

RAPPORT

Handläggare
Per Åke Nilsson
Tel 0701-847432
Mail: per.ake.nilsson@afconsult.com

Datum
2020-12-11
Kungälv Energi
Ulf Lysmark

1 (9)
Uppdragsnr
792855

Rapport 792855-r-A

Kraftverket i Munkegärde

Kartläggning av externt industribuller



ÅF-Infrastructure AB
Ljud & Vibrationer
Göteborg

Per Åke Nilsson

Granskad:
Gunnar Ågren

Innehållsförteckning

1	INLEDNING	3
2	BULLERVILLKOR	3
3	ALLMÄNT OM UTFÖRDA BERÄKNINGAR.....	3
3.1	Underlag.....	3
3.2	Driftförhållanden	4
3.3	Mottagarpunkter i omgivningen	4
3.4	Utförda ljudmätningar.....	4
3.5	Utförda beräkningar.....	5
4	BERÄKNINGSRESULTAT	5
4.1	Befintlig anläggning	5
4.1.1	Totala ljudnivåer	5
4.1.2	Ljudbidrag från enskilda bullerkällor	6
4.2	Efter utbyggnad	7
4.2.1	Totala ljudnivåer	8
4.2.2	Ljudbidrag från enskilda bullerkällor	9

Sammanfattning

Det externa bullret från kraftverket i Munkegårde har kartlagts både avseende den nuvarande verksamheten och de framtida driftförhållandena efter den planerade utbyggnaden. Beräkningarna har utförts i enlighet med den nordiska beräkningsmodellen för externt industribuller. De beräknade ljudnivåerna jämförs med bullervillkoret för verksamheten.

Beräkningarna visar att bullervillkoret innehålls vid maximala driftförhållanden både i dagsläget och efter den planerade utbyggnaden.

1 Inledning

Det externa bullret från kraftverket i Munkegårde har kartlagts i enlighet med den nordiska beräkningsmodellen för externt industribuller, både avseende den nuvarande verksamheten och efter den planerade utbyggnaden. Utbyggnaden avser en ny fastbränslepanna. Vi har även räknat med att en ny oljepanna kommer att uppföras. Kartläggningen omfattar följande punkter:

- Beräkning av de ekvivalenta och momentana ljudnivåerna vid närmaste bostäder. Beräkningarna har utförts med underlag av ljudmätningar nära de befintliga bullerkällorna. Som ljuddata för de tillkommande bullerkällorna har erfarenhetsdata använts. De beräknade ljudnivåerna jämförs med bullervillkoret för verksamheten.
- Beräkning av ljudbidrag från alla bullerkällor som bedöms kunna påverka bullret i omgivningen.
- Utredningen redovisas i form av beräknade ljudnivåer i valda mottagarpunkter vid närliggande bostäder och i form av s.k. bullerkartor samt presentation av alla undersökta bullerkällor i form av uppmätta ljudnivåer, beräknade ljudbidrag, etc.

2 Bullervillkor

Som bullervillkor för verksamheten gäller följande ekvivalenta ljudnivåer

Dagtid, kl. 07-18	50 dBA
Natttid, kl. 22-07	40 dBA
Övrig tid	45 dBA

Momentana ljud natttid får uppgå till högst 55 dBA.

Eftersom anläggningen går dygnet runt är värdena för natt de dimensionerande kraven, dvs. 40 dBA ekvivalent resp. 55 dBA momentan ljudnivå.

3 Allmänt om utförda beräkningar

Beräkningarna avser alla bullerkällor inom industriområdet som bedöms påverka bullret vid bostäder inkl. all intern trafik.

3.1 Underlag

Följande underlag har använts vid beräkningarna:

- Topografisk karta över industriområdet och de närmaste omgivningarna i digitaliserad form.
- Ljudmätningar på nära avstånd från de befintliga bullerkällorna som bedömdes påverka bullret vid de närmaste bostäderna i omgivningen.
- Uppgifter om nuvarande och framtida driftförhållanden redovisade av bolaget.

3.2 Driftförhållanden

Beräkningarna avser maximala driftförhållanden med alla pannor i drift:

Nuvarande driftförhållanden:

- Västra skorstenen: Fastbränslepanna 3 och oljepanna 1 och 2
- Östra skorstenen: Fastbränslepanna 4.

Framtida driftförhållanden:

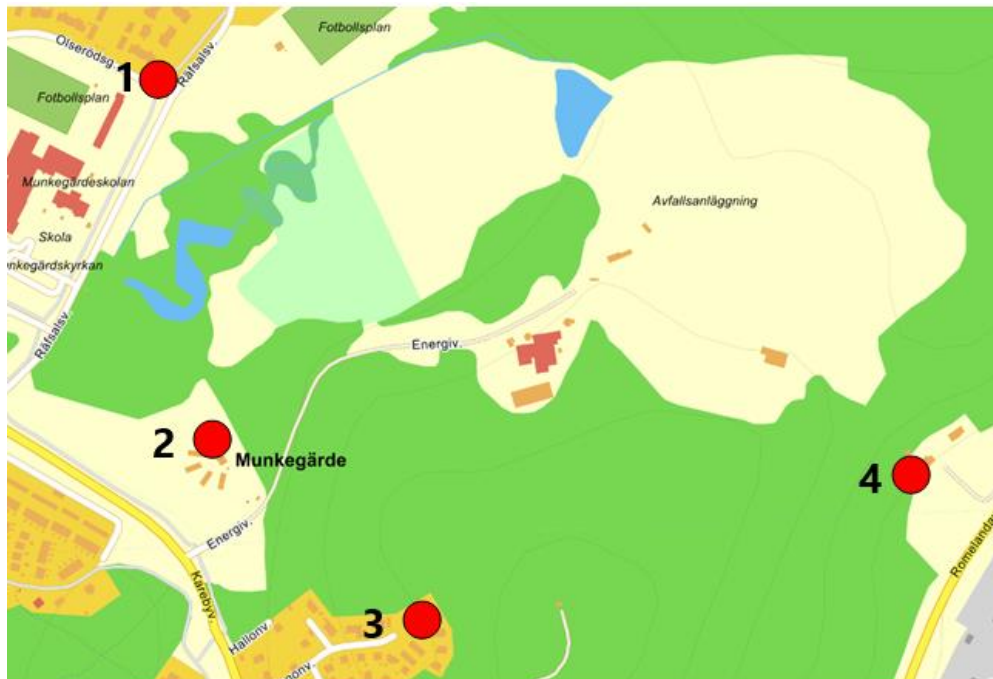
Som ovan plus:

- Skorsten 1: Ny fastbränslepanna
- Skorsten 2: Ny oljepanna.

Bullret från lastbilstransporter har beräknats inom industriområdet. Transporterna pågår mellan kl. 07 och 20. Antalet transporter är i dagsläget ca 10 st./dag och kommer att uppgå till ca 15 st./dag efter utbyggnaden.

3.3 Mottagarpunkter i omgivningen

Bullret har beräknats till nedanstående mottagarpunkter som är belägna vid de mest bullerutsatta bostäderna i olika riktningar från anläggningen, se Figur 1.



Figur 1. Mottagarpunkter i omgivningen

3.4 Utförda ljudmätningar

I syfte att kunna beräkna bullerkällornas ljudeffekt utfördes ljudmätningar på nära avstånd då inget buller kunde uppfattas från andra källor (s.k. bakgrundsbuller). Ljudmätningarna utfördes den 4 november och den 1 december (vid skorstensmyningarna). Med underlag av mätavstånd och direktivitet har ljudeffekten för bullerkällorna beräknats. Använd mätutrustning redovisas i Tabell 1.

Benämning	Fabrikat	Typ	Intern beteckning
Ljudnivåmätare	Norsonic	140	AL 197
Kalibratör	Bruel & Kjaer	4231	KU 050

Tabell 1. Mätinstrument

Instrumenten är kalibrerade med spårbarhet till nationella och internationella referenser enligt vår kvalitetsstandard som uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025. Kalibrering av ljudmätaren utfördes före resp. efter utförda mätningar. Mätnoggrannheten bedöms till ± 2 dBA.

3.5 Utförda beräkningar

Beräkningsgången kan kort beskrivas enligt följande:

- Digitalt kartunderlag, över industriområdet och dess omgivning, har använts som grunddata i programmet.
- Utgående från kartunderlaget har samtliga betydande externbullerkällor matats in i kartans koordinatsystem.
- Bullerkällornas utstrålade ljudeffektnivå har lagts in som källdata.
- Beräkningsprogrammet tar hänsyn till de ytor och byggnader som befinner sig i närheten av källorna samt utefter ljudets utbredning i omgivningen.
- Övriga ljuddämpande parametrar som ingår i beräkningen är dämpning på grund av avståndet, atmosfärsdämpning, markdämpning (hård eller mjuk mark), vegetationsdämpning samt skärmning på grund av olika byggnader i området.
- Beräkningarna avser medvind från bullerkällor till mottagarpunkter vid barmarksförhållanden.
- Beräkningarna har utförts i enlighet med den nordiska beräkningsmodellen för beräkning av externt industribuller (DAL 32). Som hjälpmedel har använts beräkningsprogrammet SoundPlan. Beräkningsnoggrannheten bedöms till ± 2 dBA.

4 Beräkningsresultat

Nedan redovisas beräknade ljudnivåer vid maximala driftförhållanden i dagsläget samt efter planerad utbyggnad. Beräkningarna avser maximala driftförhållanden varför bullret vanligtvis är lägre.

4.1 Befintlig anläggning

Nedan redovisas beräknade totala ljudnivåerna i omgivningen och beräknade ljudbidrag från alla undersökta bullerkällor

4.1.1 Totala ljudnivåer

Följande ekvivalenta ljudnivåer beräknas i mottagarpunkterna

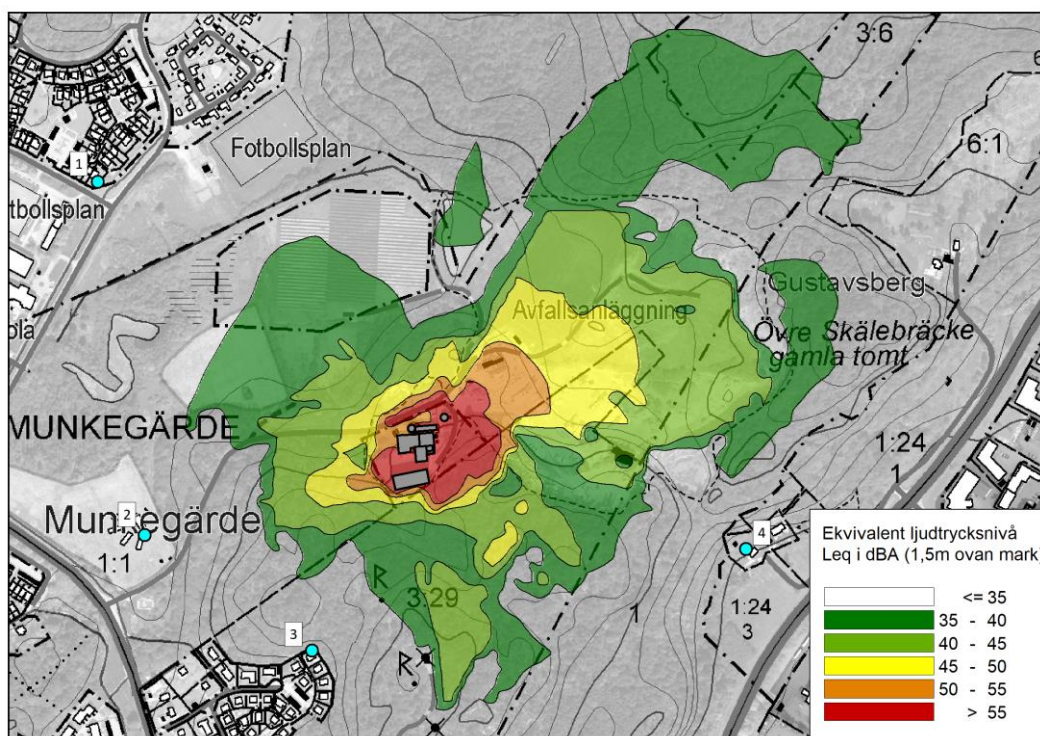
Mottagarpunkt 1: 28 dBA
 Mottagarpunkt 2: 26 dBA
 Mottagarpunkt 3: 25 dBA
 Mottagarpunkt 4: 27 dBA

Bullret nattetid är konstant utan märkbara nivåvariationer varför de momentana ljudnivåerna endast är marginellt högre.

Kommentarer

De dimensionerande ljudkraven nattetid, dvs. 40 dBA ekvivalent och 55 dBA momentan ljudnivå innehålls med marginal på mer än 10 dBA både avseende ekvivalenta och momentana ljudnivåer.

I Figur 2 visas de beräknade ekvivalenta ljudnivåerna i omgivningen.



Figur 2. Beräknade ekvivalenta ljudnivåer vid full produktion (kl. 07-16.30)

4.1.2 Ljudbidrag från enskilda bullerkällor

I Tabell 2 redovisas de beräknade ekvivalenta ljudnivåerna i mottagarpunkterna från de undersökta bullerkällorna. Alla bullerkällor presenteras i bilaga 7928559-A01 i form av foton, uppmätta ljudnivåer och beräknade ljudnivåer i mottagarpunkterna.

Nr	Benämning	Beräknade ekv. ljudnivåer i mottagarpunkterna (dBA)			
		1	2	3	4
1	Travers, bränslelager P3	18	21	13	8
2	Travers tippficka 1 och 2	25	10	9	4
3	Sållet långskrapa	14	3	9	2
4	Centralsugare	3	4	7	2
5	Stup vid bränsleficka P3	5	11	9	4
6	Stort galler, turbin	5	12	16	23
7	Litet galler, turbin	5	11	13	23
8	Litet galler längre ner	1	2	6	14
9	Dagficka P4 topp	18	18	13	6
10	Luftintag oljepanna	12	19	11	4
11	Lastmaskin	16	6	1	0
12	Skorsten, den västra	15	19	21	16
13	Skorsten den östra	10	13	15	12
14	Lastbil	20	13	8	4
	Total ekvivalent ljudnivå	28	26	25	27

Tabell 2. Beräknade ekvivalenta ljudnivåer från bullerkällorna till mottagarpunkterna

Av tabellen framgår att ingen bullerkälla ger något ljudbidrag i mottagarpunkterna överstigande 25 dBA. Marginellt lägre buller beräknas nattetid då ingen lastbilstrafik förekommer.

4.2.1 Totala ljudnivåer

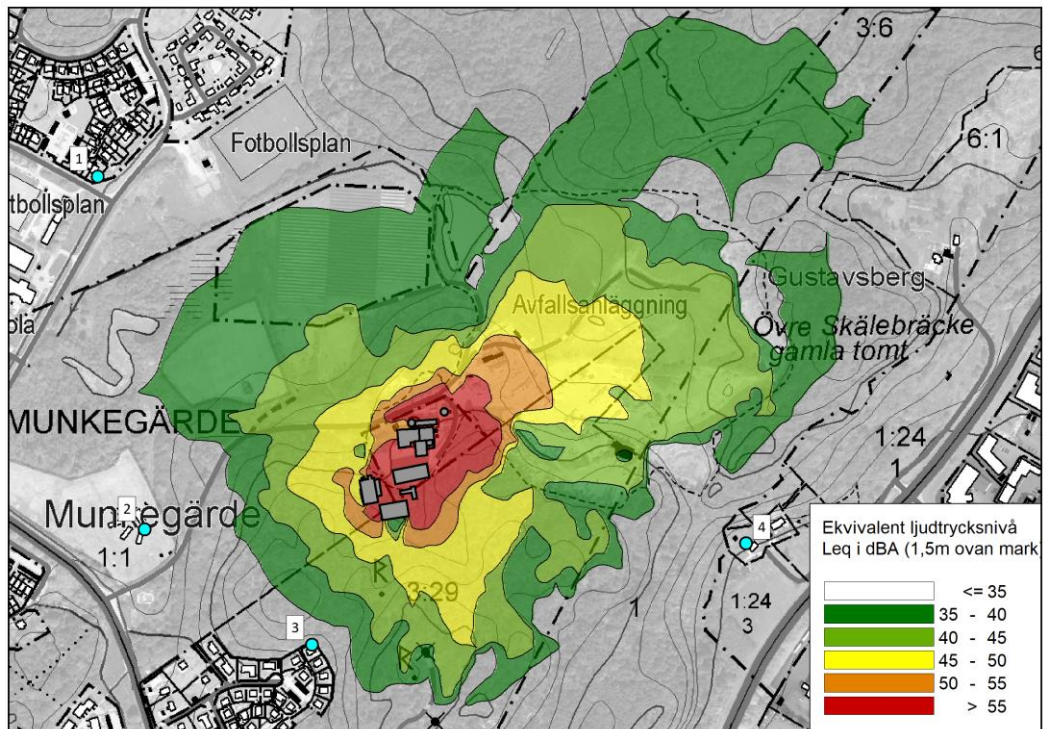
Följande ekvivalenta ljudnivåer beräknas i mottagarpunkterna. Beräkningsresultatet redovisas även i Figur 4.

- Mottagarpunkt 1: 30 dBA
- Mottagarpunkt 2: 32 dBA
- Mottagarpunkt 3: 29 dBA
- Mottagarpunkt 4: 28 dBA

Bullret nattetid bedöms vara konstant utan märkbara nivåvariationer varför endast marginellt högre momentana ljudnivåerna än de ekvivalenta ljudnivåerna beräknas.

Kommentarer

Det nuvarande bullervillkoret för verksamheten innehålls således beräkningsmässigt med god marginal, vilket innebär att fler bullerkällor med samma ljuddata (ljudeffekt 85 dBA) kan accepteras eller att ett fåtal bullerkällor kan tillåtas att avge något högre buller än vad vi har räknat med.



Figur 4. Beräknade ekvivalenta ljudnivåer efter planerad utbyggnad

4.2.2 Ljudbidrag från enskilda bullerkällor

I Tabell 3 redovisas de beräknade ekvivalenta ljudnivåerna i mottagarpunkterna från de undersökta bullerkällorna.

Nr	Benämning	Beräknade ekv. ljudnivåer i mottagarpunkterna (dBA)			
		1	2	3	4
	<i>Nuvarande bullerkällor</i>				
1	Travers, bränslelager P3	18	21	13	8
2	Travers tippficka 1 och 2	25	10	9	4
3	Sållet långskrapa	14	3	9	2
4	Centraldammsugare	3	4	7	2
5	Stup vid bränsleficka P3	5	11	9	4
6	Stort galler, turbin	5	12	16	23
7	Litet galler, turbin	5	11	13	23
8	Litet galler längre ner	1	2	6	14
9	Dagficka P4 topp	18	18	13	6
10	Luftintag oljepanna	12	19	11	4
11	Lastmaskin	16	6	1	0
12	Skorsten, den västra	15	19	21	16
13	Skorsten den östra	10	13	15	12
14	Lastbil	22	13	8	4
	<i>Framtida bullerkällor</i>				
15	Fläktar pannhustaket	20	27	22	5
16	Kylaggregat elrum	17	24	18	1
17	Motor bränsletransportör lager - panna	0	5	15	0
18	Motor bränsletransportör ficka - lager	0	1	4	0
19	Säll	16	9	13	10
20	Ventilation ORC hall	0	9	6	3
21	Skorsten 3	15	21	24	16
22	Skorsten 4 oljepanna	15	18	13	13
	Total ekvivalent ljudnivå	30	32	29	28

Tabell 3. Beräknade ekv. ljudnivåer från bullerkällorna till mottagarpunkterna efter utbyggnad

Av tabellen framgår att källa nr 15 (fläktar på pannhustaket) och källa nr 16 (kylaggregat, elrum) beräknas ge det högsta externa bullret av de nya bullerkällorna vilket förhöjer ljudnivå i framförallt mottagarpunkt 2. Marginellt lägre buller beräknas nattetid då ingen lastbilstrafik förekommer.

Nr: 1

Benämning Travers, bränslelager P3

Total ljusteffektnivå (dBA): 94

Uppmätt A vägd ljudnivå på 10 m avstånd:

Frekvens (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dBA
Ljudnivån (dB)	33	46	48	59	58	60	60	58	51	66

Kommentar:

Källans beräknade ekvivalenta ljudnivå i mätpunkterna (dBA):

Mätunkt nr.	1	2	3	4
Ljudtrycksnivå (dBA):	18	21	13	8



Nr: 2

Benämning Travers, tippficka 1 och 2

Total ljusteffektnivå (dBA): 91

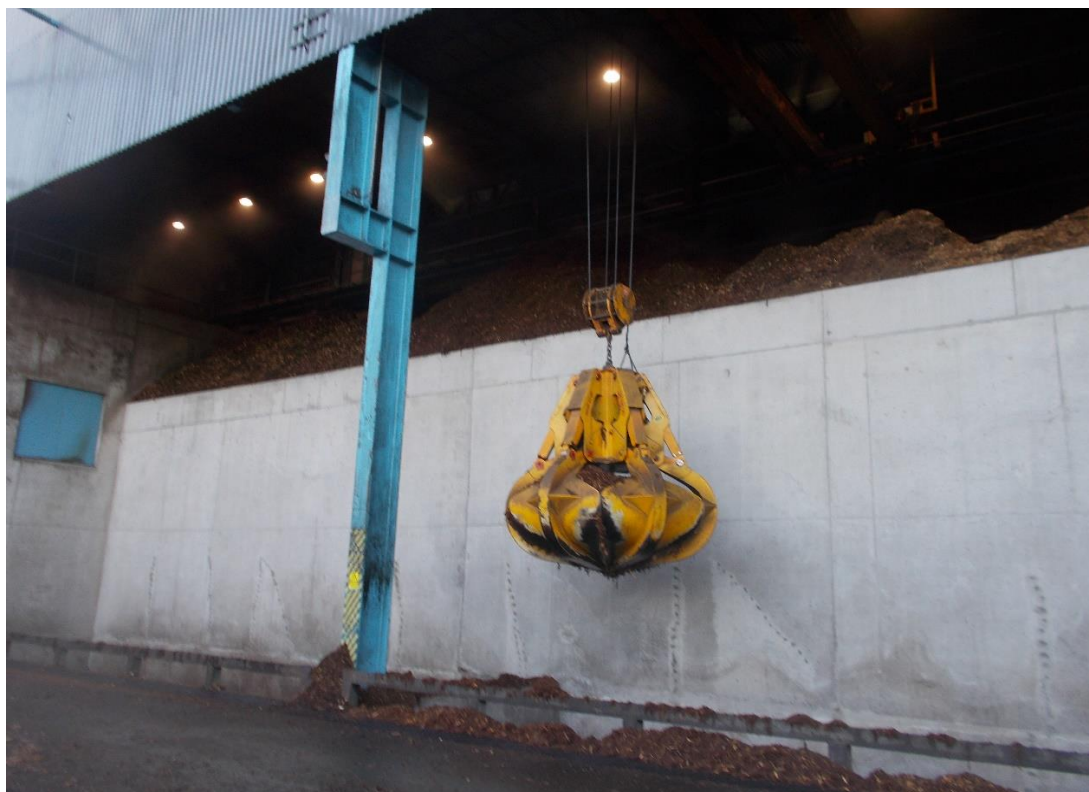
Uppmätt A vägd ljudnivå på 2 m avstånd:

Frekvens (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dBA
Ljudnivån (dB)	29	41	46	53	55	57	57	53	46	63

Kommentar:

Källans beräknade ekvivalenta ljudnivå i mätpunkterna (dBA):

Mät punkt nr.	1	2	3	4
Ljudtrycksnivå (dBA):	25	10	9	4



Nr: 3
Benämning Säll, långskrapa
Total ljusteffektnivå (dBA): 91

Uppmätt A vägd ljudnivå på 2 m avstånd:

Frekvens (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dBA
Ljudnivån (dB)	29	38	47	54	55	58	57	54	44	63

Kommentar:

Källans beräknade ekvivalenta ljudnivå i mätpunkterna (dBA):

Mätpunkt nr.	1	2	3	4
Ljudtrycksnivå (dBA):	14	3	8	2



Nr: 4
Benämning Centraldammsugare
Total ljudeffektnivå (dBA): 85

Uppmätt A vägd ljudnivå på 5 m avstånd:

Frekvens (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dBA
Ljudnivån (dB)	26	35	47	53	56	58	58	55	45	63

Kommentar:

Källans beräknade ekvivalenta ljudnivå i mätpunkterna (dBA):

Mätunkt nr.	1	2	3	4
Ljudtrycksnivå (dBA):	3	4	6	2



Nr: 5

Benämning Stup vid bränsleficka P3

Total ljusteffektnivå (dBA): 92

Uppmätt A vägd ljudnivå på 5 m avstånd:

Frekvens (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dBA
Ljudnivån (dB)	28	39	47	53	60	64	65	64	58	70

Kommentar:

Källans beräknade ekvivalenta ljudnivå i mätpunkterna (dBA):

Mät punkt nr.	1	2	3	4
Ljudtrycksnivå (dBA):	5	11	9	4



Nr: 6

Benämning Ventilationsgaller vid turbin

Total ljusteffektnivå (dBA): 97

Uppmätt A vägd ljudnivå på 1 m avstånd:

Frekvens (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dBA
Ljudnivån (dB)	39	54	66	77	84	84	81	76	66	89

Kommentar:

Källans beräknade ekvivalenta ljudnivå i mätpunkterna (dBA):

Mät punkt nr.	1	2	3	4
Ljudtrycksnivå (dBA):	5	12	16	23



Nr: 7

Benämning Ventilationsgaller vid turbin

Total ljusteffektnivå (dBA): 96

Uppmätt A vägd ljudnivå på 0,5 m avstånd:

Frekvens (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dBA
Ljudnivån (dB)	40	56	69	77	87	92	84	75	64	94

Kommentar:

Källans beräknade ekvivalenta ljudnivå i mätpunkterna (dBA):

Mät punkt nr.	1	2	3	4
Ljudtrycksnivå (dBA):	5	11	13	23



Nr: 8

Benämning Ventilationsgaller vid turbin

Total ljusteffektnivå (dBA): 91

Uppmätt A vägd ljudnivå på 1 m avstånd:

Frekvens (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dBA
Ljudnivån (dB)	43	51	64	71	79	79	74	70	60	83

Kommentar:

Källans beräknade ekvivalenta ljudnivå i mätpunkterna (dBA):

Mät punkt nr.	1	2	3	4
Ljudtrycksnivå (dBA):	1	2	6	14



Nr: 9

Benämning Dagficka P4, motorer

Total ljusteffektnivå (dBA): 95

Uppmätt A vägd ljudnivå på 10 m avstånd:

Frekvens (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dBA
Ljudnivån (dB)	28	40	48	57	60	62	60	55	51	67

Kommentar:

Källans beräknade ekvivalenta ljudnivå i mätpunkterna (dBA):

Mät punkt nr.	1	2	3	4
Ljudtrycksnivå (dBA):	18	18	12	6



Nr: 10
Benämning Luftintag, oljepanna
Total ljudeffektnivå (dBA): 90

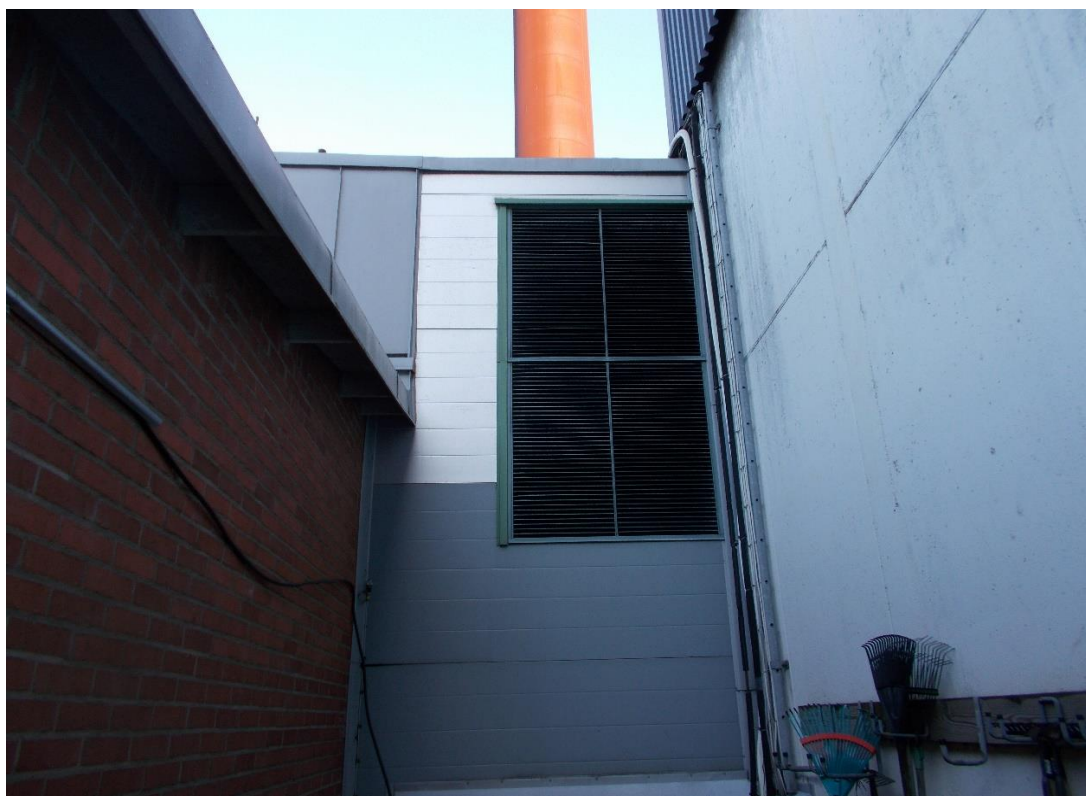
Uppmätt A vägd ljudnivå på 5 m avstånd:

Frekvens (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dBA
Ljudnivån (dB)	26	38	41	62	63	63	51	39	26	68

Kommentar:

Källans beräknade ekvivalenta ljudnivå i mätpunkterna (dBA):

Mätunkt nr.	1	2	3	4
Ljudtrycksnivå (dBA):	12	19	11	4



Nr: 11
Benämning Lastmaskin
Total ljusteffektnivå (dBA): 100

Uppmätt A vägd ljudnivå på 7 m avstånd:

Frekvens (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dBA
Ljudnivån (dB)	36	55	60	64	67	70	71	64	53	75

Kommentar:

I drift ca 1h per dag.

Källans beräknade ekvivalenta ljudnivå i mätpunkterna (dBA):

Mät punkt nr.	1	2	3	4
Ljudtrycksnivå (dBA):	16	6	5	0



Nr: 12
Benämning Skorsten, väster
Total ljudeffektnivå (dBA): 83 dBA

Uppmätt A vägd ljudnivå på 3 m avstånd och 45 grader ovan mynningen:

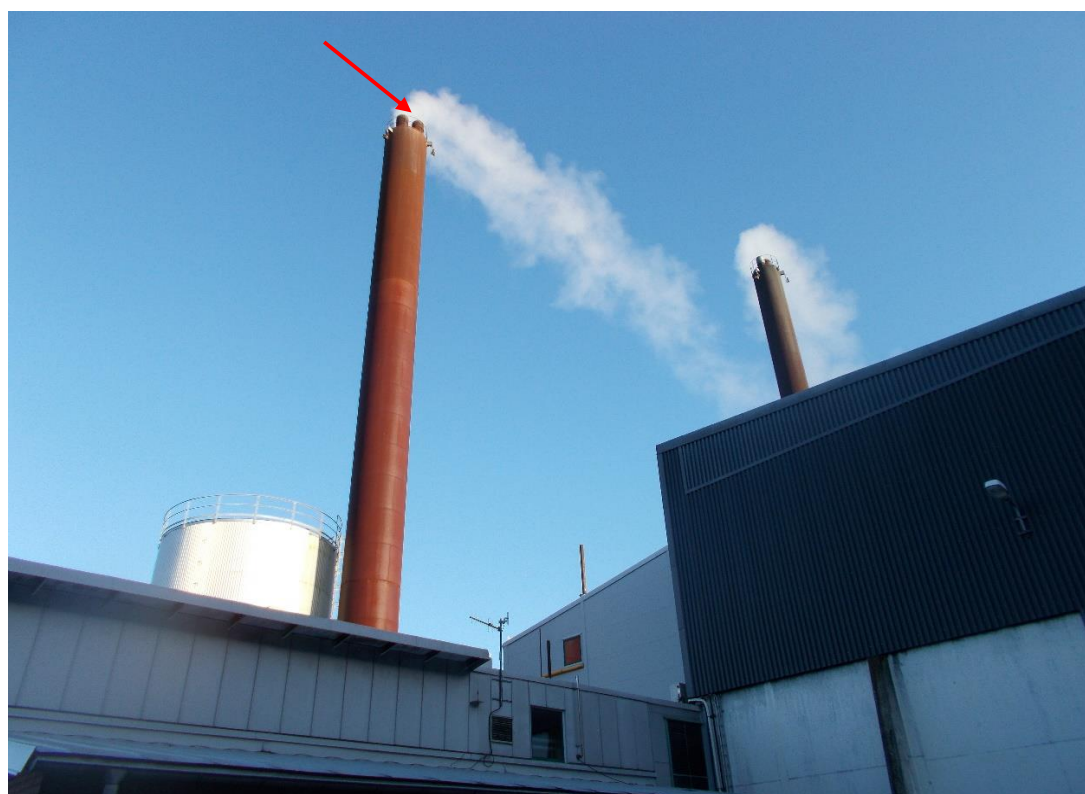
Frekvens (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dBA
Ljudnivån (dB)	37	52	58	54	54	59	58	59	48	66

Kommentar:

Fastbränslepanna 3 och oljepanna 1 och 2.

Källans beräknade ekvivalenta ljudnivå i mätpunkterna (dBA):

Mätpunkt nr.	1	2	3	4
Ljudtrycksnivå (dBA):	15	19	21	16



Nr: 13
Benämning Skorsten öster
Total ljusteffektnivå (dBA): 78

Uppmätt A vägd ljudnivå på 3 m avstånd och 45 grader ovan mynningen:

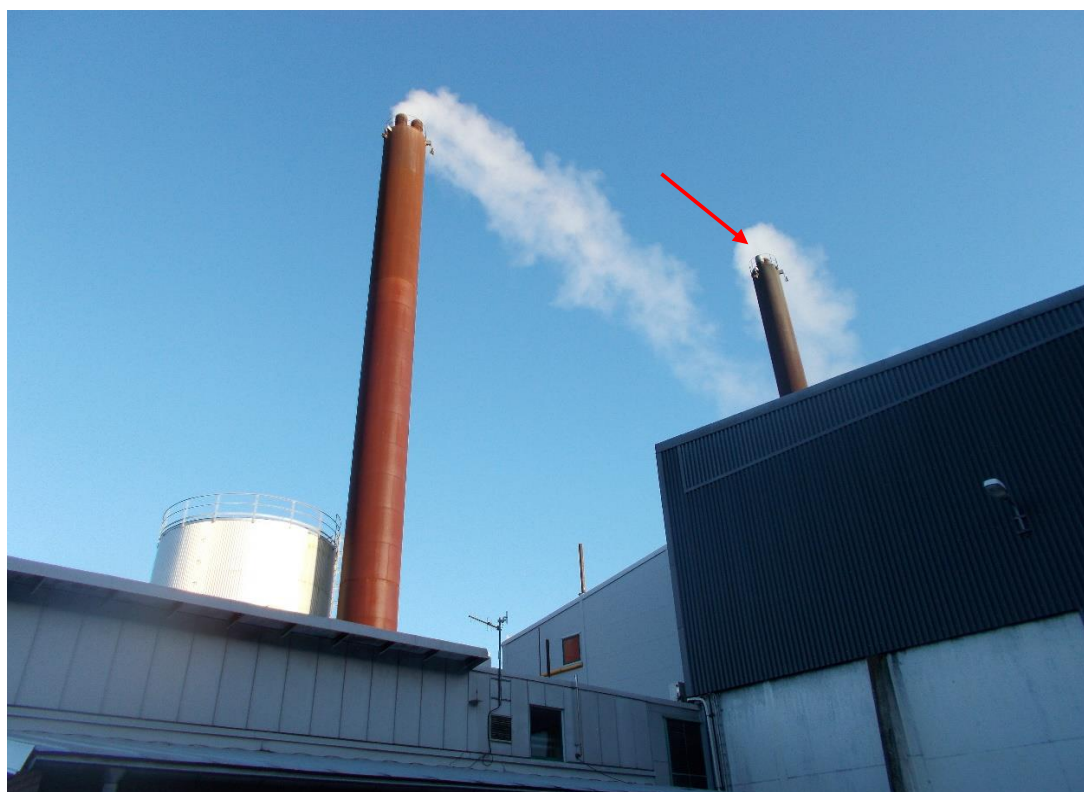
Frekvens (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dBA
Ljudnivån (dB)	26	41	45	51	55	56	51	44	30	61

Kommentar:

Fastbränslepanna 4.

Källans beräknade ekvivalenta ljudnivå i mätpunkterna (dBA):

Mätpunkt nr.	1	2	3	4
Ljudtrycksnivå (dBA):	10	13	15	12



Nr: 14

Benämning Lastbilar

Total ljusteffektnivå (dBA):

Uppmätt A vägd ljudnivå på 2 m avstånd:

Frekvens (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dBA
Ljudnivån (dB)										

Kommentar:

Inga ljudmätningar utfördes. Beräkningarna har utförts enligt den nordiska beräkningsmodellen för vägtrafik, rapport 4635.

Källans beräknade ekvivalenta ljudnivå i mätpunkterna (dBA):

Mätpunkt nr.	1	2	3	4
Ljudtrycksnivå (dBA):	20	11	8	2