vurderes dog at disse metaller ikke er specielt forhøjede i imprægneret træ.

2.4 Spildevand

I/S REFA har udført 3 spildevandsprøver af røggaskondensat i 2021 efter udbygningen af kondensatrenseanlægget med kulfilter. I beregningerne nedenfor anvendes disse resultater, hvortil der lægges den forholdsmæssige øgning i mængden af tungmetaller fra massebalanceberegningen. Da spildevandsprøven fra april 2021 har de højeste koncentrationer, er denne valgt som worst case-reference.

Tabel 6 Ændring af spildevandskoncentrationer af metaller ved medforbrænding af 10 % imprægneret træ

Tungmetal	Spildevands koncentration, nuværende drift, max. målt i 2021. µg/l	Spildevands koncentration med 10 % imprægneret træ, µg/l	Udlederkrav, max. µg/l
As, Arsen	0,3	2,07	13,00
Cd, Kadmium	0,05	0,05	1,00
Cr, Krom	7	13,62	300,00
Cu, Kobber	2,9	4,90	100,00
Hg, Kviksølv	0,33	0,42	1,00
Ni, Nikkel	2,6	2,60	250,00
Pb, Bly	0,5	0,50	100,00
Sb, Antimon	-	-	-
Zn, Zink	11	11,06	3000,00

Som vist i Tabel 6 øges koncentrationerne af As, Cr, Cu og Hg mens øvrige metaller ikke ændres ved medforbrænding af 10 % imprægneret træ. Grænseværdierne i tilslutningstilladelsen vil fortsat kunne overholdes.

⁶ Miljøprojekt nr. 1938, Livscyklusvurdering af behandling af imprægneret træaffald, Miljøstyrelsen maj, 2017.

3 Samlet konklusion

Tungmetalindholdet i slagge og restprodukter ændres væsentligt ved medforbrænding af op til 10 % imprægneret træ af den sammensætning som typisk modtages fra genbrugsstationerne. Indholdet af As, Cr og Cu, Hg og Zn øges mens indholdet af Ni og Pb er uændrede.

Slaggen har dog uændret kategorisering (kategori 2-3) i forhold til bilag 8 i restproduktbekendtgørelsen (bek. nr 1672 af 15/12/2016), selv ved anvendelse af de maximale koncentrationer i imprægneret træ. Eluatet har også uændret kategorisering (kategori 3 pga. højt kobber indhold) i forhold til bilag 8 i restproduktbekendtgørelsen, selv ved anvendelse af max. værdierne i imprægneret træ. Dvs. anvendelsesmulighederne for slaggen ændres ikke i forhold til i dag ved medforbrænding af imprægneret træ.

For flyveasken stiger indholdet af As, Cr, Cu, Hg og Zn. Koncentrationerne af øvrige metaller er uændrede eller falder. Da der ikke er krav til tungmetalindholdet ved specialdepoter i Norge eller Tyskland for flyveaske og restprodukter ændres nuværende anvendelsesmuligheder ikke.

I røggassen øges emissionen af As, Cr, Cu, Pb, Hg og Ni ved medforbrænding af 10 % imprægneret træ mens Cd er uændret. Emissionsgrænseværdierne vurderes at kunne overholdes.

For spildevand øges koncentrationerne af As, Cr, Cu og Hg mens øvrige metaller ikke ændres ved medforbrænding af 10 % imprægneret træ. Grænseværdierne i tilslutningstilladelsen vil fortsat kunne overholdes.

Bilag G Faktaark for imprægneret træ

Faktaark, jfr. Affaldsforbrændingsbekendtgørelsen §9, stk. 2	
Affaldstype Navn EAK-kode	Imprægneret træ 20 01 37 "Træ indeholdende farlige stoffer" 19 12 06 "Træ indeholdende farlige stoffer" 17 02 04 "Glas, plast og træ, som indeholder eller er forurenet med farlige stoffer"
Fareklassificering	Farligt affald, da affaldet enten indeholder stoffet As eller at kreosotindhold overstiger 0,1 vægt %.
Affaldets fareklassificering jf. CLP forordningen ¹ Her angives årsagen til at affaldet er klassificeret som farligt affald.	As er kategoriseret som akut toksisk og akut og kronisk, aquatisk toksisk i CLP forordningen Kreosotbehandlet træ indeholder kræftfremkaldende, tjærelignende forbindelser og betragtes derfor som farligt affald.
Oprindelse	Neddelt træaffald. Affaldsfraktionen består af udendørs og malet træaffald fra REFAs opland. Affaldet er en blanding af bl.a. trykimprægneret træaffald, hegn, stolper, carporte, terassegulve, skure, legestativer, havemøbler og vinduesrammer
Mængder	Op til 10% af indfyret affald
Mindste og største massestrøm	0-10.800 t/år 0-30 tons/døgn

¹ Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 1272/2008 om klassificering, mærkning og emballering af stoffer og blandinger (CLP-forordningen), som trådte i kraft den 20. januar 2009 i EU-landene.

Sammensætning	Sammensætningen af trykimprægneret træ varierer. Der er ansøgt om en sammensætning svarende til de maximale værdier der er modtaget på forskellige anlæg, jfr. oplysninger fra Miljøstyrelsen, Annemarie Brix, jfr. mail af 12. nov. 2021. De samme værdier er anvendt i massebalancen i ansøgningen. <table><tr><th>Metal</th><th>Koncentration mg/kg TS</th></tr><tr><td>As, Arsen</td><td>780</td></tr><tr><td>Cr, Krom</td><td>920</td></tr><tr><td>Cu, Kobber</td><td>2.940</td></tr><tr><td>Hg, Kviksølv</td><td>0,4</td></tr><tr><td>Cd, Cadmium</td><td>11</td></tr><tr><td>Ni, Nikkel</td><td>18</td></tr><tr><td>Pb, Bly</td><td>305</td></tr><tr><td>Zn, Zink</td><td>1962</td></tr></table> Kreosotbehandlet træ har typisk en sammensætning som følger: I forbindelse med forsøg i 2003/2004 blev indholdet af tungmetaller og PAH bestemt i en jernbanesvle leveret af Banestyrelsen i Fredericia. <table><tr><th></th><th>Indhold</th><th>PAH-forbindelser</th><th>Indhold</th></tr><tr><td>Tørstof</td><td>88%</td><td>Fluoranthen</td><td>4.700 mg/kg TS</td></tr><tr><td>Chrom</td><td>0,2 mg/kg TS</td><td>Benz(b)kfluoranthen</td><td>700 mg/kg TS</td></tr><tr><td>Kobber</td><td>0,5 mg/kg TS</td><td>Benz[a]pyren</td><td>300 mg/kg TS</td></tr><tr><td>Arsen</td><td>2 mg/kg TS</td><td>Indeno(1,2,3)pyren</td><td>71 mg/kg TS</td></tr><tr><td></td><td></td><td>Dibenz(a,h)anthracen</td><td>27 mg/kg TS</td></tr></table> Karakterisering af jernbanesvle < 1% halogenerede organiske forbindelser.	Metal	Koncentration mg/kg TS	As, Arsen	780	Cr, Krom	920	Cu, Kobber	2.940	Hg, Kviksølv	0,4	Cd, Cadmium	11	Ni, Nikkel	18	Pb, Bly	305	Zn, Zink	1962		Indhold	PAH-forbindelser	Indhold	Tørstof	88%	Fluoranthen	4.700 mg/kg TS	Chrom	0,2 mg/kg TS	Benz(b)kfluoranthen	700 mg/kg TS	Kobber	0,5 mg/kg TS	Benz[a]pyren	300 mg/kg TS	Arsen	2 mg/kg TS	Indeno(1,2,3)pyren	71 mg/kg TS			Dibenz(a,h)anthracen	27 mg/kg TS
Metal	Koncentration mg/kg TS																																										
As, Arsen	780																																										
Cr, Krom	920																																										
Cu, Kobber	2.940																																										
Hg, Kviksølv	0,4																																										
Cd, Cadmium	11																																										
Ni, Nikkel	18																																										
Pb, Bly	305																																										
Zn, Zink	1962																																										
	Indhold	PAH-forbindelser	Indhold																																								
Tørstof	88%	Fluoranthen	4.700 mg/kg TS																																								
Chrom	0,2 mg/kg TS	Benz(b)kfluoranthen	700 mg/kg TS																																								
Kobber	0,5 mg/kg TS	Benz[a]pyren	300 mg/kg TS																																								
Arsen	2 mg/kg TS	Indeno(1,2,3)pyren	71 mg/kg TS																																								
		Dibenz(a,h)anthracen	27 mg/kg TS																																								
Laveste og højeste brændværdi	17-20 MJ/kg svarende til rent træaffald fra Miljøprojekt 1936 fra 2017.																																										
Klassificeret som forbrændingseget	Imprægneret træ vurderes som egnet til forbrænding ifølge udtalelse fra Miljøstyrelsen. Vejledende udtalelse fra Miljøstyrelsen vedr. håndtering af imprægneret træaffald (den 14. maj.2014).																																										

Affaldets største indhold af PCB §9 stk. 2 nr. 2.	Alle enkeltelementer vil have et indhold under farlighedskriteriet for PCB på 50 mg/kg målt som 5xPCB7. Træ der har været i kontakt med andre PCB-holdige materialer kan indeholde PCB.
Affaldets størst mulige indhold af pentaclorphenol §9 stk. 2 nr. 2.	Under farlighedskriteriet på 0,1% (W/W). Dette er baseret på at brugen af PCP er begrænset i 1992 og helt forbudt fra 2009.
Affaldets størst mulige indhold af klor, flour og svovl §9 stk. 2 nr. 2.	I Miljøprojektet 1936 udgivet af Miljøstyrelsen i 2017 rapporteres at imprægneret træ har et lavere klorid- og svovlindhold end almindeligt forbrændingseget affald. Det samme antages at gælde for flour.
Affaldets største indhold af andre forurenende stoffer der kunne give anledning til øgede emissioner. Fx andre POP-stoffer §9 stk. 2 nr. 2.	Der vurderes ikke at være andre farlige stoffer i træet.
Beskrivelse	Konsistens som fast tørt træ (ca. 90 % tørstof) Ingen væsentlige lugt- og støvgener Affaldet er neddelt/knust inden det køres ind på matriklen og tilføres forbrændingsanlæggets silo, hvor det blandes med det øvrige forbrændingsegnete affald.
Modtagelse og håndtering	Modtagelse og håndtering af imprægneret træaffald sker i henhold til ""Instruktion for modtagelse af imprægneret træ på KVV". Affaldet aflæsses direkte i siloerne og der er derfor ingen midlertidig oplagring på matriklen, inden forbrænding.
Arbejds miljø	Der forventes ikke foranstaltninger, der kan påvirke det eksterne miljø
Indfyring	Træet blandes sådan i det almindelige affald, at det fordeles jævnt over døgnnet og på begge affaldslinjer.
Forsøgsforbrænding/ erfaring fra tidligere	Affaldstypen er i en årrække blevet forbrændt på en række danske forbrændingsanlæg herunder Vestforbrænding og Horsens Kraftvarmeværk.
Røggas	Det forventes ikke, at afbrændingen vil give problemer med at overholde kravene til værkets røggas. Det beror blandt andet på erfaringerne fra andre værker. De udførte massebalance beregninger viser at emissionen af As, Cr, Hg og Ni øges ved medforbrænding af 10 % imprægneret træ mens Cd er uændret. Emissionsgrænseværdierne vurderes at kunne overholdes.
Spildevand	For spildevand øges koncentrationerne af As, Cr, Cu og Hg mens øvrige metaller ikke ændres ved medforbrænding af 10 % imprægneret træ. Grænseværdierne i tilslutningstilladelsen vil fortsat kunne overholdes.
Restprodukter	Slaggen vil uændret fortsat kunne anvendes som fyld, da slaggen har uændret kategorisering (kategori 2-3) i forhold til bilag 8 i restproduktbekendtgørelsen. Det forventes ikke, at der vil ske påvirkning af mulighederne for fortsat anvendelse af affaldslinjernes røggasrestprodukt i miner. Det beror på massebalancen, der viser at for flyveasken stiger indholdet af As, Cr, Cu, Hg og Zn. Koncentrationerne af øvrige metaller er uændrede eller falder. Da der ikke er krav til tungmetalindholdet ved specialdepoter i Norge eller Tyskland for flyveaske og restprodukter ændres nuværende anvendelsesmuligheder ikke.

Bilag H Instruktion – Modtagelse af imprægneret træ på KVV

Instruktion – Modtagelse af imprægneret træ på KVV

Formål

Formålet med denne instruktion er at sikre at Miljøgodkendelse for modtagelse af imprægneret træ til forbrænding bliver overholdt, så der maksimalt indfyres 10% imprægneret træ, målt på døgnbasis på Ovnlinie 3.

Ansvar

Produktionsleder

Arbejdsgang

- Der modtages kun neddelte imprægneret træ fra Miljøcenter Hasselø. Alt modtaget imprægneret træ indvejes på brovægten. Dosering i ovn styres med kranvægten.
- Det neddelte imprægnerede træ, må kun læsses af i port 1. Port 1 lukkes for anden aflæsning indtil alt imprægneret træ er fyret ind.
- Kranføreren sikrer, at der maksimalt indfyres 10 % imprægneret træ ud af den samlede daglige tilførsel til Ovnlinie 3.
Ovn 3 har en gennemsnits døgnmængde på 220 tons, dette svarer til 22 tons imprægneret træ pr døgn (et læs). Dette giver en maksimal årlig kapacitet på 8000 tons.
- Hver måned laves rapport på døgnbasis over indfyrede mængder imprægneret træ i forhold til samlede mængde indfyret affald på Ovnlinie 3.