



Støjredegørelse – Kompressor station

**Klaus Berntsensvej, 5471
Søndersø**

”Støjbelastning fra kompressor anlæg”

Opgave:

Støjredegørelse – Kompressor station Klaus Berntsensvej, 5471 Søndersø



Kunde:

Energinet Teknik og Anlæg A/S
Tonne Kjærsvvej 56
7000 Fredericia

Rekvirent:

Christian Kern Kernel

Udført af:

Emil Ærenlund

QA:

René Hansen

Resumé:

Der er udført beregninger af støjbelastningen L_r i 5 referencepositioner ved de nærmeste omgivelser fra positionen for kompressoranlæg (3 kompressorinstallationer og 3 tilhørende kølerenheder) tilhørende Energinet Teknik og Anlæg A/S. Beregningerne er udført for rekvirent i forbindelse med myndighedsbehandling pga. udvidelse af kompressor station (udvidelse med 1 kompressorinstallation og 1 tørkølerenhed).

Kildestyrkerne og beregningerne af støjbelastningen L_r er baseret på målte værdier fra opgraderingsanlægget i Søndersø (ref 7 og ref 8 og Bilag 5.). Jf. nye beregninger, er der givet plads til et genetillæg på +5 dB, skulle det forekomme at ny tørkølerenhed/kompressor genererer toner.

Beregningerne viser, at driften med kompressoranlægget kan placeres og afskærmes, så anlægget ikke giver anledning til overskridelse af støjgrænseværdierne.

Virksomhedens grænseværdier for ekstern støj kan dermed overholdes som set på nedenstående tabel.

Kontrolpunkt	Støjbelastning [dB(A)] Dag,aften,nat	Grænseværdier [dB]		
		Man-fre kl 07-18	Aften kl 18-22	Nat kl 22-07
Christen Koldsvænget 9	19,3	45	40	35
Klaus Berntsensvej 32 (stueetage)	34,1	55	50	40
Klaus Berntsensvej 32 (1. sal)	34,9	55	50	40
Klaus Berntsensvej 35 (stueetage)	34,5	55	50	40
Klaus Berntsensvej 41 (stueetage)	32,9	55	50	40

Beregning af Støjbelastningen i kontrolpunkterne i dB(A) re. 20 μ Pa.

For at overholde støjgrænserne, forudsættes det at de rundt om anlægget etableres en min 3,5 meter høj skærm der slutter tæt til terræn. Skærmene skal ligeledes udføres i et materiale, der har en fladevægt på min 15 kg/m². De skal konstrueres således, at (som minimum) den side der vender mod kompressoranlægget udføres i et lydabsorberende materiale (som den eksisterende støjskærm).

Ud fra nærværende beregninger vurderes det sandsynliggjort, at udvidelsen af kompressorstation i Søndersø med tilhørende køleenhed ikke giver støjmæssige problemer i forhold til vejledende støjgrænseværdier for de omkringliggende områder/boliger.

Indholdsfortegnelse

Indledning	5
Kompressor anlæggets støj kilder	7
Anlæggets omgivelser og lydudbredelsesforhold	9
Støjgrænser	10
Baggrundsstøjen	10
Anvendte beregnings- og målemetoder	10
Øvrige beregningsforudsætninger og driftsforhold	11
Resultater	11
Støjens karakter	12
Konklusion	13
Referenceliste	14
Bilag 1. Anvendt måleudstyr	15
Bilag 2. ISO-Støj kort	16
Bilag 3. Beregnet støjbelastning	17
Bilag 4. Kompressor anlæg layout	18
Bilag 5. Stor tørkøler enhed datablad	20

Indledning

103 ApS har for rekvirenten Christian Kern Kernel udført støjredegørelse for virksomheden Energinet Teknik og Anlæg A/S. Formålet var at beregne kompressor anlægs bidrag til støjbelastningen i det omkringliggende område nær Klaus Berntsensvej i Særslev, Sønderød. Nærværende beregninger er udført med de to nuværende kompressor anlæg og et ny projekteret anlæg ved siden af.

Virksomhedens støjbelastning skal opfylde følgende krav:

- At anlæggets bidrag til det ækvivalente, korrigerede støjniveau i dB(A) skal i intet punkt i området for åben og lav boligbebyggelse overskride følgende værdier i Tabel 1

Ugedag	Tidsrum	Støjgrænse
Mandag – fredag	Dag Kl. 07:00 – 18:00	45 dB(A)
Lørdag	Kl. 07:00 – 14:00	45 dB(A)
Lørdag	Kl. 14:00 – 18:00	40 dB(A)
Søn- og helligdage	Kl. 07:00 – 18:00	40 dB(A)
Alle dage	Aften Kl. 18:00 – 22:00	40 dB(A)
Alle dage	Nat Kl. 22:00 – 07:00	35 dB(A)

Tabel 1 grænseværdier for anlæggets bidrag til støjbelastningen i åben og lav boligbebyggelse

- At anlæggets bidrag til det ækvivalente, korrigerede støjniveau i dB(A) skal i intet punkt i området for landzone overskride følgende værdier i Tabel 2

Ugedag	Tidsrum	Støjgrænse
Mandag – fredag	Dag Kl. 07:00 – 18:00	55 dB(A)
Lørdag	Kl. 07:00 – 14:00	55 dB(A)
Lørdag	Kl. 14:00 – 18:00	45 dB(A)
Søn- og helligdage	Kl. 07:00 – 18:00	45 dB(A)
Alle dage	Aften Kl. 18:00 – 22:00	45 dB(A)
Alle dage	Nat Kl. 22:00 – 07:00	40 dB(A)

Tabel 2 grænseværdier for anlæggets bidrag til støjbelastningen i landzone

Beregningerne er udført den 02-12-2019 af René Hansen og Emil Ærenlund fra 103 ApS.

Målingernes omfang er grebet an ved at:

- Benytte luftfoto fra blandt andet krak.dk og skraafoto.kortforsyningen.dk til modelopbygning
- Bruge kortdata fra kortforsyningen.dk til modelopbygning
- Benytte software/beregningsprogrammet SoundPLAN ver. 7.4 til beregning af støjbelastning fra anlægget
- Vurdere støjens karakter og vurdere om der skal lægges bidrag til støjbelastningen pga. impuls eller toner

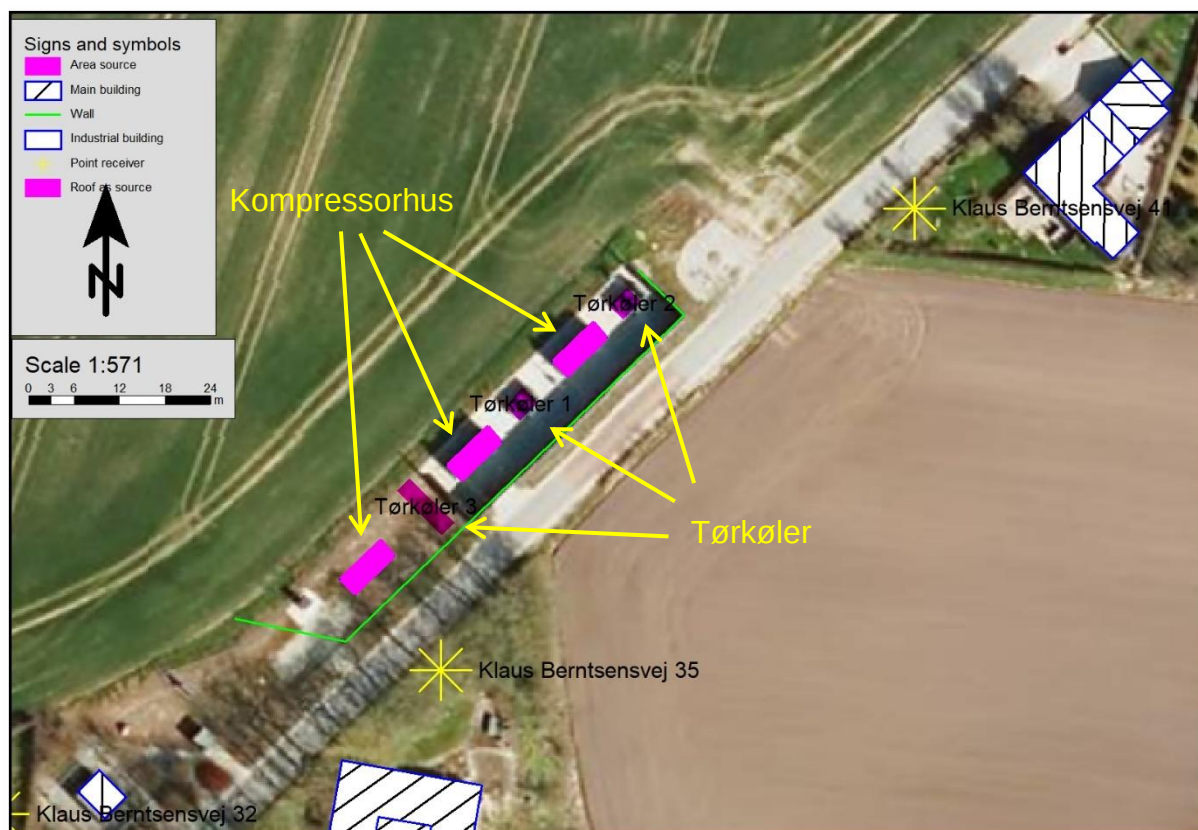
Definitioner

Det skal nævnes at følgende symboler for lydtrykniveauer og lydeffektniveauer er brugt:

Symbol	Beskrivelse
L_{Aeq}	Det energiekvivalente, A-vægtede lydtrykniveau i dB(A) med referenceværdi givet ved 20 µPa
L_r	Støjbelastningen, det korrigerede energiekvivalente, A-vægtede lydtrykniveau i dB(A) med referenceværdi givet ved 20 µPa. Korrekturen fremkommer hyppigst ved vurdering af tydeligt hørbare impulser eller toner i støjen

Kompressor anlæggets støj kilder

Energinet Teknik og Anlæg A/S har bestilt støjredegørelse for kompressor anlæg placeret tæt ved Klaus Berntsensvej i Særslev, Sønder sø (se Figur 1 og Figur 2). Kompressor anlægget vil være i drift alle dage døgnet rundt. Se Tabel 3 for liste over relevante støj kilder og deres type beskrivelse.



Figur 1 Layoutplan/oversigtskort for kompressor anlæg position nærliggende Klaus Berntsensvej, Særslev, Sønder sø.



Figur 2 Layoutplan/oversigtskort for kompressor anlæg position nærliggende Klaus Berntsensvej, Sørslev, Sønderbo.

Støjkilde (navn)	Kildetype
Kompressorhus 1	Industrial building
Tørkøler 1	Arealkilde
Kompressorhus 2	Industrial building
Tørkøler 2	Arealkilde
Kompressorhus 3	Industrial building
Tørkøler 3	Arealkilde

Tabel 3 Relevante støjkilder (navn og kildetype)

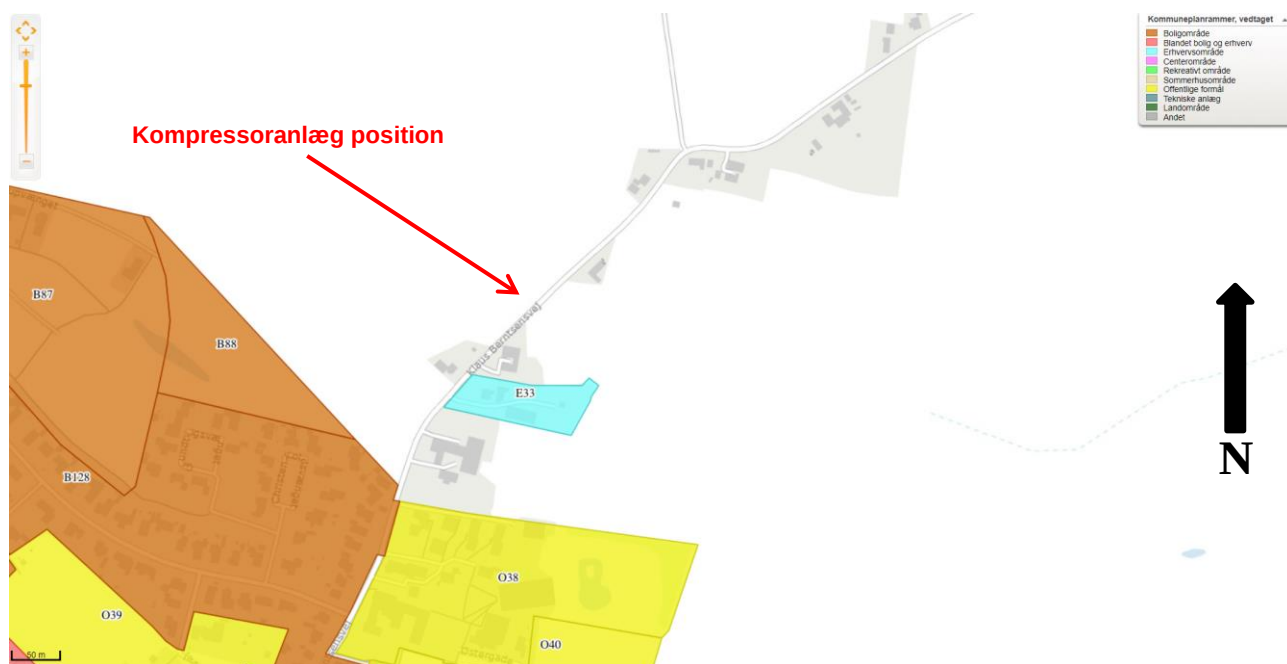
Se også Bilag 4 for et bedre overblik over layout for kompressor anlæg.

Anlæggets omgivelser og lydudbredelsesforhold

Kompressor anlægget er som tidligere nævnt placeret i Særslev. Syd-vest og nord-øst for kompressor anlæggets position er enkeltbeliggende boliger i Landzone.

Den nærmeste beboelse (Klaus Berntsensvej 41 og Klaus Berntsensvej 35) ligger ca. 30-40 meter fra kompressor anlægget.

På Figur 3 viser kommuneplanrammer og lokalplaner i forhold til anlægget og nærmeste boligområder.



Figur 3 Kommuneplanrammer og lokalplaner omkring kompressor anlæg position *Figur taget fra www.kort.plandata.dk*

Terrænets akustiske overfladeegenskaber er fastsat ud fra tilgængelige luftfotos og kortdata. Det omkringliggende terræn er primært plant og varierer ikke betydeligt højde.

Støjgrænser

Støjgrænserne til området for kontrolpunkterne i henhold til kommuneplanrammerne, Figur 3. Se Tabel 4 for gældende grænseværdier for støjbelastningen.

- P1. Christen Koldsvænget 9 Boligområde for åben og lav boligbebyggelse.
- P2. Klaus Berntsensvej 32 Landzone.
- P3. Klaus Berntsensvej 35 Landzone.
- P4. Klaus Berntsensvej 41 Landzone.

	<u>Hverdage</u> Kl. 07:00-18:00 <u>Lørdag</u> Kl. 07:00-14:00	<u>Hverdage</u> Kl. 18:00-22:00 <u>Lørdag</u> Kl. 14:00-22:00 <u>Søn- og helligdage</u> Kl. 07:00-22:00	<u>Alle dage</u> Kl. 22:00-07:00
P1	45	40	35
P2	55	50	40
P3	55	50	40
P4	55	50	40

Tabel 4 Tidsrum støjgrænser for støjbelastningen omkring kompressor anlæg [L_r i dB(A) re. 20 μ Pa]

Baggrundsstøjen

Baggrundsstøjen i området i dag- aften og natperioden stammer væsentligst fra trafik på Klaus Berntsensvej.

Anvendte beregnings- og målemetoder

Støjbelastningen blev bestemt ved beregning ud fra måling af hver støjildes kildestyrke. Målinger og beregninger er udført i overensstemmelse med den fælles nordiske beregningsmetode for ekstern støj fra virksomheder, som er beskrevet i ref. 1. og ref. 2.

I beregningen indgår generelle data om afstande, terrænets akustiske egenskaber, lydkærme som jordvolde m.v. De støjbidragsydende, eksterne lydkilder er indsat i beregningsmodellen som punkt lyd kilder, linjekilder eller fladekilder med angivelse af position og størrelse (kildestyrke).

Modelberegningen af den eksterne støj er foretaget med programmet SoundPLAN ver. 7.4

Placeringen af støjkilde(r) er vist i Figur 1. og Figur 2. på side 7-8.

Kildestyrke(r) for de(n) mest relevante støjkilde(r) ses ved ref 7. og ref 8. og Bilag 5.

Brugt måleapparater og udstyr er angivet i Bilag 1.

Øvrige beregningsforudsætninger og driftsforhold

Nedenstående Tabel 5 viser de relevante støjkloder og tilhørende driftstid. Der er oplyst at anlægget vil være i drift alle dage døgnet rundt.

Støjkilde (navn/aktivitet)	Kildetype	Tidsplan	Tidsrum/driftstid
Kompressorhus 1	Industrial building	Alle dage	Hele døgnet
Tørkøler 1	Arealkilde	Alle dage	Hele døgnet
Kompressorhus 2	Industrial building	Alle dage	Hele døgnet
Tørkøler 2	Arealkilde	Alle dage	Hele døgnet
Kompressorhus 3	Industrial building	Alle dage	Hele døgnet
Tørkøler 3	Arealkilde	Alle dage	Hele døgnet

Tabel 5 Tidsrum/driftstider for relevante støjkloder

Resultater

Der er foretaget beregninger til 5 referencepositioner (se Tabel 6 nedenfor og Bilag 3.). Ved de enkelte beregningspositioner er anvendt en beregningshøjde på 1,5 m (på nær 1 sals beregninger) over det lokale terræn. Placeringen af referencepositionerne er vist på oversigtskortet i Figur 1 og Figur 2. på side 7-8, og er placeret hvor sandsynligheden for overskridelse af grænseværdierne er størst jf. ref 2.

Der er ikke tildelt genetillæg på 5 dB for tydelig hørbare toner og impulser. Der er dog givet plads til dette tillæg, skulle det forekomme at kompressor station alligevel giver anledning til toner eller impulser.

Kontrolpunkt	Støjbelastning [dB(A)] Dag, aften, nat	Grænseværdier [dB]		
		Man-fre kl 07-18	Aften kl 18-22	Nat kl 22-07
Christen Koldsvænget 9	19,3	45	40	35
Klaus Berntsensvej 32 (stueetage)	34,1	55	50	40
Klaus Berntsensvej 32 (1. sal)	34,9	55	50	40
Klaus Berntsensvej 35 (stueetage)	34,5	55	50	40
Klaus Berntsensvej 41 (stueetage)	32,9	55	50	40

Tabel 6 Beregning af Støjbelastningen i kontrolpunkterne i dB(A) re. 20 μ Pa.

Til orientering er vedlagt ISO-støjkurvekort og tilhørende tabeller, der viser støjniveauet omkring virksomheden (se Bilag 2.).

ISO-kortet er beregnet i 1,5 meter højde med en grid størrelse på 5 meter.

Det skal nævnes ved beregning af ISO-støjkurvekort medtager beregningsprogrammet reflektioner tæt ved bygninger. Niveauer kan her være 3 dB højere end fritfelts niveauerne som er det grænseværdierne, refererer til.

Der er ikke udført usikkerhedsberegninger (ref 4) på resultaterne, da disse beregninger efter normal praksis ikke indgår i de støjmåssige vurderinger for planlægningssituationer.

Støjens karakter

I henhold til Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5/1993 skal der foretages et +5 dB tillæg for de støjklender, der indeholder tydeligt hørbare impulser eller toner i immissionspunktet.

I Orientering fra Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for Støjmålinger, orientering nr. 32 (se ref. 3.), er impuls lyd defineret således: "En impuls er den bratte begyndelse af en lyd".

Udover dette, I Orientering fra Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for støjmålinger, Orientering nr. 47 (se ref. 6) kan støj, som er indeholdt toner, objektivet vurderes.

Der er ikke tildelt genetillæg for tydelige hørbare toner eller impulser. Støjbelastningen L_r er dermed lig med den beregnede værdi L_{Aeq} .

Konklusion

Der er udført beregninger af støjbelastningen L_r i 5 referencepositioner ved de nærmeste omgivelser fra positionen for kompressoranlæg (3 kompressorinstallationer og 3 tilhørende kølerenheder) tilhørende Energinet Teknik og Anlæg A/S. Beregningerne er udført for rekurent i forbindelse med myndighedsbehandling pga. udvidelse af kompressor station (udvidelse med 1 kompressorinstallation og 1 tørkølerenhed).

Kildestyrkerne og beregningerne af støjbelastningen L_r er baseret på målte værdier fra opgraderingsanlægget i Sønderød (ref 7 og ref 8 og Bilag 5.). Jf. nye beregninger, er der givet plads til et genetillæg på +5 dB, skulle det forekomme at ny tørkølerenhed genererer toner.

Beregningerne viser, at driften med kompressoranlægget kan placeres og afskærmes, så anlægget ikke giver anledning til overskridelse af støjgrænseværdierne.

Virksomhedens grænseværdier for ekstern støj kan dermed overholdes som set på nedenstående tabel.

Kontrolpunkt	Støjbelastning [dB(A)] Dag, aften, nat	Grænseværdier [dB]		
		Man-fre kl 07-18	Aften kl 18-22	Nat kl 22-07
Christen Koldsvænget 9	19,3	45	40	35
Klaus Berntsensvej 32 (stueetage)	34,1	55	50	40
Klaus Berntsensvej 32 (1. sal)	34,9	55	50	40
Klaus Berntsensvej 35 (stueetage)	34,5	55	50	40
Klaus Berntsensvej 41 (stueetage)	32,9	55	50	40

Beregning af Støjbelastningen i kontrolpunkterne i dB(A) re. 20 μ Pa.

For at overholde støjgrænserne, forudsættes det at de rundt om anlægget etableres en min 3,50 meter høj skærm der slutter tæt til terræn. Skærmene skal ligeledes udføres i et materiale, der har en fladevægt på min 15 kg/m². De skal konstrueres således, at (som minimum) den side der vender mod kompressoranlægget udføres i et lydabsorberende materiale (som de eksisterende). Skærme skal placeres og dimensioneres efter layout i Bilag 4 (sort streg støjskærm).

Ud fra nærværende beregninger vurderes det sandsynliggjort, at udvidelsen af kompressorstation i Sønderød med tilhørende køleenhed ikke giver støjmessige problemer i forhold til vejledende støjgrænseværdier for de omkringliggende områder/boliger.

Referenceliste

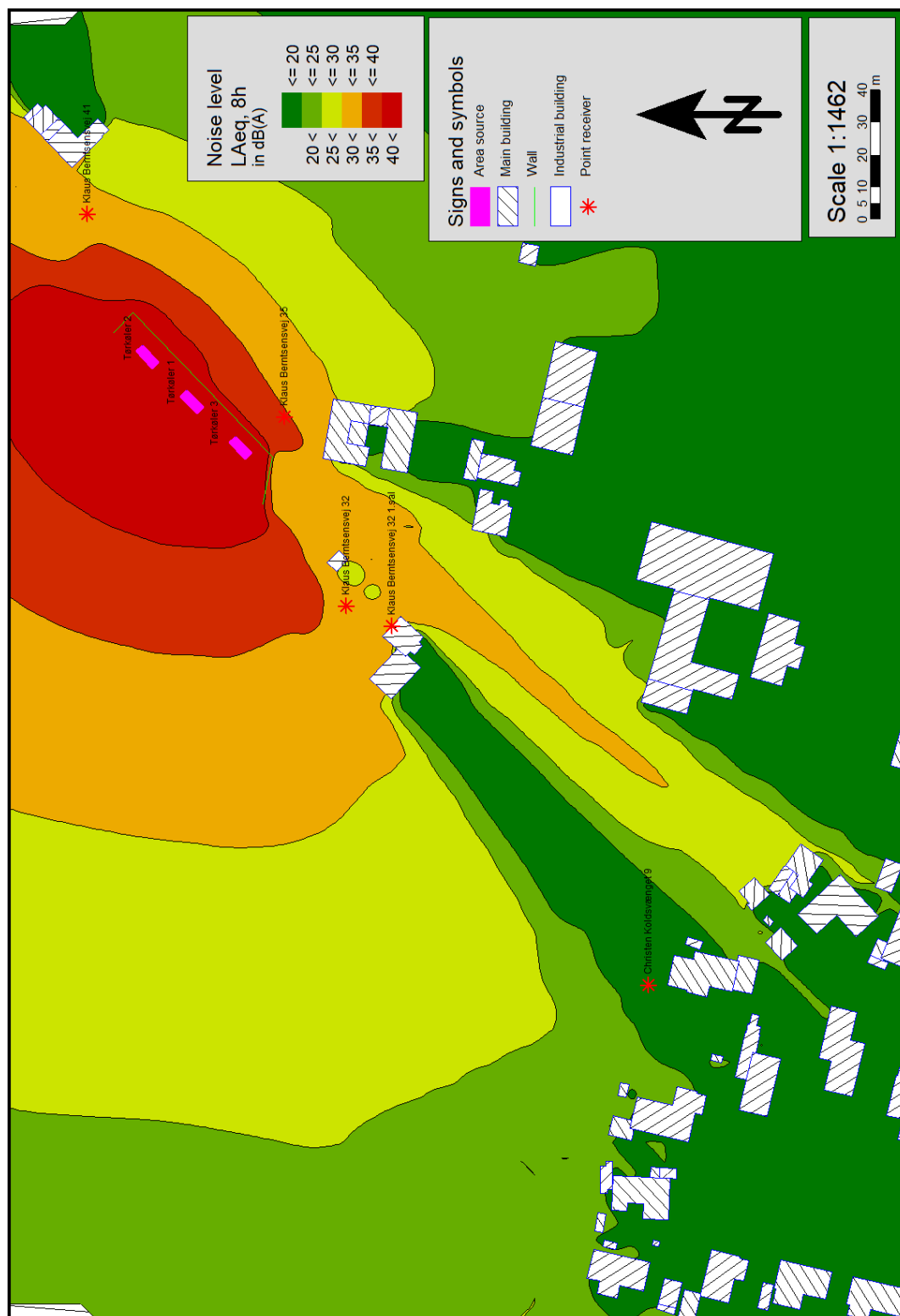
1. Beregning af ekstern støj fra virksomheder
Vejledning nr. 5, 1993
Miljøstyrelsen
2. Ekstern støj fra virksomheder
Vejledning nr. 5, 1984
Miljøstyrelsen.
3. Objektiv målemetode for impulsers tydelighed og forslag til bestemmelse af genetillæggets størrelse.
Orientering nr. 32 fra Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for støjmålinger, april 2001
4. Usikkerhed på beregnede niveauer af ekstern støj fra virksomheder
Orientering nr. 36 fra Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for støjmålinger, november 2005
5. Måling af ekstern støj fra virksomheder
Vejledning nr. 6, 1984
Miljøstyrelsen.
6. Toneanalyser – den danske metode
Orientering nr. 47 fra Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for støjmålinger, september 2013
7. Lydeffektbestemmelse af tørkøler
Tilslutningsanlæg Sønderød.
Rapport nr. REH-28022018-1
103 Rådgivende Ingeniører ApS
8. Lydeffektbestemmelse af kompressor
Tilslutningsanlæg Sønderød.
Rapport nr. REH-28022018-2
103 Rådgivende Ingeniører ApS

Bilag 1. Anvendt måleudstyr

Til tidligere udført kildestyrkemålinger [ref 7 og ref 8], blev følgende instrumenter anvendt, idet støjen blev optaget og senere analyseret i laboratoriet.

Instrument	Model	Serial no.
Sound & Vib.analyzer	SVANTEK, Svan 979	No.21018
Kalibrator	Brüel og Kjær, 4231	No.2052821
Mikrofon	G.R.A.S. 40 EA	No.117149

Bilag 2. ISO-Støjkort



Bilag 3. Beregnet støjbelastning

Støjbelastning

3325 Assessed receiver levels SPS kontrolpunkter			2
---	--	--	---

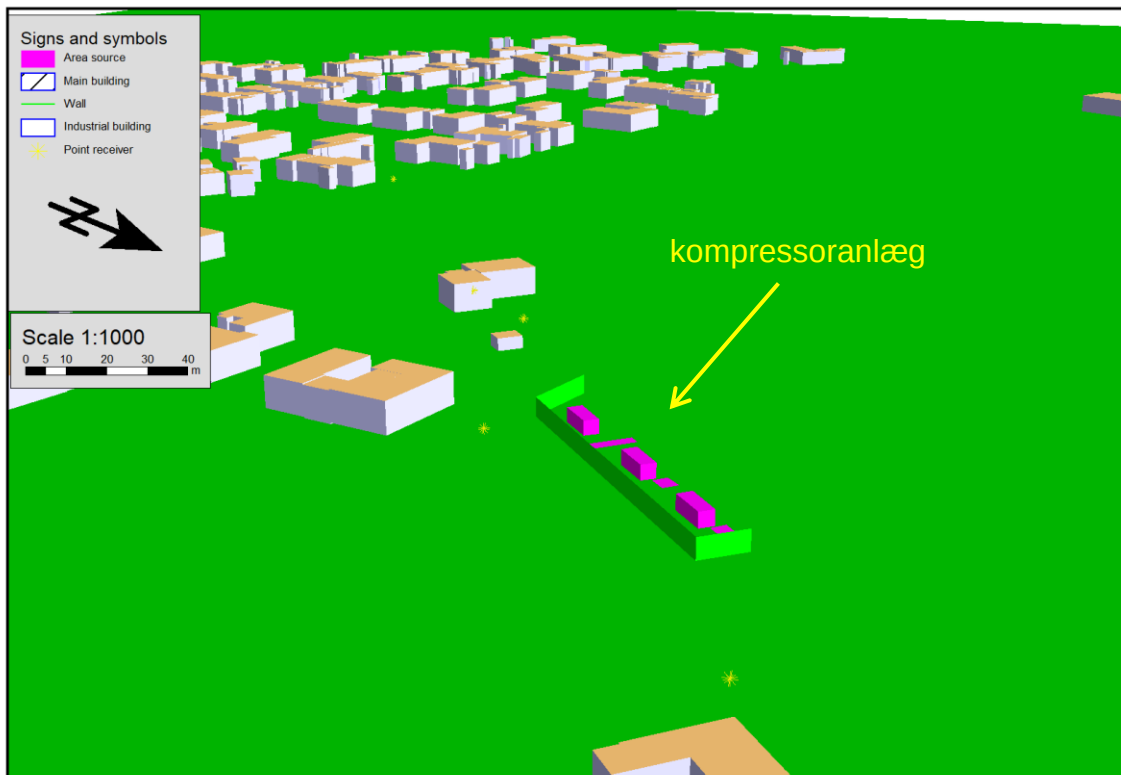
Receiver	FI	LAeq, dB(A)	
Christen Koldsvænget 9	Stuen	19,3	
Klaus Berntsensvej 32	Stuen	34,1	
Klaus Berntsensvej 32 1.sal	Stuen	34,9	
Klaus Berntsensvej 35	Stuen	34,5	
Klaus Berntsensvej 41	Stuen	32,9	

	103 Lyd & Vibration Osterbro 4 5690 Tommerup DENMARK	1
--	--	---

SoundPLAN 7.4

Bilag 4. Kompressoranlæg layout





Bilag 5. Stor tørkøler enhed datablad

ThermoKey Heat Exchange Solutions Via dell'Industria 1 33061 Rivarotta di Rivignano di Teor (UD) - ITALY Tel.: +39/0432772300 Fax.: +39/0432779734	Company	Date	24/10/2019
	Attention of	Sw Version	190418
	City	Offer	Offerta
	Telephone	Reference	
	Fax	Position	

TECHNICAL DATA



DRY COOLER (5) GR2490.AZ 1/03 V (EC)S

Number of circuits 36

PERFORMANCE (SINGLE UNIT)

Real Capacity 254,60 kW

TUBE SIDE

Fluid (10)	ETHYLENE GLYCOL 30%		
Inlet Fluid Temp.	35,0 °C	Outlet Fluid Temp.	30,0 °C
Fluid flow rate	47,00 m³/h	Fluid Velocity	1,8 m/s
Massic Fluid Flow	48555 kg/h	Pressure drops	85 kPa

AIR SIDE

Inlet Air Temp [MAX]	25,0 °C	Outlet Air Temp.	30,6 °C
Inlet relative hum.	50,0 %	Outlet relative hum.	35,9 %
		Altitude	0 m
		ESP	0,0 Pa
		Flow Direction	Vertical
Air Flow	135730 m³/h	Air Velocity	1,98 m/s

FANS TECHNICAL DATA

ERP	Yes	UL	Yes
Fan Number	8 N°	Fan Diameter	910 mm
Phases-Voltage-Frequency	3-400-50 N°/Volt/Hz	Fan type	34050R91ECB2C
Rpm [Nominal data]	570 Rpm	Link	EC
Power x 1 [Nominal data]	680 Watt	Current x 1 [Nominal data] (1)	1,28 A
Rpm [Working point]	570 Rpm	Rpm rate [working point / nominal]	100 %
Power x 1 [Working point]	528 Watt	Current x 1 [Working point] (1)	0,97 A
Total Power x n° [Working point]/ [Nominal data]	4224/5440 Watt	Total Current x n° [Working point]/ [Nominal data]	7,76/10,24 A
Efficiency Energy Class:nominal calculation Water 40-35°C/Air 25°		Efficiency Energy Class:calculation on the working point	D

FANS NOISE DATA (7)

Sound Pressure Level (4) [Working point]	56 dB(A)	Sound Power Level (4) [Working point]	77 dB(A)
At the distance of	1 m	in accordance with EN 13487/EN ISO 3744 (7)	

HEAT EXCHANGER DATA (3)

Fin Material (2)	Aluminium Turbo	Tubes Material	Copper
Fin Spacing	2,1 mm	Internal Volume	222,0 dm³
Fin Thickness	0,1 mm	Casing material	Galvanized steel painted
Surface	1181,0 m²	Number of passes	3
Inlet Connection	4"		
Outlet Connection	4"	Connections	Same side
Max Pressure Design	10 bar	Fluid Category	Group 2

DIMENSIONS AND WEIGHT (3)

Length	8930 mm	Weight (3)	1640 kg
Width	2400 mm	Number of fixing point	10
Height	1565 mm	LDM (Approximate data)	2,977 m

SOUND POWER LEVEL

	Tot.	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Δ [dB(A)]	63	48	48	55	59	59	56	54	49

Data refers to one fan. IMPORTANT: the tolerance in any single octave band is +/-5dB. The tolerance in the overall dB(A) level is +/- 2dB.

In case of AC fans working point is defined by fan supplier in nominal curve (delta or star). In case of EC fans is simulated on working point of unit.