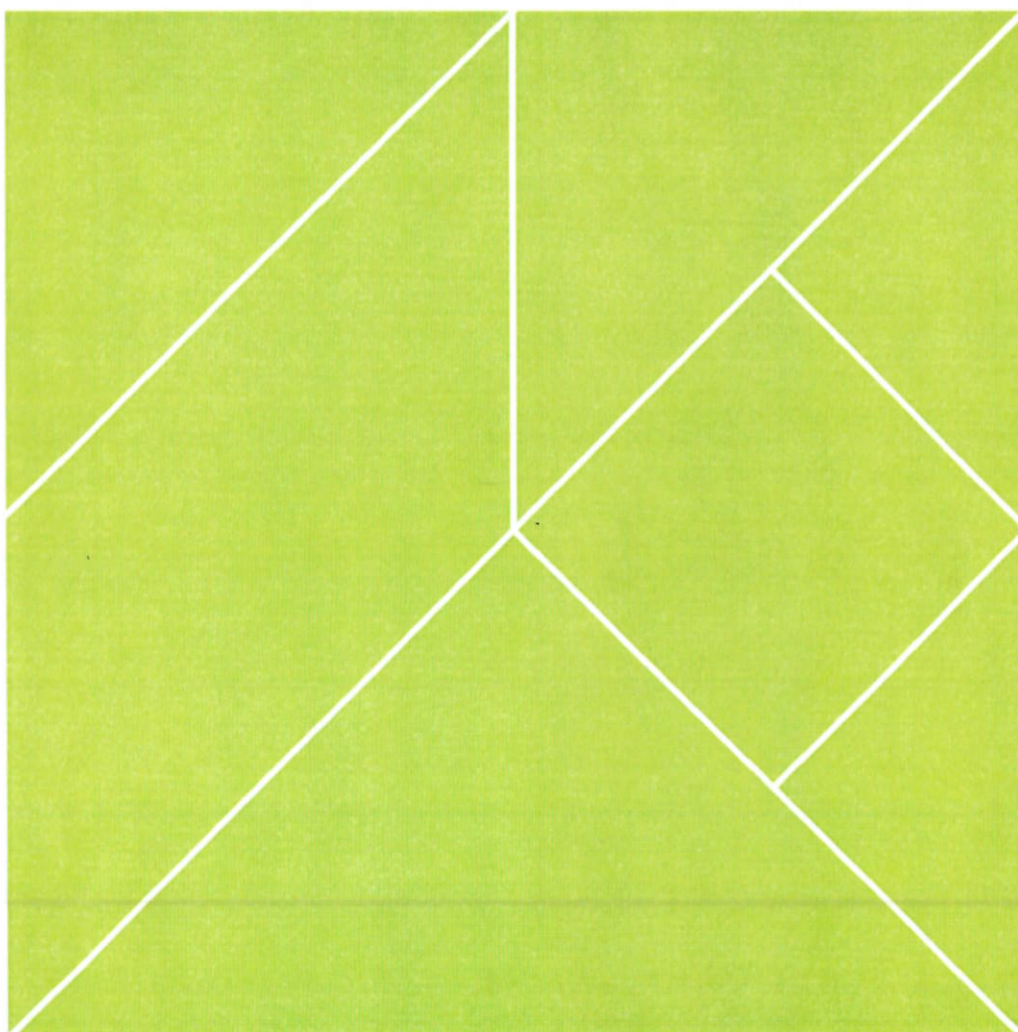


RAPPORT

TURE JOHANSSONS TRÄVARU AB
EXTERNBULLERUTREDNING 2016



RAPPORT
2016-09-23

Uppdrag

Titel på rapport: 261089-01, Ture Johanssons Trävaru AB. Externbullerutredning 2016
Status: Rapport
Datum: 2016-09-23

Medverkande

Beställare: Ture Johanssons Trävaru AB
Kontaktperson: Lennart Johansson

Rapporten är granskad av: Clara Göransson

Uppdragsansvarig: Mats Strömberg, tel 010-452 29 27, mats.stromberg@tyrens.se

Revideringar

Revideringsdatum
Version:
Initialer:

Författare

Mats Strömberg
Datum: 2016-09-23

Tyréns AB

Tel: 010 452 20 00
www.tyrens.se


Säte: Stockholm
Org.Nr: 556194-7986

Sammanfattning

Bullerutredningen ingår som en del i sågverkets tillståndsansökan för ökad produktion från nuvarande 80'000 m³ till 140'000 m³ sågad vara per år.

Nedan visas beräknade ljudnivåer i fritt fält för den nuvarande- och ansökt verksamheten på två olika höjder över mark.

Driftsfall och drifttid		Ekvivalent ljudtrycksnivå dBA						Villkorsvärde
		Mp1		Mp2		Mp3		
		1,6m	5m	1,6m	5m	1,6m	5m	
Nuvarande verksamhet 80'000 m3								Enligt miljö-tillstånd
Full drift	Dag	46	47	51	53	47	49	55
Inmätning och virkestorkar	Kväll	39	41	43	44	39	42	50
Virkestorkar	Natt	33	36	37	39	37	39	45
Ansökt verksamhet efter åtgärder 140'000 m3								Enligt yrkande
Full drift, dag och kväll	Dag & kväll	45	46	49	50	46	47	50 & 50
Virkestorkar, natt	Natt	33	36	37	39	37	39	40



Ur utredningen framgår att det krävs ganska omfattande åtgärder för att vid full drift klara kvällsriktvärden enligt Naturvårdsverkets Rapport 6538 "Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller" i Mp2. Den totala kostnaden för åtgärderna har beräknats till 14,3 miljoner kronor. Den största kostnaden, cirka 10 miljoner kronor, ligger på att öka kapaciteten på timmerinmätningen så att det är möjligt att klara behovet av timmer utan att köra timmerinmätningen under kvällstid. Kostnaden för att klara riktvärden enligt bolagets yrkade bullervillkor uppgår till cirka 400'000 kr.

Innehållsförteckning

1	Bakgrund.....	5
2	Uppdrag.....	5
3	Förklaring av akustiska begrepp.....	5
4	Riktvärden.....	6
4.1	Nuvarande bullervillkor.....	6
4.2	Naturvårdsverkets vägledning.....	7
5	Kontrollpunkter.....	8
6	Förutsättningar.....	9
6.1	Nuvarande verksamhet 80'000 m ³ sågad vara.....	9
6.2	Ansökt verksamhet 140'000 m ³ sågad vara.....	10
7	Bulldämpande åtgärder för den ansökta verksamheten.....	10
7.1	Allmänt.....	10
7.2	Åtgärder för att klara yrkade ljudnivåer.....	11
7.3	Tillkommande åtgärder för att klara riktvärden enligt vägledning.....	12
8	Beräknade ljudnivåer från nuvarande- och ansökt verksamhet.....	14
8.1	Ekvivalenta ljudnivåer.....	14
8.2	Maximala ljudnivåer.....	15
9	Bakgrundsljud från E4.....	15
10	Slutsatser.....	16

Bilaga 1 – Bullerkällornas nuvarande delljudbidrag

Bilaga 2 – Ljudutbredningskurvor för nuvarande verksamhet

Bilaga 3 – Uppmätta ljudeffektnivåer

Bilaga 4 – Loggning av ljudnivåer i Mp2

Bilaga 5 – Utförande och mätosäkerhet

1 Bakgrund

Bullerutredningen ingår som en del i sågverkets tillståndsansökan för ökad produktion från nuvarande 80'000 m³ till 140'000 m³ sågad vara per år.

Utredningen påbörjades redan under vintern 2011 – 2012 då en första beräkningsmodell och rapport togs fram. Därefter har verksamhetsutövaren vidtagit bullerdämpande åtgärder och köpt in nya fordon som har mätts in och lagts in i beräkningsmodellen.

2 Uppdrag

Utföra en bullerkartläggning och beskriva bullersituationen vid den nuvarande verksamheten och den ansökta verksamheten.

3 Förklaring av akustiska begrepp

Störningsmått

Ljud vars styrka är konstant i tiden mäts oftast i decibel med beteckningen dB(A). Indexet "A" efter "dB" indikerar att ljudets frekvenser har korrigerats på ett sätt som motsvarar hur det mänskliga örat uppfattar frekvenser. Det mänskliga örat uppfattar ljusare toner bättre än mörkare.

Ekvivalent och maximal ljudnivå

I Sverige används vanligtvis två störningsmått för industribuller: ekvivalent respektive maximal ljudnivå. Med ekvivalent ljudnivå avses medelljudnivån under en given tidsperiod. För industribuller är tidsperioden i de flesta fall lika med arbetstiden. Förenklat kan man säga att den maximala ljudnivån är den högsta förekommande ljudnivån under ett arbetsmoment.

4 Riktvärden

4.1 Nuvarande bullervillkor

Enligt Länsstyrelsen i Jönköpings Läns tillståndsbeslut daterat 1996-12-19 gäller nedanstående bullervillkor för verksamheten.

"Buller från anläggningen skall begränsas så att ljudnivån vid de närmast belägna bostadshusen – undantaget bostadshuset på fastigheten Klevshult 1:93 – inte överstiger följande riktvärden.

	Ekvivalent	Momentan
Dagtid kl 07-18	55 dBA	-
Kvällstid kl 18-22	50 dBA	-
Sön- och helgdagar kl 07-18	50 dBA	-
Nattetid kl 22-07	45 dBA	55 dBA

Bolaget skall sträva efter att utforma den framtida verksamheten inom området med beaktande av att Naturvårdsverkets riktlinjer för externt industribuller för nyetablerad industri skall innehållas (SNV Råd och riktlinjer 1978:5)."

4.2 Naturvårdsverkets vägledning

Enligt Naturvårdsverkets Rapport 6538 "Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller" daterad april 2015 gäller nedanstående bullerriktvärden vid bostäder uppförda före 2015 (utdrag ur vägledningen).

Tabell 1. Ljudnivå från industri/verksamhet, frifältsvärde

	Leq dag (06-18)	Leq kväll (18-22) samt lör-, sön- och helgdag (06- 18)	Leq natt (22-06)
Utgångspunkt för olägenhetsbedömning vid bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler	50 dBA	45 dBA	40 dBA

Nivåerna i tabellen ovan avser immissionsvärden vid bostäder, förskolor, skolor och vårdlokaler. De gäller utomhus vid fasad och vid uteplatser och andra ytor för utevistelse i bostadens närhet. För bostäder avser nivåerna i första hand bostadsbyggnader där ett ärende om detaljplan eller bygglov påbörjats före den 2 januari 2015. För förskolor, skolor och vårdlokaler bör nivåerna tillämpas för de tidpunkter då lokalerna används. På skol- och förskolgårdar avser nivåerna de delar av gården som är avsedda för lek, rekreation och pedagogisk verksamhet.

Utöver detta gäller:

- Maximala ljudnivåer ($LF_{max} > 55$ dBA) bör inte förekomma nattetid klockan 22-06 annat än vid enstaka tillfällen.
- Vissa ljudkaraktärer är särskilt störningsframkallande. I de fall verksamhetens buller karakteriseras av ofta återkommande impulser som vid nitningsarbete, lossning av metallskrot och liknande eller innehåller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter bör värdena i tabell 1 sänkas med 5 dBA.
- I de fall den bullrande verksamheten endast pågår en del av någon av tidsperioderna ovan, eller om ljudnivån från verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande verksamheten pågår. Dock bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för minst en timme, även vid kortare händelser.

5 Kontrollpunkter

Nedan visas bilder på närmaste bostadshus. Enligt den nya vägledningen gäller utomhusriktvärden för verksamhetsbuller i fritt fält vid fasad och på uteplats. Eftersom de närmaste bostadshusen är tvåvåningshus gäller riktvärden på 1,6 meters höjd över mark vid uteplats och 5 meters höjd över mark vid fasad.

Mp1- Byvägen	
Mp2 – Byvägen 8 och 9 Hyreshuset ägs av delägare till sågverket. Huset har genomgående lägenheter med minst hälften av boningsrummen vända mot norr i riktning från sågverket. Boningshuset bredvid hyreshuset (Byvägen 9) har inbyggd uteplats i norr och väster. Huset har lika många rum vända från sågverket som mot sågverket.	
Mp3 – Landsvägen 6	
	

6 Förutsättningar

6.1 Nuvarande verksamhet 80'000 m³ sågad vara

Verksamheten har följande driftstider:

Såg, timmersortering, justerverk och hyvleri måndag – torsdag	kl 06.45 – 16.10
fredag	kl 06.45 – 13.10
Virkestorkar	Dygnet runt
Under våren kan driftstiden för timmersorteringen utökas till	kl 06.45 – 22.00
Lastbilslastning av kutterspån	kl 06.45 – 17.00
Lastbilslastning av sågverksflis	kl 06.45 – 17.00

Fordon

Truckar

Virkestorkar	1 st 70% effektiv körning
Justerverket	2 st "-
Hyvleriet	2 st "-
Utlastningen	1 st "-

Lastmaskiner

Timmerhantering	1 st lastmaskin 75% effektiv körning
Lastning av flis och kutterspån + städning och snöskottning	1 st lastmaskin typ Svetruck L18
Reserv	1 st lastmaskin

Lastning och lossning

Timmerbilar lossar timmer under alla tider på dygnet. Lossning av en bil tar ca 20 minuter.

Lastbilslastning av flis- och kutterspån tar ca 20 minuter. Vid lastning av sågverksflis ställer chauffören lastbilen parallellt med järnvägsspåret så att den skärmar av lastmaskinen från bostäder.

Inkommande fordon, driftstider

15 st timmerlastbilar (5 timmar 21% dygnet runt), 3 st lastbilar hämtar kutterspån (1 timme dagtid , 4 st lastbilar hämtar flis (20 minuter kl 05.30 -07.00, 1 timme 07 – 18) , 2 st lastbilar hämtar sågspån, 5 st lastbilar hämtar virke.

6.2 Ansökt verksamhet 140'000 m3 sågad vara

Den sökta produktionsvolymen åstadkoms dels genom investeringar i effektivare maskinutrustning och dels genom ökade driftstider.

7 Bullerdämpande åtgärder för den ansökta verksamheten

7.1 Allmänt



I kapitlet redovisas förslag till bullerdämpande åtgärder som bolaget anser vara tekniskt möjliga och ekonomiskt rimliga att genomföra samt ytterligare bullerdämpande åtgärder som krävs för att verksamheten skall klara riktvärden enligt Naturvårdsverkets vägledning. Se kapitel 4.2. De beräknade ljudnivåerna efter åtgärder som bolaget anser vara rimliga används som begränsningsvärden i bolagets yrkade bullervillkor.

Vid framtagande av åtgärder förutsätts att den ansökta verksamheten är i full drift under dag- och kvällstid.

Nedan visas beräknade totala kostnader för åtgärder.

- Total kostnad för åtgärder som bolaget anser vara rimliga och tekniskt möjliga är cirka 0,4 miljoner kronor
- Total kostnad för åtgärder som krävs för att klara riktvärden enligt Naturvårdsverkets vägledning är cirka 14,3 miljoner kronor.


7.2 Åtgärder för att klara yrkade ljudnivåer

Källa	Bild	Åtgärd
Evakering sugfläkt hyvel 1 och 2		<p>Åtgärd: Fläktarna förses med baffelljuddämpare på tryck- och sugsidan.</p> <p>Ljudbidrag i Mp2: 39 dBA och 41 dBA</p> <p>Dämpning: Minst 10 dBA</p> <p>Kostnad: 100'000 kr</p>
Cykloner klyvsåg och kapsåg		<p>Fläktarna förses med ljuddämpare på trycksidan direkt efter fläktarna. Ljuddämparabsorbenten skyddas med perforerad plåt.</p> <p>Ljudbidrag i Mp2: 39 dBA/styck</p> <p>Dämpning: 10 dBA</p> <p>Kostnad: 100'000 kr</p>
Timmerintag		<p>Ljudnivån från timmerintaget kan sannolikt minskas genom att göra en översyn av intaget och åtgärda dela där höga ljud uppstår med gummibeklädnad (slitgummi Trelleborg Blackrock) alternativt vibrationsdämpning av tunna plåtar.</p> <p>Timmervändaren är en del som behöver undersökas.</p> <p>Ljudbidrag i Mp2: 44 dBA</p> <p>Dämpning: 3 dBA</p> <p>Kostnad: 150'000 kr</p>
Flislastning		<p>Flislastningen vid järnvägen skärmas av mot Mp2 hyreshuset genom att ställa upp lastbilen norr om lastmaskinen.</p> <p>Ljudbidrag i Mp2: 31 dBA</p> <p>Dämpbehov: 7 dBA</p> <p>Kostnad: 0 kr</p>

<p>Draghjul timmersorterare</p>		<p>Ljudnivån från draghjulet minskas genom att montera en skärmvägg mot Mp2 alternativt byta ut plåthjulet till ett kugghjul med en kugghjulskrans i plast.</p> <p>Ljudbidrag i Mp2: 38 dBA</p> <p>Dämpning: 10 dBA</p> <p>Kostnad: 50'000 kr</p>
-------------------------------------	---	---

7.3 Tillkommande åtgärder för att klara riktvärden enligt vägledning

För att klara riktvärden enligt vägledningen måste samtliga åtgärder som redovisas i kapitel 7.2 och 7.3 vidtas.

Källa	Bild	Åtgärd
<p>Timmerintag</p>		<p>Bullrande delar i intaget skärmas av från bostäder</p> <p>Ljudbidrag i Mp2: 41 dBA (efter åtgärd i föregående kapitel.)</p> <p>Dämpning: 10 dBA</p> <p>Kostnad: 400'000 kr</p>
<p>Cykloner och spånkanaler, hyvel 1, 2 och 3.</p>		<p>Spåncykloner och kanaler avger materialljud och fläktljud. Ljudet åtgärdas genom att täcka plåtarna med 50 mm mineralull och aluminiumplåtsvep.</p> <p>Ljudbidrag i Mp2: 44 dBA</p> <p>Dämpning: 10 dBA</p> <p>Kostnad: 900'000 kr</p>

Justerverkets huggrum		<p>Huggrummet strålar ut buller genom flisfickan. Ljudet dämpas med en ljuddämpare/ljudsluss</p> <p>Ljudbidrag i Mp2: 39 dBA Dämpning: 5 dBA Kostnad: 100'000 kr</p>
Virkestruckar vid hyvleri		<p>Hyvleriets virkestruckar ersätts med eldrivna truckar. Eldrivna större virkestruckar finns inte på marknaden men bedöms komma ut inom ett par år.</p> <p>Ljudbidrag i Mp2: 39 dBA Dämpning: 10 - 15 dBA Kostnad: 2,5 miljoner kronor/truck inkl två batteripack</p>
Timmersortering		<p>För att klara kvällsriktvärdet 45 dBA på fasad fem meter över mark behöver kapaciteten på timmersorteringen ökas så att den endast är i drift under dagtid. Exempelvis kan det röra sig om att införa tvärsortering vid inmätningstationen.</p> <p>Kostnad: 10 miljoner kronor.</p>

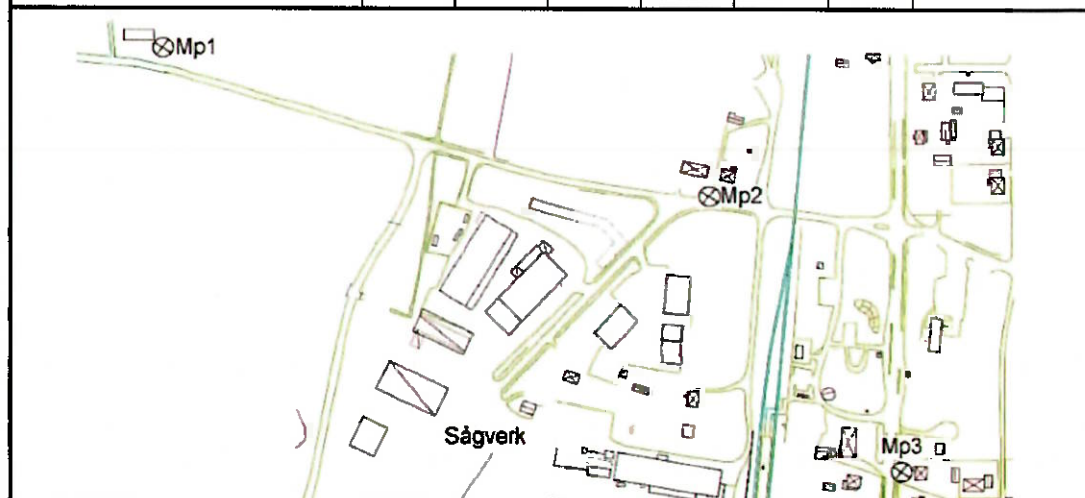
8 Beräknade ljudnivåer från nuvarande- och ansökt verksamhet

8.1 Ekvivalenta ljudnivåer

Nedan redovisas beräknade ljudnivåer vid bostäder tillsammans med bullerriktvärden enligt nuvarande bullervillkor och Naturvårdsverkets vägledning. Enligt den nya vägledningen gäller riktvärden på uteplats eller vid fasad. Eftersom de aktuella boningshusen har två våningsplan gäller riktvärdena på 1,6 meters höjd över mark på uteplats och på 5 meters höjd över mark vid fasad.

Tabell 2 Beräknade ljudnivåer för den nuvarande verksamheten och den ansökt verksamheten. Frifältsvärden på 1,6 m höjd och 5 m höjd över mark.

Driftsfall och driftstid		Ekvivalent ljudtrycksnivå dBA						Villkorsvärde
		Mp1		Mp2		Mp3		
		1,6m	5m	1,6m	5m	1,6m	5m	
Nuvarande verksamhet 80'000 m3								Enligt miljö tillstånd
Full drift	Dag	46	47	51	53	47	49	55
Inmätning och virkestorkar	Kväll	39	41	43	44	39	42	50
Virkestorkar	Natt	33	36	37	39	37	39	45
Ansökt verksamhet efter åtgärder* 140'000 m3								Enligt yrkande
Full drift, dag och kväll	Dag & kväll	45	46	49	50	46	47	50 & 50
Virkestorkar, natt	Natt	33	36	37	39	37	39	40



The map illustrates the spatial layout of the facility and its surroundings. A road runs vertically on the left side. The 'Sågverk' (sawmill) is located in the lower-left quadrant. Three measurement points are marked with a circle containing an 'X': Mp1 is at the top left, near the road; Mp2 is in the center-right, near the sawmill; and Mp3 is at the bottom right, near a residential area. The residential area is depicted with various house icons. A river or canal is shown as a blue line running vertically on the right side of the map.

*Avser åtgärder enligt kapitel 7.2.

8.2 Maximala ljudnivåer

Vid den ansökta verksamheten förekommer det inte maximala ljudnivåer över 55 dBA vid bostäder under nattperioden kl 22 – 06.

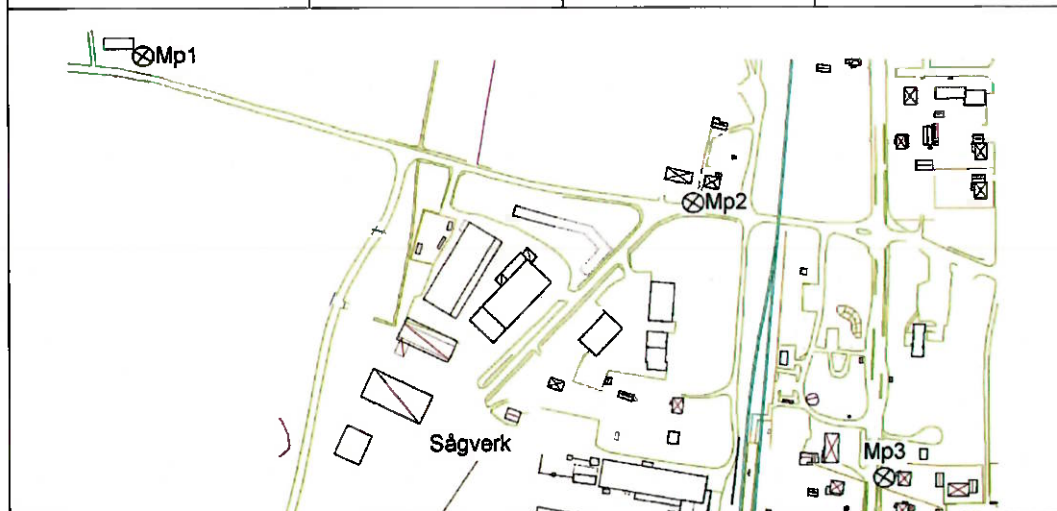
9 Bakgrundsljud från E4

Det förekommer högt bakgrundsljud från E4'an i hela Klevshult's samhälle. Avståndet mellan E4 och bostäderna vid Mp2 är bara cirka 350 meter.

För att bestämma bakgrundsljudnivån under kvälls- och nattetid då verksamheten inte är i drift loggades ljudnivån vid fasaden på flerfamiljshuset närmast mätpunkt 2 under en hel månad från 2016-06-03 till 2016-07-04. Mikrofonen var uppsatt fem meter över mark. Nedan visas månadsmedelvärden av uppmätta ekvivalenta ljudnivåer i fritt fält under hela dag-, kvälls- och nattperioder. Ekvivalenta ljudnivåer per timme redovisas i Bilaga 4. Sågverket är i drift mellan kl 06.45 och 16.10 måndag – torsdag respektive mellan kl 06.45 och 13.10 på fredagar.

Tabell 3 Uppmätta ekvivalenta ljudtrycksnivåer på fem meters höjd vid fasad på flerfamiljshuset närmast Mp2 korrigerade till fritt fält (dvs utan inverkan av fasadreflex).

	Ekvivalent ljudtrycksnivå dBA		
	Dag kl 06 - 18	Kväll kl 18 - 22	Natt kl 22 - 06
Måndag – fredag	55	51	48
Lördag - söndag	50	50	45



Ur tabellen framgår att bakgrundsljudnivån är hög under alla tider på dygnet. Under helger och kvälls- och nattetid på vardagar förekommer det ingen verksamhet på sågverket förutom drift med virkestorkar som inte påverkar ljudnivån i Mp2.

10 Slutsatser

Ur tabell 2 i kapitel 8.1 ovan framgår att bullret från den ansökta verksamheten klarar Naturvårdsverkets väglednings dag- och nattnivåer för ekvivalenta ljudnivåer 50 dBA respektive 40 dBA och överskrider kvällsriktvärdet 45 dBA med fem decibel.

För att klara vägledningens kvällsriktvärde krävs omfattande åtgärder på framförallt hyvleriet och timmerinmätningen till en beräknad kostnad av cirka 14,3 miljoner kronor (se kapitel 7). I praktiken går det dock inte att sänka den totala ljudnivån vid bostäder till 45 dBA eftersom bakgrundsljudnivån från huvudsakligen E4:an är hög. Ur kapitel 9 ovan framgår att medelvärdet av bakgrundsljudnivån under kvällstid uppgick till ekvivalenta ljudnivån 51 dBA under en månads mätning.

Teoretiskt uppgår den totala ljudnivån under kvällstid för den ansökta verksamheten inklusive bakgrundsljud till 53,5 dBA (Bakgrundsljud 51 dBA + verksamhetsbuller 50 dBA = Totalt 53,5 dBA). Vidtar verksamhetsutövaren bullerdämpande åtgärder så att vägledningens kvällsriktvärde innehålls är den totala ljudnivån under kvällstid 52 dBA (Bakgrundsljud 51 dBA + verksamhetsbuller 45 dBA = Totalt 52,0 dBA). Sammanfattningsvis får vi en total sänkning av ljudnivån vid Mp2 med 1,5 dBA efter bullerdämpande åtgärder som gör att verksamheten klarar vägledningens kvällsriktvärde 45 dBA.

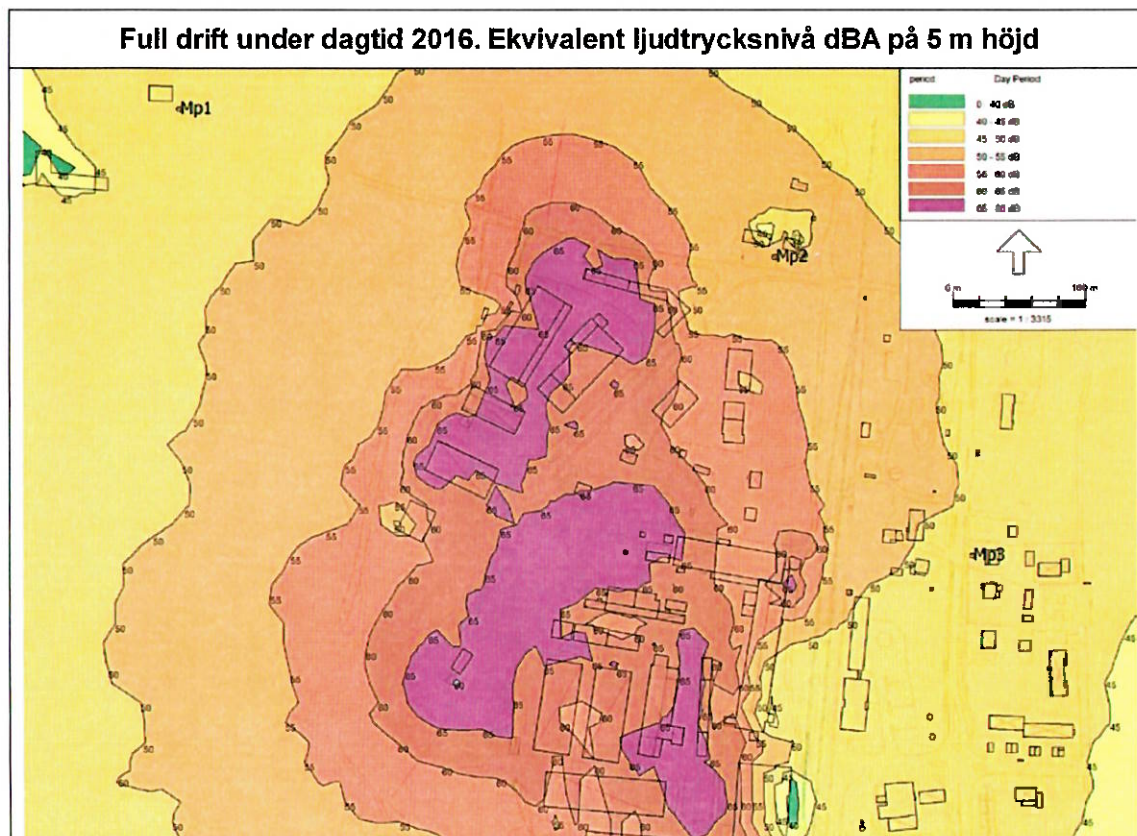
Bilaga 1 – Bullerkällorna delljudbidrag

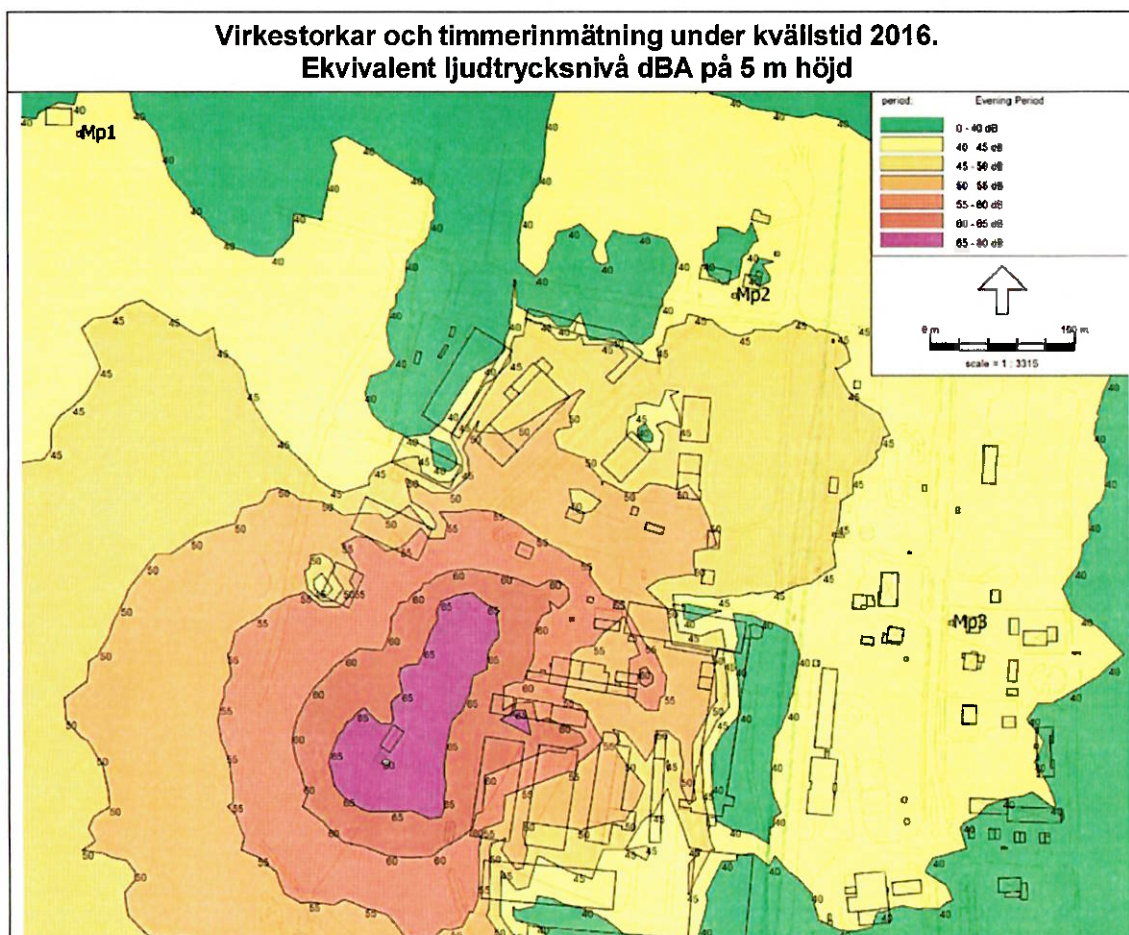
Nedan visas excelark med bullerkällornas delljudbidrag i kontrollpunkterna vi bostäder i vänstra kolumnerna samt beräknade ljudnivåer efter åtgärder som bolaget anser vara tekniskt och ekonomiskt rimliga att genomföra i högra kolumnerna. Åtgärdernas dämpning är inlagd i mellersta kolumnen.

Verksamhet	Bullerkällor	Ekvivalent ljudtrycksnivå dBA på 1,6 m höjd						
		Nuvarande			Dämpning	Ansökt		
		MpA	MpB	MpC	Vald	MpA	MpB	MpC
Inmätning	Draghjul	17,3	38,1	28,3	8	9	30	20
	Fallande stockar i fack	26	38,2	27,6		26	38	28
	Timmerbord / Stegmatare	35,9	30,8	23,7	0	36	31	24
	Timmerbord vändhjul	25,7	17,9	11,3		26	18	11
	Timmerbil lossar timmer	23,9	24,6	8,1	0	24	25	8
						0	0	0
						0	0	0
	Totalt	37,0	41,6	31,8		37	40	30
Fordon Lastmaskiner	Timmerlastmaskin	29,5	35,3	30,9		30	35	31
	Flislastmaskin	24,6	31,3	24,2	7	18	24	17
	Kutterlastmaskin	32,9	30,1	32,5		33	30	33
	Virkestork	25,5	28,3	26,5		26	28	27
	Hyvleri	37,3	39	35,8		37	39	36
	Justerverk	24,6	29,5	30,5		25	30	31
	Utlastningen	17,5	32,2	35,8		18	32	36
						0	0	0
						0	0	0
						0	0	0
						0	0	0
						0	0	0
						0	0	0
						0	0	0
	Totalt	39,6	42,3	41,0		40	42	41
Virkestorkar	Virkestork1	28,6	29,7	28,9		29	30	29
	Virkestork2	28,3	32,1	31,9		28	32	32
	Virkestork3	23,3	30,5	32,1		23	31	32
	Vandringstork	18,8	24,3	27,4		19	24	27
	Virkestork4	16,6	22	15		17	22	15
	Totalt	32,4	36,1	36,6		32	36	37
Såg	Timmerintag	39,6	43,9	40,2	3	37	41	37
	Flistransportör draghjul	11	20,9	26,7		11	21	27
	Flistransportör påmatning	0,7	14,9	35,3		1	15	35
	Justerverk	23,2	36,5	21,6		23	37	22
						0	0	0
						0	0	0
	Totalt	39,7	44,6	41,6		37	42	40
Hyvleri	Hyvel 1							
	H1 evakuering	27,2	39,4	13,3	10	17	29	3
	H1 cyklon	23,6	37	25,8	0	24	37	26
	H1 kanal hyvleri - cyklon	26,1	24,2	28,6	0	26	24	29
	Liten takfläkt	-1,6	9,9	10,4	0	0	10	10
	Hyvel 2							
	H2 evakuering	28,1	41	15,3	10	18	31	5
	H2 cyklon	24,7	37,2	26,5		25	37	27
	H2 kanal hyvleri - cyklon	26,8	24,3	27,5		27	24	28
	Hyvel 3							
	H3 fläkthus	33,3	23,2	8,6		33	23	9
	H3 evakuering	29,4	21,1	7,2		29	21	7
	H3 kanal från hyvleri till cyklon	37,1	35,4	36,3		37	35	36
	H3 cyklon	22,7	32,3	23		23	32	23
	H3 cyklon	22,6	32,6	23,1		23	33	23
	H3 Kanal från fläkt till cyklon	30,7	37,6	29,3	0	31	38	29
	Kapsåg							
	Fläkthus	24,3	35,3	37,3	10	14	25	27
Klyvsåg	Cyklon	30,3	38,7	31,6	10	20	29	22
	Fläkthus	21,5	32,9	34,8	10	12	23	25
	Cyklon	28,7	38,5	30,7	10	19	29	21
						0	0	0
	Totalt	41,6	48,1	42,7		41	44	39
	Totalt hela sågverket	46,0	51,1	47,1		45,0	48,7	45,5

Verksamhet	Bullerkällor	Ekvivalent ljudtrycksnivå dBA på 5 m höjd						
		Nuvarande			Dämpning	Ansökt		
		MpA	MpB	MpC		MpA	MpB	MpC
Inmätning	Draghjul	19,2	37	34,3	8	11	29	26
	Fallande stockar i fack	27,4	38,3	31,6	0	27	38	32
	Timmerbord / Stegmatare	37,9	32,1	31,5	0	38	32	32
	Timmerbord vändhjul	26,8	16,6	19,3	0	27	17	19
	Timmerbil lossar timmer	25,4	29,6	9,1	0	25	30	9
						0	0	0
						0	0	0
	Totalt	38,8	41,6	37,5		39	40	35
Fordon Lastmaskiner	Timmerlastmaskin	31,3	38,2	34,7	0	31	38	35
	Flislastmaskin	25,7	31,7	26	7	19	25	19
	Kutterlastmaskin	32,7	30,3	32,9		33	30	33
	Virkestork	27,4	32,3	27,4		27	32	27
	Hyvleri	38	39,3	37		38	39	37
	Justerverk	26,2	32	31,8		26	32	32
	Utlastningen	19,1	32,9	36,3		19	33	36
						0	0	0
						0	0	0
						0	0	0
						0	0	0
						0	0	0
						0	0	0
						0	0	0
	Totalt	40,4	43,6	42,2		40	43	42
Virkestorkar	Virkestork1	31,2	31,4	30,9		31	31	31
	Virkestork2	31,3	34,3	34,4		31	34	34
	Virkestork3	25,6	31,7	33,3		26	32	33
	Vandringstork	21,5	25,9	29		22	26	29
	Virkestork4	17,7	24	17,3		18	24	17
	Totalt	35,1	37,9	38,4		35	38	38
Såg	Timmerintag	41,1	46,5	41,8	3	38	44	39
	Flistransportör draghjul	12,5	21,6	27,7		13	22	28
	Flistransportör påmatning	1,6	16,2	35,8		2	16	36
	Huggrum	27,9	40,6	23,7		28	41	24
						0	0	0
Justerverk						0	0	0
						0	0	0
						0	0	0
	Totalt	41,3	47,5	43,0		39	45	41
Hyvleri	Hyvel 1 H1 evakuering	32	41,2	17,3	10	22	31	7
	H1 cyklon	25,6	37,1	27,1	0	26	37	27
	H1 kanal hyvleri - cyklon	26,2	25,2	29,4	0	26	25	29
	Liten takfläkt	-0,5	15,9	11,8	0	0	16	12
	Hyvel 2 H2 evakuering	32,8	43	19,3	10	23	33	9
	H2 cyklon	26,4	37,3	27,6		26	37	28
	H2 kanal hyvleri - cyklon	27,4	25,6	28,6		27	26	29
	Hyvel 3 H3 fläkthus	33,7	23,5	8,7		34	24	9
	H3 evakuering	33	25,1	16,3		33	25	16
	H3 kanal från hyvleri till cyklon	37,4	36,1	36,4		37	36	36
	H3 cyklon	24	32,8	23,9		24	33	24
	H3 cyklon	23,9	33	24		24	33	24
	H3 Kanal från fläkt till cyklon	29,4	37,3	29,6	0	29	37	30
	Kapsåg Fläkthus	30,4	40,8	33,4	10	20	31	23
	Cyklon	24,7	43,5	38,7	10	15	34	29
	Klyvsåg Fläkthus	22,4	41,6	36,1	10	12	32	26
	Cyklon	29,5	40,1	32,2	10	20	30	22
						0	0	0
	Totalt	42,8	50,7	43,8		41	45	40
	Totalt hela sågverket	47,3	53,4	48,6		46,2	50,3	46,9

Bilaga 2 – Ljudutbredningskurvor för nuvarande verksamhet





Bilaga 3 – Uppmätta ljudeffektnivåer

Satellitbild på sågverket och bostäder.



Nedan redovisas bilder på bullerkällor och tabeller med källornas oktavbands-uppdelade ljudeffektnivåer i dBA.

Timmersortering, såghus, justerverk och virkestorkar





Källa	Ljudeffektnivå dBA								
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8K	Tot
Panncentral, skorstenstopp	59	69	70	72	71	69	64	52	78
<u>Timmerinmätning</u>									
Stegmatare	81	86	96	98	98	95	91	80	103
Vändhjul	63	73	82	85	87	88	88	79	94
Sorteringsbana, fallande stockar	75	83	88	90	91	91	89	81	97
Draghjul	68	77	85	89	91	90	89	87	97
<u>Såghus</u>									
Timmerbord stockvändare	78	88	96	98	99	98	93	83	104
Rotreducerare, stegmatare									
Barkriv	75	80	93	95	99	96	92	85	103
Kompressor, luftintag	61	73	75	76	77	79	75	69	84
Kompressor, evakuering	69	76	85	86	88	83	76	71	92
Flistransportör, påmatning	60	69	76	81	83	84	80	71	89
Flistransportör, draghjul	54	62	68	74	75	74	72	70	80
<u>Virkestorkar</u>									
Virkestorkar, total nivå	72	84	93	94	94	88	80	70	99
<u>Justerverk</u>									
Flishugg, väggar	68	83	86	85	83	87	81	72	93
Flishugg, tak	70	85	84	87	90	92	80	70	96
Flishugg, flisficka	68	81	85	86	88	90	88	83	95

Hyvlerier



Källa	Ljudeffektnivå dBA								
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8K	Tot
Hyvel 1									
Spånledning hyvleri - spånmagasin	68	80	79	81	86	88	87	81	93
Cyklon	66	74	82	82	81	82	85	80	90
Fläkthus	69	79	90	89	86	86	82	74	95
Evakuering	70,0	78,4	89,5	89,7	75,8	72,0	71,7	68,0	93,0
Hyvel 2									
Spånledning hyvleri - spånmagasin	69	77	83	85	85	85	87	82	93
Cyklon	68	76	80	83	83	83	84	79	90
Fläkthus	69	79	88	86	84	84	80	73	92
Evakuering	67,7	76,5	90,4	87,8	76,3	73,3	75,6	71,8	92,7
Hyvel 3									
Spånledning hyvleri - spånmagasin	76	95	87	87	94	93	89	86	100
Cyklon	65	79	80	82	83	83	86	82	91
Spånledning cyklon - fläkt	65	87	78	82	84	84	82	78	92
Fläkthus	68	87	86	85	93	86	85	78	96
Evakuering	61	71	93	85	84	83	81	77	95
Klyv									
Fläkthus	69	84	87	89	88	89	89	84	96
Cyklon 2015	68	87	88	87	86	86	86	85	95
Kap									
Fläkthus	76	86	88	92	92	91	88	84	98
Cyklon 2015	73	88	90	89	88	86	84	80	96
Övrigt									
Liten takfläkt på hyvleribyggnad	51	59	64	64	65	65	59	50	71

Fordon

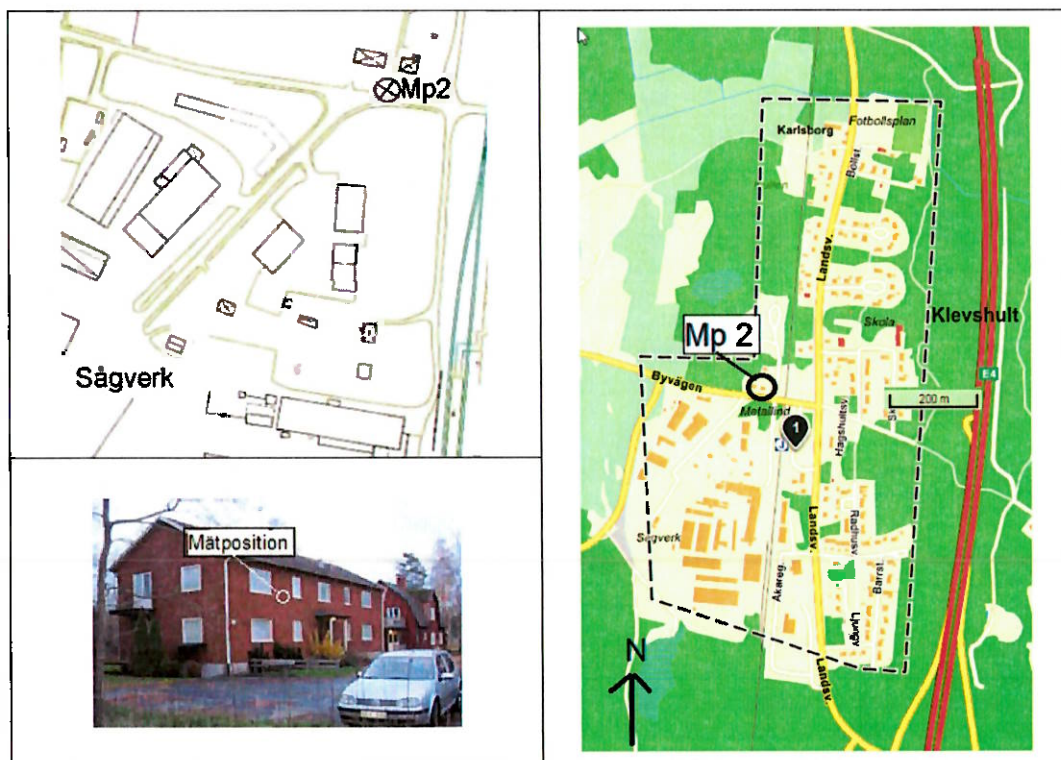



Källa	Ljudeffektnivå dBA								
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8K	Tot
Ljungbymaskin L30, Lyfter och kör timmer	79	85	91	90	96	92	86	76	99
Ljungby L18 lastar spån och flis 2015	84,5	87,6	91,7	94,7	96,9	95,7	91,9	85,8	102,0
Virkestruck Svetruck 1460, kör och lyfter virke 2015	83	87	93	93	94	92	88	80	100
Timmerbil lossar timmer	76	81	85	91	94	92	85	75	98

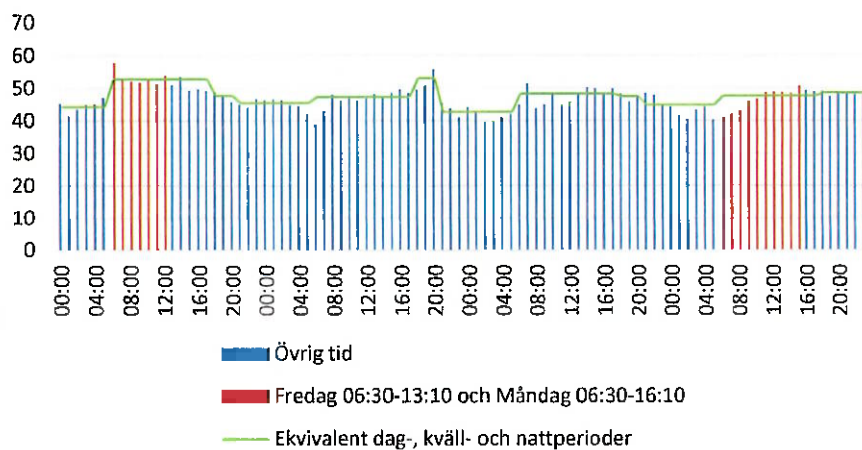
Bilaga 4 – Loggning av ljudnivåer i Mp2

I bilagan presenteras loggade ljudnivåer invid fasad vid flerfamiljshuset närmast Mp2.

- Mikrofonen är placerad i höjd med nederdelen av fönster på plan 2.
- Uppmätta ljudnivåer är frifältskorrigerade.
- Staplarna visar ekvivalentljudtrycksnivån över en timme (medelljudnivån) i fritt fält.
- Gröna linjer visar ekvivalent ljudtrycksnivå över hela dag, kvälls- och nattperioder. Kl 06-18, 18-22 och 22-06.
- I tabeller under diagrammen visas vindriktning och vindhastighet kl 20.00.
- Medvind från E4 fås inom sektorn nordost till sydost.
- Analysen görs främst för kvällsperioden.

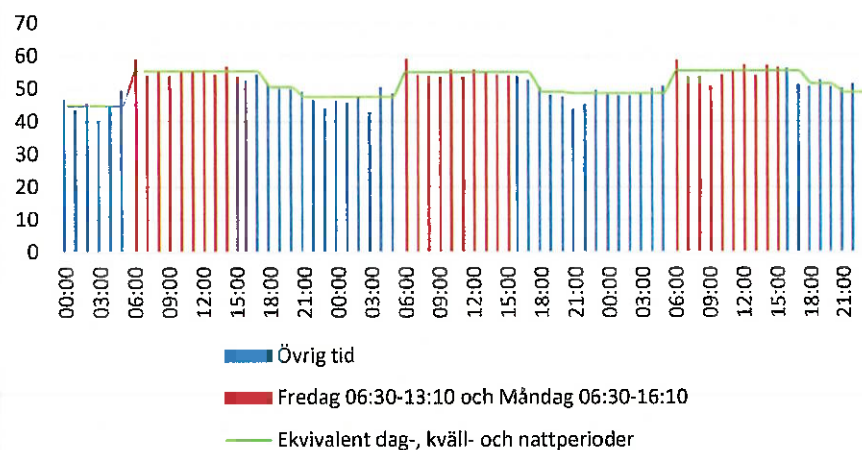


Vecka 22 fre-mån



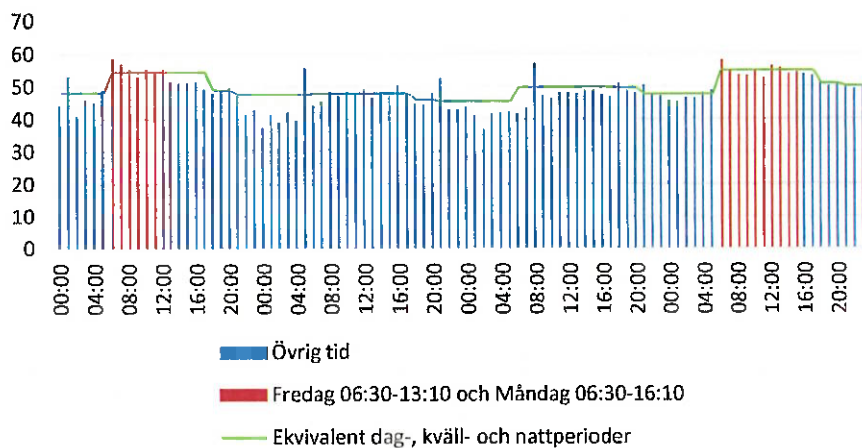
Vindriktning och vindhastighet			
3 juni	4 juni	5 juni	6 juni
NO 2	N 4	N 6	ONO 2

Vecka 23 tis-tor



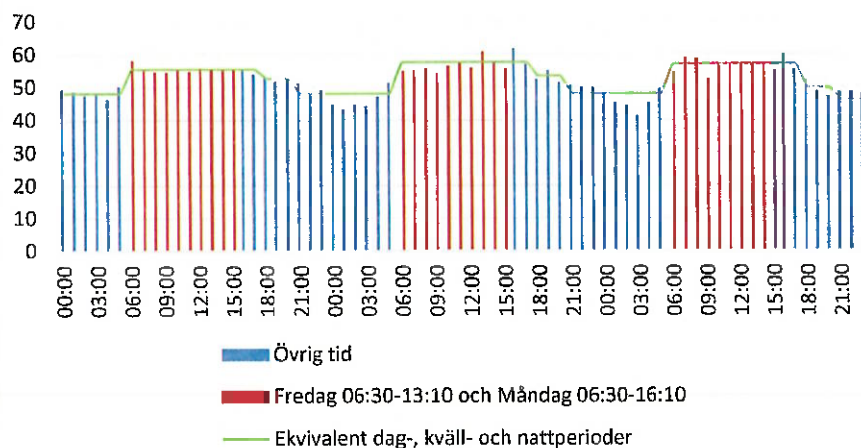
Vindriktning och vindhastighet		
7 juni	8 juni	9 juni
VSV 6	N 3	2

Vecka 23 fre-mån



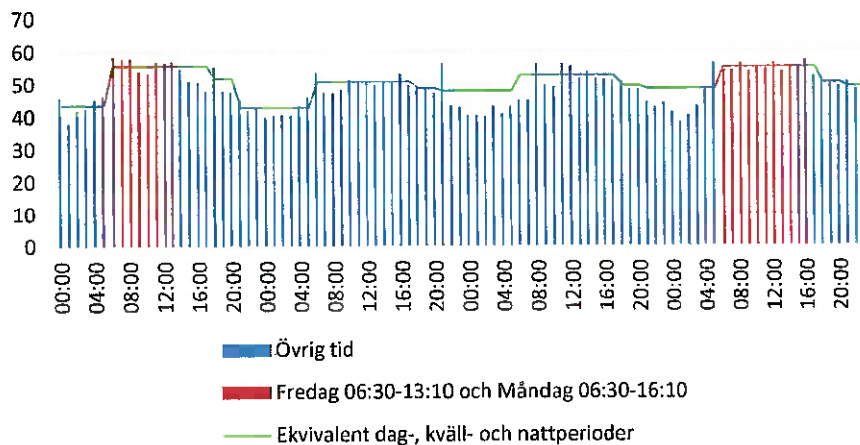
Vindriktning och vindhastighet			
10 juni	11 juni	12 juni	13 juni
N 5	N 3	N 5	ONO 3

Vecka 24 tis-tor



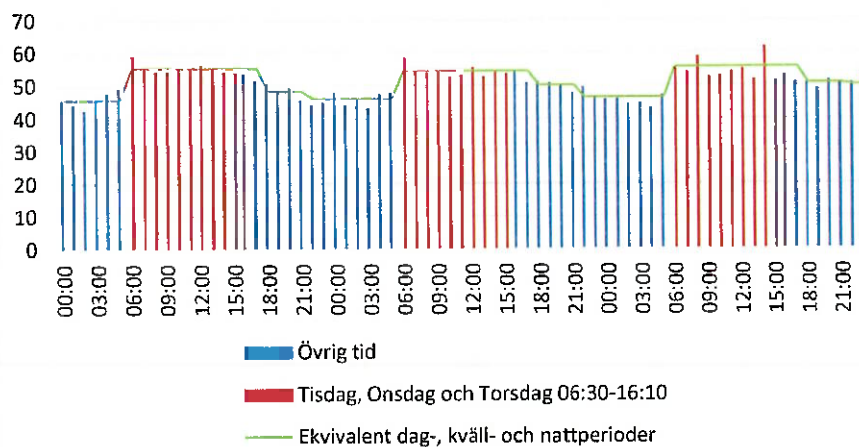
Vindriktning och vindhastighet		
14 juni	15 juni	16 juni
OSO 5	OSO 2	SSO 1

Vecka 24 fre-mån



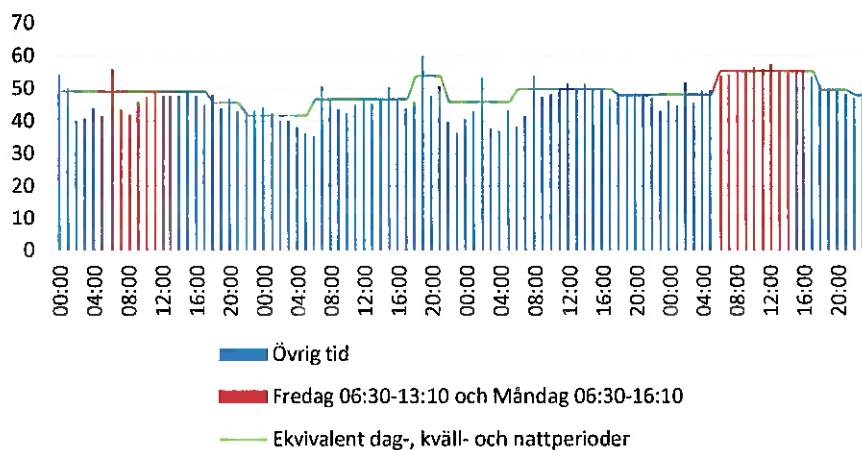
Vindriktning och vindhastighet			
17 juni	18 juni	19 juni	20 juni
NV 4	VSV 6	SV 7	S 3

Vecka 25 tis-tor



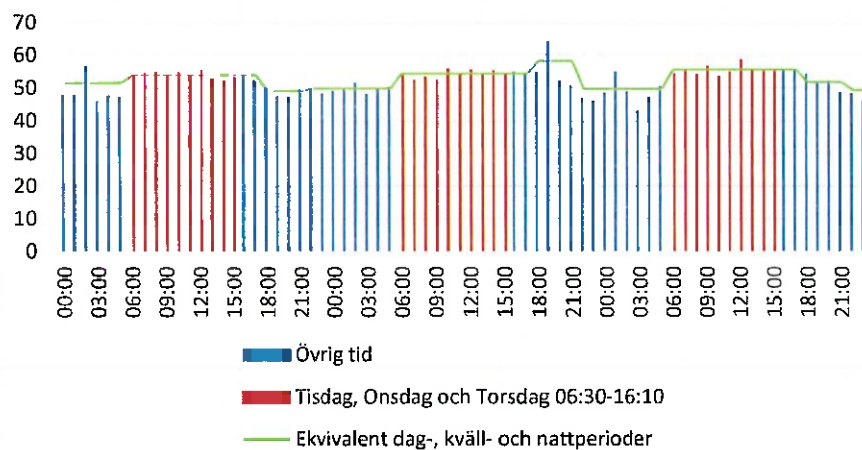
Vindriktning och vindhastighet		
21 juni	22 juni	23 juni
V 6	NV 2	ONO 3

Vecka 25 fre-mån



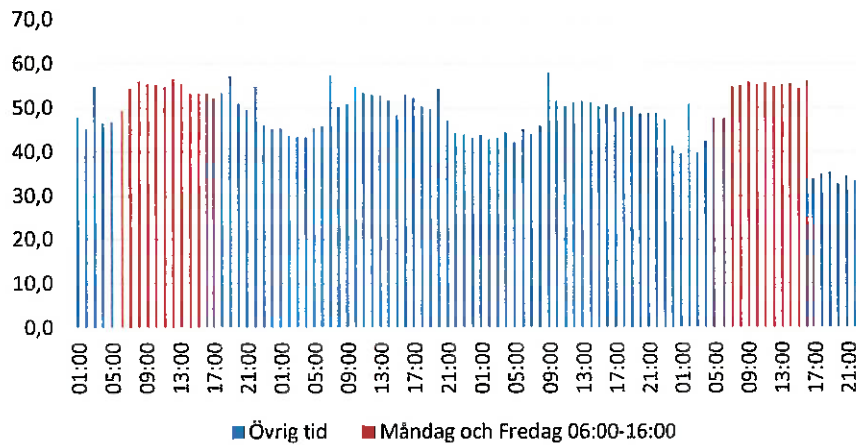
Vindriktning och vindhastighet			
24 juni	25 juni	26 juni	27 juni
NO 2	N 4	N 6	

Vecka 26 tis-tor



Vindriktning och vindhastighet		
28 juni	29 juni	30 juni
VSV 5	SO 5	S 4

Vecka 26 fre-mån



Vindriktning och vindhastighet			
1 juli	2 juli	3 juli	4 juli
SSV 5	VSV3	VSV 5	VSV 5

Bilaga 5 – Utförande och mätosäkerhet

Personal

Utredningen har utförts av Mats Strömberg, konsult på Tyréns AB.

Mätinstrument

Vid mätningarna användes ljudanalysator av typen Bruel & Kjaer 2250 (no 26760). Kalibrering gjordes med kalibrator av typen B&K 4231 (no 2705831). Före och efter fältmätning kalibreras instrumentet med kalibratoren.

Kalibrator och instrument kalibreras vid ackrediterat laboratorium varje respektive vartannat år.

Loggning utföres med SIGICOM loggutrustning.

Mätosäkerhet

Instrument

Ljudanalysatorn och kalibratoren uppfyller kraven för typ 1 instrument enligt IEC 651 och IEC 804. Detta innebär att mätonoggrannheten för ljudanalysatorn är $\pm 0,7$ dBA för det enligt standarden specificerade frekvensområdet (dvs gäller inte mycket höga eller mycket låga frekvenser) och mätonoggrannheten för kalibratoren är $\pm 0,2$ dBA vid frekvensen 1000 Hz. Ovanstående specifikation gäller endast för temperaturer ner till -10 °C.

Ljudeffektnivå/beräkning av ljudnivån i omgivningen

I beräkningsmetoderna som använts i uppdraget anges följande osäkerheter vid bestämning av källstyrkan. Nedan visas ett utdrag från "Vejledning fra Miljøstyrelsen, Nr.5 1993" översatt till svenska.

Osäkerhet* Typ av mätning

- 3 dB När källstyrkan är bestämd med Kugelmetoden är osäkerheten ca 3 dB. Samma osäkerhet kan uppnås när kassetmetoden används på verksamheter med många ljudkällor utan utpräglad riktningsverkan och mätbetingelserna i övrigt är goda.
- 5 dB När Kassetmetoden används på verksamheter med få bullerkällor eller med ogynnsamma mätbetingelser eller vid källor med utpräglad riktningsverkan är osäkerheten ca 5 dB. Samma osäkerhet kan också förväntas från källor i rörelse eller placerade inomhus.
- 5-10 dB Om upplysningar om källstyrka inhämtas från handböcker kan man räkna med osäkerheten 5-10 dB.

*95% konfidensintervall

Vid de aktuella mätningarna bestämdes ljudeffektnivån med hjälp av Kugelmetoden. Standardavvikelsen för reproducerbarheten vid bestämning av den A-vägda ljudeffektnivån med denna metod uppskattas till 1,5 dB. Det sanna värdet kan med 90 % sannolikhet förväntas ligga inom ± 3 från det redovisade värdet (enligt metodbeskrivning).

Vid beräkning av ljudkällornas ljudbidrag i immissionspunkterna enligt beräkningsmetoden DAL 32 uppgår standardavvikelsen till 1 till 3 dB i det aktuella beräkningsfallet.

I de fall ljudeffektnivån bestäms enligt ISO 3744:1995 (för en källa) gäller följande: Mätfelet bedöms vid normalfördelning uppgå till 1,5 dB med täckningsfaktorn $k=1$ vilket innebär ett 67 %-igt konfidensintervall. Täckningsfaktorn $k=2$ medför dubbla värdet vilket motsvarar ett 95 %-igt konfidensintervall.

Utförande

Bullerkarteringen har utförts i två steg. I första steget har de dominerande bullerkällornas källstyrka bestämts genom närmätning och beräkning. I andra steget har respektive källas ljudbidrag vid bostäder beräknats med hjälp av datorprogrammet Predictor typ 7810 ver 10.1 (Bruel & Kjaer) med beräkningsmodulen DAL 32 (Nordisk beräkningsmetod för externt industribuller).

Källornas ljudbidrag till omgivningen sjunker med avståndet. Vid halvsfärisk utbredning över hård mark (asfalt) sjunker ljudnivån med 48 dBA på 100 m på grund av den geometriska avståndsdämpningen. Beräkningsmodellen tar även med andra parametrar såsom markdämpning, luftabsorption, tät skog, skärmar, reflexer och driftstider som påverkar ljudnivån med ytterligare några dBA. Källor med kort driftstid har en mindre påverkan på den ekvivalenta ljudnivån (genomsnittliga ljudnivån) jämfört med bullerkällor som har kontinuerlig drift.