PM 10357704.02 – DELSTUDIER FÖR BULLERUTREDNING

Kund: Göteborgs Stad, Stadsbyggnadsförvaltningen

Konsult: WSP Sverige AB

Ort, datum: Malmö, 2025-12-18

Handläggare och Uppdragsansvarig	**Kvalitetsgranskare**
Edvin Olofsson, WSP Akustik	Ola Sjölin Wirling
edvin.olofsson@wsp.com	ola.sjolin.wirling@wsp.com

BAKGRUND

WSP Akustik har på uppdrag av Göteborgs stad utfört kompletterade bulleranalyser för flertalet scenarier som sammanställs i detta PM.

Kompletteringen kan ses som tillägg kopplat till tidigare huvudrapport[1]

UNDERLAG

Beräkningsmodell har hämtats från detaljplanens bullerutredning[1]. Resultat från tidigare utredning används även som underlag till analysen av nya beräkningar.

KOMPLETTERANDE STUDIER

Flertalet beräkningar har studerats och beskrivs övergripande nedan:

1. **Bohusbanan med och utan godstrafik:**
   - Maximal ljudnivå från Bohusbanan genereras istället av passagerartåg X52
   - Maximala ljudnivåer från järnvägstrafik från Hamnbanan och från Bohusbanan med exkluderad godstrafik från Bohusbanan.
   - Maximala ljudnivåer för samtliga trafikslag, med exkluderad godstrafik från Bohusbanan.
2. **Effekter av sadeltak för bostäder:**
   - Beräkningar med hänsyn till sadeltak på samtliga bostadshus.
   - Kompletterande studie kring reflexverkan i samband med Byggnad P och dess slutna innergård.
3. **Kompletterande effekter vid Byggnad E:**
   - Specifikt undersökt om ett indraget våningsplan kan underlätta och avfärda behovet av den kompletterade åtgärd som tidigare föreslagets utmed Litteraturgatan.
4. **Effekter av en hastighetssänkning för spårväg och vägtrafik på Litteraturgatan/Lillhagsvägen**
5. **Fasadnära bullerskyddsåtgärder**
6. **Utökad studie för Byggnad L och Byggnad M**

Samtliga tre delstudier ovan har för avsikt för att undersöka möjligheterna kring att förbättra ljudmiljöerna vid ljuddämpad fasadsida. Syftet med detta är att ge fler lägenheter, där L_{eq} 60 dBA överskrids vid trafikerad fasadsida, har tillgång till fasaddelar där kriterier för ljuddämpad sida innehålls (ekvivalent ljudnivå 55 dBA, maximal ljudnivå 70 dBA).

RIKTVÄRDEN ENLIGT TRAFIKBULLERFÖRORDNINGEN SFS 2015:216.

3§ Buller från spårtrafik och vägar bör inte överskrida

1. 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid bostadsbyggnads fasad, och
2. 50 dBA ekvivalent ljudnivå samt 70 dBA maximal ljudnivå vid en uteplats om en sådan anordnas intill byggnaden.

För en bostad om högst 35 kvadratmeter gäller istället för vad som anges i första stycket 1 att bullret inte bör överskrida 65 dBA ekvivalent ljudnivå vid bostadsbyggnadens fasad. Förordning (2017:359).

4§ Om 3§ första stycket ändå överskrids bör

1. Minst hälften av bostadsrummen 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 vid fasaden inte överskrids mellan kl. 22.00 och 06.00.

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

Kommentar till riktvärden

För ljuddämpad sida finns det inte några beslutade avstegsmöjligheter för att innehålla maximala ljudnivåer, dvs. **4§2**.. Här finns inga vedertagna avstegsmöjligheter i likhet till **5§,** som avser avsteg i samband med uteplats.

En möjlig hänvisning till avstegsmöjlighet om detta accepteras av tillsynsmyndighet i berört projekt, bör kunna kopplas till riktvärden avseende maximala ljudnivåer som inomhus. Enligt BBR framgår det att maximal ljudnivå inte ska överskrida gällande riktvärde fler än 5 gånger per natt inomhus, oaktat fasadsida, se fotnot i utklipp från BBR i Figur 1.

Om nedanstående accepteras kan är godstågen som trafikerar Bohusbanan vid utbyggnadsalternativet inte dimensionerande för den maximala ljudnivån nattetid. Istället är det passagerartåg av typen X52 som blir den dimensionerande faktorn. I denna rapport redovisas därför effekterna för persontåg, där godståg på Bohusbanan exkluderats. Godståg från Hamnbanan inkluderas dock fortsatt i beräkningarna.

Tabell 7:21c ***Dimensionering av byggnadens ljudisolering mot yttre ljudkällor.***

	Ekvivalent ljudnivå från trafik eller annan yttre ljudkälla, $L_{pAeq,nT}$ [dB] [2]	Maximal ljudnivå nattetid, $L_{pAFmax,nT}$ [dB] [3]
Ljudisolering bestäms utifrån fastställda ljudnivåer utomhus så att följande ljudnivåer inomhus inte överskrids [1]		
i utrymme för sömn, vila eller daglig samvaro	30	45
i utrymme för matlagning eller personlig hygien	35	-

1) Dimensionering kan göras förenklat eller detaljerat enligt SS-EN 12354-3. För ljud från exempelvis blandad gatutrafik och järnvägstrafik i låga hastigheter kan förenklad beräkning genomföras med $D_{nT,A,tr}$ värden för byggnadsdelarna. Detaljerade beräkningar väger samman byggnadsdelarnas isolering mot ljud vid olika frekvenser med hänsyn till de aktuella ljudkällorna.

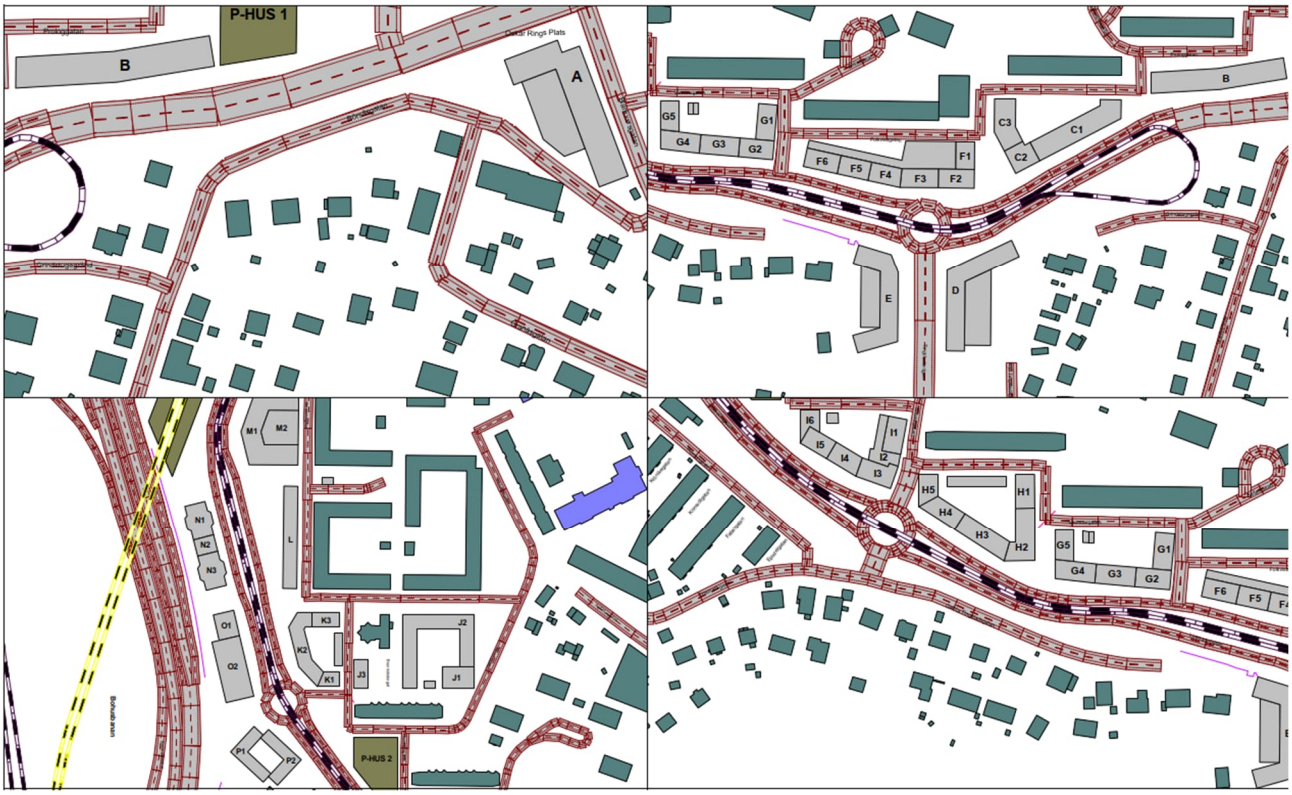
2) Avser dimensionerande dygnsekvivalent ljudnivå. Se Boverkets handbok *Bullerskydd i bostäder och lokaler*. För andra yttre ljudkällor än trafik avses ekvivalenta ljudnivåer för de tidsperioder då ljudkällorna är i drift mer än tillfälligt.

3) Avser dimensionerande maximal ljudnivå som kan antas förekomma mer än tillfälligt under en medelnatt. Med natt menas perioden kl. 22:00 till kl. 06:00. Dimensioneringen ska göras för de mest bullrande vägfordons-, tåg- och flygplanstyper, samt övrigt yttre ljud, exempelvis från verksamheter eller höga röster och skrik, så att angivet värde inte överstigs oftare än fem gånger per natt och aldrig med mer än 10 dB.

Figur 1. Utdrag från BBR, riktvärden för Ljudnivå från trafik och andra yttre ljudkällor. Markerad fotnot avser förtydligande avseende antalet överskridande av maximal ljudnivå nattetid.

RESULTAT OCH ANALYS

En figur med Byggnadbeteckningar presenteras nedan, för att enklare orientera sig bland berörda volymer inom detaljplanen.



Figur 2. Byggnadbeteckningar enligt Bilaga 26

1. BOHUSBANAN MED OCH UTAN GODSTRAFIK

Nedan ges en jämförande analys av beräknade maximala ljudnivåer för Bilaga 16A och Bilaga 18A samt Bilaga 16.

Med hjälp av resultaten som redovisas i detta avsnitt kan en bedömning av respektive byggnad utföras avseende huruvida byggnadsvolymen innehåller kriterier för ljuddämpad sida, 70 dBA maximal ljudnivå.

För att jämföra emot beräknade resultat i Bilaga 16A och Bilaga 18A förutsätts det att avsteg som beskrivs i avsnitt *Kommentar till riktvärden* kan accepteras. Då 7 godstågspassager/dygn estimerats på Bohusbanan 2040 bedöms dessa inte orsaka fler än 5 överskridande under en nattperiod.

Observera att samtliga trafikslag är medräknade i bedömningarna i avsnittet nedan. Det är alltså inte enbart maximala ljudnivåer från tåg utan även från spårväg och vägtrafik. Maximala ljudnivåerna nedan presenterar den högsta beräknade ljudnivån för respektive fasad, oaktat trafikslag.

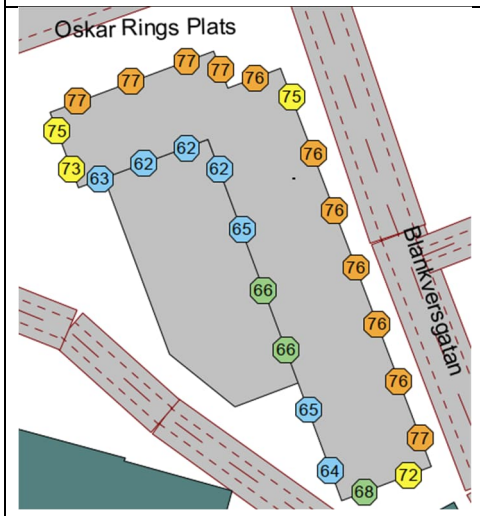
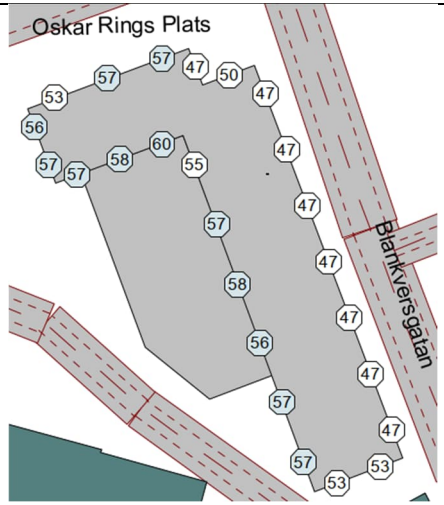
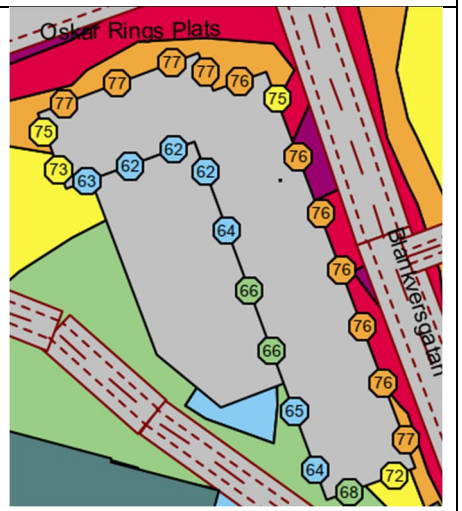
.

1.1.1 Maximala ljudnivåer

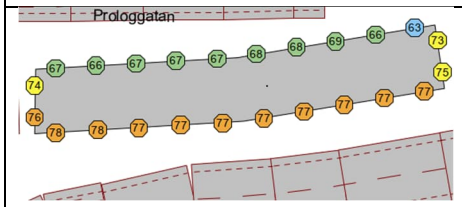
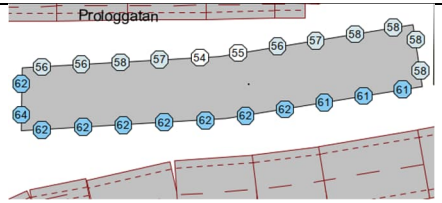
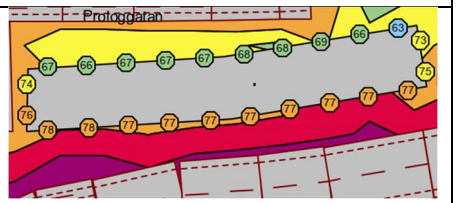
Byggnad A – Byggnad F

Här bedöms inte Bohusbanans bullerbidrag avseende maximala ljudnivåer bli avgörande, vilket i sin tur betyder att dessa byggnadsvolymers beräknade maximala ljudnivåer inte beror på bullerbidrag från Bohusbanan utan från annat trafikslag, väg och spårväg längs Litteraturgatan.

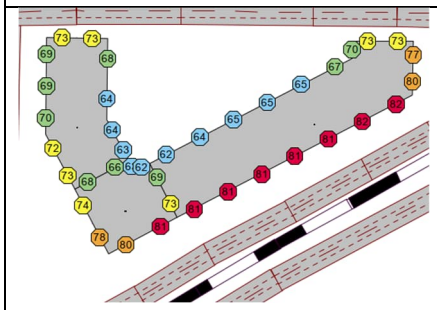
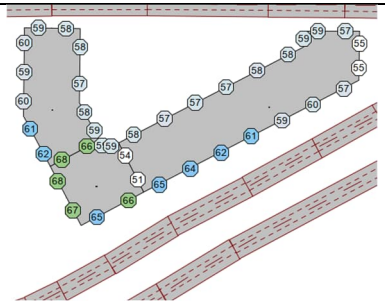
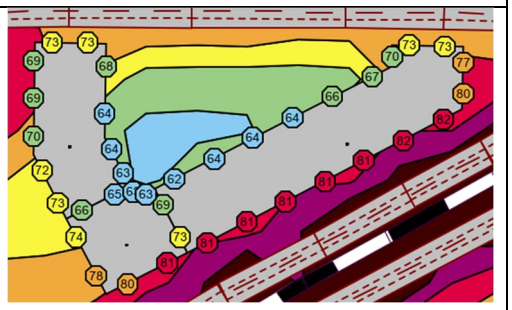
Byggnad A Maximala ljudnivåer dBA

Bilaga 16A För samtliga trafikslag, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 18A Endast järnvägstrafik, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 16 enligt tidigare redovisat, för samtliga trafikslag
		

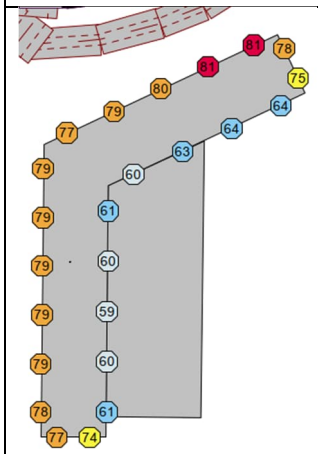
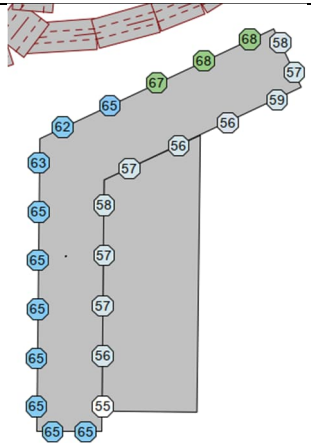
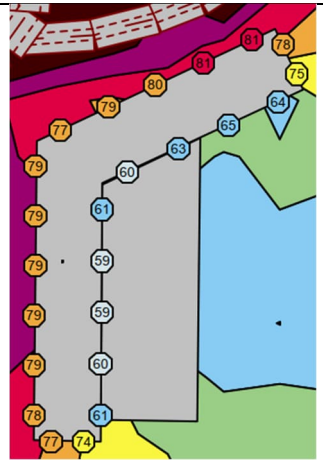
Byggnad B Maximala ljudnivåer dBA

Bilaga 16A För samtliga trafikslag, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 18A Endast järnvägstrafik, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 16 enligt tidigare redovisat, för samtliga trafikslag
		

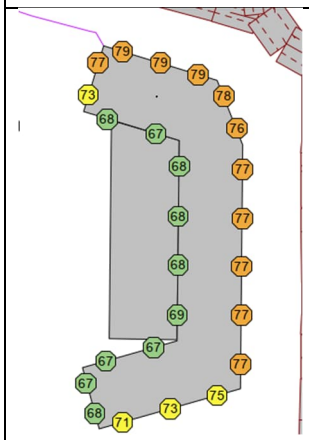
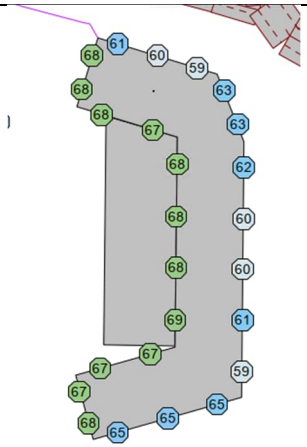
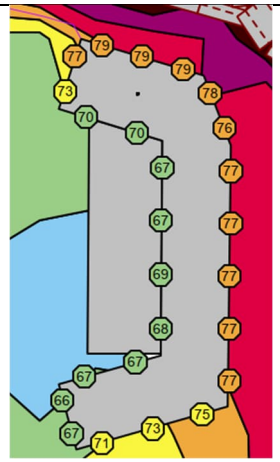
Byggnad C Maximala ljudnivåer dBA

Bilaga 16A För samtliga trafikslag, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 18A Endast järnvägstrafik, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 16 enligt tidigare redovisat, för samtliga trafikslag
		

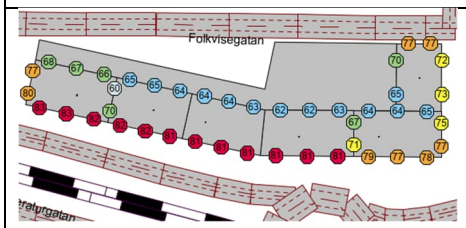
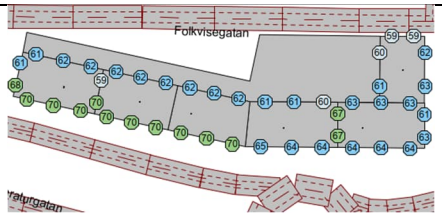
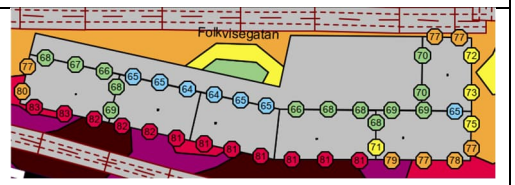
Byggnad D Maximala ljudnivåer dBA

Bilaga 16A För samtliga trafikslag, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 18A Endast järnvägstrafik, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 16 enligt tidigare redovisat, för samtliga trafikslag
		

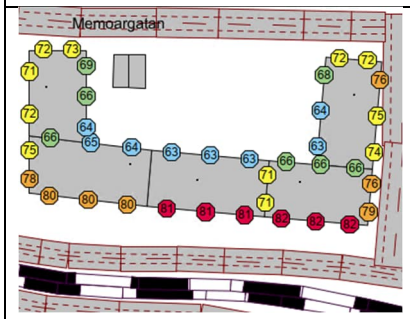
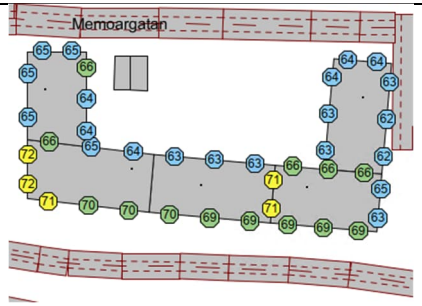
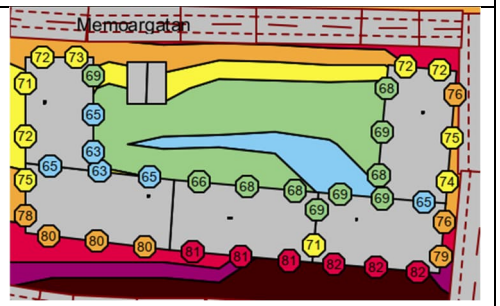
Byggnad E Maximala ljudnivåer dBA

Bilaga 16A För samtliga trafikslag, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 18A Endast järnvägstrafik, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 16 enligt tidigare redovisat, för samtliga trafikslag
		

Byggnad F Maximala ljudnivåer dBA

Bilaga 16A För samtliga trafikslag, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 18A Endast järnvägstrafik, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 16 enligt tidigare redovisat, för samtliga trafikslag
		

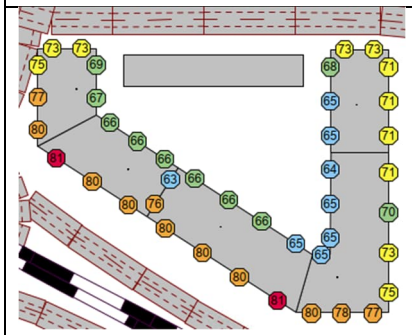
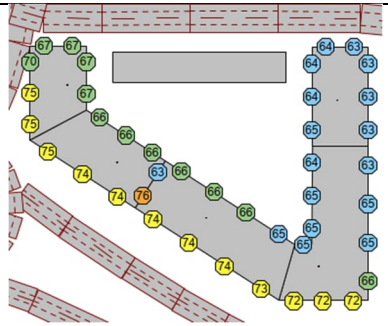
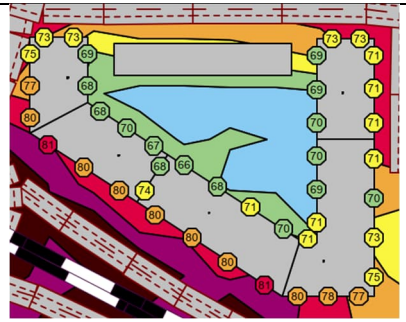
Byggnad G Maximala ljudnivåer dBA

Bilaga 16A För samtliga trafikslag, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 18A Endast järnvägstrafik, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 16 enligt tidigare redovisat, för samtliga trafikslag
		

Kommentar till resultat

För Byggnad G ser vi att övrig trafik ger ett betydande bidrag om man jämför Bilaga 16A och 16 så ser man inverkan av godstågens påverkan från Bohusbanan är liten men förbättrar ljudmiljön på innergården.

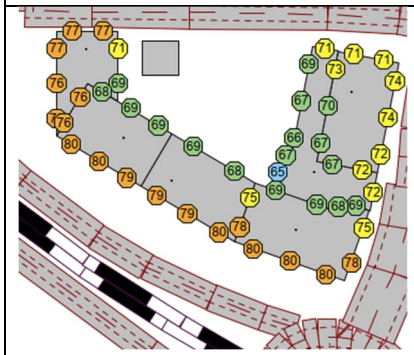
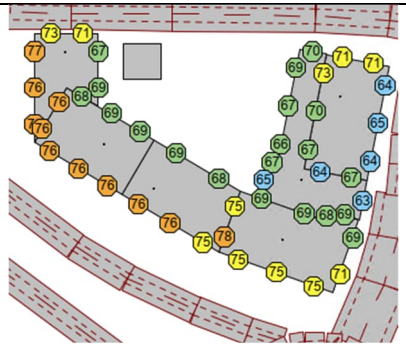
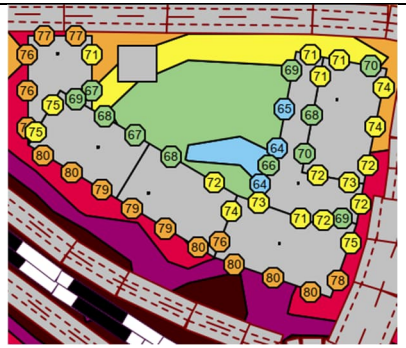
Byggnad H Maximala ljudnivåer dBA

Bilaga 16A För samtliga trafikslag, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 18A Endast järnvägstrafik, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 16 enligt tidigare redovisat, för samtliga trafikslag
		

Kommentar till resultat

För Byggnad H ser vi en förbättrad ljudmiljö på innergård om vi exkluderar godstågen i beräkningarna.
Men persontrafiken på Bohusbanan tillför fortfarande ett dominerande maximaltbidrag vid översta våningsplan.

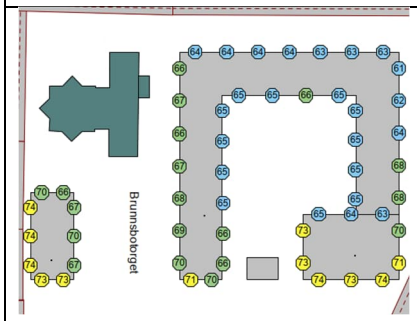
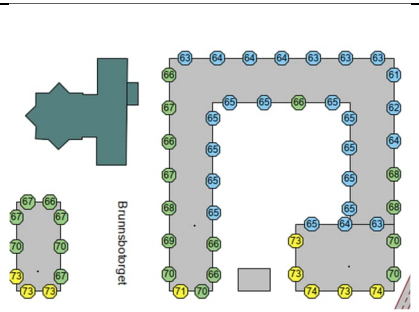
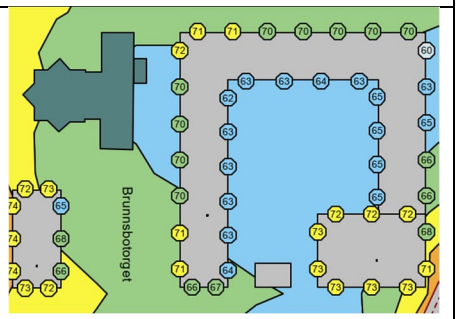
Byggnad I Maximala ljudnivåer dBA

Bilaga 16A För samtliga trafikslag, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 18A Endast järnvägstrafik, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 16 enligt tidigare redovisat, för samtliga trafikslag
		

Kommentar till resultat

För Byggnad I ser vi att godstrafiken från Bohusbanan har en betydande inverkan på innergårdens bullerbidrag. Då Bilaga 16A exkl. gods ger lägre maximal ljudnivå vid enstaka fasadsidor för innergården, i jämförelse med bilaga 16 där godstrafiken är inkluderad.

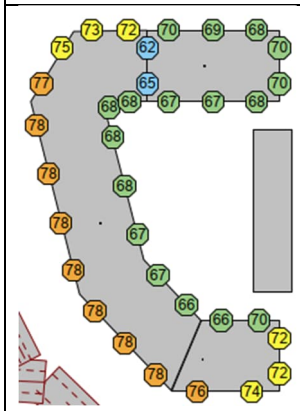
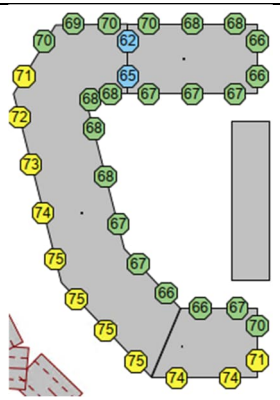
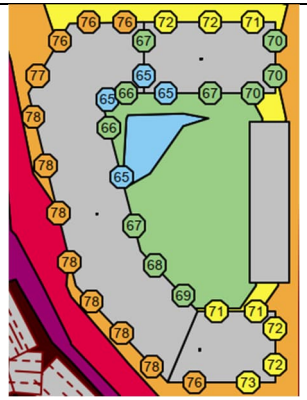
Byggnad J Maximala ljudnivåer dBA

Bilaga 16A För samtliga trafikslag, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 18A Endast järnvägstrafik, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 16 enligt tidigare redovisat, för samtliga trafikslag
		

Kommentar till resultat

För Byggnad J ser vi att maximal ljudnivå från gods enligt Bilaga 16, ger en inverkan vid höghusdel vid innergård, samt vid hörnpari söderut.

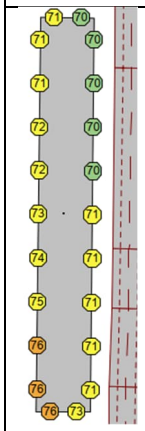
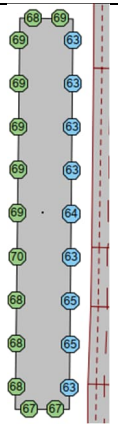
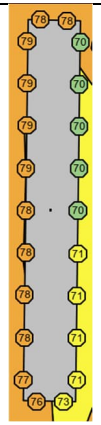
Byggnad K Maximala ljudnivåer dBA

Bilaga 16A För samtliga trafikslag, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 18A Endast järnvägstrafik, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 16 enligt tidigare redovisat, för samtliga trafikslag
		

Kommentar till resultat

För Byggnad K medför beräkningarna utan godstrafiken, ett lägre bidrag mot fasader mot väst.

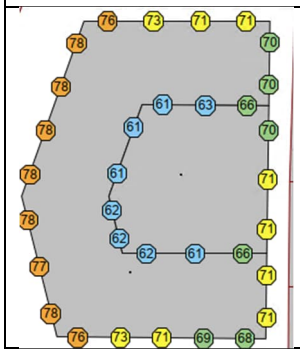
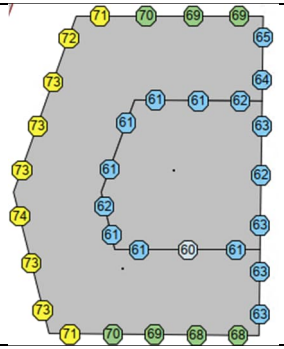
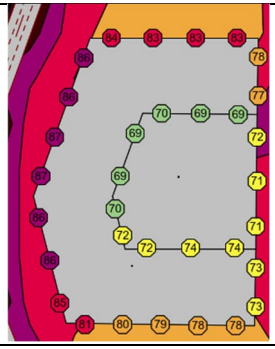
Byggnad L Maximala ljudnivåer dBA

Bilaga 16A För samtliga trafikslag, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 18A Endast järnvägstrafik, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 16 enligt tidigare redovisat, för samtliga trafikslag
		

Kommentar till resultat

För Byggnad L ser vi i bilaga 16 i relation till Bilaga 16B att godstrafiken har en stor inverkan på maximala ljudnivåerna vid trafikerad fasad. Det medför ca 7 dB lägre maximala ljudnivåer för värsta fasadsidan i sydväst.

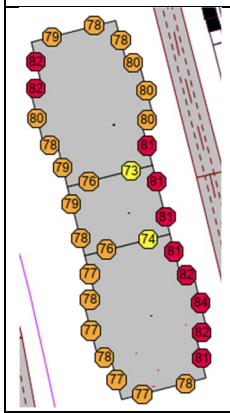
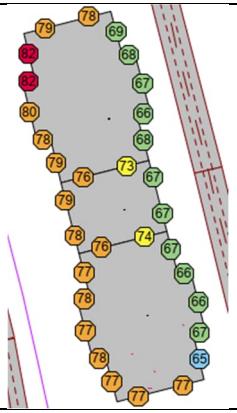
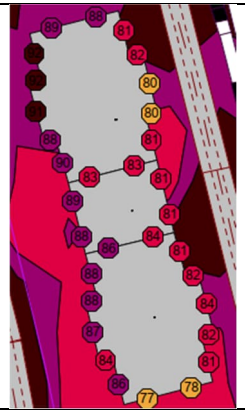
Byggnad M Maximala ljudnivåer dBA

Bilaga 16A För samtliga trafikslag, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 18A Endast järnvägstrafik, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 16 enligt tidigare redovisat, för samtliga trafikslag
		

Kommentar till resultat

Stor betydelse av godstrafikens bidrag till maximala ljudnivåer emot innergård. Godstrafiken påverkar 8-10 dB för innergårdens mest utsatta fasadsida. Avsteg möjliggör för flertalet genomgående lägenheter, med möjlighet till ljuddämpad innergård.

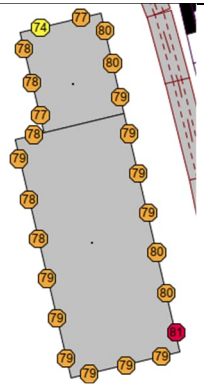
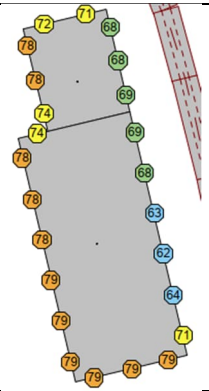
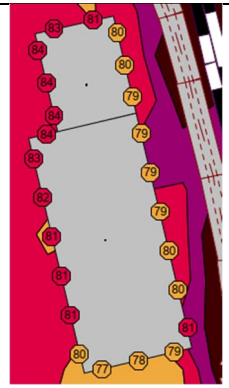
Byggnad N Maximala ljudnivåer dBA

Bilaga 16A För samtliga trafikslag, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 18A Endast järnvägstrafik, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 16 enligt tidigare redovisat, för samtliga trafikslag
		

Kommentar till resultat

Här ser vi stor betydelse av godstrafikens bidrag till maximala ljudnivåer vid fasad. För trafikerad fasadsida mot Bohusbanan ser vi en skillnad motsvarande 9-10 dB lägre maximala ljudnivåer. Detta förenklar möjligheterna till fasadljudsdimensionering av kontorsbyggnad.

Byggnad O Maximala ljudnivåer dBA

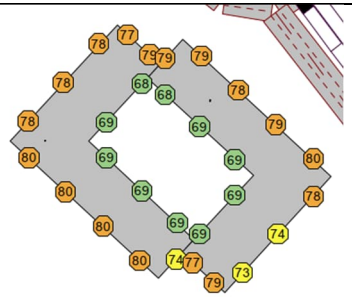
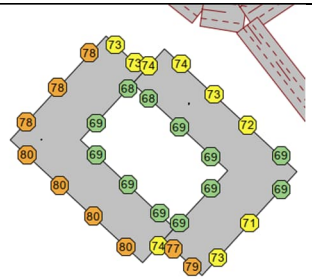
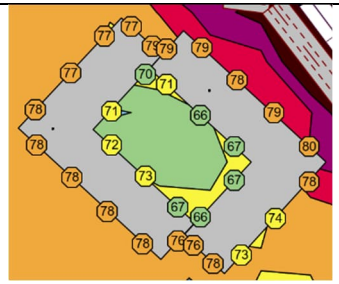
Bilaga 16A För samtliga trafikslag, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 18A Endast järnvägstrafik, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 16 enligt tidigare redovisat, för samtliga trafikslag
		

Kommentar till resultat

Stor betydelse av godstrafikens bidrag till maximala ljudnivåer vid fasad.

Resultat med ej godtrafik förenklar fasadljudsdimensionering av kontorsbyggnad.

Byggnad P Maximala ljudnivåer dBA

Bilaga 16A För samtliga trafikslag, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 18A Endast järnvägstrafik, endast persontåg Bohusbanan	Bilaga 16 enligt tidigare redovisat, för samtliga trafikslag
		

Kommentar till resultat

Resultaten har stor betydelse av godstrafikens bidrag till maximala ljudnivåer vid fasader på innergård. Resultat i bilaga 16A visar att maximala ljudnivåer för innergård innehåller 70 dBA, som ställs som krav för ljuddämpad sida.

2. EFFEKTER AV SADELTAK

Kompletterande studie 2 avser att samtliga bostäder har beräknats med sadeltak, för att bättre simulera byggnadskroppens bullerskärmande förmåga för bakomliggande byggnader samt ljudnivån som uppstår på innergårdar, dvs. byggnadens mindre bullerutsatt sida. Samtliga sadeltak har en höjd på 3 meter över erhållna byggnadshöjderna för planerade bostäder. Sadeltak har inkluderats i samtliga reviderade beräkningar och ljudnivå vid fasad redovisas utförligt i Bilaga 27A-42A

Enstaka dB i skillnad kan noteras jämfört med tidigare beräkningar som utförts utan sadeltak. Det kan däremot konstateras att endast sadeltak som bullerskyddande åtgärd inte är tillräcklig för att säkerställa att alla bostäder får tillgång till en ljuddämpad.

Modellering och beräkning med sadeltak är inte något som beskrivs i beräkningsmodellen. Detta tillägg ska därför ses som ett avsteg från modellen. Beräkningsmodellen är dock relativt konservativ vid beräkning av skärmverkan. Effekten av skärmar blir därför ofta underskattad då modellen inte tar hänsyn till vissa effekter som bör uppstå i verkligheten. Diffraktion runt hörn samt reflektioner om uppstår på snedställda ytor är exempel på fenomen som inte modelleras korrekt.

För dessa effekter har därföre en -3 dB reducerande korrektion tillförts i beräkningarna. Detta är tänkt att ta hänsyn till viss kompensering för dessa effekter som bedöms underskattas i beräkningarna.

För Byggnad P, som är den enda byggnaden med helt sluten innergård, konstateras att effekter som uppstår från sadeltaken medför att ljudnivåerna på innergården blir högre när sadeltak modellerats in. Med en reflektionskorrektion på 3 dB innehåller Byggnad P kriterier för ljuddämpad sida på innergården, 55 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå.

3. EFFEKTER AV INDRAGET VÅNINGSPLAN BYGGNAD E

Kompletterande studie 3 avser effekter som sker på fasad mot innergård vid Byggnad E. En förändrad byggnadsvolym med indrag för översta våningsplanet har beräknats tillsammans med hastighetsbegränsning för Litteraturgatan/Lillhagsvägen till 40 km/h samt modellering av sadeltak likt de i Studie 2.

Den nya utformningen har också studerats utan tidigare föreslagen bullerskyddsskärm längs med Litteraturgatan.

Studiens avsikt har varit att undersöka om ifall indraget och sänkt hastighet tillsammans med sadeltak blir tillräckligt för byggnad fasadsida mot innergård att innehålla kriterier för ljuddämpad sida (L_{eq} 55 dBA och L_{AFmax} 70 dBA) utan den kompletterande bullerskyddsskärmen sydväst om byggnaden.

I Figur 3 redovisas en 3D-vy för innergårdssidan av Byggnad E. Siffervärden avser dygnsekvivalent ljudnivå för all trafikslag för utbyggnadsalternativet år 2040.

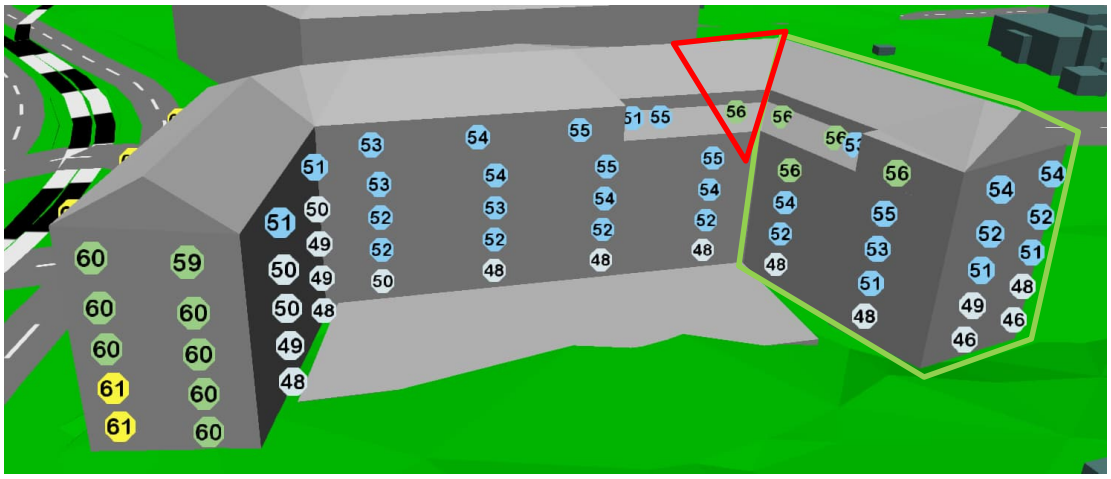
Resultatmässigt överskrids fortfarande 55 dBA ekvivalent ljudnivå i det östra hörnet, se rödmarkering i Figur 3 och Figur 4 nedan.

Observera att den östra flygeln inte överskrider 60 dBA ekvivalent ljudnivå för trafikerad fasadsida, se grön markering i Figur 3 och Figur 4 nedan. Denna byggnadsdel sammanfaller därmed med kravet för behov av ljuddämpad sida.

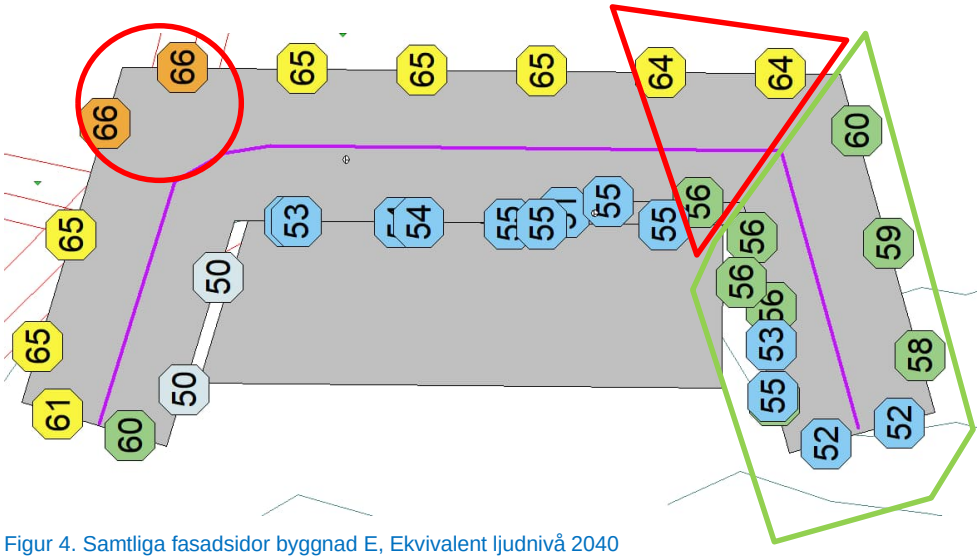
Slutsats av studie för Byggnad E

Möjligheter finns att i röd zon anlägga högst 35 kvm lägenhet, och därmed innehålls samtliga riktvärden, utan behov av den kompletterande bullerskyddsskärmen längs med Litterturgatan.

För lägenheter ut mot rondell vid Tingstadsvägen behöver dessa vara genomgående alternativt icke bostadsutrymmen mot trafikerad sida, då trafikerad sida överskrider 65 dBA ekvivalent ljudnivå, se röd cirkel i figur 3. Detta berör de tre nedersta våningsplanen.



Figur 3. Innergård Byggnad E, Ekvivalent ljudnivå 2040



Figur 4. Samtliga fasadsidor byggnad E, Ekvivalent ljudnivå 2040

4. EFFEKTER AV SÄNKT HASTIGHET 50 KMH/H TILL 40 KM/H

Jämförelse mellan resultatbilaga Bilaga 15B samt Bilaga 15A.

Effekten av sänkt hastighet utmed Litteraturgatan/Lillhagsvägen medför en reducerad påverkan vid genomfartsledens planerade byggnadsvolymer, motsvarande 1–2 dBA.
Resultatskillnaden kan främst ses vid trafikerad fasadsida, där dominansen av bullerbidraget från genomfartsleden är störst.

- Byggnad L får 64 dBA som högst ekvivalent ljudnivå vid sänkt hastighet.
- Byggnad G får 65 dBA som högsta ekvivalent ljudnivå vid sänkt hastighet.

Avseende hastighetsförändring för Litteraturgatan/Lillhagsvägen för väg och spårväg, ger ingen inverkan på maximala ljudnivåer vid närliggande bebyggelse. Då resultaten inte är hastighetsberoende i dessa hastigheter, utan det är motorljudet som ger och anses vara konstant för dessa hastigheter, i relation till maximala ljudnivåer som uppstår. Detta medför att resultaten i Bilaga 16A kan ses motsvarar samma resultat oavsett hastighet 40 km/h eller 50 km/h för Litteraturgatan/Lillhagsvägen.

För spårvägen i genomfartsstråket kan vi konstatera att hastighetsförändringen ger en liten inverkan, dock är inte bidraget från spårvägen ett dominerande bidrag vid närliggande planerad bebyggelse avseende maximala ljudnivåer.

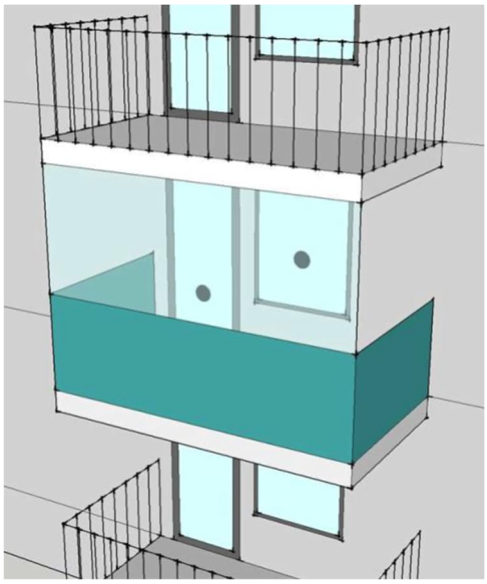
5. FÖRLSAG PÅ FASADNÄRA BULLERSKYDDSÅTGÄRDER

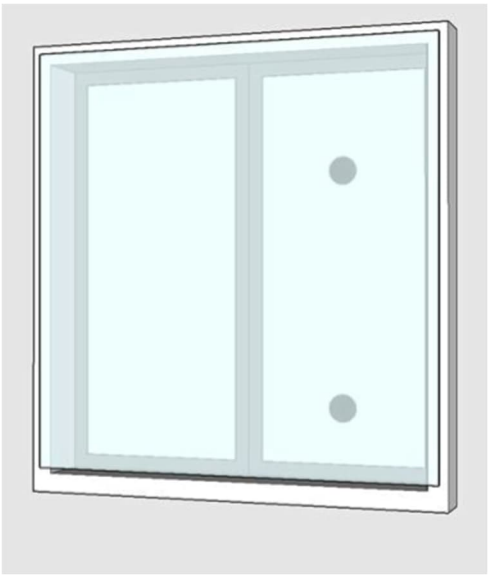
Där det finns behov att dämpa maximal- och/eller ekvivalent ljudnivå med 1–2 dB för att uppfylla kriterier för ljuddämpad sida kan fasadnära åtgärder installeras för att dämpa ljudnivån innan fasad och på så vis möjliggöra vädring där riktvärden innehålls. Lämpliga alternativ för denna typ av åtgärd listas nedan:

- Täta räcken längs med balkonger och loftgångar.
- Delvis inglasning av balkonger och loftgångar.
- Bullerdämpande glasruta framför fönster och/eller vädringslucka.
- Burspråk med vädringsmöjligheter mot den mindre bullerutsatta sidan av burspråket.
- Möjlighet med indragen fasad för att bättre avskärma fönster och dyligt från buller.

Möjligheter finns att komplettera eventuell åtgärd vid balkong med Träullit i balkongtak, effekten detta ger som mest 2 dB vid delvis inglasning. Tillsammans med en delvis inglasning motsvarar det en total reduktionseffekt om ca 4 dB av fasadnivån. Träullit kan ses som en kompletterande extra åtgärd, där behovet är som störst för att nå ner ljudnivån vid fasad och innehålla kriterier för ljuddämpad sida.

Alla dessa åtgärder behöver i varje enskilt fall projekteras i samråd med en akustiker för att säkerställa åtgärdens effekt.





Figur 5. (t.v.) Exempel på tätt räcke samt delvis inglasad balkong med inglasad långsida.

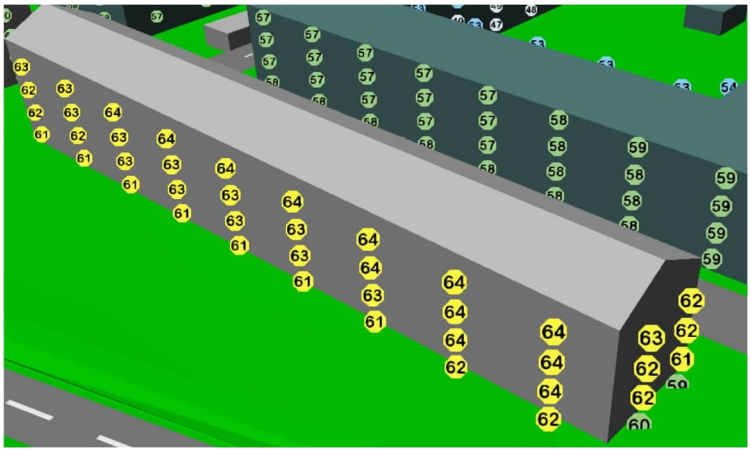
Figur 6 (t.h.) Exempel på glasruta framför fönster med vädringsspringa nertill.

6. DETALJSTUDIE FÖR BYGGNAD L OCH BYGGNAD M

Tidigare presenterat PM för skärmalternativ utmed Lundbyleden[3] presenterade tre scenarier med och utan byggnader mellan Lundbyleden och Litteraturgatan. (exkl. kvarter N, O och P).

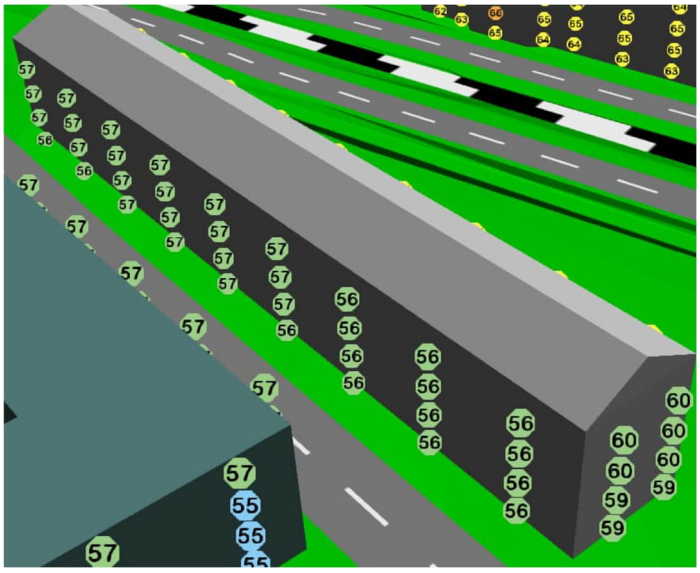
För att säkerställa att det inte förekommer högre ljudnivåer än vad som redovisas i detaljplanens bullerutredning bedöms det nödvändigt att byggnader N, O och P byggs innan bostadsbyggnader K, L och M kan byggas.

Endast skärm längs med Lundbyleden beräknas inte ha tillräckligt bra effekt på den sammantagna bullersituationen för att skapa en likvärdig ljudmiljö.



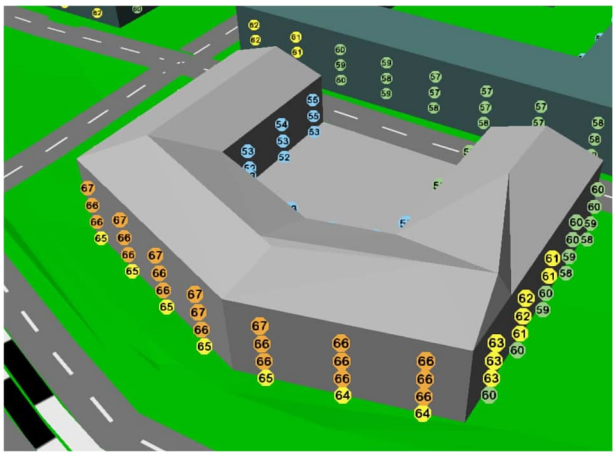
Figur 7 Byggnad L Fasad söder trafikerad sida, enligt Bilaga 15A och Bilaga 38A

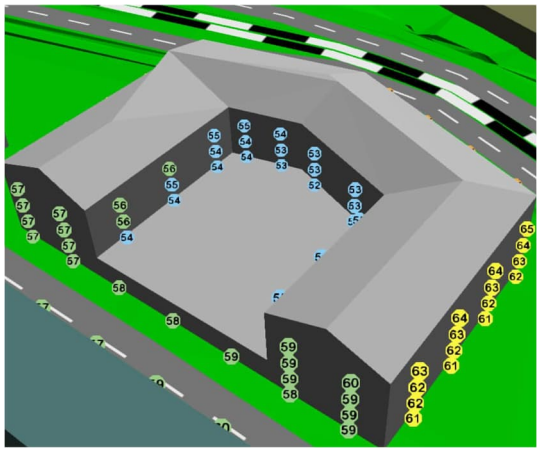
[3] PM10357704.01_Bullerskärm_Lundbyleden+bilagor



Figur 8 Byggnad L Fasad norr, enligt Bilaga 15A och Bilaga 38A

- Resultat vid byggnad L visar på upp till 64 dBA ekvivalent ljudnivå enligt Figur 7, om hastigheten längs Litteraturgatan/Lillhagsvägen sänks till 40 km/h möjliggör för smålägenheter högst 35 kvm. Alternativt genomgående lägenheter med kompletterande åtgärd enligt kapitel 5 för att innehålla ljuddämpad sida.





Figur 9 (t.v.) Södra fasadsidan trafikerad fasad Byggnad M enligt Bilaga 15A och Bilaga 39A

Figur 10 (t.h.) Norra fasadsidan Byggnad M enligt Bilaga 15A och Bilaga 39A

- Resultat vid byggnad M överskrider 65 dBA ekvivalent ljudnivå mot trafikerad fasadsida, figur 9 ovan, del av byggnaden får därmed ett behov av genomgående lägenheter. För de lägenheter som planeras utmed trafikerad som överstiger 65 dBA ekvivalent ljudnivå ses genomgående lägenheter som ett avstegsbehov, berörda lägenheters innergård uppfyller 55 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå. Maximala ljudnivåer uppfylls om Bohusbanans godstågspassager exkluderas, om inte kan kompletterande åtgärd för att innehålla ljuddämpad sida enligt kapitel 5 tillämpas.
- Resultat vid byggnad M där ekvivalent ljudnivå mot trafikerad sida hamnar på 60–64 dBA, enligt Bilaga 15A och Bilaga 39A, kan smålägenheter uppföras om högst 35 kvm, alternativt genomgående lägenheter. Flertalet lägenheter bedöms innehålla ljuddämpad sida utan kompletterande åtgärder. Undantaget hörnlägenhet mot väst.

SLUTSATS

För innegårdar avseende Byggnad A-F ger inte Bohusbanans maximala bidrag någon inverkan. Detta betyder att de maximala ljudnivåer som redovisas för innergårdarna av dessa byggnader, inte är i direkt beroende av maximala ljudnivåer som uppstår från Bohusbanan.

Resultaten visar att inverkan av maximala ljudnivåer för övriga byggnader ger en stor påverkan på flertalet av bostädernas innergårdar. För vissa innergårdar blir resultaten utan godstrafiken avstegsskiljande, dvs.att förutsättningarna för planerade bostäder förändras.

Resultaten för delstudie rörande en hastighetssänkning på Litteraturgatan/Lillhagsvägen, avseende maximala ljudnivåer, visar att det inte kommer bli någon skillnad utmed genomfartsstråket. Detta beror på att maximala ljudnivåer från vägtrafik inte är hastighetsberoende vid låga hastigheter. Ekvivalent ljudnivå beräknas minska med ca 1–2 dB om hastigheten sänks på Litteraturgatan/Lillhagsvägen.

Enstaka dB i skillnad kan noteras jämfört med tidigare beräkningar som utförts utan sadeltak för bostäderna. Det kan däremot konstateras att endast sadeltak som bullerskyddande åtgärd inte är tillräcklig för att säkerställa att alla bostäder får tillgång till en ljuddämpad sida där riktvärde 50 dBA ekvivalent- samt 70 dBA maximalljudnivå innehålls. För Byggnad P, som är den enda byggnaden med helt sluten innergård, konstaterades att effekterna som uppstod här medförde att ljudnivåerna på innergården blev marginellt högre jämfört med beräkningar utan sadeltak.

Byggnad K, L och M är i beroende av att Byggnad N, O och P uppförs innan. Med detta som utgångspunkt kan bostäder förläggas i Byggnad K, L och M. För de fastselar som överskrider 65 dBA ges möjliga förslag för avsteg med genomgående lägenheter med ljuddämpad sida. För byggnader där 60–64 dBA kan lägenheter <35 m^2 planeras alternativt genomgående lägenheter med ljuddämpad sida.

För de lägenheter som behöver genomgående lägenheter och tillgång till ljuddämpad sida, där åtgärdsbehovet bedöms som extra stort, kan föreslagna åtgärder i kapitel 5 övervägas.

För vissa hörnplaceringar där genomgående lägenheter kan bli svåra att få till föreslås lägenheter på högst 35 kvm, alternativt att utrymmena inte används som bostadsutrymmen, exempelvis trappuppgång eller förrådsutrymme.

BILAGOR

Följande bilagor tillhör denna rapport. Både nya reviderade bilagor och relevanta utdrag från huvudrapporten[5] redovisas. Bilagornas numrering följer också huvudrapporten. Övrig resultatredovisning från tidigare utredning redovisas i huvudrapporten.

Nya bilagor (reviderade bilagor)

Bilaga 15A	L_{Aeq} utbyggnad 2040, alla trafikslag (40 km/h för spårväg och Litteraturgatan)
Bilaga 15B	L_{Aeq} utbyggnad 2040, alla trafikslag (50 km/h för spårväg och Litteraturgatan)
Bilaga 16A	L_{AFmax} utbyggnad 2040, alla trafikslag (40 km/h för spårväg och Litteraturgatan, exkl. godtåg på Bohusbanan)
Bilaga 18A	L_{AFmax} utbyggnad 2040, tåg (exkl. godståg på Bohusbanan)
Bilaga 27A-42A	Ljudnivå vid fasad (L_{Aeq} och L_{AFmax}), alla trafikslag, kvarter A-P 40 km/h för spårväg och Litteraturgatan, exkl. godtåg på Bohusbanan (endast för L_{AFmax}) Motsvarar resultat hämtat från bilaga 15A/16A.

Bilagor, utdrag från huvudrapport

Bilaga 16	L_{AFmax} utbyggnad 2040, alla trafikslag (50 km/h för spårväg och Litteraturgatan, inkl. godtåg på Bohusbanan)
Bilaga 18	L_{AFmax} utbyggnad 2040, tåg (inkl. godståg på Bohusbanan)
Bilaga 24	Teckenförklaring
Bilaga 26	Husbeteckningar

[5] WSP Sverige AB (2025-04-07): *TR 10357704.01 REV A - Trafikbullerutredning DP Brunnsbo delområde 2*

WSP Akustik
Box 574
SE-201 25 Malmö
Tel +46 10 7225000

Bilaga 15A - LAeq, utbyggnad 2040

Väg-, tåg- och spårvagnstrafik
40 km/h på Litteraturgatan
40 km/h för spårväg

Dp Brunnsbo Backa delomr 2

SBK Göteborgs Stad

N

Dygnsekvivalent ljudtrycksnivå dBA
ref. 20 µPa

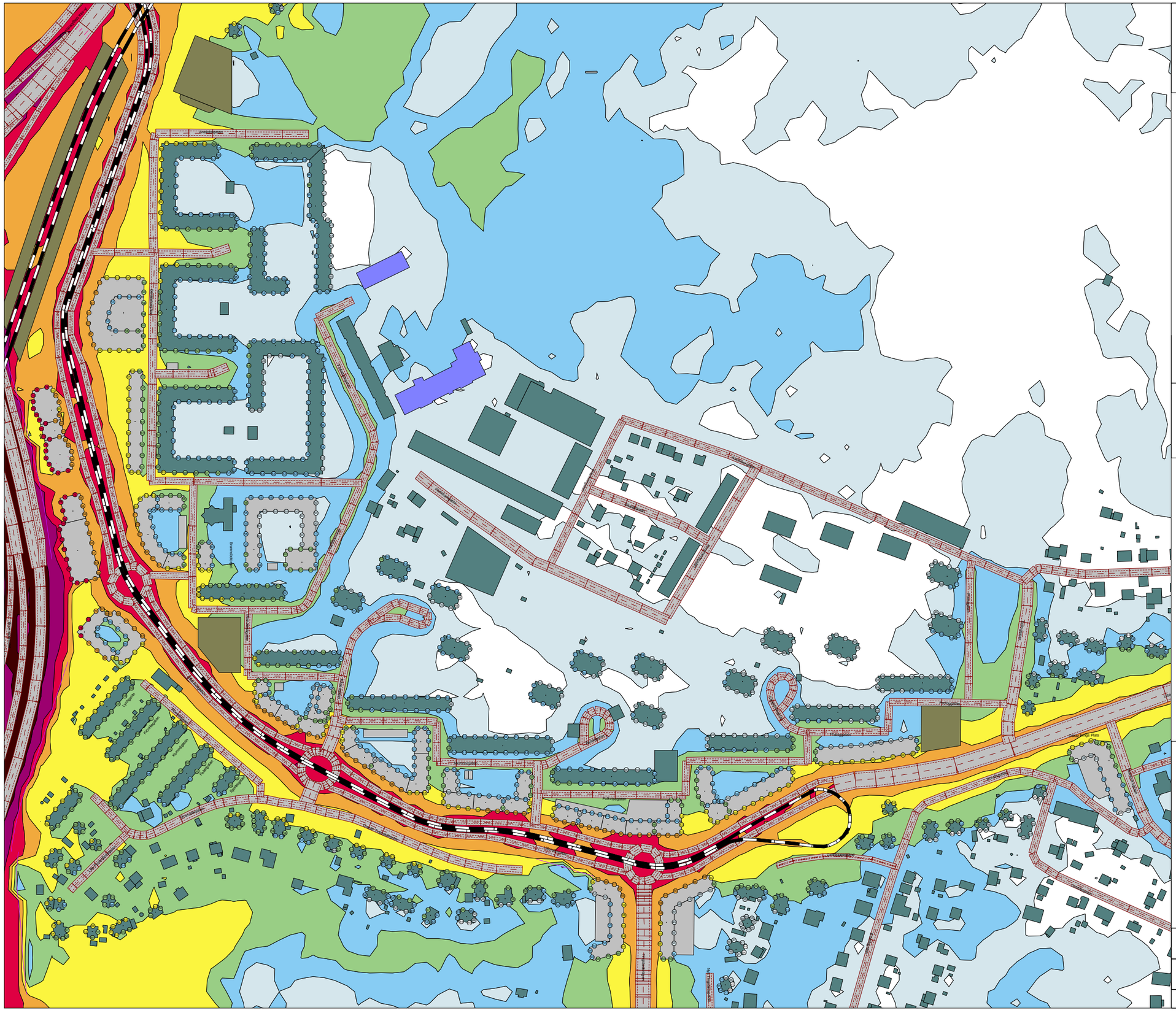
- < 45 dBA
- >= 45 dBA
- >= 50 dBA
- >= 55 dBA
- >= 60 dBA
- >= 65 dBA
- >= 70 dBA
- >= 75 dBA
- >= 80 dBA

Beräkning av ljudnivåer från trafikbuller
inom och runt om detaljsplansområde Brunnsbo
i Göteborg stad.

Beräkningar avser dygnsekvivalent ljudnivå för
Utbyggnadsalternativet år 2040.
Fasadnivåer är beräknade med 3 reflexer
och redovisas som frifältsvärden.
Bullerspridningskartan är beräknad 1,5 ovan mark,
inklusive 2 reflexer.

Teckenförklaring redovisas i Bilaga 24

Uppdragsnr	Uppdragsledare
10357704	Edvin Olofsson
Handläggare	Granskare
Ola Siölin Wirling	Edvin Olofsson
Ort och datum	Malmö 18.12.25



WSP Akustik
Box 574
SE-201 25 Malmö
Tel +46 10 7225000

Bilaga 15B - LAeq, utbyggnad 2040

Väg-, tåg- och spårvagnstrafik
50 km/h på Litteraturgatan
50 km/h för spårväg

Dp Brunnsbo Backa delomr 2

SBK Göteborgs Stad

N

Dygnsekvivalent ljudtrycksnivå dBA
ref. 20 µPa

- < 45 dBA
- >= 45 dBA
- >= 50 dBA
- >= 55 dBA
- >= 60 dBA
- >= 65 dBA
- >= 70 dBA
- >= 75 dBA
- >= 80 dBA

Beräkning av ljudnivåer från trafikbuller
inom och runt om detaljsplansområde Brunnsbo
i Göteborg stad.

Beräkningar avser dygnsekvivalent ljudnivå för
Utbyggnadsalternativet år 2040.
Fasadnivåer är beräknade med 3 reflexer
och redovisas som frifältsvärden.
Bullerspridningskartan är beräknad 1,5 ovan mark,
inklusive 2 reflexer.

Teckenförklaring redovisas i Bilaga 24

Uppdragsnr	Uppdragsledare
10357704	Edvin Olofsson
Handläggare	Granskare
Ola Siölin Wirling	Edvin Olofsson
Ort och datum	Malmö 18.12.25

WSP Akustik
Box 574
SE-201 25 Malmö
Tel +46 10 7225000

Bilaga 16A - LAFmax, utbyggnad 2040

Väg-, tåg- och spårvagnstrafik
Exkl. godstrafik Bohusbanan
40 km/h på Litteraturgatan
40 km/h för spårväg

Dp Brunnsbo Backa delomr 2

SBK Göteborgs Stad

N

Maximal ljudtrycksnivå dBA
ref. 20 µPa

- < 50 dBA
- >= 55 dBA
- >= 60 dBA
- >= 65 dBA
- >= 70 dBA
- >= 75 dBA
- >= 80 dBA
- >= 85 dBA
- >= 90 dBA

Beräkning av ljudnivåer från tågtrafik inom och runt om detaljsplansområde Brunnsbo i Göteborg stad.

Beräkningar avser maximal ljudnivå från väg-, tåg-, och spårvagnstrafik trafik för utbyggnadsalternativet år 2040.
Fasadnivåer är beräknade med 3 reflexer och redovisas som frifältsvärden.

Teckenförklaring redovisas i Bilaga 24

Uppdragsnr	Uppdragsledare
10357704	Edvin Olofsson
Handläggare	Granskare
Edvin Olofsson	Ola Sjölin Wirling
Ort och datum	Malmö 18.12.25

WSP Akustik
Box 574
SE-201 25 Malmö
Tel +46 10 7225000

Bilaga 18A - LAFmax, utbyggnad 2040

Tågtrafik
Exkl. godstrafik på Bohusbanan

Dp Brunnsbo Backa delomr 2

SBK Göteborgs Stad

N

Maximal ljudtrycksnivå dBA
ref. 20 µPa

- < 50 dBA
- >= 55 dBA
- >= 60 dBA
- >= 65 dBA
- >= 70 dBA
- >= 75 dBA
- >= 80 dBA
- >= 85 dBA
- >= 90 dBA

Beräkning av ljudnivåer från tågtrafik inom och runt om detaljsplansområde Brunnsbo i Göteborg stad.

Beräkningar avser maximal ljudnivå från tågtrafik för utbyggnadsalternativet år 2040.
Fasadnivåer är beräknade med 3 reflexer och redovisas som frifältsvärden.

Teckenförklaring redovisas i Bilaga 24

Uppdragsnr	Uppdragsledare
10357704	Edvin Olofsson
Handläggare	Granskare
Ola Sjölin Wirling	Edvin Olofsson
Ort och datum	Malmö 18.12.25

WSP Akustik
Box 574
SE-201 25 Malmö
Tel +46 10 7225000

Bilaga 16 - LAFmax, utbyggnad 2040
Väg-, tåg- och spårvagnstrafik

Dp Brunnsbo Backa delomr 2

SBK Göteborgs Stad

N

Maximal ljudtrycksnivå dBA
ref. 20 µPa

- < 50 dBA
- >= 55 dBA
- >= 60 dBA
- >= 65 dBA
- >= 70 dBA
- >= 75 dBA
- >= 80 dBA
- >= 85 dBA
- >= 90 dBA

Beräkning av ljudnivåer från tågtrafik inom och runt om detaljsplansområde Brunnsbo i Göteborg stad.

Beräkningar avser maximal ljudnivå från väg-, tåg-, och spårvagnstrafik trafik för utbyggnadsalternativet år 2040.
Fasadnivåer är beräknade med 3 reflexer och redovisas som frifältsvärden.
Bullerspridningskartan är beräknad 1,5 ovan mark, inklusive 2 reflexer.

Teckenförklaring redovisas i Bilaga 24

Uppdragsnr	Uppdragsledare
10357704	Edvin Olofsson
Handläggare	Granskare
Ola Sjölin Wirling	Edvin Olofsson
Ort och datum	Malmö 16.10.25

WSP Akustik
Box 574
SE-201 25 Malmö
Tel +46 10 7225000

Bilaga 18 - LAFmax, utbyggnad 2040
Tågtrafik

Dp Brunnsbo Backa delomr 2

SBK Göteborgs Stad

N

Maximal ljudtrycksnivå dBA
ref. 20 µPa

- < 50 dBA
- >= 55 dBA
- >= 60 dBA
- >= 65 dBA
- >= 70 dBA
- >= 75 dBA
- >= 80 dBA
- >= 85 dBA
- >= 90 dBA

Beräkning av ljudnivåer från tågtrafik inom och runt om detaljsplansområde Brunnsbo i Göteborg stad.

Beräkningar avser maximal ljudnivå från tågtrafik för utbyggnadsalternativet år 2040.
Fasadnivåer är beräknade med 3 reflexer och redovisas som frifältsvärden.
Bullerspridningskartan är beräknad 1,5 ovan mark, inklusive 2 reflexer.

Teckenförklaring redovisas i Bilaga 24

Uppdragsnr	Uppdragsledare
10357704	Edvin Olofsson
Handläggare	Granskare
Ola Sjölin Wirling	Edvin Olofsson
Ort och datum	Malmö 16.10.25

Bilaga 24 - Teckenförklaring

WSP Akustik
Box 574
SE-201 25 Malmö
Tel +46 10 7225000

Infrastruktur

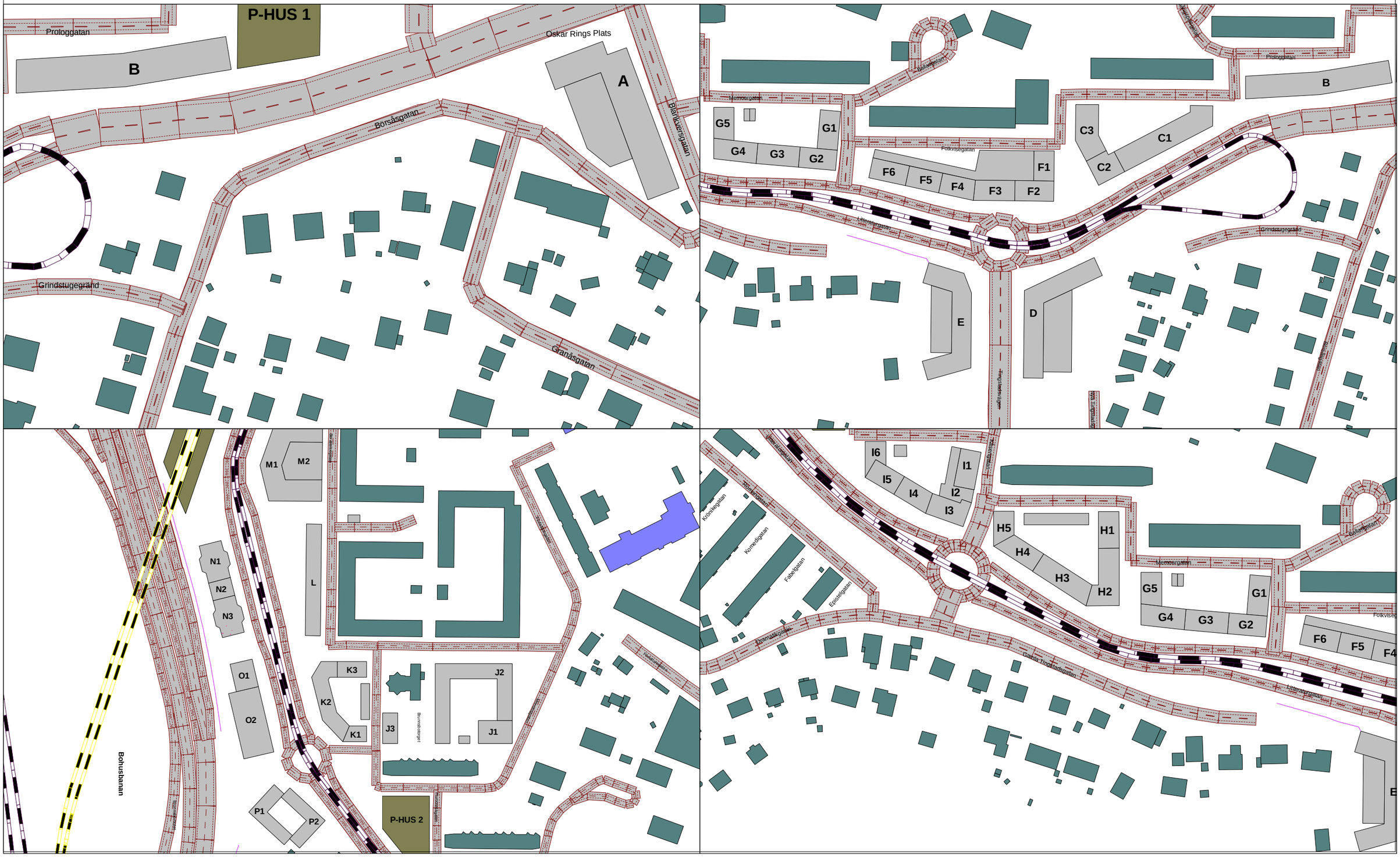
- Väg
- Spår
- Bullerskärm

Byggnader

- Ny byggnad (kontor eller bostäder)
- Befintlig byggnad
- Byggnad som rivs
- Ny övrig byggnad
- Ny skolbyggnad

10357704 - Dp Brunnsbo Backa Delomr. 2
Datum: 16.10.25
WSP Sverige AB

Bilaga 26 - Husbeteckningar, utbyggnadsalternativ 2040

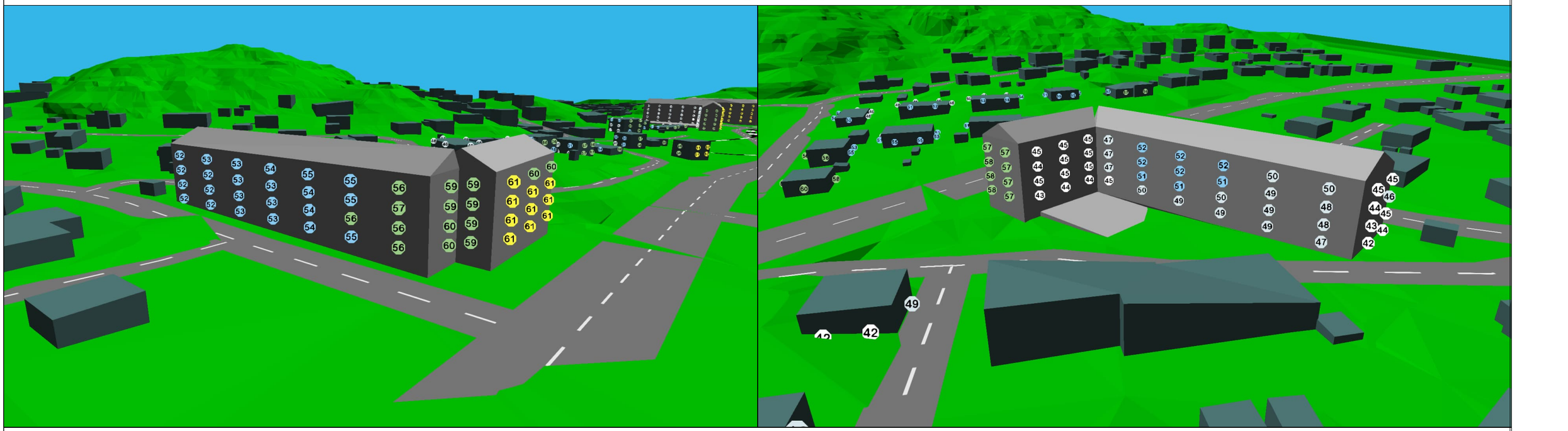


Bilaga 27A - Ljudnivå vid fasad, Kvarter A, utbyggnadsalternativ 2040

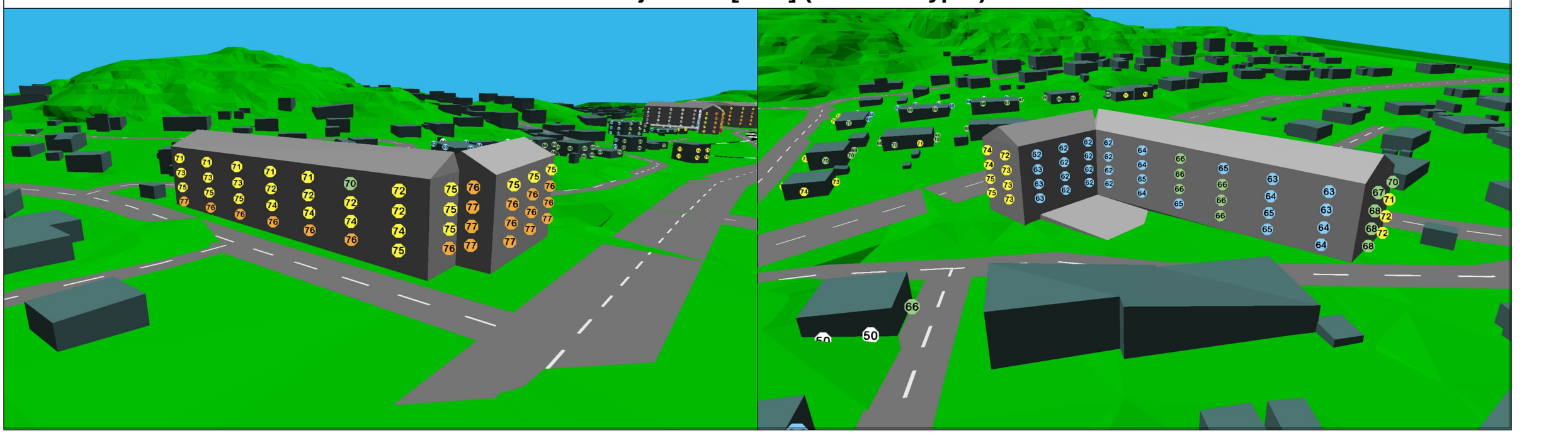
10357704 - Dp Brunnsbo Backa Delomr. 2
Datum: 18.12.25
WSP Sverige AB

40 km/h på Litteraturgatan
40 km/h för spåväg
Exkl. godstrafik på Bohusbanan (endast Max)

Ekvivalent ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)



Maximal ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)

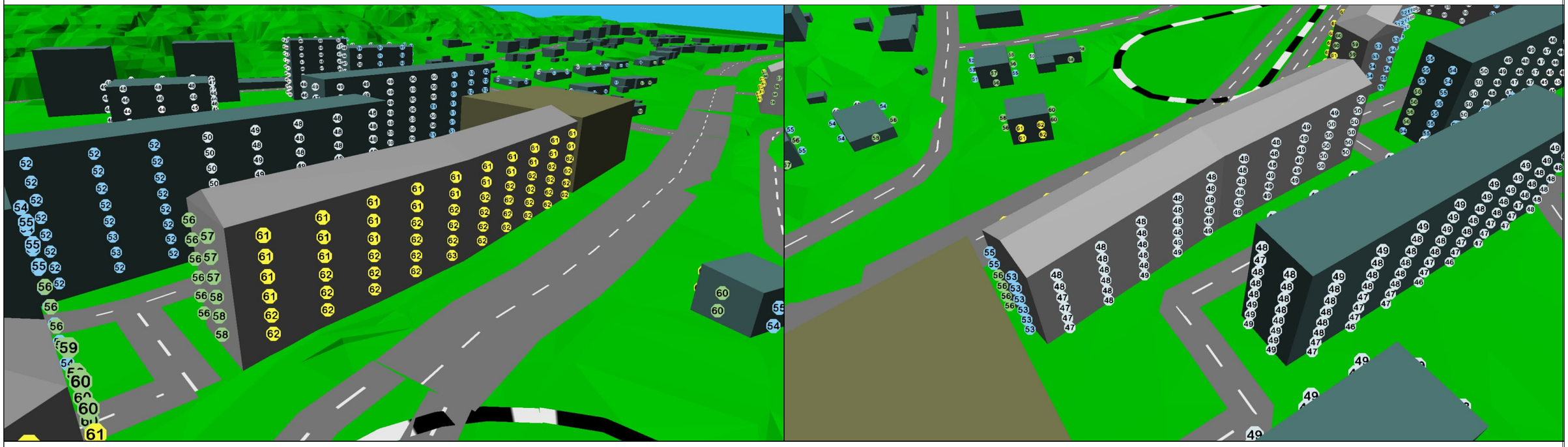


Bilaga 28A - Ljudnivå vid fasad, Kvarter B, utbyggnadsalternativ 2040

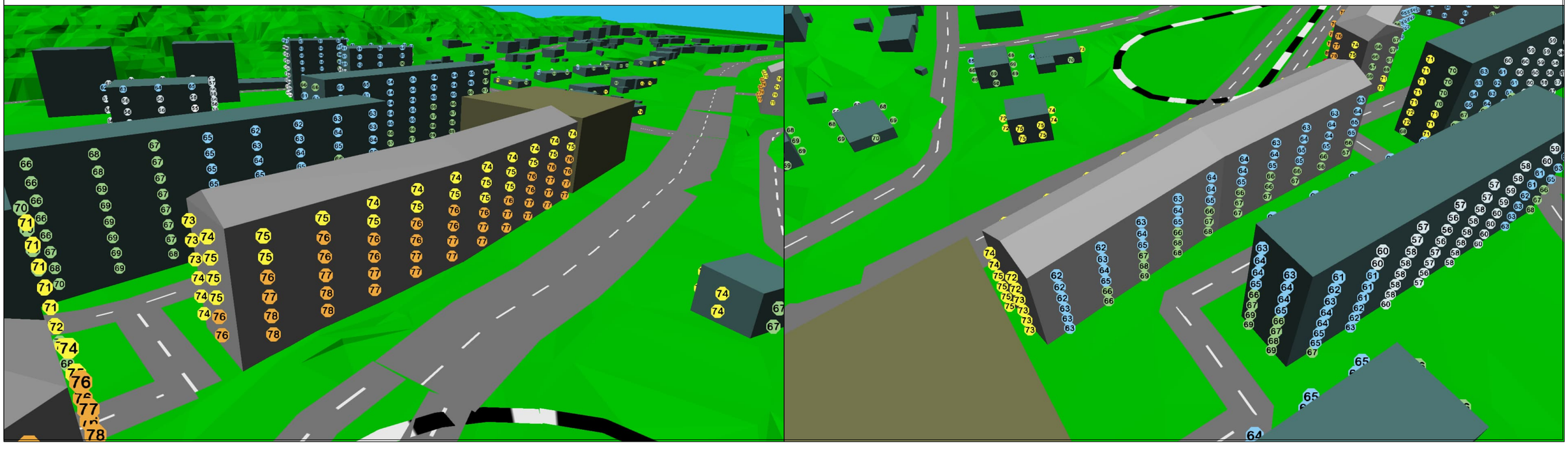
10357704 - Dp Brunnsbo Backa Delomr. 2
Datum: 18.12.25
WSP Sverige AB

40 km/h på Litteraturgatan
40 km/h för spåväg
Exkl. godstrafik på Bohusbanan (endast Max)

Ekvivalent ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)



Maximal ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)

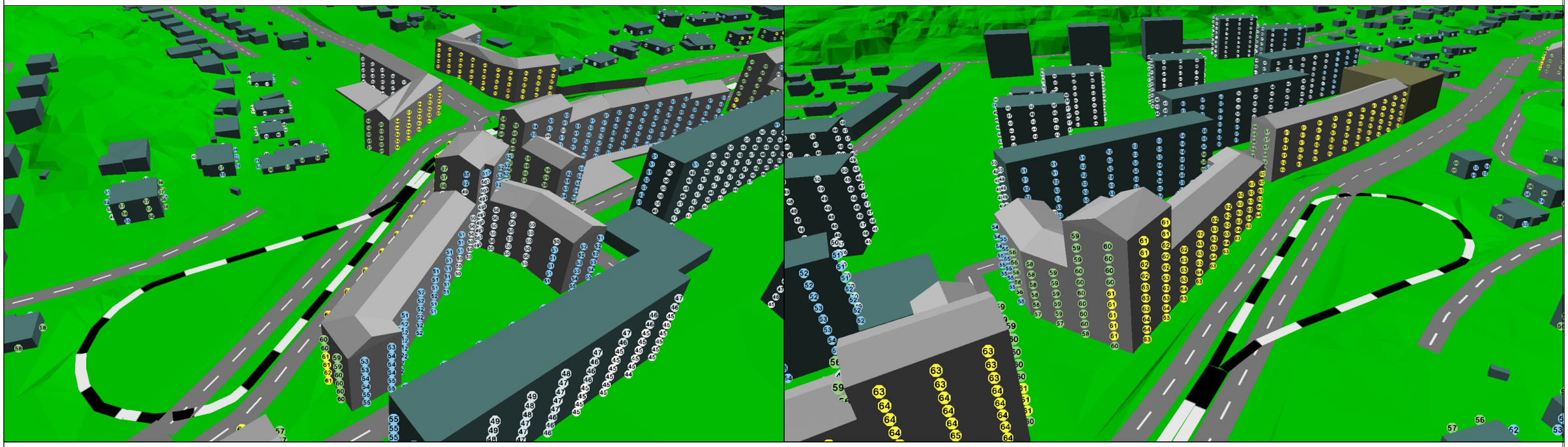


Bilaga 29 - Ljudnivå vid fasad, Kvarter C, utbyggnadsalternativ 2040

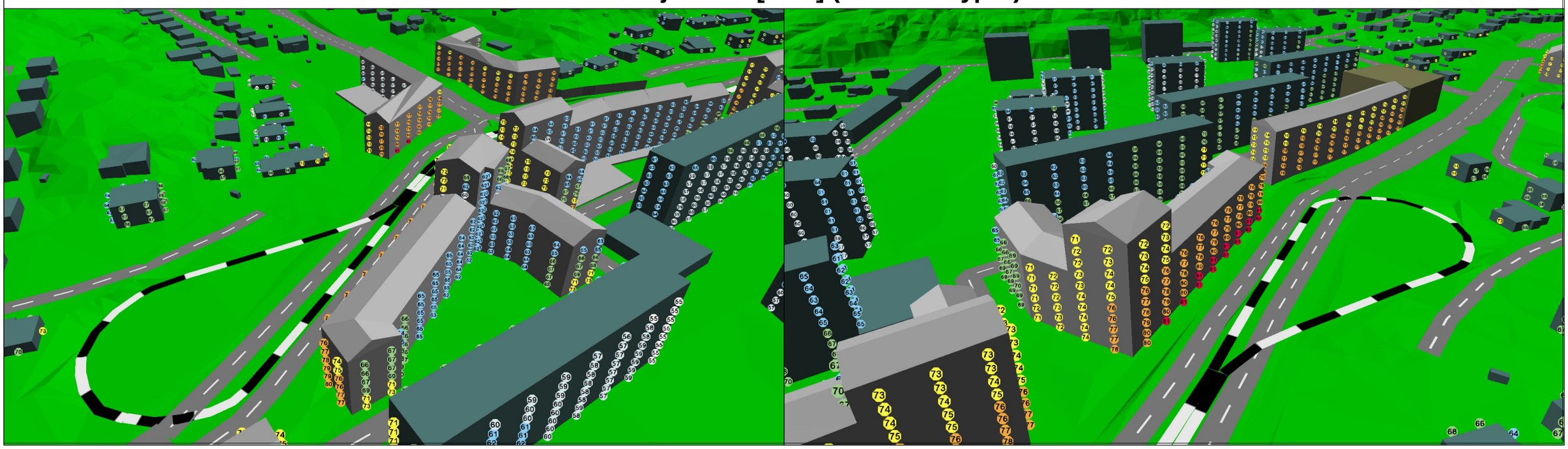
10357704 - Dp Brunnsbo Backa Delomr. 2
Datum: 18.12.25
WSP Sverige AB

40 km/h på Litteraturgatan
40 km/h för spåväg
Exkl. godstrafik på Bohusbanan (endast Max)

Ekvivalent ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)



Maximal ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)

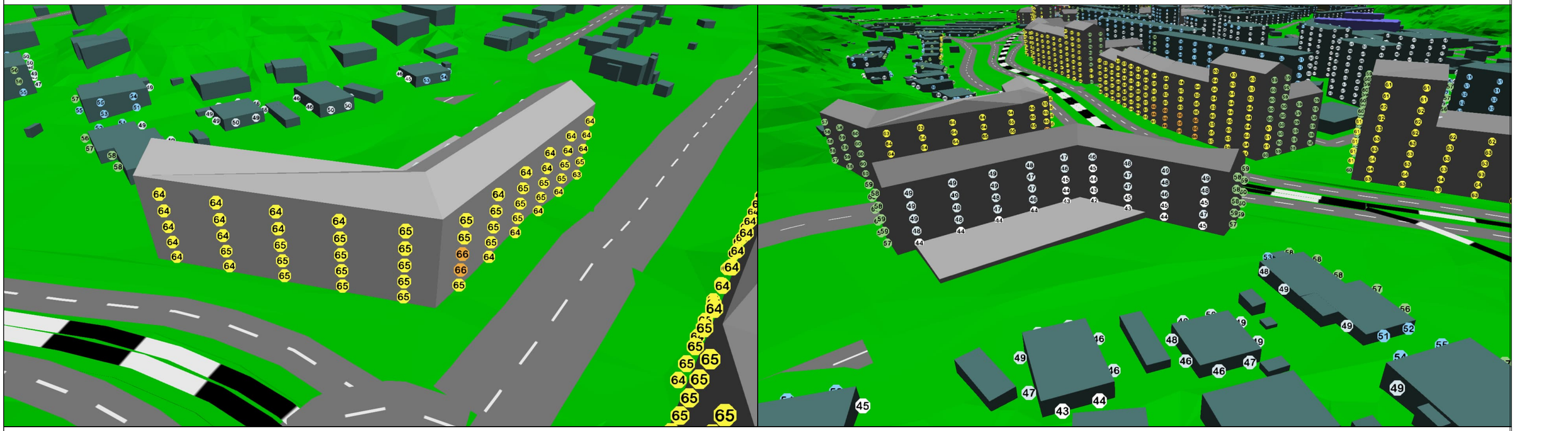


Bilaga 30A - Ljudnivå vid fasad, Kvarter D, utbyggnadsalternativ 2040

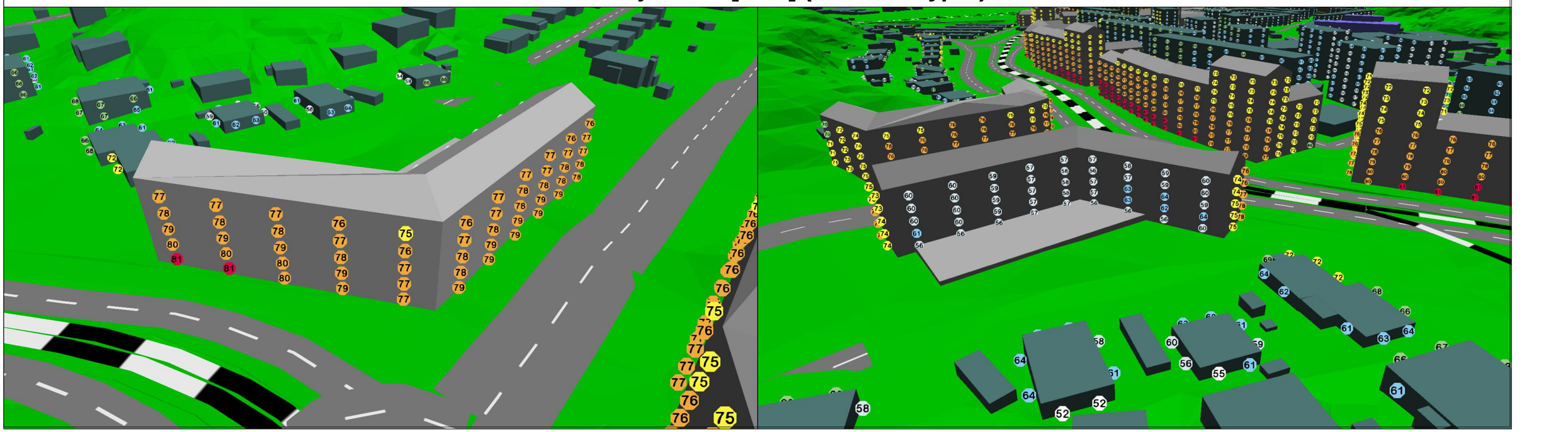
10357704 - Dp Brunnsbo Backa Delomr. 2
Datum: 18.12.25
WSP Sverige AB

40 km/h på Litteraturgatan
40 km/h för spåväg
Exkl. godstrafik på Bohusbanan (endast Max)

Ekvivalent ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)



Maximal ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)

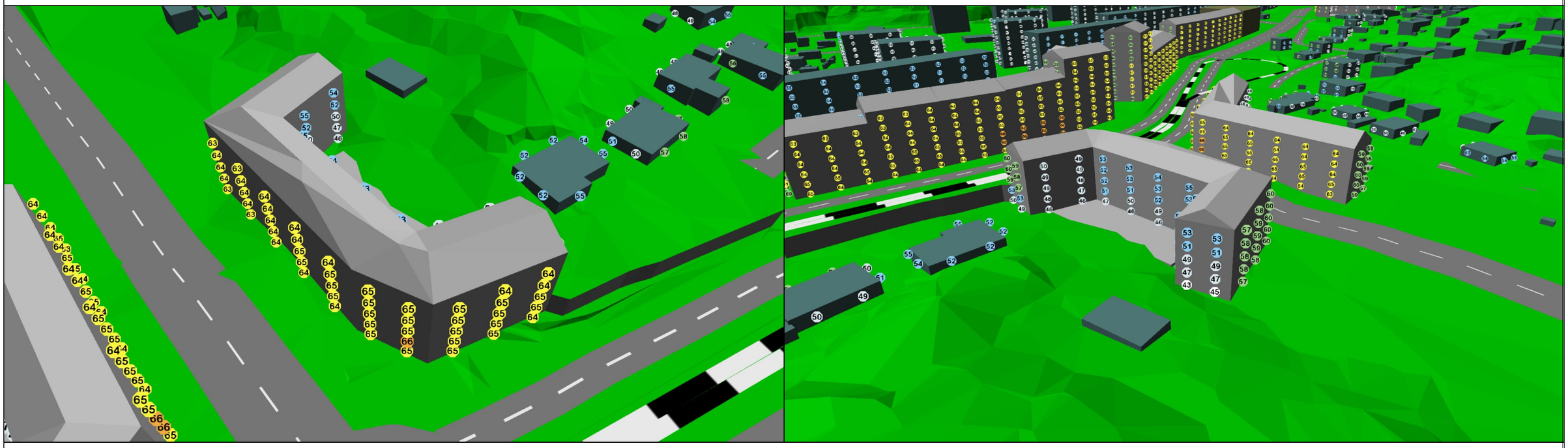


Bilaga 31A - Ljudnivå vid fasad, Kvarter E, utbyggnadsalternativ 2040

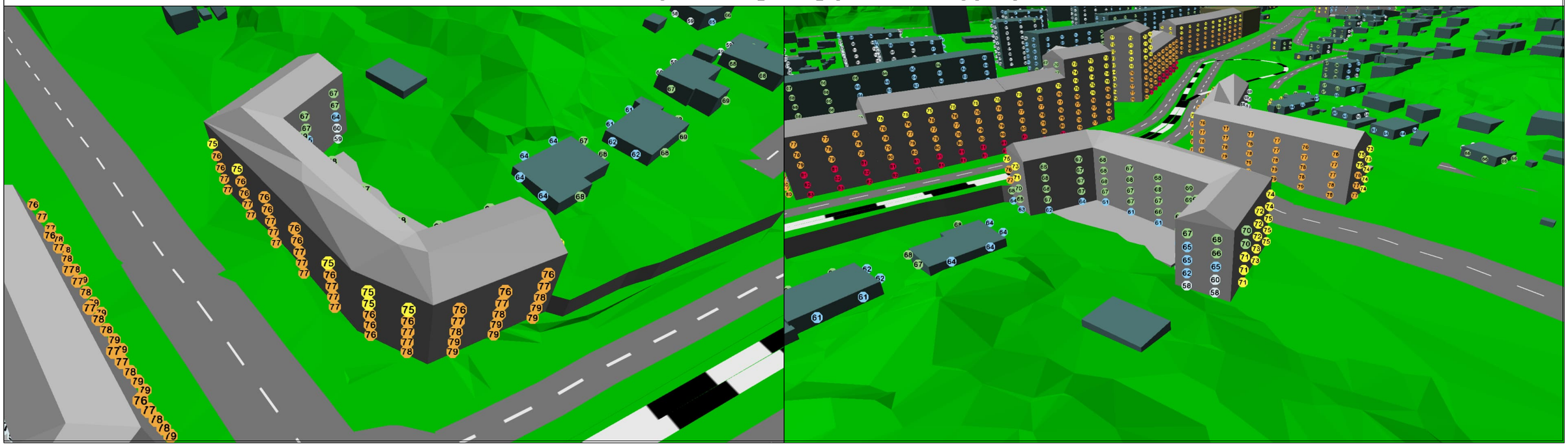
10357704 - Dp Brunnsbo Backa Delomr. 2
Datum: 18.12.25
WSP Sverige AB

40 km/h på Litteraturgatan
40 km/h för spåväg
Exkl. godstrafik på Bohusbanan (endast Max)

Ekvivalent ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)



Maximal ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)

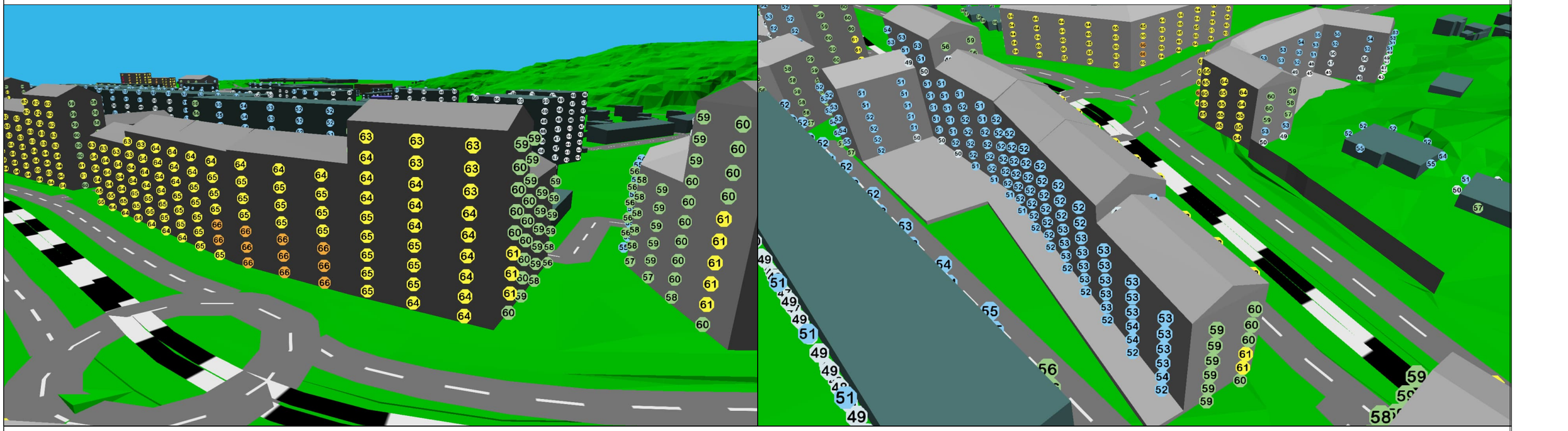


Bilaga 32A - Ljudnivå vid fasad, Kvarter F, utbyggnadsalternativ 2040

10357704 - Dp Brunnsbo Backa Delomr. 2
Datum: 18.12.25
WSP Sverige AB

40 km/h på Litteraturgatan
40 km/h för spåväg
Exkl. godstrafik på Bohusbanan (endast Max)

Ekvivalent ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)



Maximal ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)

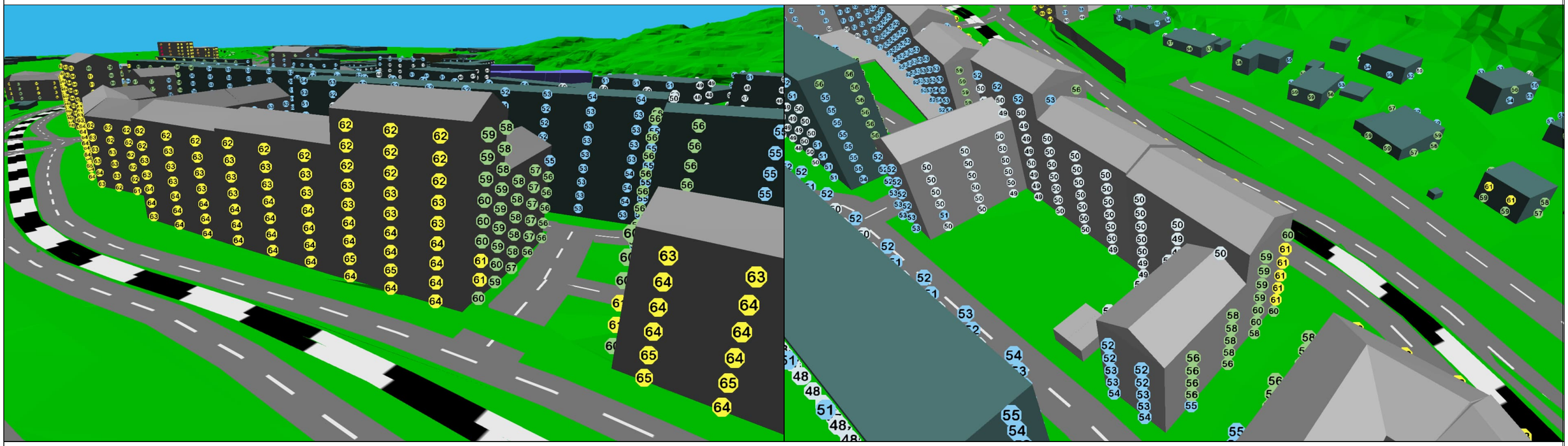


Bilaga 33A - Ljudnivå vid fasad, Kvarter G, utbyggnadsalternativ 2040

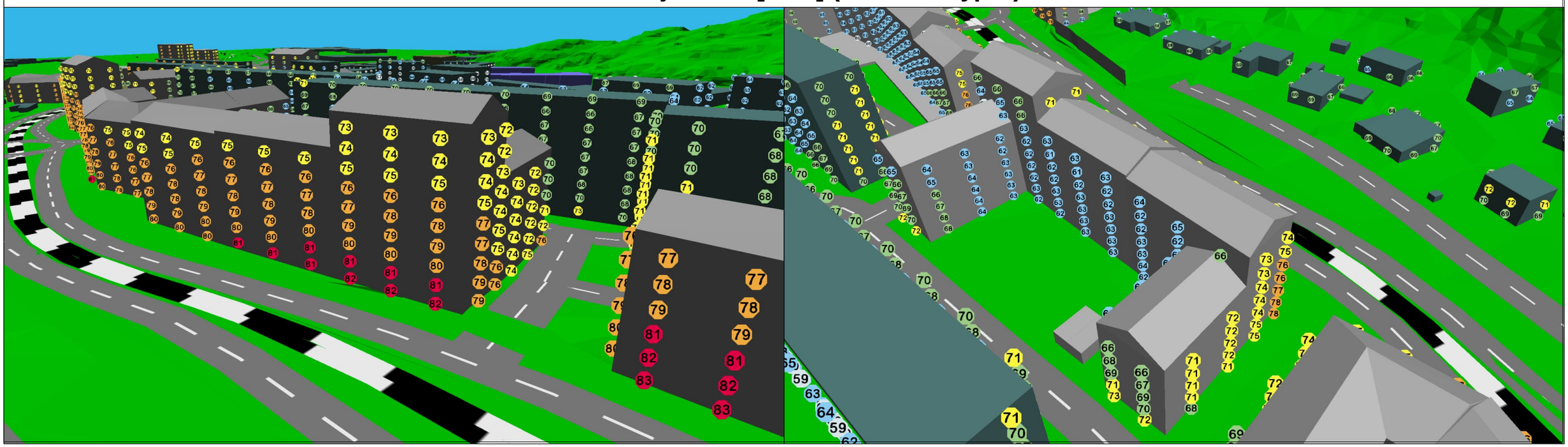
10357704 - Dp Brunnsbo Backa Delomr. 2
Datum: 18.12.25
WSP Sverige AB

40 km/h på Litteraturgatan
40 km/h för spåväg
Exkl. godstrafik på Bohusbanan (endast Max)

Ekvivalent ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)



Maximal ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)

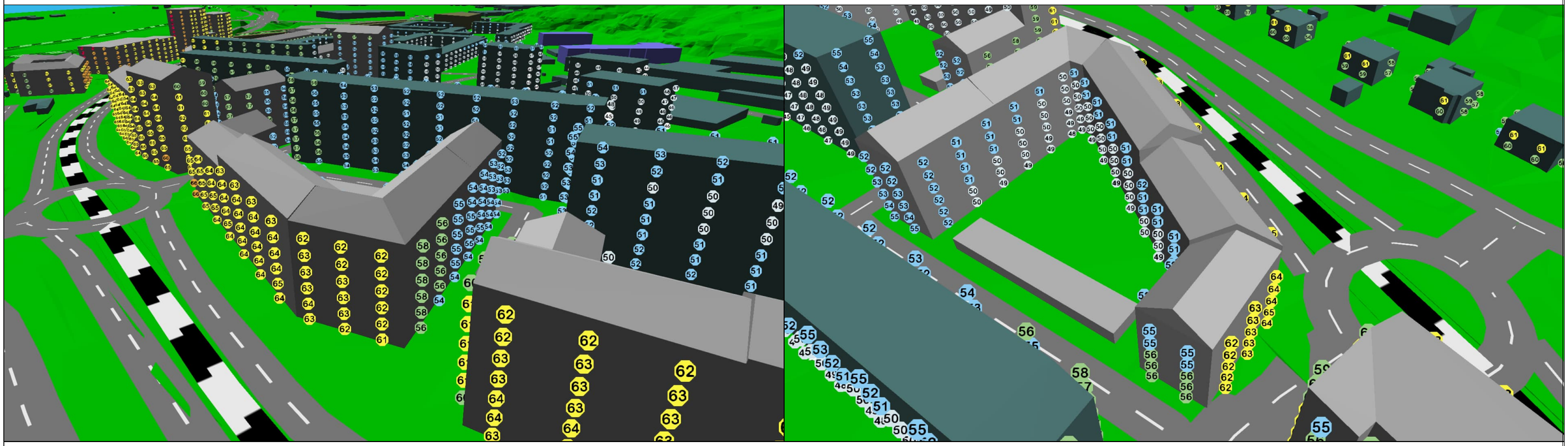


Bilaga 34A - Ljudnivå vid fasad, Kvarter H, utbyggnadsalternativ 2040

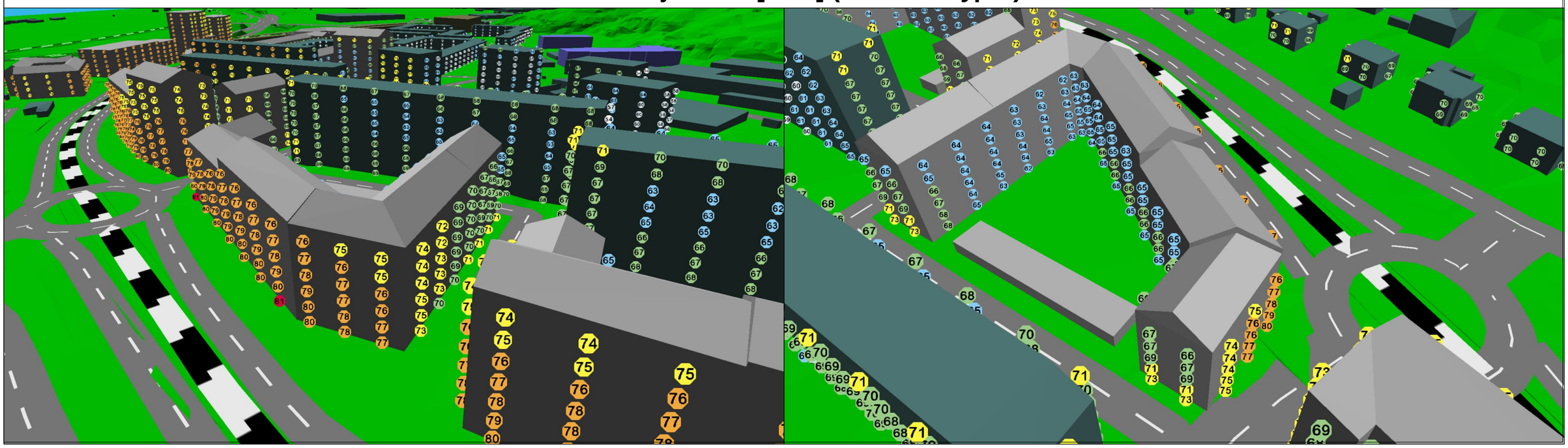
10357704 - Dp Brunnsbo Backa Delomr. 2
Datum: 18.12.25
WSP Sverige AB

40 km/h på Litteraturgatan
40 km/h för spåväg
Exkl. godstrafik på Bohusbanan (endast Max)

Ekvivalent ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)



Maximal ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)

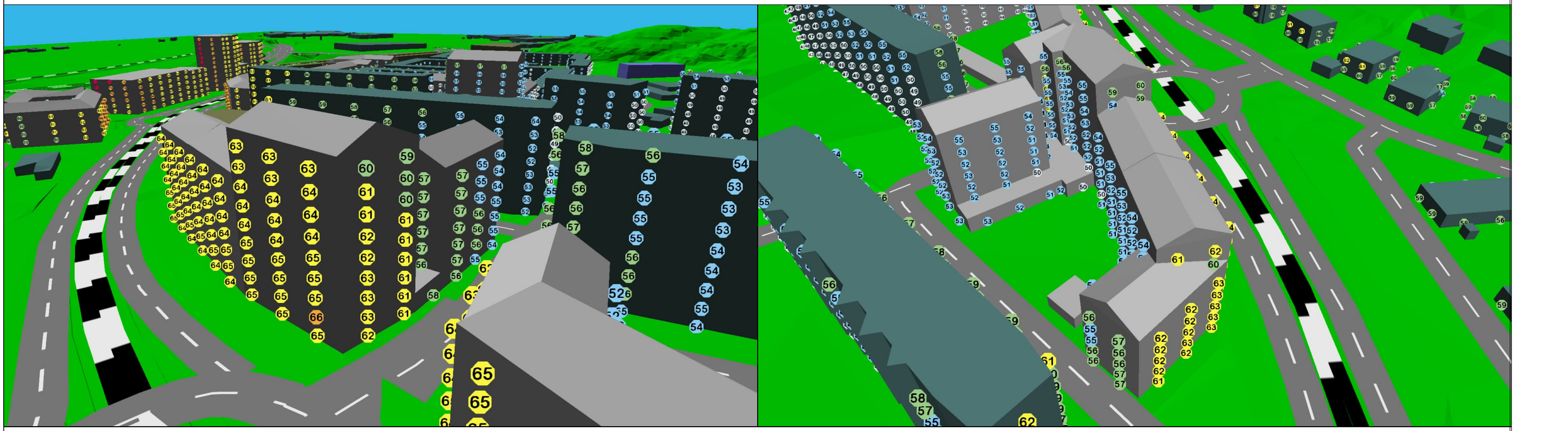


Bilaga 35A - Ljudnivå vid fasad, Kvarter I, utbyggnadsalternativ 2040

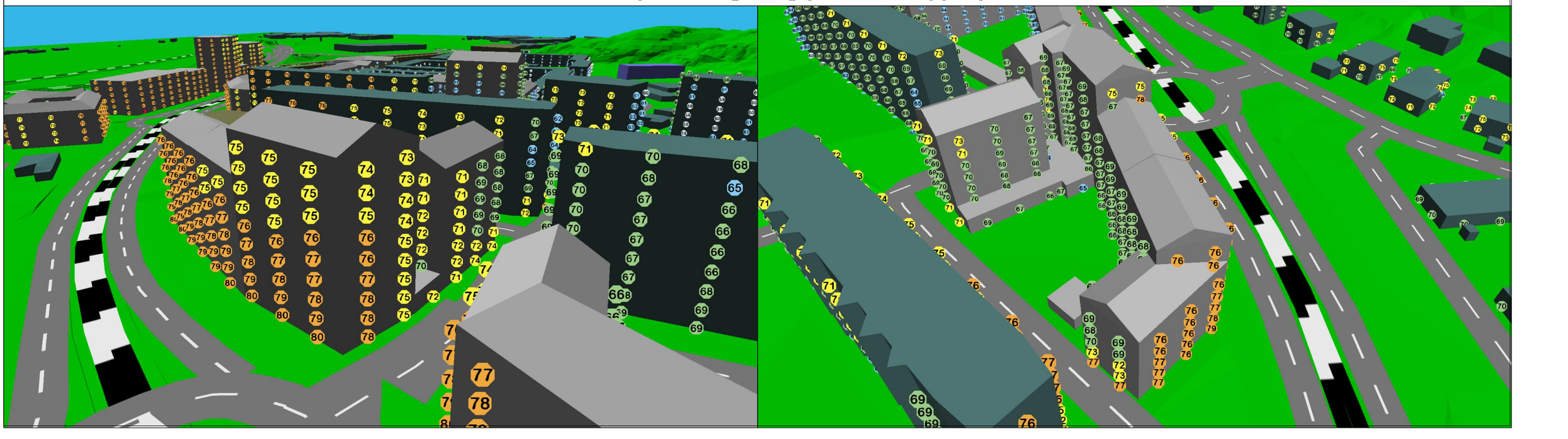
10357704 - Dp Brunnsbo Backa Delomr. 2
Datum: 18.12.25
WSP Sverige AB

40 km/h på Litteraturgatan
40 km/h för spåväg
Exkl. godstrafik på Bohusbanan (endast Max)

Ekvivalent ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)



Maximal ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)

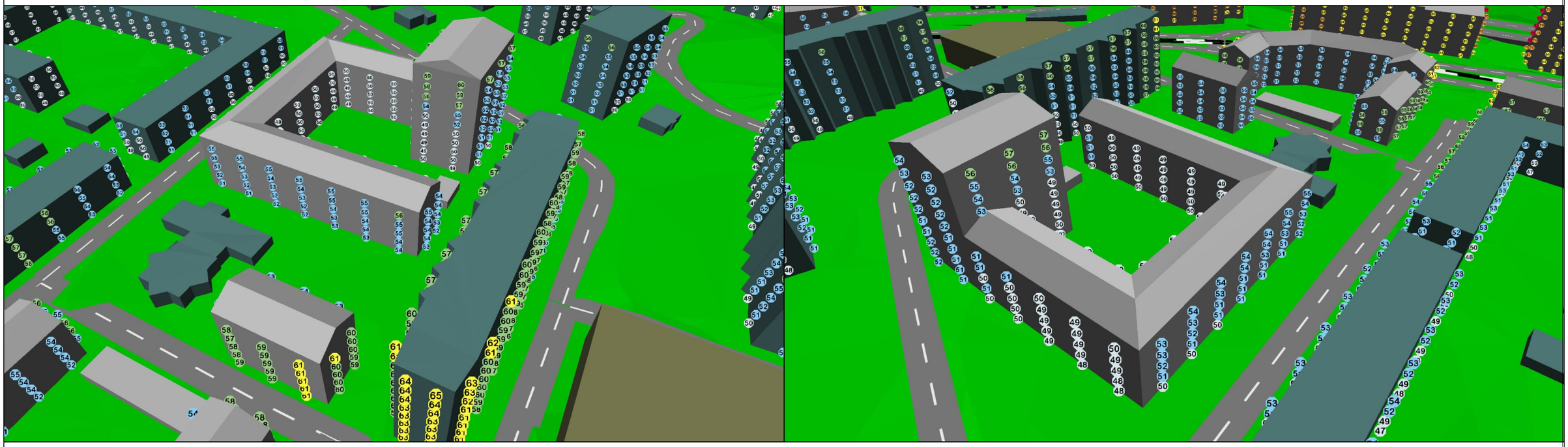


Bilaga 36A - Ljudnivå vid fasad, Kvarter J, utbyggnadsalternativ 2040

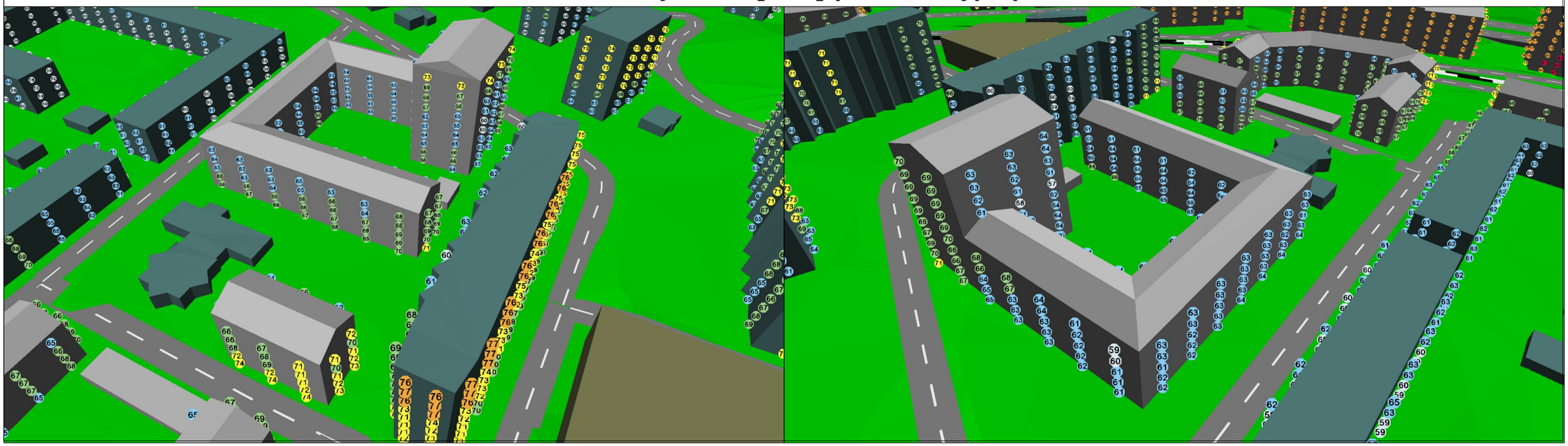
10357704 - Dp Brunnsbo Backa Delomr. 2
Datum: 18.12.25
WSP Sverige AB

40 km/h på Litteraturgatan
40 km/h för spåväg
Exkl. godstrafik på Bohusbanan (endast Max)

Ekvivalent ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)



Maximal ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)

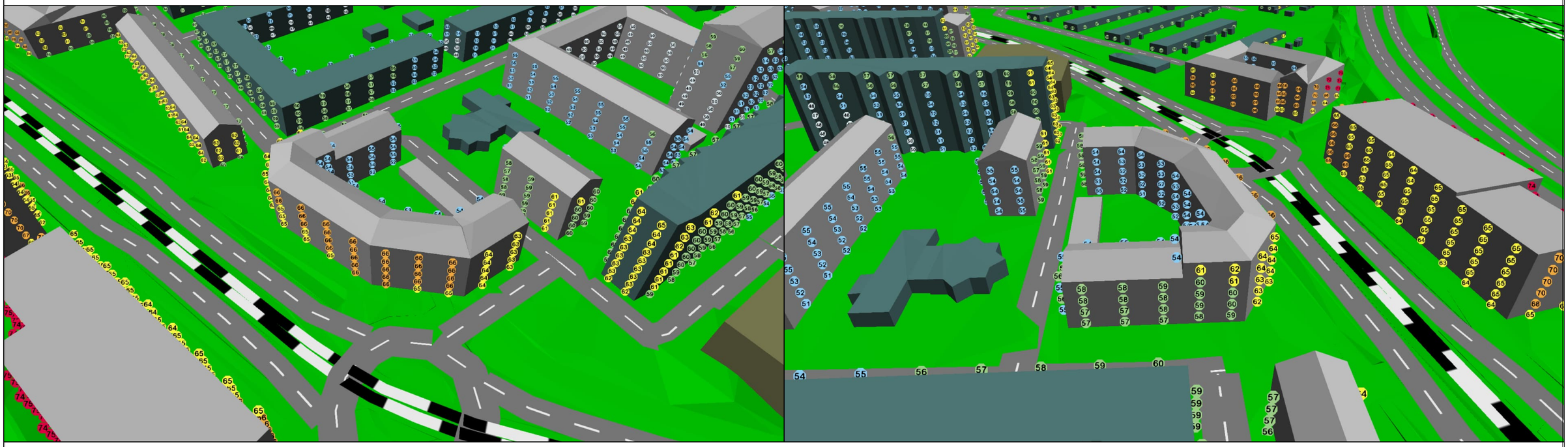


Bilaga 37A - Ljudnivå vid fasad, Kvarter K, utbyggnadsalternativ 2040

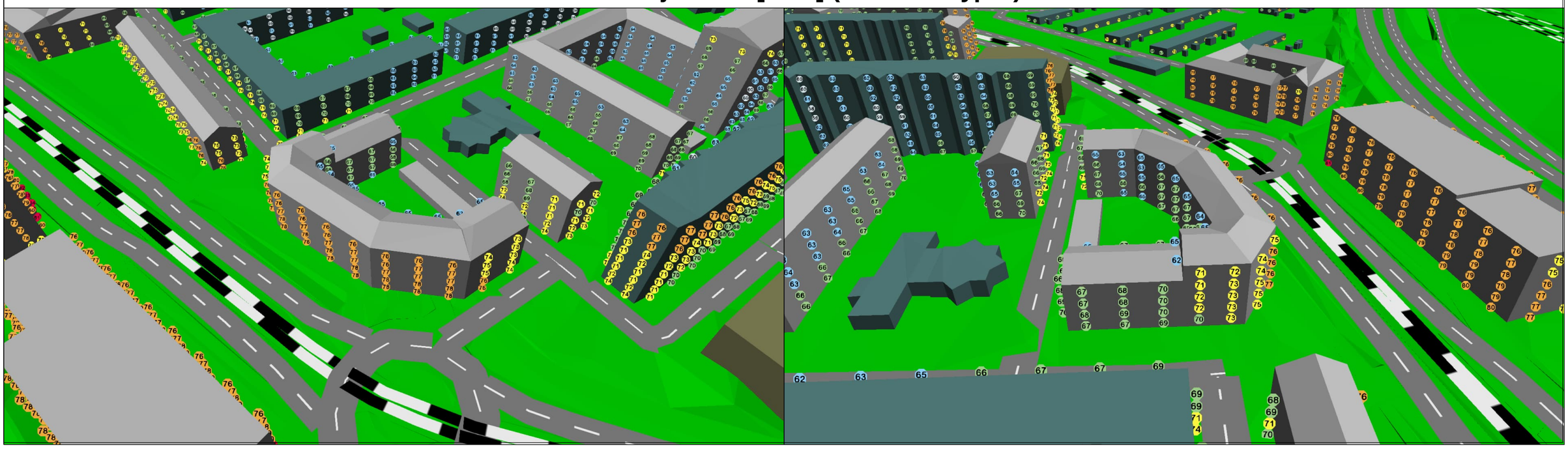
10357704 - Dp Brunnsbo Backa Delomr. 2
Datum: 18.12.25
WSP Sverige AB

40 km/h på Litteraturgatan
40 km/h för spåväg
Exkl. godstrafik på Bohusbanan (endast Max)

Ekvivalent ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)



Maximal ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)

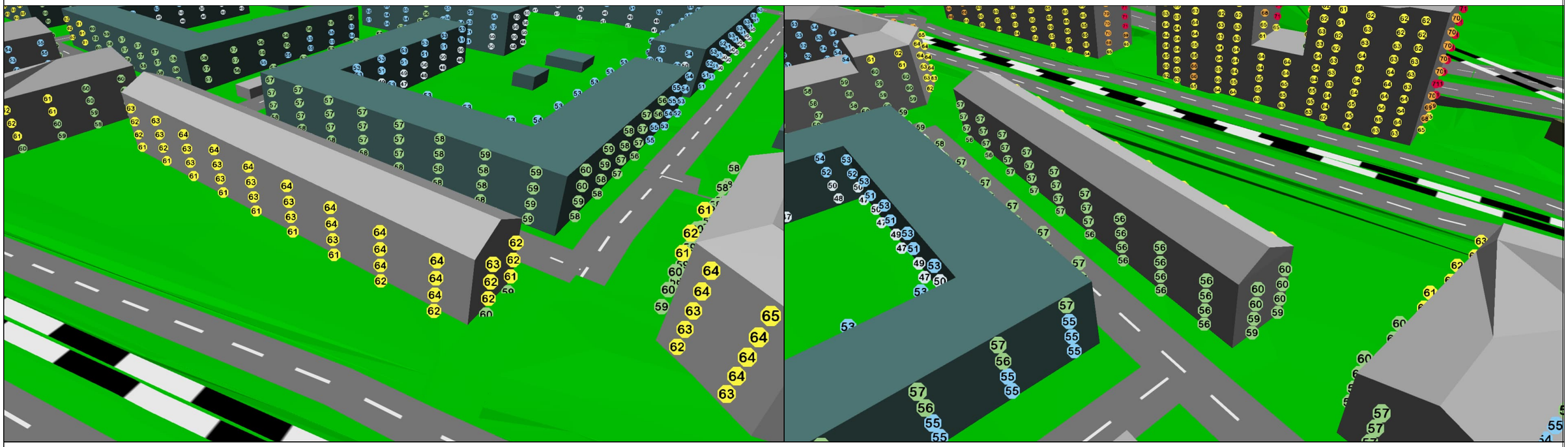


Bilaga 38A - Ljudnivå vid fasad, Kvarter L, utbyggnadsalternativ 2040

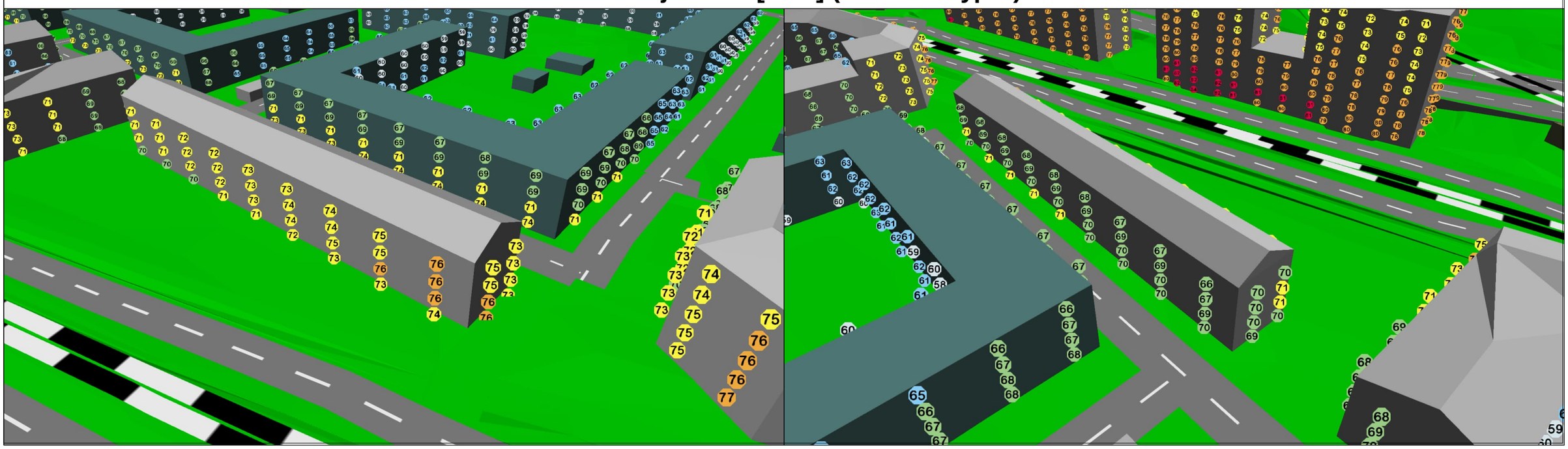
10357704 - Dp Brunnsbo Backa Delomr. 2
Datum: 18.12.25
WSP Sverige AB

40 km/h på Litteraturgatan
40 km/h för spåväg
Exkl. godstrafik på Bohusbanan (endast Max)

Ekvivalent ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)



Maximal ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)

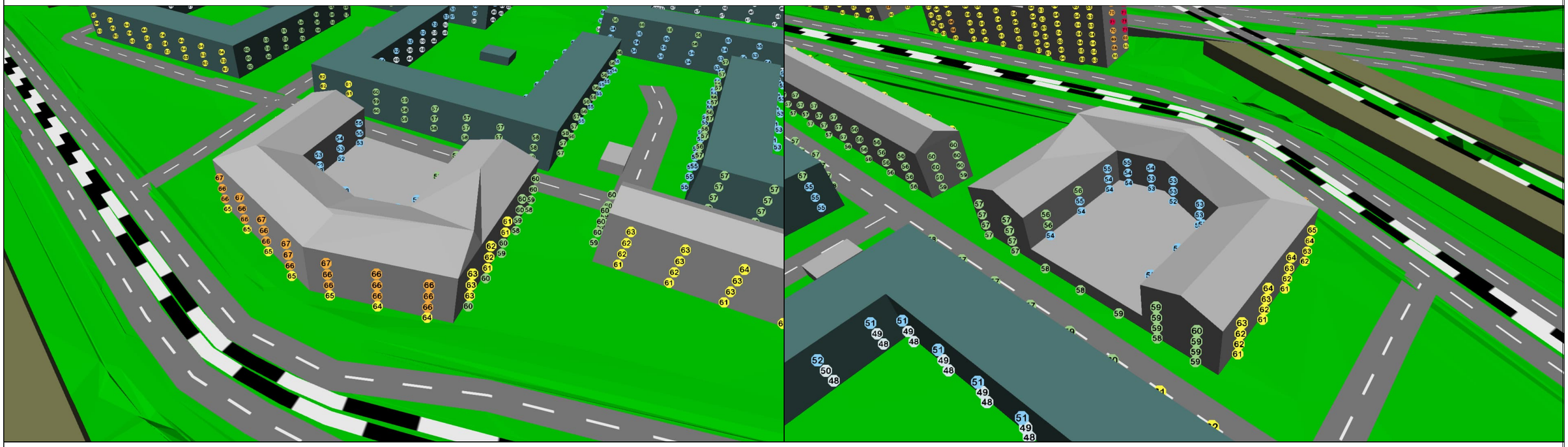


Bilaga 39A - Ljudnivå vid fasad, Kvarter M, utbyggnadsalternativ 2040

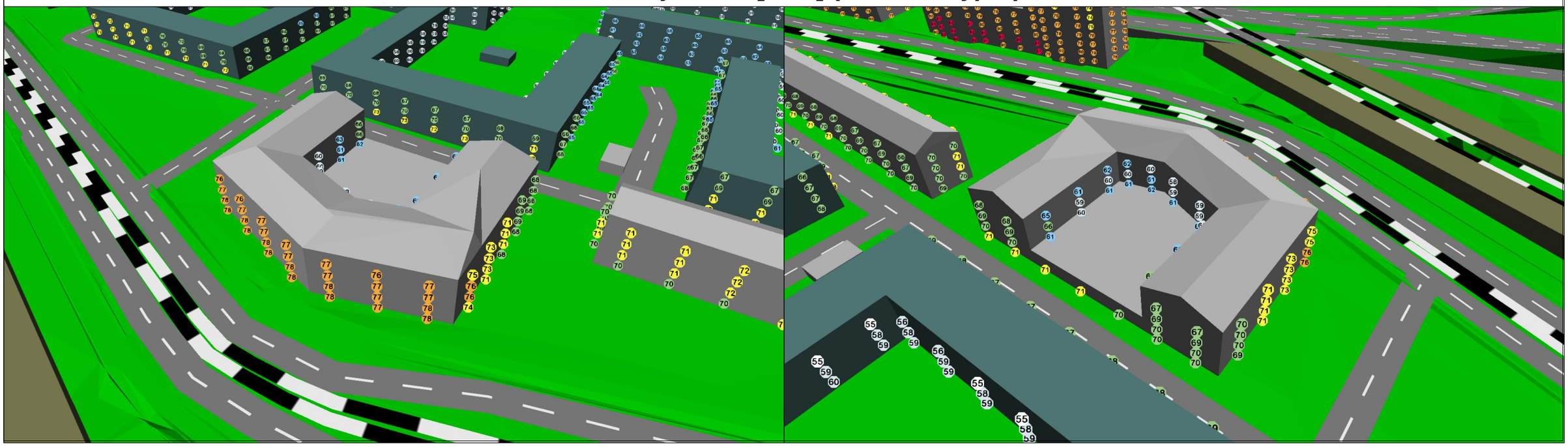
10357704 - Dp Brunnsbo Backa Delomr. 2
Datum: 18.12.25
WSP Sverige AB

40 km/h på Litteraturgatan
40 km/h för spåväg
Exkl. godstrafik på Bohusbanan (endast Max)

Ekvivalent ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)



Maximal ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)

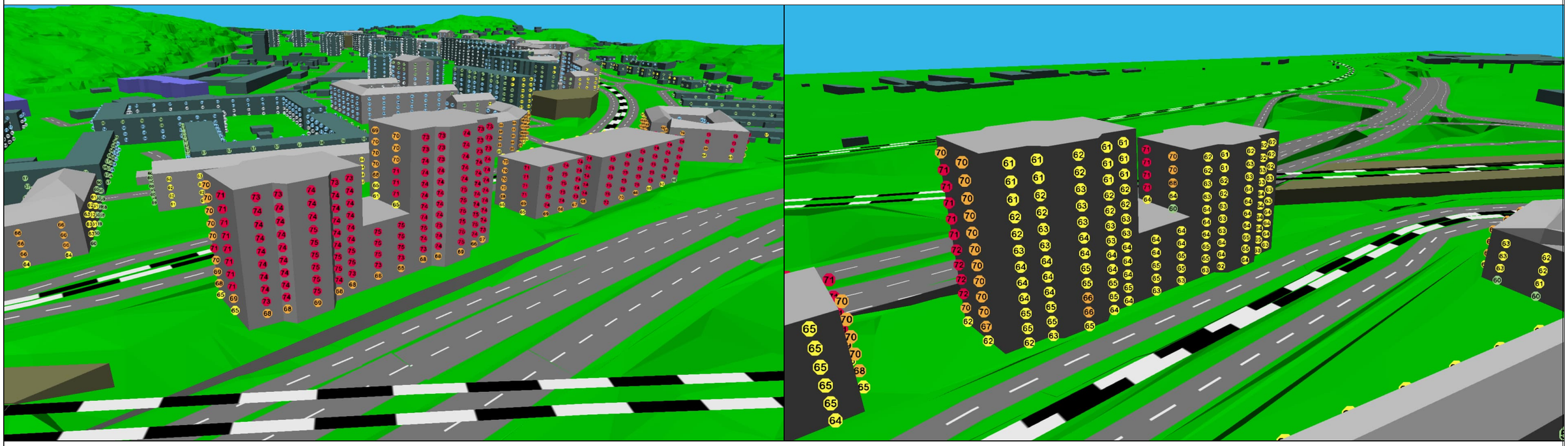


Bilaga 40A - Ljudnivå vid fasad, Kvarter N, utbyggnadsalternativ 2040

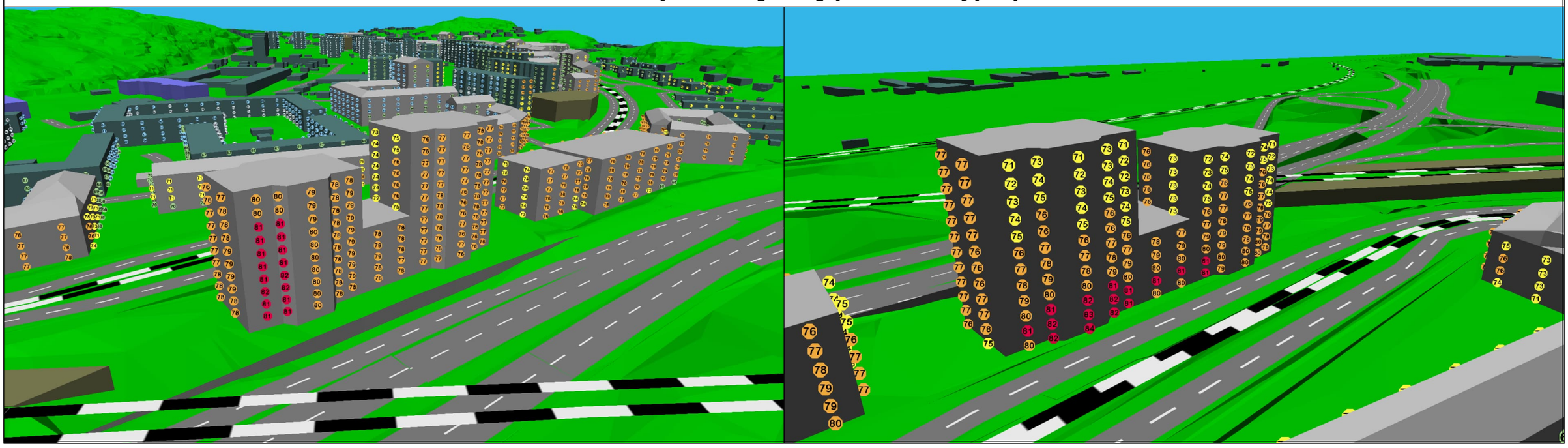
10357704 - Dp Brunnsbo Backa Delomr. 2
Datum: 18.12.25
WSP Sverige AB

40 km/h på Litteraturgatan
40 km/h för spåväg
Exkl. godstrafik på Bohusbanan (endast Max)

Ekvivalent ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)



Maximal ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)

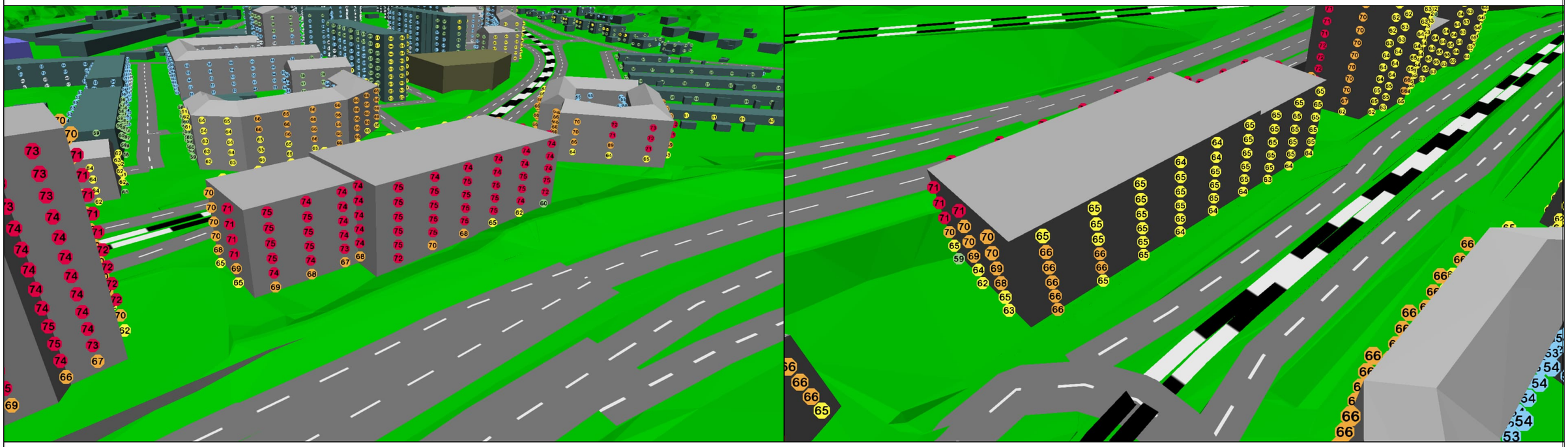


Bilaga 41A - Ljudnivå vid fasad, Kvarter O, utbyggnadsalternativ 2040

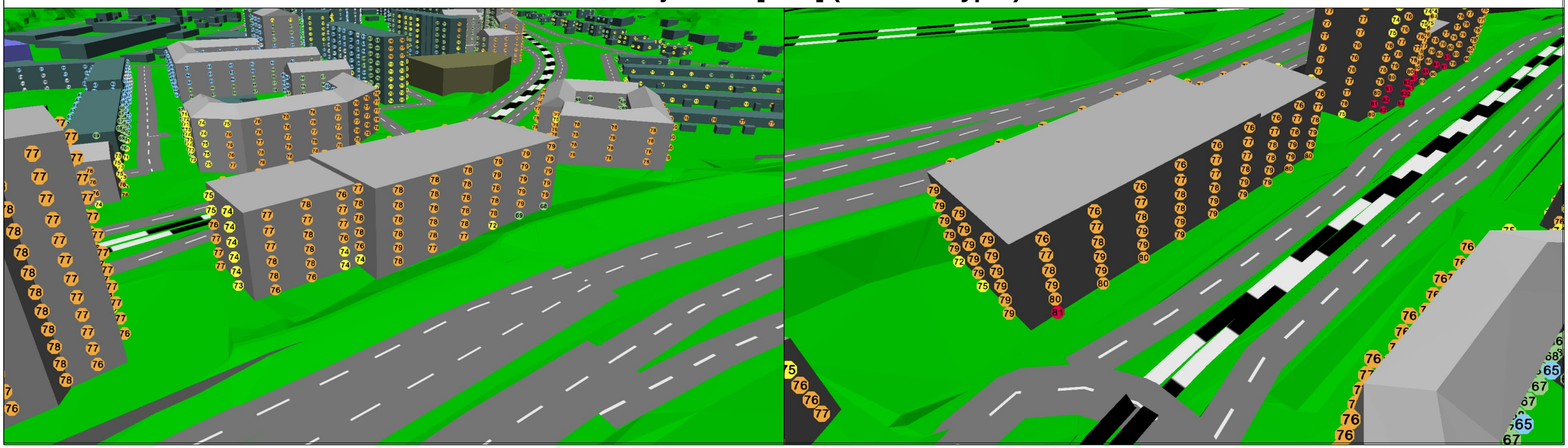
10357704 - Dp Brunnsbo Backa Delomr. 2
Datum: 18.12.25
WSP Sverige AB

40 km/h på Litteraturgatan
40 km/h för spåväg
Exkl. godstrafik på Bohusbanan (endast Max)

Ekvivalent ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)



Maximal ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)

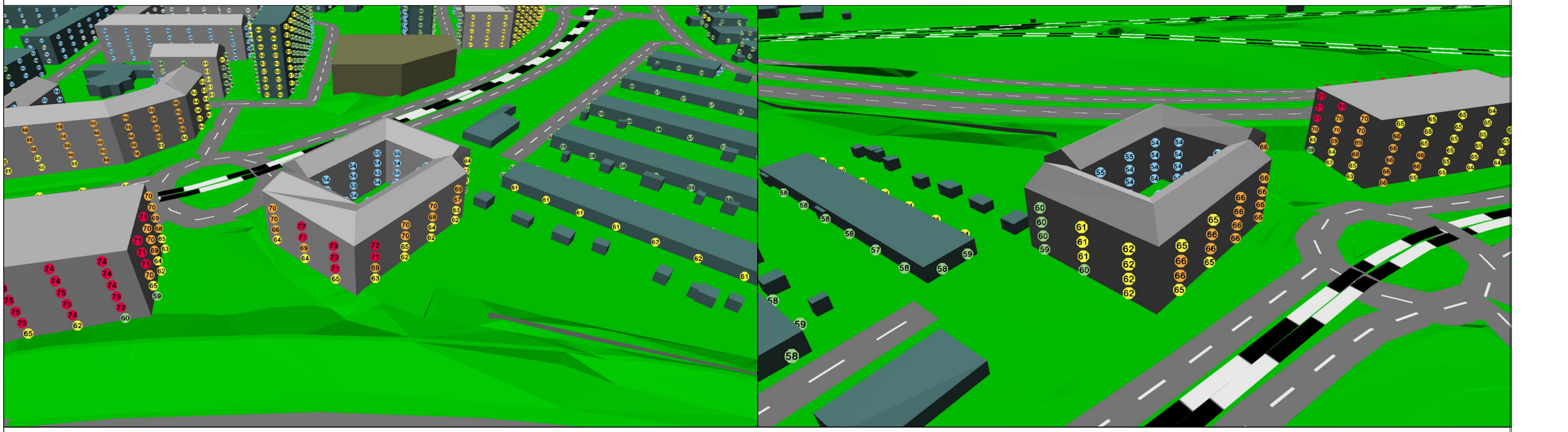


Bilaga 42A - Ljudnivå vid fasad, Kvarter P, utbyggnadsalternativ 2040

10357704 - Dp Brunnsbo Backa Delomr. 2
Datum: 18.12.25
WSP Sverige AB

40 km/h på Litteraturgatan
40 km/h för spåväg
Exkl. godstrafik på Bohusbanan (endast Max)

Ekvivalent ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)



Maximal ljudnivå [dBA] (alla trafiktyper)

