

KOMBITERMINAL TORSVIK

BULLERUTREDNING

2021-08-18



KOMBITERMINAL TORSVIK

Bullerutredning

KUND

Södra Munksjön Utvecklings AB

KONSULT

WSP Environmental Sverige

Box 2131

550 02 Jönköping

Besök: Lagergrens gata 8

Tel: +46 10-722 50 00

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

wsp.com

KONTAKTPERSONER

Johan Tryggvesson, Södra Munksjön Utvecklings AB
johan.tryggvesson@sodramunksjon.se 072-053 60 79

Johan Andersson, WSP Akustik
Johan.andersson@wsp.com 010-722 54 61

Elias Arvidsson-Nordgård, WSP Akustik
elias.arvidsson@wsp.com 010-721 08 80

UPPDRAGSNAMN
Kombiterminal Torsvik -
Bullerutredning

UPPDRAGSNUMMER
10324340

FÖRFATTARE
Elias Arvidsson-Nordgård

DATUM
2021-08-18

ÄNDRINGSDATUM

Granskad av
Johan Andersson

Godkänd av
Albin Hedenskog

SAMMANFATTNING

WSP Akustik har på uppdrag av Södra Munksjön Utvecklings AB, SMUAB, utfört en industribullerutredning i samband med planläggning av en ny kombiterminal och industriområde på fastigheterna JÖNKÖPING FLAHULT 19:8, 19:12 samt JÖNKÖPING GRANARP 1:12 m.fl. i industriområdet Torsvik söder om Jönköping.

Enbart industribuller inom verksamhetsområdet, dvs. verksamhet som är limiterad till området där kombiterminal och industriområde planeras utreds. Trafikbuller från väg och järnväg ned till triangelspåret utförs senare i anslutning till att trafikutredning finns framtagen.

Ljudmätning av maskiner som kommer vara i drift på den planerade kombiterminalen mättes in av WSP Akustik 2021-06-30 och används som indata i beräkningen. Referenspunkt för långtidsmätning som skedde på den befintliga kombiterminalen under mättillfället redovisas i Bilaga 7.

Beräkningen innefattar sex olika beräkningsscenarioer beroende på olika skeden i etableringen (dvs. om kombiterminalen är fullt utbyggd eller delvis utbyggd i kombination med etablering av det nya industriområdet).

Resultatet redovisas i Bilaga 1–6 i form av bullerkartor.

Resultatet visar att då kombiterminalen är fullt utbyggd kommer riktvärdet för verksamhet nattetid (kl. 22-06) överskridas vid sex bostäder på fastigheterna:

- Flahult 20:3
- Flahult 20:4
- Granarp 1:2

Riktvärden för dagtid och kvällstid under vardagar (kl. 06-22) och för dagtid under helgdagar (kl. 06-18) beräknas dock innehållas i samtliga beräkningsscenarioer (även då kombiterminalen är fullt utbyggd).

Vid etablering av industriområde i det västra planområdet, industriområde på ytan där kombiterminal är planerad samt när kombiterminalen är delvis utbyggd (Etapp 1) beräknas samtliga riktvärden att innehållas.

För att riktvärdet för nattetid ska innehållas när kombiterminalen är fullt utbyggd behöver bullerskyddsåtgärder sättas in. Alternativt behöver verksamheten begränsas så att "likvärdig" drift som i Etapp 1 (kombiterminal delvis utbyggd) enbart sker under nattetid.

Som bullerskyddsåtgärd föreslås en vall med en krönhöjd på 6 (se Bilaga 2), alternativt kan en större byggnad anläggas på det västra industriområdet för att skärma av ljud från kombiterminalen (se Figur 6).

Maximala ljudnivåer bedöms ej ge några överskridanden nattetid i något scenario. Då schablon för maximal ljudnivå alstrad från industriområde ej finns bör dock verksamheten på det västra industriområdet begränsas till mindre bullrig verksamhet under nattetid.

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	3
BAKGRUND	5
AVGRÄNSNING	5
NYCKELBEGREPP	6
LJUDNIVÅ OCH DECIBEL	6
EKVIVALENT OCH MAXIMAL LJUDNIVÅ	6
FRIFÄLTSVÄRDE VID FASAD	6
LJUDTRYCKSNIVÅ OCH LJUDEFFEKTIVÅ	7
BEDÖMNINGSGRUNDER	7
NATURVÅRDSVERKET	7
BOVERKET	8
BERÄKNINGAR	9
BERÄKNINGSMETOD	9
UNDERLAG	10
KART- OCH TERRÄNGMATERIAL	10
LJUDDATA	10
MÄTNINGAR	10
LJUDKÄLLOR	12
DRIFTSFALL	12
RESULTAT	13
KOMMENTARER	14
SLUTSATS	15

BILAGA 1 – Kombiterminal fullt utbyggd

BILAGA 2 – Kombiterminal fullt utbyggd med bullervall

BILAGA 3 – Kombiterminal delvis utbyggd (Etapp 1)

BILAGA 4 – Kombiterminal fullt utbyggd inkl. industriområde i väst

BILAGA 5 – Enbart industriområde i väst exkl. Kombiterminal

BILAGA 6 – Enbart industriområde över hela ytan

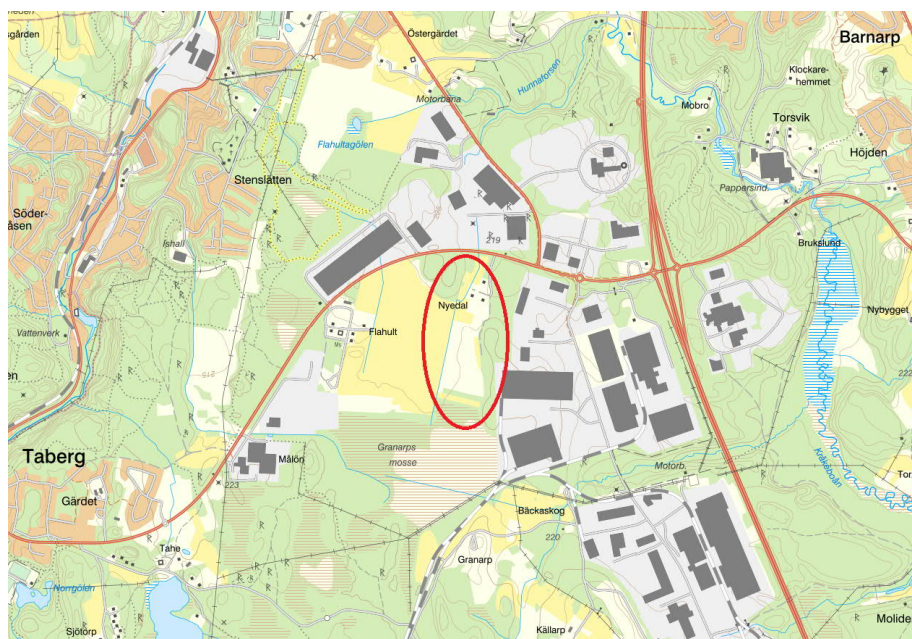
BILAGA 7 – Intervallrapport – Långtidsmätning 2021-06-30

BAKGRUND

På uppdrag av Södra Munksjön Utvecklings AB, SMUAB, har WSP Akustik utfört en bullerutredning för en ny kombiterminal och industriområde. Kombiterminalen och industriområdet planeras att etableras på fastigheterna JÖNKÖPING FLAHULT 19:8 och 19:12 samt JÖNKÖPING GRANARP 1:12 m.fl. i industriområdet Torsvik söder om Jönköping, se inringat område i Figur 1.

Verksamhet på en kombiterminal består av omlastning av containrar mellan godståg och vägtrafik. Hanteringen sker med stora truckar, så kallade Reachstackers, som lyfter 40 fots-containrar, se bild på försättsblad. Lastbilar lastar och lossar trailers med containrar på verksamhetsområdet som ska distribueras vidare med tåg eller vägtrafik.

I nuläget finns en befintlig kombiterminal inom samma industriområde (Torsvik). Den planeras att avvecklas om terminalen som utreds blir verklighet. I dagsläget går huvuddelen av containrarna till IKEAs distributionscentral.



Figur 1. Planerat område för ny Kombiterminal och industriområde i Torsvik, söder om Jönköping.

AVGRÄNSNING

Enbart industribuller från den planerade kombiterminalen och industriområdet utreds i denna rapport. Trafikbuller från väg och järnväg ned till triangelspåret utförs senare i anslutning till att trafikutredning finns framtagen.

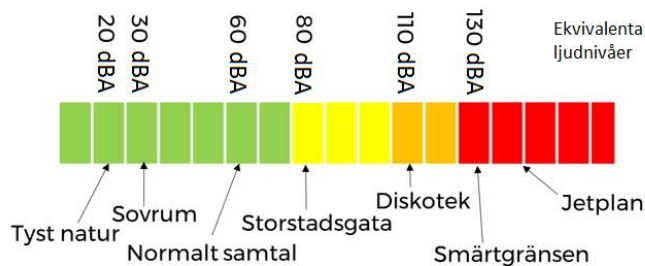
Ljud från tåg i rörelse inom verksamhetsområdet är inte medtaget i bullerutredningen, med motivering att tiden som tåget är i rörelse är minimal i förhållande till den tid som lastning och lossning av respektive tåg tar.

NYCKELBEGREPP

I detta kapitel förklaras olika begrepp och definitioner avseende ljud och annat som används i denna utredning.

LJUDNIVÅ OCH DECIBEL

Ljudnivån beskriver hur starkt ett ljud uppfattas och anges i enheten decibel (dB). Skalan är logaritmisk där hörseltröskeln vid 0 dB motsvarar det lägsta ljud en människa kan uppfatta och smärtröskeln vid ca 130 dB motsvarar den ljudnivå då vi upplever fysisk smärta, enligt Figur 2. Exempel på typiska ljudnivåer.



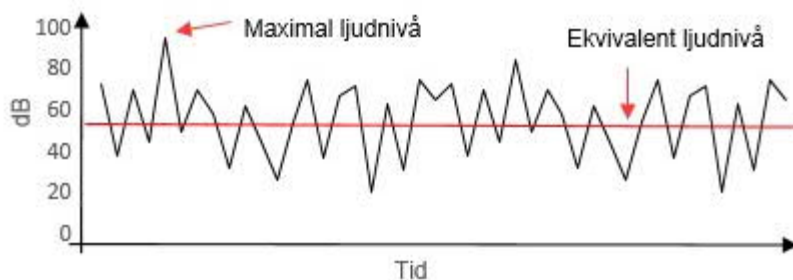
Figur 2. Exempel på typiska ljudnivåer.

En ökning med 3 dB motsvarar en fördubbling av ljudenergin medan den subjektivt upplevda förändringen beror på ljudkällans karaktär.

EKVIVALENT OCH MAXIMAL LJUDNIVÅ

Den ekvivalenta ljudnivån är ett medelvärde över en bestämd tidsperiod.

Den högsta momentana ljudnivån som uppstår under en viss tidsperiod eller under en bullerhändelse kallas för maximal ljudnivå. Illustration av ekvivalent och maximal ljudnivå visas i Figur 3.



Figur 3. Illustration av ekvivalent och maximal ljudnivå under en bestämd tidsperiod.

FRIFÄLTSVÄRDE VID FASAD

Med frifältsvärde avses en ljudnivå som inte är påverkad av reflexer i den egna fasaden. Denna ljudnivå kallas även frifältskorrigerad ljudnivå och innebär beräknad eller uppmätt ljudnivå inklusive alla relevanta reflexer men sedan reducerad med 6 dB. Det är frifältsvärden som ska jämföras mot riktvärden.

LJUDTRYCKSNIVÅ OCH LJUDEFFEKTIVÅ

Ljudeffektnivå, L_w , är den styrka på ljudnivån som strålar ut från maskinens akustiska centrum. Ljudeffekten ansätts som en punkt, linje eller area. Ljudtrycksnivå, L_p , är det uppmätta/beräknade värdet i en viss punkt, exempelvis vid en bostad.

BEDÖMNINGSGRUNDER

Nedan redogörs för aktuella bedömningsgrunder.

För etablering av industriverksamhet gäller Naturvårdsverkets vägledning.

Planerade bostadsområden tas inte hänsyn till i denna utredning, men eftersom planprogrammet redovisar framtida områden för bostadsområden i närheten av det utredda industriområdet, visas även riktvärden enligt Boverkets vägledning, som ger fler möjligheter till avsteg från riktvärdet med klassificering i zoner.

NATURVÅRDSVERKET

Naturvårdsverkets "Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller", Rapport 6538, är det dokument som är vägledande vid bullerutredningar för industrier.

Tabell 1. Utomhusriktvärden från rapport 6538 "Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller". Tabellen avser frifältsvärden.

Områdesanvändning	Ekvivalent ljudnivå i dBA		
	Dag kl. 06-18	Kväll kl. 18-22, samt lör- sön- och helgdag kl. 06-18	Natt kl. 22-06
Utgångspunkt för olägenhetsbedömning vid bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler	50	45	40

Ovanstående riktvärden 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 bostäder där ett ärende om detaljplan eller bygglov påbörjats efter den 2 januari 2015 görs olägenhetsbedömningen i plan- eller bygglovsskedet.

Utöver detta gäller enligt den nya vägledningen bland annat följande:

- Maximala ljudnivåer ($L_{AFmax} > 55$ 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

- **Trafikbuller:** Buller från trafiken inom verksamhetsområdet bör som huvudprincip bedömas som industribuller. För trafik till och från verksamhetsområdet på angränsande vägar och järnvägar bör som huvudprincip riktvärden för trafik vara vägledande. Utifrån en sammanvägd bild av bullersituationen kan dock andra bedömningar i särskilda fall behöva göras. Det kan exempelvis vara fallet vid tillfartsvägar till täkter, där transporterna till och från dessa står för en betydande del av bullerstörningarna.

BOVERKET

I Boverkets rapport 2015:21 *Industri- och annat verksamhetsbuller vid planläggning och bygglovsprövning av bostäder – en vägledning* återfinns riktvärden vilka redovisas i Tabell 2. Dessa bör enligt rapporten gälla vid planläggning och bygglovsprövning av bostadsbebyggelse i områden som påverkas av industri- och annat verksamhetsbuller. Dock är det den som ska tillämpa plan- och bygglagen som ska göra bedömningen då det i enskilda fall kan finnas skäl att tillämpa andra värden.

I första hand bör man sträva efter att efterfölja riktvärdena enligt Zon A i Tabell 2. Bedömningen får göras i bygglovsskedet.

Tabell 2 Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet enligt Boverket Rapport 2015:21. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad.

Tidsperiod	Leq dag (06–18)	Leq kväll (18–22) Lördagar, söndagar och helgdagar Leq dag + kväll (06–22)	Leq natt (22–06)
Zon A*			
Bostadsbyggnader bör kunna accepteras upp till angivna nivåer.	50 dBA	45 dBA	45 dBA
Zon B			
Bostadsbyggnader bör kunna accepteras förutsatt att tillgång till ljuddämpad sida finns och att byggnaderna bulleranpassas.	60 dBA	55 dBA	50 dBA
Zon C			
Bostadsbyggnader bör inte accepteras.	>60 dBA	>55 dBA	>50 dBA
Ljuddämpad sida	45 dBA	45 dBA	40 dBA

* För buller från värmepumpar, kylaggregat, ventilation och liknande yttre installationer gäller värdena för ljuddämpad sida.

Utöver detta gäller följande för frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad:

- Maximala ljudnivåer ($L_{Fmax} > 55$ dBA) bör inte förekomma nattetid klockan 22–06 annat än vid enstaka tillfällen. Om de berörda byggnaderna har tillgång till en ljuddämpad sida avser begränsningen i första hand den ljuddämpade sidan.
- 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 tabellen 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.

BERÄKNINGAR

Beräkningsgången kan kort beskrivas enligt följande:

- Digitalt kartunderlag över anläggningen och dess närområde har använts som grunddata i beräkningsprogrammet.
- Ljudeffektnivån hos ljudkällorna är bestämd genom direktfältsmätningar och/eller uppgifter från datablad.
- Utgående från kartunderlaget har samtliga externbullerkällor av betydelse matats in som punkt-, linje- eller areakällor inplacerade i kartans koordinatsystem.
- Bullerkällornas utstrålande ljudeffektnivå har angetts som källdata.
- Beräkningsprogrammet tar hänsyn till ytor, topografi och byggnader som befinner sig i närheten av källorna samt utefter ljudets utbredning i omgivningen. Detta innebär att eventuella ljudreflektioner eller skärmningar som påverkar ljudutbredningen från respektive källa räknas in automatiskt.
- Övriga dämpparametrar som ingår i beräkningen är dämpning på grund av avståndet, atmosfärsdämpning samt markdämpning (hård eller mjuk mark).
- Resultatet redovisas som beräknad total ljudtrycksnivå vid beräkningspunkter samt i bullerspridningskartor i färg där nivågränser redovisas i steg om 5 dB.

BERÄKNINGSMETOD

Beräkningarna av buller har utförts med hjälp av beräkningsprogrammet SoundPLAN version 8.2. Beräkningarna för buller från industri har utförts i enlighet med rapporten *Environmental noise from industrial plants – General Prediction method – Report no. 32* från Danish Acoustical Laboratory, reviderad 2019. Detta är en del av den Nordiska beräkningsmodellen. Beräkningarna genomförs i oktavband och avser ett så kallat medvindsfall, d.v.s. vindriktning från källa till mottagare ($\pm 45^\circ$). I beräkningsmodellen anges den beräknade ekvivalenta ljudnivån inom ± 2 dB i beräkningspunkter. På längre avstånd, upp till 300–500 m och för extremt ojämn terräng förväntas den ekvivalenta ljudnivån vara inom ± 3 dB.

Ljudeffektnivån för ljudkällorna är beräknad utifrån direktfältsmätningar.

När den maximala ljudnivån beräknas används endast den dimensionerande ljudkällan. Detta kan ge upphov till resultat då den maximala ljudnivån ibland beräknas vara lägre än den ekvivalenta, vilket kan uppstå främst för kontinuerliga ljudkällor.

I beräkningarna behandlas marken som hård eller mjuk beroende på vad det är för markyta. Som underlag har klassificerade marktyper från lagret my_omr i kartunderlaget använts, även planerat verksamhetsområdet är klassat som hård mark.

Beräkningarna tar inte hänsyn till eventuell dämpning på grund av buskar och träd. Detta innebär att man för mottagare har beräknat för ett bullrigt läge, då eventuella mindre ytor

med mjuk mark för individuella byggnader och våningsplan kan innebära lägre lokala ljudnivåer i praktiken.

Samtliga beräkningar har utförts med tre reflektioner. Ljudnivåer vid fasad är beräknade som frifältsvärden, alltså utan reflex i den egna fasaden. Riktvärdena är angivna som frifältsvärden, vilket innebär att det endast är beräknade ljudnivåer vid fasad som är jämförbara med riktvärdena. Mottagarhöjd vid samtliga bostadshus har satts till 2 meter för första våningsplanet. Beräkning av ljudutbredningskarta i markplan har gjorts 2 meter över mark med upplösningen 30x30 meter.

UNDERLAG

Underlag som använts i utredningen redovisas nedan.

KART- OCH TERRÄNGMATERIAL

Digitalt höjdsatt kartunderlag och höjddata har erhållits från Stadsbyggnadskontoret på Jönköpings kommun, 2021-06-24.

LJUDDATA

Ljudeffektnivåer är beräknade utifrån direktfältsmätningar. Uppgifter om driftförhållanden har tagits från kravspecifikation för Kombiterminalen¹.

MÄTNINGAR

Direktfältsmätning av ljudkällorna med utgångspunkt i NT ACOU 080 har utförts av WSP Akustik. Mätning utfördes 2021-06-30 av Elias Arvidsson-Nordgård på den befintliga kombiterminalen i Torsvik.

Vid mätning användes utrustning som anges i Tabell 3. Instrumenten är kalibrerade med spårbarhet till nationella och internationella referenser.

Tabell 3. Mätinstrument

Typ	Tillverkare	Modell	Serienummer
Ljudnivåmätare	Svantek	Svan 977	36452 (LM52)
Ljudnivåmätare	Sigicom	Infra S-50	9475
Kalibrator	Larson-Davis	CAL200	11854 (LK23)
Masterenhet	Sigicom	INFRA Master	2099

Övervakad inmätning av samtliga ljudkällor utfördes på nära håll. En referensljudmätare ställdes även upp i mitten av arbetsområdet (se Figur 4) och mätte konstant under tiden som mätning på plats utfördes (kl. 10:30-14:30). Graf över hur ljudnivån i arbetsområdet skiljer sig under detta tidsintervall vid referenspunkten redovisas i Bilaga 7. Ljudnivån skiljer beroende på vad för verksamhet som sker.

¹ Program – Kombiterminal, Kravspecifikation Kombiterminal 3.0, 2021-04-16

Övervakad mätning av samtliga ljudkällor utvärderas och kalibreras sedan utifrån denna referenspunkt för att få en så realistisk bullerspridning i beräkningen som möjligt.



Figur 4. Referensmät punkt för långtidsmätare på den befintliga kombiterminalen i Torsvik.

LJUDKÄLLOR

Ljudkällor som används som källdata i beräkningen mättes upp vid befintlig kombiterminal och redovisas i Tabell 4 med undantag av det planerade industriområdet inom planområdet där schablon 55 dBA/m² används.

Tabell 4. Uppmätta ljudkällor.

Ljudkälla	Ljudeffektnivå, dBA rel. 1 pW (Ekv)	Ljudeffektnivå, dBA rel. 1 pW (Max)	Ljudkällans emissions- höjd	Kommentar
Reachstacker	107*	113	1,5 m	Motorljud från Reachstacker primärt, lyft av container
Reachstacker	102*	109	1,5 m	Lastning på tåg
Lastbil	96*	114	1,5 m	Lastar på trailer och kör iväg
Lastbil	97*	110	1,5 m	Ankommer och lastar av trailer
Lastbil	96*	100	1,5 m	Förbipasserande lastbil
Industriområde (schablon)	55 dBA/m ²	-	1,5 m	Ljudkälla ej uppmätt

* Ljuddatan avser en enhet av respektive maskin. Eftersom ljuddatan avser rörliga maskiner är dessa modellerade som linje- och areakällor. Detta medför att den angivna ljudeffektnivån fördelas ut som dBA per meter eller dBA per kvadratmeter över hela linjekällan/areakällan beroende på hur lång eller stor ljudkällan är.

DRIFTSFALL

I beräkningen har *Kravspecifikation Kombiterminal 3.0* använts som underlag för vilken procentuell drift ljudkällorna har. När kombiterminalen är fullt utbyggd förutsätts terminalen ha en tre gånger så hög drift i jämförelse med Etapp 1 då terminalen enbart är delvis utbyggd. Därav har antalet maskiner tredubblats mellan Etapp 1 och fullt utbyggt scenario. Beräkningen tar också hänsyn till ett större verksamhetsområde när kombiterminalen är fullt utbyggd.

RESULTAT

Beräknat resultat redovisas i Bilaga 1–6 i form av bullerkartor. Ljudnivåtabeller redovisar ekvivalent ljudnivå vid fasad och färgfält visar ekvivalent ljudnivåspridning 1,5 m över mark.

Beräkningen utgår från 6 olika scenarion baserat på olika skeden.

- 1.1.1 Enbart kombiterminal fullt utbyggd
- 1.1.2 Enbart kombiterminal fullt utbyggd med bullervall (krönhöjd 6 m)
- 1.2 Enbart kombiterminal i ett skede då endast Etapp 1 är färdigställd
2. Kombiterminal plus industriområde i väst
3. Enbart industriområde i väst exklusive kombiterminal
4. Enbart industriområde i väst och på ytan där kombiterminal planeras (hela området)

Beräkningen visar att riktvärdet för dag - och kvällstid under vardagar (kl. 06-22) samt för dagtid under helgdagar (kl. 06-18) innehålls vid samtliga bostadsfastigheter i samtliga beräkningsscenarion. Dock när kombiterminalen är fullt utbyggd (dvs. scenario 1.1.1, 1.1.2 och 2) beräknas riktvärdet för ekvivalent ljudnivå nattetid (kl. 22-06) att överskridas med ca 1–2 dBA vid bostadsfastigheterna:

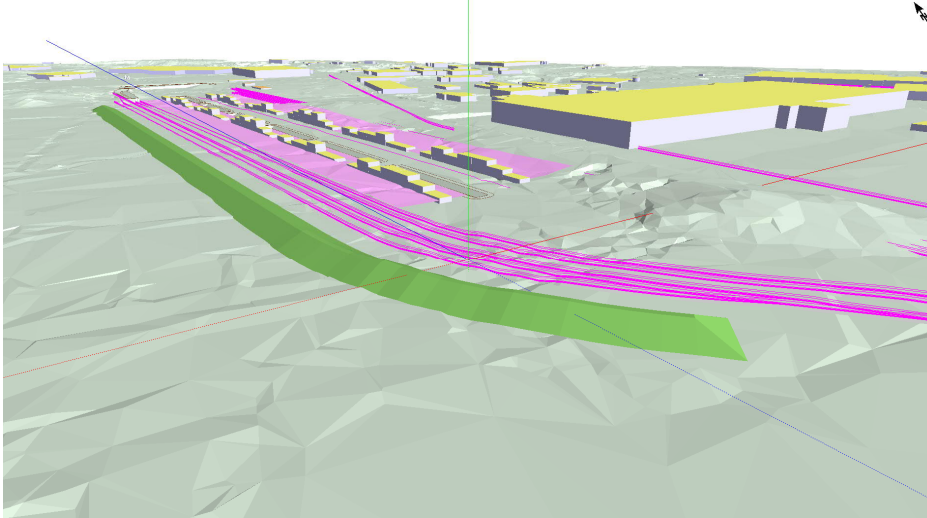
- Flahult 20:3
- Flahult 20:4
- Granarp 1:2 (tre bostäder)

Riktvärden för nattetid beräknas dock innehållas för resterande beräkningsscenarion (dvs. scenario 1.2, 3 och 4). Maximala ljudnivåer bedöms ej ge några överskridanden nattetid i något scenario. Då schablon för maximal ljudnivå alstrad från industriområde ej finns bör dock verksamheten på det västra industriområdet begränsas till mindre bullrig verksamhet under nattetid.

KOMMENTARER

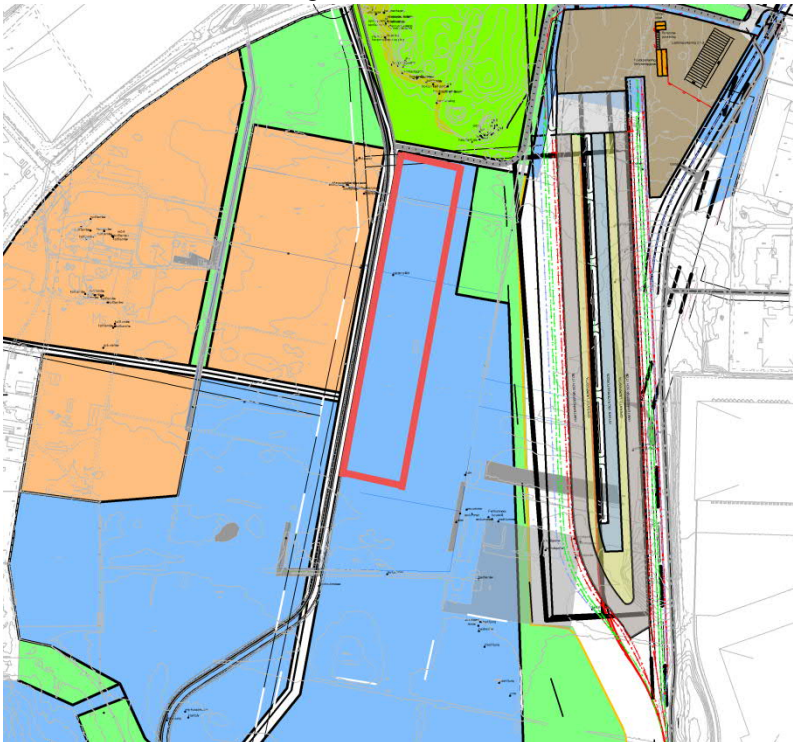
Effekten av en bullervall blir begränsad eftersom den på grund av spårområdets bredd hamnar långt väster om bullerkällorna.

En bullervall med en krönhöjd på 6 m relativt ursprunglig marknivå har utretts i scenario 1.1.2 när kombiterminalen är fullt utbyggd, se Figur 5.



Figur 5. Bullervall (mörkgrön) med höjden 6 m relativt ursprunglig marknivå. Bild tagen från 3D-modell i beräkningsprogram.

En alternativ lösning till bullervall är att skärma av med en större byggnad i det västra industriområdet inom planområdet, se rödmarkerat område i Figur 6. Denna byggnad behöver då vara ca 500 m lång och ha en höjd på minst 12 m för att ge tillräcklig skärmning. Om en sådan byggnad är möjlig att anlägga klaras samtliga riktvärden för dag, - kvälls och nattetid i samtliga scenarion.



Figur 6. Skärmning med hjälp av större byggnad i det västra industriområdet (rödmarkerat område).

SLUTSATS

Vid utbyggnation av ny kombiterminal och industriområde beräknas samtliga riktvärden innehållas när kombiterminalen är delvis utbyggd (Ettapp 1) samt för industriområdet i väst och för industriområde på hela ytan.

När kombiterminalen är fullt utbyggd beräknas riktvärdet för nattetid att överskridas vid sammanlagt sex bostäder på fastigheterna:

- Flahult 20:3
- Flahult 20:4
- Granarp 1:2

Riktvärdet för dagtid och kvällstid under vardagar, samt för dagtid under helgdagar beräknas dock att innehållas för samtliga beräkningsscenario.

För att riktvärdet för nattetid ska innehållas behöver antingen bullerskyddsåtgärder sättas in, alternativt begränsa verksamheten så att "likvärdig" drift som i Ettapp 1 (kombiterminal delvis utbyggd) enbart sker under nattetid då kombiterminalen är fullt utbyggd.

För att kunna bedriva verksamhet nattetid krävs en bullervall liknande den som beskrivs i Bilaga 2, alternativt kan en större byggnad anläggas på det västra industriområdet för att skärma av kombiterminalen. Denna byggnad behöver då vara ca 500 m lång och innehå en höjd på minst 12 m för att tillräcklig skärmning ska ges.

Maximala ljudnivåer från terminalen bedöms ej ge några överskridanden nattetid i något scenario. Då schablon för maximal ljudnivå alstrad från industriområde ej finns bör dock verksamheten på det västra industriområdet limiteras till mindre bullrig verksamhet under nattetid.

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 48 000 medarbetare på 550 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 200 medarbetare. wsp.com

WSP Sverige AB
Box 117
651 04 Karlstad
Besök: Lagergrens gata 8

T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

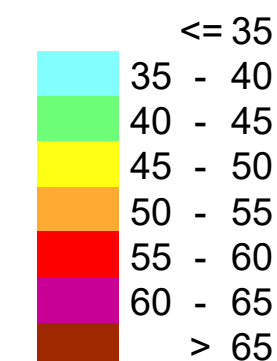


WSP Akustik
Box 2131
SE-550 02 Jönköping
Tel +46 10 7225000



Södra Munksjön Utvecklings AB SP Kombiterminal Torsvik

Ekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Bostadsbyggnad
- Industribyggnad / Övrig byggnad
- Väg
- Järnväg
- Linjekälla
- Areakälla
- Ekvivalent ljudnivå vid fasad
- Beräkningspunkt
- Områdesgräns/Kraftledning

Bilaga 1

Beräkning av ljudnivå från Kombiterminal och industriområde i Torsvik, Jönköping. Färgfält visar ekvivalent ljudnivå 1,5 m över mark.

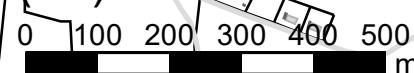
[1.1.1] - Fullt utbyggd kombiterminal
exklusive industriområde

Uppdragsnr 10324340 Uppdragsledare Johan Andersson

Handläggare Elias Arvidsson Granskad Johan Andersson

Ort och datum Jönköping 2021-08-18

(A3) Skala 1:10500

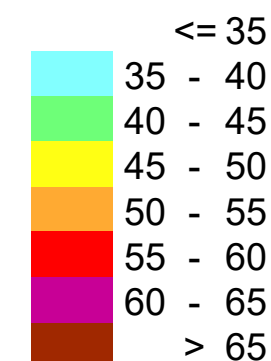


WSP Akustik
Box 2131
SE-550 02 Jönköping
Tel +46 10 7225000



**Södra Munksjön Utvecklings AB
SP Kombiterminal Torsvik**

Ekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Bostadsbyggnad
- Industribyggnad / Övrig byggnad
- Väg
- Järnväg
- Linjekälla
- Areakälla
- Ekvivalent ljudnivå vid fasad
- Beräkningspunkt
- Områdesgräns/Kraftledning
- Bullervall

Bilaga 2

Beräkning av ljudnivå från Kombiterminal och industriområde i Torsvik, Jönköping. Färgfält visar ekvivalent ljudnivå 1,5 m över mark.

[1.1.2] - Fullt utbyggd kombiterminal
exklusive industriområde
- med bullervall

Uppdragsnr 10324340 Uppdragsledare Johan Andersson

Handläggare Elias Arvidsson Granskad Johan Andersson

Ort och datum Jönköping 2021-08-18

(A3) Skala 1:10500

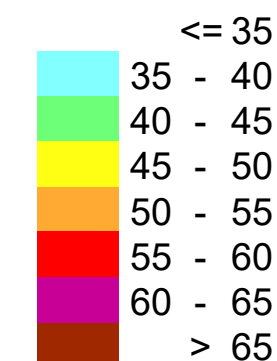


WSP Akustik
Box 2131
SE-550 02 Jönköping
Tel +46 10 7225000



**Södra Munksjön Utvecklings AB
SP Kombiterminal Torsvik**

Ekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Bostadsbyggnad
- Industribyggnad / Övrig byggnad
- Väg
- Järnväg
- Linjekälla
- Areakälla
- Ekvivalent ljudnivå vid fasad
- Beräkningspunkt
- Områdesgräns/Kraftledning

Bilaga 3

Beräkning av ljudnivå från Kombiterminal och industriområde i Torsvik, Jönköping. Färgfält visar ekvivalent ljudnivå 1,5 m över mark.

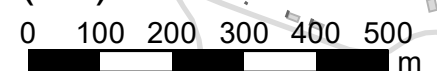
[1.2] - Delvis utbyggd kombiterminal
exklusive industriområde
(Ettap 1)

Uppdragsnr	10324340	Uppdragsledare	Johan Andersson
------------	----------	----------------	-----------------

Handläggare	Elias Arvidsson	Granskad	Johan Andersson
-------------	-----------------	----------	-----------------

Ort och datum	Jönköping 2021-08-18
---------------	----------------------

(A3) Skala 1:10500

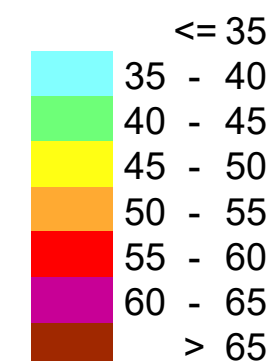


WSP Akustik
Box 2131
SE-550 02 Jönköping
Tel +46 10 7225000



**Södra Munksjön Utvecklings AB
SP Kombiterminal Torsvik**

Ekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Bostadsbyggnad
- Industribyggnad / Övrig byggnad
- Väg
- Järnväg
- Linjekälla
- Areakälla
- Ekvivalent ljudnivå vid fasad
- Beräkningspunkt
- Områdesgräns/Kraftledning

Bilaga 4

Beräkning av ljudnivå från Kombiterminal och industriområde i Torsvik, Jönköping. Färgfält visar ekvivalent ljudnivå 1,5 m över mark.

[2] - Fullt utbyggd kombiterminal inklusive industriområde

Uppdragsnr 10324340 Uppdragsledare Johan Andersson

Handläggare Elias Arvidsson Granskad Johan Andersson

Ort och datum Jönköping 2021-08-18

(A3) Skala 1:10500

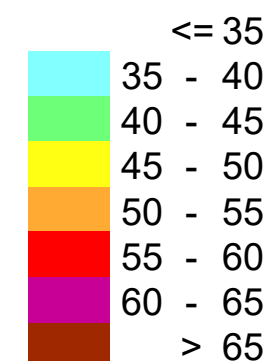
0 100 200 300 400 500 m

WSP Akustik
Box 2131
SE-550 02 Jönköping
Tel +46 10 7225000



**Södra Munksjön Utvecklings AB
SP Kombiterminal Torsvik**

Ekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Bostadsbyggnad
- Industribyggnad / Övrig byggnad
- Väg
- Järnväg
- Linjekälla
- Areakälla
- Ekvivalent ljudnivå vid fasad
- Beräkningspunkt
- Områdesgräns/Kraftledning

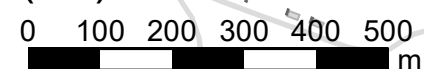
Bilaga 5

Beräkning av ljudnivå från Kombiterminal och industriområde i Torsvik, Jönköping. Färgfält visar ekvivalent ljudnivå 1,5 m över mark.

[3] - Industriområde i väst exklusive Kombiterminal

Uppdragsnr	10324340	Uppdragsledare	Johan Andersson
Handläggare	Elias Arvidsson	Granskad	Johan Andersson
Ort och datum	Jönköping 2021-08-18		

(A3) Skala 1:10500

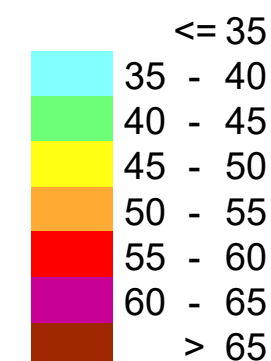


WSP Akustik
Box 2131
SE-550 02 Jönköping
Tel +46 10 7225000



**Södra Munksjön Utvecklings AB
SP Kombiterminal Torsvik**

Ekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Bostadsbyggnad
- Industribyggnad / Övrig byggnad
- Väg
- Järnväg
- Linjekälla
- Areakälla
- Ekvivalent ljudnivå vid fasad
- Beräkningspunkt
- Områdesgräns/Kraftledning

Bilaga 6

Beräkning av ljudnivå från Kombiterminal och industriområde i Torsvik, Jönköping. Färgfält visar ekvivalent ljudnivå 1,5 m över mark.

[4] - Industriområde i väst och på område för Kombiterminal (hela området)

Uppdragsnr	10324340	Uppdragsledare	Johan Andersson
------------	----------	----------------	-----------------

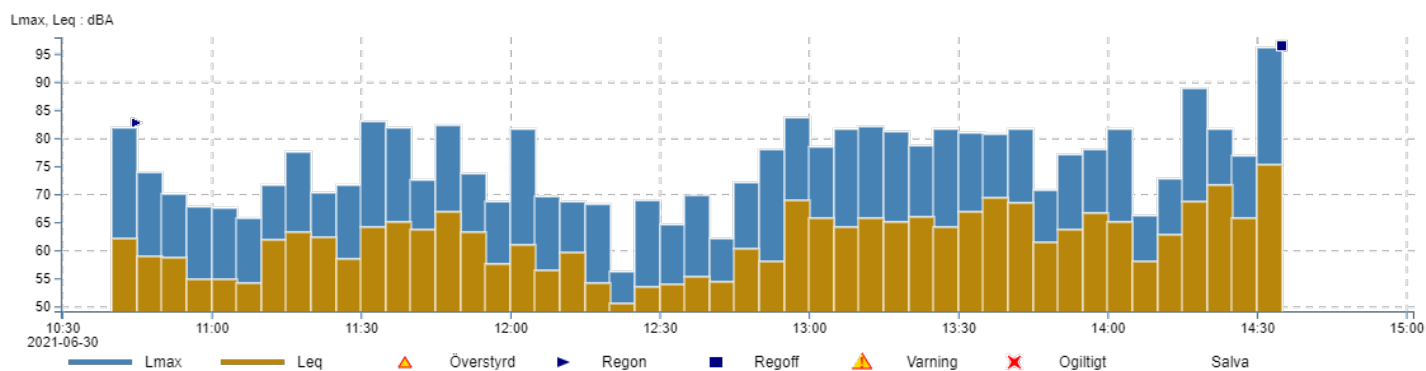
Handläggare	Elias Arvidsson	Granskad	Johan Andersson
-------------	-----------------	----------	-----------------

Ort och datum	Jönköping 2021-08-18
---------------	----------------------

(A3) Skala 1:10500

0 100 200 300 400 500 m

Projekt Kombiterminal Torsvik
Projektansvarig Johan Andersson
Tidsspann 2021-06-30 10:00 - 2021-06-30 16:00 (Europe/Stockholm)
Mätpunkt MP_1
Plats Långtidsmätning Kombiterminal Torsvik 2021-06-30
Sensortyp S50
S/N 9475
Logger S/N 2099
Senaste kalibrering 2018-02-12
Standard Lmax + Leq
30-105 dBA Fast
Enhet dBA
Storhet Sound Pres.Level, Eqv.Sound Pres.L
Intervalltid 5 min
Max Lmax: 96.0 dBA, Leq: 75.30 dBA



X-span 2021-06-30 10:29:51 - 2021-06-30 15:01:30

Y-span Lmax, Leq : dBA: 49.26 - 98.00

Lmax

Leq

Max 96.0 dBA

75.30 dBA

Datum 2021-06-30

2021-06-30

Tid 14:35:00

14:35:00