

Link 40

Bullerutredning trafikbuller och
verksamhetsbuller



Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskning	Godkänd av
0.1	2022-12-22	Granskningshandling		
1.0	2023-03-16	Slutversion	SENIPU	SENIPU
1.1	2023-03-22	Ändrat byggnadsplacering på C2 B4	SENIPU	SENIPU

Sweco Sverige AB
Projekt
Uppdragsnummer
Kund
Upprättad av
Datum
Dokument referens

Reg. No. 556542-9841
 Link 40
 30042260
 Next Step
 Elias Zinad
 202-03-22
 30042260_pm buller_link 40_slutversion_2023-03-22_kommentarer ch

Innehållsförteckning

1.	Inledning	9
1.1	Områdesbeskrivning	10
2.	Underlag och indata	12
2.1	Kartmaterial	12
2.2	Trafikuppgifter	12
2.3	Industrikällor	13
3.	Scenarion	14
3.1	Trafikbuller	14
3.2	Verksamhetsbuller	14
4.	Bedömningsgrunder	16
4.1	Trafikbullerförordningen 2015:216 om trafikbuller vid bostadsbyggnader	16
4.2	Infrastrukturpropositionen 1996/97:53 – Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik vid befintliga bostäder	16
4.3	Boverkets allmänna råd om omgivningsbuller utomhus BFS 2020:2	17
4.3.1	Teknisk utrustning	19
4.3.2	Skolor, förskolor och vårdlokaler	19
4.4	Naturvårdsverkets vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller	19
4.4.1	Bostäder, undervisningslokaler och vårdlokaler	19
4.4.2	Friluftsområden	20
4.5	Riktvärden för buller på skolgård från väg- och spårtrafik	21
5.	Beräkningsmetod	22
5.1	Trafikbuller	22
5.2	Verksamhetsbuller	22
6.	Resultat	24
7.	Analys	25
7.1	Trafikbuller	25
7.1.1	Norra bostadsområdet	25
7.1.2	Södra bostadsområdet	26
7.1.3	Befintliga bostäder	26
7.1.4	Förskola	26
7.1.5	Driftskede jämfört med nollalternativ	27
7.2	Verksamhetsbuller	27
7.2.1	Bostäder	27
7.2.2	Förskola	29
7.2.3	Friluftsområden	29
7.2.4	Bullerskyddsåtgärder	30
7.2.5	Högsta ekvivalenta ljudnivå vid kvartersgräns	32
8.	Slutsats	33

Bilaga 1.1 – Dygnsekvivalent ljudnivå från vägtrafik (L_{eq}), verksamhetsbyggnader 20 m höga.

Bilaga 1.2 – Maximal ljudnivå från vägtrafik (L_{AFmax}), verksamhetsbyggnader 20 m höga

Bilaga 1.3 – Dygnsekvivalent ljudnivå från vägtrafik (L_{eq}), verksamhetsbyggnader 40 m höga

Bilaga 1.4 – Maximal ljudnivå från vägtrafik (L_{AFmax}), verksamhetsbyggnader 40 m höga

Bilaga 2.1 – Dygnsekvivalent ljudnivå (L_{eq}) från vägtrafik utan tillkommande trafik från planerad verksamhet, verksamhetsbyggnader 20 m höga

Bilaga 2.2 – Maximal ljudnivå (L_{AFmax}) från vägtrafik utan tillkommande trafik från planerad verksamhet, verksamhetsbyggnader 20 m höga

Bilaga 3.1 – Ekvivalent ljudnivå från verksamhet (L_{eq}), Scenario 1, Dagtid, verksamhetsbyggnader 20 m höga

Bilaga 3.2 – Ekvivalent ljudnivå från verksamhet (L_{eq}), Scenario 1, Dagtid, verksamhetsbyggnader 40 m höga

Bilaga 3.3 – Ekvivalent ljudnivå från verksamhet (L_{eq}), Scenario 1, Kvällstid, verksamhetsbyggnader 20 m höga

Bilaga 3.4 – Ekvivalent ljudnivå från verksamhet (L_{eq}), Scenario 1, Kvällstid, verksamhetsbyggnader 40 m höga

Bilaga 3.5 – Ekvivalent ljudnivå från verksamhet (L_{eq}), Scenario 1, Natttid, verksamhetsbyggnader 20 m höga

Bilaga 3.6 – Ekvivalent ljudnivå från verksamhet (L_{eq}), Scenario 1, Natttid, verksamhetsbyggnader 40 m höga

Bilaga 3.7 – Maximal ljudnivå från verksamhet (L_{AFmax}), Scenario 1, Natttid, verksamhetsbyggnader 20 m höga

Bilaga 3.8 – Maximal ljudnivå från verksamhet (L_{AFmax}), Scenario 1, Natttid, verksamhetsbyggnader 40 m höga

Bilaga 4.1 – Ekvivalent ljudnivå från verksamhet (L_{eq}), Scenario 2, Dagtid, verksamhetsbyggnader 20 m höga

Bilaga 4.2 – Ekvivalent ljudnivå från verksamhet (L_{eq}), Scenario 2, Dagtid, verksamhetsbyggnader 40 m höga

Bilaga 4.3 – Ekvivalent ljudnivå från verksamhet (L_{eq}), Scenario 2, Kvällstid, verksamhetsbyggnader 20 m höga

Bilaga 4.4 – Ekvivalent ljudnivå från verksamhet (L_{eq}), Scenario 2, Kvällstid, verksamhetsbyggnader 40 m höga

Bilaga 4.5 – Ekvivalent ljudnivå från verksamhet (L_{eq}), Scenario 2, Natttid, verksamhetsbyggnader 20 m höga

Bilaga 4.6 – Ekvivalent ljudnivå från verksamhet (L_{eq}), Scenario 2, Natttid, verksamhetsbyggnader 40 m höga

Bilaga 4.7 – Maximal ljudnivå från verksamhet (L_{AFmax}), Scenario 2, Natttid, verksamhetsbyggnader 20 m höga

Bilaga 4.8 – Maximal ljudnivå från verksamhet (L_{AFmax}), Scenario 2, Natttid, verksamhetsbyggnader 40 m höga

Bilaga 5.1 – Ekvivalent ljudnivå från verksamhet (L_{eq}), Scenario 3, Dagtid, verksamhetsbyggnader 20 m höga

Bilaga 5.2 – Ekvivalent ljudnivå från verksamhet (L_{eq}), Scenario 3, Dagtid, verksamhetsbyggnader 40 m höga

Bilaga 5.3 – Ekvivalent ljudnivå från verksamhet (L_{eq}), Scenario 3, Kvällstid, verksamhetsbyggnader 20 m höga

Bilaga 5.4 – Ekvivalent ljudnivå från verksamhet (L_{eq}), Scenario 3, Kvällstid, verksamhetsbyggnader 40 m höga

Bilaga 5.5 – Ekvivalent ljudnivå från verksamhet (L_{eq}), Scenario 3, Natttid, verksamhetsbyggnader 20 m höga

Bilaga 5.6 – Ekvivalent ljudnivå från verksamhet (L_{eq}), Scenario 3, Natttid, verksamhetsbyggnader 40 m höga

Bilaga 5.7 – Maximal ljudnivå från verksamhet (L_{AFmax}), Scenario 3, Natttid, verksamhetsbyggnader 20 m höga

Bilaga 5.8 – Maximal ljudnivå från verksamhet (L_{AFmax}), Scenario 3, Natttid, verksamhetsbyggnader 40 m höga

Bilaga 6.1 – Ekvivalent ljudnivå från verksamhet (L_{eq}) med bullerskyddsskärm, Scenario 2, Dagtid, verksamhetsbyggnader 40 m höga

Bilaga 6.2 – Ekvivalent ljudnivå från verksamhet (L_{eq}) med bullerskyddsskärm, Scenario 2, Kvällstid, verksamhetsbyggnader 40 m höga

Bilaga 6.3 – Ekvivalent ljudnivå från verksamhet (L_{eq}) med bullerskyddsskärm, Scenario 2, Natttid, verksamhetsbyggnader 40 m höga

Bilaga 6.4 – Maximal ljudnivå från verksamhet (L_{eq}) med bullerskyddsskärm, Scenario 2, Natttid, verksamhetsbyggnader 40 m höga

Bilaga 7.1 Ekvivalent ljudnivå från verksamhet (L_{eq}), Scenario 2, Dagtid, Bråtaskogens naturreservat utan bullerskyddsskärm, verksamhetsbyggnader 40 m höga

Bilaga 7.3 – Ekvivalent ljudnivå från verksamhet (L_{eq}), Scenario 2, Kvällstid, Bråtaskogens naturreservat med bullerskyddsskärm, verksamhetsbyggnader 40 m höga

Bilaga 7.4 – Ekvivalent ljudnivå från verksamhet (L_{eq}), Scenario 2, Natttid, Bråtaskogens naturreservat med bullerskyddsskärm, verksamhetsbyggnader 40 m höga

Bilaga 7.5 – Maximal ljudnivå från verksamhet (L_{max}), Scenario 2, Natttid, Bråtaskogens naturreservat med bullerskyddsskärm, verksamhetsbyggnader 40 m höga

Bilaga 7.6 – Ekvivalent & maximal ljudnivå från verksamhet (L_{eq} & L_{max}), Scenario 2, Dag/kväll/natttid, Djupedalen, verksamhetsbyggnader 40 m höga

Bilaga 8 – Trafikuppgifter för vägar inkluderade i bullerberäkningar

Bilaga 9.1 – Ekvivalent ljudnivå från verksamhet (L_{eq}), Scenario 4, Dagtid, Bråtaskogens naturreservat med bullerskyddsskärm söder om lastgård vid byggnad C2, verksamhetsbyggnader 40 m höga

Sammanfattning

Sweco har på uppdrag av Next Step utfört en bullerutredning för projektet Link 40 i Gökskulla, Härryda kommun. Projektet omfattar ett nytt logistikcentrum, en förskola, två nya bostadsområden och ny vägutformning i området.

Bullerutredningen omfattar beräkning av ekvivalent och maximala ljudnivåer från verksamhetsbuller från det nya logistikcentrumet och trafikbuller från närliggande vägar. Beräkningar utgår från scenariot prognosår 2040.

I nuläget är det inte fastställt vilken byggnadshöjd verksamhetsbyggnaderna i logistikcentrumet kommer att ha. Från projektets sida har det därför bestämts att beräkna från två olika scenarion, där verksamhetsbyggnaderna är 20 m respektive 40 m höga.

För trafikbuller har två scenarion beräknats för prognosår 2040.

- Scenario 1: Ekvivalenta och maximala ljudnivåer från vägtrafik. Verksamhetsbyggnaderna är 20 m höga.
- Scenario 2: Ekvivalenta och maximala ljudnivåer från vägtrafik. Verksamhetsbyggnaderna är 40 m höga.

För verksamhetsbuller har fyra olika scenarion beräknats. För varje scenario ingår en beräkning när verksamhetsbyggnaderna är 20 m höga respektive 40 m höga.

- Scenario 1: Verksamheten alstrar buller från fläktar på tak, ventilation och utsug på tak samt lastgårdar.
- Scenario 2: Verksamheten alstrar buller från fläktar på tak och lastgårdar
- Scenario 2: Verksamheten alstrar buller från fläktar på tak och lastgårdar. Med bullerskyddsskärm mellan byggnaderna B3 och B4.
- Scenario 2: Verksamheten alstrar buller från fläktar på tak och lastgårdar. Med bullerskyddsskärm vid byggnad C2.
- Scenario 3: Verksamheten alstrar buller från lastgårdar.
- Scenario 4: Verksamheten alstrar buller från fläktar på tak och lastgårdar. Planlösning på byggnad C2 och B4 ändras för att skärma av ljud mot väst samt norr. Lastgård anpassas därefter.

Med avseende på trafikbullret innehålls riktvärden utomhus vid fasad för de planerade bostäderna. Samtliga byggnader har minst en sida där riktvärde för uteplats innehålls med undantag för en byggnad i det Norra bostadsområdet.

För befintliga bostäder överskreds ekvivalenta ljudnivåer för flera byggnader, speciellt bostäderna i norr, utmed Partillevägen. Enligt Miljökonsekvensbeskrivning till vägplan för väg 535, delen Åstebo - Bårhult, Trafikverket 2016 är de aktuella bostäderna bullerutsatta redan utifrån nuvarande trafikflöden. Bullerskyddsskärm finns i nuläget utmed Partillevägen för att skärma av vägljudet till de befintliga bostäderna. Då underlag om bullerskyddsskärmens skick, ålder, livslängd samt dimensioner och detaljerad placering inte har hittats har den utgått från beräkningar.

Beräkningar har utförts för prognosår 2040 med tillkommande trafik från planerad verksamhet, för ett nollalternativ utan tillkommande trafik från verksamheten. Beräkningar visar att ekvivalenta ljudnivåer överskrider riktvärden och är högre än 65 dBA även i nollalternativet. Med tillkommande trafik från planerade verksamhet beräknas ljudnivån öka med 0-1 dB utmed Partillevägen.

För att säkra ljudnivån för befintliga bostäder kan kompletterande bullerskyddsåtgärder för att förbättra standarden på nuvarande bullerplank krävas. Åtgärderna är inte direkt kopplade till tillkommande från verksamhetsområdet utan är en följd av den generella trafikökningen för 2040. Beräkningar visar att det finns ytor där uteplatser innehåller riktvärde.

Riktvärden för ekvivalenta och maximala ljudnivåer för delar av gården som är avsedda för lek, vila och pedagogisk verksamhet samt övriga vistelseytor på den planerade skolgården innehålls.

Med avseende på verksamhetsbullret beräknas ljudnivåer i Scenario 1 (värsta fallet) överskrida riktvärden nattetid hos befintliga bostäder i norr samt riktvärden för Zon A på planerade bostäder i Norra bostadsområdet. För att innehålla riktvärden för Zon A, bör bullerskyddsåtgärder för ljudkällorna dimensioneras. Riktvärden för Zon B innehålls.

För Södra bostadsområdet och befintliga bostäder i söder innehålls riktvärden för Zon A respektive Naturvårdsverkets riktvärden för samtliga dygnsperioder. Samtliga planerade byggnader har tillgång till en ljuddämpad sida som uppfyller riktvärden för ljuddämpad sida och uteplats.

Under projektets gång har ljudkällan för ventilation och utsug utgått då den bedömts varit överdimensionerad. Fläktar finns kvar.

För Scenario 2 och Scenario 3 innehålls riktvärden för Zon A för samtliga planerade bostäder. Samtliga planerade byggnader har tillgång till en ljuddämpad sida som uppfyller riktvärden för ljuddämpad sida och uteplats. Endast befintliga bostäder i norr beräknas få överskridanden av riktvärde och då under nattetid. Med en 4 m hög och 67 m lång bullerskyddsskärm mellan verksamhetsbyggnad B3 och B4 beräknas riktvärden innehållas för de befintliga bostäderna nattetid.

Maximala ljudnivåer för verksamhetsbuller beräknas uppgå till högst 55 dBA nattetid och därmed innehålls riktvärden för maximala ljudnivåer vid fasad.

Riktvärde för förskola och förskolegård innehålls för samtliga scenarion för verksamhetsbuller.

Ett fjärde scenario har beräknats där utformning utav byggnad C2 samt byggnad B4 har ändrats så att de skärmar av ljud från lastgårdar mm mot väst, naturreservatet, samt mot norr, befintliga bostäder. Bullerskyddsskärm utgår mellan byggnad B2 samt B4. Naturvårdsverkets riktvärden för verksamhetsbuller nattetid vid befintliga bostäder beräknas klaras.

Utifrån gällande bullerberäkningar kan konstateras att lastgårdarnas placering är avgörande för att hantera bullernivåerna. I det fall lastgård placeras bakom byggnaden kan riktvärdena för buller säkras eftersom byggnaden fungerar askvärmade. Med rätt placering av lastgårdar alternativt genom kompletterande bullervallar/plank bedöms Naturvårdsverkets riktvärden för verksamhetsbuller nattetid vid befintliga bostäder klaras.

Som en del i bullerutredningen har även ljudnivåerna för angränsande naturområdets studerats. Av resultatet kan konstateras att terrängförhållandena medför positiva effekter för bullernivåerna.

Mot angränsande naturområde i norr, Djupedalen innehålls riktvärden för friluftsområde. I de fall naturmarken ligger mer i nivå med planerad bebyggelse krävs däremot åtgärder för att hantera bullernivåerna. Utan åtgärder överskrider riktvärden med 5 dB dagtid och 7 dB kvälls- och nattetid för Bråtasskogens Naturresevat. För att klara riktvärdena krävs därför att lastgårdar placeras bakom byggnaden för att skärma av bullerkällan. Alternativt krävs som redovisas i fjärde scenariot kompletterande skärm i söder om lastgård vid verksamhetsbyggnad C2. Skärmen beräknas till 3 m hög samt 90 m lång. Med bullerskyddsskärm beräknas riktvärdet 40 dBA klaras på Bråtasskogens naturresevat.

Högsta tillåtna ekvivalenta ljudnivå från verksamhetsbuller vid kvartergräns för respektive dygnsperiod har beräknats till följande:

Kvartergräns	Högsta ekvivalenta ljudnivå vid kvartergräns för respektive dygnsperiod (dag/kväll/natt) [dBA]
A (Nord/Nordväst)	76 / 71 / 66
B (Nord/Nordost)	79 / 76 / 69
C (syd)	86 / 80 / 77
D	59 / 54 / 54

1. Inledning

Sweco har på uppdrag av Next Step utfört en bullerutredning för projektet Link 40 i Göskulla, Härryda kommun. Projektet omfattar ett nytt logistikcentrum, en förskola, två nya bostadsområden och ny vägutformning i området.

Bullerutredningen omfattar beräkning av ekvivalent och maximala ljudnivåer från verksamhetsbuller från det nya logistikcentrumet och trafikbuller från närliggande vägar. Bullerpåverkan från verksamhetsbuller och trafikbuller på planerade och befintliga bostäder samt förskolegård bedöms mot aktuella riktvärden.

Beräkningar har utgått från framtagna trafikflöden som omfattar trafikallsträng på väg 535 för prognosår 2040, samt tillkommande trafik från verksamhetsområdet. För beräkningar från tillkommande trafik från verksamheterna har Scenario 1 Innovation/Omlastning används som indata eftersom det ger störst trafikallsträng. Detta scenario ska ses som ett max alternativ. Även verksamhetsbullrets påverkan på närliggande friluftsområden omfattas i utredningen. Bullerskyddsåtgärder i form av bullerskyddsskärmar har utretts i de fall överskridanden identifierats.

I nuläget är det inte fastställt vilken byggnadshöjd verksamhetsbyggnaderna i logistikcentrumet kommer att ha. Från projektets sida har det därför bestämts att beräkna från två olika scenarion, där verksamhetsbyggnaderna är 20 m respektive 40 m höga.

I Figur 1 nedan presenteras situationsplanen för planerad bebyggelse.

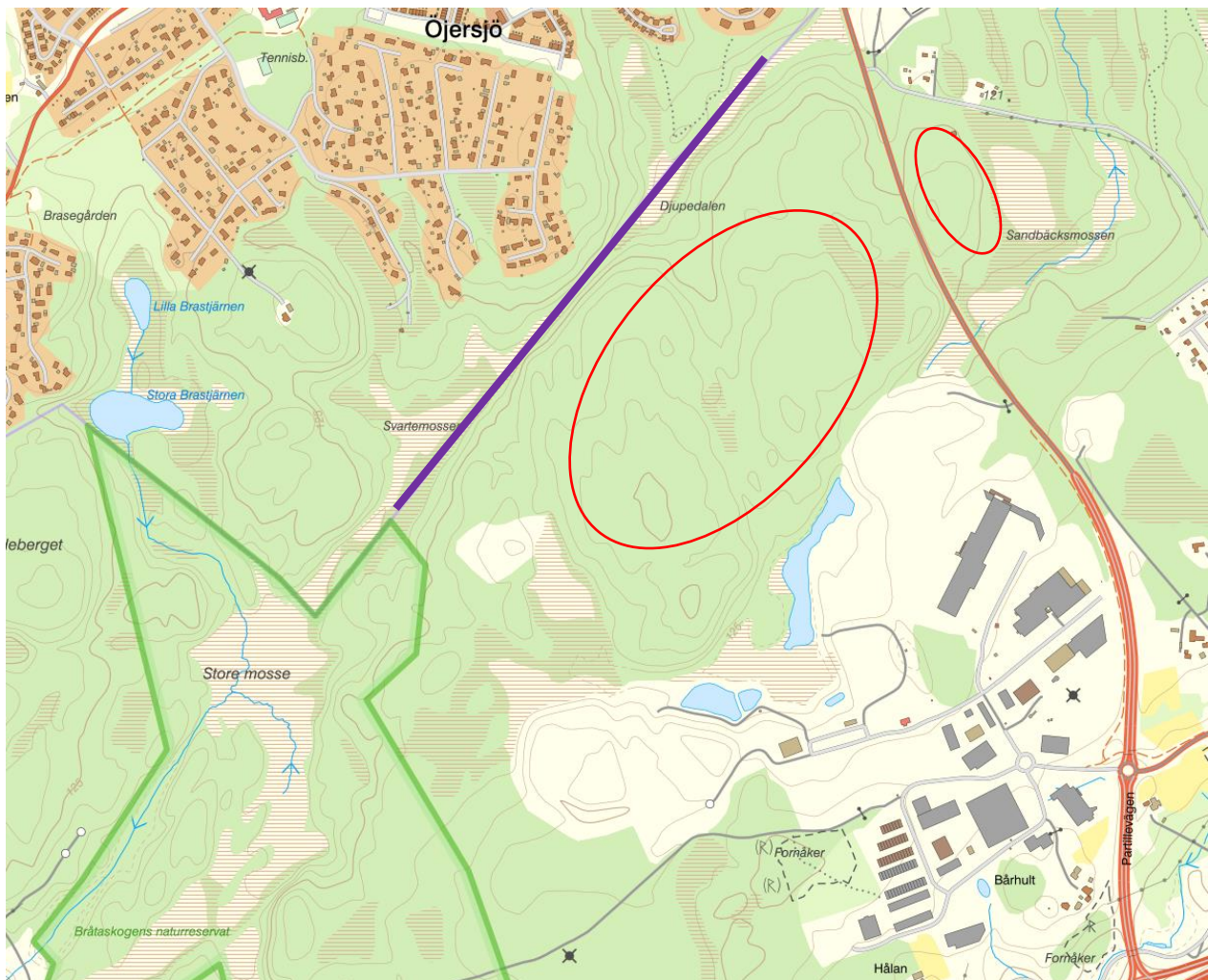


Figur 1. Situationsplan för planerad bebyggelse. Källa: White arkitekter.

1.1 Områdesbeskrivning

Link 40 planeras uppföras i Gökskulla, Härryda kommun. Mellan planerat logistikcentrum och planerade bostadsområden och förskola, sträcker sig Partillevägen 535. För de två nya planerade bostadsområden: Norra bostadsområdet och Södra bostadsområdet befinner sig Gamla prästvägen.

Vid planerad verksamhet väster om Partillevägen, finns en dal (Djupedalen) norr om verksamhetsområdet, samt Bratåsskogens naturreservat i väst (se Figur 2 nedan). Dessa områden anses vara friluftsområden. Bullerpåverkan på dessa områden från verksamhetsbuller har utretts.



Figur 2. Bild över studerat område. Område markerad med grön linje är Bråtaskogens naturreservat som med Djupedalen (lila linje) utgör riksintresse för friluftsområden. Områden markerade med röda cirklar är ungefärlig placering av verksamhetsområdet. Källa: Informationskartan, Länsstyrelsen i Västra Götalands län

2. Underlag och indata

Nedan beskrivs de underlag som använts i utredningen.

2.1 Kartmaterial

Kartunderlag i form av höjddata (LAS), befintliga byggnader, markhårdhet och väg och spårtrafik, har hämtats från Metria 2022-11-09.

Planerad bebyggelse av nya bostäder, förskola och verksamheter samt nytt vägförslag och markförändringar har erhållits från följande filer:

- 221104_Sweco_trafikförslag_rensad_2D.dwg
- 221104_Link40_Samlad strukturskiss.dwg

2.2 Trafikuppgifter

Trafikuppgifter har erhållits från följande filer:

- 221104_pm_trafik_link_40.pdf (Sweco, 2022-11-04)
- Trafikflöden buller Göskulla 20221207.pdf

Trafikuppgifterna har varit till grund för att beräkna både trafikbuller och verksamhetsbuller (trafik inom verksamhetsområdet). Trafikuppgifterna som använts i beräkningar för respektive väg eller vägdel presenteras i Bilaga 8 som "2040 – Typ 2".

Aktuella trafikprognoser har inte tagit höjd för utbyggnad av en förskola öster om väg 535, då denna tillkommit i ett senare skede av processen. Etableringen av förskola kommer att medföra något ökade trafikflöden på sträckan från den nya cirkulationen och fram till Gamla Prästvågen. Trafikökningen bedöms dock inte vara av den omfattning att det medför påverkan på angivna bullernivåer. Sweco har därför bedömt att nya bullerberäkningar inte behöver tas fram.

För Partillevågen har hastigheten 60 km/h använts ca 150 m innan och efter planerad rondell, därefter har 80 km/h använts. Inom verksamhetsområdet har hastigheten 30 km/h använts.

För beräkning av ljudnivåer från verksamhetstrafik har trafiken dygnsfördelats enligt Tabell 1 nedan.

Tabell 1. Dygnsfördelning av verksamhetstrafik.

Dygnsperiod	Personbilar	Lastbilar
Dag kl 06-18	90%	90%
Kväll kl 18-22	5%	5%
Natt kl 22-06	5%	5%

2.3 Industrikällor

Ljuddata för tänkta ljudkällor har erhållits från följande dokument:

- *Kartläggning av bullerfria områden. Metodbeskrivning för Stockholms län.* Rapport 2016:04, Centrum för arbets- och miljömedicin. 2016-04.
- Sweco's interna ljuddatabas.

I Tabell 2 nedan listas de ljudkällor och ljudeffekter på planerad verksamhet som har ingått i beräkningen av verksamhetsbuller.

Tabell 2. Industrikällor och deras ljudeffekter som använts i beräkningar.

Industrikälla	Höjd ovan mark [m]	Ljudeffekt [LwA]	Driftstid
Lastgård	1	65 dB/m ²	100% / 24 h
Utsug och ventilation på verksamhetstak ¹	21 / 41	55 dB/m ²	100% / 24 h
Takfläktar	21 / 41	78 dB	100% / 24 h
Lastbilspassage	1	69 dB/m	-
Personbilspassage	0,5	75 B/m	-

1: Under projektets gång har denna ljudkälla utgått då den bedömts vara överdimensionerande.

För verksamhetstrafik redovisas fordonsrörelserna som använts i beräkningarna i Tabell 3 nedan. Benämningarna på vägar följer de benämningar i Bilaga 7.

Tabell 3. Verksamhetstrafikens passager per timme, dygnsfördelat.

Väg	Personbilspassager per timme			Lastbilspassager per timme		
	Dag	Kväll	Natt	Dag	Kväll	Natt
Gata utanför Lastgård Byggnad 1	0	0	0	45	7,5	3,75
Infart parkering C2	30	5	2,5	0	0	0
Gata utanför C1	31	5	3	164	27	14
Gata mellan B och C	182	30	15	103	17	9
Infartsgata kvarter B	189	31	16	66	11	6
Planområde väst	313	52	26	227	38	19

3. Scenarion

Följande scenarion har ingått i utredningen.

3.1 Trafikbuller

För trafikbuller har två scenarion beräknats för prognosår 2040.

- Scenario 1: Ekvivalenta och maximala ljudnivåer från vägtrafik. Med tillkommande trafik från planerad verksamhet. Verksamhetsbyggnaderna är 20 m höga.
- Scenario 2: Ekvivalenta och maximala ljudnivåer från vägtrafik. Verksamhetsbyggnaderna är 40 m höga. Med tillkommande trafik från planerad verksamhet.
- Scenario 3: Ekvivalenta och maximala ljudnivåer från vägtrafik. Utan tillkommande trafik från planerad verksamhet. Verksamhetsbyggnaderna är 20 m höga.
- Scenario 4: Ekvivalenta och maximala ljudnivåer från vägtrafik. Utan tillkommande trafik från planerad verksamhet. Verksamhetsbyggnaderna är 40 m höga.

Scenario 3 och 4 har beräknats för att utreda om bullersituationen redan är ansträngd utan den tillkommande trafiken från planerad verksamhet, eller om det är den tillkommande trafiken som är dimensionerande.

Längs Partillevägen kring Öjersjö-området finns idag en bullerskyddsskärm på den västra sidan av vägen för att skydda befintlig bebyggelse. Då underlag om bullerskyddsskärmens skick, ålder, livslängd samt dimensioner och detaljerad placering inte har hittats har den utgått från beräkningar.

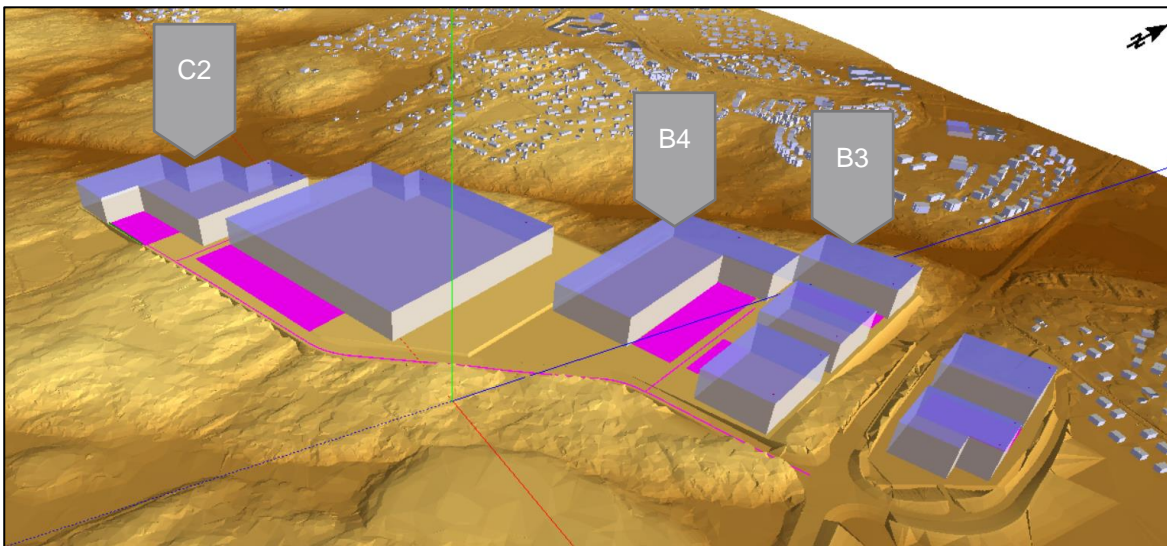
3.2 Verksamhetsbuller

Eftersom antal ljudkällor inte är fastställda i detta tidiga skede, samt att det är intressant att utreda ifall det är ljudkällorna på verksamhetstaken eller ljudkällorna på mark som utgör risk för överskridanden, har tre olika scenarion för verksamhetsbuller beräknats. För varje scenario ingår en beräkning när verksamhetsbyggnaderna är 20 m höga respektive 40 m höga. Scenario 1 bedöms vara ett värsta fall.

- Scenario 1: Verksamheten alstrar buller från fläktar på tak, ventilation och utsug på tak samt lastgårdar och verksamhetstrafik.
- Scenario 2: Verksamheten alstrar buller från fläktar på tak samt lastgårdar och verksamhetstrafik.
- Scenario 3: Verksamheten alstrar buller från fläktar, lastgårdar och verksamhetstrafik. Med bullerskyddsskärmar mellan byggnader B3 och B4. Verksamhetsbyggnader är 40 m höga.

- Scenario 2: Verksamheten alstrar buller från fläktar, lastgårdar och verksamhetstrafik. Med bullerskyddsskärmar vid byggnad C4 för naturreservat Verksamhetsbyggnader är 40 m höga.
- Scenario 3: Verksamheten alstrar buller endast från lastgårdar och verksamhetstrafik.
- Scenario 4: Verksamheten alstrar buller från fläktar, lastgårdar och verksamhetstrafik. Planlösning på byggnadsförslag ändras. Bullerskyddsskärm söder om lastgård vid verksamhetsbyggnad C2, byggnadshöjd är 40 m.

För scenario 4 har planlösningen för verksamhetsbyggnad C2 och B4 ändrats, se Figur 3. Planlösning på byggnad C2 och B4 ändras för att skärma av ljud mot väst samt mot norr. Lastgård anpassas därefter vid respektive byggnad. Byggnad C2 förlängs hela vägen i väst ned till planområdets yttre gräns. Byggnad B4 spegelvänds så att byggnad B3 och byggnad B4 sitter ihop.



Figur 3. Scenario 4: Byggnadsförslag C2 och B4 i bild har ändrats något från ursprunglig situationsplan.

4. Bedömningsgrunder

4.1 Trafikbullerförordningen 2015:216 om trafikbuller vid bostadsbyggnader

Riktvärden för buller från trafik, enligt förordningen om trafikbuller vid bostadsbyggnader 2015:216 med ändringarna som träder i kraft 1:a juli 2017 framgår av nedanstående tabell.

Tabell 4. Riktvärde för trafikbuller som normalt inte bör överskridas vid nybyggnation av bostäder eller väsentlig ombyggnad av trafikleder.

	Ekvivalent ljudnivå [dBA]	Maximal ljudnivå [dBA]
Ljudnivå utomhus vid fasad (frifältsvärde)	60 ¹	
Ljudnivå utomhus vid uteplats i anslutning till bostad	50	70 ²

Om värdet 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad ändå överskrids bör minst hälften av bostadsrummen i en bostad vara vända mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå ³ inte överskrids vid fasaden.

¹ För bostäder om högst 35 m² är riktvärdet vid fasad 65 dBA.

² Värdet får överskridas fem gånger per timme mellan kl. 06-22, dock aldrig med mer än 10 dBA.

³ Gäller nattetid (kl. 22-06).

4.2 Infrastrukturpropositionen 1996/97:53 – Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik vid befintliga bostäder

Utdrag från infrastrukturpropositionen 1996/97:53 innehåller nedanstående riktvärden som normalt bör underskridas för att en god miljö kvalitet ska nås utanför bostäder, se Tabell 5.

Tabell 5. Riktvärden för buller vid befintliga bostäder (frifältsvärden)

	Bostads fasad (Leq _{24h})	Bostads uteplats (Leq _{24h})	Bostads uteplats (L _{max})
Buller från väg	55 dBA	~ 55 dBA ^{II}	70 dBA ^I
Buller från spår	60 dBA	55 dBA	70 dBA ^I

^I Tidsvägning Fast. Får överskridas max 5 ggr/genomsnittlig maxtimme, dag och kväll (kl. 06 - 22)¹.

^{II} Varken propositionen eller praxis har någon tydlig angivelse för vägbuller vid uteplats. Enligt Naturvårdsverket är en tänkbar nivå för att nå en god miljö kvalitet 55 dBA Leq_{24h} (samma som för spår samt ambitionsnivå enligt anknytande dokument från centrala myndigheter²). Det kan även noteras att 50 dBA Leq bör underskridas vid en uteplats vid nya bostadsbyggnader för att undvika olägenhet för människors hälsa enligt trafikbullerförordningen.

I Tabell 6 beskrivs vid vilken ljudnivå skyddsåtgärder bör övervägas för olika befintliga miljöer.

Tabell 6. Nivåer för att i normalfallet avgöra när skyddsåtgärder eller andra försiktighetsmått behöver övervägas (frifältsvärden, med undantag från ljudnivå inomhus).

	~2015 och framöver ”nya bostadsbyggnader” ^{IV}	1997 - ~2015 ”nyare befintlig miljö”	- 1997 ”äldre befintlig miljö”
Buller från väg, vid fasad	Se planbeskrivning eller bygglov	55 dBA Leq _{24h}	65 dBA Leq _{24h}
Buller från spår, vid fasad	Se planbeskrivning eller bygglov	60 dBA Leq _{24h}	55 dBA ^I L _{max} inomhus natt
Buller från väg och spår, uteplats	Se planbeskrivning eller bygglov	55 dBA ^{II} Leq _{24h} 70 dBA ^{III} L _{max}	-

^I Tidsvägning Fast. Värdet inomhus får överskridas maximalt 1-5 ggr/årsmedelnatt i rum för sömn och vila (sovrums), kl. 22-06⁵.

^{II} Varken propositionen eller praxis har någon tydlig angivelse för ekvivalent nivå för vägbuller vid uteplats. Enligt Naturvårdsverket är en tänkbar nivå för att nå en god miljö kvalitet 55 dBA Leq_{24h} (samma som för spår samt ambitionsnivå enligt anknytande dokument från centrala myndigheter⁶). Det kan även noteras att 50 dBA Leq bör underskridas vid en uteplats vid nya bostadsbyggnader för att undvika olägenhet för människors hälsa enligt trafikbullerförordningen.

^{III} Tidsvägning Fast. Får överskridas max 5 ggr/genomsnittlig maxtimme, dag och kväll (kl. 06-22)⁷

^{IV} Se 26 kap. 9a§ miljöbalken.

När åtgärder eller andra försiktighetsmått övervägs för att begränsa bullerstörningar ska nyttan av dem vägas mot kostnaderna. Kraven på försiktighetsmått eller åtgärder får inte vara orimliga att uppfylla.

4.3 Boverkets allmänna råd om omgivningsbuller utomhus BFS 2020:2

I Boverket allmänna råd (2020:8) om omgivningsbuller från industriell verksamhet och annan verksamhet med likartad ljudkaraktär, beskrivs generella rekommendationer och riktvärden för ljudnivåer utomhus. För planläggning och bygglovsprövning bör riktvärden beskrivna i Tabell 7 nedan tillämpas. Zonindelning A, B, C relaterar till ljudnivå vid exponerad bostadsbyggnads fasad.

Tabell 7. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad.

	Leq dag (06–18)	Leq kväll (18–22) Lör-, sön- och helgdagar Leq dag + kväll (06–22)	Leq natt (22–06)
Zon A ¹ 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

¹ För buller från teknisk utrustning gäller värdena enligt Tabell 8.

Vid uteplats om sådan planeras, gäller ljudnivåerna i Tabell 7. I de fall den bullrande verksamheten endast pågår en del av tidsperioderna, eller om ljudnivån från verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande verksamheten pågår, dock minst en timme.

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.

Ljuddämpad sida från industri/annan verksamhet definieras enligt nedan:

En byggnad exponeras för buller på olika sätt. Ibland har byggnaden samma bullerexponering på samtliga sidor, men oftast har den en exponerad sida och en sida som är mindre bullerexponerad, det vill säga någon form av *ljuddämpad sida*. I zon B bör bostadsbyggnader ha en *ljuddämpad* sida där ljudnivåerna uppfylls utomhus vid bostadens fasad.

Tabell 8. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet på ljuddämpad sida. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad och uteplats.

	Leq dag (06–18)	Leq kväll (18–22)	Leq natt (22–06)
Ljuddämpad sida	45 dBA	45 dBA	40 dBA

4.3.1 Teknisk utrustning

Buller från teknisk utrustning som exempelvis värmepumpar, kylaggregat och ventilationsanläggningar omfattas av de allmänna råden. När sådan teknisk utrustning är en del av en industriell verksamhet, bör dessa bedömas tillsammans med industrins eller verksamhetens samlade bulleremissioner enligt Tabell 7. Då bullret alstras från teknisk utrustning vid annat än industriell verksamhet, exempelvis när utrustningen är monterad vid bostad eller butik, bör värdena för ljuddämpad sida enligt Tabell 8 tillämpas även på den exponerade sidan.

4.3.2 Skolor, förskolor och vårdlokaler

Ljudnivåerna i Tabell 7 kan även användas vid planläggning av skolor, förskolor och vårdlokaler, de bör då tillämpas för de tidpunkter då lokalerna används, vilket normalt innebär dagtid.

Boverkets allmänna råd jämför i vissa avseenden skolor och förskolor samt vårdlokaler med bostäder. I dessa fall bör värden för omgivningsbuller vid fasad och uteplats tillämpas. För skolor och förskolor gäller en begränsning till den tid då verksamhet pågår. Friytan ska enligt PBL vara "tillräcklig stor" och "lämplig för lek och utevistelse". Särskild hänsyn bör tas till del, eller delar, av skol- och förskolegårdar där pedagogisk verksamhet bedrivs. Dessa ytor bör jämföras med uteplats. Bullervärdena för fasad bör primärt tillämpas på de delar av förskola eller skolbyggnad som avser lokaler för pedagogisk verksamhet, vila eller rekreation.

I den utsträckning som verksamhet bedrivs kvälls- och nattetid bör värdena för industribuller tillämpas för motsvarande tid. Det kan också förekomma att verksamhet periodvis bedrivs dygnet runt såsom på internatskolor.

4.4 Naturvårdsverkets vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller

4.4.1 Bostäder, undervisningslokaler och vårdlokaler

I Naturvårdsverkets rapport 6538 - Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller återfinns riktvärden för industri- och verksamhetsbuller vid bostäder, undervisningslokaler och vårdlokaler.

Tabell 9. Riktvärden för buller från industri vid bostäder, undervisningslokaler och vårdlokaler.

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

Nivåerna i tabellen ovan avser immissionsvärden vid bostäder, förskolor, skolor och vårdlokaler.

För förskolor, skolor och vårdlokaler bör nivåerna tillämpas för de tidpunkter då lokalerna används. På skol- och förskolegårdar avser nivåerna de delar av gården som är avsedda för lek, rekreation och pedagogisk verksamhet.

Utöver detta gäller:

- Maximala ljudnivåer ($L_{Fmax} > 55$ 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 2 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.

4.4.2 Friluftsområden

I Naturvårdsverkets rapport 6538 - Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller återfinns riktvärden för friluftsområden.

I rapporten avses friluftsområden som område i översiktsplan för det rörliga friluftslivet eller andra områden som nyttjas mer frekvent för friluftsliv, där naturupplevelsen är en viktig faktor och där en låg ljudnivå utgör en särskild kvalitet.

Tabell 10. Naturvårdsverkets riktvärden för friluftsområden med avseende på verksamhetsbuller.

	Leq dag (06-18)	Leq kväll (18-22)	Leq natt (22-06)	Leq lördag, söndag och helgdag (06-18)
Utgångspunkt för olägenhetsbedömning i friluftsområden	40 dBA	35 dBA	35 dBA	35 dBA

Maximala ljudnivåer ($L_{Fmax} > 50$ dBA) bör inte förekomma nattetid klockan 22-06.

Även i mer bullerutsatta områden som används för friluftsliv och rekreation, till exempel grönområden och parker i stad och stadsnära miljö, utgör den relativa tystnaden en viktig hälsoaspekt och buller bör begränsas även om ovan angivna ljudnivåer för friluftsområden inte kan klaras.

4.5 Riktvärden för buller på skolgård från väg- och spårtrafik

I Riktvärden för buller på skolgård från väg- och spårtrafik, Naturvårdsverket NV-01534-17, anges riktvärden enligt Tabell 11. Med skolgårdar avses även förskolegårdar.

Tabell 11. Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik på ny skolgård (frifältsvärde).

Del av skolgård	Ekvivalent ljudnivå för dygn [dBA]	Del av skolgård [dBA, fast]
De delar av gården som är avsedda för lek, vila och pedagogisk verksamhet	50	70 ¹
Övriga vistelseytor inom skolgården	55	70

Inomhusnivåer regleras genom svensk standard SS 25268:2007. Enligt standarden är de strängaste kraven 30 dBA ekvivalent ljudnivå samt 45 dBA maximal ljudnivå i utrymmen för undervisning, t.ex. aula, klassrum eller grupprum.

¹ Nivån bör inte överskridas mer än 5 ggr per maxtimme under ett årsmedeldygn, under den tid då skolgården nyttjas (exempelvis 07-18).

5. Beräkningsmetod

5.1 Trafikbuller

Beräkningarna är genomförda enligt Nordiska beräkningsmodellen för buller från vägtrafik¹. Beräkningarna har utförts i programmet Soundplan 8.2, Uppdatering 2021-06-09, som tillämpar beräkningsmodellen.

I programmet har en beräkningsmodell skapats som innehåller markytans topografi, byggnader, markbeskaffenhet (akustiskt hård eller mjuk) samt väg och järnväg.

Bullerutbredningsberäkningar i färgfält har genomförts på höjden 2 meter ovan mark och inkluderar en reflektion. Dessa beräkningar avser ej frifältsvärde.

Ljudnivå vid bostadshusen har beräknats för respektive våningsplan och byggnad och inkluderar tre reflektioner. Ett värde per våningsplan och fasad är framräknat med första våningens beräkningspunkter placerad 2 meter över mark och därefter med 2,8 meters höjd mellan övriga våningsplan. Beräknade ljudnivåer vid fasad avser frifältsvärde, vilket är ljudnivå utan inverkan av ljudreflexion från närmast bakomvarande fasad men inklusive reflexer från övriga byggnader, skärmar med mera.

Osäkerheten i beräknad ekvivalentnivå från vägtrafik kan bedömas med hjälp av uppgifter i rapport 4653 från Naturvårdsverket. Osäkerheten beror bl.a. på avståndet från vägen och är cirka 2 dB på 50 m avstånd och upp till 4 dB på 200 m avstånd. Giltigheten för beräkningsmodellen gäller för avstånd upp till 300 m, mätt vinkelrätt mot vägen vid

5.2 Verksamhetsbuller

Beräkningar av verksamhetsbuller är baserade på en gemensam nordisk modell för beräkning av externt industribuller (General prediction method, DAL 32). Beräkningarna genomförs i oktavband och avser ett s.k. "medvindfall", dvs. vindriktning från källa till mottagare. Som hjälpmedel för att utföra beräkningarna har datorprogrammet SoundPLAN version 8.2 använts där ovanstående beräkningsmodell ingår. Beräkningsmodellens osäkerhet bedöms ligga inom ca +/- 3 dBA.

Lastgårdar och ventilation och utsug har modellerats som areakällor. Fordonspassager har modellerats som linjekällor och fläktar har modellerats som punktkällor. I dem scenarion där fläktar ingår har två fläktar per

¹ Vägtrafikbuller, Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996, rapport 4653, 1996, Naturvårdsverket

industribyggnad placerats på den sida av taket som är närmast berörda bostäder.

Resultatet av beräknat verksamhetsbuller redovisas som förväntade högsta ekvivalenta ljudnivåer i dBA vid planerade byggnader för dag, kväll och nattetid utifrån det underlag som erhållits och de bedömningar som gjorts.

Beräknade redovisade ljudtrycksnivåer i sifferform avser frifältsvärden vid fasad.

Ljudutbredningen som anges genom en färgskala avser beräknad ljudutbredning 2 meter över marken, med hänsyn till eventuella fasadreflexer (d.v.s. ej frifältvärden).

6. Resultat

Resultatet redovisas i sin helhet i Bilaga 1.1–7.6 samt bilaga 9.1. Bilaga 1.1-2.2 redovisar bullerspridning och beräkningsvärden för trafikbuller från vägtrafik. Bilaga 3.1–6.4 redovisar bullerspridning och beräkningsvärden för verksamhetsbuller från verksamheten. Bilaga 7 visar bullerspridning mot Bråtaskogens naturreservatet med och utan bullerskyddsskärm.

7. Analys

7.1 Trafikbuller

I nedanstående avsnitt analyseras beräkningsresultaten för buller från vägtrafik på de nya planerade bostäderna och förskola. Ljudnivåerna från vägtrafik på de nya planerade bostäderna bedöms enligt Trafikbullerförordningen 2015:216. Befintliga bostäder bedöms enligt infrastrukturpropositionen 1996/97:53 och förskolegården bedöms enligt Naturvårdsverkets riktvärden för buller på skolgård från väg- och spårtrafik.

7.1.1 Norra bostadsområdet

För det norra bostadsområdet beräknas den högsta ekvivalenta ljudnivån vid fasad uppgå till 55 dBA vilket är 5 dB under bullervillkoret. Ljudnivån vid fasad beräknas därför att innehållas. Varje bostad har minst en sida där bullervillkoret för ekvivalent ljudnivå vid uteplats innehålls förutom en bostad vid korsningen Gamla Prästvågen och ny väg vid "planområde öst", se Figur 4 nedan.



Figur 4. En bostad vid korsningen Gamla prästvågen och ny väg vid "planområde öst", där bullervillkoret för ekvivalent ljudnivå vid uteplats överskrids.

Den maximala ljudnivån beräknas uppgå till 72 dB som högst mellan väg och bostad, vilket överskrider riktvärdet med 2 dBA. Här bör bullerskyddande åtgärder tas om uteplats planeras anordnas.

Skillnaderna i verksamhetsbyggnadernas höjder utgör ingen skillnad i ljudnivåer.

7.1.2 Södra bostadsområdet

För det södra bostadsområdet beräknas den högsta ekvivalenta ljudnivån vid fasad uppgå till 48 dBA vilket är 12 dB under bullervillkoret. Ljudnivån vid fasad beräknas därför att innehållas. Den ekvivalenta ljudnivån i området beräknas inte överstiga 50 dBA och därför innehålls även bullervillkoret för eventuella uteplatser.

Den maximala ljudnivån beräknas uppgå till som högst 67 dB och därmed innehålls riktvärdet.

Skillnaderna i verksamhetsbyggnadernas höjder utgör ingen skillnad i ljudnivåer.

7.1.3 Befintliga bostäder

För befintliga bostäder i norr, längs Partillevägen, beräknas den högsta dygnsekvivalenta ljudnivån bli 66-68 dBA, vilket medför överskridande av riktvärde på 11-13 dB. Enligt infrastrukturpropositionen utgör dessa överskridanden att åtgärder bör övervägas. Beräkningar visar att det finns ytor där uteplatser innehåller riktvärde. Maximala ljudnivåer beräknas uppgå som högst till 77 dBA. Enligt Miljökonsekvensbeskrivning till vägplan för väg 535, delen Åstebo_Bårhult, Trafikverket 2016 är de aktuella bostäderna bullerutsatta redan utifrån nuvarande trafikflöden. Bullerplank har satts upp för att skärma av vägljudet till de befintliga bostäderna. Då underlag om bullerskyddsskärmens skick, ålder, livslängd samt dimensioner och detaljerad placering inte har hittats har den utgått från beräkningar.

För befintliga bostäder i närhet till det nya Norra bostadsområdet, beräknas dygnsekvivalenta ljudnivåer som högst 65 dBA, vilket är 10 dB över riktvärdet. Däremot behöver åtgärder inte övervägas om dessa byggnader är byggda tidigare än år 1997. Beräkningar visar att det finns ytor där uteplatser innehåller riktvärde. Maximala ljudnivåer beräknas uppgå som högst till 68 dBA.

För befintliga bostäder längst söderut beräknas fyra byggnader få dygnsekvivalenta ljudnivåer som överskrider riktvärdet. Beräkningar visar att det finns ytor där uteplatser innehåller riktvärde. Däremot behöver åtgärder inte övervägas om dessa byggnader är byggda tidigare än år 1997. Maximala ljudnivåer beräknas som högst till 65 dBA.

7.1.4 Förskola

Den ekvivalenta ljudnivån från vägtrafik beräknas bli 40–45 dBA på ca 30 % av förskolegårdens yta och 45–50 dBA på ca 70 % av förskolegårdens yta. Bullervillkoret för ekvivalenta ljudnivån på förskolegården beräknas därmed att innehållas för de delar av gården som är avsedda för lek, vila och pedagogisk verksamhet samt övriga vistelseytor på skolgården.

Den maximala ljudnivån beräknas bli under 55 dB för ca 50% av skolgårdens yta, 55-60 dB på ca 45 % av skolgårdens yta och 60-65 dB på 5% av skolgårdens yta. Bullervillkoret för maximal ljudnivå på förskolegården beräknas därmed att innehållas för de delar av gården som är avsedda för lek, vila och pedagogisk verksamhet samt övriga vistelseytor på skolgården.

Om verksamhetsbyggnaderna är 20 m eller 40 m höga utgör ingen skillnad i ljudnivåer.

7.1.5 Driftskede jämfört med nollalternativ

Eftersom beräkningsresultat har visat att befintliga bostäder längs Partillevägen i norr (kring Öjersjö) får överskridanden och ljudnivåer över 65 dBA, har även ett nollalternativ beräknats. Beräkningsresultat från nollalternativet visar att berörda byggnader får överskridanden och ekvivalenta ljudnivåer över 65 dBA även utan den tillkommande trafiken för planerad bebyggelse. Ekvivalenta ljudnivåer ökar med 0-1 dB med tillkommande trafik. Enligt infrastrukturpropositionen bör därför bullerskyddsåtgärder övervägas för de berörda bostäderna för prognosåret, oavsett bullerpåverkan från planerad bebyggelse. Idag finns där en bullerskyddsskärm mellan väg och befintliga bostäder. Den har inte tagits med i beräkningarna då det saknas underlag om skärmen.

7.2 Verksamhetsbuller

7.2.1 Bostäder

Analys för de tre scenariona här nedan för de olika dygnsperioderna.

7.2.1.1 Scenario 1

Scenario 1 med fläktar, ventilation och utsug på taken samt fordonsrörelser och lastgårdar på marken kan bedömas som ett s.k. värsta fall.

För befintliga bostäder i norr, vid Öjersjö, uppgår den högsta ekvivalenta ljudnivån till 48 dBA, 45 dBA och 45 dBA för dagtid, kvällstid respektive nattetid. Riktvärden innehålls därmed för dagtid och kvällstid men överskrids med 5 dB för nattetid. Överskridanden nattetid gäller ett 20-tal bostäder.

För befintliga bostäder i sydost, söderom det planerade Södra bostadsområdet, uppgår den högsta ekvivalenta ljudnivån till 44 dBA, 41 dBA och 40 dBA för dagtid, kvällstid respektive nattetid därmed innehålls riktvärden för samtliga dygnsperioder.

För de nya planerade bostäderna i Norra bostadsområdet uppgår den högsta ekvivalenta ljudnivån till 47 dBA, 46 dBA och 46 dBA för dagtid, kvällstid respektive nattetid. Riktvärden för Zon A innehålls för dagtid och kvällstid men överskrider riktvärden för nattetid med 1 dB. Riktvärden för Zon B innehålls. Samtliga byggnader har tillgång till en ljuddämpad sida som uppfyller riktvärden för ljuddämpad sida och uteplats.

För de nya planerade bostäderna i Södra bostadsområdet uppgår den högsta ekvivalenta ljudnivån till 47 dBA, 42 dBA och 42 dBA för dagtid, kvällstid respektive nattetid. Riktvärden för Zon A innehålls för samtliga dygnsperioder. Samtliga byggnader har tillgång till en ljuddämpad sida som uppfyller riktvärden för ljuddämpad sida och uteplats.

Maximala ljudnivåer beräknas uppgå till högst 55 dBA nattetid och därmed innehålls riktvärden för maximala ljudnivåer vid fasad.

Skillnaden mellan ljudnivåer när verksamhetsbyggnaderna är 20 m respektive 40 m höga beräknas variera med 1-2 dB.

Under projektets gång har ljudkällan som använts för att simulera ventilation och utsug på taket utgått då den bedömts vara överdimensionerande. Fläktar finns kvar i beräkningarna.

7.2.1.2 Scenario 2

Scenario 2 innehåller fläktar på taken samt fordonsrörelser och lastgårdar på marken.

För befintliga bostäder i norr, vid Öjersjö, uppgår den högsta ekvivalenta ljudnivån till 48 dBA, 44 dBA och 43 dBA för dagtid, kvällstid respektive nattetid. Riktvärden innehålls därmed för dagtid och kvällstid men överskrids med 3 dB för nattetid för ett 10-tal bostäder.

För befintliga bostäder i sydost, söder om det planerade Södra bostadsområdet, uppgår den högsta ekvivalenta ljudnivån till 43 dBA, 39 dBA och 38 dBA för dagtid, kvällstid respektive nattetid därmed innehålls riktvärden för samtliga dygnsperioder.

För de nya planerade bostäderna i Norra bostadsområdet uppgår den högsta ekvivalenta ljudnivån till 47 dBA, 46 dBA och 45 dBA för dagtid, kvällstid respektive nattetid. Riktvärden för Zon A innehålls för samtliga dygnsperioder. Samtliga byggnader har tillgång till en ljuddämpad sida som uppfyller riktvärden för ljuddämpad sida och uteplats.

För de nya planerade bostäderna i Södra bostadsområdet uppgår den högsta ekvivalenta ljudnivån till 46 dBA, 40 dBA och 39 dBA för dagtid, kvällstid respektive nattetid. Riktvärden för Zon A innehålls för samtliga dygnsperioder. Samtliga byggnader har tillgång till en ljuddämpad sida som uppfyller riktvärden för ljuddämpad sida och uteplats.

Maximala ljudnivåer beräknas uppgå till högst 55 dBA nattetid och därmed innehålls riktvärden för maximala ljudnivåer vid fasad.

Skillnaden mellan ljudnivåer när verksamhetsbyggnaderna är 20 m respektive 40 m höga beräknas variera med 1 dB.

7.2.1.3 Scenario 3

Scenario 3 innehåller endast fordonsrörelser och lastgårdar på marken.

För befintliga bostäder i norr, vid Öjersjö och i sydost, söder om det planerade Södra bostadsområdet, gäller samma analys som för Scenario 2.

För de nya planerade bostäderna i Norra bostadsområdet uppgår den högsta ekvivalenta ljudnivån till 47 dBA, 45 dBA och 45 dBA för dagtid, kvällstid respektive nattetid. Riktvärden för Zon A innehålls för samtliga dygnsperioder. Samtliga byggnader har tillgång till en ljuddämpad sida som uppfyller riktvärden för ljuddämpad sida och uteplats.

För de nya planerade bostäderna i Södra bostadsområdet gäller samma analys som för Scenario 2.

Maximala ljudnivåer beräknas uppgå till högst 55 dBA nattetid och därmed innehålls riktvärden för maximala ljudnivåer vid fasad.

Skillnaden mellan ljudnivåer när verksamhetsbyggnaderna är 20 m respektive 40 m höga beräknas variera med 1 dB.

7.2.1.4 Scenario 4

För scenario 4 har utformning utav byggnad C2 samt byggnad B4 ändrats, se Figur 3 så att de skärmar av ljud från lastgårdar mm mot väst, naturreservatet, samt mot norr, befintliga bostäder. Bullerskyddsskärm utgår mellan byggnad B2 samt B4.

Naturvårdsverkets riktvärden för verksamhetsbuller nattetid vid befintliga bostäder norr om planerat verksamhetsområde beräknas klaras.

En bullerskyddsskärm beräknas behövas söder om lastgård vid verksamhetsbyggnad C2. Skärmen beräknas till 3 m hög samt 90 m lång. Med bullerskyddsskärm beräknas riktvärdet 40 dBA klaras på Bråtaskogens naturreservat.

7.2.2 Förskola

Riktvärde för förskola och förskolegård innehålls för samtliga scenarion.

För Scenario 1 beräknas ca 60 % av förskolegårdens yta få ekvivalenta ljudnivåer på 45-50 dBA. Resterande 40 % av gårdens yta beräknas få ljudnivåer under 45 dBA.

För Scenario 2 beräknas ca 40 % av förskolegårdens yta få ekvivalenta ljudnivåer på 45-50 dBA. Resterande 60 % av gårdens yta beräknas få ljudnivåer under 45 dBA.

Scenario 3 beräknas få samma resultat som Scenario 2.

Skillnaden mellan beräkningsresultat då verksamhetsbyggnaderna är 20 m respektive 40 m höga beräknas vara liten.

Skillnaderna i verksamhetsbyggnadernas höjder utgör marginell eller ingen skillnad i ljudnivåer.

7.2.3 Friluftsområden

I direkt anslutning till planområdet i väst finns ett område som är klassat som Naturreservat. Området är även klassat som riksintresse för friluftsliv av Naturvårdsverket. Bullerpåverkan av verksamhetsbuller på Bråtaskogens naturreservat och Djupedalen har beräknats utifrån Scenario 2. För dessa områden är det ljudkällor på mark som är dimensionerande, vilket man också kan se i bilagor 4.1-4.8. Det är därför inga större skillnader på bullerspridningen för dessa områden om verksamhetsbyggnader är 20 m eller 40 m höga. Beräkningar har gjorts i fallet då verksamhetsbyggnader är 40 m höga.

För Bråtaskogens naturreservat är lastgård och verksamhetstrafik nära byggnad C2 dimensionerande. Ekvivalent ljudnivå vid naturreservatets närmsta gräns uppgår till 47 dBA dagtid och 45 dBA kväll- och nattetid, utan

bullerskyddsåtgärder. Detta medför överskridande av Naturvårdsverkets riktvärden med 7 respektive 10 dB. Beräkningsresultat presenteras i bilaga 7.1.

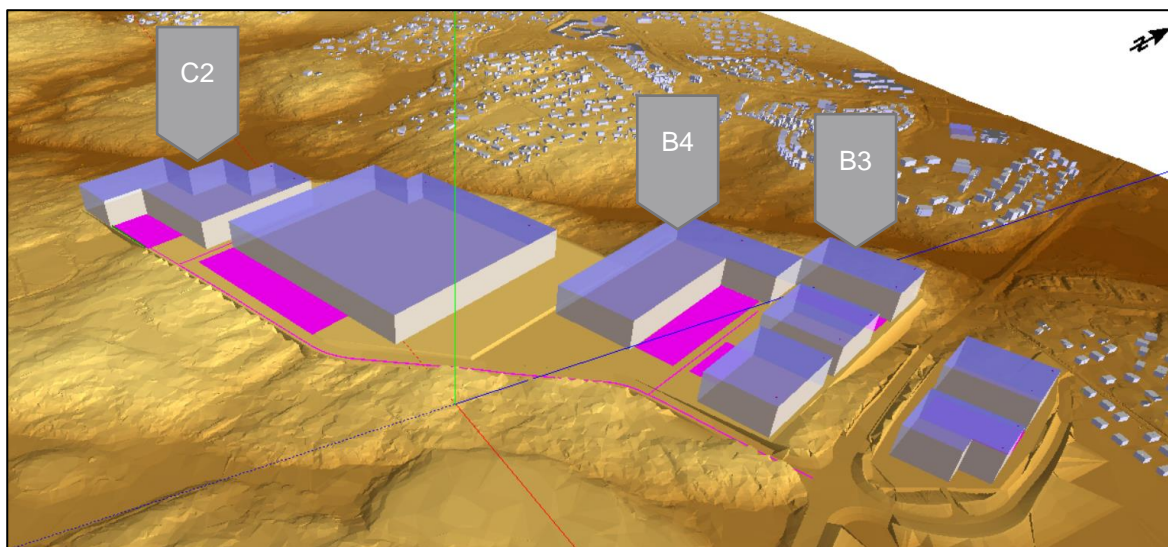
För friluftsområdet vid Djupedalen beräknas riktvärden innehållas. Beräkningsresultat presenteras i bilaga 7.6

7.2.4 Bullerskyddsåtgärder

7.2.4.1 Befintliga bostäder, Öjersjö

Bullerskyddsåtgärder har utretts för att innehålla riktvärden nattetid för befintliga bostäder i norr, vid Öjersjö. Ljudkällorna som är dimensionerade är lastgårdar samt infartsgator med verksamhetstrafik. Utifrån gällande bullerberäkningar kan konstateras att lastgårdarnas placering är avgörande för att hantera bullernivåerna. I det fall lastgård placeras bakom byggnaden kan riktvärdena för buller säkras eftersom byggnaden fungerar askvärmande. Med rätt placering av lastgårdar alternativt genom kompletterande bullervallar/plank bedöms Naturvårdsverkets riktvärden för verksamhetsbuller nattetid vid befintliga bostäder klaras.

För scenario 4 har planlösningen för verksamhetsbyggnad C2 och B4 ändrats, se Figur 3. Planlösning på byggnad C2 och B4 ändras för att skärma av ljud mot väst samt mot norr. Lastgård anpassas därefter vid respektive byggnad. Byggnad C2 förlängs hela vägen i väst ned till planområdets yttre gräns i syd. Byggnad B4 spegelvänds så att byggnad B3 och byggnad B4 sitter ihop.



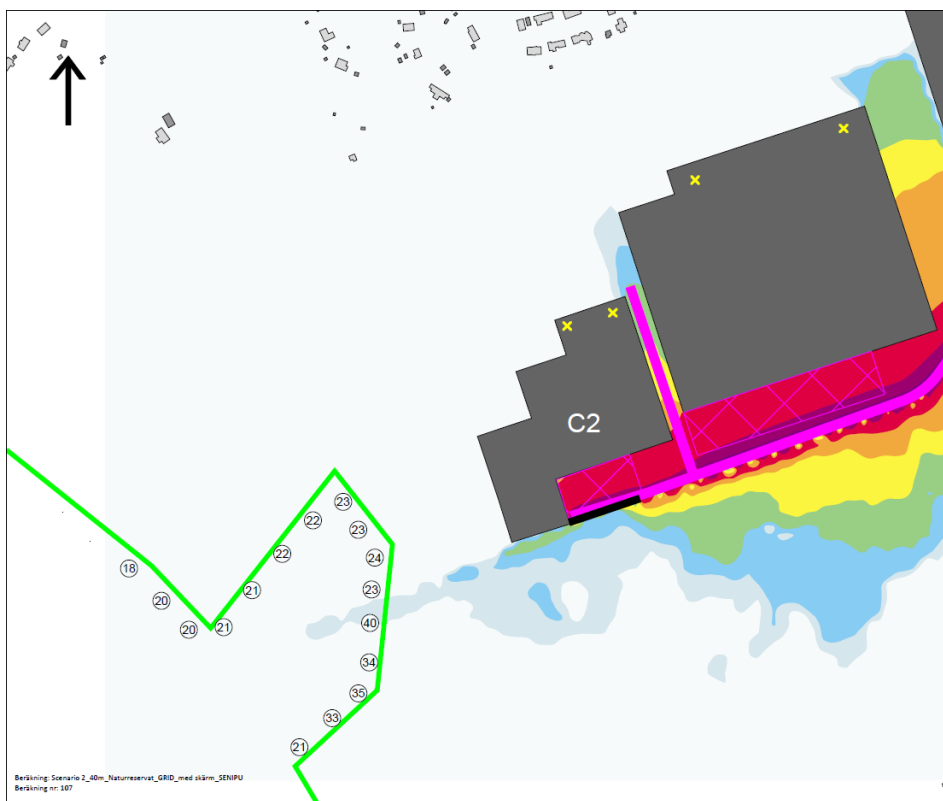
Figur 5. Scenario 4: Byggnadsförslag C2 och B4 i bild har ändrats något från ursprunglig situationsplan.

7.2.4.2 Bråtaskogens naturreservat

I de fall naturmarken ligger mer i nivå med planerad bebyggelse krävs däremot åtgärder för att hantera bullernivåerna. Utan åtgärder överskrids riktvärden med 5 dB dagtid och 7 dB kvälls- och nattetid för Bråtaskogens Naturreservat. För att klara riktvärdena krävs därför att lastgårdar placeras bakom byggnaden för att skärma av bullerkällor.

Ett fjärde scenario har beräknats där utformning utav byggnad C2 samt byggnad B4 har ändrats så att de skärmar av ljud från lastgårdar mm mot väst, naturreservatet, samt mot norr, befintliga bostäder. Bullerskyddsskärm utgår mellan byggnad B2 samt B4. Naturvårdsverkets riktvärden för verksamhetsbuller nattetid vid befintliga bostäder norr om planerat verksamhetsområde beräknas klaras.

För att klara Naturvårdsverkets riktvärde 40 dBA för friluftsliv beräknas en bullerskyddsskärm behövas söder om lastplats vid verksamhetsbyggnad C2. Skärmen beräknas behöva vara 3 meter hög samt 90 meter lång. Investeringskostnad beräknas till 1,3 mkr.

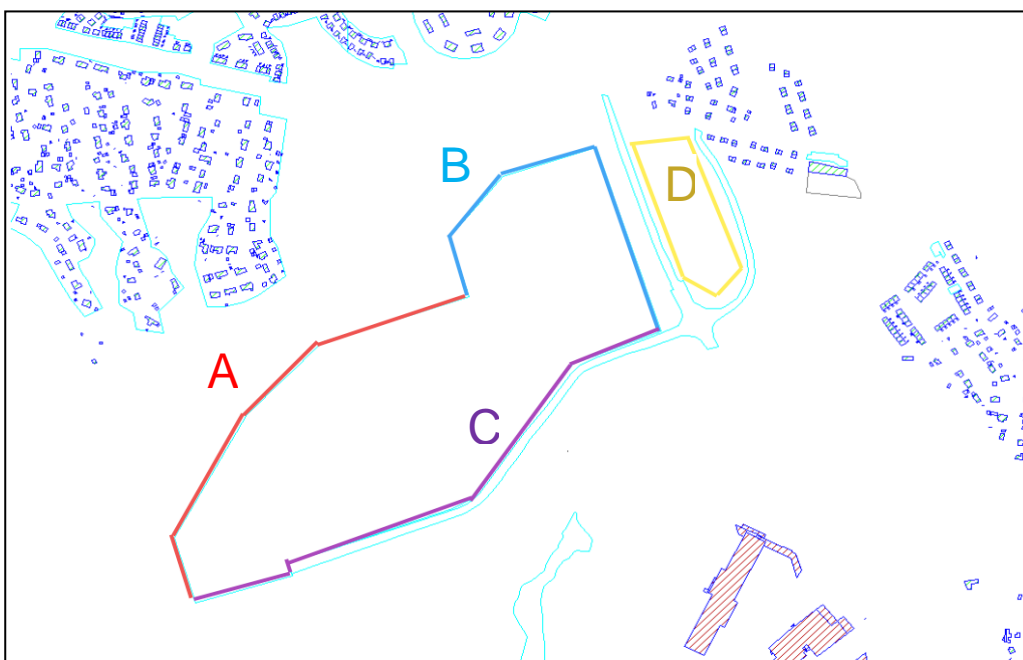


För att klara Naturvårdsverkets riktvärde 40 dBA för friluftsliv beräknas en bullerskyddsskärm behövas söder om lastplats vid verksamhetsbyggnad C2. Skärmen beräknas behöva vara 3 meter hög samt 90 meter lång.

7.2.5 Högsta ekvivalenta ljudnivå vid kvartergräns

En högsta ekvivalent ljudnivå vid kvartergräns har beräknats i syfte att hålla byggnadshöjder och placeringar flexibla inom detaljplanen. Ljudnivån har beräknats för dagtid, kväll och nattetid och är den högsta ljudnivån vid kvartergräns som kan uppkomma utan att ljudnivån överskrider riktvärden för befintliga eller planerade bostäder. Ljudnivåer har beräknats för kvartergräns för verksamhetsområdet väster och öster om Partillevägen. Den högsta beräknade ekvivalenta ljudnivån gäller för 2 m ovanför mark.

Kvartergränser kring verksamhetsområdena har delats upp i sträckorna A, B, C, D se Figur 6 nedan för indelningen.



Figur 6. Översikt över indelning av kvartergränser.

Den högsta beräknade ekvivalenta ljudnivån vid kvartergräns, för respektive dygnsperiod, presenteras i Tabell 12 nedan.

Tabell 12. Högsta tillåtna ekvivalenta ljudnivån vid kvartergräns för respektive dygnsperiod.

Kvartergräns	Högsta ekvivalenta ljudnivå vid kvartergräns för respektive dygnsperiod (dag/kväll/natt) [dBA]
A	76 / 71 / 66
B	79 / 76 / 69
C	86 / 80 / 77
D	59 / 54 / 54

8. Slutsats

Med avseende på trafikbullret innehålls riktvärden utomhus vid fasad för de planerade bostäderna. Samtliga byggnader har minst en sida där riktvärde för uteplats innehålls med undantag för en byggnad i det Norra bostadsområdet.

För befintliga bostäder överskrider ekvivalenta ljudnivåer för flera byggnader, speciellt bostäderna i norr, längs Partillevägen. Enligt Miljökonsekvensbeskrivning till vägplan för väg 535, delen Åstebo_Bårhult, Trafikverket 2016 är de aktuella bostäderna bullerutsatta redan utifrån nuvarande trafikflöden.

Beräkningar har utförts för prognosår 2040, utmed Partillevägen, med tillkommande trafik från planerad verksamhet samt för ett nollalternativ utan tillkommande trafik från verksamheten. Beräkningar visar att ekvivalenta ljudnivåer överskrider riktvärden, vid befintliga bostäder i norr, och är högre än 65 dBA även i nollalternativet. Med tillkommande trafik från planerade verksamhet beräknas ljudnivån öka med 0-1 dB. Bullerplank har satts upp för att skärma av väg ljudet till de befintliga bostäderna. Då underlag om bullerskyddsskärmens skick, ålder, livslängd samt dimensioner och detaljerad placering inte har hittats har den utgått från beräkningar. Beräkningar visar att det finns ytor där uteplatser innehåller riktvärde.

Riktvärden för ekvivalenta och maximala ljudnivåer för delar av gården som är avsedda för lek, vila och pedagogisk verksamhet samt övriga vistelseytor på den planerade skolgården innehålls.

Med avseende på verksamhetsbullret beräknas ljudnivåer i Scenario 1 (värsta fallet) överskrida riktvärden nattetid hos befintliga bostäder i norr samt riktvärden för Zon A på planerade bostäder i Norra bostadsområdet. För att innehålla riktvärden för Zon A, bör bullerskyddsåtgärder för ljudkällorna dimensioneras. Riktvärden för Zon B innehålls.

För Södra bostadsområdet och befintliga bostäder i söder innehålls riktvärden för Zon A respektive Naturvårdsverkets riktvärden för samtliga dygnsperioder. Samtliga planerade byggnader har tillgång till en ljuddämpad sida som uppfyller riktvärden för ljuddämpad sida och uteplats.

Under projektets gång har ljudkällan för ventilation och utsug utgått då den bedömts varit överdimensionerad. Fläktar på tak finns kvar.

För Scenario 2 och Scenario 3 innehålls riktvärden för Zon A för samtliga planerade bostäder. Samtliga planerade byggnader har tillgång till en ljuddämpad sida som uppfyller riktvärden för ljuddämpad sida och uteplats. Endast befintliga bostäder i norr beräknas få överskridanden av riktvärde och då under nattetid. Utifrån gällande bullerberäkningar kan konstateras att lastgårdarnas placering är avgörande för att hantera bullernivåerna. I det fall lastgård placeras bakom byggnaden kan riktvärdena för buller säkras eftersom byggnaden fungerar askvärmade. Ett Scenario 4 har beräknats där utformning utav byggnad C2 samt byggnad B4 har ändrats så att de skärmar av ljud från lastgårdar mm mot väst, naturreservatet, samt mot norr, befintliga bostäder. Bullerskyddsskärm utgår mellan byggnad B2 samt B4.

Naturvårdsverkets riktvärden för verksamhetsbuller nattetid vid befintliga bostäder norr om planerat verksamhetsområde beräknas klaras.

Maximala ljudnivåer för verksamhetsbuller beräknas uppgå till högst 55 dBA nattetid och därmed innehålls riktvärden för maximala ljudnivåer vid fasad.

Riktvärde för förskola och förskolegård innehålls för samtliga scenarion för verksamhetsbuller.

Som en del i bullerutredningen har även ljudnivåerna för angränsande naturområdets studerats. Av resultatet kan konstateras att terrängförhållandena medför positiva effekter för bullernivåerna. Mot angränsande naturområde i norr, Djupedalen innehålls riktvärden för friluftsområde. I de fall naturmarken ligger mer i nivå med planerad bebyggelse krävs däremot åtgärder för att hantera bullernivåerna. Utan åtgärder överskrider riktvärden med 5 dB dagtid och 7 dB kvälls- och nattetid för Bråtasskogens Naturreservat. För att klara riktvärdena krävs därför att lastgårdar placeras bakom byggnaden för att skärma av bullerkällan. För att klara Naturvårdsverkets riktvärde 40 dBA för friluftsliv beräknas en bullerskyddsskärm behövas söder om lastplats vid verksamhetsbyggnad C2. Skärmen beräknas behöva vara 3 meter hög samt 90 meter lång.

Högsta tillåtna ekvivalenta ljudnivå från verksamhetsbuller vid kvartergräns för respektive dygnsperiod har beräknats till följande:

Kvartergräns	Högsta ekvivalenta ljudnivå vid kvartergräns för respektive dygnsperiod (dag/kväll/natt) [dBA]
A (Nord/Nordväst)	76 / 71 / 66
B (Nord/Nordost)	79 / 76 / 69
C (syd)	86 / 80 / 77
D	59 / 54 / 54