

EKSTERNSTØY MONGSTAD

Oppdatering av eksternstøymodell Statoil Mongstad

Statoil Petroleum AS

Rapport No.: R2016-0147, Rev. 1

Dokument No.: 1ER85A2T-1

Dato: 2016-05-13



Prosjekt navn: Eksternstøy Mongstad DNV GL AS Maritime
Rapport tittel: Oppdatering av eksternstøymodell Statoil BDL Newbuilding
Mongstad P.O.Box 300
Kunde: Statoil Petroleum AS 1322 Høvik
PRODUKSJONSTJENESTER (PRT) Norway
3660 RJUKAN Tel: +47 67 57 99 00
Norway NO 945 748 931 MVA
Kontaktperson: Christian Baldersheim
Dato: 2016-05-13
Prosjekt No.: PP128992
Organisasjonsethet: BDL Newbuilding
Rapport No.: R2016-0147, Rev. 1
Dokument No.: 1ER85A2T-1

Objektiv:

På vegne av Statoil Petroleum AS har støy og vibrasjonsavdelingen i DNVGL laget en eksternstøymodell av oljeraffineriet på Mongstad. Denne modellen har nå blitt oppdatert slik at den gjenspeiler faktisk støysituasjon i 2016.

Utført av:

Verifisert av:

Godkjent av:



Anders Mayer
Principal Engineer



Per Henning Flatmoe
Senior Principal Engineer



Stian Andreassen
Head of Section

Copyright © DNV GL 2016. All rights reserved. This publication or parts thereof may not be copied, reproduced or transmitted in any form, or by any means, whether digitally or otherwise without the prior written consent of DNV GL. DNV GL and the Horizon Graphic are trademarks of DNV GL AS. The content of this publication shall be kept confidential by the customer, unless otherwise agreed in writing. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited.

DNV GL Distribution:

- Unrestricted distribution (internal and external)
 Unrestricted distribution within DNV GL
 Limited distribution within DNV GL after 3 years
 No distribution (confidential)
 Secret

Keywords:

Mongstad
Raffineri
Støymodell
Støymålinger

Rev. No.	Dato	Årsak til utgivelse	Utført av	Verifisert av	Godkjent av
0	2016-04-12	Førsteutgave	ANDMA	FLA	GRA
1	2016-05-13	Oppdatert etter kommentarer fra klient	ANDMA	FLA	GRA

Innholdsfortegnelse

1	SAMMENDRAG.....	3
2	INTRODUKSJON	4
3	STØYGRENSER	5
4	BESKRIVELSER.....	6
4.1	Definisjoner	6
4.2	Kort beskrivelse av raffineriet	6
4.3	Meteorologiske forhold under målingene	6
4.4	Måleutstyr	6
5	MÅLINGER	7
6	STØYMODELLEN	8
7	RESULTATER.....	9
7.1	Beregnete støynivåer	9
7.2	Støynivåer ved mest utsatte naboer	10
8	KONKLUSJON	12
9	REFERANSER	13
	Appendiks A	Kildedata
	Appendiks B.....	Støykart

1 SAMMENDRAG

På vegne av Statoil Petroleum AS har støy og vibrasjonsavdelingen i DNVGL laget en eksternstøymodell av oljeraffineriet på Mongstad (Ref /1/). Modellen er laget i SoundPlan v7.3. Denne modellen har nå blitt oppdatert slik at den gjenspeiler faktisk støysituasjon i 2016.

Prosjektet har i hovedsak bestått av følgende hovedaktiviteter:

- Kildemålinger av støyende utstyr som har blitt endret eller installert siden siste oppdatering
- Verifikasjonsmålinger i utvalgte immisjonspunkter i områdene rundt raffineriet
- Oppdatering og kalibrering av modellen i henhold til målingene
- Beregning og generering av støykart, samt å sammeligne støykart med aktuelle krav

Målingene ble utført den 15. til 16. mars 2016. Målingene ble utført under rolige vindforhold og gir representative resultater i henhold til modellen og krav.

Målingene og den oppdaterte støymodellen viser at støysituasjonen ved de mest utsatte områdene er tilnærmet uforandret fra forrige støymåling i 2012. Dette betyr at støynivået ved de nærmeste husene ligger under grensen til kravet på 45 dB(A). Et støynivå på 48 dB(A) har blitt beregnet ved den mest eksponerte hytta på Litlås.



2 INTRODUKSJON

På vegne av Statoil Petroleum AS har støy og vibrasjonsavdelingen i DNVGL laget en eksternstøymodell av oljeraffineriet på Mongstad.

Forrige oppdatering ble gjort i 2012. Det har blitt utført mindre endringer på anlegget i tidsperioden fram til nå. For å få en oppdatert støymodell/kart er det blitt utført nye målinger som gjenspeiler dagens forhold.

3 STØYGRENSER

I den siste utslippstillatelsen for raffineriet er følgende beskrevet:

7. Støy

7.1 Støygrenser

Bedriftens bidrag til støy i omgivelsene skal ikke overstige 45 dB (A), målt ved nærmeste bolig, eller annen bolig som eventuelt blir mer støyutsatt. Høyeste maksimale lydnivå målt i dB(A)-fast skal ikke overstige grenseverdien for ekvivalentnivået med mer en 10 dB(A).

Grensen på 45 dB(A) må tolkes som ekvivalent lydnivå. Både ekvivalent- og maksimumsnivåene er å betrakte som frittfeltsnivå.

Det bør også nevnes at været vil ha stor innvirkning på måleresultatene og målingene må derfor bli utført ved riktige værforhold.

4 BESKRIVELSER

4.1 Definisjoner

Immisjonspunkt	Målepunkt utenfor anlegget
Emisjonsmåling	Måling av kildestøy
Frittfelt	Målekondisjon uten refleksjon fra vertikale plan.
A –veiet lydtrykksnivå	L_A – Lydtrykksnivå med A-filter, Gitt i dB(A) re 20 μ Pa
Ekvivalent A-veiet lydtrykksnivå	L_{Aeq} – Midla energi-gjennomsnitt for lydtrykket i løpet av perioden målingen foregikk, med A-filter, gitt i dB(A) re 20 μ Pa
Lydeffektnivå	L_W –Lydeffektnivå for en støykilde Gitt i dB re 1 pW
L90	Støynivå som er overskredet i 90% av måletiden
L10	Støynivå som er overskredet i 10% av måletiden

4.2 Kort beskrivelse av raffineriet

Raffineriet på Mongstad er et oljeraffineri med en kapasitet på omlag 10 millioner tonn råolje per år. Denne rapporten viser til følgende deler av anlegget:

- Raffineriet
Hoveddelen av raffineriet som innbefatter alle raffineriområder. Raffineriet er det største i Norge, men har middels størrelse i Europeisk sammenheng.
- CHP
Kombinert varme og kraftstasjon. Installasjonen har en kapasitet på ca. 280 megawatt (MW) elektrisitet og ca. 350 MW i form av varme.

4.3 Meteorologiske forhold under målingene

Målingene ble utført under rolige vindforhold og gir representative resultater i henhold til modellen og krav. De meteorologiske forholdene i tiden mens målingene pågikk var som følger:

Dato: 15. mars	Vind:	2 – 4 m/s fra nord
	Temperatur:	6-8 C°
	Luftfuktighet:	75 – 85 %
Dato: 16. mars	Vind:	1 – 2 m/s fra nord / nordøst
	Temperatur:	3-6 C°
	Luftfuktighet:	70 – 85 %

4.4 Måleutstyr

Følgende måleutstyr ble benyttet:

- Integrerende lydnivåmåler/FFT analysator Norsonic Type 140
- Mikrofon Norsonic Type 1225
- Lydnivå kalibrator Norsonic Type 1251
- Håndholdt vindmåler Anemo Deuta

Mikrofonen var til enhver tid påmontert vindskjerm, og måleren var montert på stativ med mikrofonen om lag 1.5 m over bakkenivå. Ved kildemåling ble måleren sveipet i konstant avstand fra strålende flater.

5 MÅLINGER

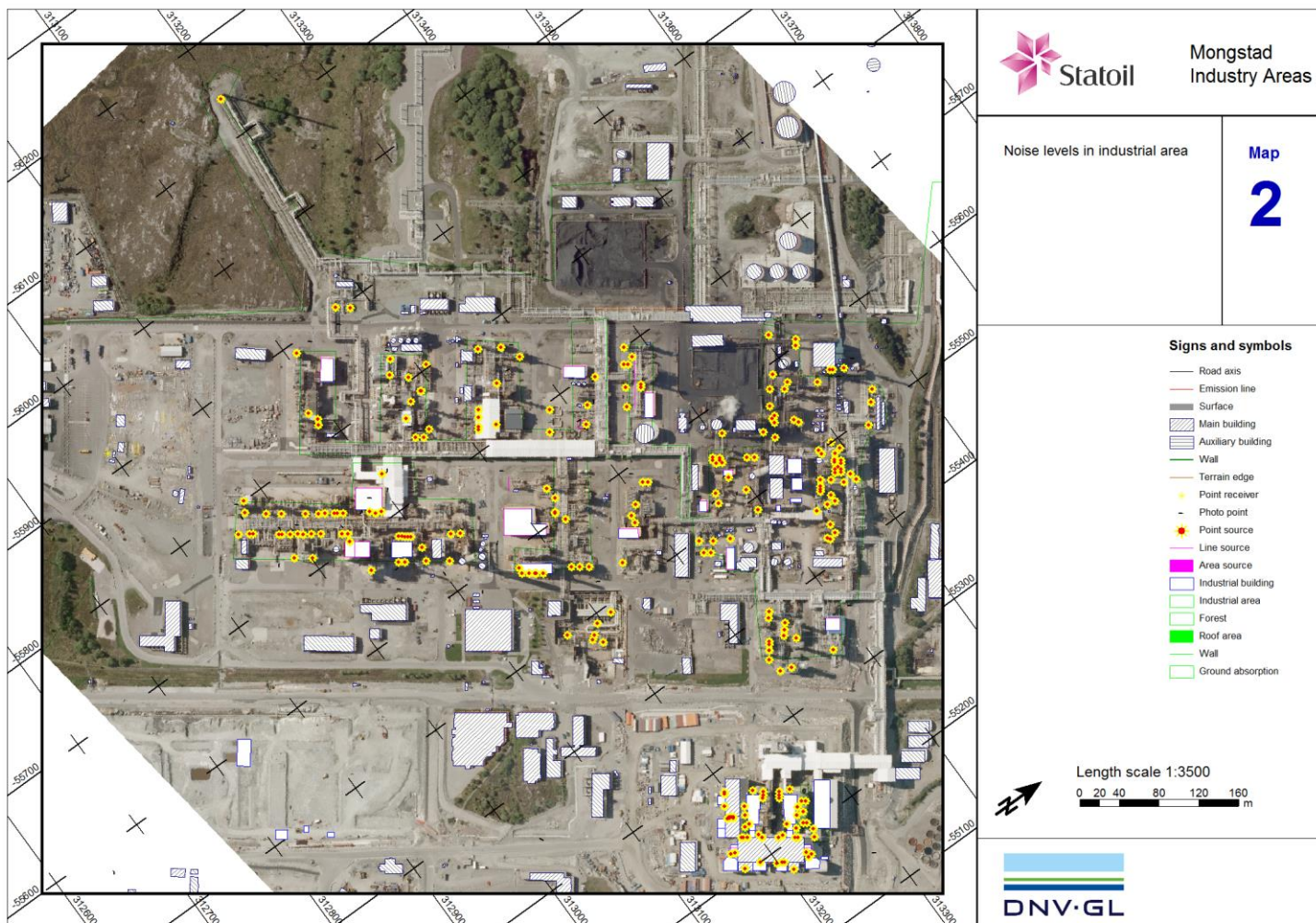
De aller fleste kildene er uforandret siden sist utførte måling i 2012. Kildenivåene som har blitt benyttet i modellen er gitt i *Appendiks A*. Disse nivåene er for de fleste kildene identiske med forrige modell, men det er utført nye kildemålinger på utstyret beskrevet i tabellen under.

Kilde
Ejector outlet
H-1501
P-2412A Pump
P-2412A Pipes
CO oven

I tillegg er det gjort referansemålinger i utvalgte immisjonspunkt som en støtte til å verifisere modellen.

6 STØYMODELLEN

En støymodell har blitt laget for raffineriet i beregningsverktøyet SoundPlan v7.3. En nærmere beskrivelse er gitt i /1/. En oversikt over plasseringen av de forskjellige støykildene er gitt i *Figur 6-1*.



Figur 6-1, oversikt over raffineriet med kildeplassering.

7 RESULTATER

7.1 Beregnede støynivåer

Beregnete støynivåer i utvalgte punkt er gitt i *Tabell 7-1*. Modellen er laget i engelsk språkdrakt og immisjonspunktene har derfor engelske navn. *Tabell 7-2* viser bidrag fra de ulike områdene av raffineriet i de faste immisjonspunktene, mens *Tabell 7-3* viser mer detaljert støybidrag i Litlås fra de viktigste enkeltkildene. Plassering av immisjonspunktene/beregningspunktene er gitt i *Figur 7-1*. De resulterende støykartene er presentert i *Appendiks B* og støykildene inkludert støydata er vist i *Appendiks A*.

Tabell 7-1, Beregnede støynivå i utvalgte immisjonspunkt [dB(A)]

Immisjonspunkt	Total	Oktavbånd [Hz]						
		63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Litlås, house behind hill	41	25	26	30	35	39	28	-9
Litlås, freestanding east for hut	48	31	30	34	41	45	39	11
Litlås, most exposed house	43	28	28	32	31	41	32	1
Litlås, most exposed hut	48	32	31	35	37	46	42	13
Logging position 1	48	31	29	33	41	46	39	9
Logging position 2	57	34	38	45	51	54	49	32
Refinery - 100 m South of refinery	61	38	42	48	53	57	55	47
Stølen (Leirvåg), House	42	28	26	30	31	40	31	-9
East for gate	52	32	32	40	47	49	43	17

Tabell 7-2, Støybidrag fra forskjellige «raffineriområder» til utvalgte immisjonspunkt [dB(A)]

Immisjonspunkt	CHP - Power plant	Refinery area A1	Refinery area A2	Refinery area B1	Refinery area B2	Refinery area B3
Litlås, house behind hill	25	33	29	38	31	31
Litlås, freestanding east for hut	37	41	37	43	36	40
Litlås, most exposed house	28	36	31	40	34	34
Litlås, most exposed hut	37	40	36	44	38	39
Logging point 1	33	41	35	45	39	40
Logging point 2	44	51	45	53	49	48
Refinery - 100 m South of refinery	41	51	48	59	52	49
Stølen, House	21	30	26	40	36	28
East for gate	40	46	40	47	42	44

Tabell 7-3, støynivåbidrag i Litlås [dB(A)]

Kilde	Total	Oktavbånd [Hz]						
		63	125	250	500	1000	2000	4000
D-1538, height 3 to 6, East	36	9	9	12	25	35	25	-2
B1 - 1500 - CO Furnace (East)	34	20	20	26	24	31	26	0
Piping in 5100	32	2	-6	5	19	31	26	-6
H-1501 Cracker Height 8, South	32	12	11	15	26	31	20	-4
H-1501 Cracker Height 8, East	30	9	9	12	24	28	18	-6
Valve IS-262	28	-4	-5	5	19	27	22	-8

Kilde	Total	Oktavbånd [Hz]						
		63	125	250	500	1000	2000	4000
B1 - 1500 - CO Furnace (North)	27	14	18	24	20	20	13	-17
H-402, Facade 1	27	9	6	13	23	24	16	-23
Cooling pipe return	26	-6	-11	-1	11	25	21	-5
Piping to 2412A	26	1	2	4	16	24	22	-10
B-1500 Ejector	26	-1	2	7	15	21	24	5
B-4102	26	4	5	16	21	23	18	-9
Valve above E-4354	26	0	-4	-1	7	24	21	2
B-4840	26	4	7	12	17	24	19	-11
H-1402 East Upper 2	26	5	15	22	21	19	10	-22
H-301 - Facade 1	25	8	3	8	19	23	13	-25
E-5207 Fan Coolers	25	10	12	13	18	23	16	-8
H-5201	25	4	-1	6	13	23	19	-6
P-2411A&B	25	5	1	7	11	23	18	-22
H-802	24	12	4	5	18	23	12	-21

7.2 Støynivåer ved mest utsatte naboer

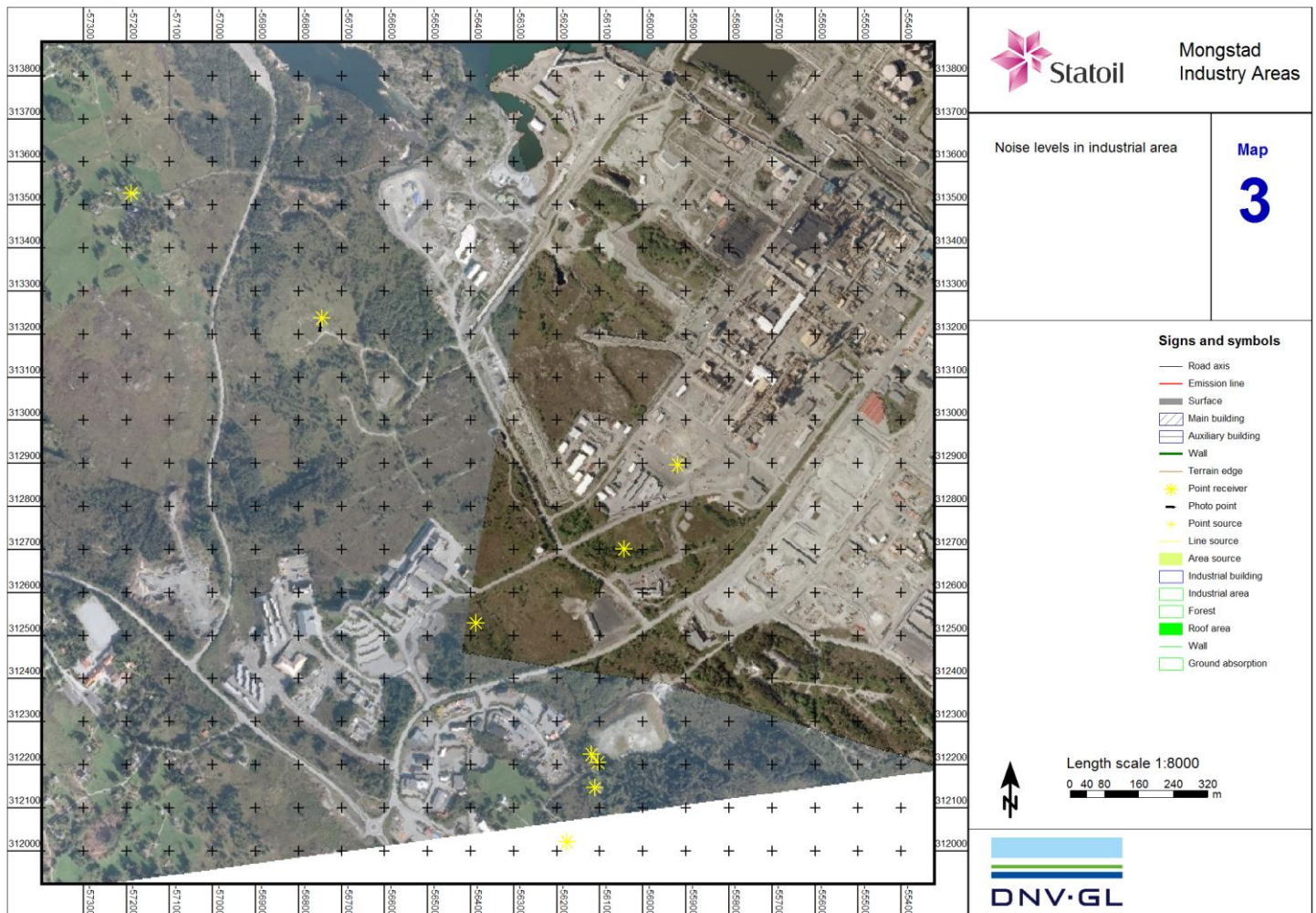
Utslippstillatelsen gjelder som et støynivåkrav på 45 dB(A) ved nærmeste nabo. De mest utsatte nabohusene er ved Litlås og Stølen. Ved det mest utsatte huset ved Litlås har det blitt beregnet et støynivå på 43 dB(A), mens det har blitt beregnet 42 dB(A) ved Stølen. Disse nivåene tilfredsstiller kravet.

Et støynivå på 48 dB(A) har blitt beregnet ved den mest eksponerte hytta ved Litlås. Dette er over kravet.

Tabell 7-4 gir støynivå over tid for to steder fra 2016 og bakover i tid. Utviklingen i støynivå har vist nedadgående trend fra 1990 og fram til 2004. Støynivåene fra 2004 og fram til 2016 er tilnærmet like.

Tabell 7-4, utvikling av støynivå over tid [dB(A)]

Immisjonspunkt	2016	2012	2004	2001	1998	1993	1990
Liltås, frittfelt øst for hytte	48	47	46	50	47		58
Stølen, hus	42	40	43	50	44	47	



Figur 7-1, plassering av beregningspunkter

8 KONKLUSJON

Hovedkonklusjonen er at støysituasjonen i områdene rundt raffineriet på Mongstad er relativ uendret siden forrige målinger gjort i 2012. Dette reflekteres både i kildemålingene gjort inne på området og i referansemålingene gjort i de utvalgte immisjonspunktene.

- Støynivåene ved mest utsatte hus er beregnet til 43 dB(A), noe som er under kravet på 45 dB(A).
- Nærmeste bebodde enhet er en hytte på Litlås. Her har støynivåer opp til 48 dB(A) blitt beregnet.
- I skjermede områder ved Litlås synker beregnede støynivåer ned mot 40 dB(A)
- Ved Stølen (Leirvåg) er støynivået beregnet til 42 dB(A)
- Beregnede og målte verdier korresponderer godt.
 - Litlås, modell og målte verdier er tilnærmet like.
 - Loggepunkt 1, beregnede nivåer ligger noen dB over målte.
 - Hovedport, beregnede nivåer ligger noen dB under målte.
- Den nyeste modellen gir støynivåer som er sammenlignbare med tidligere målinger og beregninger fra 2004 og framover
- Det største støybidraget kommer fra raffineriområde B1. I dette området er crackeren og CO-ovnen dominerende kilder.
- Støynivået kan defineres som stasjonært, dette betyr at det er kravet på 45 dB(A) som er gjeldende, mens maksimalnivåkravet på 10 dB(A) over 45 dB(A) ikke er relevant.

9 REFERANSER

Tabellen under gir referanse til forrige målerapport.

Tabell 9-1, referanseliste

No	Navn	Rev/Dato
/1/	DNV report R2012-1713 Mongstad - Update Of Noise Model	1 / 2013-06-24



APPENDIKS A

KILDEDATA

No.	Element name	Unit	31.5	63.0	125.0	250.0	500.0	1000.0	2000.0	4000.0	8000.0	Sum
1	P1516A - Medium Pump with el motor	dB/unit	85.6	88.8	88.4	90.3	95.4	92.4	90.9	93.0	86.2	100.7
2	P1501 - Medium / Large pump	dB/unit	93.2	92.4	99.8	101.6	99.8	98.4	96.8	91.5	86.1	107.1
3	P1510 - Medium Pump	dB/unit	95.9	97.6	98.8	99.2	98.1	96.5	93.6	89.8	83.8	106.0
4	P1515A - Small Pump with el motor	dB/unit	86.9	80.3	82.7	85.1	86.2	85.3	86.9	80.9	73.2	94.0
5	P1509A - Medium Pump	dB/unit	96.2	89.9	91.7	91.9	94.0	91.7	95.2	86.1	79.1	102.0
6	B1 - 1500 cooling return pipe	dB/unit	79.0	85.5	85.6	94.2	100.2	103.3	103.2	98.9	56.3	108.1
7	P1505B - Small Pump	dB/unit	95.9	87.9	90.5	89.5	88.5	89.9	89.4	84.4	77.7	99.7
8	P 1502 - Large Pump	dB/unit	103.1	96.2	103.3	96.0	94.6	95.2	95.1	90.4	86.4	107.9
9	P 4709 - Medium pump	dB/unit	86.8	78.2	79.0	81.2	81.9	88.8	91.9	90.5	86.0	97.2
10	P 4710B	dB/unit	92.7	96.0	87.4	88.2	90.5	91.1	98.0	101.1	99.7	106.2
11	H1501 - Cracker	dB/unit	109.9	110.5	108.2	107.0	111.8	110.8	107.8	102.3	98.8	118.4
12	D1538 - Cracker	dB/unit	104.3	104.0	101.1	101.0	107.2	111.9	105.4	101.2	96.4	115.3
13	ST 1532 - Steam Turbine	dB/unit	108.2	106.5	104.5	107.0	96.9	93.7	96.8	102.4	98.9	113.6
14	P1531 - Medium Pump	dB/unit	103.8	99.7	100.7	101.5	92.2	90.7	92.3	97.0	92.9	108.5
15	V 1531/6 - Valve	dB/unit	95.9	91.1	90.4	93.2	98.1	96.4	95.2	90.9	86.2	103.8
16	B 1503 - Fan	dB/unit	100.4	97.0	94.0	92.8	92.3	93.2	92.3	87.8	84.7	104.3
18	B 4840 - Fan	dB/unit	106.8	98.7	101.3	100.4	99.4	100.7	100.3	95.2	88.5	110.6
19	1500 IS 262 Valve & Piping	dB/unit	93.3	87.7	91.0	94.9	101.4	103.1	102.3	96.5	86.1	108.0
20	1500 Compressor house 3m opening	dB/meter	86.5	78.3	77.4	82.6	83.0	72.2	70.5	63.9	56.0	89.9
21	1500 Compressor house 0.2 m opening	dB/meter	74.6	68.0	66.4	67.0	65.9	69.6	70.3	66.6	60.7	78.7
22	1500 Compressor house intake North	dB/unit	97.1	93.2	91.0	99.4	96.3	92.8	93.4	90.2	87.0	104.3
23	1500 Compressor house intake East	dB/unit	93.0	89.4	87.1	92.0	89.9	87.2	88.0	83.6	77.5	98.7
24	1500 Compressor House intake East/South	dB/unit	100.9	94.4	92.9	92.7	89.5	86.2	84.6	80.0	76.0	103.1
25	1500 Compressor house intake East/East	dB/unit	93.0	89.4	87.1	92.0	89.9	87.2	88.0	83.6	77.5	98.7
26	P 1533C Turbine	dB/unit	100.3	92.3	93.6	87.1	85.8	91.7	93.3	102.9	94.7	106.3
27	P 1533A - Pump	dB/unit	102.4	93.2	94.4	91.1	92.6	91.1	95.5	92.8	85.7	105.1
28	1402 Compressor House East	dB/meter	87.2	86.7	88.6	84.6	79.4	79.5	74.1	72.3	67.7	93.5
29	1402 Compressor House South	dB/meter	87.4	84.5	86.2	79.9	75.5	74.3	72.3	71.2	64.5	91.6
30	1402 Compressor House West	dB/unit	85.5	82.1	83.3	77.3	73.9	72.5	72.1	72.8	64.3	89.4
31	Piping by P1403B	dB/unit	92.8	90.2	93.0	91.6	92.4	92.2	96.5	101.6	95.3	105.2
32	P 1302B	dB/unit	97.2	94.1	96.0	94.1	87.5	85.9	87.8	90.3	81.5	102.3
33	E 1419 Opening	dB/meter	86.9	81.1	85.9	84.9	84.5	80.4	77.5	74.3	68.2	92.5
34	Piping by P1404B	dB/unit	91.2	89.2	94.3	91.3	90.4	92.2	98.2	103.2	98.1	106.6
35	H1301 opening	dB/unit	106.1	100.0	96.1	98.1	95.1	97.4	96.5	94.6	92.9	109.0
37	P 2412A	dB/unit	90.2	91.2	99.3	99.7	103.0	100.9	103.8	99.5	99.5	109.7
38	P2412A Piping	dB/meter	93.9	94.8	102.9	103.3	106.7	104.5	107.4	103.2	99.8	113.2
39	P 2402A	dB/unit	100.9	99.2	96.6	93.1	95.0	97.7	93.9	90.1	80.6	106.0
40	C 2602 Compressor House opening	dB/meter	66.1	67.6	68.9	63.4	67.6	64.2	66.2	68.7	60.8	76.1
41	P 2404A Turbine	dB/unit	85.1	85.2	84.8	86.6	88.8	88.6	91.9	94.7	90.2	99.3
42	DS 2504A	dB/unit	89.2	87.8	86.4	85.3	88.1	92.1	95.9	98.8	97.4	103.6
43	P 1901B	dB/unit	96.8	92.6	107.1	92.9	96.0	100.2	97.2	89.5	79.1	109.1
45	B 4102A	dB/unit	99.4	101.0	103.4	107.1	103.9	100.3	99.7	97.7	96.0	111.7
46	E 4354	dB/unit	96.3	90.8	88.9	86.7	92.3	97.9	98.6	102.6	98.0	106.7
47	E 4354 Valve above	dB/unit	98.0	93.5	89.5	87.4	89.0	101.0	102.5	107.8	102.4	110.8

No.	Element name	Unit	31.5	63.0	125.0	250.0	500.0	1000.0	2000.0	4000.0	8000.0	Sum
48	E 4021 Fan coolers	dB/unit	107.0	102.5	101.8	98.3	96.4	95.4	93.3	90.5	80.2	110.0
49	B 4201A Burner with el motor	dB/unit	100.2	106.4	100.6	98.7	102.7	99.7	99.6	99.0	92.0	110.8
50	B 4202B Burner Silenced	dB/unit	89.9	94.8	96.9	96.0	91.7	89.4	86.4	82.9	76.6	102.0
51	C 5201 Compressor House opening	dB/meter	85.1	77.6	76.4	74.6	78.4	77.8	77.6	75.0	67.6	88.3
52	E 5207 Fan coolers	dB/unit	109.6	105.1	104.3	100.9	99.0	98.0	95.9	93.1	82.8	112.6
53	E 2711	dB/unit	94.2	99.8	104.1	100.2	97.3	91.8	88.7	86.1	78.1	107.5
54	Steam Outlet 4100	dB/unit	83.0	75.2	73.3	82.4	84.6	88.3	92.3	90.6	86.7	96.8
55	Steam outlet test	dB/unit	83.0	75.2	73.3	82.4	84.6	88.3	92.3	90.6	86.7	96.8
56	H 1201	dB/unit	96.1	99.6	102.5	105.0	103.9	90.9	88.4	82.5	76.9	109.5
57	Pump, typical small	dB/unit	91.9	86.6	88.8	90.5	90.3	89.4	91.1	84.4	77.3	98.7
58	Pump, typical medium	dB/unit	97.1	93.0	97.2	96.0	92.8	91.5	92.1	89.9	84.5	103.5
59	Pump, typical large	dB/unit	98.2	94.8	102.4	99.1	97.1	97.1	96.0	92.3	86.7	107.1
60	C 1201 Compressor house opening	dB/meter	90.8	86.4	85.6	86.1	85.6	83.7	80.3	74.6	67.9	95.0
61	E 1208A Fan coolers	dB/unit	113.0	109.2	107.5	106.7	103.3	96.9	93.6	88.9	79.5	116.2
62	Steam outlet by SG2501	dB/unit	81.6	89.6	90.8	93.3	94.2	94.0	96.7	104.1	105.1	109.2
63	B-2501	dB/unit	106.3	101.6	100.1	104.1	96.0	92.8	92.8	97.3	99.8	110.9
64	B 2501 Inlet	dB/unit	101.3	102.4	103.0	104.9	109.3	96.9	95.0	91.1	88.4	112.5
65	Piping 51-TI-231 in 5100	dB/unit	97.4	93.6	95.5	98.6	105.4	106.2	108.3	106.6	99.2	113.4
66	Piping in 5100	dB/meter	78.1	79.2	76.9	85.3	91.1	93.8	94.3	91.6	84.4	99.4
67	H 5101 Heater	dB/unit	89.4	86.2	86.7	89.3	91.1	89.8	89.1	84.8	76.9	97.8
68	P 1610A	dB/unit	86.9	81.9	87.8	90.3	89.9	90.1	88.8	85.1	81.4	97.4
69	P 1608A	dB/unit	89.1	80.1	90.7	91.0	84.5	84.3	84.0	77.5	71.3	96.3
70	P 1607B	dB/unit	92.9	85.5	87.9	90.9	87.9	86.7	87.2	80.1	78.2	97.7
71	P 1606A	dB/unit	93.6	79.2	82.1	81.9	81.6	82.2	82.3	73.5	66.5	95.0
72	P 1605A	dB/unit	92.8	80.5	84.4	82.2	81.5	82.2	82.4	74.7	67.5	94.7
73	P 1604A	dB/unit	94.7	82.8	85.4	82.9	83.0	83.6	84.0	75.4	66.9	96.4
74	P 1603B	dB/unit	95.2	84.7	86.1	85.4	84.7	85.9	85.4	77.8	72.7	97.4
75	P 1603A	dB/unit	96.9	88.1	90.2	88.5	88.1	90.6	89.2	81.8	74.0	100.0
76	CO Furnace	dB/unit	111.4	103.8	104.2	105.5	97.5	98.3	98.1	95.3	88.5	113.9
77	P 1534C	dB/unit	101.7	106.7	95.5	95.1	95.8	89.6	91.8	94.0	96.4	109.2
78	P 1534B	dB/unit	101.6	106.2	96.3	94.9	93.7	89.6	91.9	96.2	98.9	109.2
79	P 1534A	dB/unit	101.7	106.6	98.6	98.0	95.9	90.7	92.2	93.8	95.2	109.5
80	B 1534B	dB/unit	103.3	111.5	100.9	100.0	105.3	92.4	92.5	95.0	98.5	113.7
81	B 1534A	dB/unit	104.1	112.2	100.9	99.8	99.1	95.7	95.5	98.5	103.9	114.3
82	E 1521	dB/unit	102.0	94.3	92.1	91.7	88.2	87.1	85.5	83.3	75.8	103.7
83	H1402 East Lower 1	dB/unit	104.4	103.7	111.7	107.8	99.9	92.5	89.9	86.0	77.4	114.3
84	H1402 East Lower 2	dB/unit	101.2	105.1	108.2	105.2	96.6	89.3	86.1	82.3	75.9	111.8
85	H1402 East Lower 3	dB/unit	98.4	101.7	106.4	107.4	99.4	91.5	88.4	84.0	77.6	111.2
86	H1402 East Upper 1	dB/unit	103.8	106.3	110.9	108.9	101.3	94.4	89.4	84.8	81.2	114.5
87	H1402 East Upper 2	dB/unit	102.2	104.2	109.4	111.0	103.7	96.8	92.6	87.0	84.6	114.6
88	H1402 East Top 1	dB/unit	98.1	96.2	102.8	97.0	87.9	84.2	82.1	75.2	66.6	105.5
89	H1402 South Upper	dB/unit	107.8	106.3	103.3	97.8	90.6	84.8	81.8	79.3	73.2	111.2
90	H1402 South Fans	dB/unit	106.9	109.9	111.3	109.2	101.5	96.3	92.0	89.2	85.4	115.9
91	H1402 South Top	dB/unit	99.0	93.4	95.0	91.2	85.1	80.4	78.0	75.8	64.7	101.8

No.	Element name	Unit	31.5	63.0	125.0	250.0	500.0	1000.0	2000.0	4000.0	8000.0	Sum
92	P 704A	dB/unit	88.9	90.4	94.1	91.3	90.8	87.8	87.7	87.0	78.3	99.4
93	P 4801B	dB/unit	91.6	95.9	97.2	97.8	100.6	95.9	91.8	86.5	76.7	105.3
94	2400 Cooling water piping	dB/unit	106.5	108.4	105.0	106.0	101.5	103.1	101.7	90.4	79.2	113.7
95	P 2406A&B	dB/unit	99.9	102.5	101.6	107.4	105.4	104.6	100.7	92.1	84.3	112.4
96	P 2411A&B	dB/unit	101.0	103.2	101.5	104.6	103.5	108.6	110.9	101.3	95.4	114.9
97	2400 Cooling water piping large	dB/unit	92.2	96.6	98.2	100.0	101.4	98.7	92.8	86.3	77.7	106.7
98	B 2504	dB/unit	102.0	94.2	93.2	90.1	86.7	86.2	87.3	82.2		103.7
99	P 2503	dB/unit	92.9	94.2	95.0	92.9	94.3	90.9	89.4	84.3	77.3	101.7
100	P 2503C	dB/unit	93.0	94.2	89.4	89.0	93.4	92.5	98.4	98.2	96.4	104.5
101	P 2503D	dB/unit	93.3	97.4	91.7	95.8	94.9	94.6	91.0	88.0	81.7	103.2
102	P 2503E	dB/unit	91.9	95.9	93.2	95.9	96.6	95.5	90.5	84.8	78.6	103.2
103	P 2508B	dB/unit	93.5	93.6	91.6	95.7	91.7	90.9	90.9	87.2	81.7	101.6
104	C 1101A opening per side	dB/unit	93.3	90.8	88.8	93.1	96.6	95.6	91.9	85.7	78.7	102.1
105	E 901	dB/unit	98.2	104.7	104.6	103.6	100.7	98.3	92.6	86.0	79.2	110.4
106	E 805	dB/unit	107.7	107.9	103.2	101.5	96.6	92.0	89.9	87.6	81.9	112.1
107	DR-2600 Compressor House South	dB/unit	87.1	87.9	88.0	90.9	90.1	88.0	80.4	74.9	67.8	96.8
108	DR-2600 Compressor House East	dB/unit	85.3	86.5	86.4	88.6	88.0	86.0	78.7	73.3	66.0	94.9
109	B 1500 Ejector	dB/unit	97.4	92.8	94.4	95.2	96.5	96.7	103.9	107.8	101.2	110.8
110	800 Steam outlet by P803B	dB/unit	95.1	102.5	96.9	92.4	93.6	89.7	95.0	99.4	105.1	110.8
111	C 802 Compressor house pr meter	dB/meter	83.5	95.7	87.0	86.8	82.8	80.5	83.9	83.1	82.7	97.7
112	P 803A	dB/unit	101.4	95.4	90.3	94.6	90.5	87.7	86.8	83.9	82.3	103.8
113	P 901A	dB/unit	86.8	92.6	88.2	86.6	89.7	93.1	92.3	89.2	83.6	99.6
114	B 701	dB/unit	100.8	101.1	104.2	109.1	103.0	101.4	98.6	94.6	92.4	112.5
115	B 706	dB/unit	103.2	103.3	102.2	103.9	101.8	101.0	98.9	94.3	89.3	110.9
116	P 153A	dB/unit	101.3	98.5	98.4	99.8	97.6	95.4	95.3	98.9	91.0	107.7
117	P 152A	dB/unit	91.8	95.3	92.9	95.9	93.2	90.1	89.5	88.5	82.5	102.0
118	P 154B	dB/unit	95.4	97.2	96.2	95.9	92.8	90.9	89.3	94.3	86.5	103.8
119	A100 piping	dB/unit	101.6	103.4	100.3	100.3	99.7	97.3	101.5	108.3	106.0	113.0
120	P 157	dB/unit	100.9	100.8	98.7	97.1	101.7	100.3	97.5	96.0	90.8	108.7
121	P 104B	dB/unit	97.9	99.3	97.2	96.7	97.1	93.0	92.2	97.3	100.8	107.4
122	A 100 piping 2	dB/unit	96.0	98.3	97.0	96.2	95.6	93.6	90.7	99.7	100.0	106.9
123	A 100 piping steam to E128	dB/unit	93.8	96.0	94.3	92.4	91.4	92.1	91.9	99.4	103.9	108.6
124	A100 Valve and piping 01-PIC-900	dB/unit	106.5	102.0	98.6	99.8	104.2	106.7	105.1	103.5	100.4	113.4
125	C-1102	dB/meter	80.7	82.9	76.6	76.2	83.4	86.0	88.8	96.4	94.4	99.6
126	A1100 Piping by E-1132B	dB/unit	95.9	89.9	84.5	82.9	79.1	90.5	91.1	87.3	82.7	99.3
127	GT-Hall East Gate	dB(A)/unit		65.0	66.3	69.1	70.3	66.4	65.8	53.0		75.4
128	ST Build Gate during by-pass	dB(A)/unit		67.5	76.8	84.9	86.3	81.5	70.1	63.4		89.7
129	GT12 Boiler	dB(A)/meter		62.5	50.3	49.5	53.1	54.8	54.5	55.8		65.0
130	GT11 Boiler	dB(A)/meter		62.5	50.3	49.5	53.1	54.8	54.5	55.8		65.0
131	GT11 Air Intake Filter House	dB(A)/meter		33.7	38.8	38.6	39.9	41.0	41.6	35.9		47.6
132	GT11 Combustion Air Intake	dB(A)/unit		64.8	69.8	70.1	71.3	71.5	69.1	61.8	51.2	77.8
133	GT12 Air Intake Filter House	dB(A)/meter		38.0	31.1	41.7	38.7	42.0	41.5	34.9		48.0
134	GT12 Combustion Air Intake	dB(A)/unit		69.4	69.3	72.4	76.5	77.8	75.5	67.4	55.5	82.6
135	GT12 GT ancillaries compartment	dB(A)/meter		35.3	42.7	46.6	42.7	33.5	47.1	42.2		51.9

No.	Element name	Unit	31.5	63.0	125.0	250.0	500.0	1000.0	2000.0	4000.0	8000.0	Sum
136	GT11 Boiler Inlet Duct	dB(A)/meter		54.9	65.3	65.1	59.2	59.6	59.1	0.0		69.8
137	GT12 Boiler Inlet Duct	dB(A)/meter		57.1	67.1	65.4	60.6	61.9	59.1	55.8		71.1
138	GT12 Machine Transformer	dB(A)/meter		51.2	62.8	60.6	61.1	58.4	52.4	46.1	33.4	67.3
139	GT11 Machine Transformer	dB(A)/meter		46.3	61.4	58.1	56.5	55.4	51.4	44.7	34.7	64.8
140	GT11 GT ancillaries compartment	dB(A)/meter		35.3	42.7	46.6	42.7	33.5	47.1	42.2		51.9
141	E-Build Transformer #1	dB(A)/unit		62.8	59.2	66.7	67.4	71.4	72.3	67.5	51.9	76.9
142	E-Build Transformer #2	dB(A)/unit		57.6	61.3	69.8	65.0	68.5	69.6	65.7	51.0	75.4
143	ST Transformer	dB(A)/unit		55.8	66.5	70.9	71.4	70.6	71.2	67.1	54.8	77.9
144	GC Shed Corrugated plate	dB(A)/meter		52.8	69.2	69.3	60.3	57.9	54.6	46.4	35.1	72.8
145	GC Shed Ground level opening	dB(A)/meter		58.4	77.2	74.5	71.0	73.8	73.8	69.2	60.2	81.8
146	GT11 Anti-freeze system w. leaking flange	dB(A)/meter		0.0	49.3	53.0	58.2	67.6	63.5	61.4	58.1	70.4
147	GT11 Air Intake Duct	dB(A)/unit		74.6	82.0	83.4	86.1	86.5	88.3	86.7		93.8
148	GT12 Air Intake Duct	dB(A)/unit		76.4	77.5	82.4	81.9	83.0	86.5	78.7		90.6
149	GT11 Exhaust stack opening	dB(A)/unit		82.6	85.5	89.9	91.1	89.8	91.9	89.7	77.7	98.0
150	GT12 Air Intake HV2A + HV2B	dB(A)/unit		73.7	82.6	79.7	82.4	80.5	72.1	69.5	58.8	87.9
151	GT11 Air Intake HV2A	dB(A)/unit		62.2	74.2	70.3	70.5	73.6	68.2	60.4	51.1	79.1
152	GT12 Gas reduction unit	dB(A)/unit		66.0	68.4	70.4	72.1	77.7	78.9	83.3	79.4	86.8
153	GT11 Gas reduction unit	dB(A)/unit		66.0	68.4	70.4	72.1	77.7	78.9	83.3	79.4	86.8
154	GT11 Air Intake HV2B	dB(A)/unit		64.8	77.4	69.9	69.4	71.3	67.7	64.4	55.0	80.0
155	GT12 Exhaust stack opening	dB(A)/unit		87.5	85.7	92.2	92.5	88.3	87.4	84.2	71.0	97.7
156	GT12-DUCT-HV62A	dB(A)/unit		66.3	77.1	86.5	90.1	93.0	89.4	83.2	74.7	96.7
157	GT11-DUCT-HV62A	dB(A)/unit		79.4	93.7	89.3	90.4	91.8	87.4	81.5	70.0	98.2
158	GT11&12 Boiler Feed Pumps	dB(A)/unit		73.1	69.7	78.1	80.4	84.5	84.1	82.6	74.6	89.8
159	E-Build Vent House (4 pcs)	dB(A)/unit		56.4	62.9	67.5	68.9	72.4	75.0	72.1	55.4	79.1
160	E-Build Radiator Cooler Type 1	dB(A)/unit		69.7	72.6	74.5	78.4	79.2	77.1	70.1	56.6	84.3
161	E-Build Radiator Cooler Type 2	dB(A)/unit		62.4	79.1	80.6	85.4	84.8	83.0	75.6	63.0	90.4
162	ST-Building PSV for normal operation	dB(A)/unit		50.1	59.0	68.7	72.5	68.5	69.1	65.4	56.7	76.6
163	ST-Building PSV for by-pass	dB(A)/unit		70.6	83.7	89.8	95.1	96.5	97.9	87.1	76.8	101.9
164	GT12 Bleed Valve	dB(A)/unit		68.0	68.4	71.0	74.2	89.1	91.1	87.7	76.9	94.5
165	GT12 Bleed Valve pipe (20m)	dB(A)/unit		79.6	75.9	82.3	86.8	100.5	103.4	98.7	85.6	106.2
166	GT11 Bleed Valve	dB(A)/unit		68.0	68.4	71.0	74.2	89.1	91.1	87.7	76.9	94.5
167	Membrane Filter Pressure reduction valve	dB(A)/unit		63.1	75.1	73.3	74.1	78.7	83.3	83.1	83.8	89.1
168	Membrane Filter Scrubber pump	dB(A)/unit		65.0	75.1	75.4	76.2	80.0	82.3	78.4	74.3	86.8
169	Troll gas pre-heater#10	dB(A)/unit		0.0	65.5	71.8	76.8	85.4	94.1	94.4	88.7	98.1
170	Troll Gas Mixing skid	dB(A)/unit		0.0	0.0	59.2	75.6	82.8	83.1	78.9	74.6	87.3
171	Troll Gas Performance Heater #40	dB(A)/unit		0.0	0.0	67.4	88.9	81.9	82.2	73.0	66.9	90.5
172	GT11 Duct Burner skid	dB(A)/unit		72.7	81.1	79.7	86.1	88.8	92.8	88.3	76.3	96.1
173	GT11 Fan for duct burner	dB(A)/unit		67.9	73.4	80.6	84.8	90.0	89.1	85.4	77.2	94.2
174	GT11 Fans for SCR Denox system	dB(A)/unit		64.3	74.1	79.1	81.4	85.4	89.2	86.6	79.1	92.9
175	ST-Build Vacuum pump discharge	dB(A)/unit		54.3	65.8	80.8	86.7	83.4	72.8	65.7	56.1	89.2
176	Roof	dB/unit	73.8	62.5	62.4	64.3	59.2	57.9	58.4	54.9	47.9	75.1
177	A600 piping	dB/unit	101.5	97.0	93.6	94.8	99.2	101.7	100.1	98.5	95.4	108.4
179	H-1501 Cracker top South	dB/meter	82.3	84.1	78.0	77.1	75.9	74.0	73.7	76.2	67.8	88.3
180	H-1501 Cracker top North	dB/meter	88.6	89.8	84.1	82.5	84.2	79.9	77.7	79.6	72.3	94.2

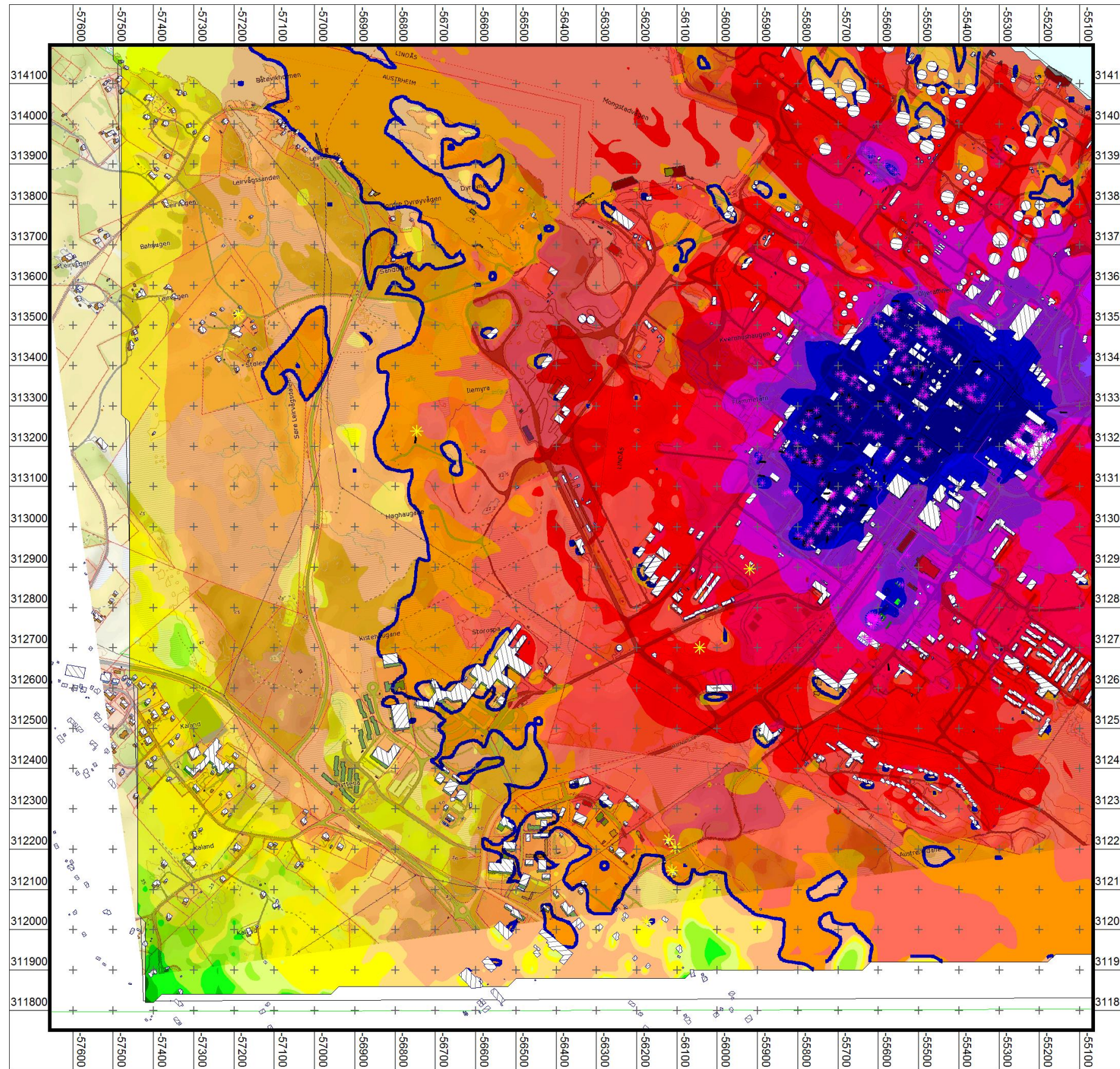
No.	Element name	Unit	31.5	63.0	125.0	250.0	500.0	1000.0	2000.0	4000.0	8000.0	Sum
181	H-1501 Cracker rist 8	dB/meter	90.2	90.8	88.6	87.4	92.2	91.2	85.2	82.7	79.2	98.5
182	D-1538 B1 Height 3 to 6	dB/unit	100.4	100.0	98.2	97.0	103.3	108.0	101.4	97.3	92.5	111.4
183	H-1501 Cracker rist 4	dB/meter	86.5	89.9	87.0	83.2	82.7	80.9	81.2	81.6	80.0	94.6
184	H-1501 Cracker piping height 3.5	dB/unit	99.3	103.8	96.9	95.5	101.2	98.3	93.4	92.9	88.0	108.2
185	Air compressor A&B Length	dB/unit		95.4	87.4	88.4	86.4	89.4	83.4	78.4	78.4	98.0
186	Air compressor A&B Top	dB/unit		93.8	85.8	86.8	84.8	87.8	81.8	76.8	76.8	96.4
187	Air compressor A&B Width	dB/unit		90.6	82.6	83.6	81.6	84.6	78.6	73.6	73.6	93.2
188	RCC Water Pump - Length	dB(A)/unit					80.6					80.6
189	RCC Water Pump - Top	dB(A)/unit					81.6					81.6
190	RCC Water Pump - Width	dB(A)/unit					76.5					76.5
191	CHP Water Pump - Length	dB(A)/unit					81.2					81.2
192	CHP Water Pump - Top	dB(A)/unit					82.3					82.3
193	CHP Water Pump - Width	dB(A)/unit					77.8					77.8
194	Condensate Pump - Length	dB(A)/unit					81.6					81.6
195	Condensate Pump - Top	dB(A)/unit					81.6					81.6
196	Condensate Pump - Width	dB(A)/unit					77.0					77.0
197	CHP Blower Encl Length	dB/unit	103.5	98.4	93.6	83.3	80.8	73.1	64.6	59.3	56.9	105.1
198	CHP Blower Encl Top	dB/unit	104.7	99.6	94.8	84.5	82.0	74.3	65.8	60.5	58.1	106.3
199	CHP Blower Encl Width	dB/unit	101.0	95.9	91.1	80.8	78.3	70.6	62.1	56.8	54.4	102.5
200	RCC Blower Encl Length	dB/unit	102.4	97.8	92.5	78.7	70.7	59.0	46.5	40.2	36.8	104.0
201	RCC Blower Encl Top	dB/unit	103.4	98.8	93.5	79.7	71.7	60.0	47.5	41.2	37.8	105.0
202	RCC Blower Encl Width	dB/unit	100.6	96.0	90.7	76.9	68.9	57.2	44.7	38.4	35.0	102.2
203	6/0.690 kv Transformer	dB(A)/unit			83.4							83.4
204	22/6 kv Transformer	dB(A)/unit			86.6							86.6
205	6/0.42 kv Transformer	dB(A)/unit			82.4							82.4
206	Chiller building - Wall	dB(A)/unit		46.8	58.9	66.4	61.8	62.0	50.2	50.0	38.9	69.3
207	C-86112001 - Side	dB(A)/unit						93.0				93.0
208	C-86112001 - Top	dB(A)/unit						95.0				95.0
209	Seawater Pump VSD Container - Length	dB(A)/unit						88.7				88.7
210	Seawater Pump VSD Container - Top	dB(A)/unit						90.6				90.6
211	Seawater Pump VSD Container - Width	dB(A)/unit						86.8				86.8
212	MTU	dB(A)/unit						81.0				81.0
213	CHP piperack 0-279m	dB/unit		113.7	111.1	100.1	101.2	86.0	80.8	83.0	84.0	115.9
214	CHP piperack 279-420m	dB/unit		110.7	108.1	97.1	98.2	83.0	77.8	80.0	81.0	112.9
215	CHP piperack 420-557m	dB/unit		108.7	106.1	95.1	96.2	81.0	75.8	78.0	79.0	110.9
216	RCC piperack 0-137m	dB/unit		108.7	106.1	95.1	96.2	81.0	75.8	78.0	79.0	110.9
217	RCC piperack 137-205m	dB/unit		105.7	103.1	92.1	93.2	78.0	72.8	75.0	76.0	107.9
218	RCC piperack 205-275m	dB/unit		102.7	100.1	89.1	90.2	75.0	69.8	72.0	73.0	104.9
219	Line 1104 from deck to 30"(Lp=75) Line 1103 from 30" to deck (pump A	dB/unit		89.3	88.3	90.3	88.3	87.3	85.3	83.3	80.3	96.5
220	line)(Lp=75)	dB/unit		84.9	83.9	85.9	83.9	82.9	80.9	78.9	75.9	92.1
221	Line 1104 from 20" to line 1104(Lp=75) Line 1103 from 1104 to 20" (pump A	dB/unit		95.4	94.4	96.4	94.4	93.4	91.4	89.4	86.4	102.6
222	line)(Lp=75)	dB/unit		91.4	90.4	92.4	90.4	89.4	87.4	85.4	82.4	98.6
223	Line 1102 from 1103 to start of rack(Lp=75)	dB/unit		90.8	89.8	91.8	89.8	88.8	86.8	84.8	81.8	98.0

No.	Element name	Unit	31.5	63.0	125.0	250.0	500.0	1000.0	2000.0	4000.0	8000.0	Sum
224	Line 1102 from start rack to end(Lp=75)	dB/unit		93.5	92.5	94.5	92.5	91.5	89.5	87.5	84.5	100.7
225	HVAC air cooled condenser	dB/unit		69.0	66.0	61.0	60.0	59.0	56.0	49.0		71.9
226	HVAC air cooled condenser for DX unit	dB/unit		69.0	66.0	61.0	60.0	59.0	56.0	49.0		71.9
227	Stack Alstom	dB(A)/unit		59.8	53.9	51.4	50.8	51.0	51.2	48.0	44.9	62.6
228	C-5100 Compressor house opening	dB/unit	84.4	81.9	80.5	83.7	79.4	76.4	76.5	76.9	74.6	90.2
229	H 801	dB/unit	97.9	106.9	103.5	102.0	106.8	105.1	101.7	100.8	97.3	113.2
230	P 606A	dB/unit	94.7	100.5	98.5	97.1	98.8	95.0	92.0	97.8	87.2	106.6
231	P 605A	dB/unit	99.0	103.7	102.0	99.2	99.3	98.0	93.9	96.4	88.8	108.9
232	P 622A	dB/unit	97.0	102.2	102.7	97.0	96.8	94.2	93.4	92.9	85.6	107.6
233	P 601A	dB/unit	96.0	107.2	98.6	96.8	98.4	93.8	92.5	93.8	86.5	109.2
234	H-301 facade	dB/unit	99.2	100.6	99.9	100.2	104.0	104.5	102.1	95.1	93.8	110.7
235	H 402 Facade	dB/unit	100.6	102.7	103.8	104.3	108.2	105.9	104.5	97.7	93.6	113.5
236	H-102	dB/unit	102.0	103.9	104.4	104.0	105.7	104.5	100.7	94.2	92.7	112.4
237	P 406A	dB/unit	94.7	98.0	96.6	97.7	98.6	95.7	95.7	93.9	89.2	105.8
238	Flare	dB/unit	130.2	120.0	114.6	121.4	124.1	124.5	120.3	109.7	86.2	132.9



APPENDIKS B

STØYKART

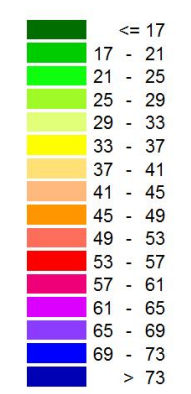


Mongstad
Industry Areas

Noise levels in external areas

Map
1

Noise levels
in dB(A)



Signs and symbols

- Road axis
- Emission line
- Surface
- ▨ Main building
- ▨ Auxiliary building
- Wall
- Terrain edge
- ★ Point receiver
- Photo point
- ★ Point source
- Line source
- Area source
- ▭ Industrial building
- ▭ Industrial area
- ▭ Forest
- ▭ Roof area
- Wall
- ▭ Ground absorption



Length scale 1:10000
0 50 100 200 300 400 m



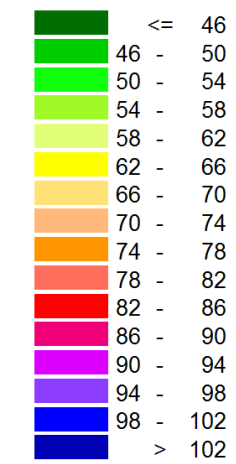


Mongstad Industry Areas

Noise levels in industrial area

Map 2

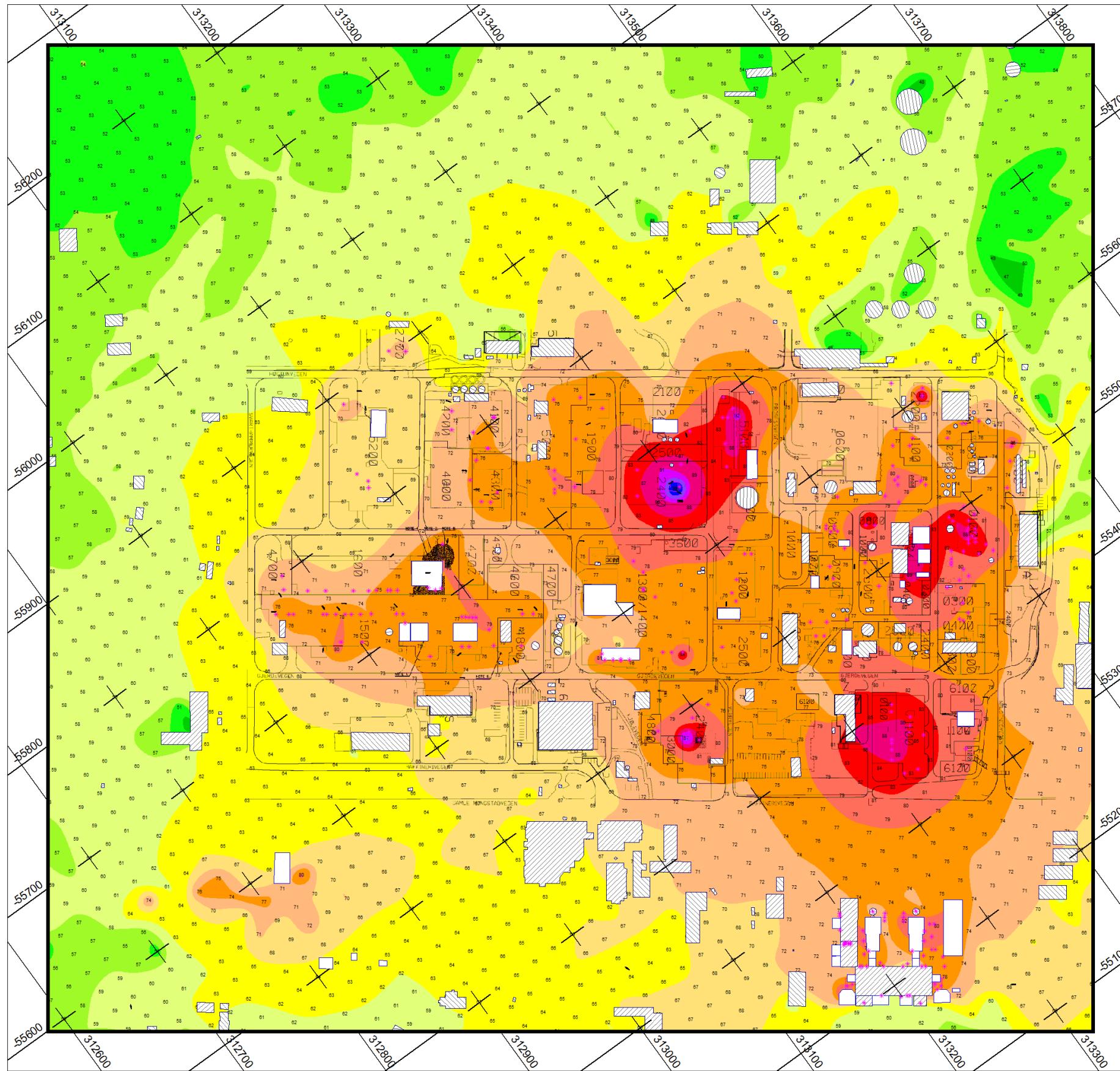
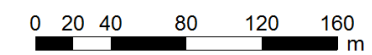
Noise levels in dB(A)



Signs and symbols

- Road axis
- Emission line
- Surface
- Main building
- Auxiliary building
- Wall
- Terrain edge
- Point receiver
- Photo point
- Point source
- Line source
- Area source
- Industrial building
- Industrial area
- Forest
- Roof area
- Wall
- Ground absorption

Length scale 1:3500





About DNV GL

Driven by our purpose of safeguarding life, property and the environment, DNV GL enables organizations to advance the safety and sustainability of their business. We provide classification and technical assurance along with software and independent expert advisory services to the maritime, oil and gas, and energy industries. We also provide certification services to customers across a wide range of industries. Operating in more than 100 countries, our 16,000 professionals are dedicated to helping our customers make the world safer, smarter and greener.