

Örebro Stjärnvalvet 2.

Beräkning av buller från vägtrafik och närliggande verksamhet

Dokumentbeteckning: R11027947A
Revision: 2024-03-06

Upprättad av: Fredrik Öberg

Sammanfattning

Ljudnivå utomhus från vägtrafik och verksamhetsbuller från närliggande livsmedelsbutik, Lidl har beräknats för ett förslag på ny detaljplan för bostäder på rubricerad fastighet.

Eftersom ekvivalent fasadnivå inte överskrider 60 dBA behöver planlösningen inte bulleranpassas avseende trafikbuller.

På innergården finns tillgång till tillräcklig yta för att anordna gemensam uteplats som uppfyller trafikbullerförordningens riktvärden.

Buller från verksamhet överskrider riktvärde för zon B i nordväst, avseende ekvivalent ljudnivå på natt. Bostadsbebyggelse bör därmed kunna accepteras förutsatt att tillgång till ljuddämpad sida finns och att byggnaderna bulleranpassas. Planlösning för lägenheterna längst mot nordväst i plan 1 och 2 behöver ses över så att de får tillgång till ljuddämpad sida från verksamhetsbuller. Lägenheterna i samma hörn i bottenvåning och plan 3 har överskridna riktvärden på ljuddämpad sida mot söder, och det föreslås att detta åtgärdas genom sammanbyggnad av öppningar mellan byggkropparna och/eller ljudabsorberande fasad för den fasad som ljudet studsar mot.

I projekteringen behöver särskild hänsyn tas till ljudisolering hos fönster och övriga fasaddelar vid fasader mot norr, sydväst och sydöst.

Innehållsförteckning

Revisionskommentar.....	3
1. Uppdrag.....	3
2. Resultat	3
2.1. Vägtrafik.....	3
2.2. Verksamhetsbuller.....	3
2.2.1. Ekvivalent ljudnivå.....	4
2.2.2. Maximal ljudnivå på natt.....	4
2.3. Slutsatser och åtgärder.....	4
2.3.1. Åtgärder.....	4
2.3.2. Ljudisolering, fönster.....	7
3. Bedömningsgrund.....	7
3.1. Trafikbuller utomhus	7
3.2. Buller från verksamhet/industri.....	9
3.2.1. Maximalnivå.....	9
3.2.2. Ljuddämpad sida och uteplats.....	10
3.3. Ljudnivå inomhus.....	10
4. Bebyggelse	11
5. Beräkningsunderlag.....	11
5.1. Vägtrafik.....	11
5.2. Buller från verksamhet.....	12
5.2.1. Bullerkällor	12
5.2.2. Buller från parkering.....	13
6. Kartunderlag.....	14
7. Förklaring av grundbegrepp.....	14
8. Beräkningsutförande.....	15

Revisionskommentar

2024-03-05: Justeringar och förtydliganden av ljudkälla, varuleverans avseende bl. a tomgång. Detaljering avseende ritningsunderlag.

1. Uppdrag

PE Teknik & Arkitektur AB har fått i uppdrag att beräkna buller från vägtrafik och verksamhetsbuller från närliggande livsmedelsbutik Lidl för ett förslag på ny bostadsbebyggelse på rubricerad fastighet. Utredningen ska användas som underlag till ny detaljplan.

2. Resultat

2.1. Vägtrafik

Buller från vägtrafik har beräknats som A-vägd dygnsekvivalent och maximal ljudnivå i enlighet med Naturvårdsverkets beräkningsmodell¹ för en prognossituation år 2040. Resultatet redovisas som fasadnivåer och bullerkonturer, se bilaga 1–2.

Den föreslagna bebyggelsen uppfyller riktlinjer för buller från vägtrafik enligt förordning 2015:216 med ändringar t o m SFS 2017:359.

Eftersom ekvivalent fasadnivå inte överskrider 60 dBA behöver planlösningen inte bulleranpassas avseende trafikbuller enligt förordningens 4 §.

På innergården bakom byggnaderna finns tillgång till tillräcklig yta för att anordna en uteplats som klarar riktvärdena 50 dBA ekvivalent ljudnivå respektive 70 dBA maximal ljudnivå från trafik, se bilaga 1 och 2. Riktvärdet 70 dBA maximal ljudnivå överskrids dock med upp mot 6 dB i riktning mot Rostagatan och Tomtebogatan, se bilaga 2.

I enlighet med rådande praxis² gäller att om flera uteplatser anordnas är det tillräckligt att en av uteplatserna uppfyller riktvärdena. Det betyder att om gemensam uteplats anordnas på innergården kan balkonger o dyl. upprättas även i dessa riktningar.

2.2. Verksamhetsbuller

Buller från närliggande verksamhet, livsmedelsbutiken, Lidl, visas på bilaga 3–5.

¹ "Vägtrafikbuller – Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996", Naturvårdsverkets rapport 4653.

² Frågor och svar om buller, Boverket Promemoria 2016-06-01. Fråga 33.

2.2.1. Ekvivalent ljudnivå

Bilaga 3 visar ekvivalent ljudnivå från de ljudkällor som förväntas förekomma på natt. Bilaga 4 visar ekvivalent ljudnivå dagtid från ljudkällor som förutsätts vara i drift endast dag- och kvällstid kl 06–22. Ljudutbredningen i bilaga 3–4 visar ett genomsnitt för mest bullrande timma, i enlighet med naturvårdsverkets riktlinje.

På natt orsakas bullret främst av lastnings-/lossningsverksamhet från varuleverans vid lastbryggan, se bilaga 3. På dag/kväll orsakas bullret främst av avfallspress, se bilaga 4.

2.2.2. Maximal ljudnivå på natt

Bilaga 5 visar maximal ljudnivå på natt från verksamhetsbuller. Bullret orsakas främst av bromsventil, lastbil vid varuleverans.

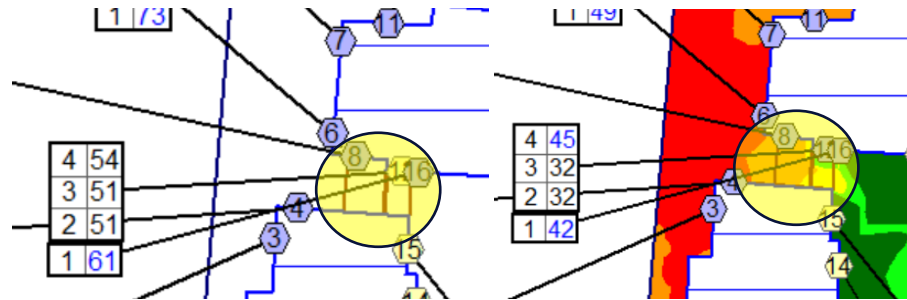
2.3. Slutsatser och åtgärder

- Buller från verksamhet på natt (bilaga 3) orsakar ekvivalent ljudnivå på upp mot 49 dB vid fasader vid planområdets nordvästra hörn. Vid ekvivalent ljudnivå över 45 dB anger Boverkets allmänna råd att bostadsbebyggelse bör kunna accepteras förutsatt att tillgång till ljuddämpad sida finns och att byggnaderna bulleranpassas (zon B).
- Lägenheterna längs mot nordväst i plan 1 och plan 2 saknar fasadsida där riktvärdet 40 dB på natt för ljuddämpad sida avseende verksamhetsbuller klaras. Planlösning för dessa behöver arbetas om.
- Lägenhet mot nordväst i bottenplan och plan 4 överskrider riktvärdena för ljuddämpad sida avseende ekvivalent ljudnivå från verksamhet vid fasad mot söder (bilaga 3).
- Maximal ljudnivå på natt från verksamhetsbuller (bilaga 5) överskrider 55 dB på ljuddämpad sida (innergård), vid lägenheten mot nordväst på bottenvåningen. Maximal ljudnivå beräknas här till 61 dB.
- Maximal ljudnivå från trafik och verksamhet (bilaga 2 och bilaga 5) är upp mot 78 dB mot norr, 77 dB mot sydväst och 73 dB mot sydöst. Vid maximal ljudnivå mot bostadsfasad över 70 dB föreligger risk att krav på maximal ljudnivå inomhus från trafik och andra yttre ljudkällor överskrids om inte särskild hänsyn tas till ljudisolering hos fönster/ventiler/fasadvägg.

2.3.1. Åtgärder

Riktvärden för både ekvivalent och maximal ljudnivå på ljuddämpad fasadsida (mot söder) överskrids i planområdets nordvästra del, se figur nedan. För att sänka ljudnivåerna på den ljuddämpade sidan kan två sorters lösningar vara aktuella. Dels kan den ljuddämpade sidan avskärmas genom att öppning mellan gårdsplanen och balkong på plan 1 byggs helt igen, samt att kompletterande skärmning eventuellt behövs på plan 4. Dessutom kan den fasad mot norr mot vilken ljudreflex studsar in utföras som absorberande fasad. Detta bedöms

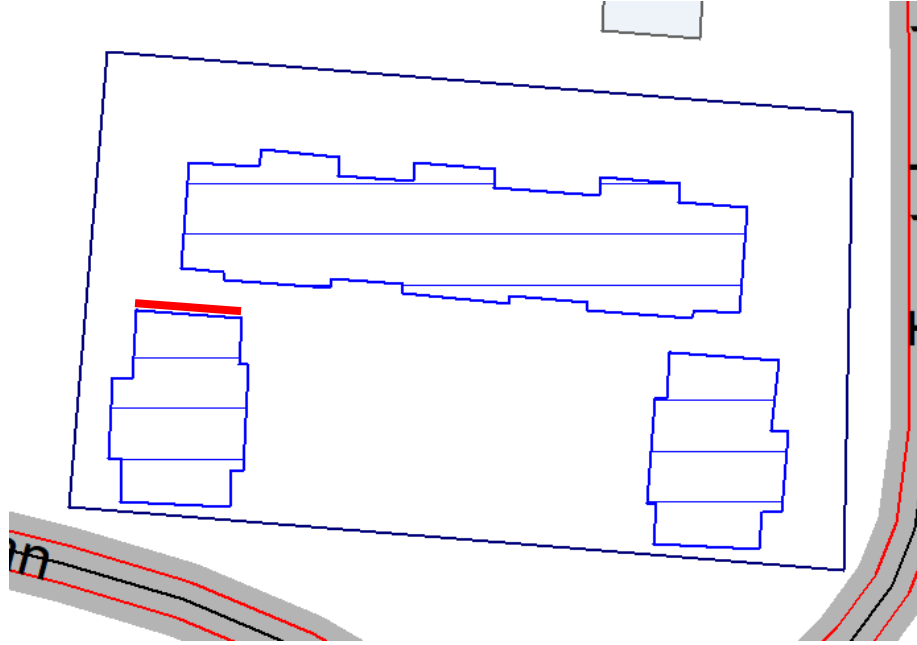
kunna sänka ljudnivån vid den ljuddämpade sidan med cirka 10 dB, beroende på utsträckning och utförande.



Figur 1. Maximal ljudnivå på natt till vänster och ekvivalent ljudnivå till höger. I gulmarkerat område behövs åtgärder.



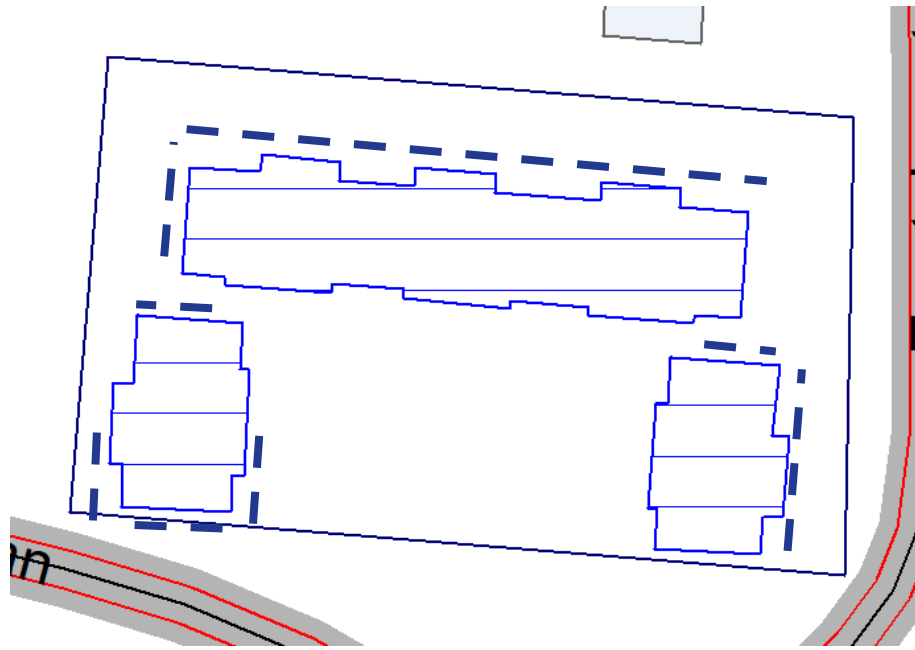
Figur 2. Fasad mot väster. Rödmarkerat område kan byggas igen/skrämas.



Figur 3. Rödmarkerad fasad kan utföras ljudabsorberande.

2.3.2. Ljudisolering, fönster.

Vid fasader markerade med streckad linje i figuren nedan behöver särskild hänsyn tas till ljudisolering hos fönster och andra fasaddelar för att säkerställa att krav på maximal ljudnivå inomhus från trafik och andra yttre ljudkällor klaras. Val av lösning beror på ljudnivå utomhus, planlösning samt val av fönsterstorlekar, och behöver dimensioneras i samband med projekteringen av sakkunnig personal.



Figur 4. Fasader vid vilka ljudisolering hos fasad behöver dimensioneras. Streckad linje visar avsedda fasader.

3. Bedömningsgrund

3.1. Trafikbuller utomhus

I Förordning om trafikbuller vid bostäder SFS 2015:216 med ändringar t o m SFS 2017:359 anges riktvärden för ljudnivå utomhus från trafik. Avsnittet "Buller från spårtrafik och vägar" lyder som följer:

- ”3 §** Buller från spårtrafik och vägar bör inte överskrida
1. 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid en bostadsbyggnads fasad, och
 2. 50 dBA ekvivalent ljudnivå samt 70 dBA maximal ljudnivå vid en uteplats om en sådan ska anordnas i anslutning till byggnaden.

För en bostad om högst 35 kvadratmeter gäller i stället för vad som anges i första stycket 1 att bullret inte bör överskrida 65 dBA ekvivalent ljudnivå vid bostadsbyggnadens fasad.

- 4 §** Om den ljudnivå som anges i 3 § första stycket 1 ändå överskrids bör
1. minst hälften av bostadsrummen³ i en bostad vara vända mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden, och
 2. minst hälften av bostadsrummen vara vända mot en sida där 70 dBA maximal ljudnivå inte överskrids mellan kl. 22.00 och 06.00 vid fasaden.

Vid en sådan ändring av en byggnad som avses i 9 kap. 2 § första stycket 3 a plan- och bygglagen (2010:900) gäller i stället för vad som anges i första stycket 1 att minst ett bostadsrum i en bostad bör vara vänt mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden.

- 5 §** Om den ljudnivå om 70 dBA maximal ljudnivå som anges i 3 § första stycket 2 ändå överskrids, bör nivån dock inte överskridas med mer än 10 dBA maximal ljudnivå fem gånger per timme mellan kl. 06.00 och 22.00.”

³ Bostadsrum: rum för daglig samvaro, utom kök, samt rum för sömn.

3.2. Buller från verksamhet/industri

Boverkets allmänna råd⁴ BFS 2020:2 om planläggning och bygglovsprövning av bostäder i områden som är utsatta för buller från industrier och annan liknande verksamhet läggs till grund för utredningen, se Tabell 1 och Tabell 2.

Tabell 1. Högsta ekvivalenta ljudnivå från industri/annan verksamhet. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad.

	L _{eq} dag (kl. 06–18)	L _{eq} kväll (kl. 18–22) Lördagar, Söndagar och helgdagar L _{eq} dag + kväll (kl. 06–22)	L _{eq} natt (kl. 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

*Vad avser buller från teknisk utrustning vid annat än industriell verksamhet tillämpas värdena enligt Tabell 2 också på den exponerade sidan.

Vid uteplats, om sådan planeras, gäller ljudnivåerna i Tabell 2. I de fall den bullrande verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande verksamheten pågår, dock minst en timme.

3.2.1. Maximalnivå

Maximala ljudnivåer, L_{A,Fmax} över 55 dBA, bör inte förekomma nattetid klockan 22–06 annat än vid enstaka tillfällen. Om de berörda bostadsbyggnaderna har tillgång till en ljuddämpad sida avser begränsningen den ljuddämpade sidan.

Om ekvivalenta ljudnivåer inom zon A uppfylls, men maximala ljudnivåer regelbundet överskrider nattetid vid exponerad sida, bör bulleranpassning av bostadsbyggnader i enlighet med zon B göras. Om en sådan situation uppstår blir bedömningen därmed densamma som när den ekvivalenta ljudnivån är högre än riktvärdena i zon A.

⁴ Boverkets allmänna råd (2020:2) om omgivningsbuller utomhus från industriell verksamhet och annan verksamhet med likartad ljudkaraktär.

3.2.2. Ljuddämpad sida och uteplats

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. I såväl Zon A som zon B bör tabellens riktvärden klaras vid en gemensam eller privat uteplats om en sådan anordnas i anslutning till byggnaden.

Tabell 2. Högsta ekvivalenta ljudnivå från industri/annan verksamhet. Friältsvärde utomhus vid bostadsfasad.

	L_{eq} dag (kl. 06–18)	L_{eq} kväll (kl. 18–22)	L_{eq} natt (kl. 22–06)
Ljuddämpad sida och uteplats	45 dBA	45 dBA	40 dBA

3.3. Ljudnivå inomhus

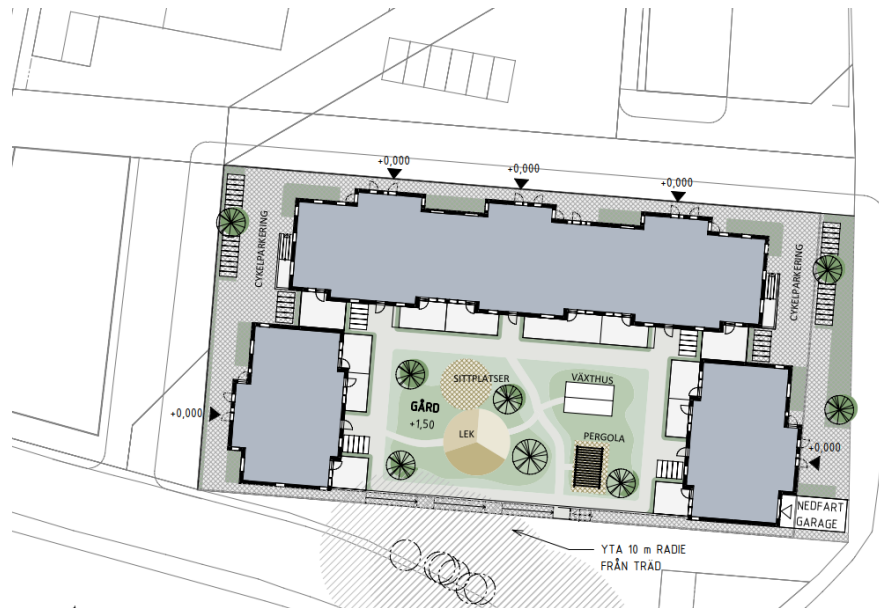
För bostäder anger Boverket som allmänt råd i BBR att byggnadens ljudisolering mot trafik och andra yttre källor dimensioneras så att ljudnivåerna i Tabell 3 inte överskrider. Nivåerna i tabellen fungerar som svenska minimikrav vid nybyggnad av bostäder.

Tabell 3. Högsta ljudnivå inomhus från yttre ljudkällor (från BBR).

Krav A-vägd ljudnivå	Ekvivalent ljudnivå	Maximal ljudnivå
	$L_{Aeq,24h}$	L_{AFmax}
I utrymme för sömn, vila och daglig samvaro	30 dB	45 dB
I utrymme för matlagning eller personlig hygien	35 dB	-

4. Bebyggelse

Bullerberäkningarna har gjorts för ett bebyggelseförslag på fyra plan på fastigheten, med placering enligt Figur 5. Situationsplan är daterad 2023-04-14, planlösningar 2023-12-05 och höjdangivelser/fasad 2023-07-05.



Figur 5. Utsnitt ur situationsplan.

5. Beräkningsunderlag

5.1. Vägtrafik

Indata till beräkningarna redovisas i Tabell 4. Trafikuppgifterna för västerleden baseras på Trafikverkets trafikräkningar, publicerade på TIKK⁵. Data för övriga kommunala vägar har erhållits från kommunen. Trafikuppgifterna har räknats om till en prognos för 2040 med hjälp av Trafikverkets uppräkningsstal EVA⁶.

Uppgift om hastighetsbegränsning har hämtats från Nationell Vägdatabas (NVDB).

⁵ Klickbara kartan, <https://vtf.trafikverket.se/SeTrafikinformation>

⁶ Trafikuppräkningsstal för EVA och manuella beräkningar 2014-2040-2060, Trafikverket, 2020-06-15.

Tabell 4. Indata till beräkning av buller från vägtrafik.

Väg/delsträcka	Fordon per dygn		Hastighet km/h
	Totalt	Tung trafik	
Karlslundsgatan	10790	5,0% ¹	50
Rostagatan	600	3,6%	30
Hagagatan	7910	5,0% ¹	50
Tomtebogatan ²	600	3,6%	30
Otto E Andersens gata	1000	5,0% ¹	30
Västra/Östra Vintergatan	510	0,0%	30
Älvtomtagatan	4790	5,0% ¹	50
Hertig Karls Allé / söder om Karlslundsgatan	31350	10,0% ¹	50
Hertig Karls Allé / norr om Karlslundsgatan	16600	10,0% ¹	50
Västerleden	63540	10,3%	90

1) skattat värde på andel tung trafik.

2) Antaget motsvarande Rostagatan.

Utöver detta har utfart från Lidl's parkering, närmast planområdet i norr har beräknats med en skattat ÅDT på 150 per dygn, endast lätta fordon och hastighet 30 km/t, se avsnitt om buller från parkering.

Maximalnivå har beräknats för den sjätte bullrigaste passagen under en timme, dag och kväll (06–22) respektive hela nattperioden (22–06). Trafiken för en timme under dag och kväll, samt hela nattperioden har antagits utgöra 13 % av dygnets trafik. Det har antagits att trafikens sammansättning är normalfördelad.

5.2. Buller från verksamhet

5.2.1. Bullerkällor

Som underlag för beräkning av buller från Lidl's verksamhet genomfördes inventering av bullerkällor och bestämning av ljudeffektnivå på bullerkällor genom mätningar på plats 2024-02-06. Vid mättillfället, samt efterföljande mätanalys exkluderades ljudkällor med låg ljudemission vars påverkan på slutresultatet bedömts uppenbart obetydlig.

Ljudmätningarna utfördes i ljudkällans närhet. De olika ljudkällornas ljudeffekt har sedan beräknats. För ett flertal ljudkällor har även erfarenhetsdata samt ljudeffekter från beräkningsprogrammet Soundplans egen databas använts.

Antaganden om drifttid för de olika ljudkällorna har gjorts i samråd med verksamhetsutövaren. Varuleverans sker en gång per dygn med 1 lastbil, regelbundet före kl. 06 på morgonen vilket räknas som nattetid. Det är förutsatt att eventuell tomgångskörning i samband med varuleverans inte förekommer eller är av så liten omfattning att ekvivalent ljudnivå inte påverkas.

Mätningar och Ljudeffektsbestämning har utförts med utgångspunkt i nordtest metod NT-ACOU 080.

Tabell 5 nedan visar Ljudeffektnivå för de ljudkällor som använts i beräkningsmodellen. Då riktvärden för ekvivalent ljudnivå gäller mest bullrande timme innebär angiven drifttid i praktiken del av hel timme som ljudkällan kan förväntas vara i drift.

Tabell 5. Använda ljudkällor och Ljudeffektnivåer.

Ljudkälla	Ljudeffektnivå L _{WA}	Kommentar
Ventilationshuvar, tak. Uteluft och avluft	-	Uppmätt på plats. Verifierat obetydlig ljudemission
Avfallspress	83 dB	Erfarenhetsdata. Antagen drifttid 50 %
Kylmedelskylare, Basetec	75 dB	Enligt datablad, antagen modell gfw090
Kylmedelskylare, litet frysrum	61 dB	Uppmätt på plats. Antagen drifttid 50 %.
Lastning, lossning	88 dB	Erfarenhetsdata. Antas pågå maximalt en halvtimme (drifttid 50 %). Aktiviteten delvis skärmad av leveransbil, simulerat med skärm i beräkning (se bilaga 3).
Lastbil, backvarnare, bromsventil mm	106 dB ³	Från Soundplandatabas. Avser ljudhändelser från manövrerande lastbil som kan bidra till maximal ljudnivå vid bostäder. Endast till beräkning av maximal ljudnivå på natt.

- 1) Total Ljudeffekt för hela linje-/areakällan
- 2) Ej i drift vid mättillfället, Ljudeffektdata från bullerutredning 2019 använd.
- 3) Avser maximal Ljudeffektnivå

5.2.2. Buller från parkering

I enlighet med Boverkets allmänna råd BFS2020:2 samt Naturvårdsverkets vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller betraktas bullret från Lidls parkeringsplats som verksamhetsbuller. Ljudnivån på parkeringsplatsen uppmättes därmed vid mättillfället och uppmätt Ljudeffektnivå har använts i beräkningen för verksamhetsbullernivåer för dag och kväll. Parkeringen förväntas obetydligt använd på natt. Efter bedömning av trafikmönstret på plats valdes att beräkna utfartssträckan från parkeringen, närmast norr om planområdet som vägtrafikbuller med enbart lätt fordonstrafik, se kapitel *Vägtrafik* ovan.

6. Kartunderlag

Kartunderlaget utgörs av Laserdata, ortofoto och fastighetskarta.

7. Förklaring av grundbegrepp

Med *A-vägd ljudnivå* menas att de uppmätta eller beräknade värdena anpassats för att i grova drag motsvara hur den mänskliga hörseln uppfattar ljud.

Ekvivalentnivån är energimedelvärdet av ljudnivån över en viss tid. Den A-vägda ekvivalentnivån betecknas vanligen L_{Aeq} . I denna utredning beräknas den A-vägda ekvivalentnivån över ett dygn, L_{Aeq24h} .

Med *maximalnivå* menas den högsta ljudnivån som förekommer under en viss tid. I denna utredning har maximalnivå från vägtrafik beräknats som den sjätte högsta A-vägda maximalnivå som förekommer under timmen med mest trafik kl. 06-22, $L_{AFmax6h}$, i enlighet med anvisningar i Boverkets handbok Bullerskydd i bostäder och lokaler (med $n=6$).

Frifältsnormerad ljudnivå betyder att ljudnivån korrigerats för ljudreflexer från den byggnad vid vilken nivån ska mätas eller beräknas, som om byggnaden inte fanns. Om man mäter den A-vägda ljudnivån 2 m framför fasaden blir det mätta värdet ca 3 dB högre än det A-vägda frifältsnormerade värdet. Placerar man i stället mikrofonen dikt an mot fasaden kommer den uppmätta A-vägda ljudnivån att bli ca 6 dB högre än den frifältsnormerade A-vägda nivån.

Bullerkonturer redovisar ljudnivå på en viss höjd över marken. Av beräkningstekniska orsaker brukar bullerkonturer inte vara frifältsnormerade. Vid beräkning av bullerkonturer beräknas först ljudnivån på en och samma höjd över marken i ett stort antal punkter. När själva ljudberäkningen är färdig används resultatet som underlag för att rita ut linjer som markerar fasta ljudnivåintervall.

Med *fasadnivå* avses en ljudnivå som är beräknad eller uppmätt vid en byggnads fasad. Enligt praxis är den nivå som redovisas frifältsnormerad. Vid beräkning av fasadnivå placeras beräkningspunkter ut på byggnadsfasader, vid varje våningsplan.

8. Beräkningsutförande

Beräkningarna utfördes i programmet SoundPLAN version 9.0. Kartmaterial och trafikdata lagrades i SoundPLANs databas som en tredimensionell modell. Beräkningen utfördes med reflexer upp till och med tredje ordningen och mottagartäthet för bullerkartan är tre meter. Modellen utgörs i huvudsak av trafikällor, punktkällor, linjekällor, areakällor, byggnader, punkthöjder, skärmar samt en terrängmodell och dess akustiska egenskaper. Beräkningarna av trafikbuller har utförts enligt Naturvårdsverkets beräkningsmodell RTN96⁷. Beräkningarna av verksamhetsbuller har utförts enligt beräkningsmodell GPM2019.

⁷ "Vägtrafikbuller – Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996", Naturvårdsverkets rapport 4653.

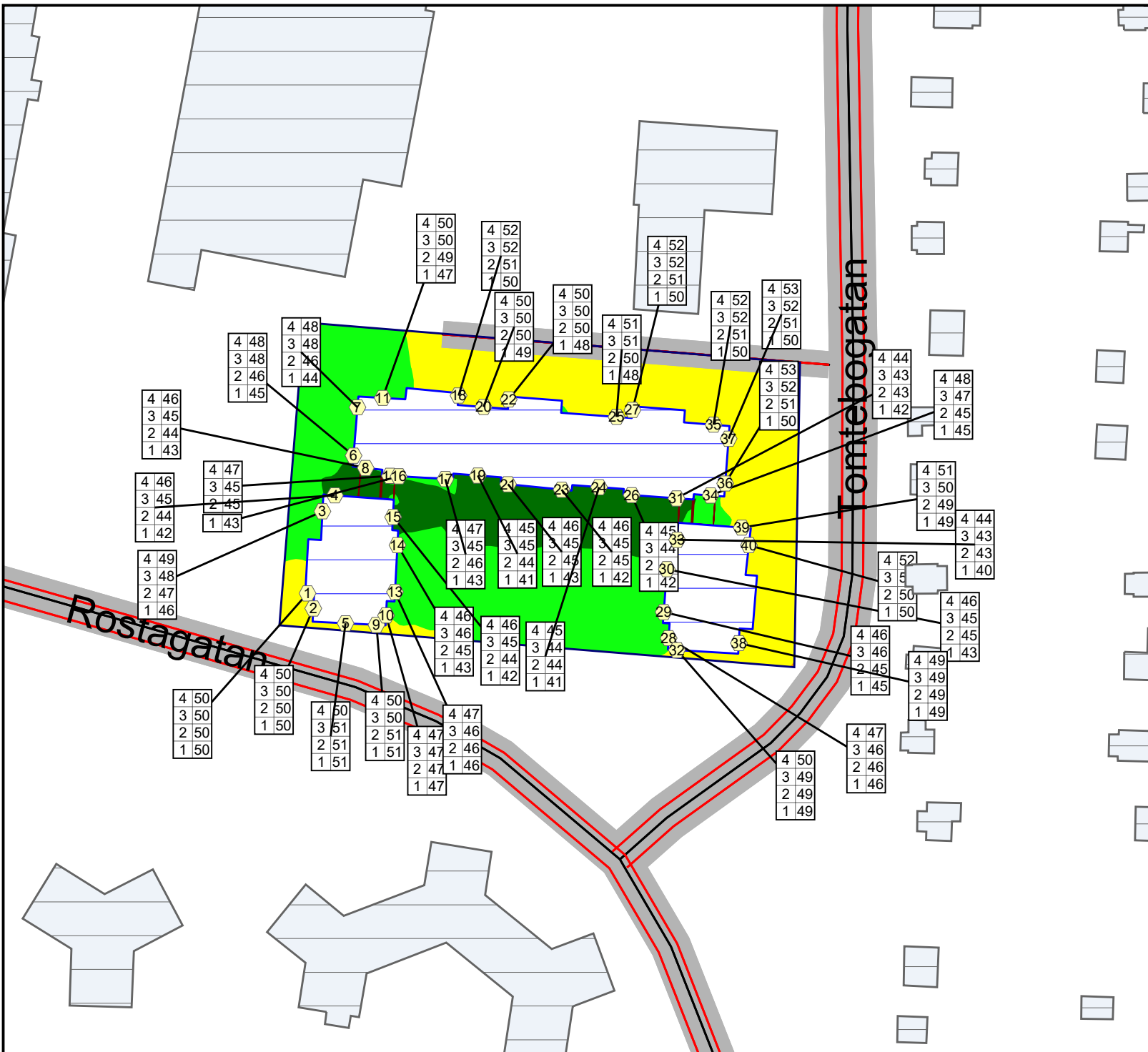
DP Stjärnvalvet 2

Buller från vägtrafik



A-vägd dygnsekvivalent ljudnivå L_{Aeq24h}

Bullerkonturer: ljudnivå 1,5 m över mark.

Nivåtabeller: frifältsnormerad ljudnivå per våningsplan.

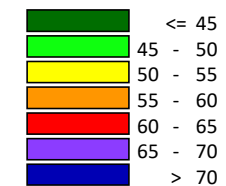


Teckenförklaringar

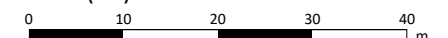
-  Väg
-  Ny byggnad
-  Övriga byggnader
-  Höjdnivåkurva
-  Fasadpunkt
-  Fasadpunkt över riktvärde
-  Fastighetsgräns

Dygnsekvivalent nivå

L_{Aeq24h} (dBA)



Skala (A4) 1:800



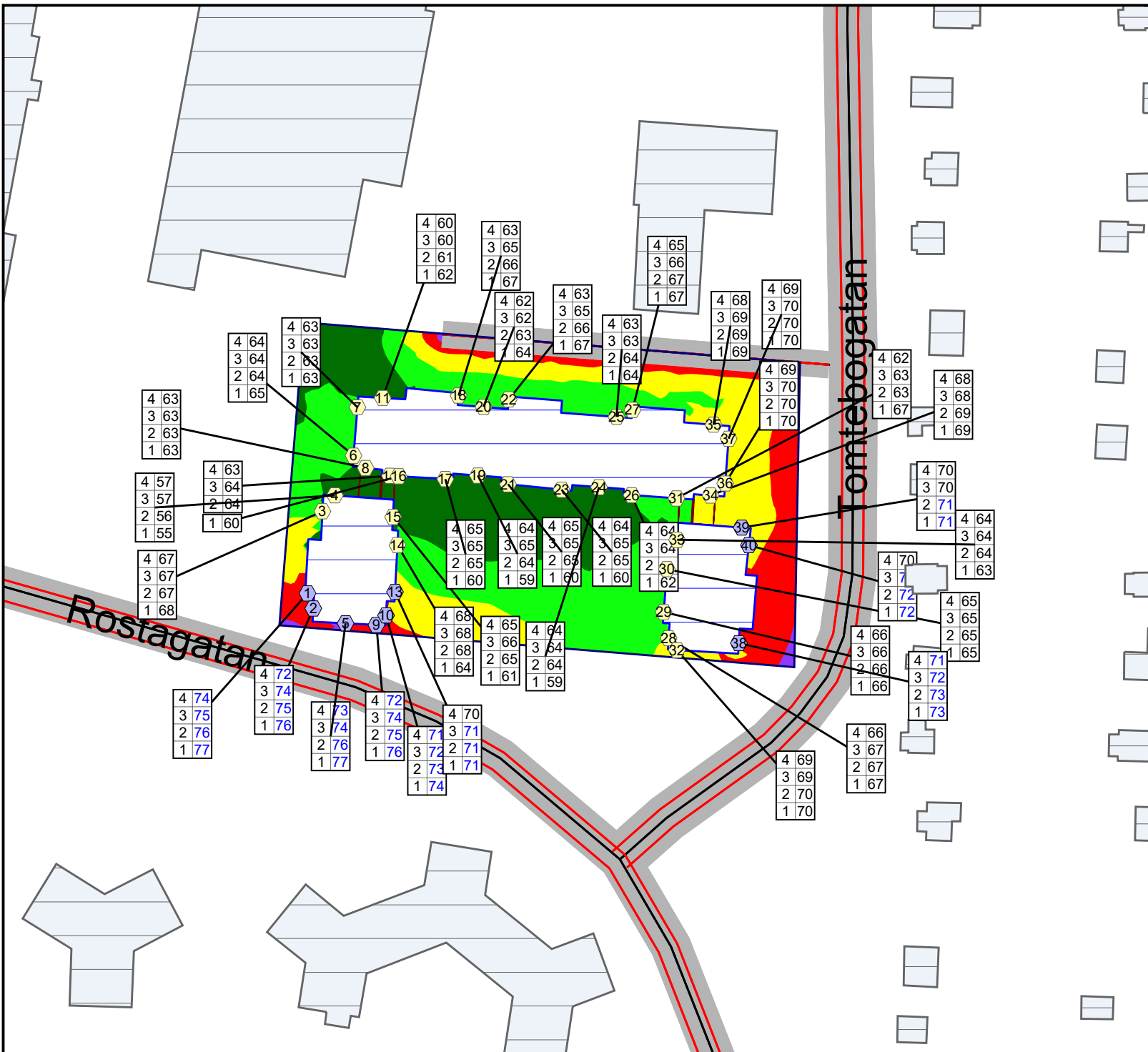
DP Stjärnvalvet 2

Buller från vägtrafik







A-vägd maximal ljudnivå L_{AFmax}

Bullerkonturer: ljudnivå 1,5 m över mark.

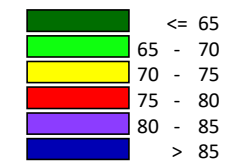
Nivåtabeller: frifältsnormerad ljudnivå per våningsplan.



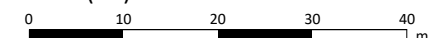
Teckenförklaringar

-  Väg
-  Ny byggnad
-  Övriga byggnader
-  Höjdnivåkurva
-  Fasadpunkt
-  Fasadpunkt över riktvärde
-  Fastighetsgräns

Maximal ljudnivå L_{AFmax} (dBA)



Skala (A4) 1:800



DP Stjärnvalvet 2

Buller från verksamhet

A-vägd ekvivalent ljudnivå L_{Aeq}

Bullerkonturer: ljudnivå 1,5 m över mark.

Ljudutbredning på natt, kl. 22-06.

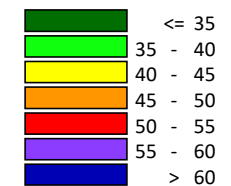
Mest bullrande timme.



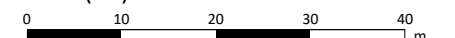
Teckenförklaringar

- Väg
- Ny byggnad
- Övriga byggnader
- Fasadpunkt
- Fasadpunkt över riktvärde för luddämpad sida
- Fastighetsgräns
- Punktkälla
- Skärm

Ekvivalent ljudnivå L_{Aeq} (dBa)



Skala (A4) 1:800



DP Stjärnvalvet 2

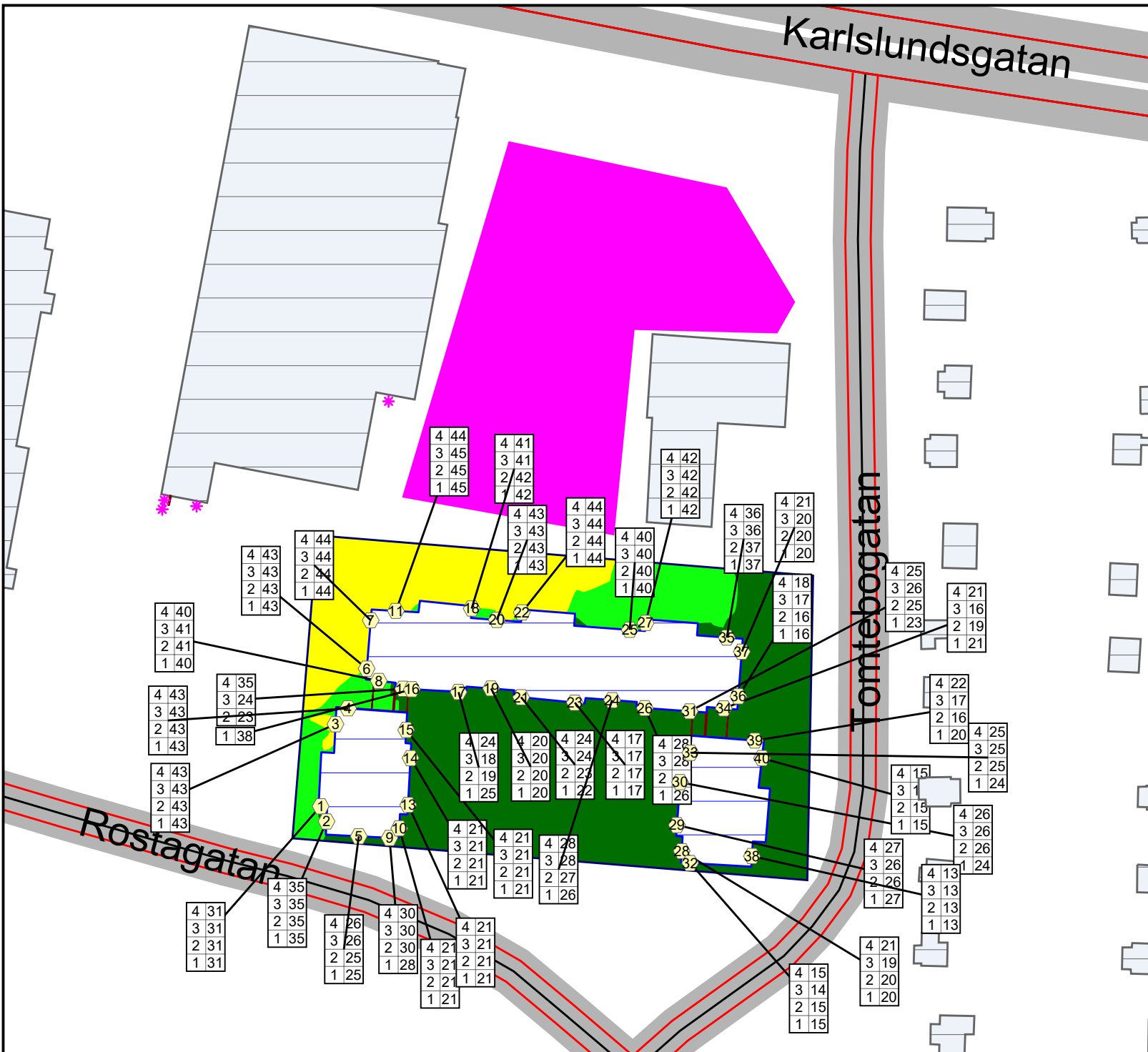
Buller från verksamhet

A-vägd ekvivalent ljudnivå L_{Aeq}

Bullerkonturer: ljudnivå 1,5 m över mark.

Ljudutbredning dag och kväll, kl. 06-22.

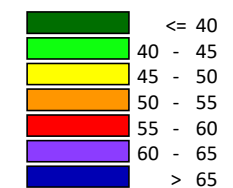
Mest bullrande timme.



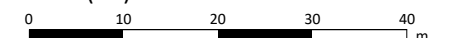
Teckenförklaringar

- Väg
- Ny byggnad
- Övriga byggnader
- Fasadpunkt
- Fasadpunkt över riktvärde för ljuddämpad sida
- Fastighetsgräns
- Punktälla
- Ytkälla
- Skärm

Ekvivalent ljudnivå L_{Aeq} (dBA)



Skala (A4) 1:800



DP Stjärnvalvet 2

Buller från verksamhet

A-vägd maximal ljudnivå L_{AFmax}

Ljudutbredning på natt, kl. 22-06.

Maximal ljudnivå för händelser i samband med varuleverans nattetid.

