

BULLERUTREDNING DETALJPLAN RESECENTRUM, STENUNGSUNDS KOMMUN

SAMMANFATTNING

Akustikverkstan har på uppdrag av Stenungsunds kommun via Anders Hulterström utfört en bullerberäkning av planerat resecentrum i centrala Stenungsund enligt utbyggnadsalternativet hög exploateringsnivå i Planprogram för Stenungsunds centrum, Godkännandehandling 2018-05-03. Resultaten lämnas i 14 separata Bilagor, Bilaga 3 - 17.

1 UPPDRAGSGIVARE

Stenungsund kommun, Strandvägen 15, Stenungsund
Kontaktperson: Anders Hulterström, anders.hulterstrom@stenungsund.se, 0303 – 73 29
15

2 BAKGRUND OCH UPPDRAG

Att utföra en bullerutredning för planerat resecentrum i centrala Stenungsund enligt utbyggnadsalternativet hög exploateringsnivå i Planprogram för Stenungsunds centrum, Godkännandehandling 2018-05-03. För att utreda hur bullersituationen förändras i området omfattar utredningen nedanstående punkter 1 - 3.

1. Nuläge Trafikdata för år 2021 och befintlig utformning av vägar och järnväg.
2. Nollalternativ år 2040. Trafikdata som ska användas är prognos för vägtrafik år 2035 samt prognos för tåg år 2040. Befintlig utformning av vägar och järnväg.
3. Utbyggnadsalternativ år 2040. Trafikdata som ska användas är prognos för vägtrafik år 2035 samt prognos för tåg år 2040. Framtida utformning av vägar och järnväg. Järnväg utförs som enkelspår förbi Stenungsund.

En förundersökning av bullerpåverkan från utrop i högtalare på tågplattform har utförts.

3 BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR TRAFIKBULLER

3.1 GÄLLANDE RIKTVÄRDEN FÖR TRAFIKBULLER VID NYA BOSTÄDER

Förordning (2015:216 till och med SFS 2017:359) innehåller bestämmelser om riktvärden för buller utomhus för spårtrafik, vägar och flygplatser vid bostadsbyggnader. Riktvärdena ska användas vid planläggning samt i ärenden om bygglov eller förhandsbesked enligt Plan- och bygglagen (PBL). Dessa riktvärden redovisas i tabell 1.

Plats	L_{pAeq} , dB	L_{pAFmax} , dB
Vid fasad	60	-
Vid uteplats	50	70

Tabell 1: Riktvärden för trafikbuller vid bostadsfasad.

Inomhuskravet för maximal bullernivå gäller endast nattetid och i utrymmen för sömn, vila och daglig samvaro. Utomhusnivåerna är frifältsvärden, d v s utan inverkan av eventuella egna reflekterande ytor.

Förordning (2015:216 till och med SFS 2017:359) föreskriver vidare att om den ekvivalenta ljudnivå utomhus (60 dB(A)) som anges i tabell 1 ändå överskrids bör följande två kriterier vara uppfyllda:

1. minst hälften av bostadsrummen i en bostad vara vända mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden.
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.

Om riktvärdet gällande maximal ljudnivå på uteplats (70 dB(A)) 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.

3.2 GÄLLANDE RIKTVÄRDEN FÖR TRAFIKBULLER VID BEFINTLIGA BOSTÄDER

I Naturvårdsverkets skrift ÄNR NV-08465-15 "Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik vid befintliga bostäder" finns vägledning om trafikbuller vid befintliga bostäder.

Som grundregel ska åtgärder eller andra försiktighetsmått övervägas om man kan befara att skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön föreligger eller kan uppstå. Enligt praxis nås en god miljö kvalitet utanför bostäder med riktvärdena i infrastrukturproposition 1996/97:53. Enligt infrastrukturpropositionen skall i normalfallet bullernivåerna i tabell 2 underskridas.

Plats	L_{eq24h} , dB(A)	L_{Fmax} , dB(A)
Utomhus	55 ¹ , 60 ²	-
Vid uteplats	55	70 ³

1. Vägtrafik
2. Spårtrafik
3. Tidsvägning Fast. Får överskridas max 5 ggr/genomsnittlig maxtimme, dag och kväll (kl. 06 - 22).

Tabell 2: Riktvärden för trafikbuller för befintliga bostäder.

Enligt praxis (MÖD) hanteras buller vid bostäder på olika sätt beroende på om boendemiljön kan hänföras till vad som här benämns "äldre befintlig miljö" (före våren 1997) respektive "nyare befintlig miljö". I de fall där bostäder är utsatta för höga trafikbullervärden utan att det föreligger förändringar i infrastruktur bör befintliga äldre bostadsmiljöer med buller inte överstiga 65 dB(A) ekvivalentnivå utomhus vid fasad.

Vid bullerstörning vid bostäder i nyare befintlig miljö, d.v.s. om bostäderna byggts efter våren 1997, om vägen eller spåret byggts eller väsentligt byggts om efter våren 1997, finns det enligt praxis inga särskilda åtgärdsnivåer som ska tillämpas vid övervägande av åtgärder. Bullerskyddsåtgärder eller andra försiktighetsmått ska enligt miljöbalken i dessa fall övervägas om olägenhet för människors hälsa kan befaras eller om god miljö inte nås, alltså bör riktvärdena i tabell 2 gälla för dessa fall. Åtgärder skall vara tekniskt möjliga och ekonomiskt rimliga.

3.3 VERKSAMHETSbullER

Som bedömningsgrunder för utrop av högtalare vid den nya stationen används Naturvårdsverkets rapport 6538 *Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller* från april 2015. Där finns riktvärden gällande verksamhetsbuller från industrier och annat verksamhetsbuller, se tabell 3. Ljudnivåerna är immissionsvärden vid bostäder, skolor och vårdlokaler. Angivna värden avser frifältsvärden utomhus vid fasad och vid uteplatser samt andra ytor för utevistelse i bostadens närhet.

Tidsperiod	Högsta ekvivalenta ljudnivå, dBA
Dagtid kl. 06 – 18	50
Kvällstid kl. 18 – 22, samt lör-, sön- och helgdag kl. 06 – 18	45
Nattetid kl. 22 – 06	40

Tabell 3: Riktvärden för högsta ekvivalenta ljudnivåer i dBA vid bostad från industri- och annat verksamhetsbuller.

Vidare gäller även:

- Maximala ljudnivåer över 55 dBA bör inte förekomma nattetid mellan kl. 22-06 annat än vid enstaka tillfällen.
- Om verksamhetens buller karakteriseras av ofta återkommande impulser som vid nitningsarbete, lossning av metallskrot eller likartade ljudimpulser eller innehåller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter bör värdena i tabell 1 sänkas med 5 dB(A).

I de fall den bullrande verksamheten endast pågår en del av någon av tidsperioderna i tabell 3, 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 METOD

4.1 BERÄKNINGSMETOD

Beräkning av förväntade trafikbullernivåer i planområdet har utförts i enlighet med gällande beräkningsmodeller, dvs enligt metoderna beskrivna i *Vägtrafikbuller - Nordisk beräkningsmodell* (Naturvårdsverkets rapport 4653) för vägtrafikbuller samt i *Buller från Spårburen trafik - Nordisk beräkningsmodell* (Naturvårdsverkets rapport 4935) för buller från tågtrafik. För beräkningarna har beräkningsprogram *Soundplan 8.2* använts där ovanstående beräkningsmodell ingår. Beräkningen i *Soundplan* bygger på en digital tredimensionell modell av området. Denna digitala modell har implementerats av undertecknad från digitala material från Stenungsund kommun samt Metrias webbplats.

Vid beräkning har bidrag från upp till tre reflektioner, tagits med i resultatet. Sökradien för beräkningarna har varit 5 km. Reflekerande ytor upp till avstånd om 200 m från mottagare och 50 m från källor, finns med i beräkningsresultatet. Koefficient för markabsorption kan definieras mellan 0 och 1 där 0 är hård mark och 1 är mjuk mark. Centrala delen av Stenungsund har definierats som relativt hård mark och definieras i modellen som $\alpha = 0.3$, övrig mark definieras som mjuk mark $\alpha = 1$.

4.2 TRAFIKUPPGIFTER

Prognostiserade trafikflöden för vägtrafik som använts i beräkningarna har erhållits från Stenungsunds kommun, se *Bilaga 1 Trafikuppgifter väg*. Bussar på busstorget har simulerats som punktkällor och har endast använts för beräkning av maxnivåer. Detta estimerar maximala ljudnivåer från en accelererande buss. Ljudeffekten för en buss antas vara $L_{WA} = 110$ dB och spektrumet antas vara trafikbullerspektrum, C_{tr} . För beräkning av ekvivalent ljudnivå har bussarna modellerats som en väg i beräkningsmodellen.

Trafikuppgifter för tåg har hämtats från Trafikverkets dokument *Trafikuppgifter järnväg T21 och bullerprognos 2040*, daterad 2021-04-15. Se *Bilaga 2 Trafikuppgifter tåg*. Gällande hastighet har data på max tillåtna hastighet för tågtyp respektive tågsträcka hämtats in, det lägsta värdet av dessa två hastighetsbegränsningar har sedan använts som indata i modellen. Godståg stannar inte på stationen utan kör in på industriområdet och antas passera planområdet med 100 km/h, samma antagande för nuläge, nollalternativ och utbyggnadsalternativ.

X52 / 53 har valts som de tåg som definierar maximal ljudnivå från tåg. Även om den högsta genererade maximala ljudnivån kommer från godståg så går det så pass få godståg att det är långt ifrån att ske 5 ggr per timma eller 5 ggr per natt. Alla riktvärden för maximala ljudnivåer har antingen en bestämmelse på att få överskridas 5 ggr per maxtimma eller 5 ggr per natt varav X52 / 53 blir det tåg som maximala ljudnivån bedöms utifrån.

4.3 URVAL AV BULLERBERÖRDA BYGGNADER

Ett urval av bullerberörda byggnader har gjorts enligt Trafikverkets metod (beskriven i Trafikverkets dokument *E3-10 Miljö*) då Naturvårdsverket inte har metoder för urval av bullerberörda byggnader. Trafikverket har utvecklat metoder för urval av bullerberörda byggnader som anses lämpliga att använda. Urvalet enligt Trafikverkets metod går till så att endast de sträckor som byggs om av väg och järnväg tas med i beräkningen för urval av bullerberörda för att jämföras med riktvärden i tabell 2. De byggnader som överskrider värdena i tabell 2 blir bullerberörda. Alla resultat visas med all infrastruktur. Bullerberörda byggnader redovisas med bokstavsbezeichnung i Figur 1.



Figur 1: Bullerberörda byggnader

4.4 INVENTERING AV BULLERBERÖRDA BYGGNADER

De bullerberörda byggnaderna har inventerats för att avgöra var uteplatserna är belägna. Inventeringarna utfördes 2021-11-11 av undertecknad. Följande noterades.

- Byggnad A
 - Gemensam iordningställd uteplats på innergård
 - Byggnaden har inglasade balkonger.

- Byggnad B
 - Gemensam iordningställd uteplats på innergård som är belägen upphöjt relativt omgivande mark.
 - Byggnaden har balkonger, både inglasade och ej inglasade.
 - Byggnaden har även privata uteplatser i marknivå.

- Byggnad C
 - Gemensam iordningställd uteplats på innergård.
 - Byggnaden har balkonger, både inglasade och ej inglasade.

- Byggnad D
 - Den östra delen av byggnaden har en gemensam uteplats i anslutning till entrédörrarna på en stängd innergård på byggnadens översta våningsplan. Det är bara bostäder i byggnadens östra del som har tillgång till denna uteplats.
 - Byggnaden har balkonger. Bostäder i byggnadens västra del har endast tillgång till balkonger som uteplats, dessa vetter mot söder.

- Byggnad E
 - Byggnaden har balkonger.
 - Bostäderna har en gemensam yta i en ljusgård under glastak i anslutning till entrédörrarna. Den gemensamma ljusgården kan inte betraktas som en gemensam uteplats då glastaket ger en inomhusmiljö.

- Byggnad F
 - Bostaden har ingen uppenbar eller vid inventeringstillfället iordningsställd yta avsedd för uteplats.

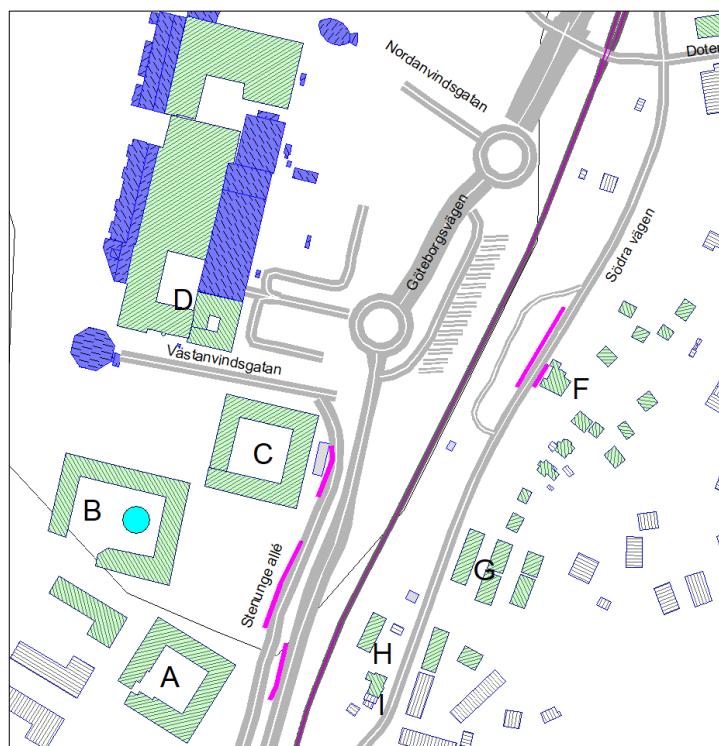
- Byggnad G
 - Alla bostäder har iordningsställda uteplatser på västra sidan. En del bostäder har även en uteplats på östra sidan i anslutning till entrédörren.

- Byggnad H
 - Det finns en stenläggning på byggnadens östra sida, mot norr skyddas uteplatsen av en mur. Muren har dock en öppning mot norr. Stenläggningen bedöms vara iordningställd yta för uteplats.

- Byggnad I
 - Det finns en altan på byggnadens västra sida och stenläggning på byggnadens östra sida. Altanen på byggnadens västra sida är delvis inglasad. Både altanen och stenläggningen bedöms vara iordningställda ytor för uteplats.

4.5 BULLERSKÄRMAR

Bullerskärmar har undersökts översiktligt för att bedöma om de har någon bullerreducerande effekt för att utredas vidare i en detaljprojektering. Omfattning och höjd på skärmar begränsas bland annat av stadsbildens gestaltning och avrinningen från skyfall. De skärmar som undersökts i detta skede redovisas i figur 2 (rosa linjer) utifrån en principskiss tillhandahållen från Stenungsunds kommun 2021-11-12 där skärmarnas höjd begränsas till 1,1 m relativt marknivå förutom den skärm som ligger lokalt vid byggnad F som har en höjd på 1,5 eller 1,8 m beroende på ur nära vägen den placeras, intill väg mellan väg och gångbana eller mellan gångbana och fastighetsgränsen för byggnad F.



Figur 2: Principskiss på skärmar (rosa linjer) med höjd 1,1-1,8 m relativt mark.

4.6 UTROP FRÅN HÖGTALARE

En studie har gjorts av utrop från högtalare på tågplattform för att undersöka om utrop från högtalare från tågplattform kan riskera att överskrida riktvärden på närliggande bostäder. Studien har gjorts med ”värsta fall” typ av bullerkälla, så kallade punktkällor som strålar åt alla håll. Detta är ett elakare fall än vad som förekommer i verkligheten då verkliga högtalare kan väljas och riktas så att de riktar ljudet åt ett håll samt att eventuellt lokala skärmar kan användas för att hindra spridningen av ljud från högtalare mot bostadsområden. Studien är tänkt att ge en riskbedömning och en grov bild av åtgärdsförslag. Studien har använt ett standardiserat talspektrum som källa, se tabell 4.

Frekvens	125	250	500	1k	2k	4 k	8 k	16 k	Tot
L _p , male speech	66	66	62,3	56,3	50,3	44,3	38,3		70 dBC

Tabell 4: Talspektrum.

Punktkällor har modellerats med 10 m avstånd emellan varandra och på 2,5 m höjd längs hela tåg plattformen. Spektrumet i tabell 3 har sedan justerats i styrka så att en nivå på minst 70 dBA erhålls på hela tåg plattformen.

4.7 ELBUSSAR

Bussar modelleras vanligen som tung trafik vilket innebär att de bidrar med höga ljudnivåer även i låga hastigheter. Det aktuella området kommer i framtiden att delvis trafikeras av elbussar.

I denna utredning modelleras därför elbussarna som en industriell linjekälla istället för en väg. I soundplan finns möjligheten att tillägna en linjekälla en ljudeffektnivå, en hastighet och en distribution, ”Time histogram”, där man kan t.ex. ange hur många gånger per timme ljudet sker.

Styrkan på ljudkällan har bedömts från mätningar på buller från elbussar, se *Nyttberäkningar av minskat buller från elbusstrafik i Göteborg*, K. Larsson och M. Holmes, Göteborgs Stad, SP Rapport 2016:89.

5 BERÄKNINGSRESULTAT

Beräkningsresultat för nuläge, nollalternativ och utbyggnadsalternativ med trafik enligt Bilaga 1 och 2 redovisas i Bilaga 3-21 enligt:

3. Nuläge. Ekvivalentnivå (L_{Aeq} , 24h), väg och järnväg
4. Nuläge. Ekvivalentnivå (L_{Aeq} , 24h), väg
5. Nuläge. Ekvivalentnivå (L_{Aeq} , 24h), järnväg
6. Nuläge. Maximalnivå (L_{AFmax}), väg
7. Nuläge. Maximalnivå (L_{AFmax}), järnväg
8. Nollalternativ. Ekvivalentnivå (L_{Aeq} , 24h), väg och järnväg
9. Nollalternativ. Ekvivalentnivå (L_{Aeq} , 24h), väg
10. Nollalternativ. Ekvivalentnivå (L_{Aeq} , 24h), järnväg
11. Nollalternativ. Maximalnivå (L_{AFmax}), väg
12. Nollalternativ. Maximalnivå (L_{AFmax}), järnväg
13. Utbyggnadsalternativ. Ekvivalentnivå (L_{Aeq} , 24h), väg och järnväg
14. Utbyggnadsalternativ. Ekvivalentnivå (L_{Aeq} , 24h), väg
15. Utbyggnadsalternativ. Ekvivalentnivå (L_{Aeq} , 24h), järnväg
16. Utbyggnadsalternativ. Maximalnivå (L_{AFmax}), väg
17. Utbyggnadsalternativ. Maximalnivå (L_{AFmax}), järnväg

Beräkningar från studien av ett värsta fall av högtalarutrop visar att utrop från högtalare utan några åtgärder ligger runt gränsvärden enligt avsnitt 3.3.

6 SLUTSATSER

Bullerberörda befintliga byggnader enligt figur 1 i avsnitt 4.3 jämförs med riktvärden i tabell 2 i avsnitt 3.2. Övriga befintliga byggnader jämförs med riktvärdet 65 dB(A) ekvivalentnivå utomhus vid fasad, se avsnitt 3.2.

6.1 VÄGTRAFIK VID FASAD

6.1.1 Ekvivalent ljudnivå vid fasad. Utbyggnadsalternativ

Jämfört mot riktvärden i tabell 2 beräknas överskridande av riktvärdet 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid fasad från vägtrafik vid följande bullerberörda byggnader som redovisas i tabell 5.

Byggnad	Berörda fasadsidor	Högsta värde, L_{eq} [dB(A)]	Högsta överskridande [dB(A)]
A	norra, östra	61	6
B	östra	57	2
C	norra, östra, södra	63	8
D	östra	59	4
E	norra, östra	61	6
H	norra, västra	58	3

Tabell 5: Beräknade nivåer, bullerberörda byggnader, ekvivalent ljudnivå från väg.

Ovanstående resultat redovisas i Bilaga 14 för ekvivalentnivåer för Utbyggnadsalternativ.

6.2 JÄRNVÄGSTRAFIK VID FASAD

6.2.1 Ekvivalent ljudnivå vid fasad. Utbyggnadsalternativ

Jämfört mot riktvärden i tabell 2 beräknas inga byggnader i området överskrida riktvärdet 60 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid fasad från tågtrafik. Se Bilaga 15 för ekvivalentnivåer för Utbyggnadsalternativ.

6.3 SAMMANLAGD TRAFIK VID UTEPLATS

Observera att det är beräknad ljudnivå vid uteplats som jämförs mot riktvärde. Slutsatserna utgår från beräknade ljudnivåer vid uteplatser och från de iakttagelser som gjordes vid inventeringarna 2021-11-11, se avsnitt 4.4 *Inventering av bullerberörda byggnader*. Beräknade ljudnivåer redovisas i Bilaga 13, 16 och 17.

- Byggnad A: Boende har tillgång till minst en uteplats (gemensam uteplats på innergård) som uppfyller Naturvårdsverkets riktvärden. Därmed bedöms Naturvårdsverkets riktvärden vara uppfyllda.
- Byggnad B: Boende har tillgång till minst en uteplats (gemensam uteplats på innergård) som uppfyller Naturvårdsverkets riktvärden. Därmed bedöms Naturvårdsverkets riktvärden vara uppfyllda.
- Byggnad C: Boende har tillgång till minst en uteplats (gemensam uteplats på innergård) som uppfyller Naturvårdsverkets riktvärden. Därmed bedöms Naturvårdsverkets riktvärden vara uppfyllda.
- Byggnad D: Boende i byggnadens östra del har tillgång till minst en uteplats (gemensam uteplats i anslutning till entrédörrarna) som uppfyller Naturvårdsverkets riktvärden för uteplats. Bostäder i byggnadens västra del uppfyller Naturvårdsverkets riktvärden på sina balkonger. Därmed bedöms Naturvårdsverkets riktvärden vara uppfyllda.
- Byggnad E: Flera av bostädernas balkonger överskrider Naturvårdsverkets riktvärden för uteplats, både ekvivalenta och maximala ljudnivåer.
- Byggnad F: Det finns ingen iordningställd uteplats men däremot finns det en yta längs byggnadens östra fasad där det bedöms möjligt att anordna en uteplats som uppfyller Naturvårdsverkets riktvärden. Därmed bedöms Naturvårdsverkets riktvärden vara uppfyllda.
- Byggnad G: De bostäder som har en iordningställd uteplats på byggnadens östra sida har minst en uteplats som uppfyller Naturvårdsverkets riktvärden. Därmed bedöms Naturvårdsverkets riktvärden vara uppfyllda för dessa bostäder.

De bostäder som endast har en uteplats på byggnadens västra sida uppfyller inte Naturvårdsverkets riktvärden. Överskridandet är dock marginellt, 1 dB överskridande av riktvärdet för ekvivalent ljudnivå.

- Byggnad H: Byggnaden har en iordningsställd yta på byggnadens östra sida som uppfyller Naturvårdsverkets riktvärden.
- Byggnad I: Byggnaden har flera iordningsställda ytor för uteplats. Yta på byggnadens östra sida uppfyller Naturvårdsverkets riktvärden. Därmed bedöms Naturvårdsverkets riktvärden vara uppfyllda.

6.3.1 Ekvivalent ljudnivå vid uteplats. Utbyggnadsalternativ

Jämfört mot riktvärden i tabell 2 beräknas överskridande av riktvärdet 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid uteplats från väg- och järnvägstrafik vid följande bullerberörda byggnader som redovisas i tabell 6.

Byggnad	Berörda fasadsidor	Högsta värde, L_{eq} [dB(A)]	Högsta överskridande [dB(A)]
E	norra, östra	61	6
G	västra	57	2

Tabell 6: Beräknade nivåer, bullerberörda byggnader, ekvivalent ljudnivå från väg- och järnväg.

Ovanstående resultat redovisas i Bilaga 13 för ekvivalentnivåer för Utbyggnadsalternativ.

6.3.2 Maximal ljudnivå vid uteplats. Utbyggnadsalternativ

Jämfört mot riktvärden i tabell 2 beräknas överskridande av riktvärdet 70 dB(A) maximal ljudnivå vid uteplats från väg- eller järnvägstrafik vid följande bullerberörda byggnader som redovisas i tabell 7.

Byggnad	Berörda fasadsidor	Högsta värde, L_{Fmax} [dB(A)]	Högsta överskridande [dB(A)]
E	norra, västra, östra	82	12
G	västra	71	1

Tabell 7: Beräknade nivåer, bullerberörda byggnader, maximal ljudnivå från väg- eller järnvägstrafik.

Ovanstående resultat är den högsta nivån som redovisas i Bilaga 16 och 17 för maximalnivåer för Utbyggnadsalternativ.

6.4 BULLERSKÄRMAR

De 1,1 m höga bullerskärmar enligt principskiss i figur 2 bedöms ha en bullerreducerande effekt värd att undersöka närmare i detaljprojekteringsskedet. För vidare arbete för skärmarnas utformning bör effekten av ljudabsorberande skärmar undersökas. Dessa bullerskärmar som enda åtgärd kommer dock inte vara tillräckliga för att uppfylla Naturvårdsverkets riktvärden vid fasad. Dessa skärmar är inte medtagna i resultat för utbyggnadsalternativ.

De skärmalternativ som undersökts vid Södra Vägen 19B, hus F, sänker ekvivalent ljudnivå från vägtrafik ner till 55 dBA vid fasad som gör att byggnaden klarar riktvärden enligt tabell 2. Skärmalternativen är medtagna i resultat för utbyggnadsalternativ. Båda alternativen ger samma resultat.

6.5 LJUD FRÅN HÖGTALARUTROP

Beräkningar från studien av ett värsta fall av högtalarutrop visar att utrop från högtalare från tågplattform gränsar runt riktvärdet för störning vid närliggande bostäder, se avsnitt 3.3 för riktvärden. Under detaljprojektering är det därför viktigt att högtalarsystem projekteras så att riktvärden vid närliggande bostäder uppfylls, tex genom att strategiskt placera och välja högtalare använda och eventuellt lokala skärmar i något fall om de skulle behövas.

6.6 SAMMANFATTNING

Byggnaderna A, B, C, D, E, H överskrider riktvärde för högsta ekvivalenta ljudnivå vid fasad från vägtrafik (55 dBA). Riktvärde för högsta ekvivalenta ljudnivå vid fasad från järnvägstrafik (60 dBA) uppfylls vid alla bullerberörda byggnader.

Riktvärden för uteplatser överskrids vid byggnaderna E och G. För byggnad E överskrids riktvärden för ekvivalent och maximal ljudnivå vid balkonger på flera fasadsidor (55 resp. 70 dBA). Vid byggnad G överskrids båda riktvärdena. Vid byggnad G är dock överskridandet marginellt, med 1 dBA för ekvivalent och 2 dB för maximal ljudnivå.

För att uppfylla riktvärden vid fasad vid byggnaderna A – H behöver bullerreducerande åtgärder vidtas. Den 2,6 m höga skärmen vid Södra Vägen 19B, hus F, sänker ekvivalent ljudnivå ner till 55 dBA som gör att byggnaden klarar riktvärden enligt tabell 2. De övriga skärmar som föreslagits bedöms ha viss effekt men kommer inte som enda åtgärd vara tillräckliga för att uppfylla Naturvårdsverkets riktvärden vid fasad eller uteplatser där överskridanden beräknats. Vilken effekt bullerskärmarna har måste dock utredas vidare i detaljprojekteringen för att kunna avgöra om deras effekt är tillräcklig ur ett samhällsekonomiskt perspektiv. För vidare arbete för skärmarnas utformning bör effekten av ljudabsorberande skärmar undersökas.

Övriga befintliga byggnader ligger under riktvärdet 65 dB(A) ekvivalentnivå utomhus vid fasad från väg- och järnvägstrafik tillsammans, se Bilaga 13. Inga bullerskyddsåtgärder behövs för dessa bostäder.

Jämförelser mellan utbyggnadsalternativ och nollalternativ

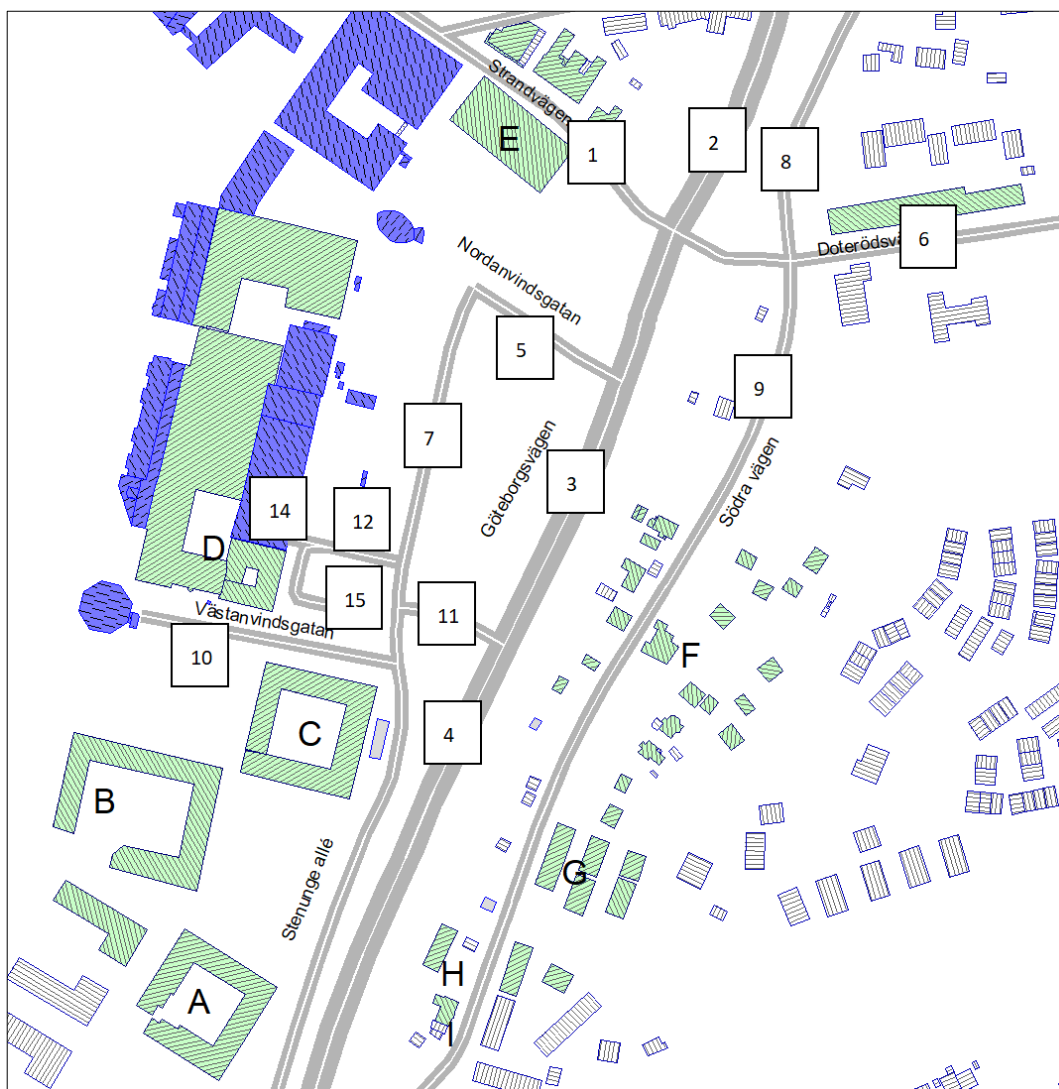
- De totala ekvivalenta ljudnivåerna vid fasad är generellt något lägre i utbyggnadsalternativet, ca 0 – 2 dBA.
- De totala ekvivalenta ljudnivåerna vid uteplatser är generellt något lägre i utbyggnadsalternativet, ca 0 – 1 dBA.
- De maximala ljudnivåerna vid uteplatser från vägtrafik är generellt likvärdiga eller lägre i utbyggnadsalternativet. Några undantag är dock byggnad D och E där ljudnivåerna förväntas öka med 1 – 4 dBA vid uteplatserna.
 - Vid byggnad D uppfyller dock den beräknade maximala ljudnivån Naturvårdsverkets riktvärde då den beräknas lägre än 70 dBA.
 - Vid byggnad E överskrider Naturvårdsverkets riktvärde (70 dBA) i både nollalternativ och utbyggnadsalternativ.
- De maximala ljudnivåerna vid uteplatser från järnvägstrafik är generellt lägre i utbyggnadsalternativet, dock visar beräkningarna på en större spridning, 1 – 8 dBA lägre ljudnivåer.

Örn Blumenstein
Akustiker

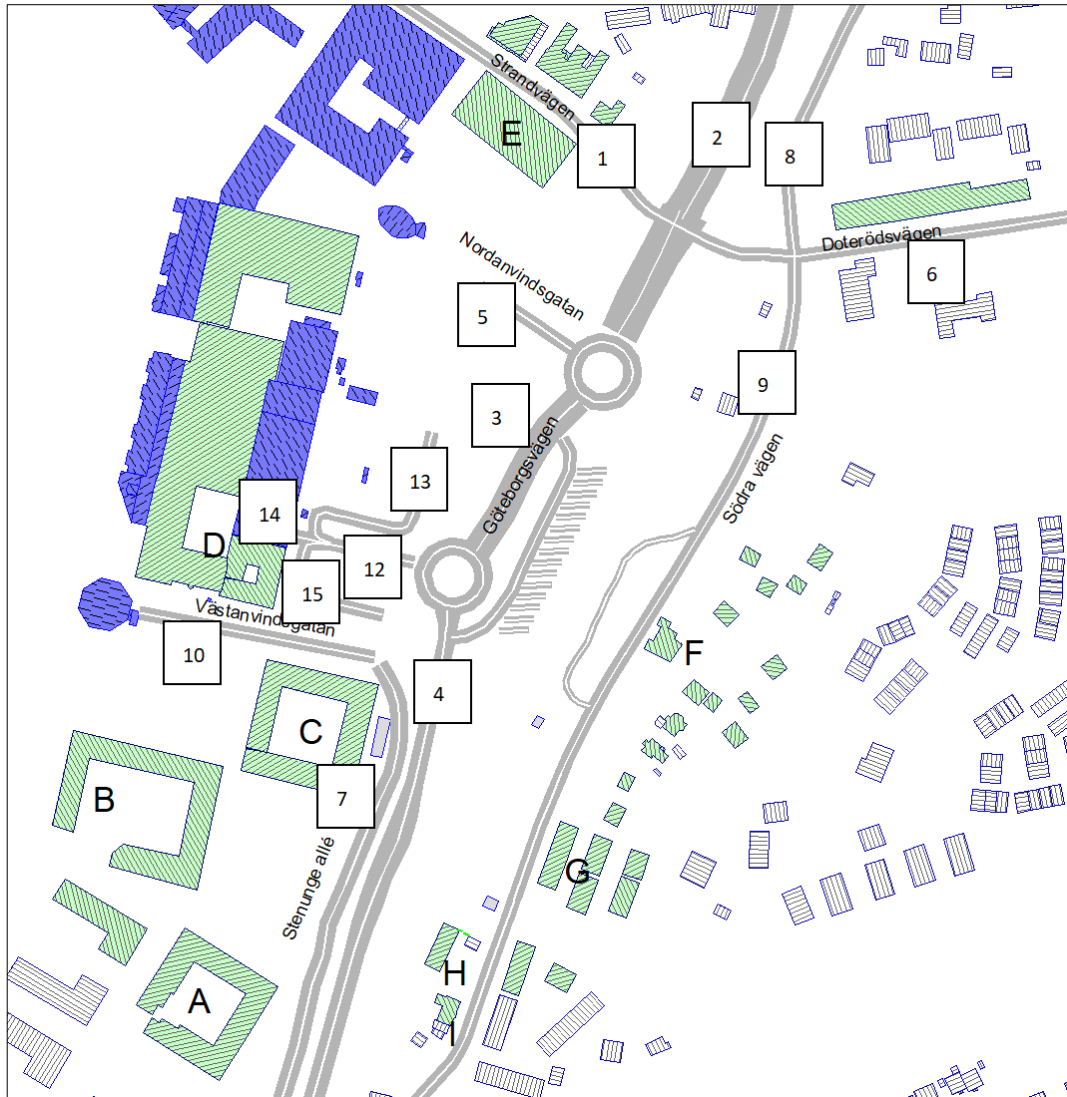
Granskat av Mikael Norgren 2022-03-23

BILAGA 1: TRAFIKDATA VÄGAR

Kartor som visar var de olika vägarna som ingår i denna utredning är belägna redovisas nedan i figur B1 för nuläge och nollalternativ och i figur B2 för planförslag.



Figur B1: Karta som visar var vägarna för nuläge och nollalternativ som ingår i denna utredning är belägna



Figur B2: Karta som visar var vägarna för planförslag som ingår i denna utredning är belägna.

Väg	Antal fordon ÅDT	Andel tung trafik (%)	Andel fordon maxtimme (%)	Skyltad hastighet (km/h)	Andel fordon natt 22-06 (%)
1. Strandvägen ¹	1500	3,5	13,3	40	2,2
2. Göteborgsvägen norr ¹	14 000	7,1	10,7	40	5,3
3. Göteborgsvägen centralt ¹	16 000	4,9	10	50	6,1
4. Göteborgsvägen söder ¹	14 500	5,1	10,3	50	4,7
5. Nordanvindsgatan ¹	5 500	5,7	14,5	40	2,4
6. Doterödsvägen ¹	5 200	9,3	10,1	50	5,9
7. Stenunge allé ¹	2 600	9,8	13,5	50	3,8
8. Norra Vägen ²	700	5	10	50	5
9. Södra Vägen ²	300	1	10	50	5
10. Västanvindgatan ²	100	2	10	gångfart - 50	5
11. Anslutning; Stenunge Alle – Göteborgsvägen ²	500	5,7	14,5	50	5
12. Parkering ¹	1837	5		30	-
14. Parkering ¹	275	100		30	-
15. Parkering ¹	1567	5		30	-

¹Trafikuppgifter från Stenungsund kommun

²Trafikuppgifter som Akustikverkstan har antagit i samråd med Stenungsund kommun.

Tabell B1-1: Trafikdata väg nuläge 2021.

Väg	Antal fordon ÅDT	Andel tung trafik (%)	Andel fordon maxtimme (%)	Skyltad hastighet (km/h)	Andel fordon natt 22-06 (%)
1. Strandvägen ¹	4000	3,5	13,8	30	2,2
2. Göteborgsvägen norr ¹	18 500	7,1 ³	10,8	40	5,3
3. Göteborgsvägen centralt ¹	16 000	4,9 ³	10	40	6,1
4. Göteborgsvägen söder ¹	19 000	5,1 ³	10,5	40	4,7
5. Nordanvindsgatan ¹	8 500	5,7	14,1	40	2,4
6. Doterösvägen ¹	5 750	9,3 ⁴	10,4	30	5,9
7. Stenunge allé ¹	4 600	9,8	13,6	40	3,8
8. Norra Vägen ²	700	5	10	40	5
9. Södra Vägen ²	300	1	10	30	5
10. Västanvindgatan ²	150	2	10	gångfart - 50	5
11. Anslutning; Stenunge Alle – Göteborgsvägen ²	750	5,7	14,5	40	5
12. Parkering ¹	1837	5		30	-
14. Parkering ¹	275	100		30	-
15. Parkering ¹	1567	5		30	-

¹Trafikuppgifter från Stenungsund kommun

²Trafikuppgifter som Akustikverkstan har antagit i samråd med Stenungsund kommun.

³Kommunal trafik antas stå för 50 % av tung trafik och elbussar antas stå för 35 % av den kommunala trafiken.

⁴Kommunal trafik antas stå för 50 % av tung trafik och elbussar antas stå för 100 % av den kommunala trafiken.

Tabell B1-2: Trafikdata väg nollalternativ 2035.

Väg	Antal fordon ÅDT	Andel tung trafik (%)	Andel fordon maxtimme (%)	Skyltad hastighet (km/h)	Andel fordon natt 22-06 (%)
1. Strandvägen ¹	5000	3,5	14	30	2,2
2. Göteborgsvägen norr ¹	20 000	7,1 ³	10,9	40	5,3
3. Göteborgsvägen centralt ¹	20 000	4,9 ³	10	40	6,1
4. Göteborgsvägen söder ¹	24 000	5,1 ³	10,4	40	4,7
5. Nordanvindsgatan ¹	10 500	5,7	14,3	40	2,4
6. Doterödsvägen ¹	7 200	9,3 ⁴	10,4	30	5,9
7. Stenunge allé ¹	4 600	2	10	40	5
8. Norra Vägen ²	700	5	10	30	5
9. Södra Vägen ²	400 ⁵ / 700 ⁶	1 ⁵ / 44 ^{6,4}	10	30	5
10. Västanvindgatan ²	150	2	10	30	5
12. Parkering ¹	5500	5		30	-
13. Parkering ¹	3663	0,1		30	-
14. Parkering ¹	275	100		30	-
15. Parkering ¹	1567	5		30	-

¹Trafikuppgifter från Stenungsund kommun

²Trafikuppgifter som Akustikverkstan har antagit i samråd med Stenungsund kommun.

³Kommunal trafik antas stå för 50 % av tung trafik och elbussar antas stå för 35 % av den kommunala trafiken.

⁴Kommunal trafik antas stå för 100 % av tung trafik och elbussar antas stå för 100 % av den kommunala trafiken.

⁵ Del av väg, söder om vändplatsen för bussar.

⁶ Del av väg, norr om vändplatsen för bussar.

Tabell B1-3: Trafikdata väg utbyggnadsalternativ 2035.

BILAGA B2: TRAFIKDATA JÄRNVÄG

Sträcka: Stenungsund-Stora Höga (söderut)

Tågtyp	Antal tåg ÅDT				Tåglängd medelvärde (m)	Tåglängd maxlängd (m)	Tåglängd (m) per dygn	Hastighet (km/h)
	totalt	kl 06-18	kl 18-22	kl 22-06				
Gods*	0,8	0,8	-	-	400	400	308	100
GodsDi*	1,2	0,6	-	0,6	540	540	628	100
X10-11	17,9	10,9	3,7	3,3	86	150	1 538	110
X50-54	16,4	10,7	2,8	3,0	91	162	1 503	110
X60	8,9	6,8	1,5	0,6	92	150	815	110
Övriga	0,4	0,2	0,2	0,0	109	110	41	110

Sträcka: Stenungsund-Svenshögen (norrut)

Tågtyp	Antal tåg ÅDT				Tåglängd medelvärde (m)	Tåglängd maxlängd (m)	Tåglängd (m) per dygn	Hastighet (km/h)
	totalt	kl 06-18	kl 18-22	kl 22-06				
Gods*	0,2	0,2	-	-	500	500	99	100
GodsDi*	0,2	0,1	-	0,1	506	550	115	100
X10-11	16,5	10,8	4,0	1,7	87	150	1 438	110
X50-54	12,3	7,0	3,0	2,3	87	162	1 075	110
X60	6,8	5,8	1,0	-	97	150	662	110
Övriga	0,4	0,2	0,2	0,0	109	110	41	110

*Godståg antas passera igenom Stenungsund

Tabell B2-1: Trafikdata järnväg nuläge 2021.

Sträcka: Stenungsund-G Kville (söderut)

Tågtyp	Antal tåg ÅDT	Tåglängd medelvärde (m)	Tåglängd maxlängd (m)	Tåglängd (m) per dygn	Hastighet (km/h)
Gods*	3,7	578	630	2155	100
X50-54 (X50)	17,5	80	135	1403	110
X50-54 (Regina.RX)	43,8	80	135	3507	110

Sträcka: Stenungsund-Uddevalla (norrut)

Tågtyp	Antal tåg ÅDT	Tåglängd medelvärde (m)	Tåglängd maxlängd (m)	Tåglängd (m) per dygn	Hastighet (km/h)
X50-54 (Regina.RX)	43,8	80	135	3507	110

*Godståg antas passera igenom Stenungsund

Tabell B2-2: Trafikdata tågprognos 2040, uppdaterad 2021-04-15. Gäller Nollalternativ och Utbyggnadsalternativ.

Avstånd från station (m)	100	200	500	1000	1500	2000	2500
Maxhastighet (km/h)	60	80	100	130	160	180	200

Tabell B2- 3: Maxhastighet relativt avstånd från station.

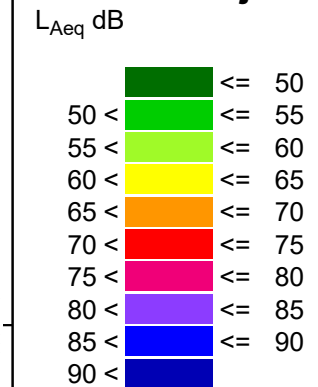


Kund: Stenungsunds kommun
 Projekt: DP Resecentrum

Bilaga 3 Ekvivalent ljudnivå, Nuläge Väg och järnväg

Ljudnivå beräknad 2 m ovan mark
 samt vid fasad (frifältsvärde)

Ekvivalent ljudnivå

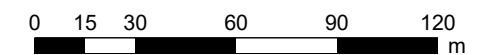


Teckenförklaring

- Bostad
- Handel, service



Skala 1:2250



Akustikverkstan Konsult AB
 Kinnegatan 23
 531 33 Lidköping
 Tel: 0510 - 911 44

Örn Blumenstein
 2022-03-23
 Beräkningsprogram: SoundPLAN 8.2, Uppdatering 2022-01-31



Kund: Stenungsunds kommun
 Projekt: DP Resecentrum

Bilaga 4 Ekvivalent ljudnivå, Nuläge Väg

Ljudnivå beräknad 2 m ovan mark
 samt vid fasad (frifältsvärde)

Ekvivalent ljudnivå

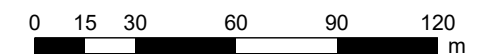
L_{Aeq} dB	Color
≤ 50	Dark Green
$50 < \leq 55$	Light Green
$55 < \leq 60$	Yellow-Green
$60 < \leq 65$	Yellow
$65 < \leq 70$	Orange
$70 < \leq 75$	Red-Orange
$75 < \leq 80$	Red
$80 < \leq 85$	Purple
$85 < \leq 90$	Dark Blue

Teckenförklaring

- Bostad
- Handel, service



Skala 1:2250



Akustikverkstan Konsult AB
 Kinnegatan 23
 531 33 Lidköping
 Tel: 0510 - 911 44

Örn Blumenstein
 2022-03-23
 Beräkningsprogram: SoundPLAN 8.2, Uppdatering 2022-01-31

312200 312400 312600

Kund: Stenungsunds kommun
Projekt: DP Resecentrum

Bilaga 5 Ekvivalent ljudnivå, Nuläge Järnväg

Ljudnivå beräknad 2 m ovan mark
samt vid fasad (frifältsvärde)

6440800

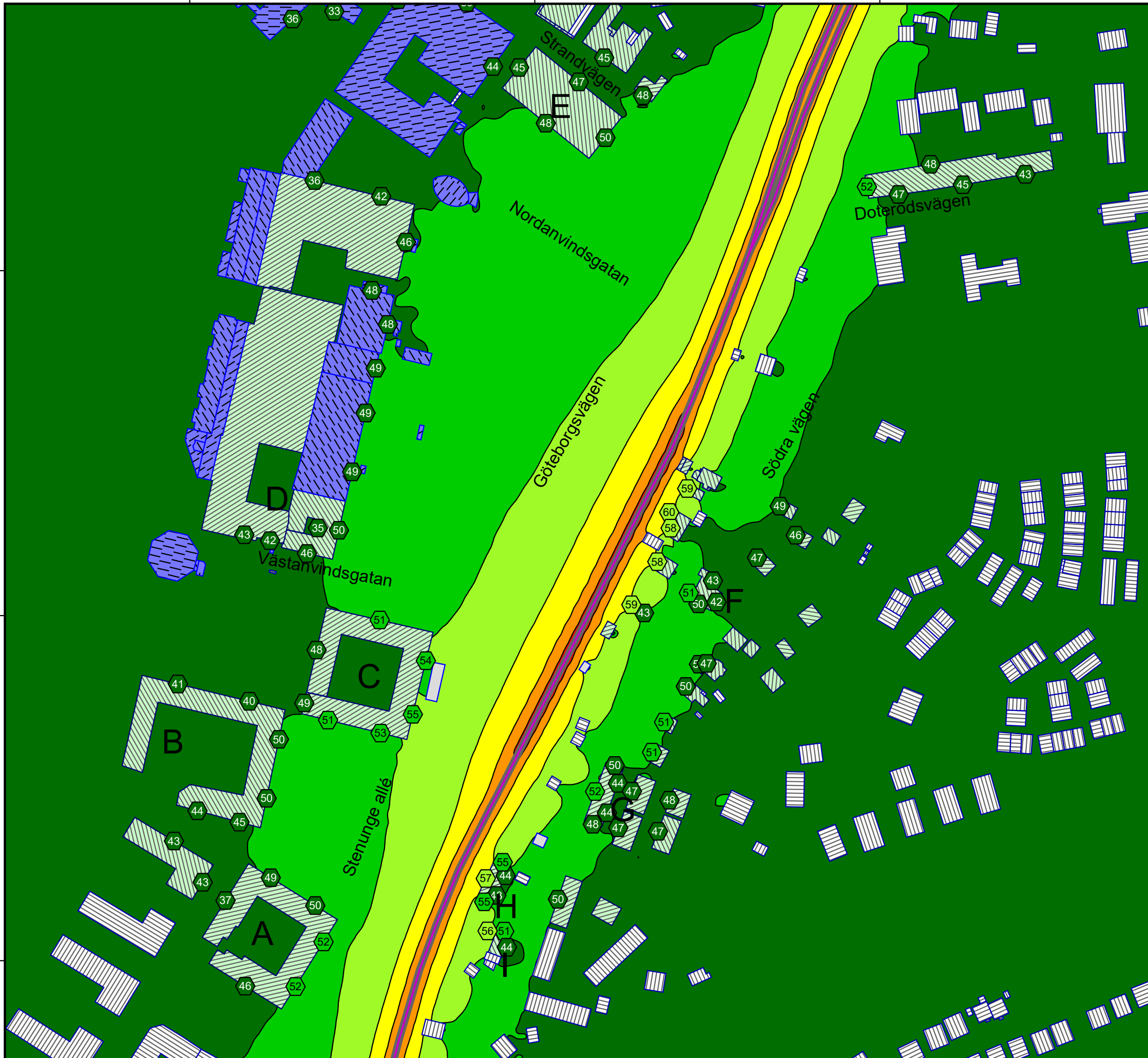
6440600

6440400

6440800

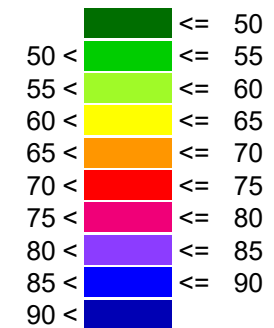
6440600

6440400



Ekvivalent ljudnivå

L_{Aeq} dB

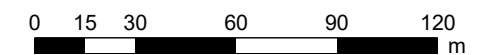


Teckenförklaring

- Bostad
- Handel, service



Skala 1:2250



Akustikverkstan Konsult AB
Kinnegatan 23
531 33 Lidköping
Tel: 0510 - 911 44

Örn Blumenstein
2022-03-23
Beräkningsprogram: SoundPLAN 8.2, Uppdatering 2022-01-31

312200 312400 312600

312200

312400

312600

6440800

6440600

6440400

312200

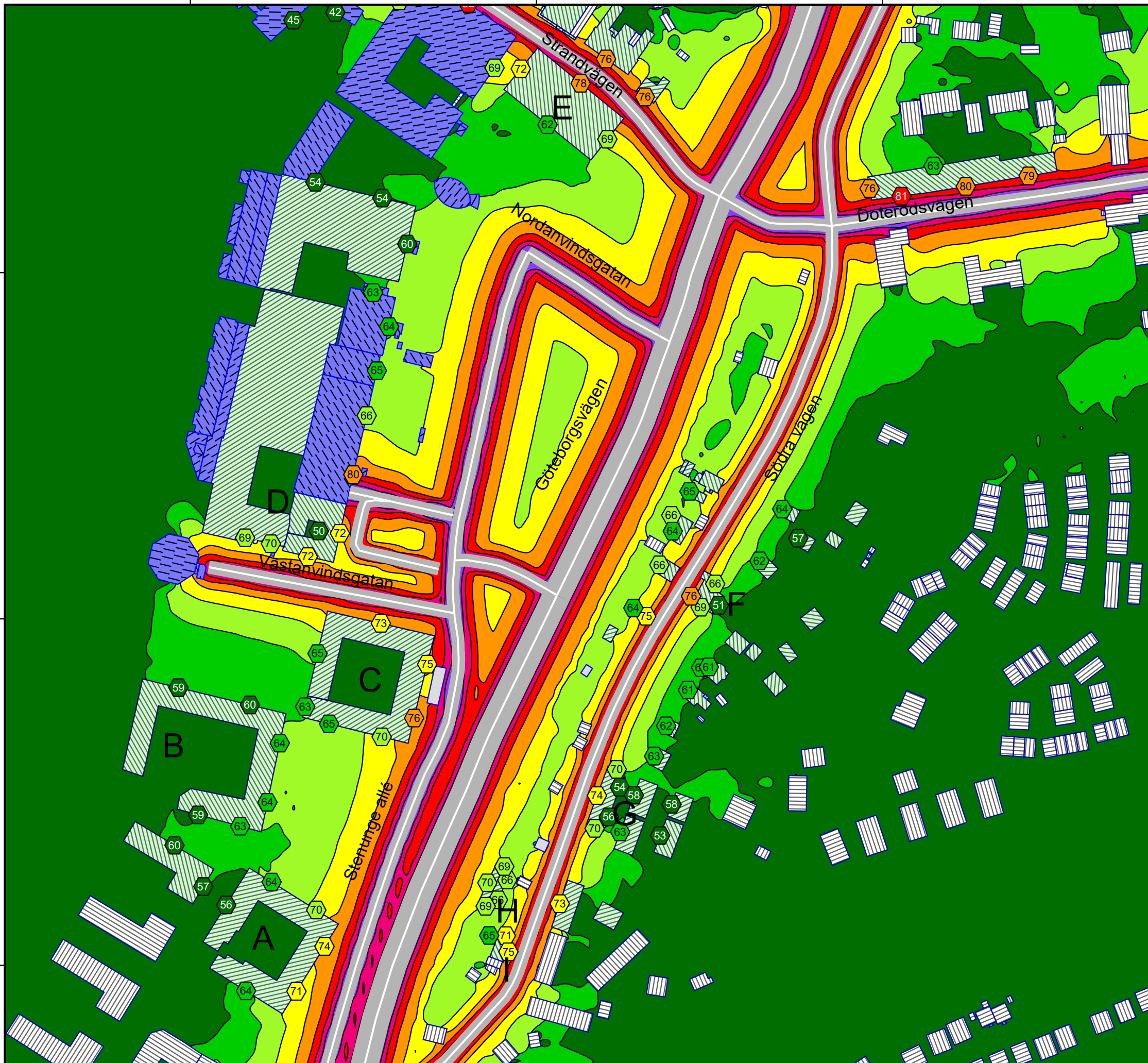
312400

312600

Kund: Stenungsunds kommun
Projekt: DP Resecentrum

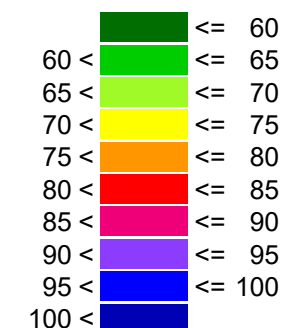
Bilaga 6 Maximal ljudnivå, Nuläge Väg

Ljudnivå beräknad 2 m ovan mark
samt vid fasad (frifältsvärde)



Maximal ljudnivå

L_{AFmax} dB

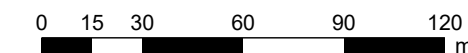


Teckenförklaring

- Bostad
- Handel, service

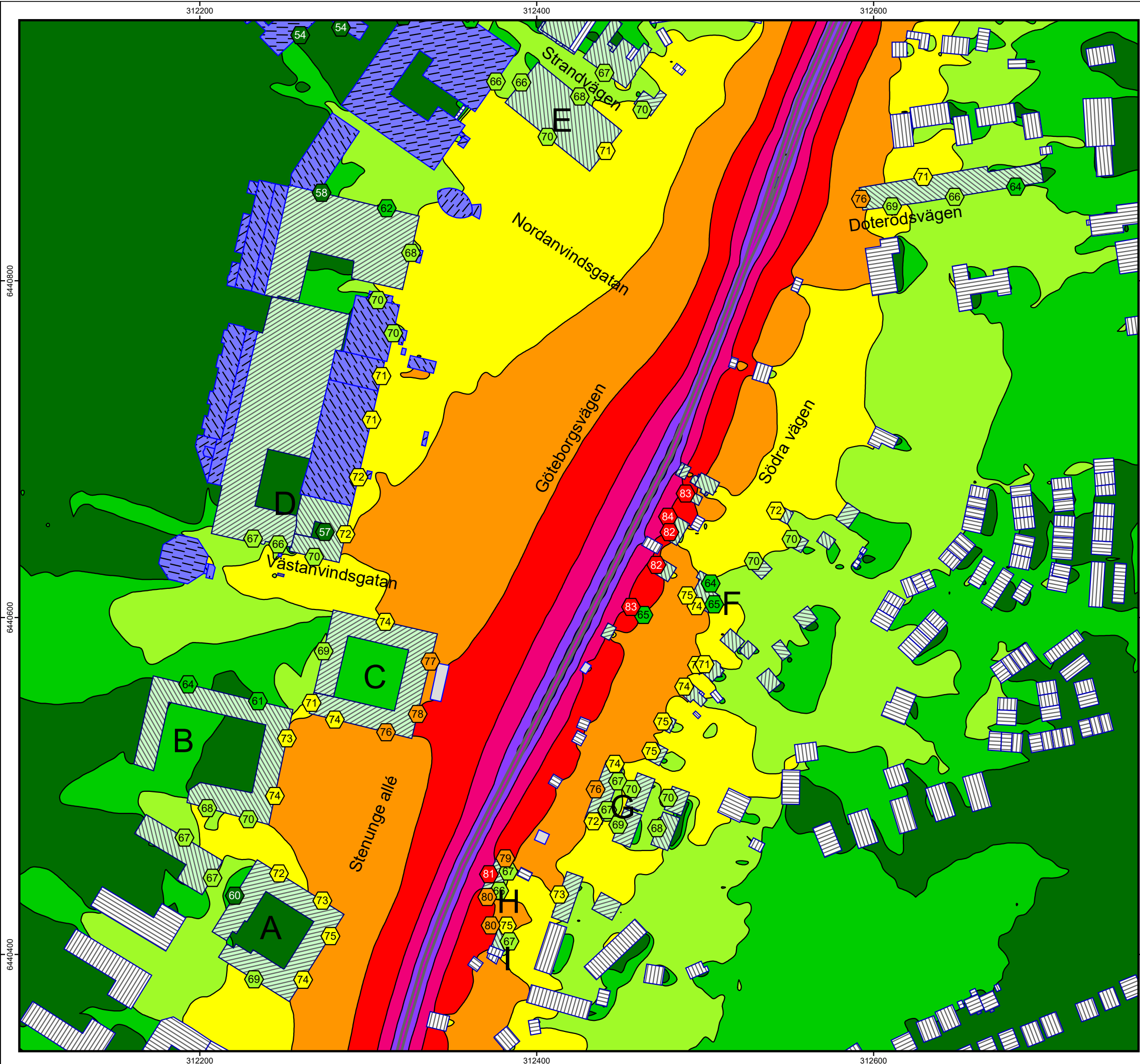


Skala 1:2250



Akustikverkstan Konsult AB
Kinnegatan 23
531 33 Lidköping
Tel: 0510 - 911 44

Örn Blumenstein
2022-03-23
Beräkningsprogram: SoundPLAN 8.2, Uppdatering 2022-01-31

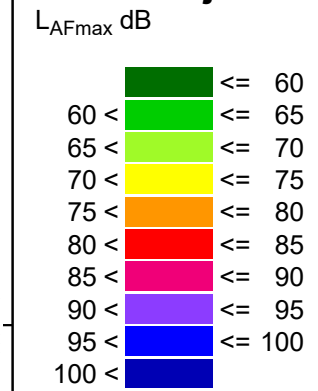


Kund: Stenungsunds kommun
 Projekt: DP Resecentrum

Bilaga 7 Maximal ljudnivå, Nuläge Järnväg

Ljudnivå beräknad 2 m ovan mark
 samt vid fasad (frifältsvärde)

Maximal ljudnivå

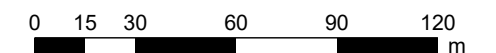


Teckenförklaring

- Bostad
- Handel, service



Skala 1:2250



Akustikverkstan Konsult AB
 Kinnegatan 23
 531 33 Lidköping
 Tel: 0510 - 911 44

Örn Blumenstein
 2022-03-23
 Beräkningsprogram: SoundPLAN 8.2, Uppdatering 2022-01-31



Kund: Stenungsunds kommun
 Projekt: DP Resecentrum

Bilaga 8 Ekvivalent ljudnivå, Nollalternativ Väg och järnväg

Ljudnivå beräknad 2 m ovan mark
 samt vid fasad (frifältsvärde)

Ekvivalent ljudnivå

L_{Aeq} dB

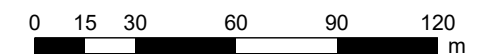
≤ 50
50 < ≤ 55
55 < ≤ 60
60 < ≤ 65
65 < ≤ 70
70 < ≤ 75
75 < ≤ 80
80 < ≤ 85
85 < ≤ 90
90 <

Teckenförklaring

- Bostad
- Handel, service



Skala 1:2250



Akustikverkstan Konsult AB
 Kinnegatan 23
 531 33 Lidköping
 Tel: 0510 - 911 44

Örn Blumenstein
 2022-03-23
 Beräkningsprogram: SoundPLAN 8.2, Uppdatering 2022-01-31

312200 312400 312600

6440800

6440600

6440400

312200 312400 312600

Kund: Stenungsunds kommun
Projekt: DP Resecentrum

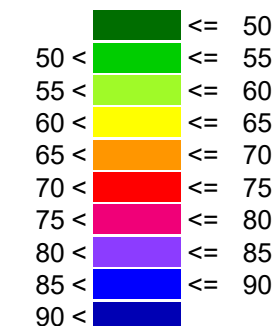
Bilaga 9 Ekvivalent ljudnivå, Nollalternativ Väg

Ljudnivå beräknad 2 m ovan mark
samt vid fasad (frifältsvärde)



Ekvivalent ljudnivå

L_{Aeq} dB

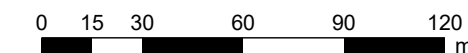


Teckenförklaring

- Bostad
- Handel, service



Skala 1:2250



Akustikverkstan Konsult AB
Kinnegatan 23
531 33 Lidköping
Tel: 0510 - 911 44

Örn Blumenstein
2022-03-23
Beräkningsprogram: SoundPLAN 8.2, Uppdatering 2022-01-31

312200 312400 312600

6440800

6440600

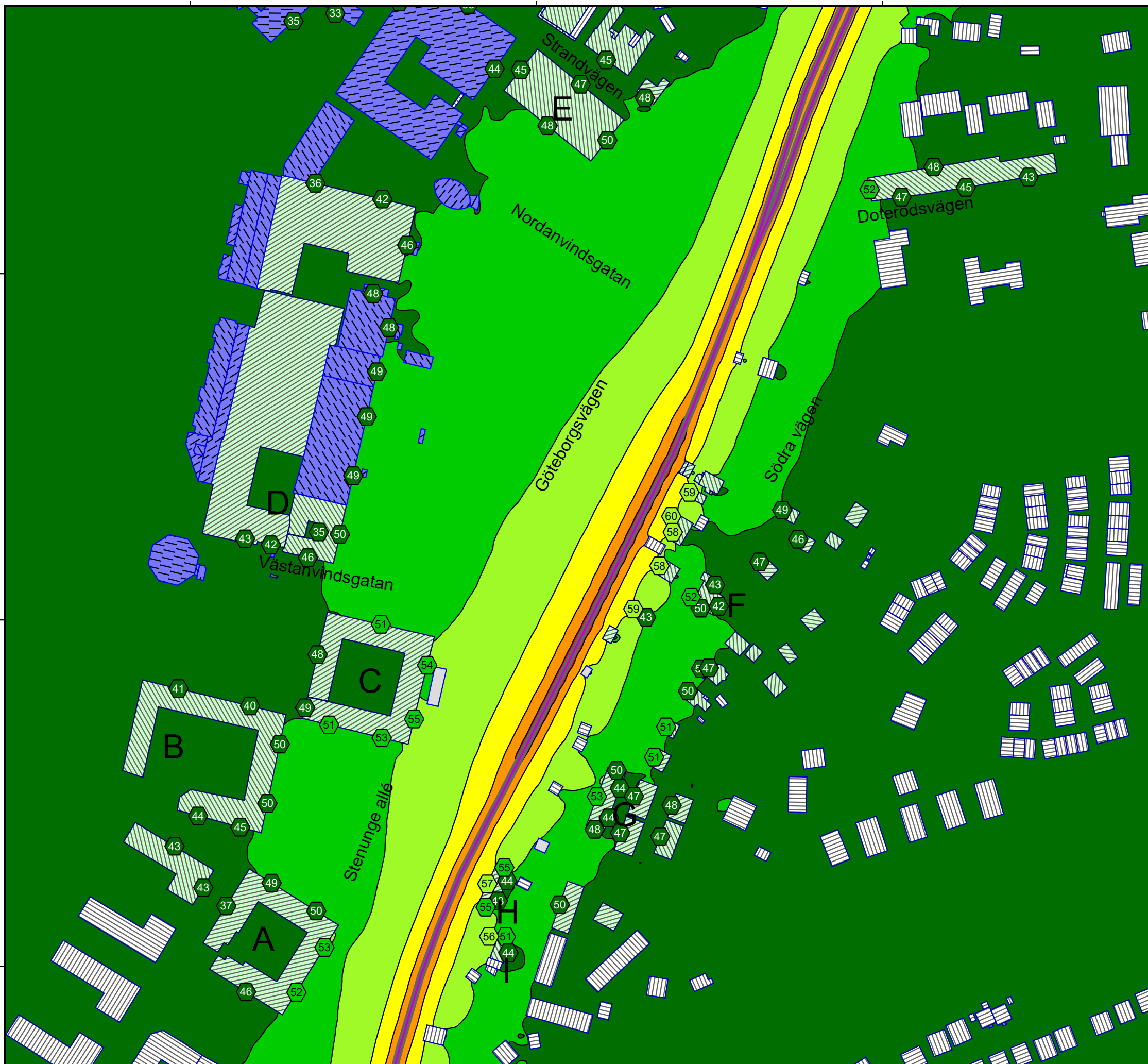
6440400

312200 312400 312600

Kund: Stenungsunds kommun
Projekt: DP Resecentrum

Bilaga 10 Ekvivalent ljudnivå, Nollalternativ Järnväg

Ljudnivå beräknad 2 m ovan mark
samt vid fasad (frifältsvärde)



Ekvivalent ljudnivå

L_{Aeq} dB

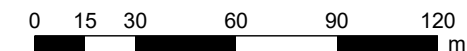
<= 50
50 < <= 55
55 < <= 60
60 < <= 65
65 < <= 70
70 < <= 75
75 < <= 80
80 < <= 85
85 < <= 90
90 <

Teckenförklaring

- Bostad
- Handel, service



Skala 1:2250



Akustikverkstan Konsult AB
Kinnegatan 23
531 33 Lidköping
Tel: 0510 - 911 44

Örn Blumenstein
2022-03-23
Beräkningsprogram: SoundPLAN 8.2, Uppdatering 2022-01-31

6440800

6440600

6440400



Kund: Stenungsunds kommun
 Projekt: DP Resecentrum

Bilaga 11
Maximal ljudnivå, Nollalternativ
Väg

Ljudnivå beräknad 2 m ovan mark
 samt vid fasad (frifältsvärde)

Maximal ljudnivå

L_{AFmax} dB

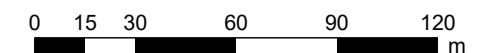
≤ 60
60 < ≤ 65
65 < ≤ 70
70 < ≤ 75
75 < ≤ 80
80 < ≤ 85
85 < ≤ 90
90 < ≤ 95
95 < ≤ 100
100 <

Teckenförklaring

- Bostad
- Handel, service



Skala 1:2250



Akustikverkstan Konsult AB
 Kinnegatan 23
 531 33 Lidköping
 Tel: 0510 - 911 44

Örn Blumenstein
 2022-03-23
 Beräkningsprogram: SoundPLAN 8.2, Uppdatering 2022-01-31

312200 312400 312600

6440800

6440600

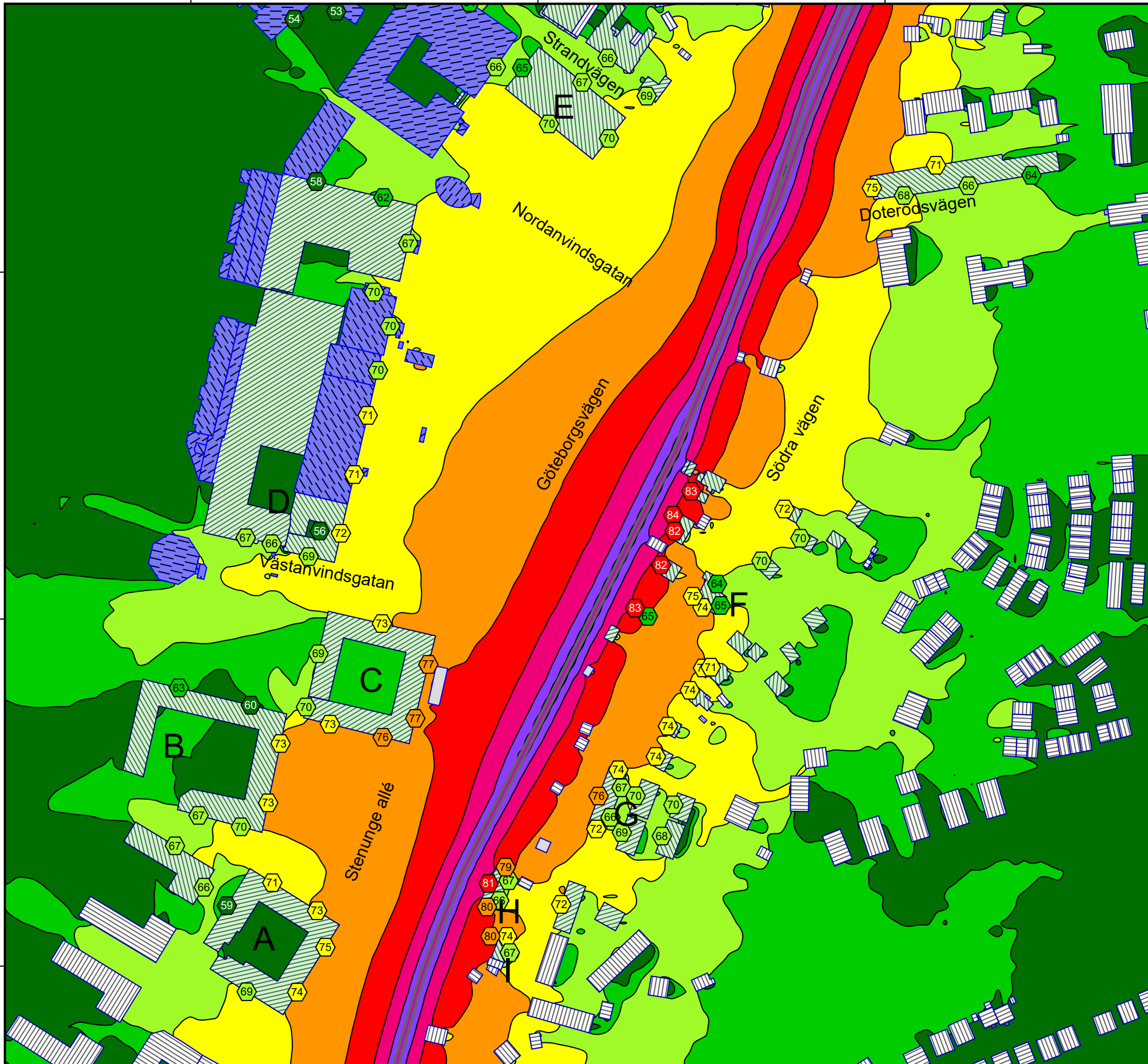
6440400

312200 312400 312600

Kund: Stenungsunds kommun
Projekt: DP Resecentrum

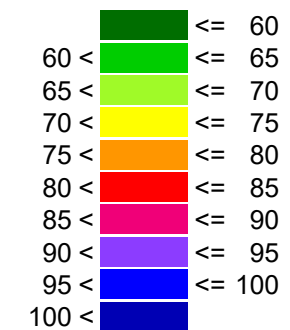
Bilaga 12 Maximal ljudnivå, Nollalternativ Järnväg

Ljudnivå beräknad 2 m ovan mark
samt vid fasad (frifältsvärde)



Maximal ljudnivå

L_{AFmax} dB

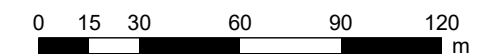


Teckenförklaring

- Bostad
- Handel, service



Skala 1:2250



Akustikverkstan Konsult AB
Kinnegatan 23
531 33 Lidköping
Tel: 0510 - 911 44

Örn Blumenstein
2022-03-23
Beräkningsprogram: SoundPLAN 8.2, Uppdatering 2022-01-31

6440800

6440600

6440400

312200 312400 312600

6440800

6440600

6440400

312200 312400 312600

Kund: Stenungsunds kommun
Projekt: DP Resecentrum

Bilaga 13 Ekvivalent ljudnivå, Utbyggnadsalternativ Väg och järnväg

Ljudnivå beräknad 2 m ovan mark
samt vid fasad (frifältsvärde)



Ekvivalent ljudnivå

L_{Aeq} dB

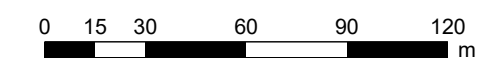
≤ 50
50 < ≤ 55
55 < ≤ 60
60 < ≤ 65
65 < ≤ 70
70 < ≤ 75
75 < ≤ 80
80 < ≤ 85
85 < ≤ 90
90 <

Teckenförklaring

- Bostad
- Handel, service
- Skärm



Skala 1:2250



Akustikverkstan Konsult AB
Kinnegatan 23
531 33 Lidköping
Tel: 0510 - 911 44

Örn Blumenstein
2022-03-23
Beräkningsprogram: SoundPLAN 8.2, Uppdatering 2022-01-31

312200 312400 312600

6440800

6440600

6440400

312200 312400 312600

Kund: Stenungsunds kommun
Projekt: DP Resecentrum

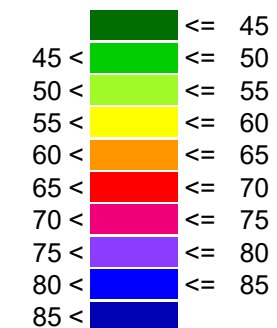
Bilaga 14 Ekvivalent ljudnivå, Utbyggnadsalternativ Väg

Ljudnivå beräknad 2 m ovan mark
samt vid fasad (frifältsvärde)



Ekvivalent ljudnivå

L_{Aeq} dB

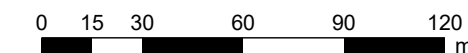


Teckenförklaring

- Bostad
- Handel, service
- Skärm



Skala 1:2250



Akustikverkstan Konsult AB
Kinnegatan 23
531 33 Lidköping
Tel: 0510 - 911 44

Örn Blumenstein
2022-03-23
Beräkningsprogram: SoundPLAN 8.2, Uppdatering 2022-01-31

6440800

6440600

6440400

312200 312400 312600

6440800

6440600

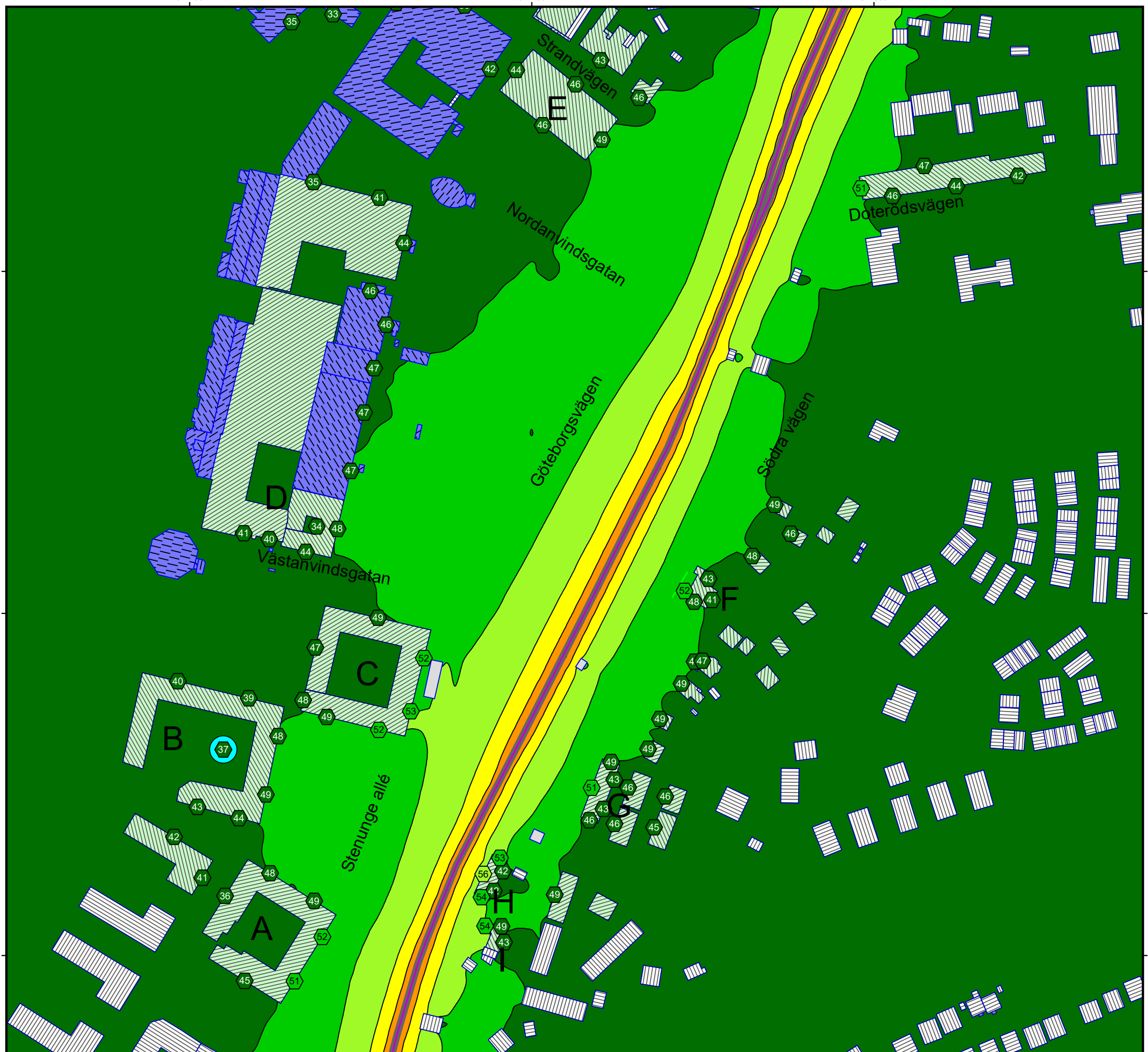
6440400

312200 312400 312600

Kund: Stenungsunds kommun
Projekt: DP Resecentrum

Bilaga 15 Ekvivalent ljudnivå Utbyggnadsalternativ Järnväg

Ljudnivå beräknad 2 m ovan mark
samt vid fasad (frifältsvärde)



Ekvivalent ljudnivå
L_{Aeq} dB

≤ 50
50 < ≤ 55
55 < ≤ 60
60 < ≤ 65
65 < ≤ 70
70 < ≤ 75
75 < ≤ 80
80 < ≤ 85
85 < ≤ 90
90 <

Teckenförklaring

- Bostad
- Handel, service
- Skärm



Skala 1:2250
0 15 30 60 90 120 m



Akustikverkstan Konsult AB
Kinnegatan 23
531 33 Lidköping
Tel: 0510 - 911 44

Örn Blumenstein
2022-03-23
Beräkningsprogram: SoundPLAN 8.2, Uppdatering 2022-01-31

312200 312400 312600

312200 312400 312600

6440800 6440600 6440400

Kund: Stenungsunds kommun
Projekt: DP Resecentrum

Bilaga 16 Maximal ljudnivå Utbyggnadsalternativ Väg

Ljudnivå beräknad 2 m ovan mark
samt vid fasad (frifältsvärde)



Maximal ljudnivå

L_{AFmax} dB

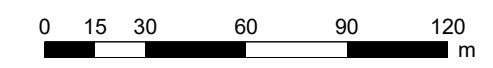
<= 60
60 < <= 65
65 < <= 70
70 < <= 75
75 < <= 80
80 < <= 85
85 < <= 90
90 < <= 95
95 < <= 100
100 <

Teckenförklaring

- Bostad
- Handel, service
- Buss
- Skärm



Skala 1:2250



Akustikverkstan Konsult AB
Kinnegatan 23
531 33 Lidköping
Tel: 0510 - 911 44

Örn Blumenstein
2022-03-23
Beräkningsprogram: SoundPLAN 8.2, Uppdatering 2022-01-31

312200 312400 312600

6440800

6440600

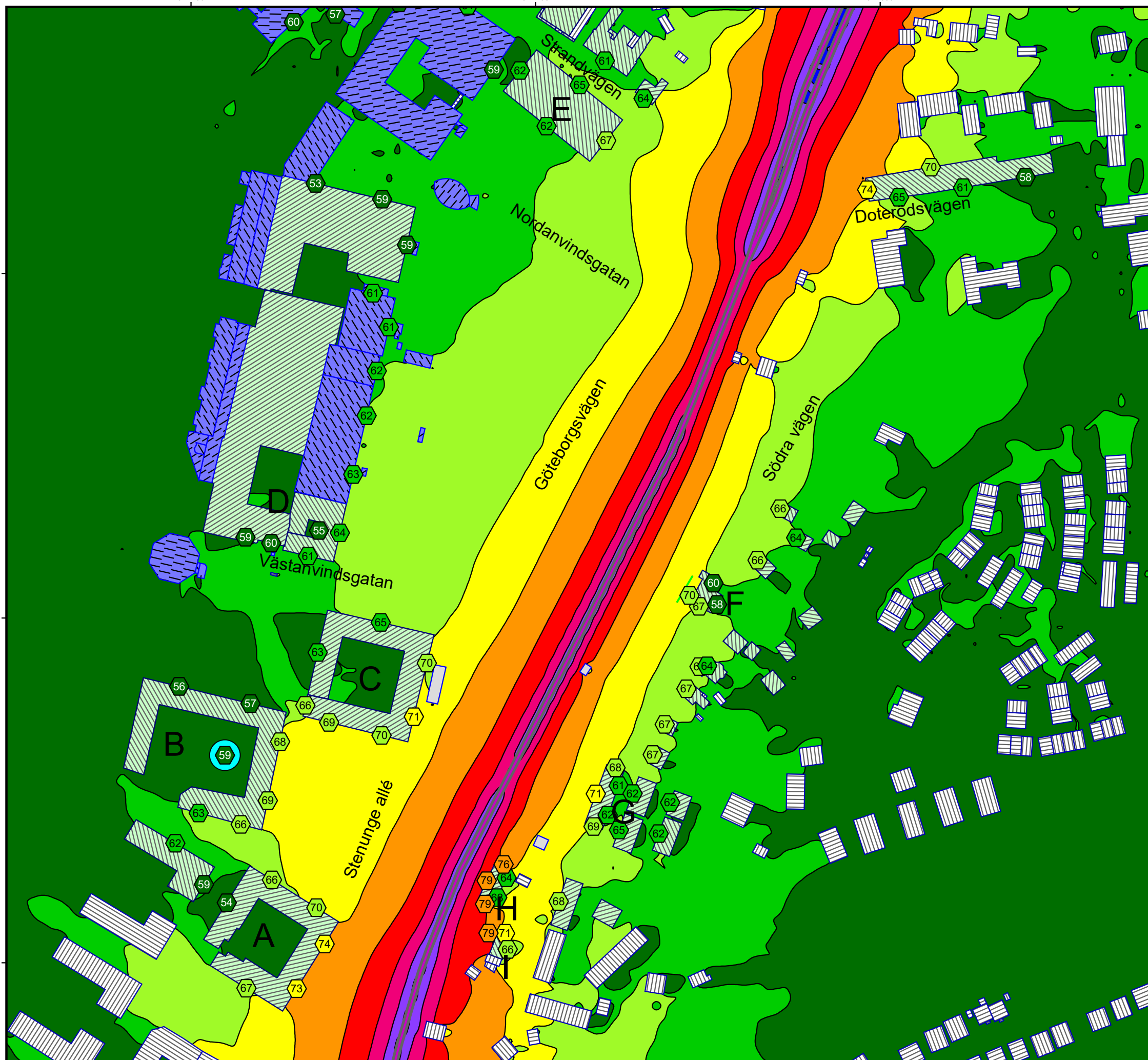
6440400

312200 312400 312600

Kund: Stenungsunds kommun
Projekt: DP Resecentrum

Bilaga 17 Maximal ljudnivå Utbyggnadsalternativ Järnväg

Ljudnivå beräknad 2 m ovan mark
samt vid fasad (frifältsvärde)



Maximal ljudnivå

L_{AFmax} dB

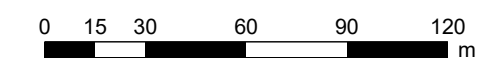
≤ 60
60 < ≤ 65
65 < ≤ 70
70 < ≤ 75
75 < ≤ 80
80 < ≤ 85
85 < ≤ 90
90 < ≤ 95
95 < ≤ 100
100 <

Teckenförklaring

- Bostad
- Handel, service
- Skärm



Skala 1:2250



Akustikverkstan Konsult AB
Kinnegatan 23
531 33 Lidköping
Tel: 0510 - 911 44

Örn Blumenstein
2022-03-23
Beräkningsprogram: SoundPLAN 8.2, Uppdatering 2022-01-31