

Teknisk rapport

Atr nr.: A046781-009-001	Dato: 14. december 2016
Rapporttitel: Måling og beregning af ekstern støj fra Brøndbyøster Varmecentral Miljømåling - ekstern støj December 2016	Rekvirent: Brøndby Fjernvarme
Udført af: Civ.ing. Jørgen Vasehus Madsen	Identifikation: O:\A075000\A075474\JVM\Brøndbyøster Fjernvarme\Støjrapport dec 2016\Brøndbyøster varmegværk dec 2016_.docx
Sign:  Jørgen Vasehus Madsen	Kontaktperson, rekvirent: Frank Østergaard

Resumé:

Rapporten omhandler beregning af ekstern støj fra Brøndbyøster Varmecentral med henblik på at dokumentere om støjbelastningen i omgivelserne efter støjdempling overholder Miljøstyrelsens vejledende støjgrænseværdier.

Målingerne/beregningerne er udført i henhold til retningslinjerne i Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1993: "Beregning af ekstern støj fra virksomheder".

Der er valgt fire beregningspunkter i omgivelserne.

Det konkluderes,

- at støjbelastningen med tre kedler i 100% drift i Bp1, Bp2 og Bp3 hele døgnet og Bp4 i dag- og aftenperioden ikke signifikant overskrider støjgrænserne, hvorfor de kan trages som overholdt.
- at støjgrænsen i natperioden overskrides signifikant i Bp4 med tre kedler i 100% drift. Såfremt der kun er to kedler i 100% drift i natperioden, vil støjgrænsen i Bp4 ikke overskrides signifikant.

Rapporten må kun reproduceres i sin helhed.

BRØNDBY FJERNVARME

Måling og beregning af ekstern støj fra Brøndbyøster varmecentral

ADRESSE COWI A/S
 Parallevej 2
 2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

MILJØMÅLING - EKSTERN STØJ

RAPPORT DECEMBER 2016

INDHOLD

1	Indledning	3
2	Virksomheden og dens støjklider	3
2.1	Virksomheden	3
2.2	Støjklider	4
2.3	Virksomhedens omgivelser	5
2.4	Lydudbredelsesforhold	5
2.5	Baggrundsstøj	5
3	Målinger	6
3.1	Kildestyrkemålinger	6
3.2	Måleinstrumenter	6
3.3	Måleresultater	6
4	Beregning af støjbelastning	6
4.1	Beregningspunkter	6
4.2	Beregningsmetode- og forudsætninger	7
4.3	Beregningsresultater	7
5	Usikkerhed	8
6	Konklusion	9

PROJEKTNR.

A046781-009

DOKUMENTNR.

A046781-009-001

VERSION

1.0

UDGIVELSESDATO

14.12.2016

BESKRIVELSE

UDARBEJDET

JVM

KONTROLLERET

LRVI

GODKENDT

JVM

BILAG

Bilag A	Kildestyrker for virksomhedens støjkilder med 100% gasdrift af alle tre kedler, LWA i dB	10
Bilag B	Støjudbredelse med 100% drift af tre kedler i højden 1,5 m over terræn	11
Bilag C	Støjbidrag fra hver støjkilde	12

1 Indledning

I forbindelse med klager over støj fra varmecentralen har COWI i flere omgange udført målinger af varmecentralens kildestyrker og beregnet virksomhedens samlede støjbelastning i omgivelserne. Denne rapport omhandler støjbelastningen i omgivelserne, efter at der i juni 2016 er udført støjdæmpning med lydsluser af udstrålingen fra skorstenstoppen og i oktober 2016 udført støjdæmpning af røggaskanalerne mellem kedelhus og skorsten.

Der er udført kildemålinger den 27. januar 2016, den 8. marts 2016, den 5. juli 2016, 14. juli 2016 og 9. november 2016.

Ved miljøgodkendelse af 20. januar 1999 er der givet følgende støjvilkår, 4.6:

Brøndbyøster Varmecentral's samlede bidrag til det ækvivalente, konstante og korrigerede støjniveau målt ved de nævnte naboerområder må ikke overskride følgende værdier i dB(A):

Område	Mandag-fredag kl. 07-18 Lørdag kl. 07-14	Mandag-fredag kl. 18-22 Lørdag kl. 14-22 Søn- og helligdag kl. 07-22	Alle dage kl. 22-07
Etageboligområde mod nord (område 105.3)	50	45	40
Boligområde for åben og lav bebyggelse mod syd og øst (område 107.2 og 108.3) i erhvervsområde	45	40	35
Erhvervsområde mod vest (område 107.4)	55	45	40

I natperioden må maksimalværdien for støjniveauet målt udendørs ikke overstige 55 dB i det mest støjbelastede punkt for etageboliger og 50 dB for åben, lav boligbebyggelse.

2 Virksomheden og dens støjkilder

2.1 Virksomheden

Brøndby Varmecentral ligger på adressen Brøndbyøster Boulevard 29. Oversigtskort jf. figur 1.

Varmecentralen har tre kedler, som i princippet kan være i drift hele døgnet med 100% drift.

Den væsentligste støj udstråles fra den 91 m høje skorsten, hvor tre røggasrør munder ud.



Brøndbyøster Boulevard 29, BRØNDBY

1. Brøndbyøster Boulevard 29
2605 Brøndby

Figur 1 Oversigtskort, ikke målfast

2.2 Støjkilder

Varmecentralens primære støjkilder er følgende:

- S1, Skorstensafkast, kedel 1
- S2, Skorstensafkast, kedel 2
- S3, Skorstensafkast, kedel 3
- S4, Ventilator på taget af kedelbygningen
- S5, 8 tagvinduer
- S6, Luftindtag ved sydøst facaden
- S7, Sydøstfacaden
- S8, Nordvestfacaden
- S9 Røggasrør med lydsluse mellem skorsten og kedelhus, kedel 1

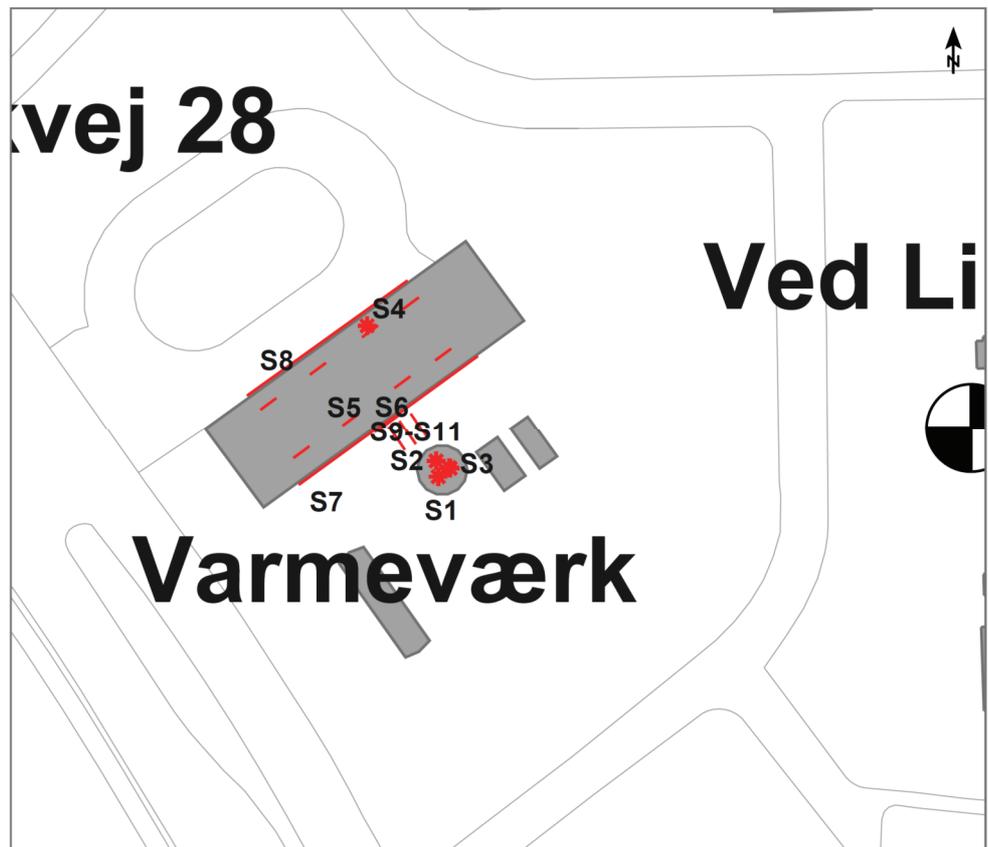
S10 Røggasrør med lydsluse mellem skorsten og kedelhus, kedel 2

S11 Røggasrør med lydsluse mellem skorsten og kedelhus, kedel 3

Varmecentralen er en spidslastcentral og kan arbejde i døgndrift. Der er regnet på 100% drift af de tre kedler.

Placering af støjkilderne fremgår af figur 2.

Driftsoplysninger er oplyst af virksomheden.



Figur 2 Oversigtskort for støjkilder

2.3 Virksomhedens omgivelser

Mod nord ligger etageboliger og mod syd og øst ligger åben og lav boligbebyggelse. Placeringen af virksomheden og omgivelserne er vist på figur 1.

2.4 Lydudbredelsesforhold

Terrænet omkring virksomheden er nogenlunde plant. Der er frit udsyn fra varmecentralen til de nærmeste støjfølsomme bebyggelser.

2.5 Baggrundsstøj

De væsentligste kilder til baggrundsstøj i området er vejtrafikken på nærliggende veje.

3 Målinger

3.1 Kildestyrkemålinger

Der blev udført kildestyrkemålinger efter metoderne angivet i Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/93 "Beregning af støj fra virksomheder".

Kildestyrken for støjklenderne blev målt efter kuglemetoden eller kassemetoden.

Der blev målt med kilderne i normal drift. Skorstensafkastene blev målt i afstanden 1,5 m fra hvert afkast.

3.2 Måleinstrumenter

Der blev anvendt følgende måle- og analyseudstyr:

Instrument	Fabrikat	Type	Sidste kontrol.
Lydtrykmåler	Brüel & Kjær	2250	18-05-2015
Mikrofon	Brüel & Kjær	4189	18-05-2015
Kalibrator	Brüel & Kjær	4231	26-02-2016

3.3 Måleresultater

De A-vægtede kildestyrker L_{WA} i dB fremgår af bilag A. De detaljerede måleresultater og kildestyrken pr. 1/1 oktav for hver enkel kilde kan indhentes på vores laboratorium.

4 Beregning af støjbelastning

4.1 Beregningspunkter

Der er valgt fire beregningspunkter i omgivelserne dels ved nærmeste etageboliger dels ved de nærmeste boliger i området for åben og lav boligbebyggelse. Beregningerne er udført for højden 1,5 m over terræn samt for etageboligerne desuden for højderne 4,3 m og 7,1 m over terræn, svarende til 1. og 2. sals højde.

Beregningspunkter:

Bp1:	Brøndby Parkvej 28, st., 1.sal og 2.sal
Bp2:	Lindehjørnet 56
Bp3:	Ved Lindelund 104
Bp4:	Ved Lindelund 170

Placeringen af beregningspunkterne fremgår af figur 3.



Figur 3 Oversigtskort med beregningspunkter

4.2 Beregningsmetode- og forudsætninger

Beregningerne af støjniveauerne er foretaget ved anvendelse af programmet SoundPLAN ver. 7.3, som beregner efter den fællesnordiske beregningsmetode for industristøj, jf. Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/93.

Der er forudsat hårdt terræn på virksomhedens område samt på veje og blødt terræn for boligområder, mark- og græsarealer.

Der er forudsat 100% gasdrift af alle tre kedler.

4.3 Beregningsresultater

Der er beregnet nedenstående værdier af det energiækvivalente A-vægtede lydtrykkniveau L_{Aeq} i dag-, aften- og natperioden. Med konstant drift er der ikke forskel på støjniveauet i dag-, aften- og natperioderne.

Værdierne er fritfeltsværdier.

Beregningspunkt	L _{Aeq} i dB(A) alle dage	Støjgrænse i dB(A), dag/aften/nat
Bp1 Brøndby Parkvej 28, st.	38,0	50/45/40
Bp1 Brøndby Parkvej 28, 1.sal	38,2	50/45/40
Bp1 Brøndby Parkvej 28, 2.sal	38,7	50/45/40
Bp2 Lindehjørnet 56	37,2	45/40/35
Bp3 Ved Lindelund 104	33,3	45/40/35
Bp4 Ved Lindelund 170	38,3	45/40/35

I forbindelse med målingerne den 9. november 2016 blev der udført målinger i punkterne Bp3 Ved Lindelund 104 og Bp4 Ved Lindelund 170. Målingerne blev udført mellem kl. 11 og 12 med 100% drift af alle tre kedler. Der forekom meget baggrundsstøj.

Det er vores subjektive vurdering, at støjen ikke indeholder tydelige toner. Støjen fra varmecentralen var lavfrekvent med frekvenskomponenter omkring 70 Hz. Der blev udført en objektiv analyse af støjen i Bp3, som viste at støjen ikke indeholder tydelige toner. På grund af den høje baggrundsstøj i Bp4 kunne der ikke udføres en objektiv analyse her.

Der forekommer ikke tydelige impulser i støjen. I alt vurderes det, at der ikke skal korrigeres for støjens særlige karakter (tydelige impulser eller toner), hvorfor de i tabellen viste støjniveauer er lig med støjbelastningen L_r.

Detaljerede beregningsresultater med angivelse af de enkelte støjklunders bidrag er angivet i bilag C.

Beregningsresultaterne i form af støjdbredelseskort med 100% drift af alle kedler i højden 1,5 m over terræn fremgår af bilag B.

5 Usikkerhed

Standardusikkerheden på kildestyrkemålingerne med anvendelse af kuglemetoden og kassemetoden er 2 dB.

Den beregnede udvidede usikkerhed er jf. Orientering nr. 36 af nov. 2005 fra Miljøstyrelsens Referencelaboratorium bestemt til nedenstående værdier:

Sted	Alle dage, udvidet usikkerhed		
	Dag kl 07-18	Aften kl. 18-22	Nat kl 22-07
Bp1	2,5	2,5	2,5
Bp2	2,4	2,4	2,4
Bp3	2,5	2,5	2,5
Bp4	2,4	2,4	2,4

6 Konklusion

Den beregnede støjbelastning i dag-, aften- og natperioden med tre kedler i 100% drift med gas er bestemt til nedenstående værdier.

Sted	Alle dage, L _r i dB			Vejledende støjgrænse Dag/aften/nat
	Dag kl 07-18	Aften kl. 18-22	Nat kl 22-07	
Bp1 Brøndby Parkvej 28. st.	38,0	38,0	38,0	50/45/40
Bp1 Brøndby Parkvej 28, 1.sal	38,2	38,2	38,2	50/45/40
Bp1 Brøndby Parkvej 28, 2.sal	38,7	38,7	38,7	50/45/40
Bp2 Lindehjørnet 56	37,2	37,2	37,2	45/40/35
Bp3 Ved Lindelund 104	33,3	33,3	33,3	45/40/35
Bp4 Ved Lindelund 170	38,3	38,3	38,3	45/40/35

Ifølge Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1993 er en grænseværdi overskredet, såfremt måleresultatet minus ubestemtheden er større end eller lig med grænseværdien. I modsat fald er grænseværdien ikke signifikant overskredet og betragtes som overholdt.

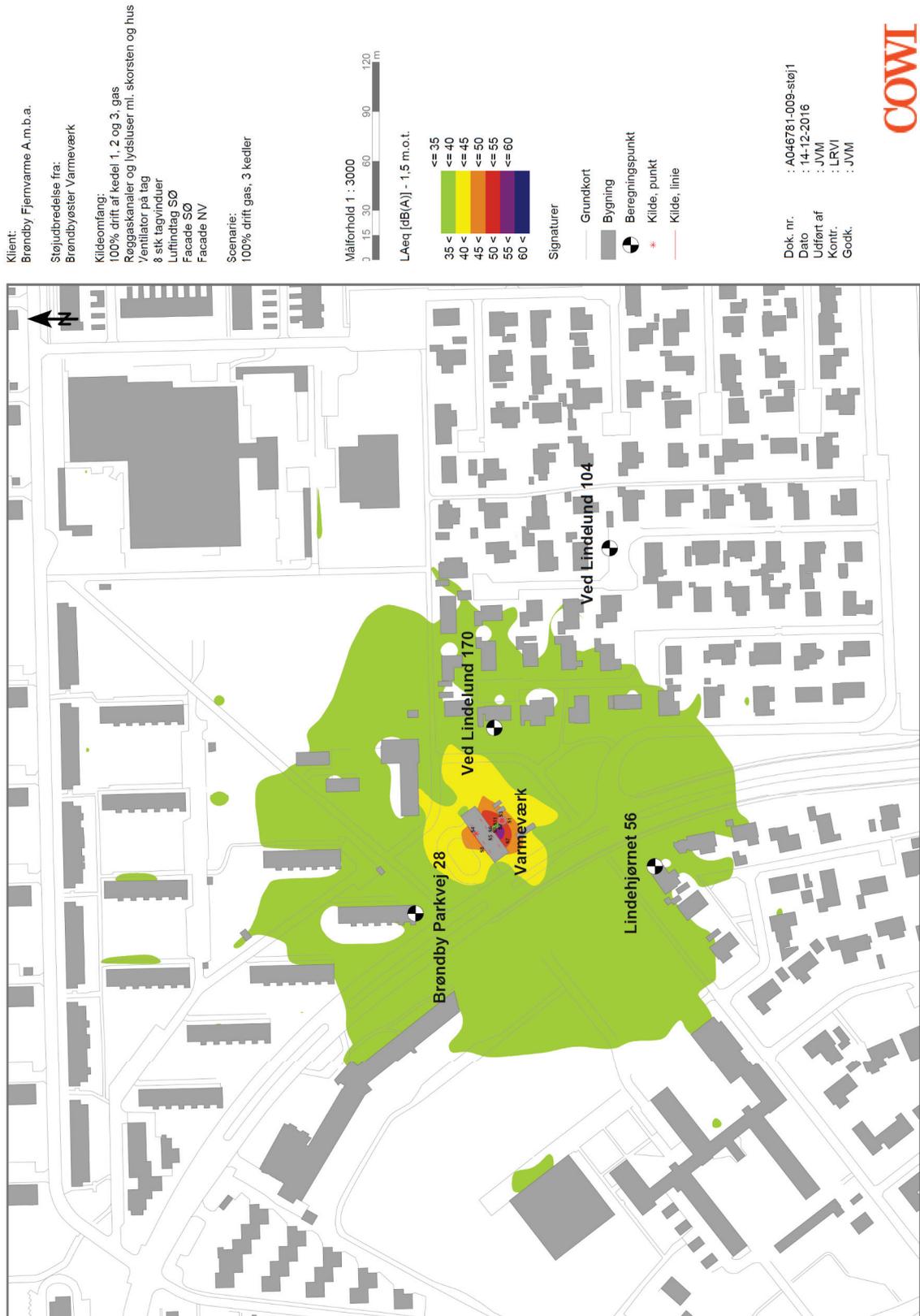
Det fremgår af målingerne, at støjbelastningen med tre kedler i 100% drift i Bp1, Bp2 og Bp3 hele døgnet og Bp4 i dag- og aftenperioden ikke signifikant overskrider støjgrænserne, hvorfor de kan træktes som overholdt.

I Bp4 overskrides støjgrænsen i natperioden signifikant med tre kedler i 100% drift. Såfremt der kun er to kedler i 100% drift i natperioden vil støjgrænsen i Bp4 ikke overskrides signifikant.

Bilag A Kildestyrker for virksomhedens støjkilder med 100% gasdrift af alle tre kedler, LWA i dB

Nr.	Støjkilde	Kildestyrke LWA i dB	Bemærkninger
S1	Skorstensafkast kedel 1, 100%	84,8	Målt 5. juli 2016
S2	Skorstensafkast kedel 2, 100%	88,5	Målt 5. juli 2016
S3	Skorstensafkast kedel 3, 100%	86,1	Målt 5. juli 2016
S4	Tagventilator	84,7	Målt 8. mar 2016
S5	Tagvindue, 1 stk	56,0	Målt 27 jan 2016
S6	Luftindtag	74,3	Målt 27 jan 2016
S7	SØ-facade	75,2	Målt 27 jan 2016
S8	NV-facade	68,7	Målt 27 jan 2016
S9	Røggaskanal og lydsluse, kedel 1	74,7	Antages som S11
S10	Røggaskanal og lydsluse, kedel 2	74,7	Antages som S11
S11	Røggaskanal og lydsluse, kedel 3	74,7	Målt 9. november 2016

Bilag B Støjudbredelse med 100% drift af tre kedler i højden 1,5 m over terræn



Bilag C Støjbidrag fra hver støjkilde

Brøndbyøster Varmeværk

Beregnete støjniveauer - 3 kedler 100% drift

Source	LAeq, 8h dB(A)	LAeq,1h dB(A)	LAeq, 0,5h dB(A)
--------	-------------------	------------------	---------------------

Name	Brøndby parkvej 28	Floor	Stuen	LAeq, 8h 38,0 dB(A)	LAeq,1h 38,0 dB(A)	LAeq, 0,5h
Kedel 2 dæmpet 100%				34,88	34,88	34,88
Kedel 3 dæmpet 100%				29,81	29,81	29,81
Kedel 1 dæmpet 100%				29,71	29,71	29,71
Ventilator på tag				29,28	29,28	29,28
NV facade				23,03	23,03	23,03
Kedel 3 røggasrør isoleret				17,93	17,93	17,93
Kedel 2 røggasrør isoleret				17,80	17,80	17,80
Kedel 1 røggasrør isoleret				17,74	17,74	17,74
SO facade				14,04	14,04	14,04
Luftindtag SO				13,25	13,25	13,25
tagvindue1				4,89	4,89	4,89
tagvindue1				4,57	4,57	4,57
tagvindue1				4,48	4,48	4,48
tagvindue1				4,40	4,40	4,40
tagvindue1				4,25	4,25	4,25
tagvindue1				4,06	4,06	4,06
tagvindue1				3,91	3,91	3,91
tagvindue1				3,88	3,88	3,88

Name	Brøndby parkvej 28	Floor	1.	LAeq, 8h 38,2 dB(A)	LAeq,1h 38,2 dB(A)	LAeq, 0,5h
Kedel 2 dæmpet 100%				34,97	34,97	34,97
Ventilator på tag				30,39	30,39	30,39
Kedel 3 dæmpet 100%				29,98	29,98	29,98
Kedel 1 dæmpet 100%				29,71	29,71	29,71
NV facade				23,04	23,04	23,04
Kedel 3 røggasrør isoleret				18,13	18,13	18,13
Kedel 2 røggasrør isoleret				17,99	17,99	17,99
Kedel 1 røggasrør isoleret				17,92	17,92	17,92
SO facade				14,18	14,18	14,18
Luftindtag SO				13,37	13,37	13,37
tagvindue1				4,96	4,96	4,96
tagvindue1				4,64	4,64	4,64
tagvindue1				4,48	4,48	4,48
tagvindue1				4,27	4,27	4,27
tagvindue1				4,19	4,19	4,19
tagvindue1				3,92	3,92	3,92
tagvindue1				3,71	3,71	3,71
tagvindue1				3,62	3,62	3,62

	COWI A/S	1
--	----------	---

Brøndbyøster Varmeværk

Beregnete støjniveauer - 3 kedler 100% drift

Source	LAeq, 8h dB(A)	LAeq, 1h dB(A)	LAeq, 0,5h dB(A)	
Name Brøndby parkvej 28 Floor 2.	LAeq, 8h 38,7 dB(A)	LAeq, 1h 38,7 dB(A)	LAeq, 0,5h	
Kedel 2 dæmpet 100%	35,21	35,21	35,21	
Ventilator på tag	31,74	31,74	31,74	
Kedel 3 dæmpet 100%	30,25	30,25	30,25	
Kedel 1 dæmpet 100%	30,12	30,12	30,12	
NV facade	23,08	23,08	23,08	
Kedel 3 røggasrør isoleret	18,38	18,38	18,38	
Kedel 2 røggasrør isoleret	18,21	18,21	18,21	
Kedel 1 røggasrør isoleret	18,13	18,13	18,13	
SO facade	14,33	14,33	14,33	
Luftindtag SO	13,49	13,49	13,49	
tagvindue1	5,42	5,42	5,42	
tagvindue1	5,12	5,12	5,12	
tagvindue1	4,94	4,94	4,94	
tagvindue1	4,74	4,74	4,74	
tagvindue1	4,64	4,64	4,64	
tagvindue1	4,40	4,40	4,40	
tagvindue1	4,19	4,19	4,19	
tagvindue1	4,08	4,08	4,08	
Name Lindehjørnet 56 Floor Stuen	LAeq, 8h 37,2 dB(A)	LAeq, 1h 37,2 dB(A)	LAeq, 0,5h	
Kedel 2 dæmpet 100%	33,35	33,35	33,35	
Kedel 1 dæmpet 100%	29,39	29,39	29,39	
Kedel 3 dæmpet 100%	29,30	29,30	29,30	
Kedel 1 røggasrør isoleret	24,68	24,68	24,68	
Ventilator på tag	24,37	24,37	24,37	
Kedel 3 røggasrør isoleret	23,92	23,92	23,92	
Kedel 2 røggasrør isoleret	23,74	23,74	23,74	
SO facade	21,90	21,90	21,90	
Luftindtag SO	21,49	21,49	21,49	
NV facade	5,09	5,09	5,09	
tagvindue1	1,37	1,37	1,37	
tagvindue1	1,30	1,30	1,30	
tagvindue1	1,00	1,00	1,00	
tagvindue1	0,93	0,93	0,93	
tagvindue1	0,79	0,79	0,79	
tagvindue1	0,53	0,53	0,53	
tagvindue1	0,35	0,35	0,35	
tagvindue1	0,31	0,31	0,31	

Brøndbyøster Varmeværk

Beregnete støjniveauer - 3 kedler 100% drift

Source	LAeq, 8h dB(A)	LAeq, 1h dB(A)	LAeq, 0,5h dB(A)
--------	-------------------	-------------------	---------------------

Name	Ved Lindelund 104	Floor	Stuen	LAeq, 8h 33,3 dB(A)	LAeq, 1h 33,3 dB(A)	LAeq, 0,5h
Kedel 2 dæmpet 100%				30,17	30,17	30,17
Kedel 3 dæmpet 100%				27,02	27,02	27,02
Kedel 1 dæmpet 100%				26,02	26,02	26,02
Ventilator på tag				20,02	20,02	20,02
Kedel 3 røggasrør isoleret				15,54	15,54	15,54
SO facade				11,94	11,94	11,94
Kedel 1 røggasrør isoleret				9,02	9,02	9,02
Kedel 2 røggasrør isoleret				8,33	8,33	8,33
Luftindtag SO				6,34	6,34	6,34
tagvindue1				-4,71	-4,71	-4,71
tagvindue1				-5,24	-5,24	-5,24
tagvindue1				-5,26	-5,26	-5,26
tagvindue1				-5,35	-5,35	-5,35
tagvindue1				-5,65	-5,65	-5,65
NV facade				-6,81	-6,81	-6,81
tagvindue1				-9,04	-9,04	-9,04
tagvindue1				-9,61	-9,61	-9,61
tagvindue1				-10,59	-10,59	-10,59

Name	Ved Lindelund 170	Floor	Stuen	LAeq, 8h 38,3 dB(A)	LAeq, 1h 38,3 dB(A)	LAeq, 0,5h
Kedel 2 dæmpet 100%				32,49	32,49	32,49
Kedel 3 dæmpet 100%				31,32	31,32	31,32
Kedel 3 røggasrør isoleret				29,15	29,15	29,15
Kedel 1 dæmpet 100%				27,67	27,67	27,67
Ventilator på tag				27,60	27,60	27,60
Kedel 2 røggasrør isoleret				26,84	26,84	26,84
Kedel 1 røggasrør isoleret				26,26	26,26	26,26
SO facade				25,89	25,89	25,89
Luftindtag SO				24,23	24,23	24,23
NV facade				15,43	15,43	15,43
tagvindue1				4,95	4,95	4,95
tagvindue1				4,89	4,89	4,89
tagvindue1				4,13	4,13	4,13
tagvindue1				4,11	4,11	4,11
tagvindue1				3,72	3,72	3,72
tagvindue1				3,67	3,67	3,67
tagvindue1				3,52	3,52	3,52
tagvindue1				2,83	2,83	2,83