

Författare
Niklas Carlsson
Telefon
+46 10 505 07 86
Mobiltelefon
+46 70 682 89 98
E-mail
niklas.j.carlsson@afconsult.com

Kund
AB Volvo
Cecilia Bengtsson

Godkänd: Ulf Olsson

Datum
2018-04-26
Projektnummer
744431

Campus Lundby

Beräkning av buller från framtida verksamhet

1 Bakgrund

AB Volvo planerar för att samla sina verksamheter i Göteborg till Lundby. Målsättningen är att skapa ett område med campuskänsla. I samband med detta förväntas det tillkomma byggnader och verksamheter vilka kan avge buller.

ÅF Ljud & Vibrationer har av Volvo fått i uppdrag att ta fram prognoser över förväntad bullerspridning från det framtida Campus Lundby området och till omgivande bebyggelser.

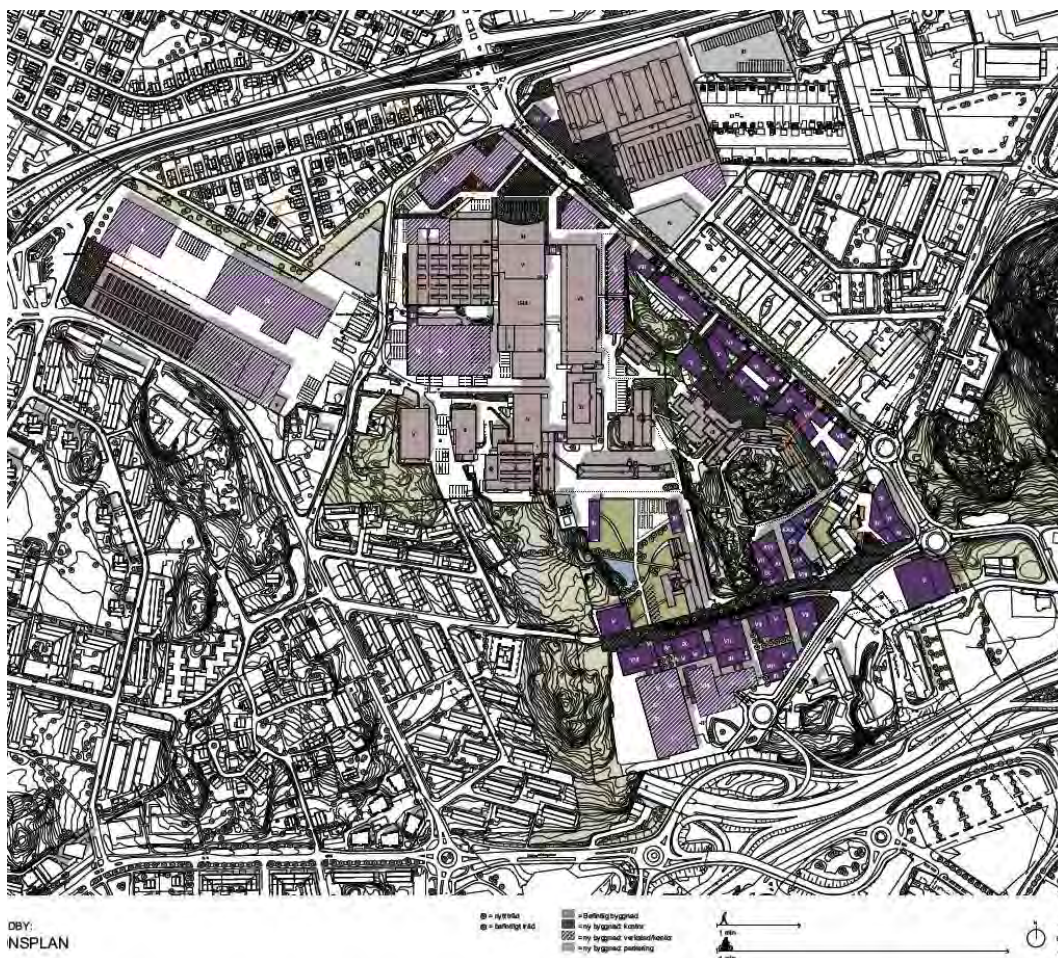
ÅF har under ett flertal år utfört bullerkontroller av Volvos befintliga verksamheter vid Lundby, den senaste genomfördes under 2015. Kontrollerna har omfattat såväl mätningar som beräkningar av bullerspridning. Erhållna data från dessa kontroller har ingått som en viktig del i prognosarbetet.

Föreliggande PM redovisar bullersituationen för tre olika beräkningsscenarier:

- Volvo Lundby 2015 - befintlig bullersituation
- Campus Lundby 2025 - utan hänsyn till bullerskydd
- Campus Lundby 2025 - med bullerskyddsåtgärder

2 Verksamhet

Då verksamheten centreras till Lundby kommer ett flertal nya byggnader att tillkomma. Dessa kommer omfatta flertalet kontorsbyggnader, byggnader för provningsverksamheter, verkstadslokaler, en tvättanläggning samt några parkeringshus. I figur 1 visas en översiktsbild över det planerade Campus Lundby området.



Figur 1. Översiktsbild över Campus Lundby. Befintliga byggnader är gråbruna, nya kontor är lila, nya verkstäder/kontor är streckade och nya parkeringsgarage är gråa.

3 Beräkningar

3.1 Beräkningsmetod

Beräkningar av bullerspridning från verksamheten är baserade på en gemensam nordisk modell för beräkning av externt industribuller, DAL32 (Kragh J, Andersen B, Jacobsen J: "Environment noise from industrial plants. General prediction method." Lydtekniskt laboratorium, report nr 32, Lyngby, Danmark 1982). Beräkningarna genomförs i oktavband och avser ett s.k. "medvindsfall", dvs. med en vindriktning från alla bullerkällor och till mottagaren ($\pm 45^\circ$). Som hjälpmedel har använts datorprogrammet SoundPLAN ver. 7.4 där ovanstående beräkningsmodell ingår. Beräkningsmodellens osäkerhet ligger normalt inom ca ± 2 dBA.

3.2 Bullerkällor

3.2.1 Befintliga bullerkällor

Genomförda beräkningar är baserade på tidigare framtagna beräkningsmodell och de beräkningar som utfördes i samband med 2015 års externbullerkontroll, ÅF rapport

"711291 Rapport A Volvo Lundbyområdet Externbullerkontroll 2015 151214 Slutrapport".

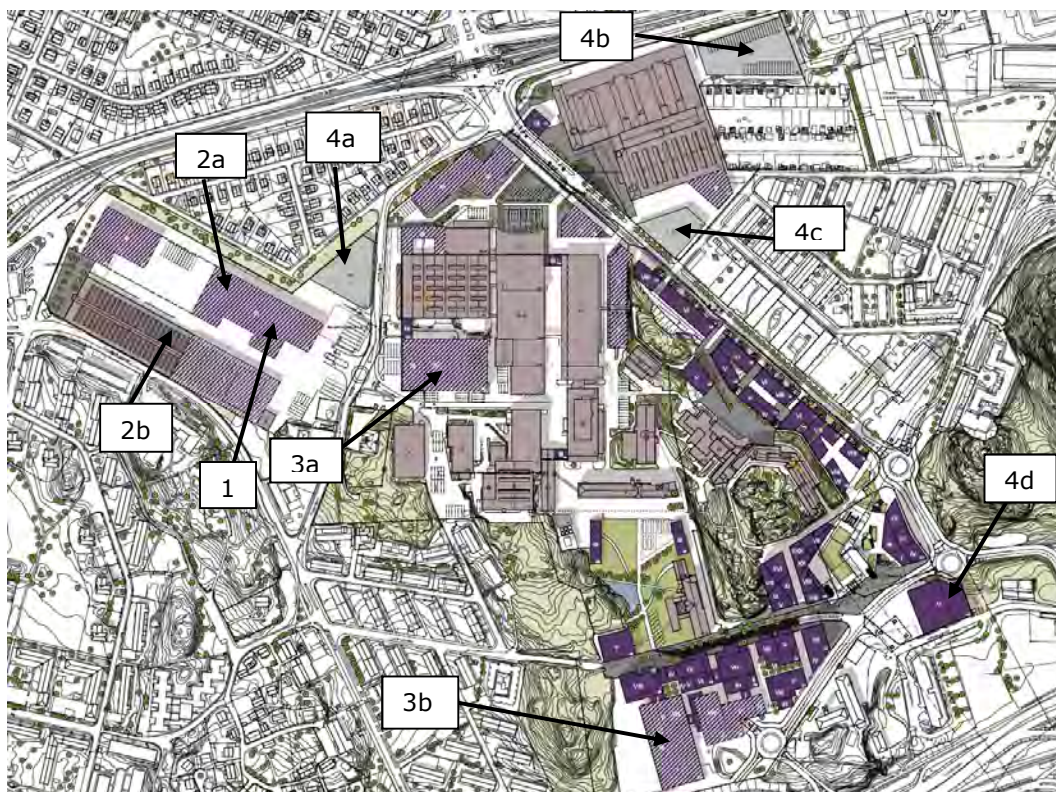
Som underlag för beräkning av bullersituationen för framtida Campus Lundbyområdet har antagits att samtliga de idag befintliga bullerkällorna finns kvar.

3.2.2 Tillkommande bullerkällor

Beräkningsmodellen från 2015 har uppdaterats utifrån AB Volvos beskrivning av tillkommande verksamheter för Campus Lundby. I huvudsak är nedanstående verksamheter att beakta ur bullersynpunkt:

1. Tvättanläggning för fordon
2. Verkstäder
3. Motorprovningslokaler
4. Parkeringsbyggnader
5. Ökade transporter av personal och gods på området
6. Ventilationsanläggningar till kontorsbyggnader

Placeringen av källor 1-4 visas i figur 2 nedan. De tillkommande kontorsbyggnaderna visas i lila och streckat.



Figur 2. Placering av tillkommande bullrande verksamheter.

3.2.2.1 Tvättanläggning för fordon

ÅF har inom ramen för andra uppdrag utfört mätningar av ljudemissionen från tvättanläggningar för bussar. Dessa anläggningstyper kan antas vara representativa för den tvättanläggning som planeras på Campus Lundby. Den dominerande bullerkällan vid tvättanläggningar har konstaterats vara öppna portar med en ljudeffekt av upp mot 90 dBA. Enligt uppgift kommer tvättanläggningen att placeras



med in- och utfart i nord-sydlig riktning. Tvättanläggningen planeras endast vara i drift dagtid.

3.2.2.2 Verkstäder

I likhet med befintliga verkstadslokaler på Lundby så bedöms den främsta bullerkällan på tillkommande verkstäder vara från avgasutsug. Vid befintlig verkstadsanläggning finns avgasutsug vars ljudeffektnivå uppmätts vid tidigare externbullerkontroller. Samma värde, 95 dBA, har använts för ljudeffektnivån för tillkommande verkstäder. Verkstäderna antas vara i drift dagtid.

3.2.2.3 Motorprovning

Inom Volvo Lundby finns en befintlig anläggning för motorprovning. Denna anläggning har ett 20-tal bullerkällor. Total ljudeffektnivå för dessa källor är ca 90 dBA. Motsvarande bullerkällor har lagts in på två olika platser för tillkommande motorprovning inom Campus Lundby, se figur 2. Motorprovningen i södra delen av området är i dagsläget endast ett teoretiskt fall då ingen sådan verksamhet för tillfället planeras där. Motorprovningsanläggningarna antas vara i drift dygnet runt.

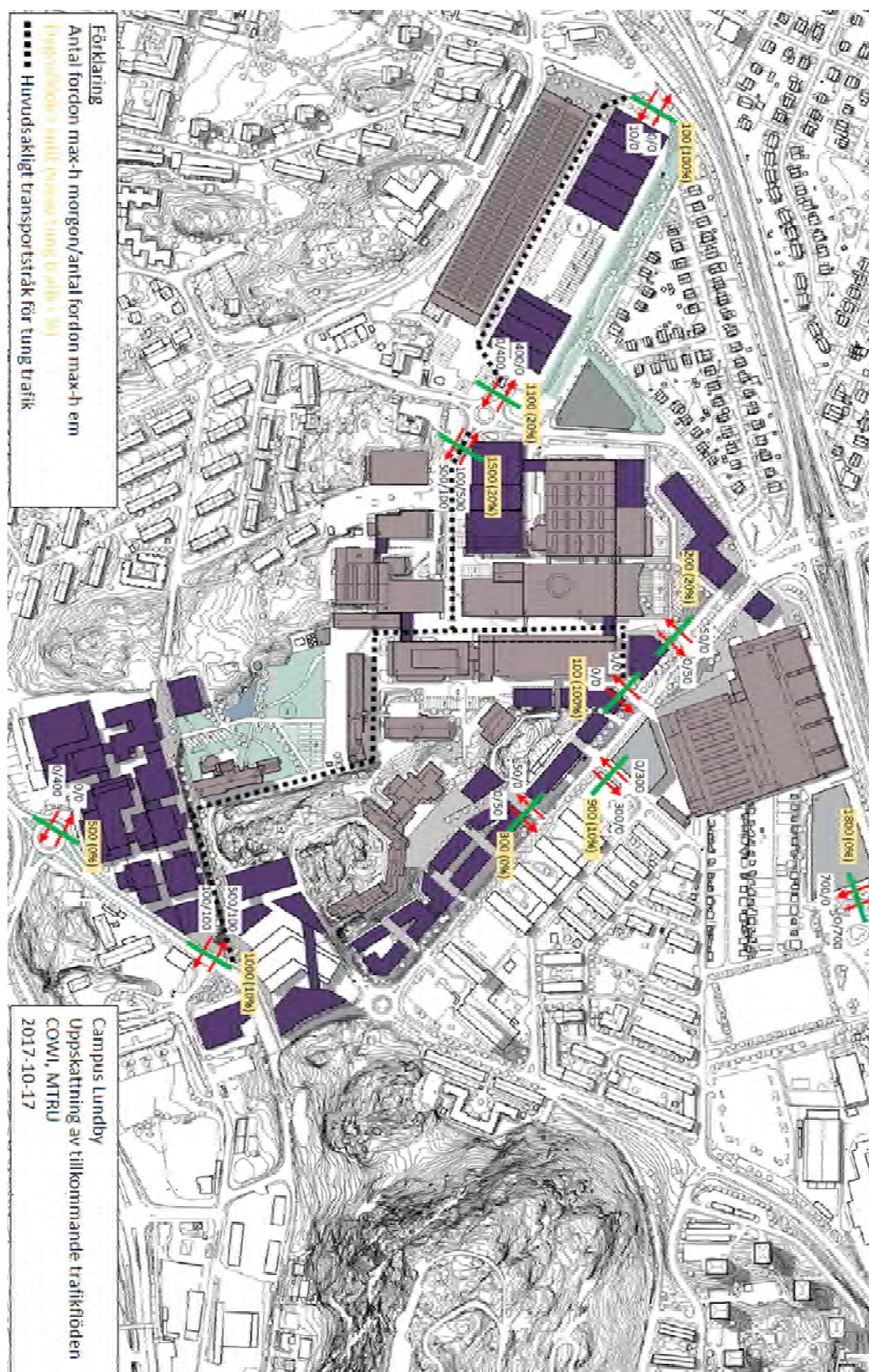
3.2.2.4 Parkeringshus

Inom Campus Lundby planeras fyra nya parkeringshus. Huvudsaklig bulleralstring från dessa antas ske under någon timme på morgonen och på eftermiddagen när parkeringshusen fylls respektive töms på fordon. Parkeringshusens bullerbidrag har översiktligt beräknats med hjälp av vad som anges i ref 1. Med utgångspunkt från denna rapport kan parkeringshusen antas få en ljudeffektnivå på ca 65 dBA/m² öppen fasadyta. Det planerade parkeringshuset i nordost (4b) kommer att ha högre trafikflöde än de övriga tre varför en ljudeffektnivå på 70 dBA/m² öppen yta använts för detta parkeringshus.

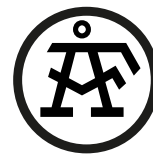
3.2.2.5 Ökade transporter inne på området

Eftersom verksamheten kommer att utökas och fler personer kommer att arbeta inne på området kommer antal transporter sannolikt att öka. AB Volvo bedömer att den totala trafiken inne på området efter full utbyggnad kommer att uppgå till de värden som redovisas i figur 3 nedan.

Fordonens hastighet antas vara maximalt ca 25 km/h inom området. Ljudeffektnivåer för personbilar och lastbilar som har använts i beräkningarna är 62 respektive 77 dBA och har hämtats från [2].



Figur 3. Bedömning av total trafik inne på området.



3.2.2.6 Ventilationsanläggningar till kontor

Tillkommande kontorsbyggnader kommer sannolikt att utrustas med mekaniska ventilations- och kylanläggningar. Buller från dessa anläggningar kan i huvudsak förväntas från ute- och avluftsöppningar för ventilation samt från eventuella kylmedelskylare möjligen placerade på tak. Normalt projekteras nya anläggningar med hänsyn till risken för störning till omgivningen. Då behovet av ventilation och kyla i huvudsak styrs till dagtid vardagar kan effektreducering under övriga tider medföra mycket låga bullernivåer. Såväl ventilation- som kylanläggningar kan idag göras relativt tysta förutsatt att detta beaktas under projekteringen. I beräkningsmodellen har för varje tillkommande kontorsbyggnad en bullerkälla med ljudeffektnivå av 67 dBA lagts in, placerad på tak. Det är dock viktigt att buller från ventilation och övriga installationer på kontor detaljstuderas under projekteringsfasen för att begränsa störningar till omgivningen.

3.3 Beräkningspunkter

I Volvo Lundbys kontrollprogram för buller finns 8 mätpunkter i omgivningen. Nu genomförda beräkningar har utförts för dessa punkter. Utöver punktberäkningar har bullerkartor tagits fram som visar spridningen till omgivningen. Beräkningspunkternas placering anges på bullerkartor i bilagor.

3.4 Beräkningsfall

Beräkningar har utförts för tre olika beräkningsfall:

1. Volvo Lundby 2015 - befintlig bullersituation
2. Campus Lundby 2025 - utan hänsyn till bullerskydd
3. Campus Lundby 2025 - med bullerskyddsåtgärder

För dessa tre beräkningsfall har ekvivalenta ljudnivåer beräknats för fem olika tidsperioder:

- A. Dag (kl. 06-18)
- B. Kväll (kl. 18-22)
- C. Natt (kl. 22-06)
- D. Mest bullrande timmen (kl. 07-08)
- E. Dagtid helg (kl. 06-18)

Den huvudsakliga trafiken inne på området och i parkeringshusen antas ske vardagar mellan kl. 07-08 vilket då, tillsammans med övriga bullerkällor, utgör den mest bullrande timmen.

Dagtid helg antas avgasutsug på verkstad (2a), motorprovsningsanläggningar (befintlig och 3a) samt ventilation på kontor vara i drift. Se figur 2 för beteckningar.

För beräkningsfall 1 har endast tidsperioder dag, kväll samt natt beräknats.



4 Beräkningsresultat

4.1 Beräkningsfall 1: Volvo Lundby 2015 - befintlig bullersituation

I tabell 1 redovisas beräknade ekvivalenta ljudnivåer i beräkningspunkterna för beräkningsfall 1 (Volvo Lundby 2015) för dag, kväll och natt. I bilaga 1-3 redovisas bullerkartor för motsvarande fall.

Tabell 1. Beräknade ekvivalenta ljudtrycksnivåer för beräkningsfall 1 (Volvo Lundby 2015) för dag, kväll och natt.

Beräkningspunkt	Ekvivalent ljudtrycksnivå [dBA]				
	Dag	Kväll	Natt	07-08	Helg
1	42	41	38	-	-
2	42	40	39	-	-
3	44	44	41	-	-
4	41	41	32	-	-
5	43	42	34	-	-
6	43	42	36	-	-
7	41	39	37	-	-
8	39	37	36	-	-

4.2 Beräkningsfall 2: Campus Lundby 2025 - utan hänsyn till bullerskydd

I tabell 2 redovisas beräknade ekvivalenta ljudnivåer i beräkningspunkterna för beräkningsfall 2 (Fullt utbyggt Campus Lundby 2025 - utan hänsyn till bullerskydd) för de fem olika tidsperioderna. I bilaga 4-8 redovisas bullerkartor för motsvarande fall.

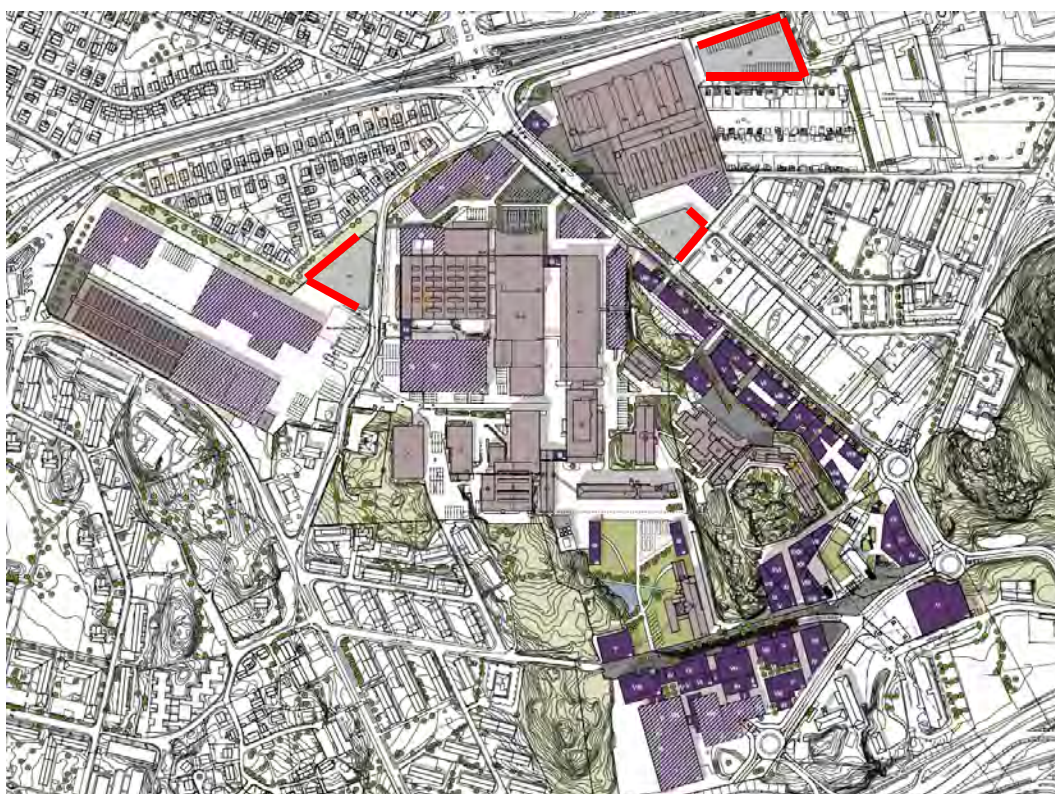
Tabell 2. Beräknade ekvivalenta ljudtrycksnivåer för beräkningsfall 2 (Fullt utbyggt Campus Lundby 2025 - utan hänsyn till bullerskydd) för de fem olika tidsperioderna.

Beräkningspunkt	Ekvivalent ljudtrycksnivå [dBA]				
	Dag	Kväll	Natt	07-08	Helg
1	52	34	32	55	43
2	43	39	37	45	36
3	48	45	43	54	31
4	42	40	39	44	25
5	45	42	36	48	38
6	45	42	37	49	37
7	49	39	38	49	45
8	40	38	37	41	34

4.2.1 Åtgärder

Utifrån resultat i tabell 2 samt tillhörande bullerkartor kan konstateras att buller från tvättanläggning, avgasutsug från tillkommande verkstäder och parkeringshus kan ge upphov till förhöjda nivåer vid närmaste bostäder dagtid respektive under mest bullrande timme (07-08). Beräkningar har därför utförts med antagande av att ett antal bullerskyddsåtgärder genomförs.

1. Portarna vid tvättanläggningen hålls stängda under all tvättning. Detta antas ge en minskning av ljudeffektnivån för dessa portar med ca 10 dBA.
2. Avgasutsug på tillkommande verkstäder (2a och 2b i figur 2) dämpas eller skärmas. I beräkningen har en dämpning på 5 dBA använts.
3. De sidor på parkeringsgaragen som ger signifikanta bidrag till ljudnivåerna vid de närmaste bostäderna stängs igen. Ljudeffektnivån för dessa sidor har i beräkningarna minskats med 10 dBA. De sidor som i beräkningarna stängs igen visas med röda linjer i figur 4.



Figur 4. Sidor på parkeringsgarage som i beräkningar stängs igen är markerade med röda linjer.

Nedan redovisas vilken beräknad effekt ovan listade åtgärder får.

4.3 Beräkningsfall 3: Campus Lundby 2025 – med bullerskyddsåtgärder

I tabell 3 redovisas beräknade ekvivalenta ljudnivåer i beräkningpunkterna för beräkningsfall 3 (Fullt utbyggt Campus Lundby 2025 - med bullerskyddsåtgärder) för de fem olika tidsperioderna under förutsättning att åtgärderna i 4.2.1. genomförs. I bilaga 9-13 redovisas bullerkartor för motsvarande fall.



Tabell 3. Beräknade ekvivalenta ljudtrycksnivåer för beräkningsfall 1 (Fullt utbyggt Campus Lundby 2025 - med bullerskyddsåtgärder) för de fem olika tidsperioderna.

Beräkningspunkt	Ekvivalent ljudeffektnivå [dBA]				
	Dag	Kväll	Natt	07-08	Helg
1	44	34	32	46	39
2	41	39	37	42	31
3	46	45	43	47	29
4	41	40	39	43	24
5	44	42	36	47	36
6	44	42	37	49	36
7	45	39	38	45	40
8	39	38	37	41	34

5 Riktvärden

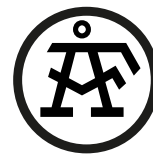
Naturvårdsverket anger riktvärden för buller från industrier i sin rapport "Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller", rapport 6538. I tabell 4 visas riktvärden utomhus vid befintlig bebyggelse från denna rapport.

Tabell 4. 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

Utöver detta gäller enligt vägledningen bland annat följande:

- Maximala ljudnivåer ($L_{AFmax} > 55$ dBA) bör inte förekomma nattetid klockan 22-06 annat än vid enstaka tillfällen.
- 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.



6 Kommentarer

Sedan den senaste externbullerkontrollen genomfördes 2015 har tillbyggnad skett av Volvo Pentas lokaler i den nordöstra delen av området. Spridningen av buller från dessa delar är därför något osäker. Nästa externbullerkontroll skall enligt gällande kontrollprogram utföras under 2018. I samband med denna kontroll bör en ny inventering av bullerkällorna göras för att bättre kunna bedöma bullerspridningen till omgivningen.

Genomförda beräkningar pekar på att tvättanläggning, avgasutsug vid verkstäder och parkeringsgarage kan ge upphov till förhöjda ljudnivåer. I beräkningarna har effekter av generella åtgärder beräknats.

I de fall sidor på parkeringshus stängs igen kommer sannolikt mekaniska ventilationssystem för att hantera avgaserna behöva installeras. Det är då viktigt att en sådan lösning utformas på ett sätt som inte ger betydande ljudnivåer vid kringliggande bebyggelse. Ingen vidare undersökning av buller från mekanisk ventilation av parkeringshus har skett inom ramen för denna utredning.

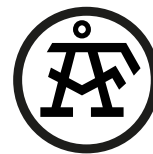
Det är också viktigt att påpeka att redovisade ljudnivåer är en prognos för hur den framtida bullersituationen kan komma att se ut. Vid projektering av framtida verksamhet behöver bullerfrågan studeras i detalj.

6.1 Prognostiserade förändringar i bullernivå jämfört situationen 2015

Utredningen visar generellt på möjlighet att få relativt måttliga förändringar i bullernivåer i omgivningen. Möjligheter finns också för att erhålla lägre bullernivåer än 2015 vid flera närliggande bostäder förutsatt att bullerskyddsåtgärder beaktas under fortsatta plan- och projekteringsarbeten.

Jämfört med situationen 2015 prognostiseras följande förändringar dagtid (förutsatt bullerskyddsåtgärder), se figur 5 nedan:

1. Närmaste bostäder vid Solskiftesgatan förväntas få något högre bullernivåer. Orsaken är främst det närliggande parkeringshus som planeras. Bullernivån kan förväntas öka med 1- 2 dBA till som högst 44 dBA.
2. Närmaste bostäder norr om Hjalmar Brantingsgatan förväntas kunna få lägre bullernivåer. Orsaken är främst erhållen bulleravskärmande effekt av ombyggnad av Volvo Pentas lokaler. Prognostiserad nivå ligger som högst kring 40 dBA ekvivalent nivå, 2015 var nivån kring 45 dBA.
3. Närmaste bostäder väster om Campus Lundby förväntas få något ökade bullernivåer. Prognostiserad nivå ligger som högst på 45 dBA ekvivalent nivå, 2015 var nivån som högst 43 dBA. Orsaken är buller från tillkommande verksamheter med bland annat avgasfläktar.
4. Söder om Campus Lundby förväntas marginellt ökande bullernivåer. Prognostiserade nivåer ligger kring 40 dBA ekvivalent nivå, 2015 var nivån strax under 40 dBA.
5. För närmaste bostäder öster om Campus Lundby förväntas något sänkta bullernivåer. Prognostiserade nivåer ligger kring 40 dBA ekvivalent nivå, 2015 var nivån upp mot 45 dBA.



Figur 5. Kringliggande bostadsområden, numrering enligt text ovan bild

Förändringar under övriga tidsperioder prognostiseras bli ungefär motsvarande och bullernivåer förväntas bli under 45 dBA kvällstid och under 40 dBA nattetid.

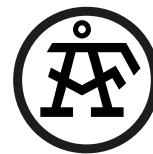
Inom själva Campusområdet förväntas bullernivån i de centrala delarna inte öka nämnvärt. Något mer buller kan förväntas från tvättanläggningen i nordvästra delen av Campusområdet samt i närheten kring de nya parkeringshusen.

På flertalet platser är det troligt att prognostiserade bullerförändringar inte kommer att vara uppfattbara då bakgrundsbuller från kringliggande trafikleder troligen ger en högre nivå.

6.2 Förväntad påverkan på planerad förskola nordost om Campus Lundby

Nordost om Campus Lundby planeras ett område med bla bostäder och en förskola. Ett av parkeringshusen inom Campus Lundby kommer att angränsa till området.

Parkeringshusets läge i förhållande till förskolan medför att huset kommer att ge en viss bulleravskärmning mot buller från Hjalmar Brantingsgatan. För att minska



Ljudnivåerna ytterligare kan parkeringshusets nordostfasad med fördel utformas på ett sådant sätt att eventuella ljudreflexer från Hjalmar Brantingsgatan förhindras.

Bullernivån från själva Campus Lundbyområdet inkluderat parkeringsgaraget förväntas vara som högst under morgontimmen (kl 07-08,) nivå prognosernas bli upp mot 45 dBA. Övrig dagtid förväntas nivå vara ned mot 40 dBA. Riktvärde för buller utanför förskolor (50 dBA) förväntas därmed kunna innehållas med marginal.

7 Referenser

- [1] Parking Area Noise. Recommendations for the Calculation of Sound Emissions of Parking Areas, Motorcar Centers and Bus Stations as well as of Multi-Storey Car Parks and Underground Car Parks. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg 2007
- [2] Investigations on Noise Emission of Motor Vehicles in Road Traffic, Reserch Project 200 54 135, RWTUEV Fahrzeug GmbH, February 2005.

ÅF-Infrastructure
Ljud & Vibrationer

Niklas Carlsson

Granskad av
Ulf Olsson



PM

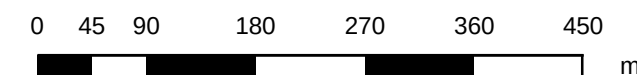
Bilagor

Ekvivalent ljudnivå
Leq i dBA, ej frifältsvärde
(1,5m ovan mark)

		<= 35
35 <		<= 40
40 <		<= 45
45 <		<= 50
50 <		<= 55
55 <		

Symboler

- Bullerkälla
- Beräkningspunkter
- Byggnader



Campus Lundby

Bilaga 1

Volvo Lundby 2015
Dag (06-18)

ÅF-Infrastructure AB

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 Göteborg
010-505 00 00
www.afconsult.com



Skapad av Niklas Carlsson

Granskad av Ulf Olsson & Per Wikström

Projektnr 744431

Beräkning 202

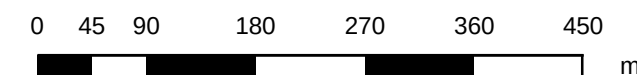
Datum 2017-11-21

Ekvivalent ljudnivå
Leq i dBA, ej frifältsvärde
(1,5m ovan mark)

		<= 35
35 <		<= 40
40 <		<= 45
45 <		<= 50
50 <		<= 55
55 <		

Symboler

- Bullerkälla
- Beräkningspunkter
- Byggnader



Campus Lundby

Bilaga 2

Volvo Lundby 2015
Kväll (18-22)

ÅF-Infrastructure AB

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 Göteborg
010-505 00 00
www.afconsult.com



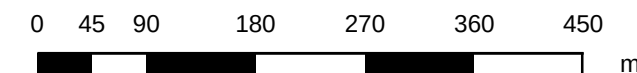
Skapad av	Niklas Carlsson	Granskad av	Ulf Olsson & Per Wikström
Projektnr	744431	Beräkning	202
Datum	2017-11-21		

Ekvivalent ljudnivå
Leq i dBA, ej frifältsvärde
(1,5m ovan mark)

		<= 35
35 <		<= 40
40 <		<= 45
45 <		<= 50
50 <		<= 55
55 <		

Symboler

- Bullerkälla
- Beräkningspunkter
- Byggnader



Campus Lundby

Bilaga 3

Volvo Lundby 2015
Natt (22-06)

ÅF-Infrastructure AB

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 Göteborg
010-505 00 00
www.afconsult.com



Skapad av Niklas Carlsson

Granskad av Ulf Olsson & Per Wikström

Projektnr 744431

Beräkning 202

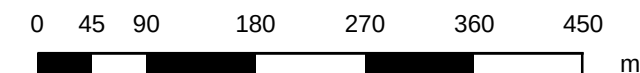
Datum 2017-11-21

Ekvivalent ljudnivå
Leq i dBA, ej frifältsvärde
(1,5m ovan mark)

		<= 35
35 <		<= 40
40 <		<= 45
45 <		<= 50
50 <		<= 55
55 <		

Symboler

- Bullerkälla
- Beräkningspunkter
- Byggnader



Campus Lundby

Bilaga 4

Campus Lundby 2025 - utan hänsyn till bullerskydd
Dag (06-18)

ÅF-Infrastructure AB

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 Göteborg
010-505 00 00
www.afconsult.com



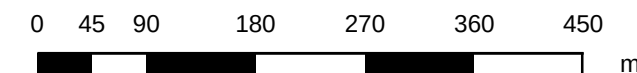
Skapad av	Niklas Carlsson	Granskad av	Ulf Olsson & Per Wikström
Projektnr	744431	Beräkning	211
Datum	2017-11-21		

Ekvivalent ljudnivå
Leq i dBA, ej frifältsvärde
(1,5m ovan mark)

		<= 35
35 <		<= 40
40 <		<= 45
45 <		<= 50
50 <		<= 55
55 <		

Symboler

-  Bullerkälla
-  Beräkningspunkter
-  Byggnader



Campus Lundby

Bilaga 5

Campus Lundby 2025 - utan hänsyn till bullerskydd
Kväll (18-22)

ÅF-Infrastructure AB

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 Göteborg
010-505 00 00
www.afconsult.com



Skapad av Niklas Carlsson

Granskad av Ulf Olsson & Per Wikström

Projektnr 744431

Beräkning 211

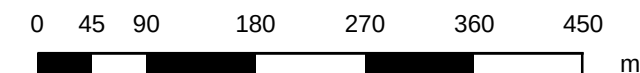
Datum 2017-11-21

Ekvivalent ljudnivå
Leq i dBA, ej frifältsvärde
(1,5m ovan mark)

		<= 35
35 <		<= 40
40 <		<= 45
45 <		<= 50
50 <		<= 55
55 <		

Symboler

- Bullerkälla
- Beräkningspunkter
- Byggnader



Campus Lundby

Bilaga 6

Campus Lundby 2025 - utan hänsyn till bullerskydd
Natt (22-06)

ÅF-Infrastructure AB

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 Göteborg
010-505 00 00
www.afconsult.com



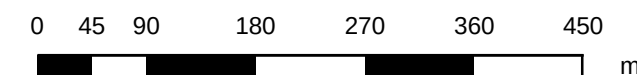
Skapad av	Niklas Carlsson	Granskad av	Ulf Olsson & Per Wikström
Projektnr	744431	Beräkning	211
Datum	2017-11-21		

Ekvivalent ljudnivå
Leq i dBA, ej frifältsvärde
(1,5m ovan mark)

		<= 35
35 <		<= 40
40 <		<= 45
45 <		<= 50
50 <		<= 55
55 <		

Symboler

- Bullerkälla
- Beräkningspunkter
- Byggnader



Campus Lundby

Bilaga 7

Campus Lundby 2025 - utan hänsyn till bullerskydd
Mest bullrande timmen (07-08)

ÅF-Infrastructure AB

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 Göteborg
010-505 00 00
www.afconsult.com



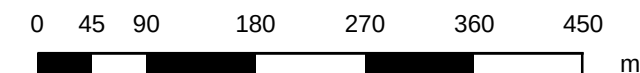
Skapad av	Niklas Carlsson	Granskad av	Ulf Olsson & Per Wikström
Projektnr	744431	Beräkning	211
Datum	2017-11-21		

Ekvivalent ljudnivå
Leq i dBA, ej frifältsvärde
(1,5m ovan mark)

		<= 35
35 <		<= 40
40 <		<= 45
45 <		<= 50
50 <		<= 55
55 <		

Symboler

- Bullerkälla
- Beräkningspunkter
- Byggnader



Campus Lundby

Bilaga 8

Campus Lundby 2025 - utan hänsyn till bullerskydd
Dag helg (06-18)

ÅF-Infrastructure AB

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 Göteborg
010-505 00 00
www.afconsult.com



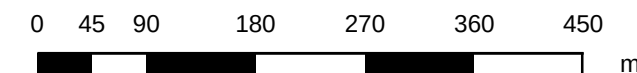
Skapad av	Niklas Carlsson	Granskad av	Ulf Olsson & Per Wikström
Projektnr	744431	Beräkning	215
Datum	2017-11-21		

Ekvivalent ljudnivå
Leq i dBA, ej frifältsvärde
(1,5m ovan mark)

		<= 35
35 <		<= 40
40 <		<= 45
45 <		<= 50
50 <		<= 55
55 <		

Symboler

-  Bullerkälla
-  Beräkningspunkter
-  Byggnader



Campus Lundby

Bilaga 9

Campus Lundby 2025 - med bullerskyddsåtgärder
Dag (06-18)

ÅF-Infrastructure AB

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 Göteborg
010-505 00 00
www.afconsult.com



Skapad av Niklas Carlsson

Granskad av Ulf Olsson & Per Wikström

Projektnr 744431

Beräkning 212

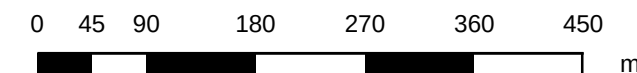
Datum 2017-11-21

Ekvivalent ljudnivå
Leq i dBA, ej frifältsvärde
(1,5m ovan mark)

		<= 35
35 <		<= 40
40 <		<= 45
45 <		<= 50
50 <		<= 55
55 <		

Symboler

- Bullerkälla
- Beräkningspunkter
- Byggnader



Campus Lundby

Bilaga 10

Campus Lundby 2025 - med bullerskyddsåtgärder
Kväll (18-22)

ÅF-Infrastructure AB

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 Göteborg
010-505 00 00
www.afconsult.com



Skapad av Niklas Carlsson

Granskad av Ulf Olsson & Per Wikström

Projektnr 744431

Beräkning 212

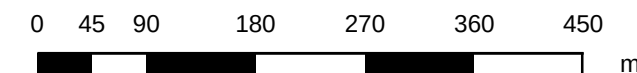
Datum 2017-11-21

Ekvivalent ljudnivå
Leq i dBA, ej frifältsvärde
(1,5m ovan mark)

		<= 35
35 <		<= 40
40 <		<= 45
45 <		<= 50
50 <		<= 55
55 <		

Symboler

-  Bullerkälla
-  Beräkningspunkter
-  Byggnader



Campus Lundby

Bilaga 11

Campus Lundby 2025 - med bullerskyddsåtgärder
Natt (22-06)

ÅF-Infrastructure AB

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 Göteborg
010-505 00 00
www.afconsult.com



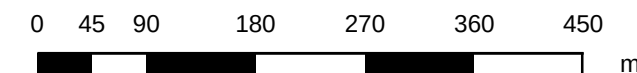
Skapad av	Niklas Carlsson	Granskad av	Ulf Olsson & Per Wikström
Projektnr	744431	Beräkning	212
Datum	2017-11-21		

Ekvivalent ljudnivå
Leq i dBA, ej frifältsvärde
(1,5m ovan mark)

		<= 35
35 <		<= 40
40 <		<= 45
45 <		<= 50
50 <		<= 55
55 <		

Symboler

- Bullerkälla
- Beräkningspunkter
- Byggnader



Campus Lundby

Bilaga 12

Campus Lundby 2025 - med bullerskyddsåtgärder
Mest bullrande timmen (07-08)

ÅF-Infrastructure AB

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 Göteborg
010-505 00 00
www.afconsult.com



Skapad av Niklas Carlsson

Granskad av Ulf Olsson & Per Wikström

Projektnr 744431

Beräkning 212

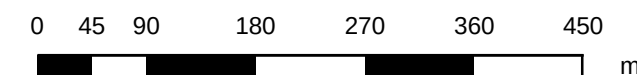
Datum 2017-11-21

Ekvivalent ljudnivå
Leq i dBA, ej frifältsvärde
(1,5m ovan mark)

		<= 35
35 <		<= 40
40 <		<= 45
45 <		<= 50
50 <		<= 55
55 <		

Symboler

- Bullerkälla
- Beräkningspunkter
- Byggnader



Campus Lundby

Bilaga 13

Campus Lundby 2025 - med bullerskyddsåtgärder
Dag helg (06-18)

ÅF-Infrastructure AB

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 Göteborg
010-505 00 00
www.afconsult.com



Skapad av	Niklas Carlsson	Granskad av	Ulf Olsson & Per Wikström
Projektnr	744431	Beräkning	216
Datum	2017-11-21		