A close-up photograph of a stack of cut logs, showing the circular cross-sections of the wood with visible growth rings and bark. The logs are piled together, creating a textured, natural background.

D0106774 Rapport A

Externbullerutredning 2024

SCA Bollstabruk

efterklang :

PART OF AFRY

Projektnummer	D0106774
Revidering	0.2
Dokumenttyp	Rapport A
Datum	2024-12-13
Kund	SCA Bollstabruk
Kontaktperson	Christer Fält
Uppdragsansvarig	Mikael Hörnqvist, Tel: 072 -510 15 41, E-post: mikael.hornqvist@efterklang.org
Kvalitetsansvarig	Mats Söderlind, Tel: 070 – 184 57 93, E-post: mats.soderlind@efterklang.org
Handläggare	Mikael Hörnqvist, Tel: 072 -510 15 41, E-post: mikael.hornqvist@efterklang.org

Sammanfattning:

Efterklang har fått i uppdrag att utföra en externbullerutredning av den nya utlastningen, där bland annat en ny transportväg planeras och nya magasin skall byggas. I den här utredningen beräknas och redovisas bullret från utlastningen.

Den nya transportvägen till utlastningsområdet används dag- och kvällstid av ca 34 transporter per dag (220 dagar per år). Detta innebär ca 2,2 lastbilspassager per timme, vilket är ca en passage mer i timmen än vad som går i dagsläget.

Den externa bullernivån från nya utlastningen beräknas minska under samtliga tidsperioder gentemot befintlig utlastning, dock mest under nattetid. Den momentana ljudnivån beräknas kunna öka vid enstaka fastigheter, dock från redan låga nivåer.

Ljudnivåskillnad (Framtida – Nuvarande utlastning)	Beräknad ekvivalent ljudnivå i dBA vid fasad i respektive beräkningspunkt (frifältsvärde)							
	Bollsta 2:8 Markplan	Bollsta 2:10 Markplan	Bollsta 3:7 Markplan	Vån 1	Bollsta 3:92 Markplan	Vån 1	Bollsta 4:13 Markplan	Vån 1
Dag/kvällstid, Leq	-2	-1	-5	-4	-9	-6	0	-2
Nattetid, Leq	-2	-3	-8	-7	-7	-4	-3	-4
Nattetid, Lmax	2	4	-2	-1	1	0	-1	0

Positivt värde är en ökning av ljudnivån, negativt värde en minskad ljudnivå med den nya utlastningen.

Den ekvivalenta ljudnivån från framtida utlastningen beräknas till 34 dBA eller lägre nattetid och under 55 dBA momentana ljudnivå. Detta är en betydande förbättring jämfört med dagens situation.

Datum	Rev	Beskrivning	Upprättad	QA	Godkänd
2024-12-13	0.2	Mindre ändringar, text om backvarnare.	MLH	MSS	MLH
2024-10-24	0.1	Förhandskopia av rapporten	MLH	MSS	MLH

INNEHÅLLSFÖRTECKNING:

1	INLEDNING:	4
1.1	BAKGRUND OCH UPPDRAG	4
1.2	UNDERLAG	4
1.3	FÖRKLARING AKUSTISKA BEGREPP OCH DEFINITIONER	5
2	FÖRUTSÄTTNINGAR:	6
2.1	BEDÖMNINGSGRUND	6
2.1.1	SCA BOLLSTABRUK SÅGVERK	6
2.1.2	NATURVÅRDSVERKETS RIKTVÄRDEN FÖR EXTERNT INDUSTRIBULLER	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.2	NORMAL DRIFT/PRODUKTION	7
2.3	BULLERKÄLLOR PÅ OMRÅDET	7
2.4	BERÄKNINGSPUNKTER I BEBYGGELSEN	8
3	MÄTNINGAR:	8
3.1	UTFÖRDA MÄTNINGAR	8
3.2	MÄTRESULTAT	9
4	BERÄKNINGAR:	9
4.1	BERÄKNINGSMETOD	9
4.2	BERÄKNINGSSTANDARDER	9
4.3	BERÄKNINGSINSTÄLLNINGAR	9
4.4	STANDARDAVVIKELSE I NORDISKA BERÄKNINGSMODELLEN	10
4.5	BERÄKNINGSMODELL	10
4.6	BERÄKNINGSSITUATIONER	10
4.7	BERÄKNINGSRESULTAT	11
4.7.1	ÖVERSIKTLIGT	11
4.8	BERÄKNINGSRESULTAT I DETALJ	12
4.8.1	DETALJRESULTAT – SITUATION 1.1: NUVARANDE UTLASTNING, DAG-/KVÄLLSTID	12
4.8.2	DETALJRESULTAT – SITUATION 1.2: FRAMTIDA UTLASTNING, NATTETID	13
4.8.3	DETALJRESULTAT – SITUATION 2.1 FRAMTIDA UTLASTNING, DAG-/KVÄLLSTID	14
4.8.4	DETALJRESULTAT – SITUATION 2.2 FRAMTIDA UTLASTNING, NATTETID	15

RAPPORTBILAGOR:

Bullerkarta: Nuvarande utlastning.....	A1.1-1.3
Bullerkarta: Framtida utlastning.....	A2.1-2.3

1 INLEDNING:

1.1 BAKGRUND OCH UPPDRAG

Efterklang har fått i uppdrag att utföra en externbullerutredning av den nya utlastningen, där bland annat en ny transportväg planeras och nya magasin skall byggas. I den här utredningen beräknas och redovisas bullret från utlastningen, i Rapport B redovisas vad utlastningen innebär för trafikbullersituationen för närområdet.



Figur 1.1: Översikt över industriområdet (utlastningens verksamhet inom cirkeln).

1.2 UNDERLAG

Följande underlag har använts för utredningen:

- [1] Markmodell för nya transportvägen (2024-09-30)
- [2] Projektkarta för nya lagerbyggnader (2024-09-10)
- [3] Projektkarta över sågverket med nya justerverket (2024-10-01)

Övriga uppgifter:

- Drifftider och trafikuppgifter

1.3 FÖRKLARING AKUSTISKA BEGREPP OCH DEFINITIONER

Ljud Ljud är tryckvariationer i luft som kan skapas av en vibrerande yta, t ex ett högtalarmembran, en pulserande luftström, ett avgasrör eller en snabb förbränning som i en explosion. De utbreder sig med en hastighet av ca 340 m/s och blir svagare när de breder ut sig i en större luftvolym.

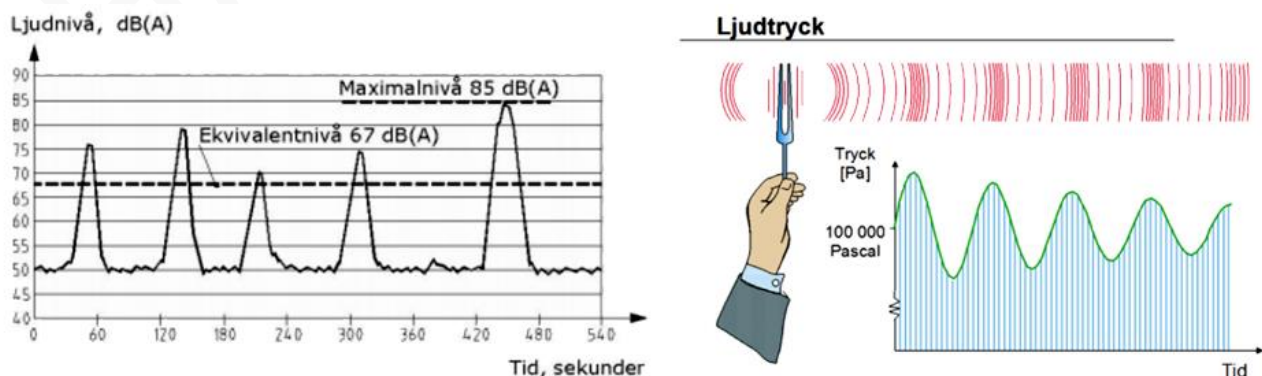
Decibel Omfånget hos ljudet som vår hörsel kan uppfatta är enormt. Ljudtrycket vid smärtgränsen är ca 10 000 000 gånger starkare än det svagaste ljudet vi kan höra. För att slippa mycket stora tal används en logaritmisk skala för ljudtrycket. Ljudtrycksnivån anges därför i decibel (dB) relativt 20 µPa. En ökning från 50 dBA till 56 dBA kan ses som liten men motsvarar en fördubbling i ljudtrycket. En ökning på ca 10 dB är en upplevd fördubbling av ljudnivå.

Frekvens För att människan skall kunna uppfatta tryckvariationerna som ljud krävs att dessa uppgår till mellan 20 och 20 000 per sekund. Antalet tryckvariationer/sekund kallas ljudets frekvens (tonhöjd) och enheten är Hertz (Hz). För att ett ljud ska kunna höras av oss krävs alltså att dess frekvens ligger mellan 20 och 20 000 Hz. Bäst hör vi kring 1000 Hz. Lågfrekventa ljud kan liknas vid det muller som en traktor skapar. I mellanregistret ligger bruset från trafikbuller med mycket energi mellan 500-1000 Hz. Högfrekventa ljud kan vara visslingar t.ex. från en domarvisselpipa

Frekvensvägning För att kunna ange uppmätta bullervärden med ett tal som stämmer överens med hörseln, används en vägning av olika frekvenser. Vägningen kan göras på olika sätt. De mest vanliga vägningsfiltren är A och C-filtren. A-vägningen, som är ett försök att efterlikna hur örat uppfattar olika frekvenser vid relativt låga ljudstyrkor, dämpar låga frekvenser och förstärker medelhöga. Den tillämpas för mätning av normala frekvenser och ljudstyrkor. A-vägningen uttrycks i dBA. C-vägning, som endast i liten grad dämpar mycket låga frekvenser, används för att mäta ljud med relativt höga ljudstyrkor och anges i dBC. Lågfrekvent kraftigt ljud mäts ofta med C-filter eller ovägt, eftersom dBA-värdet inte stämmer med hörselintrycket. Riktvärden är i dBA.

Ekvivalent ljudnivå, L_{eq} Energiekvivalent medelvärde av varierande A-vägd ljudtrycksnivå under en given tidsperiod.

Maximal/momentan ljudnivå, L_{max} Ljudnivå i ett visst ögonblick mätt med en integrationstid svarande mot läge "FAST", F. Momentan ljudnivå är t.ex. korta men höga ljudnivåer som kan uppstå vid normala driftförhållanden, t.ex. hantering av timmer. För trafikbuller benämns dessa ljudnivåtoppar som maximal ljudnivå.



Figur 1.1: Beskrivning av ekvivalent ljudnivå, maximal ljudnivå, ljudtryck och frekvens.

Akustiska nyckeltal: Decibel är ett logaritmiskt mått. Detta innebär bland annat att vid addition av buller från två lika starka bullerkällor ökar ljudnivån med 3 dBA.

Exempel: 50 dBA + 50 dBA = 53 dBA

Om en bullerkälla är minst 10 dBA lägre i nivå än en annan kan dess ljudnivåbidrag anses vara försumbart.

Exempel: 50,0 dBA + 40,0 dBA = 50,4 dBA ≈ 50 dBA

När det gäller upplevelsen av skillnader i bullernivå kan 3 dBA upplevas som en hörbar förändring medan en skillnad på 8 - 10 dBA upplevs som en fördubbling/halvering av ljudet.

Upplevd ljudnivå: En ökning av 6dB innebär en fördubbling av ljudtrycket men det krävs en större ökning för att örat skall uppleva det som väsentligt högre och en bra tumregel för "upplevd ljudnivå" är därför:

- 1 dB är den minsta skillnaden som de flesta kan uppfatta
- 5 dB märkbar skillnad
- 10 dB upplevs av de flesta som en fördubbling eller halvering

Frifältsvärde: Riktvärden för högsta ljudnivå utomhus vid fasad avser frifältsvärde. Med frifältsvärde avses beräknad/uppmätt nivå utan inverkan av ljudreflexer i den egna bakomvarande fasaden, men inklusive reflexer från övrig bebyggelse, skärmar etc.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR:

2.1 BEDÖMNINGSGRUND

2.1.1 SCA Bollstabruk sågverk

Sågverket har följande bullervillkor i sitt tillstånd.

Buller från verksamheten ska begränsas så att det inte ger upphov till högre ekvivalent ljudnivå som frifältsvärde utomhus vid närmaste bostäder än:

- 55 dB(A) vardagar, kl. 06:00-18:00
- 45 dB(A) nattetid, kl. 22:00-06:00
- 50 dB(A) övrig tid

Om ofta återkommande impuls ljud eller hörbara tonkomponenter förekommer ska de angivna ekvivalenta ljudnivåerna sänkas med 5 dB(A). Nattetid (kl. 22:00-06:00) får momentana ljud inte överskrida 55 dB(A).

Ekvivalentvärdena ska beräknas för de tidsperioder som anges ovan med undantag för nattetid då ekvivalentvärdet ska beräknas för varje timme. Kontroll av buller ska ske enligt vad som föregår av gällande egenkontrollprogram, när det skett mer omfattande förändringar i verksamheten och/eller om det framkommit berättigade klagomål på buller från verksamheten, dock minst en gång per år.

Framtagande av lämpliga bullerdämpande åtgärder ska ske i samråd med tillsynsmyndigheten.

2.2 NORMAL DRIFT/PRODUKTION

Utlastningen: Utlastningen har aktivitet samma tider som sågverket. Ca 220 dagar om året och kl. 06:00-01:00.

Transporter: Transporter sker dag- och kvällstid, dvs fram till kl 22:00.

2.3 BULLERKÄLLOR PÅ OMRÅDET

Följande uppgifter kring utlastningens truckaktivitet har angivits:

- Dag- och kvällstid: 3st truckar arbetar på lastområdet. 2st lastar lastbil för utkörning på lastytan (cirkeln). 1st truck bär fram från magasin samtidigt som lastning sker. 1st truck går från utlastning från Justerverk via nya bron till nya magasinen. Totalt är 4st och "snurrar" samtidigt i detta planområde.
- Natttid: Normalt 1-2 truckar som arbetar på området.

Trucktyper:

- 3st, Svetruck 15-120. 12 ton. (deklarerad ljudeffekt, Lw = 110 respektive 108 dBA, äldre/ny modell)
- 1st, Kalmar Eltruck ECG 160-12. 12 ton.

Enligt uppgifter kommer endast nya truckmodeller användas på framtida utlastning så denna används i beräkningarna.



Figur 2.1: Svetruck 15-120 (äldre modell)



Figur 2.2: Svetruck 15-120 (äldre modell)



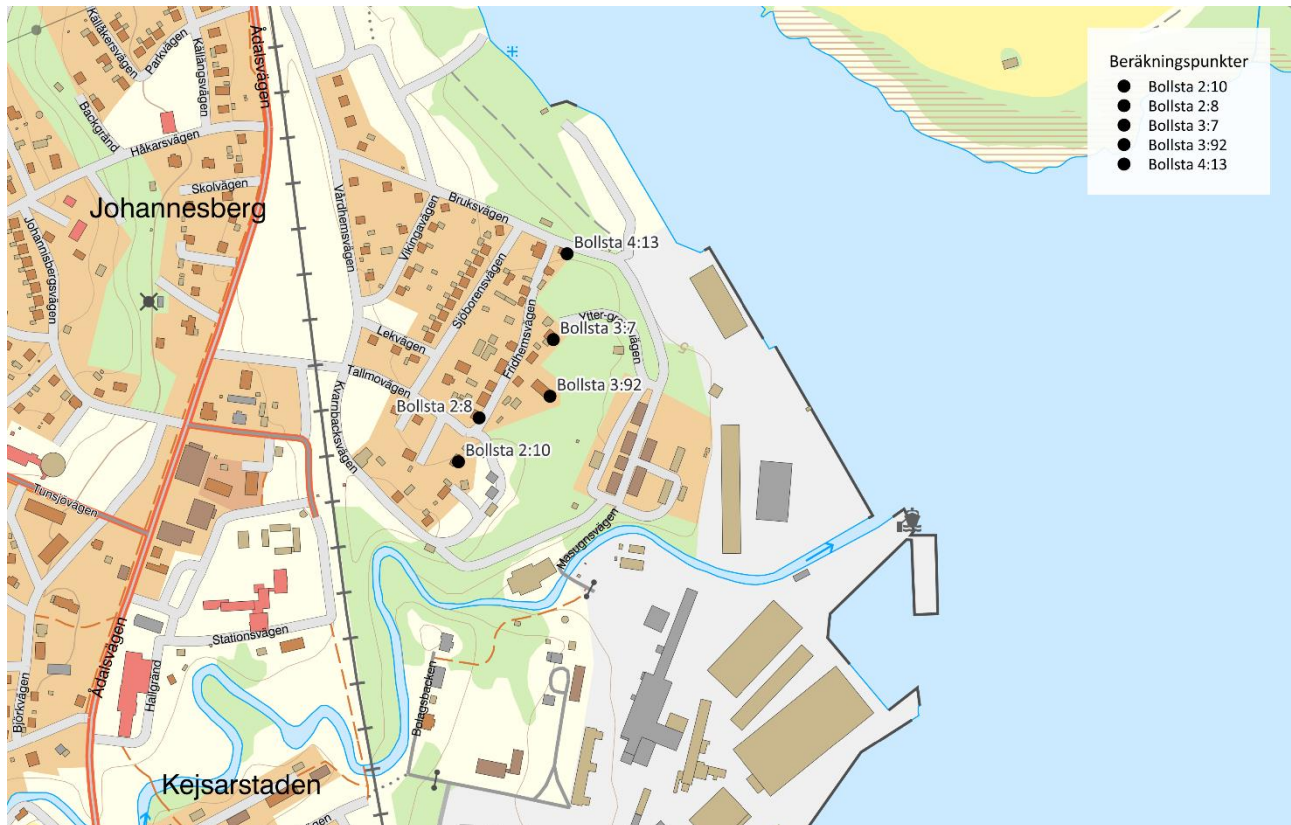
Figur 2.3: Svetruck 15-120 (nyare modell)



Figur 2.4: Svetruck 15-120 (nyare modell)

2.4 BERÄKNINGSPUNKTER I BEBYGGELSEN

I figur 2.5 visas valda beräkningspunkter för närliggande bebyggelse.



Figur 2.5: Beräkningspunkter i bebyggelsen.

3 MÄTNINGAR:

3.1 UTFÖRDA MÄTNINGAR

För att verifiera den faktiska ljudeffekten för truckarna (Svetruck 15-120) har kontrollmätningar utförts under normal drift på befintlig utlastning. Eftersom truckarna på utlastningen hanterar relativt känsliga produkter, har begränsat med sikt och utrymme på området är körningen anpassad efter där efter. Dock är truckarnas ljudeffekt direkt kopplad till hur aggressiv körningen är.

Mätmetod vid mättillfället: ISO 3746 (*Akustik – Bestämning av ljudeffektnivåer för bullerkällor med användning av ljudtryck – Överslagsmetod med användning av omslutande yta över en reflekterande yta*). Applicerbara delar av mätstandarden har nyttjats.

Närfältsmätningar har utförts 22 oktober 2024 utav Mikael Hörnqvist (MLH) och Erik Nordin (EKN) från Efterklang (Örnsköldsvik).

Använda mätinstrument under mätningarna, se tabell 3.1:

Tabell 3.1: Använda mätinstrument.

Benämning	Fabrikat	Typ	Internbeteckning
Tersbandsanalysator	Norsonic	Nor 140 / 118	AL171 / AL141
Kalibrator	B&K	4231	KU053

3.2 MÄTRESULTAT

I standarden SS-EN 12053 A1 "Maskinsäkerhet – Industritruckar – Provningsmetoder för mätning av buller emission" redovisas hur en vägning av uppmätt ljudeffekt skall utföras vid bestämning av en trucks ljudeffekt (deklarerad ljudeffekt). Eftersom närfältsmätningarna ej följt standarden fullt ut och istället fokuserat på faktisk drift kan ej standarden användas för beräkningar, dock kan rekommenderad vägning användas för att avgöra vad uppmätt ljudeffekt bör hamna inom för spann. I "Table A.1" finns en lista med olika typer av truckar. #3 gäller för "Counterbalanced lift truck" vilket bedöms vara applicerbart för utlastningen. Vägningen är fördelat enligt följande: 18% lyft, 58 % tomgång och 24 % körning.

Tabell 3.2: Uppmätta ljudeffekter, Svetruck 15-120.

Moment	Lw	%
Rullande passage (tomgång)	86 dBA	58
Normal passage, 1 virkespaket	95 dBA	
Normal passage, 2 virkespaket	96 dBA	24
Lyft av två virkespaket (normalt tempo)	102 dBA	18
Lastning av totalt 4 virkespaket på lastbil	100 dBA	
Full gas (varvstopp)	107 dBA	
Ljudeffekt (enligt SS-EN 12053)	96 dBA	

Uppmätt ljudeffekt varierar för de olika arbetsmomenten som utförs på området. Eftersom det är extremt svårt att beräkna ett normalt scenario för utlastningstruckarna används uppmätt ljudeffekt för "Lastning av totalt 4 virkespaket på lastbil" för beräkningarna. Det scenariot innehåller samtliga moment en utlastningstruck utför på området.

4 BERÄKNINGAR:

4.1 BERÄKNINGSMETOD

Bullerkällorna har en antagen källstyrka, även kallad ljudeffekt beräknats, med utgångspunkt från uppmätt ljudtrycksnivå på ett visst avstånd, bullerkällans storlek och direktivitet. Dessa bullerkällor har placerats i en 3D beräkningsmodell baserad på en digital karta innehållande information om bland annat höjder, markegenskaper, skärmar och byggnader. Därefter genomfördes beräkningar av bullerspridningen till närliggande bostadsbebyggelse.

Beräkningar har utförts enligt Nordiska beräkningsmodellen för externt industribuller DAL 32.

4.2 BERÄKNINGSSTANDARDER

Industri: General Prediction Method (2019), DAL 32

Vägtrafik: Enligt "Nord2000"

Samtliga beräkningar har genomförts i beräkningsprogrammet SoundPLAN 9.1 (version 2024-10-18).

4.3 BERÄKNINGSINSTÄLLNINGAR

Beräkningar genomförs med följande inställningar:

Antal reflektioner:	3 st	Luftabsorption:	ISO 9613-1
Sökradie:	5000 m	Markabsorption:	GPM 2005
- Mottagare:	200 m (max)	Mottagaravstånd:	5 m (färgkartor)
- Bullerkälla:	50 m (max)	Höjd över mark:	2 m (färgkartor) och
Tillåten tolerans:	0,1 dB		1,5 m (beräkningspunkt)

4.4 STANDARDAVVIKELSE I NORDISKA BERÄKNINGSMODELLEN

I nordiska beräkningsmodellen, DAL 32, anges följande beträffande standardavvikelsen:

Storleksordningen av förväntade L_{Aeq} standardavvikelser är:

5 - 10 dB: *för en enda källa nära marken som strålar smalbandigt ljud i frekvensområdet omkring 250 eller 500 Hz. Större standardavvikelse förväntas i immissionspunkter nära marken och långt från källan.*

1 - 3 dB: *för grupper av bredbandiga källor på avstånd mindre än 500 m, gäller det högre värdet vid immissionspunkter ca 2 m över marken och det lägre värdet vid immissionspunkter mer än fem meter över marken.*

Mindre än 1 dB: *för grupper av många bredbandiga källor som ligger relativt högt över marken, vid immissionspunkter nära källan eller mer än 5 m över marken.*

Not. Mycket lite information finns tillgänglig om ljudutbredning över långa avstånd, t.ex. > 1 km. Markeffekten kan minska och särskilda meteorologiska effekter kan uppstå.

4.5 BERÄKNINGSMODELL

Markmodell: Digital fastighetskarta och flygskannad markmodell 1m ekvidistans inköpt från Metria (SWEREF99 TM koordinatsystem) februari 2023. Markabsorptionen har baserats på inköpt fastighetskarta, där finns olika marktyper definierade. Marktypen har sedan ett ansatt värde på markabsorption enligt gällande standard.

Byggnader: Byggnaderna inom fabriksområdet har en höjd baserat på uppgifter från projektledare. Närliggande bostadsbebyggelse har justerats baserats på Google Street View.

Väg/spår: Dragning av vägar och spårlinjer utgår ifrån underlag ifrån inköpt fastighetskarta samt uppgifter av kund, trafikuppgifter från kontaktperson.

Bullerkällor: Samtliga angivna bullerkällor har lagts in i modellen enligt uppgifter från kunden.

4.6 BERÄKNINGSSITUATIONER

Följande beräkningssituationer har beräknats, se lista nedan. Samtliga beräkningar sker utan att det finns färdiga virkespaket placerade i lagerbyggnaderna/magasinen vilket innebär att samtliga situationer beräknas som ett värsta falls scenario. Den faktiska ljudnivån från utlastningen, främst truckar, bedöms vara lägre i verkligheten eftersom truckarna skärmas av utav de virkespaket som ligger placerade på området, se figur 4.1.

1.1. Nuvarande utlastning, dag- och kvällstid (inklusive transporter)

1.2. Nuvarande utlastning, nattetid (exklusive transporter)

2.1. Framtida utlastning, dag- och kvällstid (inklusive transporter)

2.2. Framtida utlastning, nattetid (exklusive transporter)

Detaljer om beräkningssituationerna redovisas i kapitel 4.8.



Figur 4.1: Virkespaket på området som skapar viss skärmning mot bebyggelse.

4.7 BERÄKNINGSRESULTAT

4.7.1 Översiktligt

I tabell 4.1 redovisas beräkningsresultatet för respektive beräkningssituation.

Tabell 4.1: Beräkningsresultat.

Beräkningspunkter	Nuvarande utlastning		Framtida utlastning	
	11. Dag och kväll Leq dBA	12. natt Leq / Lmax* dBA	21. Dag och kväll Leq dBA	22. natt Leq / Lmax* dBA
Bollsta 2:8	38	34 / 45	36	32 / 47
Bollsta 2:10	33	31 / 44	32	28 / 48
Bollsta 3:7, markplan	40	37 / 52	34	29 / 50
Bollsta 3:7, våningsplan 1	42	40 / 53	38	33 / 52
Bollsta 3:92, markplan	37	33 / 44	28	26 / 45
Bollsta 3:92, våningsplan 1	39	35 / 46	33	31 / 46
Bollsta 4:13, markplan	31	30 / 51	31	27 / 50
Bollsta 4:13, våningsplan 1	40	38 / 53	38	34 / 53
Rapportbilaga	A1.1	A1.2 / A1.3	A2.1	A2.2 / A2.3

* Den momentana ljudnivån är den högst beräknade ljudnivån oavsett position och hur ofta det kan ske inom området.

Dag- och kvällstid: Generellt sett minskar den ekvivalenta ljudnivån från utlastningen för hela närliggande bostadsbebyggelse eftersom de nya lagerbyggnaderna är slutna/stängda i "bakkant" vilket effektivt skärmar av mycket av bullret från all truckaktivitet. Eftersom det är relativt få transporter till och från området är delbidraget lågt.

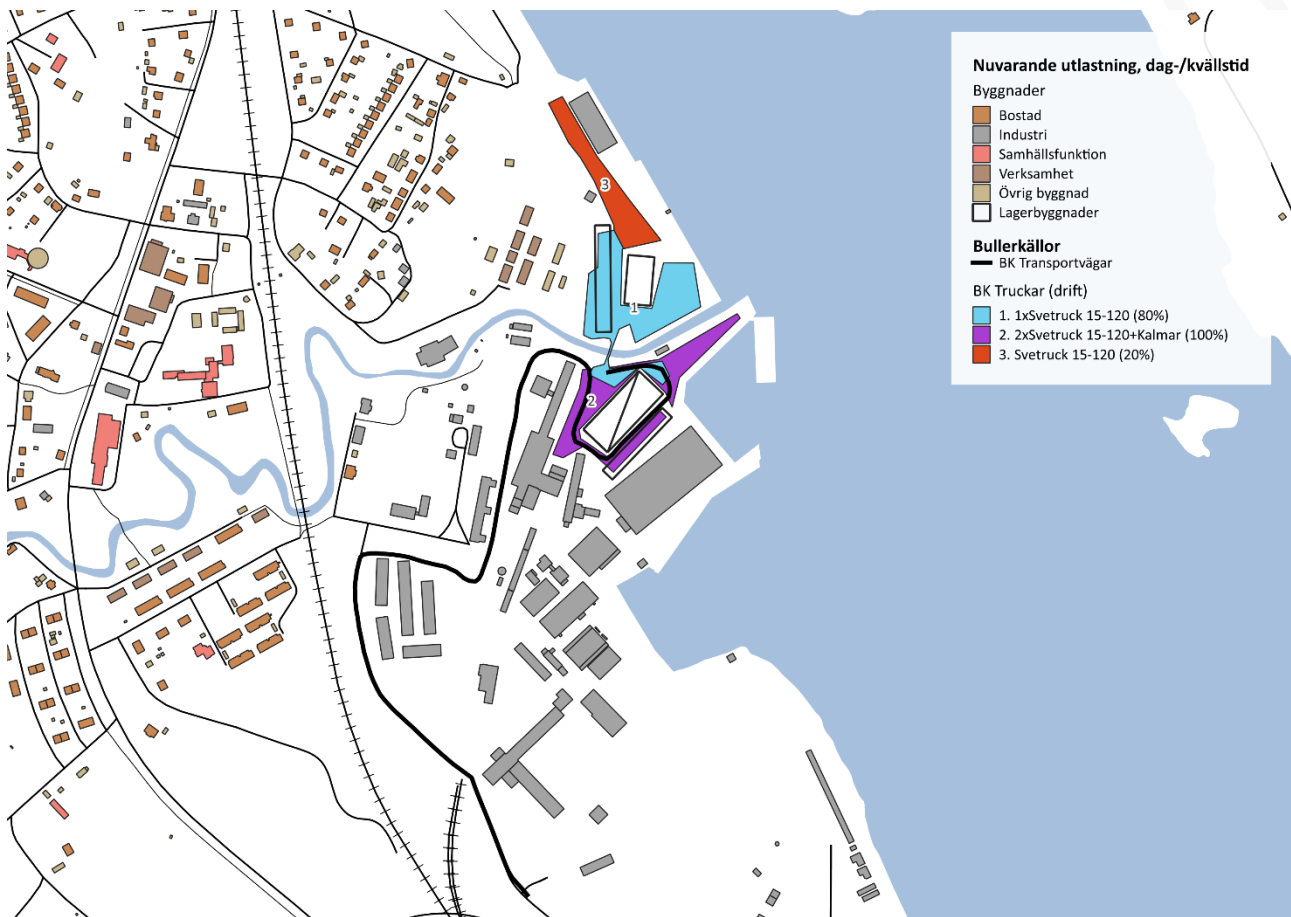
Nattetid: Jämförs nuvarande utlastning med framtida utlastning minskar den ekvivalenta ljudnivån med 2 – 8 dBA. Den momentana ljudnivån ligger omkring 47-53 dBA för hantering av virkespaket i lagerbyggnadernas ytterkanter. Detta är något som sker ytterst sällan vilket innebär att den faktiska maximala ljudnivån är sannolikt lägre vid till exempel en kontroll i bebyggelse.

Sammanfattning: Den nya utlastningen beräknas medföra att ljudnivåerna minskar gentemot befintlig utlastning. Nattetid beräknas utlastningen under 40 dBA utan skärmning från befintliga virkespaket på området.

Övrigt: Truckarna backvarnarna har ej tagits hänsyn till i den här utredningen eftersom backvarnare, trots att de kan höras tydligt, påverkar inte den totala ekvivalenta ljudnivån och sker normalt för sällan för att bedömas som momentant buller. Då backvarnare är en produkt som är till för personalens säkerhet bör denna anpassas efter "försiktighetsprincipen" vilket innebär att man skall så långt det är möjligt (tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt) att försöka minimera eventuella störningar.

4.8 BERÄKNINGSRESULTAT I DETALJ

4.8.1 Detaljresultat – Situation 1.1: Nuvarande utlastning, dag-/kvällstid

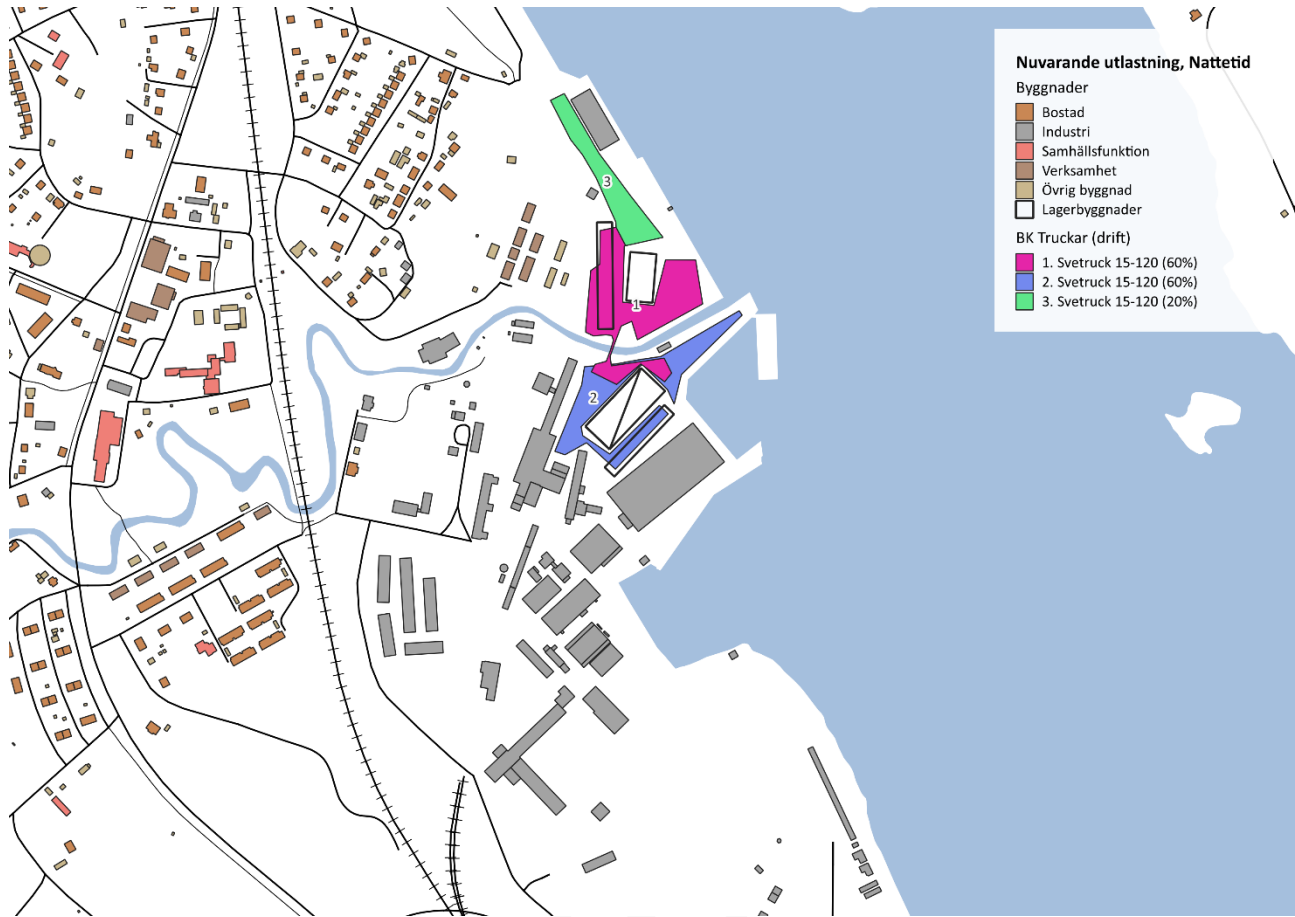


Figur 4.2: Situationsplan för beräkningssituation 1.1.

Tabell 4.2: Beräkningsresultat – Situation 1.1 – Nuvarande utlastning, dag- och kvällstid.

#Bullerkälla	Beräknad ekvivalent ljudnivå i dBA vid fasad i respektive beräkningspunkt (frifältsvärde)									
	Bollsta 2:8		Bollsta 2:10		Bollsta 3:7		Bollsta 3:92		Bollsta 4:13	
	Markplan	Vån 1	Markplan	Vån 1	Markplan	Vån 1	Markplan	Vån 1	Markplan	Vån 1
Transporter	13	11	13	15	18	20	7	12		
1. 1xSvetruck 15-120	32	31	34	37	29	32	26	34		
2. 2xSvetruck 15-120 + Kalmar ECG 160-12	36	29	37	39	36	39	26	36		
3. Svetruck 15-120	25	24	33	35	14	14	28	34		
Ekvivalent ljudnivå, Leq	38	33	40	42	37	39	31	40		

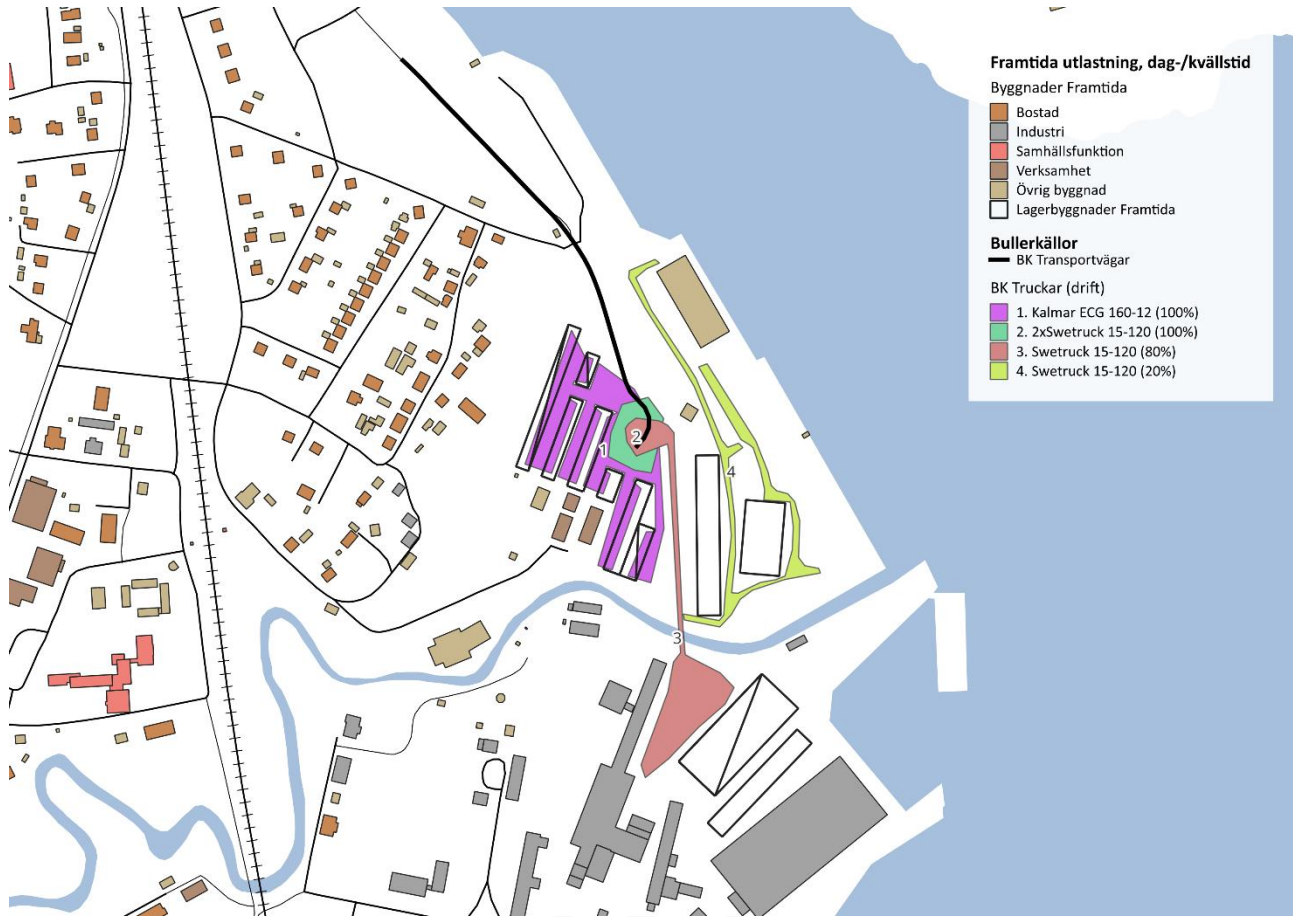
4.8.2 Detaljresultat – Situation 1.2: Framtida utlastning, nattetid



Tabell 3.3: Beräkningsresultat – Situation 1.2 – Nuvarande utlastning, nattetid.

#Bullerkälla	Beräknad ekvivalent ljudnivå i dBA vid fasad i respektive beräkningspunkt (frifältsvärde)									
	Bollsta 2:8		Bollsta 2:10		Bollsta 3:7		Bollsta 3:92		Bollsta 4:13	
	Markplan	Vån 1	Markplan	Vån 1	Markplan	Vån 1	Markplan	Vån 1	Markplan	Vån 1
1. Svetruck 15-120	31	29	33	36	28	31	24	33		
2. Svetruck 15-120	31	24	32	34	31	34	21	31		
3. Svetruck 15-120	25	24	33	35	14	14	28	34		
Ekvivalent ljudnivå, Leq	34	31	37	40	33	35	30	38		
Momentan ljudnivå, Lmax	45	44	52	53	44	46	51	53		

4.8.3 Detaljresultat – Situation 2.1 Framtida utlastning, dag-/kvällstid



Tabell 3.4: Beräkningsresultat – Situation 2.1 – Framtida utlastning, dag- och kvällstid.

#Bullerkälla	Beräknad ekvivalent ljudnivå i dBA vid fasad i respektive beräkningspunkt (frifältsvärde)									
	Bollsta 2:8		Bollsta 2:10		Bollsta 3:7		Bollsta 3:92		Bollsta 4:13	
	Markplan	Markplan	Markplan	Vån 1	Markplan	Vån 1	Markplan	Vån 1		
Transportväg	6	3	19	19	0	2	20	24		
1. Kalmar ECG 160-12	27	27	25	29	20	24	20	24		
2. 2xSwetruck 15-120	31	28	32	36	21	22	28	35		
3. Swetruck 15-120	32	23	25	31	25	32	21	26		
4. Swetruck 15-120	21	21	26	29	10	13	26	33		
Ekvivalent ljudnivå, Leq	36	32	34	38	28	33	31	38		

4.8.4 Detaljresultat – Situation 2.2 Framtida utlastning, nattetid



Tabell 3.5: Beräkningsresultat – Situation 5.2 – Framtida utlastning, nattetid.

#Bullerkälla	Beräknad ekvivalent ljudnivå i dBA vid fasad i respektive beräkningspunkt (frifältsvärde)									
	Bollsta 2:8		Bollsta 2:10		Bollsta 3:7		Bollsta 3:92		Bollsta 4:13	
	Markplan	Vån 1	Markplan	Vån 1	Markplan	Vån 1	Markplan	Vån 1	Markplan	Vån 1
1. Kalmar ECG 160-12	26	26	24	28	19	23	19	23	19	23
2. Swetruck 15-120	31	22	22	28	25	30	18	23	18	23
3. Swetruck 15-120	21	21	26	29	10	13	26	33	26	33
Ekvivalent ljudnivå, Leq	32	28	29	33	26	31	27	34	27	34
Momentan ljudnivå, Lmax	47	48	50	52	45	46	50	53	47	53