

DETALJPLAN SÖDRA SANDEN

UTREDNING AV BULLER FRÅN VÄGAR, SPÅRTRAFIK OCH VERKSAMHETER TILL DETALJPLAN



[1.0]

UPPDRAGSNUMMER 30030552

2021-12-17

SWECO SVERIGE AB

UPPDRAGSLEDARE	Elisabeth Nejdmo
HANDLÄGGARE	Johan Herzelius, Grzegorz Czul
GRANSKAD AV	Karl-Axel Johansson

Sweco
Södergatan 1

SE 462 34 Vänersborg, Sverige
Telefon +46 (0)521 57 55 50
Fax +46 (0)521 65510
www.sweco.se

Sweco Sverige AB
RegNo: 556767-9849
Styrelsens säte: Stockholm

Elisabeth Nejdmo

Mobil +46 (0)701 65 75 96
elisabeth.nejdmo@sweco.se

Sammanfattning

Skanska planerar att utveckla området Sanden i Vänersborg. Området är av Vänersborgs kommun utpekat som lämpligt att omvandla från dagens industrikaraktär till ett attraktivt område med bostäder, kontor och handel. Projektet drivs som en exploatörsdriven detaljplan där exploatören ansvarar för att ta fram underlag till planhandlingar.

Sweco har utfört en bullerutredning för att kartlägga bullersituationen för planerad ny bebyggelse vid Sanden i Vänersborg. Utredningen redovisar beräknade bullernivåer från väg- och spårtrafik för prognosåret 2040 och buller från närliggande verksamheter i nuläget.

Utredningen har studerat bullersituationen vid full utbyggnad, samt vid delvis utbyggnad. Situationen med fullständig utbyggnad studerar buller från väg- och spårtrafik samt buller från Vattenfalls fjärrvärmeanläggning och ICA-butiken öster om planområdet. I situationen med delvis utbyggnad inkluderas även buller från verksamheterna tillhörande Teknosan och Vänerhamn.

Beräkningsmodell för trafikbuller har upprättats enligt de nordiska beräkningsmetoderna för vägtrafikbuller och spårtrafik. Beräkningarna av buller från verksamheter är baserade på en gemensam nordisk modell för beräkning av externt industribuller, DAL32. Då variationer i drifttider förekommer inom verksamheter har beräkningar för ekvivalenta ljudnivåer för industri- och verksamhetsbuller redovisats för den förväntade mest bullriga timmen för dag, kväll och för natt.

Beräkningsresultat från buller från väg- och spårtrafik har jämförts mot riktvärden enligt förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader. Beräkningsresultat för buller från industri- och verksamheter har jämförts mot riktvärden enligt Boverkets vägledning för omgivningsbuller från industriell verksamhet och annan verksamhet med likartad ljudkaraktär.

Vid jämförelse av beräkningsresultat mellan situationen med fullständig och den med delvis utbyggnad går det att konstatera att situationen med delvis utbyggnad innebär stor risk för betydande bullerpåverkan till planerade bostäder från verksamheter. Det finns inga tillämpliga riktvärden gemensamt för båda typer av buller, men det förekommer en större störningsrisk om bostäder utsätts för mer än en typ av buller.

Om åtgärder upprättas för situationen med fullständig utbyggnad bör riktvärden för trafik- och verksamhetsbuller innehållas för nya bostadsbyggnader. För att säkerställa att planerade bostadsbyggnader innehåller gällande riktvärden för trafikbuller enligt SFS 2015:216 och riktvärden för verksamhetsbuller enligt Boverkets vägledning behöver åtgärder studeras för berörda byggnadskroppar.

För verksamhetsbuller bör de ljudkällor som har ett betydande bidrag till bullersituationen undersökas närmare för att dimensionera lämpliga åtgärder för att minska det beräknade bullerbidraget till omgivningen.

Sweco
Södergatan 1

SE 462 34 Vänersborg, Sverige
Telefon +46 (0)521 57 55 50
Fax +46 (0)521 65510
www.sweco.se

Sweco Sverige AB
RegNo: 556767-9849
Styrelsens säte: Stockholm

Elisabeth Nejdmo

Mobil +46 (0)701 65 75 96
elisabeth.nejdmo@sweco.se

4 (28)

DETALJPLAN SÖDRA SANDEN

2021-12-17

[1.0]

FEL! INGEN TEXT MED ANGIVET FORMAT I DOKUMENTET.

Innehållsförteckning

1	Bakgrund och syfte	3
1.1	Uppdragsbeskrivning	3
1.2	Utbyggnadsförslag	4
1.3	Beräkningsfall	5
2	Definitioner	6
3	Underlag	7
3.1	Kartmaterial	7
3.2	Trafikuppgifter för vägtrafik	7
3.3	Trafikuppgifter för spårtrafik	9
3.4	Verksamheter	9
4	Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader	13
4.1	Omgivningsbuller från industriell verksamhet och annan verksamhet med likartad ljudkaraktär	14
5	Metod	16
5.1	Noggrannhet	17
6	Resultat och analys	18
6.1	Buller från väg- och spårtrafik	18
6.2	Verksamhetsbuller	19
7	Slutsats	23
7.1	Samlad bedömning	24
7.2	Fortsatt arbete	24

Bilagor

Nr.	Beskrivning
0.1	Förteckning över ljudkällor
1.1	Fullständig utbyggnad - Väg- och spårtrafik - Dygnekvivalent ljudnivå
1.2	Fullständig utbyggnad - Vägtrafik - Maximal ljudnivå
1.3	Fullständig utbyggnad - Spårtrafik - Maximal ljudnivå
1.4	Fullständig utbyggnad - Väg- och spårtrafik - Dygnekvivalent ljudnivå (bottenplan)
1.5	Fullständig utbyggnad - Väg- och spårtrafik - Maximal ljudnivå (bottenplan)
2.1	Delvis utbyggnad - Väg- och spårtrafik - Dygnekvivalent ljudnivå
2.2	Delvis utbyggnad - Vägtrafik - Maximal ljudnivå
2.3	Delvis utbyggnad - Spårtrafik - Maximal ljudnivå
2.4	Delvis utbyggnad - Väg- och spårtrafik - Dygnekvivalent ljudnivå (bottenplan)
2.5	Delvis utbyggnad - Väg- och spårtrafik - Maximal ljudnivå (bottenplan)
3.1	Jämförelse full utbyggnad mot delvis utbyggnad - Väg- och spårtrafik - Dygnekvivalent ljudnivå
3.2	Jämförelse full utbyggnad mot delvis utbyggnad - Vägtrafik - Maximal ljudnivå
3.3	Jämförelse full utbyggnad mot delvis utbyggnad - Spårtrafik - Maximal ljudnivå
4.1	Delvis utbyggnad - Verksamhetsbuller 06.00–18.00, bullrigaste timmen, vardag
4.2	Delvis utbyggnad - Verksamhetsbuller 18.00–22.00, bullrigaste timmen, vardag
4.3	Delvis utbyggnad - Verksamhetsbuller 22.00–06.00, bullrigaste timmen, vardag
4.4	Delvis utbyggnad - Verksamhetsbuller 22.00–06.00, vardag
5.1	Delvis utbyggnad - Verksamhetsbuller 06.00–18.00, bullrigaste timmen, helg
5.2	Delvis utbyggnad - Verksamhetsbuller 18.00–22.00, bullrigaste timmen, helg
5.3	Delvis utbyggnad - Verksamhetsbuller 22.00–06.00, bullrigaste timmen, helg
5.4	Delvis utbyggnad - Verksamhetsbuller 22.00–06.00, helg
6.1	Fullständig utbyggnad - Verksamhetsbuller 06.00–18.00, bullrigaste timmen, vardag och helg
6.2	Fullständig utbyggnad – Verksamhetsbuller 18.00–22.00, bullrigaste timmen, vardag och helg
6.3	Fullständig utbyggnad – Verksamhetsbuller 22.00–06.00, bullrigaste timmen, vardag och helg
6.4	Fullständig utbyggnad - Verksamhetsbuller 22.00–06.00, vardag och helg

2 (24)

DETALJPLAN SÖDRA SANDEN
2021-12-17
[1.0]

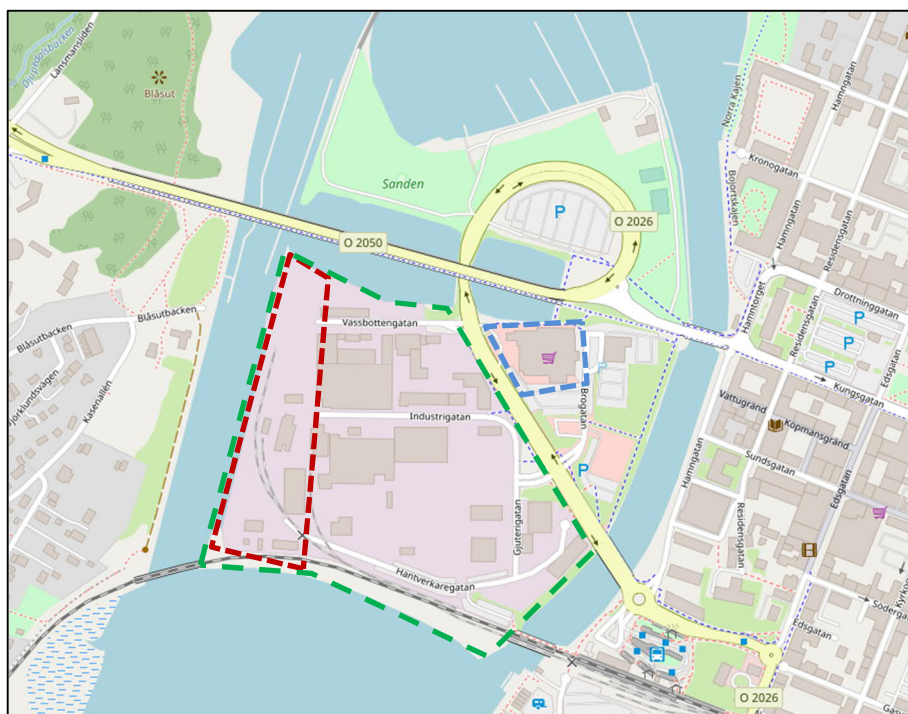
1 Bakgrund och syfte

Skanska planerar att utveckla området Sanden i Vänersborg. Området är av Vänersborgs kommun utpekad som lämpligt att omvandla från dagens industrikaraktär till ett attraktivt område med bostäder, kontor och handel. Projektet drivs som en exploitördriven detaljplan där exploitören ansvarar för att ta fram underlag till planhandlingar.

1.1 Uppdragsbeskrivning

Sweco har utfört en bullerutredning för att kartlägga bullersituationen för planerad ny bebyggelse vid Sanden i Vänersborg. Se Figur 1 för översikt över planområdet.

Utredningen redovisar beräknade bullernivåer från väg- och spårtrafik från närliggande vägar och spår samt buller från närliggande verksamheter. Utredningen inkluderar verksamhet inom hamnområdet från Teknosan, hamnkontoret, Vattenfall och befintlig ICA-butik nordöst om planerade byggnader.



Figur 1. Översikt över området Sanden i Vänersborg (nuläget). Verksamheter tillhörande Teknosan, Vänerhamn och Vattenfall inom röd markering. Ungefärligt planområde inom grön markering. ICA-butik inom blå markering.

Källa: Openstreetmaps.org

1.2 Utbyggnadsförslag

Utredningen har studerat bullerpåverkan till utbyggnadsförslaget enligt situationsplanen som visas i Figur 2 vid fullständig och delvis utbyggnad. Delvis utbyggnad innebär att inga nya byggnader uppförs i den västra delen av planområdet där i nuläget verksamheter tillhörande Teknosan och Vänerhamn finns.



Figur 2. Situationsplan för nya byggnader. Källa: Arkitektbyrå Design.

1.3 Beräkningsfall

Utredningen har studerat bullersituationen vid full utbyggnad, samt vid delvis utbyggnad. Situationen med fullständig utbyggnad studerar buller från väg- och spårtrafik för prognosåret 2040 samt buller från Vattenfalls fjärrvärmeanläggning och ICA-butiken öster om planområdet. I situationen med delvis utbyggnad inkluderas även buller från verksamheterna tillhörande Teknosan och Vänerhamn.

Då variationer i drifttider förekommer inom verksamheter har beräkningar för ekvivalenta ljudnivåer för industri- och verksamhetsbuller redovisats för den förväntade mest bullriga timmen för dag (06.00-18.00), kväll (18.00-22.00) och för natt (22.00-06.00). Beräkningar för industri- och verksamhetsbuller avser de värsta fallen som kan uppstå ur bullersynpunkt och återspeglar drift hos alla fasta ljudkällor samtidigt. Redovisade beräkningar utgör dimensionerande ljudnivåer för bedömning mot riktvärden under analys och slutsats.

Beräkningsfall:

- **Trafik - Trafikering år 2040 - Fullständig utbyggnad**
 - Dygnsekvivalent ljudnivå (L_{Aeq24}) – Väg- och spårtrafik
 - Maximal ljudnivå (L_{AFmax}) – Vägtrafik
 - Maximal ljudnivå (L_{AFmax}) – Spårtrafik
- **Trafik - Trafikering år 2040 - Delvis utbyggnad**
 - Dygnsekvivalent ljudnivå (L_{Aeq24}) – Väg- och spårtrafik
 - Maximal ljudnivå (L_{AFmax}) – Vägtrafik
 - Maximal ljudnivå (L_{AFmax}) – Spårtrafik
- **Industri- och verksamhetsbuller - Delvis utbyggnad, buller från Teknosan, Vänerhamn, Vattenfall och ICA. Vardag och helg.**
 - Mest bullriga timme under dagperiod (06.00-08.00)
 - Mest bullriga timme under kvällsperiod (18.00-19.00)
 - Mest bullriga timme under nattperiod (22.00-23.00)
 - Maximal ljudnivå under nattperiod (22.00-06.00)
- **Industri- och verksamhetsbuller - Fullständig utbyggnad, buller från Teknosan, Vänerhamn och ICA. Vardag och helg.**
 - Mest bullriga timme under dagperiod (06.00-08.00)
 - Mest bullriga timme under kvällsperiod (18.00-19.00)
 - Mest bullriga timme under nattperiod (22.00-23.00)
 - Maximal ljudnivå under nattperiod (22.00-06.00)

2 Definitioner

Ljud anges normalt med enheten dB, decibel. Ljudnivån kan emellertid avse ljudeffektnivå, ljudintensitetsnivå, ljudtrycksnivå etc. Det som avses i denna rapport är ljudtrycksnivå, och A-vägning, L_{pA} , vilket är ett sätt att anpassa ljudnivån till den upplevda nivån, alltså ett hörselanpassat mått. Ljudtrycksnivån anges normalt som maximalvärde eller ekvivalentvärde; L_{AFmax} eller L_{Aeq} . Maxvärdet används för att mäta tillfälliga ljudtoppar medan ekvivalentvärde är ett medelvärde över tid. I denna rapport avser ekvivalenta ljudnivåer det dygnsekvivalenta värdet (24 timmar) om inget annat anges. För maximalnivåer i denna rapport redovisas de med tidsvägning FAST.

3 Underlag

I följande kapitel redovisas indata och förutsättningar för utredningen.

3.1 Kartmaterial

Kartmaterial med byggnadsareor, byggnadshöjder, befintliga vägar och terrängmodell har mottagits från beställare och har bearbetats av Sweco för att användas till bullerberäkningar.

Underlaget omfattar följande filer:

- Utdrag_Sanden (2021-10-07) [DWG]
- LAS-data från Vänersborg kommun (2021-10-07) [LAS]
- Sanden Vänersborg 20211126 (2021-11-26) [DWG/PDF]

3.2 Trafikuppgifter för vägtrafik

Trafikdata till bullerberäkningar har hämtats från en fördjupad översiktsplan för Vänersborg utförd av Sweco och har räknats upp till 2040 års förväntade trafikmängder.

Exakt fördelning av tillkommande trafik på nya lokalvägar är inte känd vid upprättandet av den här rapporten. Tillkommande trafik har fördelats proportionellt mot tillkommande byggnaders BTA enligt underlag. Trafik från byggnader antas röra sig den kortaste sträckan till Vassbottenleden. För dessa vägar har 1% tung trafik antagits. Samma trafikmängder har använts i beräkningsfall med och utan befintliga verksamheter.

Trafikmängderna på vägarna visas som årsdygnstrafik (ÅDT), andelen passager av tunga fordon och skyltad hastighet i Tabell 1. Hastigheter på nya lokalvägar är inte kända och har satts till 40 km/h. Placering av vägar redovisas i bilagor.

Tabell 1. Trafikdata (prognos 2040) som använts till utredningen.

Väg	Total ÅDT 2040 [st]	Andel Tung trafik 2040 [%]	Hastighet [km/h]
Vassbottenleden	9900	6	40–50
Dalbobron	13 860	6	50
Residensbron	11 160	7	30–50
Vassbottenleden söder om Brogatan	12 060	6 ¹	40
Lokalväg 1 ²	259	12	40
Lokalväg 2 ²	220	12	40
Lokalväg 3 ²	141	12	40
Lokalväg 4 ²	148	12	40
Lokalväg 5 ²	200	12	40
Lokalväg 6 ²	329	12	40
Lokalväg 7 ²	709	12	40
Lokalväg 8 ²	92	12	40
Lokalväg 9 ²	801	12	40
Lokalväg 10 ²	1139	12	40
Lokalväg 11 ²	162	12	40
Lokalväg 12 ²	176	12	40
Lokalväg 13 ²	338	12	40

¹ Underlag saknas. Samma andel tung trafik är ansatt som Vassbottenleden.

² Schablonuppskattning då underlag saknas.

3.3 Trafikuppgifter för spårtrafik

Underlag för järnvägstrafikering har hämtats från Trafikverket prognos för år 2040¹ på sträckan Öxnered - Vänersborg. Hastigheter har hämtats från Trafikverkets webbplats NJDB². Underlag redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Trafikuppgifter för spårtrafik, prognos 2040 för sträckan Öxnered-Vänersborg.

Tågtyp i nordisk beräkningsmodell	Total ÅDT [st]	Medellängd [m]	Maxlängd [m]	Hastighet [km/h]
S-Goods	0,2	578	630	40–70
S-X60	59,6	160	160	40–70
S-X52/53	21	50	100	40–70
S-X52/53	1,8	110	110	40–70

3.4 Verksamheter

Information om bulleralstrande aktiviteter utomhus har mottagits genom samtal, mejl och platsbesök hos Teknosan, Vänerhamn och Vattenfalls fjärrvärmeverk som finns inom fastigheterna Fregatten 12, 23, 24 och 25. För närliggande ICA-butik har underlag för utredningen hämtats från en tidigare verksamhetsbullerutredning utförd av Akustikverkstan³.

Ljuddata för fasta ljudkällor (förutom de tillhörande ICA) grundas i närfältsmätningar utförda från ett platsbesök utfört 2021-11-08 av Grzegorz Czul från Sweco. Uppmätta ljudnivåer har använts för att ansätta källeffekter för fasta ljudkällor. Inkludering av fasta ljudkällor är begränsad till de ljudkällor som varit aktiva under platsbesöket. Fasta ljudkällors drift är i utredningen ansatt som konstant under beräknade tidsintervall.

Källljudeffekter och frekvensspektrum för intern trafik inom verksamhetsområdet, samt lastbilstransporter till och från verksamheten har hämtats från Swecos bibliotek med ljudkällor.

I bilaga 0.1 redovisas egenskaper hos de ljudkällor som studerats inom utredningen. Placering av ljudkällor redovisas i bilagor 4.1–6.4. I beräkningar för verksamhetsbuller har körbanor för lastbilar antagits då exakta körbanor inte är kända.

¹ 210415_trafikuppgifter_jarnvag_t21_och_bullerprognos_2040, Bullerprognos 2040, Senast uppdaterad: 2021-04-09, Trafikverket

² <https://njdbwebb.trafikverket.se/SeTransportnatverket>

³ Kartläggning av verksamhetsbuller till detaljplanområdet Galesen 1 m.fl, Sanden södra i Vänersborgs kommun, Rapport 19-105-R1, 2019-04-11, Akustikverkstan

3.4.1 Teknosan

Information kring drift och ljudkällor har mottagits genom platsbesök och samtal med Anders Larsson hos Teknosan. Se nedanstående sammanställning av verksamhetens drift:

Produktion sker mellan 06.00-23.30 måndag till torsdag och fredag 06.00-14.00. Lastning och lossning görs med två dieseltruckar mellan 07.00-16.00 och kan förekomma alla vardagar. En truck kör mellan fabriksbyggnaden och lagret. Den andra trucken arbetar med lastning och lossning vid lastbilstransporter.

Det kommer max tio lastbilar med bulk gods per vecka, ca två om dagen. Dessa kan komma när som helst under pågående produktion. Dessa lossas utomhus med kompressor öster om fabriksbyggnaden.

Under en vecka kommer det ca fyra lastbilar som lastas utomhus med truck. En bil i taget lastas. Samtliga lastbilar kan komma under samma dag. Lastning sker utomhus mellan lagerbyggnaden och vattnet.

Sex till åtta lastbilar kommer med pallat gods per vecka. Antalet kan variera efter behov. Lastning sker utomhus mellan lagerbyggnaden och vattnet. Det kan hända att alla kommer under samma dag.

Cirka tre lastbilar per dag kommer med råvaror i form av löst gods som lossas inomhus.

I Tabell 3 redovisas utdrag från verksamhetens miljötillstånd gällande buller, hämtat från verksamhetens miljörapport från 2017:

Tabell 3. Teknosans bullervillkor enligt verksamhetens miljörapport från 2017.

Buller från verksamheten skall begränsas så att det ej ger upphov till högre ekvivalent ljudnivå som riktvärde utomhus vid närliggande bostäder än:

55 dB(A) vardagar dagtid kl. 07 – 18

45 dB(A) nattetid kl. 22 – 07

50 dB(A) övrig tid

Momentana ljud nattetid får inte överskrida 55 dB(A)

3.4.2 Vattenfalls fjärrvärmeverk

Information kring drift och ljudkällor har mottagits via mail och samtal med Henrik Aleryd hos Vattenfall. På grund av att anläggningen inte var fullt aktiv vid utfört platsbesök har inte buller från skorstenar inkluderats i den här utredningen. Övriga identifierade fasta ljudkällor från platsbesök har inkluderats i utredningen. Nedan följer ett utdrag från en mailkonversation gällande drifttider:

"Anläggningen på Vassbotten, fastigheten Fregatten 24, är en spets och reservanläggning. Det innebär att den normalt har relativt få drifttimmar, kanske 20–30 timmar per år, 1–3 ggr/år."

I Tabell 4 redovisas utdrag från verksamhetens miljö tillstånd gällande buller:

Tabell 4. Utdrag ur Vattenfalls miljö tillstånd.

Buller från anläggningen skall utomhus vid närmaste bostadsbebyggelse begränsas till de värden som anges i naturvårdsverkets riktlinjer för externt industribuller.

<i>Dagtid</i>	<i>Kl. 07.00-18.00</i>	<i>50 dBA</i>
<i>Kvällstid</i>	<i>Kl. 18.00-22.00</i>	<i>45 dBA</i>
<i>Natttid</i>	<i>Kl. 22.00-07.00</i>	<i>40 dBA</i>
<i>Momentana ljud, natt</i>	<i>Kl.22.00-07.00</i>	<i>55 dBA</i>

3.4.3 Vänerhamn

Information kring drift och ljudkällor har mottagits via mail från Tobias Öst hos Vänerhamn. Se info nedan:

Vänerhamn huvuduppgift är att lasta och lossa fartyg i Vänersborgs hamn. Det sker mest hantering av dels bulk gods av typen malm, legeringar, grus, salt och ibland övrigt bulk gods och projektlaster. Vid lastning läggs lasten på kaj plan och lyfts i fartyget med kran. Vid lossning lyfts godset ur fartyget och ner på marken, sedan lyfts det upp med lastmaskin till lastbilar.

Vänerhamn använder sig av en spårkran och tre olika stora hjullastare. Vi har inga lastbilar, utan de hyrs in av lastägare vid behov, exempelvis lossning av fartyg. Under en lastning/ lossning sker det ca 100 lastbils transporter till och från hamnen.

Vänerhamn har arbetstid under vardagar 07:00-16:00. Vid enstaka tillfällen körs det övertid mellan tiderna 06:00-07:00, 16:00 -18:00, (18:00 - 22:00 men detta är mycket ovanligt att vi arbetar så sent på kvällarna.) Helgarbete kan förekomma. Inget nattarbete.

I Tabell 5 redovisas utdrag från verksamhetens miljö tillstånd gällande buller:

Tabell 5. Utdrag ur Vänerhamns miljötillstånd.

Buller från verksamheten ska begränsas så att den ekvivalenta ljudnivån utomhus vid bostäder inte överstiger följande riktvärden:

55 dB(A) vardagar kl. 7-18

50 dB(A) vardagar 18–22 samt söndag och helgdagar 7–18

45 dB(A) nattetid 22–7

Nattetid kl. 22-7 får den momentana ljudnivån utomhus vid bostäder inte överstiga 55 dB(A)

4 Förrdning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader

Nedan följer ett utdrag från förrdningen:

1 § I denna förrdning finns bestämmelser om riktvärden för buller utomhus för spårtrafik, vägar och flygplatser vid bostadsbyggnader. Förrdningen innehåller även bestämmelser när det gäller beräkning av bullervärden vid bostadsbyggnader. Denna förrdning är meddelad med stöd av 9 kap. 12 § miljöbalken.

Bestämmelserna i 3–8 §§ ska tillämpas vid bedömningen av om kravet på förebyggande av olägenhet för människors hälsa i 2 kap. 6 a § plan- och bygglagen (2010:900) är uppfyllt

1. vid planläggning,
2. i ärenden om bygglov, och
3. i ärenden om förhandsbesked.

Buller från spårtrafik och vägar

3 § Buller från spårtrafik och vägar bör inte överskrida

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

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

4 § Om den ljudnivå som anges i 3 § första stycket 1 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 inte överskrids mellan kl. 22.00 och 06.00 vid fasaden.

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

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

Beräkning av bullervärden

8 § Vid beräkning av bullervärden vid en bostadsbyggnad ska hänsyn tas till framtida trafik som har betydelse för bullersituationen.

4.1 Omgivningsbuller från industriell verksamhet och annan verksamhet med likartad ljudkaraktär

Nedan redovisas utdrag från Boverkets vägledning för omgivningsbuller från industriell verksamhet och annan verksamhet med likartad ljudkaraktär⁴.

I Tabell 6 redovisas gällande bedömningsgrunder för bullerpåverkan till omgivningen enligt Boverkets vägledning.

Nedan anges de riktvärden som bör gälla vid planläggning och bygglovsprövning av bostadsbebyggelse i områden som påverkas av industri- och annat verksamhetsbuller. Det är den som ska tillämpa plan och bygglagen som ska göra bedömningen och det kan i enskilda fall finnas skäl att tillämpa andra värden än de som anges i Tabell 6 och Tabell 7. Bästa möjliga ljudmiljö bör alltid eftersträvas. Observera att även den framtida situationen bör beaktas. Det kan alltså finnas anledning att göra en framåtblick som sträcker sig längre än detaljplanens genomförandetid.

Tabell 6. Högsta ekvivalenta ljudnivåer från industriell och annan verksamhet, uttryckt som frifältsvärde utomhus vid bostadsbyggnads fasad.

	L_{eq} dag (06–18)	L_{eq} kväll (kl. 18–22) Lördagar, söndagar och helgdagar Leq dag + kväll (kl. 06–22)	L_{eq} natt (22–06)
Zon A* Bostadsbyggnader bör kunna medges upp till angivna nivåer.	50 dBA	45 dBA	45 dBA
Zon B Bostadsbyggnader bör kunna medges upp till angivna nivåer förutsatt att tillgång till ljuddämpad sida finns och att byggnaderna bulleranpassas.	60 dBA	55 dBA	50 dBA
Zon C Bostadsbyggnader bör inte medges över angivna nivåer.	>60 dBA	>55 dBA	>50 dBA

*Vad avser buller från teknisk utrustning vid annat än industriell verksamhet tillämpas värdena för ljuddämpad sida enligt tabell 2 också på den exponerade sidan. Vid uteplats, om sådan planeras, gäller ljudnivåerna i Tabell 7.

⁴ Omgivningsbuller från industriell verksamhet och annan verksamhet med likartad ljudkaraktär, RAPPORT 2020:8, APRIL 2020, Boverket.

- I de fall den bullrande verksamheten endast pågår en del av någon av tidsperioderna ovan, eller om ljudnivån från verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande verksamheten pågår. Dock bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för minst en timme, även vid kortare händelser. Som komplement bör om möjligt även ekvivalent ljudnivå för respektive tidsperiod anges.

Utöver detta finns följande för frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad:

- Maximala ljudnivåer, $L_{Fmax} > 55$ dBA, bör inte förekomma nattetid klockan 22–06 annat än vid enstaka tillfällen. Om de berörda byggnaderna har tillgång till en ljuddämpad sida avser begränsningen den ljuddämpade sidan.
- Om ekvivalenta ljudnivåer inom zon A uppfylls, men maximala ljudnivåer regelbundet överskrider nattetid vid exponerad sida, bör bulleranpassning av bostadsbyggnader i enlighet med zon B göras. Om en sådan situation uppstår blir bedömningen därmed densamma som när den ekvivalenta ljudnivån är högre än riktvärdena i zon A.
- Vissa ljudkaraktärer är särskilt störningsframkallande. I de fall verksamhetens buller karakteriseras av ofta återkommande impulser som vid nitningsarbete, lossning av metallskrot och liknande, eller innehåller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter, bör värdena i tabellen sänkas med 5 dBA.
- Även lågfrekvent ljud kan upplevas som mycket störande. Därför behöver särskild hänsyn tas vid planering av bostäder om risken för lågfrekvent buller är påtaglig.

Tabell 7. Högsta ekvivalenta ljudnivåer från industriell och annan verksamhet på ljuddämpad sida, uttryckt som frifältsvärde utomhus vid bostadsbyggnads fasad, och vid uteplats.

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

5 Metod

Beräkningsmodell för trafikbuller har upprättats enligt de nordiska beräkningsmetoderna för vägtrafikbuller⁵ och spårtrafik⁶ för att beräkna ljudutbredning, ljudnivåer vid byggnader samt möjlighet till att anlägga uteplatser. Dygnssekivalenta- och maximala ljudnivåer har beräknats. Se sammanfattning av beräkningsparametrar i Tabell 8.

Beräkningarna av buller från verksamheter är baserade på en gemensam nordisk modell för beräkning av externt industribuller, DAL32⁷. Beräkningarna har utförts i oktavband och avser ett s.k. "medvindfall", dvs. vindriktning från källa till mottagare ($\pm 45^\circ$).

Tabell 8. Sammanställning av beräkningsparametrar.

Programvara	Soundplan 8.2
Upplösning och höjd för beräkning av ljudutbredning (redovisas som färgfält i bullerkartor)	5 x 5 m, 1,5 m höjd över mark.
Antal ljudreflektioner som inkluderats vid beräkningar av ljudutbredning	1 reflektion
Punkttäthet för beräkningspunkter vid byggnaders fasader	Mottagarpunkter är placerade 2 m över mark för första våningsplanet, därefter varje 2,8 m mellan övriga våningsplan. För varje våningsplan är mottagarpunkter placerade var tredje meter.
Antal beräknade ljudreflexer för mottagarpunkter vid fasad	3 reflektioner
Största sökavstånd mellan ljudkälla och mottagarpunkt	2000 m

Beräknade ljudnivåer vid fasader motsvarar frifältsvärden, dvs ljudnivå utan inverkan från ljudreflektion från egen fasad, men inklusive ljudreflektioner från övriga objekt.

Ljudutbredning redovisas som färgfält i bilagor med bullerutbredningskartor och visar inte ljudnivåer som frifältsvärden.

Dygnssekivalent ljudnivå L_{Aeq24} avser medelljudnivån under ett genomsnittligt årsmedeldygn utifrån årsdygnsmedeltrafik (ÅDT). Maximala ljudnivåer L_{AmaxF} avser beräknade ljudnivåer som överskrids fem gånger under natt (kl. 22-06). Beräknade

⁵ Vägtrafikbuller, Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996, rapport 4653, 1996, Naturvårdsverket.

⁶ Buller från spårtrafik, Nordisk beräkningsmodell, rapport 4935, 1999, Naturvårdsverket.

⁷ Kragh J, Andersen B, Jacobsen J: "Environment noise from industrial plants. General prediction method." Lydtekniskt laboratorium, report nr 32, Lyngby, Danmark 1982)

Ljudnivåer för maximala ljudnivåer avser endast lätta fordon från vägobjekt där färre än fem tunga fordonspassager sker under nattid (kl. 22-06).

5.1 Noggrannhet

Giltigheten för beräkningsmodellen för vägtrafik är begränsad till avstånd upp till 300 meter mätt vinkelrätt mot vägen vid neutrala eller måttliga medvindsförhållanden det vill säga 0–3 m/s medvind eller vid motsvarande temperaturgradienter. Osäkerheten i beräkningsresultaten bedöms vara cirka 3 dBA på 50 meters avstånd och cirka 5 dBA på 200 meters avstånd.

6 Resultat och analys

Nedan följer jämförelse mellan bedömningsgrunder och beräkningsresultat. Byggnadsnumrering och beräkningsresultat redovisas i sin helhet som i bilagor och delvis i kapitel 6.

6.1 Buller från väg- och spårtrafik

Nedan presenteras jämförelse mellan beräknade ljudnivåer från väg- och spårtrafik med aktuella riktvärden enligt SFS 2015:216.

6.1.1 Fullständig utbyggnad

Fasadljudnivåer

Resultat från beräkningar visar att riktvärde 60 dBA ekvivalent ljudnivå för bostäder med yta >35m² innehålls vid alla bostadsbyggnader inom planområdet förutom byggnad 9 och 38, där beräknade ekvivalenta ljudnivåer uppgår till 64 dBA vid fasader som vetter mot Vassbottenleden. Riktvärden kan fortfarande innehållas under förutsättning att bostäder där riktvärden överskrids får tillgång till dämpad sida enligt inforutan nedan:

4 § Om den ljudnivå som anges i 3 § första stycket 1 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 inte överskrids mellan kl. 22.00 och 06.00 vid fasaden.*

För byggnad 38 kan detta vara svårt att realisera på grund av att byggnaden överskrider 55 dBA ekvivalent ljudnivå i fasader som ansluter till de fasader som överskrider 60 dBA ekvivalent ljudnivå. Ett alternativ är att anlägga bostäder med yta <35m² vid berörda fasader eller undersöka åtgärder för att minska ljudnivåer vid utsatta fasader.

Riktvärde 65 dBA ekvivalent ljudnivå för bostäder med yta <35m² innehålls för alla bostadsbyggnader inom planområdet. Se bilagor 1.1–1.3.

Möjlighet till uteplatser

Möjligheten att anlägga uteplatser längs fasader och ytor är begränsade vid flertalet byggnader på grund av att riktvärden 50 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå överskrids. En möjlighet för att ge bostäder tillgång till uteplatser som innehåller riktvärden är att anlägga gemensamma uteplatser vid ytor i markplan där riktvärden innehålls enligt bilagor 1.4 och 1.5. Detta är generellt möjligt vid fasader som vetter bort från närliggande vägar och närliggande ytor.

Förutsatt att bostäder har tillgång till minst en uteplats som innehåller riktvärden 50 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå kan ytterligare uteplatser anläggas även om riktvärden överskrids.

6.1.2 Delvis utbyggnad

Vid jämförelse mellan alternativet med full utbyggnad och delvis utbyggnad utgörs skillnaden av antalet uppförda byggnader, justering av vägplacering samt 1–2 dB högre ekvivalenta ljudnivåer vid byggnader närmast ytan där Teknosan och Vänerhamn har sina verksamheter. Maximala ljudnivåer är upp till 5 dB högre vid samma byggnader. Skillnaden beror främst på att placering av en av de nya lokalvägarna är närmare de planerade byggnadskropparna i situationen med delvis utbyggnad. Se bilagor 4.1–4.3 där skillnaden i dB redovisas.

6.2 Verksamhetsbuller

Jämförelser mot aktuella riktvärden för ekvivalenta ljudnivåer utgår från den förväntade mest bullriga timmen under dag, kväll och natt, samt högsta momentana (maximal) ljudnivå under nattperioden 22–06, vilket innebär ett worst case utifrån tillgänglig information om planerad verksamhet.

6.2.1 Delvis utbyggnad

Beräkningsresultat har jämförts med riktvärden enligt Boverkets vägledning. Utvärdering av bullerpåverkan under den mest bullriga timmen under dag, kväll och natt för vardag sammanfattas i Tabell 9 och motsvarande under helg sammanfattas i Tabell 10.

Flertalet bostadsbyggnader riskerar att överskrida riktvärden för Zon A och Zon B under vardagar och under helgdagar, främst i närhet till den mellersta infarten till verksamhetsområdet där Teknosan, Vänerhamn och Vattenfalls anläggning finns. Den ljudkälla som har störst bullerbidrag till den mest utsatta bostadsbyggnaden utgörs av buller från öppna portar vid inlastning. Ljudkällan är inte dominant, utan flertalet ljudkällor har ett betydande bidrag till beräknad ljudnivå.

Gemensamt för alla tidsperioder är att byggnad 17 är den som är mest utsatt. Detta beror på byggnadens närhet till verksamheterna. Se bilagor 4.1–5.4.

Tabell 9. Sammanfattning av beräkningar för industri- och verksamhetsbuller från Teknosan, Vattenfall, Vänerhamn och ICA. Mest bullriga timmar under respektive tidsperiod under vardag.

Tidsperiod	Leq dag (06–18)	Leq kväll (18–22)	Leq natt (22–06)	Lmax natt (22–06)
Riktvärde Zon A	50 dBA	45 dBA	40 dBA	55 dBA
Överskridande byggnader	1, 2, 3, 4, 6, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 36, 37	1, 4, 6, 7, 8, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 35, 36, 37	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 38	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 35, 36, 37, 38
Högsta beräknade ljudnivå hos mest utsatta byggnad	62 dBA	61 dBA	61 dBA	76 dBA
Byggnad med högsta beräknade ljudnivå	17	17	17	17
Riktvärde Zon B	60 dBA	55 dBA	50 dBA	55 dBA
Överskridande finns vid byggnader	17	3, 17, 19, 21, 37	1, 3, 4, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 36, 37	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 35, 36, 37, 38
Högsta beräknade ljudnivå hos mest utsatta byggnad	62	61	61	76 dBA
Byggnad med högsta beräknade ljudnivå	17	17	17	17

Tabell 10. Sammanfattning av beräkningar för industri- och verksamhetsbuller från Teknosan, Vattenfall, Vänerhamn och ICA. Mest bullriga timme under dag, kväll och natt under helg.

Tidsperiod	Leq dag (06–18)	Leq kväll (18–22)	Leq natt (22–06)	Lmax natt (22–06)
Riktvärde Zon A	45 dBA	45 dBA	40 dBA	55 dBA
Överskridande byggnader	1, 3, 4, 6, 7, 8, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 35, 36, 37	1, 3, 4, 6, 7, 8, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 35, 36, 37	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 35, 36, 37, 38	3, 4, 17, 18, 19, 21
Högsta beräknade ljudnivå hos mest utsatta byggnad	61	61	61	64
Byggnad med högsta beräknade ljudnivå	17	17	17	17
Riktvärde Zon B	55 dBA	55 dBA	50 dBA	55 dBA
Överskridande finns vid byggnader	3, 17, 19, 21, 37	3, 17, 19, 21, 37	3, 4, 17, 18, 19, 20, 21, 36, 37	3, 4, 17, 18, 19, 21
Högsta beräknade ljudnivå hos mest utsatta byggnad	61	61	61	64
Byggnad med högsta beräknade ljudnivå	17	17	17	17

6.2.2 Verksamhetsbuller - Fullständig utbyggnad, buller från Vattenfalls och ICA-butik.

Beräkningsresultat har jämförts med riktvärden enligt Boverkets vägledning. Utvärdering av bullerpåverkan under den mest bullriga timmen under dag, kväll och natt för vardag och helg sammanfattas i Tabell 11.

Flertalet bostadsbyggnader riskerar att överskrida riktvärden för Zon A och Zon B under vardagar och under helgdagar, främst i närhet till Vattenfalls fjärrvärmeverk och i närhet till ICA. Gemensamt för alla tidsperioder är att byggnad 37 är den som är mest utsatt. Detta beror på byggnadens närhet till Vattenfalls anläggning verksamheterna. Se bilagor 6.1–6.4.

Tabell 11. Sammanfattning av beräkningar för industri- och verksamhetsbuller från Teknosan, Vattenfall, Vänerhamn och ICA. Mest bullriga timmar under respektive tidsperiod under vardag och helg.

Tidsperiod	Leq dag (06–18)	Leq kväll (18–22)	Leq natt (22–06)	Lmax natt (22–06)
Riktvärde Zon A	50 dBA	45 dBA	40 dBA	55 dBA
Överskridande byggnader	Inga överskridanden	21, 22, 37, 45	9, 10, 17, 21, 22, 35, 36, 37, 38, 43, 45	Inga överskridanden
Högsta beräknade ljudnivå hos mest utsatta byggnad	49	49	49	49
Byggnad med högsta beräknade ljudnivå	37	37	37	37
Riktvärde Zon B	60 dBA	55 dBA	50 dBA	55 dBA
Överskridande finns vid byggnader	Inga överskridanden	Inga överskridanden	Inga överskridanden	Inga överskridanden
Högsta beräknade ljudnivå hos mest utsatta byggnad	49	49	49	49
Byggnad med högsta beräknade ljudnivå	37	37	37	37

7 Slutsats

Trafikbuller – Fullständig utbyggnad och delvis utbyggnad

Beräkning av buller från väg- och spårtrafik för situationen med fullständig utbyggnad visar att riktvärden för bostäder med yta >35 m² enligt förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader innehålls vid de flesta planerade bostadsbyggnader förutom för två. Riktvärden kan fortfarande innehållas om bostäder utformas med tillgång till dämpad sida enligt trafikbullerförordningens definition.

Detta kan vara svårt att realisera för en av de berörda byggnaderna på grund av att de fasader som ansluter till överskridande fasader inte innehåller krav för dämpad sida. Ett alternativ är att anlägga bostäder med yta <35m² vid berörda fasader eller undersöka åtgärder för att minska ljudnivåer vid utsatta fasader. Riktvärde 65 dBA ekvivalent ljudnivå för bostäder med yta <35m² innehålls för alla bostadsbyggnader inom planområdet.

Möjligheten att anlägga uteplatser längs fasader och ytor är begränsade vid flertalet byggnader på grund av att riktvärden överskrids. En möjlighet för att ge bostäder tillgång till uteplatser som innehåller riktvärden är att anlägga gemensamma uteplatser vid ytor i markplan där riktvärden innehålls.

Vid jämförelse mellan alternativet med fullständig utbyggnad och delvis utbyggnad utgörs skillnaden i beräkningsresultat av 1–2 dB högre ekvivalenta ljudnivåer vid byggnader närmast ytan där Teknosan och Vänerhamn har sina verksamheter. Maximala ljudnivåer är upp till 5 dB högre vid samma byggnader.

Verksamhetsbuller – Delvis utbyggnad och fullständig utbyggnad

Beräkning av buller från verksamheter tillhörande Teknosan, Vänerhamn, Vattenfall och ICA visar att ljudnivåer i situationen med delvis utbyggnad riskerar att överskrida riktvärden för zon A och B vid flertalet byggnader. Detta kan konstateras för samtliga tidsperioders riktvärden under vardagar och helg, gällande flertalet planerade bostadsbyggnader under verksamheternas mest bullriga timme. Se avsnitt 6.2 för sammanställning av vilka byggnader som överskrider riktvärden för respektive studerad tidsperiod.

Beräkningar för situationen med fullständig utbyggnad innebär mindre bullerpåverkan från verksamheter, men överskridanden förekommer fortfarande men i mindre omfattning.

Under vardagar beräknas riktvärden för zon A överskridas vid fem planerade bostadsbyggnader för kvällsperioden och elva för nattperioden. Alla bostadsbyggnader innehåller riktvärden för zon B, vilket innebär att riktvärden enligt Boverkets vägledning kan innehållas förutsatt att byggnader som överskrider riktvärden för zon A har tillgång till en dämpad sida (enligt Boverkets definition). Detta kan vara svårt att realisera för bostadsbyggnaden i planområdets nordöstra hörn då byggnadskroppens utformning medför svårigheter att ge tillgång till en dämpad sida.

7.1 Samlad bedömning

Vid jämförelse av situationen med fullständig och den med delvis utbyggnad går det att konstatera att situationen med delvis utbyggnad innebär stor risk för betydande bullerpåverkan till planerade bostäder från verksamheter. Det finns inga tillämpbara riktvärden gemensamt för båda typer av buller, men det förekommer en större störningsrisk om bostäder utsätts för mer än en typ av buller.

Om åtgärder upprättas för situationen med fullständig utbyggnad bör riktvärden för trafik- och verksamhetsbuller innehållas för nya bostadsbyggnader. Se 7.2 för angående åtgärder och fortsatt arbete.

7.2 Fortsatt arbete

För att säkerställa att planerade bostadsbyggnader innehåller gällande riktvärden för trafikbuller enligt SFS 2015:216 och riktvärden för verksamhetsbuller enligt Boverkets vägledning behöver åtgärder studeras för berörda byggnadskroppar.

För trafikbuller kan åtgärder utgöras av justering av byggnadskroppars utformning för att möjliggöra tillgång till dämpad sida. Där detta inte är möjligt kan mindre bostäder <35 m² planläggas där inte riktvärde 65 dBA ekvivalent ljudnivå överskrids. Andra möjliga alternativ är att justera byggnaders placering i förhållande till de vägar som ger störst bullerbidrag, begränsa hastighet eller upprätta vägnära åtgärder.

För verksamhetsbuller bör de ljudkällor som har ett betydande bidrag till bullersituationen undersökas närmare för att dimensionera lämpliga åtgärder för att minska det beräknade bullerbidraget till omgivningen.

BILAGA 0.1 - Förteckning av bullerkällor

Utredning av buller från vägar, spårtrafik och verksamheter till detaljplan

Skanska

Uppdragsnummer: 30030552

Datum: 2021-12-17

ID i bilagor	Ljudkälla	Typ av källa	Ljudkälla källoeffekt [dBA]			Drift under bullrigaste timme i beräkningar		
			L _{WA} / m, m2	L _{WA}	L _{WAm} ax	Dag (06.00-18.00)	Kväll (18.00-22.00)	Natt (22.00-06.00)
1	B - Öppna portar vid inlastning	Area	80	92	97	Konstant drift	Konstant drift	Konstant drift
2	E - Västra fasaden	Area	65	78	82	Konstant drift	Konstant drift	Konstant drift
3	F1 - Kran bas	Punkt	100	100	Ej beräknad	50% aktivitet		
4	G1 - Lastning (släpp på hög)	Punkt	96	96	Ej beräknad	50% aktivitet		
5	I1 - Fläkt	Punkt	83	83	85	Konstant drift	Konstant drift	Konstant drift
6	I2 - Fläkt	Punkt	87	87	89	Konstant drift	Konstant drift	Konstant drift
9	ICA (A)	Punkt	91	91	91	Konstant drift	Konstant drift	Konstant drift
7	ICA (B)	Punkt	84	84	84	Konstant drift	Konstant drift	Konstant drift
10	ICA (C)	Punkt	78	78	78	Konstant drift	Konstant drift	Konstant drift
8	ICA (D)	Punkt	66	66	66	Konstant drift	Konstant drift	Konstant drift
12	Lastbilar teknosan råvaror löst gods som lossas inomhus	Linje	61	82	107	2 lastbilar	2 lastbilar	2 lastbilar
11	Lastbilar teknosan råvaror löst gods som lossas inomhus	Linje	61	75	107	1 lastbil	1 lastbil	1 lastbil
13	Teknosan - A - Fläkt i fasad	Punkt	76	76	81	Konstant drift	Konstant drift	Konstant drift
14	Teknosan - C - Aspirationsfläkt västra fasaden	Punkt	96	96	97	Konstant drift	Konstant drift	Konstant drift
15	Teknosan - D - Ljudkälla på fasad	Punkt	95	95	96	Konstant drift	Konstant drift	Konstant drift
16	Teknosan - Dieseltruck arbete lastbilar	Punkt	79	79	112	Konstant drift		
17	Teknosan - Dieseltruck arbete mellan lager och fabrik	Linje	59	79	112	Konstant drift		
18	Teknosan - H - Kompressor	Punkt	95	95	97	Konstant drift	Konstant drift	Konstant drift
19	Teknosan - Lastbilar med bulkgoods	Linje	61	84	107	2 lastbilar	2 lastbilar	2 lastbilar
20	Teknosan - Lastbilar som lastas med truck	Linje	61	86	107	2 lastbilar	2 lastbilar	2 lastbilar
21	Teknosan Lastbilar pallat gods	Linje	61	86	107	1 lastbil	1 lastbil	1 lastbil
22	Vänerhamn hjullastare 1/3	Area	41	79	112	Konstant drift		
23	Vänerhamn hjullastare 2/3	Area	41	79	112	Konstant drift		
24	Vänerhamn hjullastare 3/3	Area	41	79	112	Konstant drift		
25	Vänerhamn lastbilstransporter 1/3	Linje	61	81	107	8 lastbilsrörelser		
26	Vänerhamn lastbilstransporter 2/3	Linje	61	77	107	8 lastbilsrörelser		
27	Vänerhamn lastbilstransporter 3/3	Linje	61	83	107	8 lastbilsrörelser		



Bullerutredning Bilaga 1.1

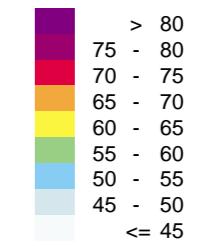
Utbyggnadsalternativ med trafikering år 2040
Fullständig utbyggnad

Kund: Skanska
Projekt: Bullerutredning Sanden

Ljudnivåer i färgfält redovisas inklusive
en reflektion, 1,5 m ö mark (ej frifältsvärde)

Fasadljudnivåer redovisas inklusive tre
reflektioner som frifältsvärde och avser
högsta ljudnivå på något våningsplan i varje
punkt.

Dygnsekivalent ljudnivå
Väg- och spårtrafik
 L_{eq24} dB(A)



Teckenförklaring

- Ny bostadsbyggnad
- Ny övrig byggnad
- Verksamhet
- Övrig byggnad
- Komplementbyggnader
- Höjdlinjer
- Beräkningsområde



HANDLÄGGARE
SEHERZ

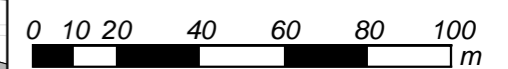
PROJEKT NR:
30030552

ORT
Göteborg

DATUM
2021-12-17

SKALA
1:1800

FORMAT
A3





Bullerutredning Bilaga 1.2

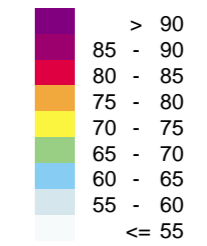
Utbyggnadsalternativ med trafikering år 2040
Fullständig utbyggnad

Kund: Skanska
Projekt: Bullerutredning Sanden

Ljudnivåer i färgfält redovisas inklusive
en reflektion, 1,5 m ö mark (ej frifältsvärde)

Fasadljudnivåer redovisas inklusive tre
reflektioner som frifältsvärde och avser
högsta ljudnivå på något våningsplan i varje
punkt.

Maximal ljudnivå
Vägrafik
L_{Fmax} dB(A)



Teckenförklaring

- Ny bostadsbyggnad
- Ny övrig byggnad
- Verksamhet
- Övrig byggnad
- Komplementbyggnader
- Höjdlinjer
- Beräkningsområde



HANDLÄGGARE
SEHERZ

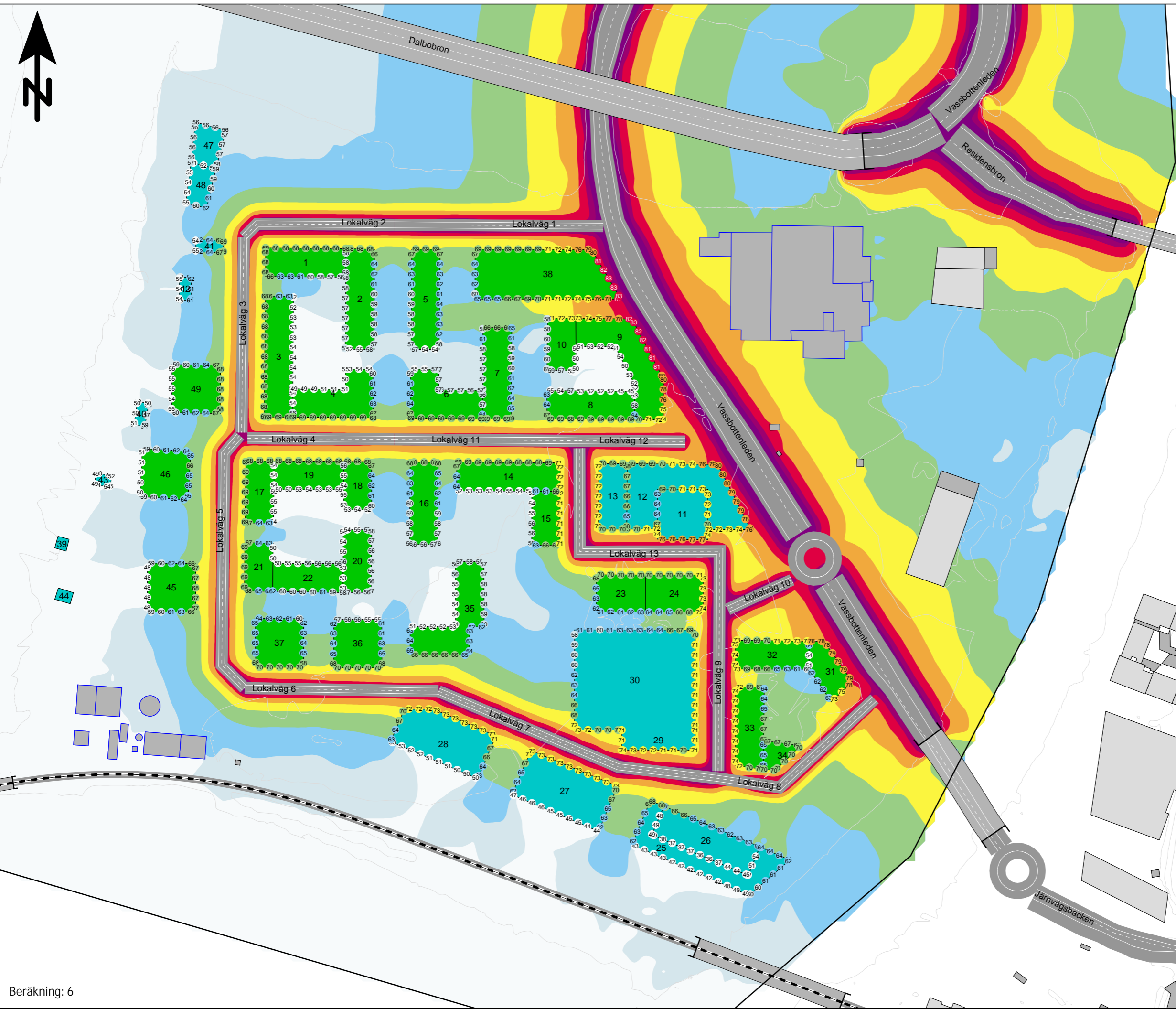
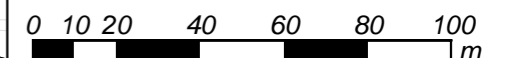
PROJEKT NR:
30030552

ORT
Göteborg

DATUM
2021-12-17

SKALA
1:1800

FORMAT
A3





Bullerutredning Bilaga 1.3

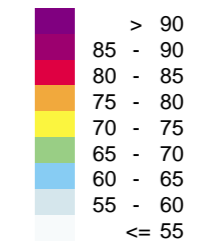
Utbyggnadsalternativ med trafikering år 2040
Fullständig utbyggnad

Kund: Skanska
Projekt: Bullerutredning Sanden

Ljudnivåer i färgfält redovisas inklusive
en reflektion, 1,5 m ö mark (ej frifältsvärde)

Fasadljudnivåer redovisas inklusive tre
reflektioner som frifältsvärde och avser
högsta ljudnivå på något våningsplan i varje
punkt.

Maximal ljudnivå
Spårtrafik
 L_{Fmax} dB(A)



Teckenförklaring

- Ny bostadsbyggnad
- Ny övrig byggnad
- Verksamhet
- Övrig byggnad
- Komplementbyggnader
- Höjdlinjer
- Beräkningsområde



HANDLÄGGARE
SEHERZ

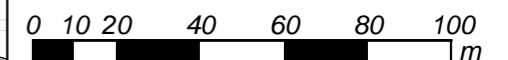
PROJEKT NR:
30030552

ORT
Göteborg

DATUM
2021-12-17

SKALA
1:1800

FORMAT
A3





Bullerutredning Bilaga 1.4

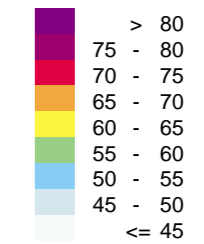
Utbyggnadsalternativ med trafikering år 2040
Fullständig utbyggnad

Kund: Skanska
Projekt: Bullerutredning Sanden

Ljudnivåer i färgfält redovisas inklusive
en reflektion, 1,5 m ö mark (ej frifältsvärde)

Fasadljudnivåer redovisas inklusive tre
reflektioner som frifältsvärde och avser
ljudnivå på bottenplan.

Dygnsekivalent ljudnivå
Väg- och spårtrafik
 L_{eq24} dB(A)



Teckenförklaring

- Ny bostadsbyggnad
- Ny övrig byggnad
- Verksamhet
- Övrig byggnad
- Komplementbyggnader
- Höjdlinjer
- Beräkningsområde



HANDLÄGGARE
SEHERZ

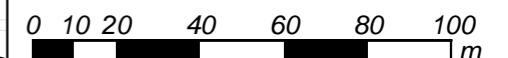
PROJEKT NR:
30030552

ORT
Göteborg

DATUM
2021-12-17

SKALA
1:1800

FORMAT
A3





Bullerutredning Bilaga 1.5

Utbyggnadsalternativ med trafikering år 2040
Fullständig utbyggnad

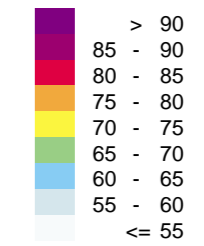
Kund: Skanska
Projekt: Bullerutredning Sanden

Ljudnivåer i färgfält redovisas inklusive
en reflektion, 1,5 m ö mark (ej frifältsvärde)

Fasadljudnivåer redovisas inklusive tre
reflektioner som frifältsvärde och avser
ljudnivå på bottenplan.

Maximal ljudnivå från väg- eller spårtrafik
i varje beräkningspunkt.

L_{Fmax} dB(A)



Teckenförklaring

- Ny bostadsbyggnad
- Ny övrig byggnad
- Verksamhet
- Övrig byggnad
- Komplementbyggnader
- Höjdlinjer
- Beräkningsområde



HANDLÄGGARE
SEHERZ

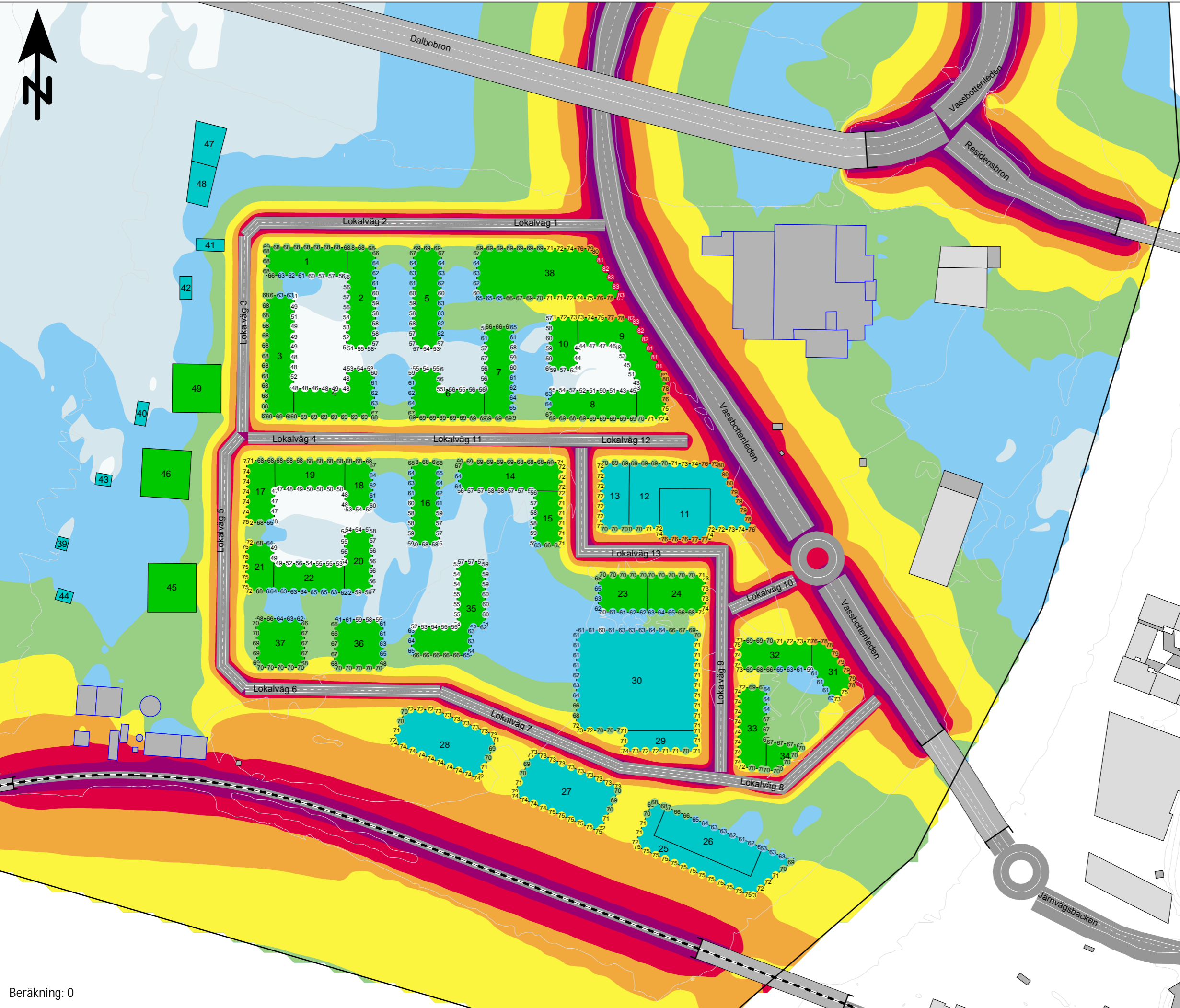
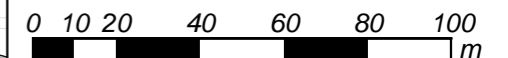
PROJEKT NR:
30030552

ORT
Göteborg

DATUM
2021-12-17

SKALA
1:1800

FORMAT
A3



Beräkning: 0



Bullerutredning Bilaga 2.1

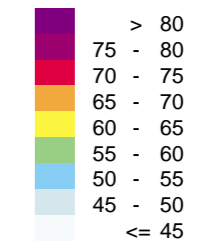
Utbyggnadsalternativ med trafikering år 2040
Ej fullständig utbyggnad

Kund: Skanska
Projekt: Bullerutredning Sanden

Ljudnivåer i färgfält redovisas inklusive
en reflektion, 1,5 m ö mark (ej frifältsvärde)

Fasadljudnivåer redovisas inklusive tre
reflektioner som frifältsvärde och avser
högsta ljudnivå på något våningsplan i varje
punkt.

Dygnsekivalent ljudnivå
Väg- och spårtrafik
 L_{eq24} dB(A)



Teckenförklaring

- Ny bostadsbyggnad
- Ny övrig byggnad
- Verksamhet
- Övrig byggnad
- Komplementbyggnader
- Höjdlinjer
- Beräkningsområde



HANDLÄGGARE
SEHERZ

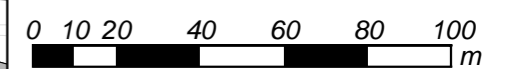
PROJEKT NR:
30030552

ORT
Göteborg

DATUM
2021-12-17

SKALA
1:1800

FORMAT
A3





Bullerutredning Bilaga 2.2

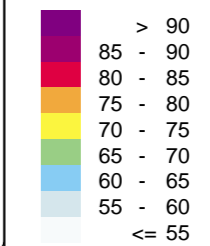
Utbyggnadsalternativ med trafikering år 2040
Ej fullständig utbyggnad

Kund: Skanska
Projekt: Bullerutredning Sanden

Ljudnivåer i färgfält redovisas inklusive
en reflektion, 1,5 m ö mark (ej frifältsvärde)

Fasadljudnivåer redovisas inklusive tre
reflektioner som frifältsvärde och avser
högsta ljudnivå på något våningsplan i varje
punkt.

Maximal ljudnivå
Vägrafik
 L_{Fmax} dB(A)



Teckenförklaring

- Ny bostadsbyggnad
- Ny övrig byggnad
- Verksamhet
- Övrig byggnad
- Komplementbyggnader
- Höjdlinjer
- Beräkningsområde



HANDLÄGGARE
SEHERZ

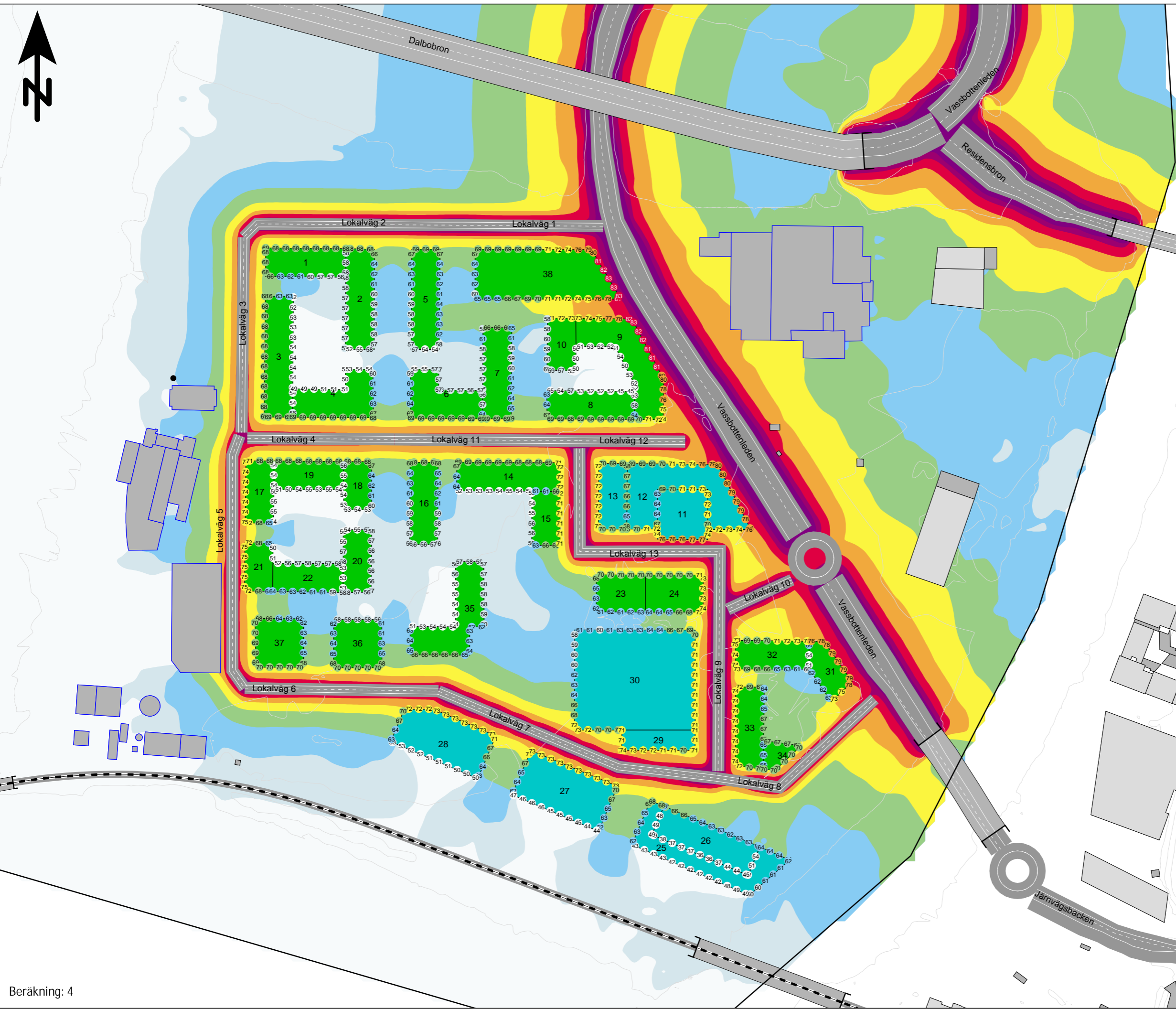
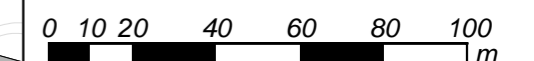
PROJEKT NR:
30030552

ORT
Göteborg

DATUM
2021-12-17

SKALA
1:1800

FORMAT
A3





Bullerutredning Bilaga 2.3

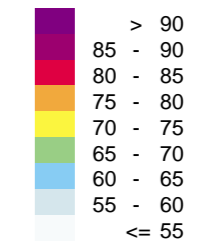
Utbyggnadsalternativ med trafikering år 2040
Ej fullständig utbyggnad

Kund: Skanska
Projekt: Bullerutredning Sanden

Ljudnivåer i färgfält redovisas inklusive
en reflektion, 1,5 m ö mark (ej frifältsvärde)

Fasadljudnivåer redovisas inklusive tre
reflektioner som frifältsvärde och avser
högsta ljudnivå på något våningsplan i varje
punkt.

Maximal ljudnivå
Spårtrafik
 L_{Fmax} dB(A)



Teckenförklaring

- Ny bostadsbyggnad
- Ny övrig byggnad
- Verksamhet
- Övrig byggnad
- Komplementbyggnader
- Höjdlinjer
- Beräkningsområde



HANDLÄGGARE
SEHERZ

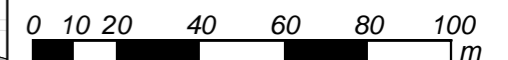
PROJEKT NR:
30030552

ORT
Göteborg

DATUM
2021-12-17

SKALA
1:1800

FORMAT
A3





Bullerutredning Bilaga 2.4

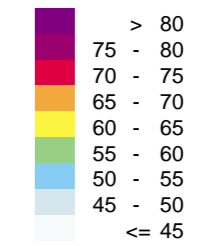
Utbyggnadsalternativ med trafikering år 2040
Ej fullständig utbyggnad

Kund: Skanska
Projekt: Bullerutredning Sanden

Ljudnivåer i färgfält redovisas inklusive
en reflektion, 1,5 m ö mark (ej frifältsvärde)

Fasadljudnivåer redovisas inklusive tre
reflektioner som frifältsvärde och avser
ljudnivå på bottenplan.

Dygnsekivalent ljudnivå
Väg- och spårtrafik
 L_{eq24} dB(A)



Teckenförklaring

- Ny bostadsbyggnad
- Ny övrig byggnad
- Verksamhet
- Övrig byggnad
- Komplementbyggnader
- Höjdlinjer
- Beräkningsområde



HANDLÄGGARE
SEHERZ

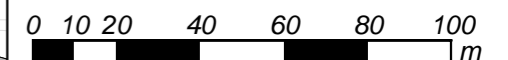
PROJEKT NR:
30030552

ORT
Göteborg

DATUM
2021-12-17

SKALA
1:1800

FORMAT
A3





Bullerutredning Bilaga 2.5

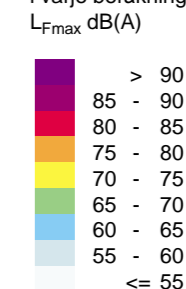
Utbyggnadsalternativ med trafikering år 2040
Ej fullständig utbyggnad

Kund: Skanska
Projekt: Bullerutredning Sanden

Ljudnivåer i färgfält redovisas inklusive
en reflektion, 1,5 m ö mark (ej frifältsvärde)

Fasadljudnivåer redovisas inklusive tre
reflektioner som frifältsvärde och avser
ljudnivå på bottenplan.

Maximal ljudnivå från väg- eller spårtrafik
i varje beräkningspunkt.



- Ny bostadsbyggnad
- Ny övrig byggnad
- Verksamhet
- Övrig byggnad
- Komplementbyggnader
- Höjdlinjer
- Beräkningsområde



HANDLÄGGARE
SEHERZ

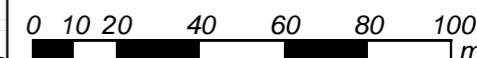
PROJEKT NR:
30030552

ORT
Göteborg

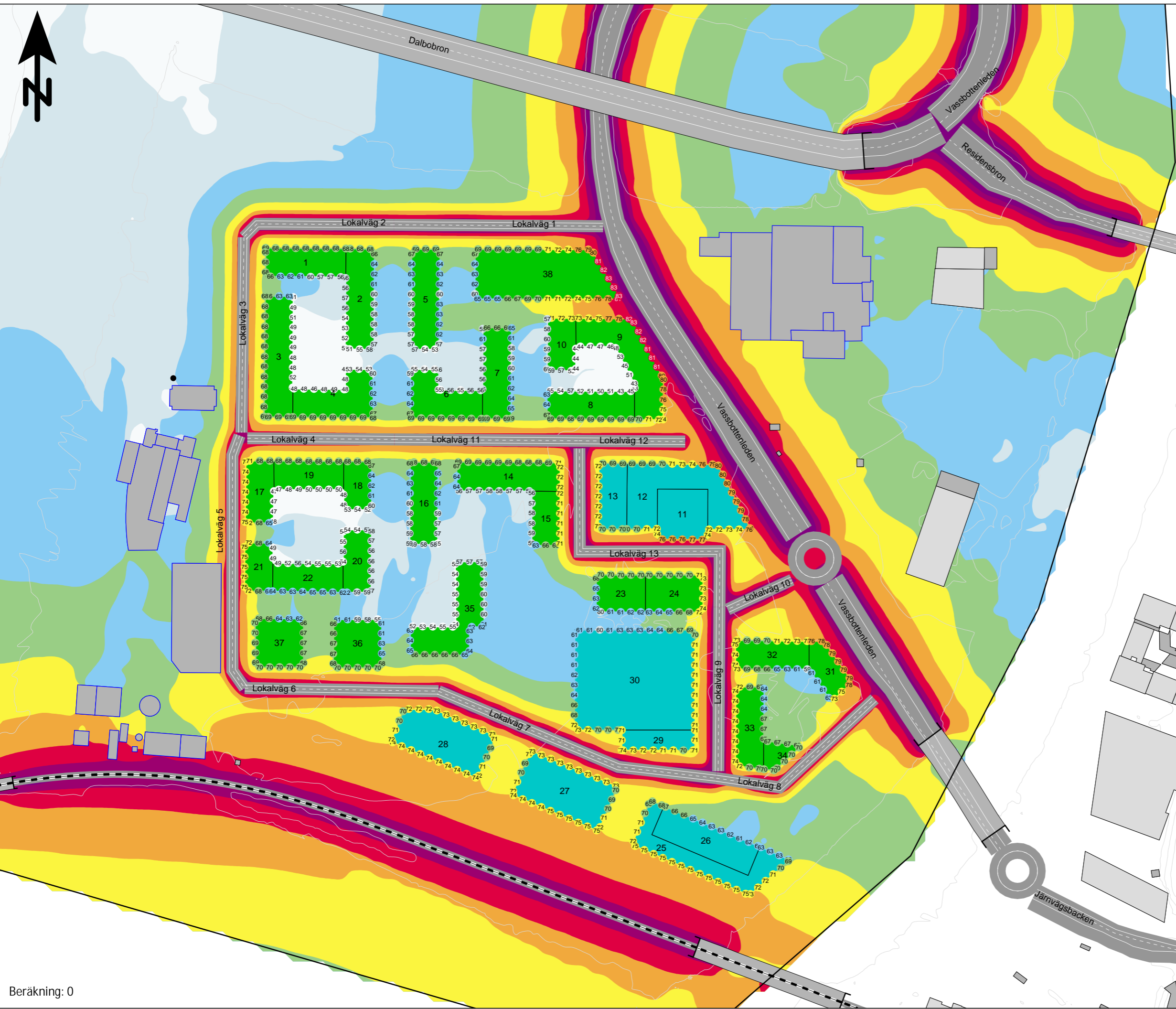
DATUM
2021-12-17

SKALA
1:1800

FORMAT
A3



Beräkning: 0





Bullerutredning Bilaga 3.1

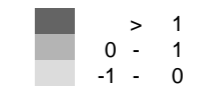
Utbyggnadsalternativ med trafikering år 2040
Jämförelse trafikbuller fullständig och ej fullständig utbyggnad

Kund: Skanska
Projekt: Bullerutredning Sanden

Ljudnivåer i färgfält redovisas inklusive en reflektion, 1,5 m ö mark (ej frifältsvärde)

Fasadljudnivåer redovisas inklusive tre reflektioner som frifältsvärde och avser högsta ljudnivå på något våningsplan i varje punkt.

Skillnad i dygnsekvivalent ljudnivå
Väg- och spårtrafik
 L_{eq24} dB(A)



Teckenförklaring

- Ny bostadsbyggnad
- Ny övrig byggnad
- Verksamhet
- Övrig byggnad
- Komplementbyggnader
- Höjdlinjer
- Beräkningsområde



HANDLÄGGARE
SEHERZ

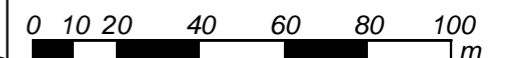
PROJEKT NR:
30030552

ORT
Göteborg

DATUM
2021-12-17

SKALA
1:1800

FORMAT
A3



Beräkning: 0



Bullerutredning Bilaga 3.2

Utbyggnadsalternativ med trafikering år 2040
Jämförelse trafikbuller fullständig och ej
fullständig utbyggnad

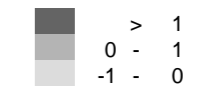
Kund: Skanska
Projekt: Bullerutredning Sanden

Ljudnivåer i färgfält redovisas inklusive
en reflektion, 1,5 m ö mark (ej frifältsvärde)

Fasadljudnivåer redovisas inklusive tre
reflektioner som frifältsvärde och avser
högsta ljudnivå på något våningsplan i varje
punkt.

Skillnad i maximala ljudnivåer

Vägtrafik
 L_{Fmax} dB(A)



Teckenförklaring

- Ny bostadsbyggnad
- Ny övrig byggnad
- Verksamhet
- Övrig byggnad
- Komplementbyggnader
- Höjdlinjer
- Beräkningsområde



HANDLÄGGARE
SEHERZ

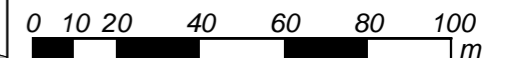
PROJEKT NR:
30030552

ORT
Göteborg

DATUM
2021-12-17

SKALA
1:1800

FORMAT
A3



Beräkning: 0



Bullerutredning Bilaga 3.3

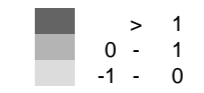
Utbyggnadsalternativ med trafikering år 2040
Jämförelse trafikbuller fullständig och ej fullständig utbyggnad

Kund: Skanska
Projekt: Bullerutredning Sanden

Ljudnivåer i färgfält redovisas inklusive en reflektion, 1,5 m ö mark (ej frifältsvärde)

Fasadljudnivåer redovisas inklusive tre reflektioner som frifältsvärde och avser högsta ljudnivå på något våningsplan i varje punkt.

Skillnad i maximala ljudnivåer
Spårtrafik
 L_{Fmax} dB(A)



Teckenförklaring

- Ny bostadsbyggnad
- Ny övrig byggnad
- Verksamhet
- Övrig byggnad
- Komplementbyggnader
- Höjdlinjer
- Beräkningsområde



HANDLÄGGARE
SEHERZ

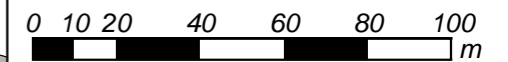
PROJEKT NR:
30030552

ORT
Göteborg

DATUM
2021-12-17

SKALA
1:1800

FORMAT
A3



Beräkning: 0



Bullerutredning Bilaga 4.1

Utbyggnadsalternativ
Ej fullständig utbyggnad

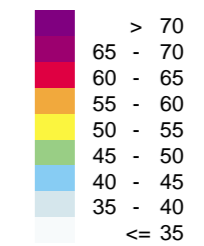
Kund: Skanska
Projekt: Bullerutredning Sanden

Ljudnivåer i färgfält redovisas inklusive en reflektion, 1,5 m ö mark (ej frifältsvärde)

Fasadljudnivåer redovisas inklusive tre reflektioner som frifältsvärde och avser högsta ljudnivå på något våningsplan i varje punkt.

Ekvivalent ljudnivå under bullrigaste timme dag (07.00-08.00) - Vardag

Industri- och verksamhetsbuller
 L_{eq} dB(A)



Teckenförklaring

- Ny bostadsbyggnad
- Ny övrig byggnad
- Verksamhet
- Övrig byggnad
- Komplementbyggnader
- Höjdlinjer
- Beräkningsområde

- Punktkälla
- Linjekälla
- Areakälla



HANDLÄGGARE
SEHERZ

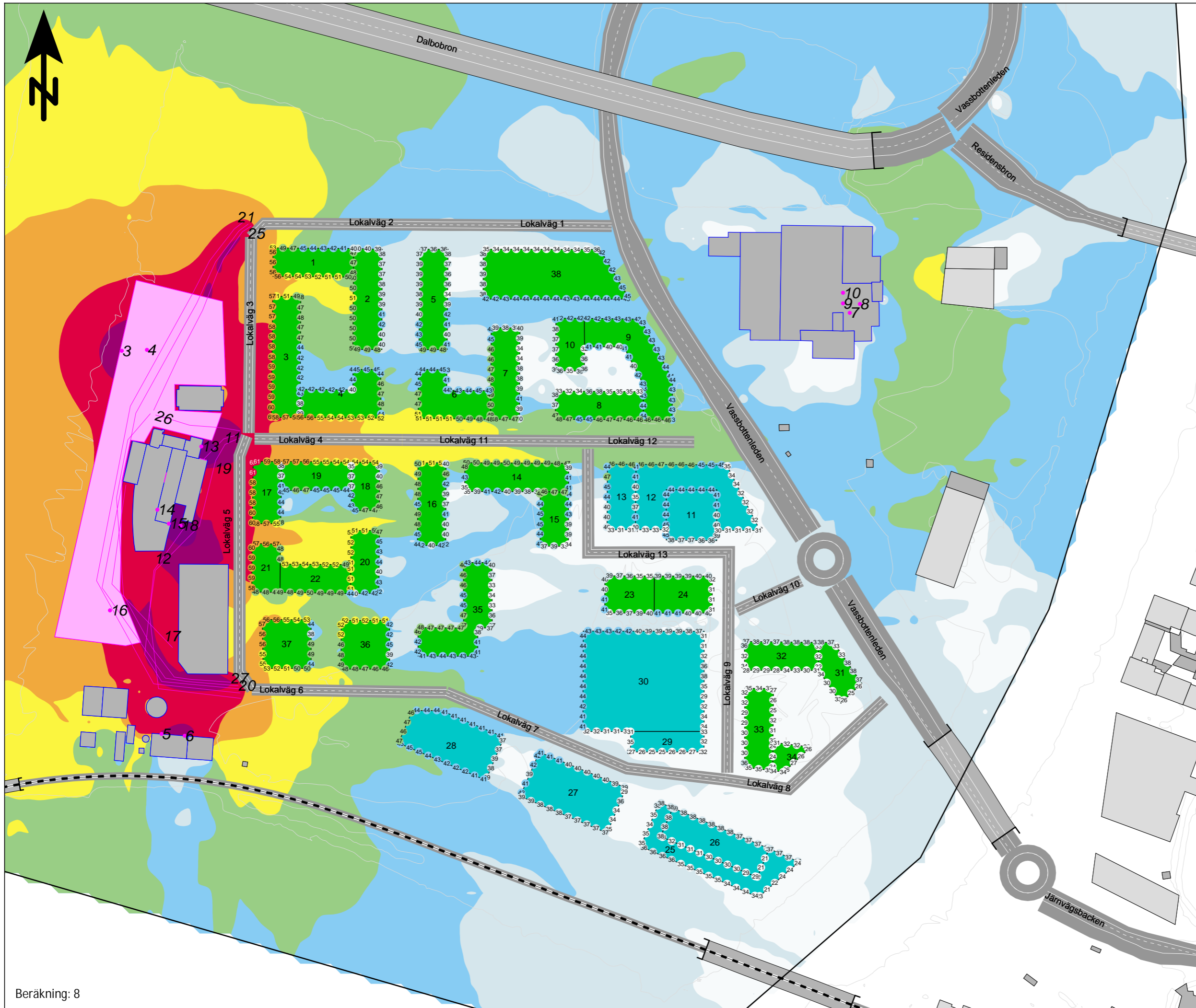
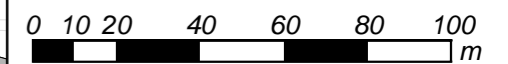
PROJEKT NR:
30030552

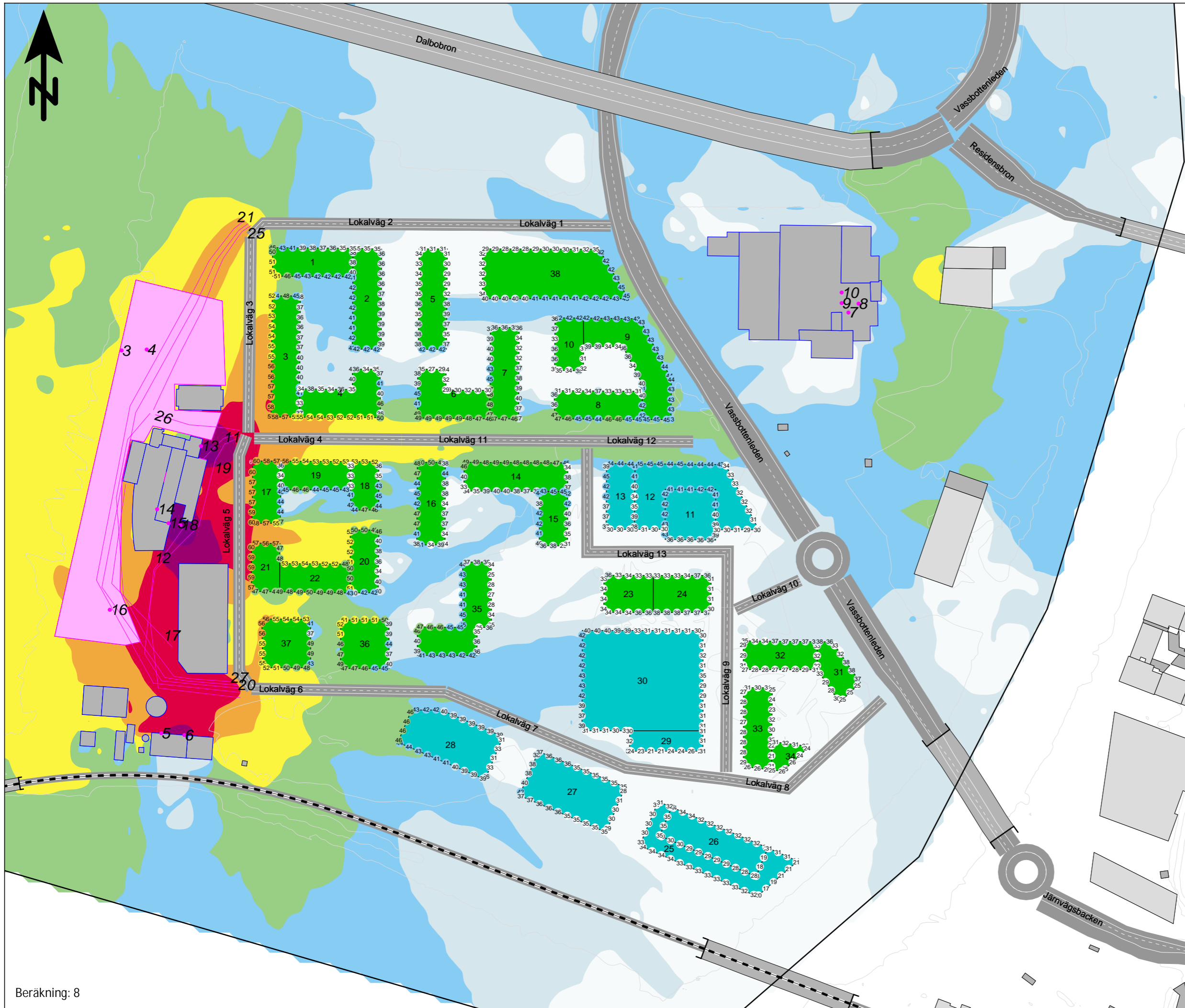
ORT
Göteborg

DATUM
2021-12-17

SKALA
1:1800

FORMAT
A3





Bullerutredning Bilaga 4.2

Utbyggnadsalternativ
Ej fullständig utbyggnad

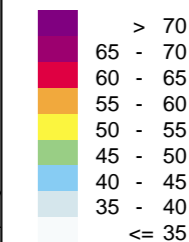
Kund: Skanska
Projekt: Bullerutredning Sanden

Ljudnivåer i färgfält redovisas inklusive en reflektion, 1,5 m ö mark (ej frifältsvärde)

Fasadljudnivåer redovisas inklusive tre reflektioner som frifältsvärde och avser högsta ljudnivå på något våningsplan i varje punkt.

Ekvivalent ljudnivå under bullrigaste timme kväll (18.00-19.00) - Vardag

Industri- och verksamhetsbuller
 L_{eq} dB(A)



Teckenförklaring

- Ny bostadsbyggnad
- Ny övrig byggnad
- Verksamhet
- Övrig byggnad
- Komplementbyggnader
- Höjdlinjer
- Beräkningsområde
- Punktkälla
- Linjekälla
- Areakälla



HANDLÄGGARE
SEHERZ

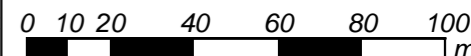
PROJEKT NR:
30030552

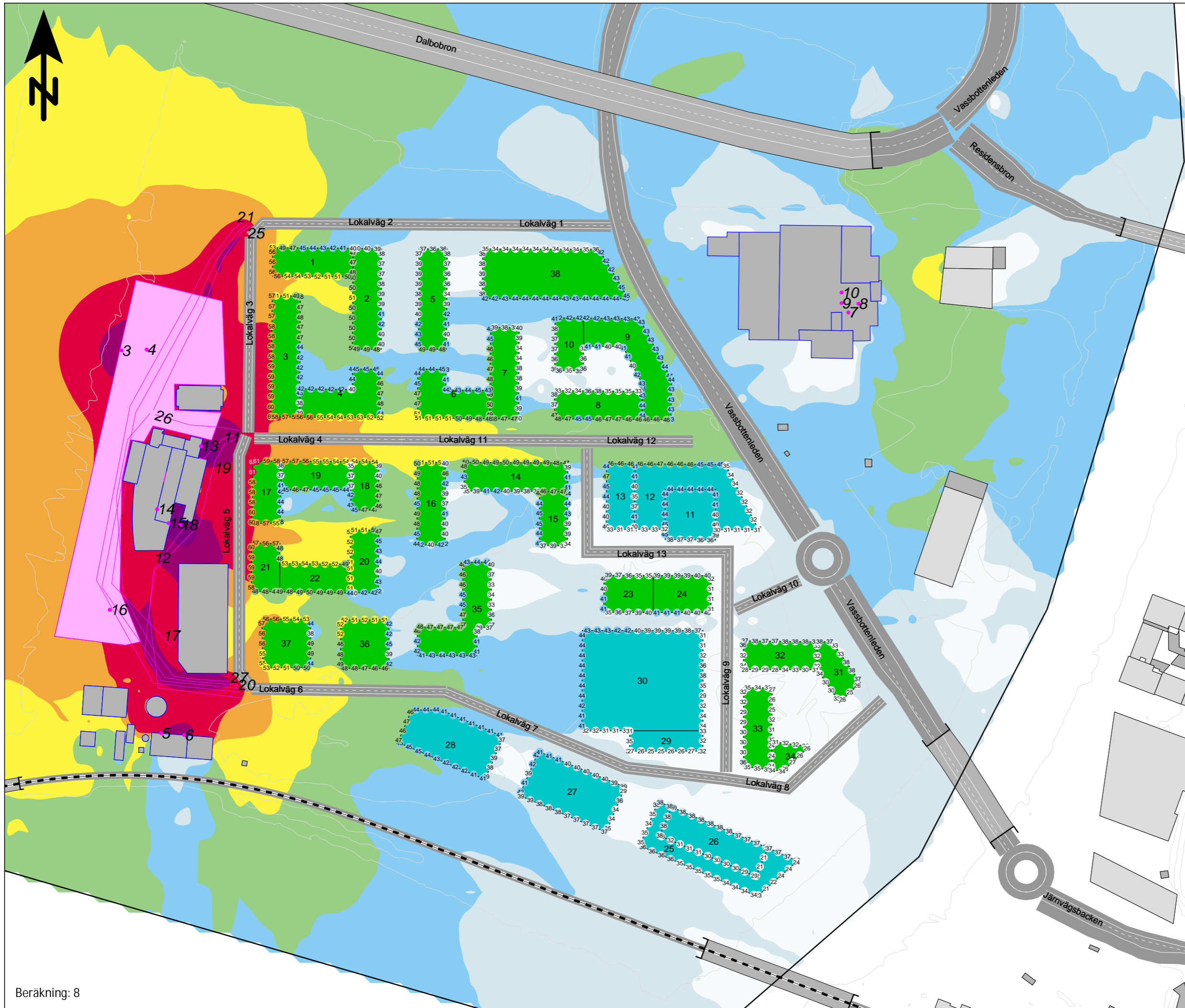
ORT
Göteborg

DATUM
2021-12-17

SKALA
1:1800

FORMAT
A3





Bullerutredning Bilaga 4.3

Utbyggnadsalternativ
Ej fullständig utbyggnad

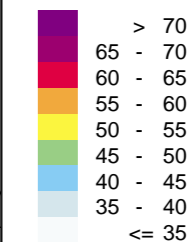
Kund: Skanska
Projekt: Bullerutredning Sanden

Ljudnivåer i färgfält redovisas inklusive en reflektion, 1,5 m ö mark (ej frifältsvärde)

Fasadljudnivåer redovisas inklusive tre reflektioner som frifältsvärde och avser högsta ljudnivå på något våningsplan i varje punkt.

Maximal ljudnivå under natt
(22.00-06.00) - Vardag

Industri- och verksamhetsbuller
 L_{Fmax} dB(A)



Teckenförklaring

- Ny bostadsbyggnad
- Ny övrig byggnad
- Verksamhet
- Övrig byggnad
- Komplementbyggnader
- Höjdlinjer
- Beräkningsområde
- Punktkälla
- Linjekälla
- Areakälla



HANDLÄGGARE
SEHERZ

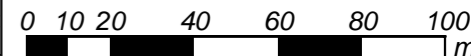
PROJEKT NR:
30030552

ORT
Göteborg

DATUM
2021-12-17

SKALA
1:1800

FORMAT
A3





Bullerutredning Bilaga 4.4

Utbyggnadsalternativ
Ej fullständig utbyggnad

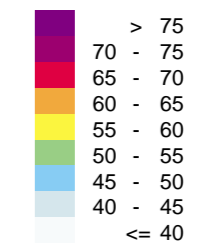
Kund: Skanska
Projekt: Bullerutredning Sanden

Ljudnivåer i färgfält redovisas inklusive
en reflektion, 1,5 m ö mark (ej frifältsvärde)

Fasadljudnivåer redovisas inklusive tre
reflektioner som frifältsvärde och avser
högsta ljudnivå på något våningsplan i varje
punkt.

Maximal under natt
(22.00-06.00) - Vardag

Industri- och verksamhetsbuller
 L_{eq} dB(A)



Teckenförklaring

- Ny bostadsbyggnad
- Ny övrig byggnad
- Verksamhet
- Övrig byggnad
- Komplementbyggnader
- Höjdlinjer
- Beräkningsområde
- Punktkälla
- Linjekälla
- Areakälla



HANDLÄGGARE
SEHERZ

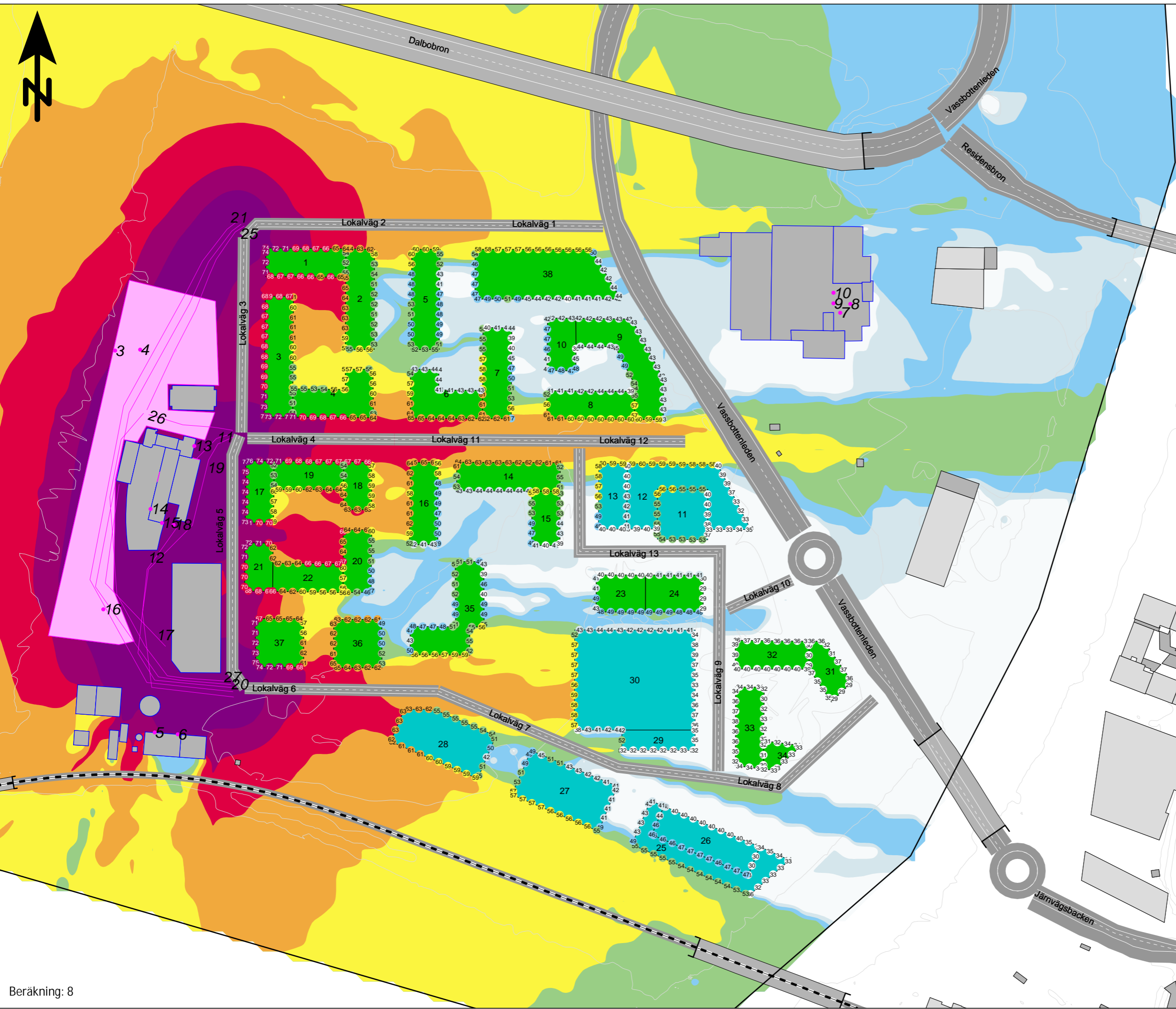
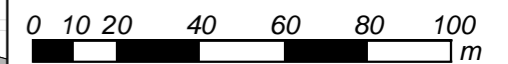
PROJEKT NR:
30030552

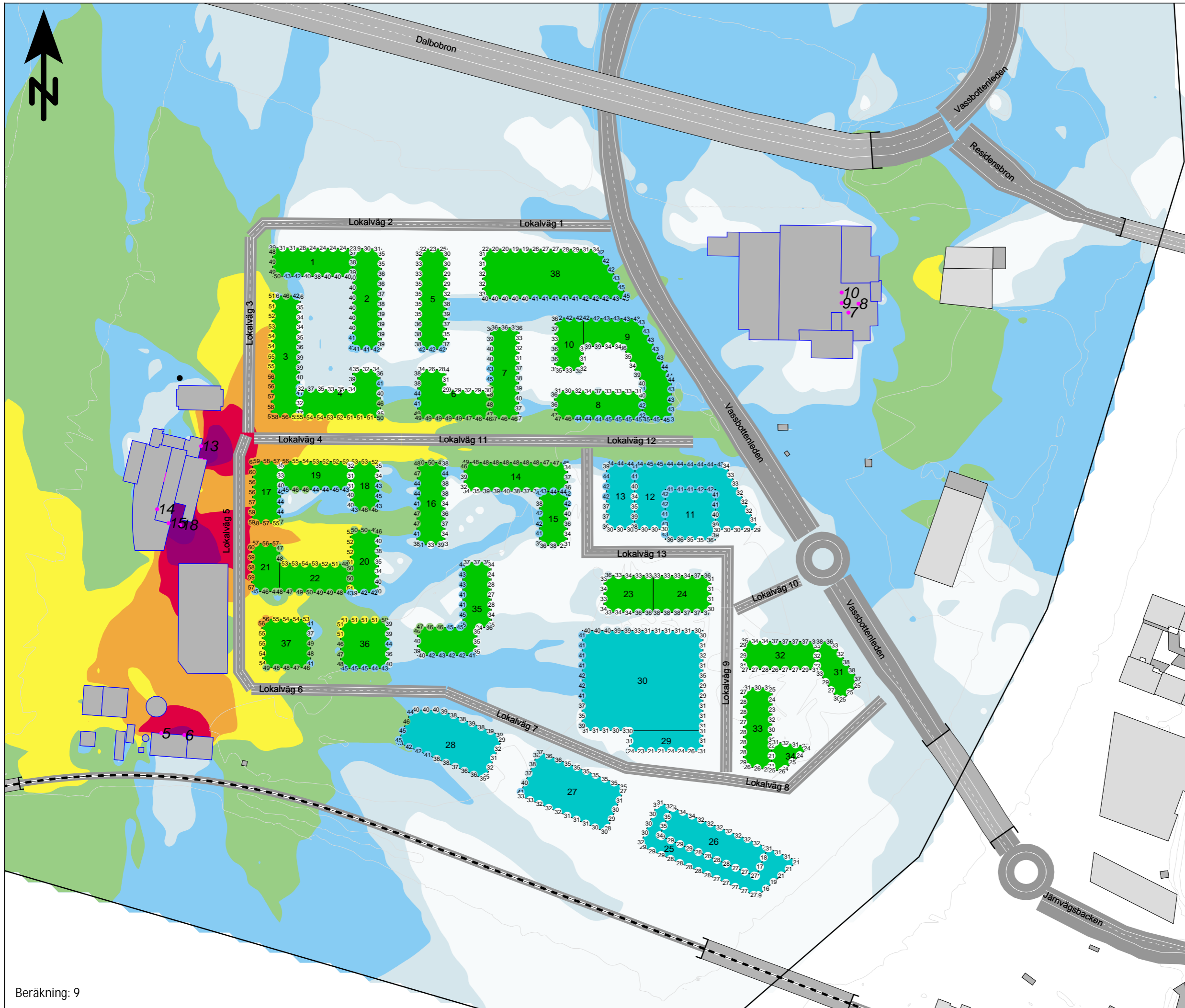
ORT
Göteborg

DATUM
2021-12-17

SKALA
1:1800

FORMAT
A3





Bullerutredning Bilaga 5.1

Utbyggnadsalternativ
Ej fullständig utbyggnad

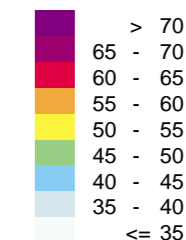
Kund: Skanska
Projekt: Bullerutredning Sanden

Ljudnivåer i färgfält redovisas inklusive en reflektion, 1,5 m ö mark (ej frifältsvärde)

Fasadljudnivåer redovisas inklusive tre reflektioner som frifältsvärde och avser högsta ljudnivå på något våningsplan i varje punkt.

Ekvivalent ljudnivå under bullrigaste timme dag (07.00-08.00) - Helg

Industri- och verksamhetsbuller
 L_{eq} dB(A)



Teckenförklaring

- Ny bostadsbyggnad
- Ny övrig byggnad
- Verksamhet
- Övrig byggnad
- Komplementbyggnader
- Höjdlinjer
- Beräkningsområde
- Punktkälla
- Linjekälla
- Areakälla



HANDLÄGGARE
SEHERZ

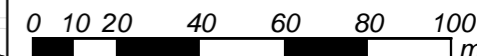
PROJEKT NR:
30030552

ORT
Göteborg

DATUM
2021-12-17

SKALA
1:1800

FORMAT
A3





Bullerutredning Bilaga 5.2

Utbyggnadsalternativ
Ej fullständig utbyggnad

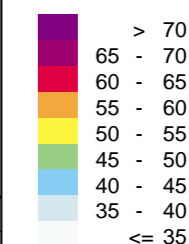
Kund: Skanska
Projekt: Bullerutredning Sanden

Ljudnivåer i färgfält redovisas inklusive
en reflektion, 1,5 m ö mark (ej frifältsvärde)

Fasadljudnivåer redovisas inklusive tre
reflektioner som frifältsvärde och avser
högsta ljudnivå på något våningsplan i varje
punkt.

Ekvivalent ljudnivå under bullrigaste timme kväll
(18.00-19.00) - Helg

Industri- och verksamhetsbuller
 L_{eq} dB(A)



Teckenförklaring

- Ny bostadsbyggnad
- Ny övrig byggnad
- Verksamhet
- Övrig byggnad
- Komplementbyggnader
- Höjdlinjer
- Beräkningsområde

- Punktkälla
- Linjekälla
- Areakälla



HANDLÄGGARE
SEHERZ

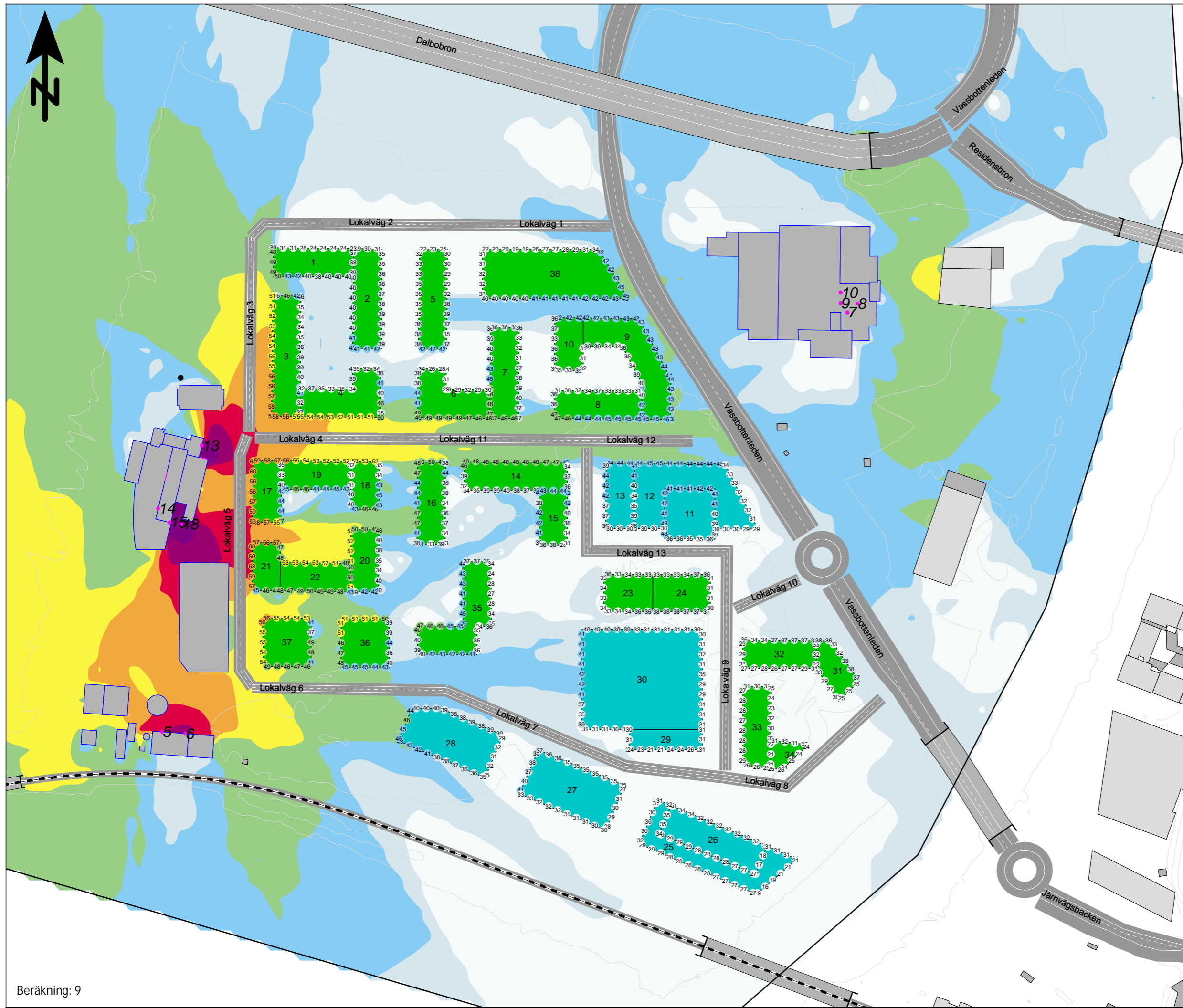
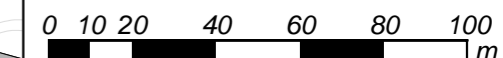
PROJEKT NR:
30030552

ORT
Göteborg

DATUM
2021-12-17

SKALA
1:1800

FORMAT
A3





Bullerutredning Bilaga 5.3

Utbyggnadsalternativ
Ej fullständig utbyggnad

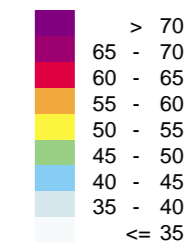
Kund: Skanska
Projekt: Bullerutredning Sanden

Ljudnivåer i färgfält redovisas inklusive en reflektion, 1,5 m ö mark (ej frifältsvärde)

Fasadljudnivåer redovisas inklusive tre reflektioner som frifältsvärde och avser högsta ljudnivå på något våningsplan i varje punkt.

Maximal ljudnivå under natt
(22.00-06.00) - Helg

Industri- och verksamhetsbuller
 L_{Fmax} dB(A)



Teckenförklaring

- Ny bostadsbyggnad
- Ny övrig byggnad
- Verksamhet
- Övrig byggnad
- Komplementbyggnader
- Höjdlinjer
- Beräkningsområde

- Punktkälla
- Linjekälla
- Areakälla



HANDLÄGGARE
SEHERZ

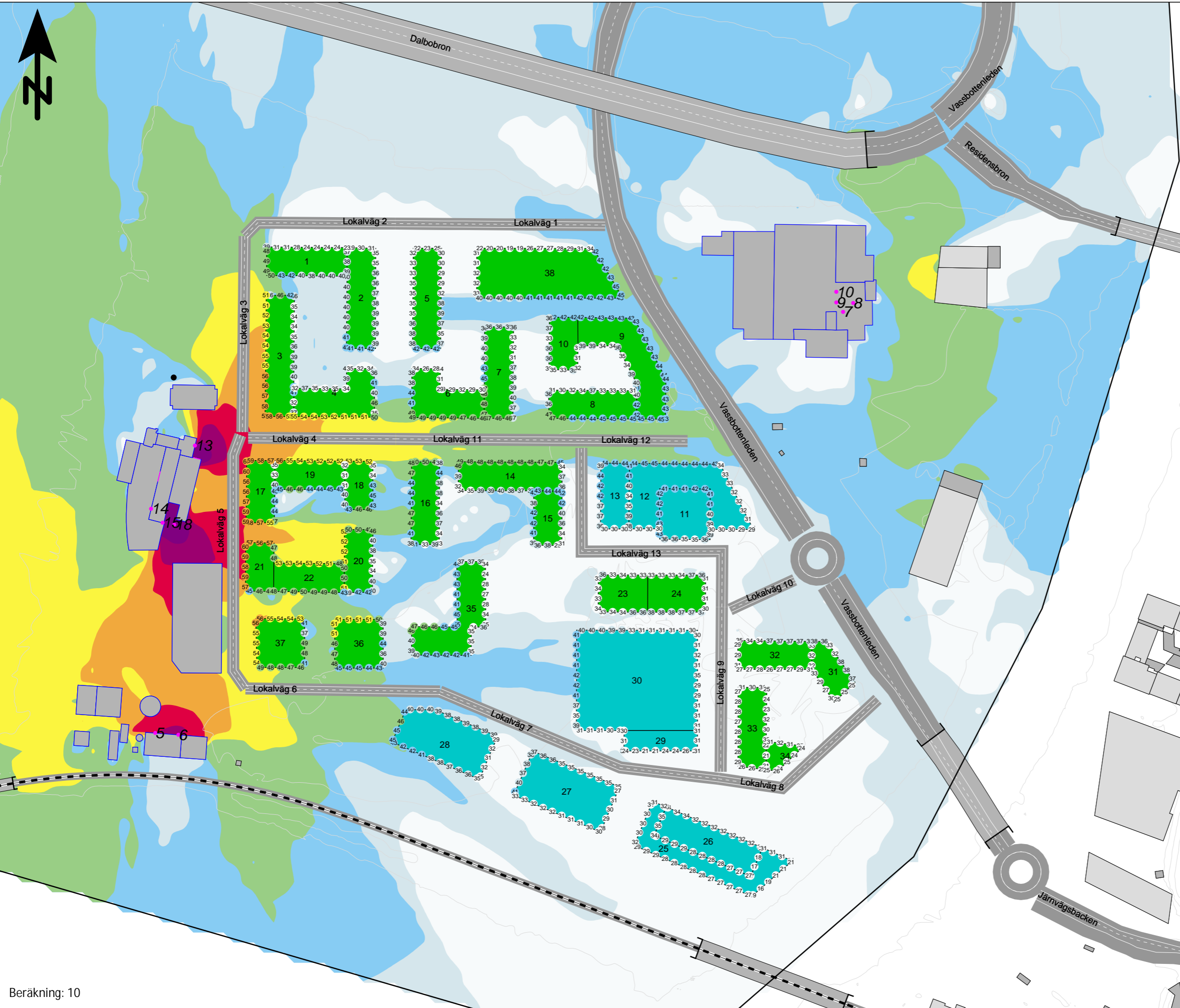
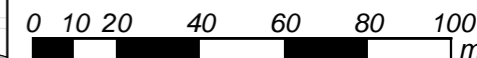
PROJEKT NR:
30030552

ORT
Göteborg

DATUM
2021-12-17

SKALA
1:1800

FORMAT
A3



Beräkning: 10



Bullerutredning Bilaga 5.4

Utbyggnadsalternativ
Ej fullständig utbyggnad

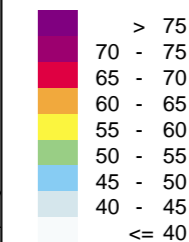
Kund: Skanska
Projekt: Bullerutredning Sanden

Ljudnivåer i färgfält redovisas inklusive
en reflektion, 1,5 m ö mark (ej frifältsvärde)

Fasadljudnivåer redovisas inklusive tre
reflektioner som frifältsvärde och avser
högsta ljudnivå på något våningsplan i varje
punkt.

Maximal under natt
(22.00-06.00) - Helg

Industri- och verksamhetsbuller
 L_{eq} dB(A)



Teckenförklaring

- Ny bostadsbyggnad
- Ny övrig byggnad
- Verksamhet
- Övrig byggnad
- Komplementbyggnader
- Höjdlinjer
- Beräkningsområde
- Punktkälla
- Linjekälla
- Areakälla



HANDLÄGGARE
SEHERZ

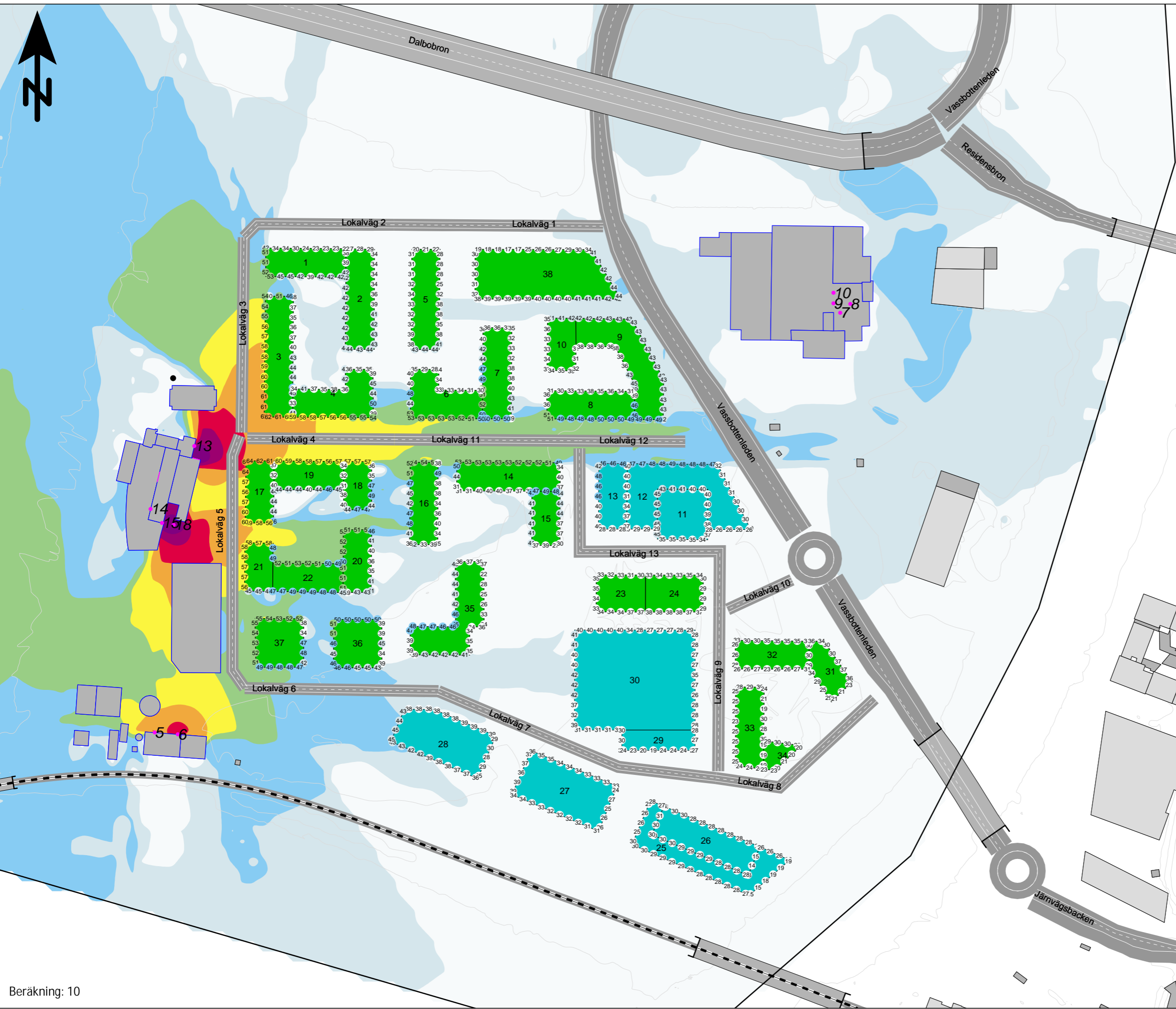
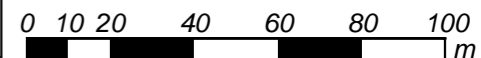
PROJEKT NR:
30030552

ORT
Göteborg

DATUM
2021-12-17

SKALA
1:1800

FORMAT
A3



Beräkning: 10



Bullerutredning Bilaga 6.1

Utbyggnadsalternativ
Full utbyggnad

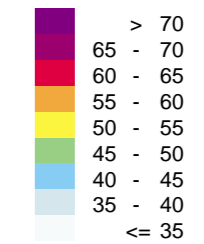
Kund: Skanska
Projekt: Bullerutredning Sanden

Ljudnivåer i färgfält redovisas inklusive en reflektion, 1,5 m ö mark (ej frifältsvärde)

Fasadljudnivåer redovisas inklusive tre reflektioner som frifältsvärde och avser högsta ljudnivå på något våningsplan i varje punkt.

Ekvivalent ljudnivå under bullrigaste timme dag (07.00-08.00) - Helg

Industri- och verksamhetsbuller
 L_{eq} dB(A)



Teckenförklaring

- Ny bostadsbyggnad
- Ny övrig byggnad
- Verksamhet
- Övrig byggnad
- Komplementbyggnader
- Höjdlinjer
- Beräkningsområde

- Punktkälla
- Linjekälla
- Areakälla



HANDLÄGGARE
SEHERZ

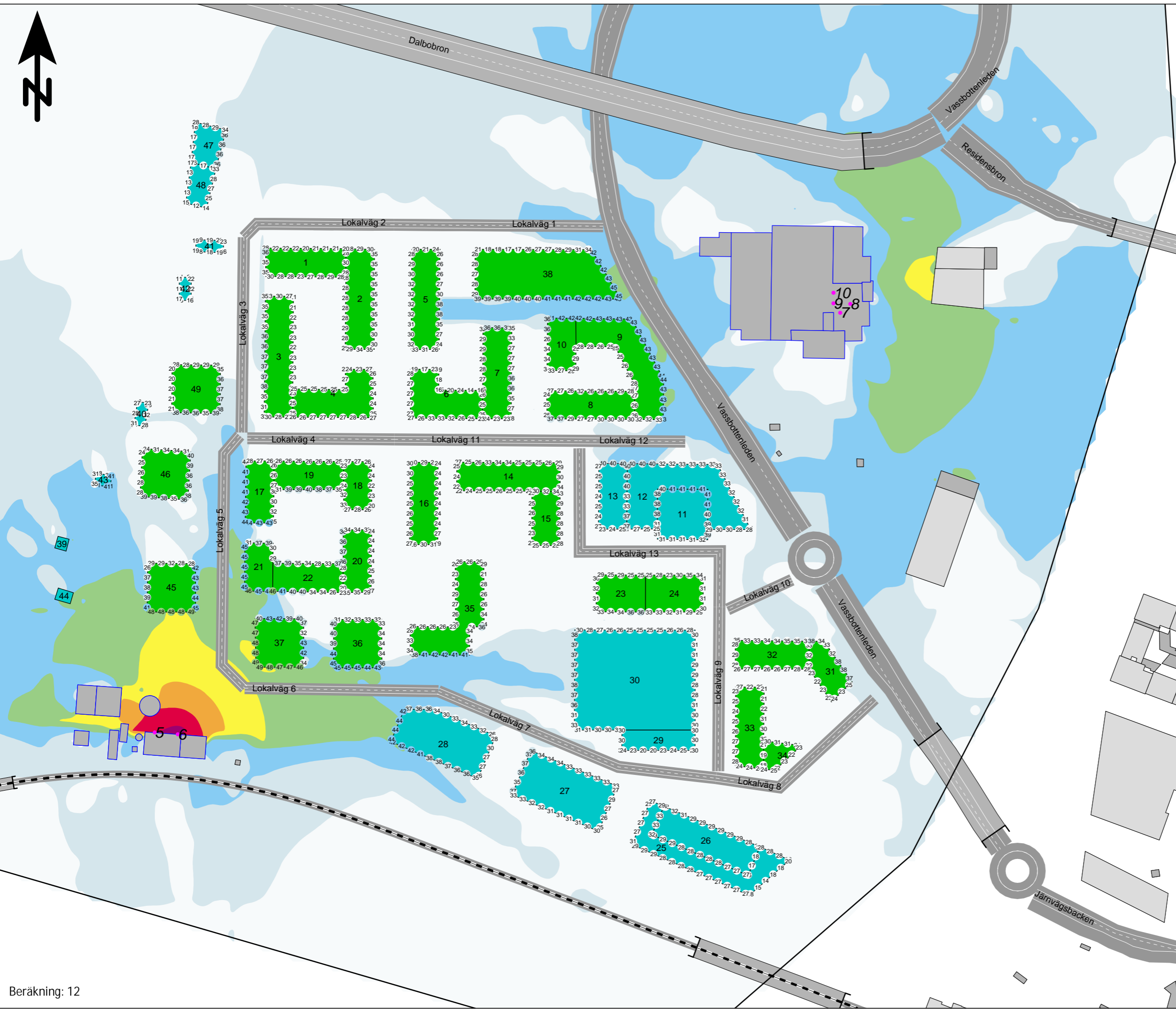
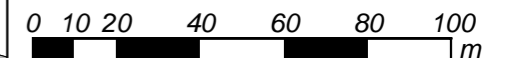
PROJEKT NR:
30030552

ORT
Göteborg

DATUM
2021-12-17

SKALA
1:1800

FORMAT
A3





Bullerutredning Bilaga 6.2

Utbyggnadsalternativ
Full utbyggnad

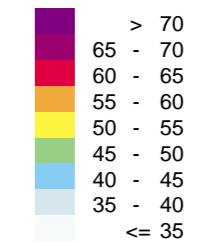
Kund: Skanska
Projekt: Bullerutredning Sanden

Ljudnivåer i färgfält redovisas inklusive en reflektion, 1,5 m ö mark (ej frifältsvärde)

Fasadljudnivåer redovisas inklusive tre reflektioner som frifältsvärde och avser högsta ljudnivå på något våningsplan i varje punkt.

Ekvivalent ljudnivå under bullrigaste timme kväll (18.00-19.00) - Helg

Industri- och verksamhetsbuller
 L_{eq} dB(A)



Teckenförklaring

- Ny bostadsbyggnad
- Ny övrig byggnad
- Verksamhet
- Övrig byggnad
- Komplementbyggnader
- Höjdlinjer
- Beräkningsområde

- Punktkälla
- Linjekälla
- Areakälla



HANDLÄGGARE
SEHERZ

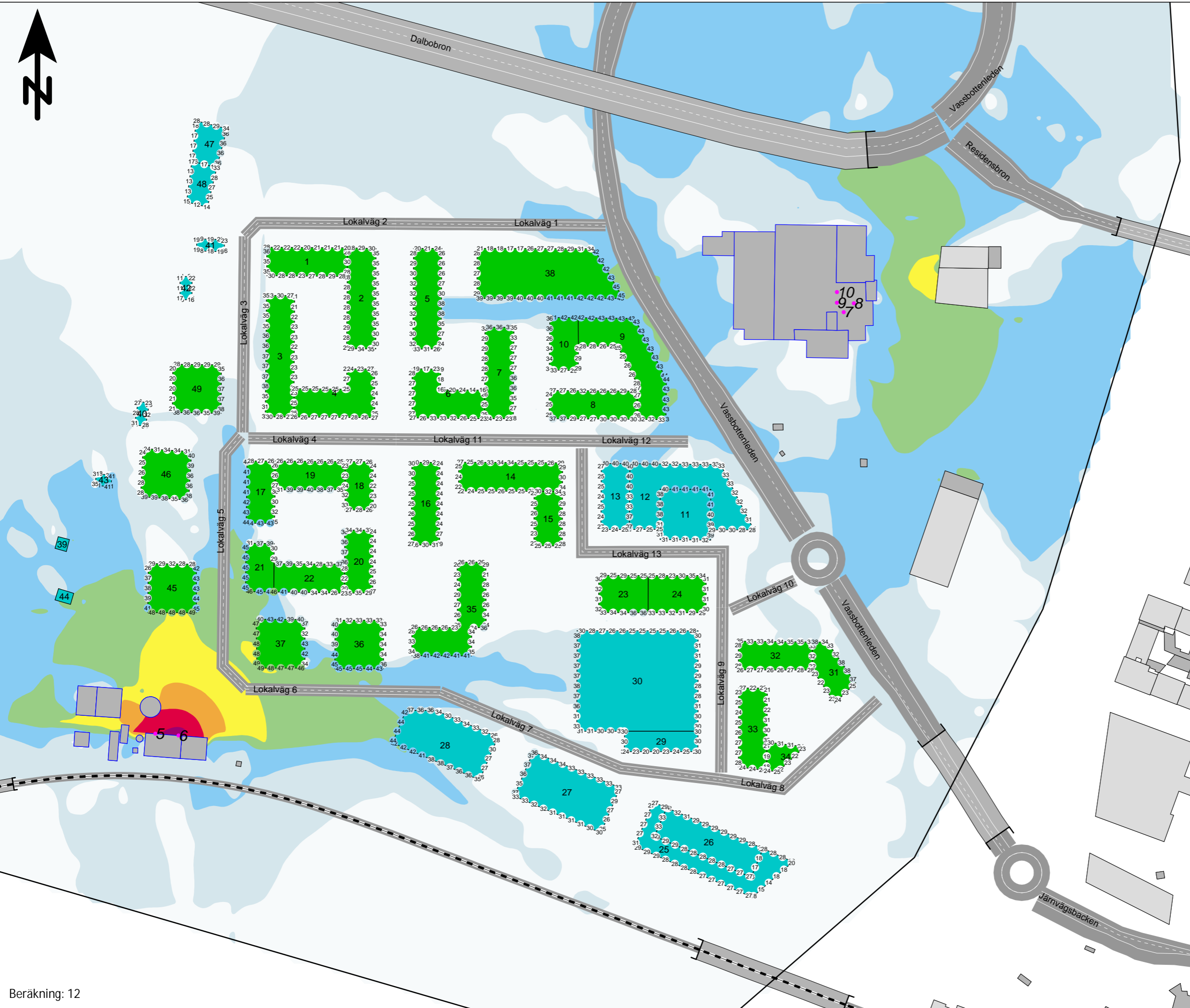
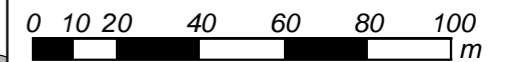
PROJEKT NR:
30030552

ORT
Göteborg

DATUM
2021-12-17

SKALA
1:1800

FORMAT
A3





Bullerutredning Bilaga 6.3

Utbyggnadsalternativ
Full utbyggnad

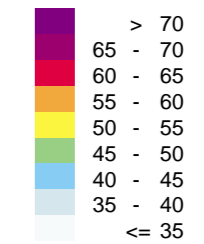
Kund: Skanska
Projekt: Bullerutredning Sanden

Ljudnivåer i färgfält redovisas inklusive en reflektion, 1,5 m ö mark (ej frifältsvärde)

Fasadljudnivåer redovisas inklusive tre reflektioner som frifältsvärde och avser högsta ljudnivå på något våningsplan i varje punkt.

Maximal ljudnivå under natt
(22.00-06.00) - Helg

Industri- och verksamhetsbuller
L_{Fmax} dB(A)



Teckenförklaring

- Ny bostadsbyggnad
- Ny övrig byggnad
- Verksamhet
- Övrig byggnad
- Komplementbyggnader
- Höjdlinjer
- Beräkningsområde

- Punktkälla
- Linjekälla
- Areakälla



HANDLÄGGARE
SEHERZ

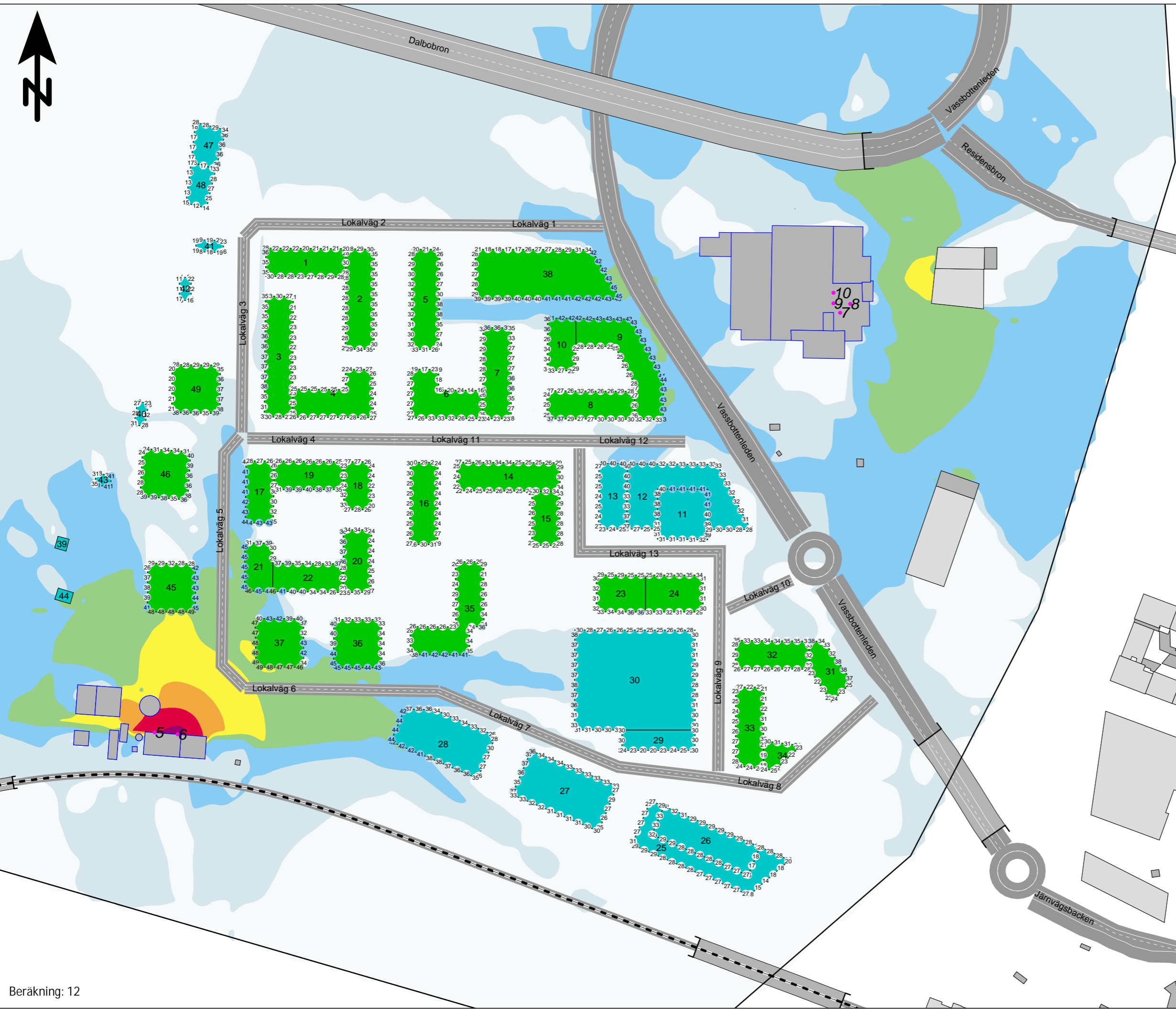
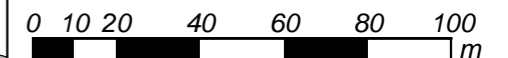
PROJEKT NR:
30030552

ORT
Göteborg

DATUM
2021-12-17

SKALA
1:1800

FORMAT
A3





Bullerutredning Bilaga 6.4

Utbyggnadsalternativ
Full utbyggnad

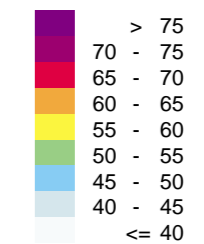
Kund: Skanska
Projekt: Bullerutredning Sanden

Ljudnivåer i färgfält redovisas inklusive
en reflektion, 1,5 m ö mark (ej frifältsvärde)

Fasadljudnivåer redovisas inklusive tre
reflektioner som frifältsvärde och avser
högsta ljudnivå på något våningsplan i varje
punkt.

Maximal under natt
(22.00-06.00) - Helg

Industri- och verksamhetsbuller
 L_{eq} dB(A)



Teckenförklaring

- Ny bostadsbyggnad
- Ny övrig byggnad
- Verksamhet
- Övrig byggnad
- Komplementbyggnader
- Höjdlinjer
- Beräkningsområde

- Punktkälla
- Linjekälla
- Areakälla



HANDLÄGGARE
SEHERZ

PROJEKT NR:
30030552

ORT
Göteborg

DATUM
2021-12-17

SKALA
1:1800

FORMAT
A3

