



Sommaren 10 | Norra Hammarbyhamnen

BULLERUTREDNING

Datum: 2023-09-13

Kund

Einar Mattson
Att: Claes Granström

Objekt

Sommaren 10, bullerutredning för ny detaljplan.

Uppdragets omfattning

Uppdraget omfattar att göra en bullerutredning i samband med detaljplaneändring. Bullerutredningen tar hänsyn till trafikökningen på vägar och Saltsjöbanan samt industribuller från Stadsgårdskajen.

Bullerutredningen innehåller:

- Beräknat trafikbuller: LAeq24h, LAFmax24h
- Beräknat industribuller: LAeq
- Bedömning av planförslagets möjlighet att uppfylla riktvärden utomhus och inomhus för trafikbuller och industribuller

Innehåll

Sammanfattande bedömning	2
1. Inledning	3
2. Trafikbuller	4
3. Externt industribuller	8
4. Åtgärder	10
5. Riktvärden	11
6. Utförande	13
Bilaga A - Bullerkartor	15

Rapport

Simon Edwinsson
0704951414
simon@akustiker.se

Granskning

Ringo Stahl

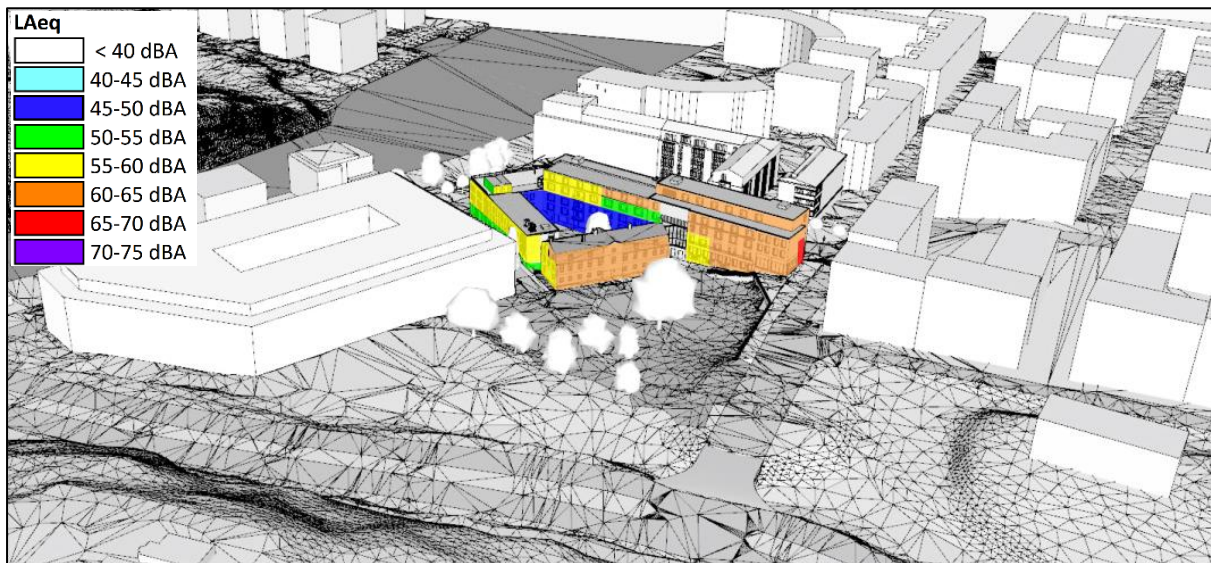
Sammanfattande bedömning

Trafikbuller utomhus

Bullernivåer på bostadshuset beläget inom planområdet beräknas till högst 65 dBA på fasad vilket uppfyller trafikbullerförordningens krav på ljudnivå utanför lägenhet om högst 35 m².

Hela innergården uppfyller bullerkrav för förskolegård och uteplats för bostäderna. Bullerskyddad uteplats kan också anordnas på en takterrass med åtgärder i form av bullerskärmar, se avsnitt 4 åtgärder.

Planförslaget bedöms därmed uppfylla rådande myndighetskrav förutsatt små lägenheter och att bullerskydd uppförs för att erhålla god ljudmiljö på innergården.



Färgerna visar beräknade ekvivalenta ljudnivåer, frifältsvärden, på fasader inom planområdet.

Externt industribuller

Planområdet är utsatt för industribuller från Stadsgårdskajen. Industribullernivån från hamnverksamheten har beräknats till 37 dBA på värst utsatta fasad. Detta uppfyller Boverkets och Naturvårdsverkets krav för industribuller zon A, högst 45 dBA.

Ljudmiljö inomhus

Inomhus kan riktvärden för trafikbuller klaras med rätt ljudisolering i yttervägg och fönster.

Särskild hänsyn behöver tas till ljudisolering mot lågfrekvent buller på grund av hamnverksamheten. Rekommendationer för ljudreduktion i yttervägg och fönster redovisas senare i denna rapport.

1. Inledning

Delta Akustik har anlåtats för att utföra en bullerutredning för fastigheten Sommaren 10 som underlag för ny detaljplan.

Syftet med den nya planen är att möjliggöra en nybyggnation av trygghetsboende, vårdboende, förskola, lokaler, restaurang och café.

Syftet är även att skydda befintliga Hovings Malmgårds kulturmiljövärden och värdefull naturmiljö. Fastigheten ligger på Alsnögatan i Norra Hammarbyhamnen och ägs av Einar Mattsson.

Planområdet utsätts för buller från:

- Vägtrafik på Folkungagatan, statlig väg 222
- Vägtrafik på de kommunala gatorna som omringar planområdet
- Spårtrafik på Saltsjöbanan
- Industribuller från Stadsgårdskajen

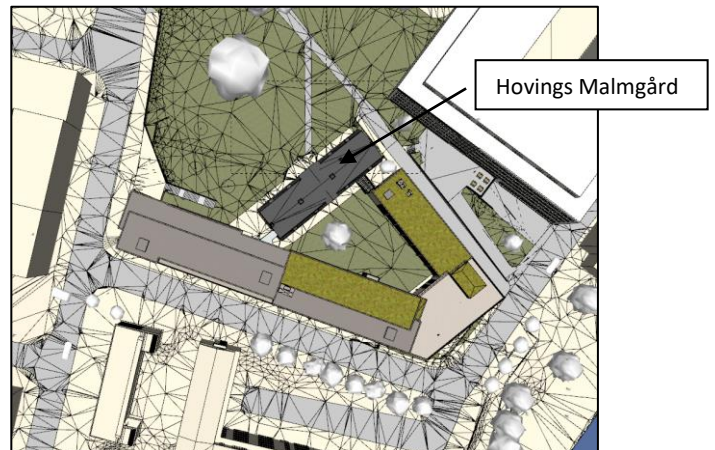
Planområdet ligger inte inom riskavstånd för vibrationer och stomljud från järnvägen varför detta inte utreds i rapporten.

Syftet med bullerutredningen är att:

- redovisa bullersituationen för bostäder, uteplatser och förskolegård vid ett framtidsscenario 2040.
- redogöra för måluppfyllelse av riktvärden för trafikbuller och industribuller på bostadsfastigheten, utomhus och inomhus.



Översiktskarta över området.



Situationsplan Kv Sommaren 10.

2. Trafikbuller

2.1. Sammanfattning

- Bullernivån beräknas till som högst 65 dBA ekvivalent nivå på fasad vilket uppfyller trafikbullerförordningens riktvärde om högst 65 dBA för små bostäder $\leq 35 \text{ m}^2$.
- En bullerskyddad uteplats som uppfyller riktvärden enligt Trafikbullerförordningen kan anläggas på innergården eller på takterrassen över portiken. Åtgärder enligt avsnitt 4 är dock nödvändigt.
- Förskolans gård kan anläggas på innergården.

2.2. Förutsättningar

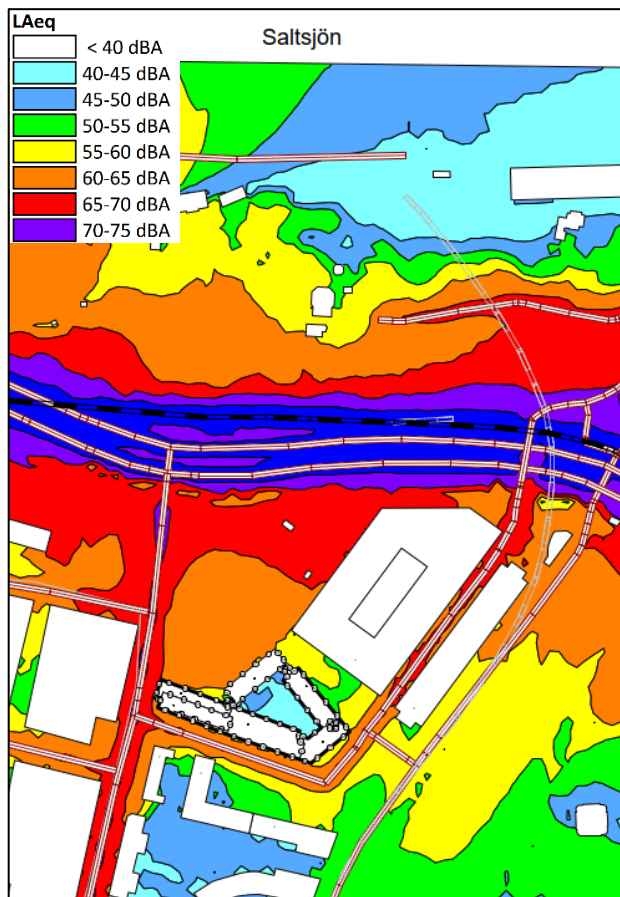
Glasskärmar i portiken som begränsar ljudet att strömma in på innergården. Glasskärmar ställs zick-zack för att möjliggöra inpassering och dränering av stora vattenmängder vid skyfall.

Planområdet är utsatt för bullerpåverkan från Folkungagatan, Saltsjöbanan och lokala gator. Väg och spårtrafik har beräknats i ett framtidsscenario där Saltsjöbanan är utbyggd och trafikflöden på Stockholmsvägen uppräknade till prognosår 2040.

2.3. Beräknade värden för väg- och spårtrafik

I kommande avsnitt presenteras relevanta bullerkartor över planområdet. Detaljerade högupplösta bullerkartor redovisas i *Bilaga A – Bullerkartor* där också väg- och spårtrafik särredovisas.

2.3.1. Översikt



<50 dBA = Riktvärde för uteplats

<55 dBA = Riktvärde för "tyst sida"

<60 dBA = Bostäder tillåts utan vidare åtgärder

60-65 dBA = Små lägenheter <35 m² eller genomgående lgh med hälften av bostadsrummen mot tyst sida

> 65 dBA = Genomgående lgh med hälften av bostadsrummen mot tyst sida









Ekvivalent ljudnivå, spår- och vägtrafik. Bullerkartan visar ljudnivå 1,5 m över mark inklusive fasadreflex. En högupplöst redovisning finns senare i rapporten.

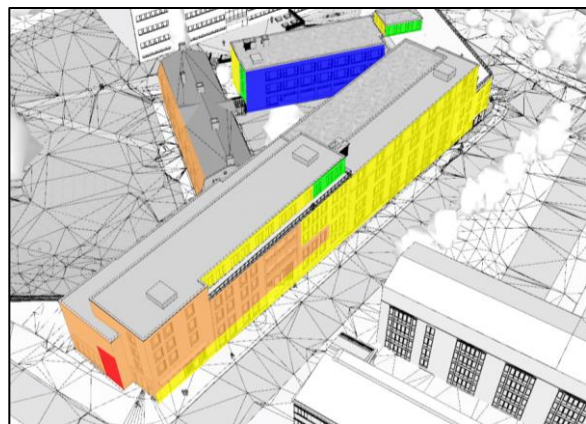
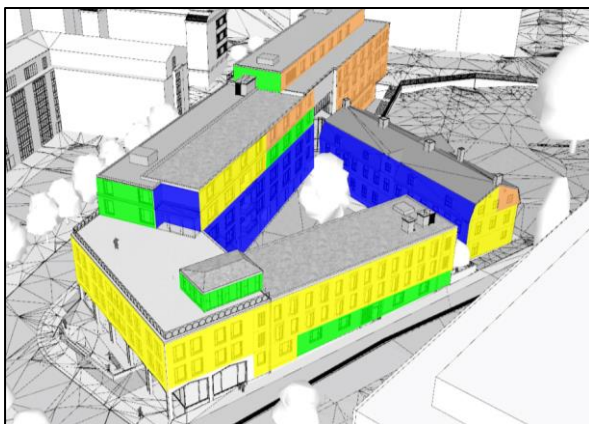
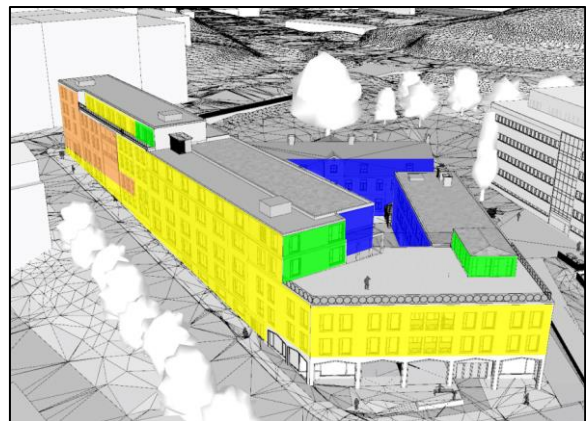
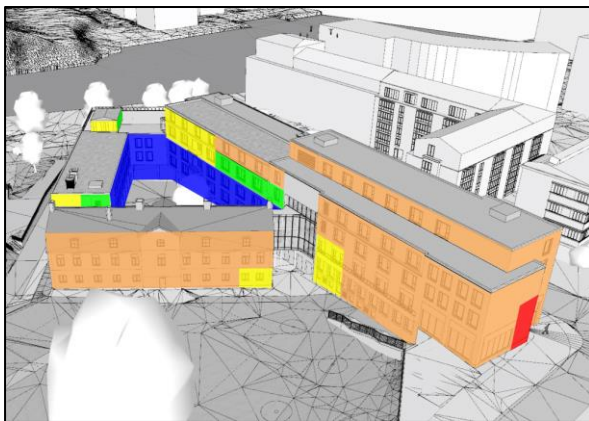
Beräknade ekvivalenta ljudnivåer från trafik, översiktbild.

2.3.2. Ljudnivå på fasader

Ekvivalenta ljudnivåer beräknas till som högst 65 dBA på nybyggnadens fasad som vetter mot Tegelviksgatan och 63 dBA mot Folkungagatan. Övriga fasader beräknas få lägre nivåer. Trafikbullerförordningens riktvärde om högst 65 dBA utanför bostadsfasad till små lägenheter uppfylls därmed.

LAeq

	< 40 dBA
	40-45 dBA
	45-50 dBA
	50-55 dBA
	55-60 dBA
	60-65 dBA
	65-70 dBA
	70-75 dBA



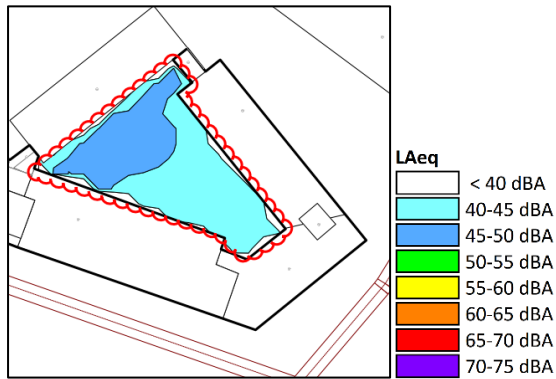
Beräknade ekvivalenta ljudnivåer på fasad, frifältsvärde.

2.3.3. Ljudnivå på uteplatser

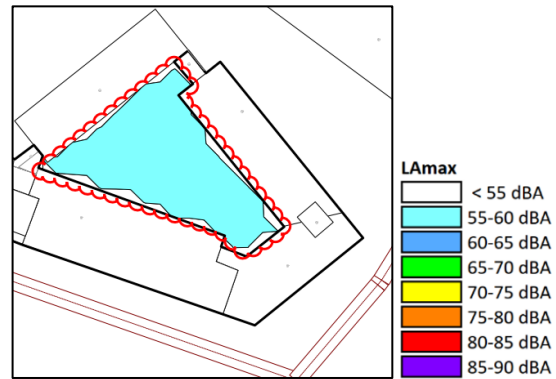
En bullerskyddad uteplats för bostäderna som uppfyller krav om högst 50 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå kan anordnas på följande platser givet beskrivna åtgärder. Vita områden är ej beräknade. Icke bullerskyddade uteplatser kan förläggas på ytor med ljudnivåer högre än 50 dBA.

Innergården

Uteplats som uppfyller krav kan anläggas inom den röd-molnade ytan.



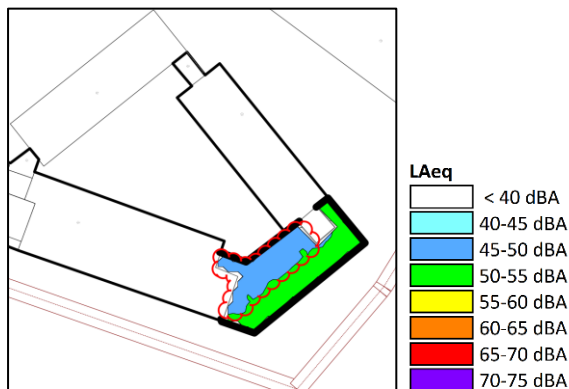
Ekvivalent ljudnivå 1,5 m över mark



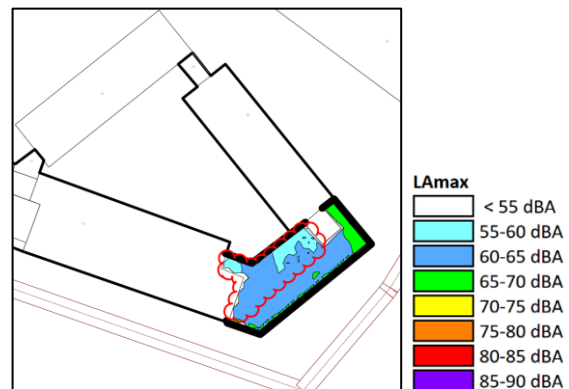
Maximal ljudnivå 1,5 m över mark

Terrass över portiken

Kräver en 2,0 meter hög skärm mot gården och 1,4 meter mot Alsnögatan. Röd-molnat område uppfyller krav för bullerdämpad uteplats.



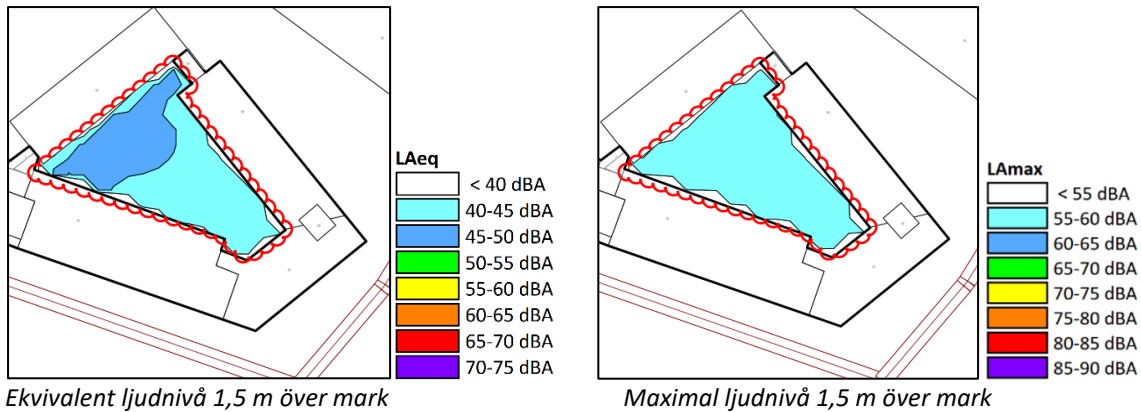
Ekvivalent ljudnivå 1,5 m över terrass.



Maximal ljudnivå 1,5 m över terrass.

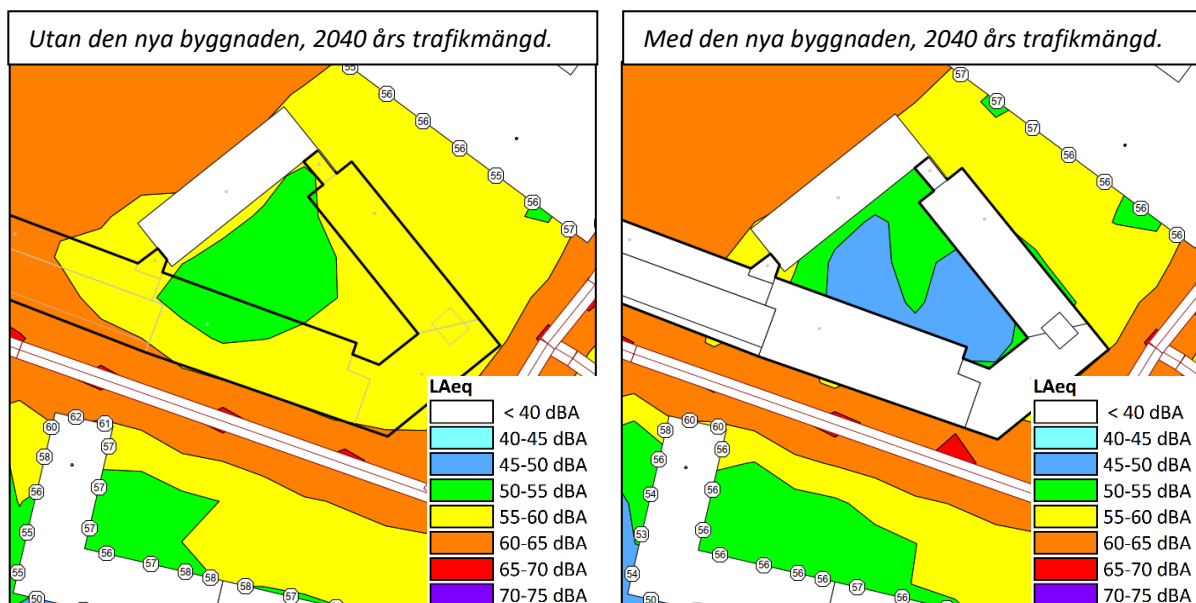
2.3.4. Ljudnivå på förskolans gård

Riktvärden enligt Naturvårdsverket Boverket och Stockholms stad uppfylls vad gäller förskolegård avsedd för lek, vila och pedagogik i de röd-molnade ytor. Vita områden är ej beräknade.



2.4. Planförslagets påverkan på omgivningen

Planförslaget med den nya byggnaden bedöms ge en viss påverkan på bullersituationen i omgivningen. Bostadshuset i söder får 0-2 dB lägre nivåer och verksamhetsbyggnaden i norr får 0-2 dB högre nivåer.



2.5. Bullerregn

Bullerregn från trafikerade avlägsna vägar ingår inte i presentationen på bullerkartorna. Bullerregnet i Norra Hammarbyhamnen ligger runt ca 45 dBA, vilket har bestämts med mätning. Bullerregnet påverkar därmed inte möjligheten att uppfylla riktvärden inom planområdet.

2.6. Flygbuller

Området är utsatt för flygbuller från inflyget till Bromma. Området ligger klart utanför Swedavias influenskurvor om 55 dBA ekvivalent ljudnivå (FBN) och 80 dBA maxnivå. Flygtrafiken är inte heller dimensionerande för fasadisolering eftersom väg och spårbullret ger högre värden på fasader.

3. Externt industribuller

3.1. Sammanfattning

- Bullernivån från Stadsgårdskajens kryssningsfartyg beräknas till som högst 40 dBA under värst bullrande timmen med båt i drift. Detta uppfyller riktvärde för "Zon A" vilket medger bostäder. Även dagtid och kvällstid uppfylls riktvärden med god marginal.
- Bullret från hamnen är mycket lågfrekvent vilket ställer stora krav på utformningen av en ljudisolerande fasad för att uppfylla hälsoskyddskraven för buller inomhus.
- Beräkningen är baserad på ljudmätning av bullernivå från endast ett (1) fartyg. Inför dimensionering av fasadens ljudisolering rekommenderas långtidsmätning för att säkerställa dimensionerande ljudnivå.

3.2. Förutsättningar

Planområdet kommer att påverkas av externt industribuller från stillaliggande kryssningsfartyg vid Stadsgårdskajen. Kryssningsfartygen kör hjälpmaskiner för att generera el när de ligger i hamn.

Kryssningsfartygen är individuella och ljudnivån varierar från fartyg till fartyg. Fartygen är upp till 50 m höga, och mycket få, om ens något, använder landström.

Vid mätning på plats för kv Sommaren 10 uppmättes 36 dBA vid tersbandet 40 Hz, orsakat av ett kryssningsfartygs elgeneratorer. Beräkningen som ligger till grund för bullerkartan i denna rapport har utgått från detta scenario men det kan inte uteslutas att andra situationer/fartyg som ger upphov till högre buller.

En långtidsloggning föreslås för att ta fram dimensionerande ljudnivå för ljudisolering i yttervägg och fönster så att Folkhälsomyndighetens riktvärden för buller inomhus kan uppfyllas.

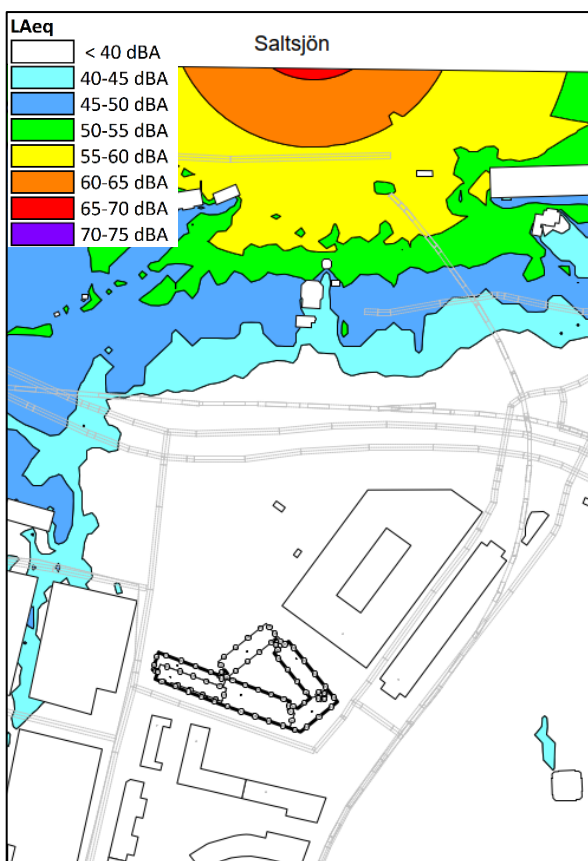
3.3. Beräknade värden för industribuller

I kommande avsnitt presenteras bullerkarta för industribullerutbredning. Observera att beräknade bullernivåer speglar den bullersituation som förekom vid ljudmätning på platsen och endast 1 fartyg.

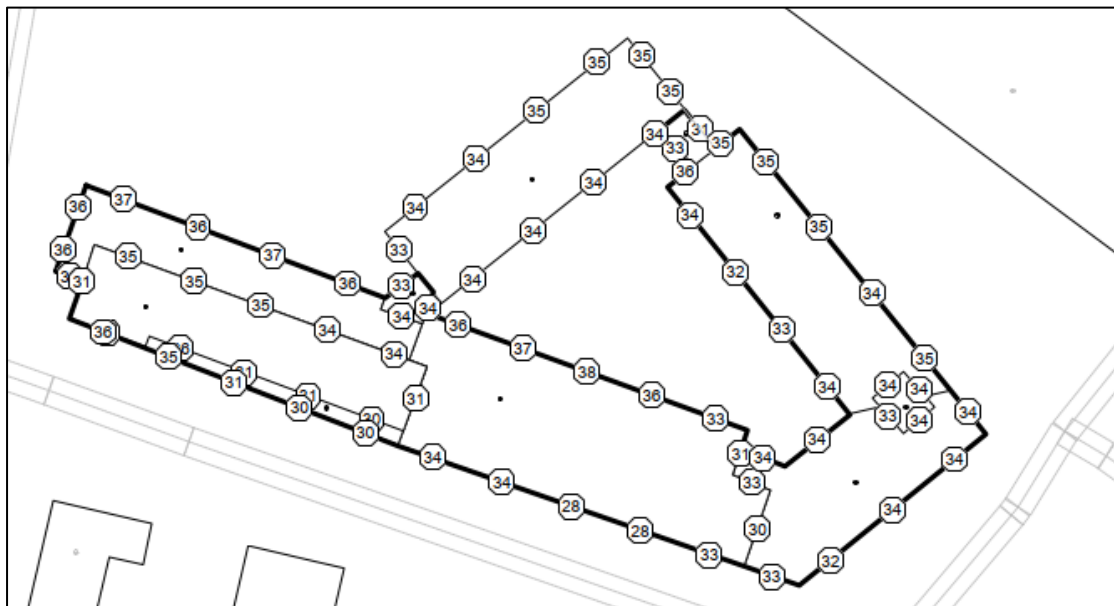
Bedömning görs mot de riktvärden som gäller vid planläggning och bygglovsprövning av bostadsbebyggelse i områden som påverkas av industri- och annat verksamhetsbuller.

Bullernivån är beräknad till 37 dBA på värst utsatta del av fasaden. Beräknade ljudnivåer uppfyller Naturvårdsverkets riktvärde för dag (<50 dBA) kväll (<45 dBA) och natt (<45 dBA).

Detaljerade högupplösta bullerkartor redovisas i *Bilaga A – Bullerkartor*.



Beräknad A-vägd bullernivå från hamnen, utbredning 1,5 m över mark, inklusive markreflex.



Beräknad A-vägd bullernivå från hamnen, högsta ljudnivå i vertikalled på fasad, frifältsvärde.

4. Åtgärder

Här kommenteras möjligheterna att innehålla aktuella riktvärden som anges i avsnitt 5.

4.1. Utomhus

Bostadshus – ljudnivån beräknas till högst 65 dBA vilket uppfyller Trafikbullerförordningens krav (65 dBA) som gäller för små lägenheter om högst 35 m².

Kravet på en bullerskyddad uteplats kan uppfyllas på takterrassen givet en 2,0 meter hög skärm mot gården och 1,4 m högskärm mot Alsnögatan och runt om.

4.2. Inomhus

Vid dimensionering av fasadens ljudisolering behöver både trafiken, förskoleverksamheten och hamnverksamheten beaktas. Exakt till vilken grad hamnens verksamhet ska beaktas behöver studeras vidare i form av långtidsloggning av ljudnivå på planområdet för att få full förståelse för hur bullersituationen ser ut i dagsläget och kopplat till hamnens verksamhetstillstånd avseende antal fartyg, fartygstyper och tidsperioder för bullrande verksamhet.

Tills vidare har dimensionering gjorts baserat på beräknade värden i denna rapport. För trafiken är det maxnivåer från Saltsjöbanan och lastbilstrafiken som blir styrande vid val av yttervägg/fönster.

Merparten av bostädernas kräver en ljudreduktion i fasad som uppfyller DnT,Atr 42 dB. I tillägg till detta krav ställs även ett viktkrav fasaden för reduktion mot det lågfrekventa hamnbullret. Täta delar utförs som betongsandwich, fönster behöver ha en ytvikt på 50 kg/m².

Malmgården omfattas av antikvariska krav vilket behöver beaktas vid uppgradering av fönster.

5. Riktvärden

5.1. Trafikbuller

5.1.1. Utomhus vid bostäder

Trafikbullerförordningen 2015:216 med ändring t.o.m. SFS 2017:359 anger riktvärden för yttre buller vid nybyggnation av bostäder. Nedan återges de riktvärden som är relevanta för projektet.

- Trafikbuller bör inte överskrida 65 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad till bostad om högst 35 m².
- Trafikbuller bör inte överskrida 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad till bostad. Dock tillåts bostäder om hälften av boenderummen har tillgång till "tyst sida" med högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå och högst 70 dBA maximal ljudnivå¹
- Trafikbuller bör inte överskrida 50 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maxnivå vid en uteplats

5.1.2. Utomhus vid förskola

Ljudmiljön har betydelse för barnens utveckling och lärande, deras sociala kontakter med jämnåriga och vuxna samt deras hälsa och trygghet. Buller kan medföra kroniska effekter för barnens kognitiva utveckling, minne och läsförmåga. Den operativa tillsynen utövas av kommunen. Undervisningslokaler, i många fall inräknat utomhusmiljöer², skall kommunen rikta särskild uppmärksamhet mot enligt 45 § förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd.

Boverkets vägledning "Gör plats för barn och unga!" framgår att det på skol- eller förskolegårdar är önskvärt med högst 50 dBA ekvivalentnivå på de delar av gården som är avsedda för lek, rekreation och pedagogisk verksamhet och att en målsättning kan vara att resten av ytorna ska ha högst 55 dBA. Dessa riktvärden överensstämmer ungefär med Naturvårdsverkets "Riktvärden för buller på skolgård från väg- och spårtrafik". Det som skiljer är att Naturvårdsverkets vägledning, som vänder sig till myndigheter med tillsynsansvar enligt MB, även tillämpar 70 dBA maximal ljudnivå. Staden anser att de bedömningar om ljudnivåer som redovisas i Boverkets vägledning bör tillämpas vid planering.

Dessa nivåer motsvarar de nivåer som enligt 3 § i förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader bör underskridas på en uteplats vid nya bostadsbyggnader för att förebygga olägenhet för människors hälsa.

Riktvärden avser frifältsvärden vilket innebär att reflexer från närmast belägna vägg inte ska tas med vid beräkning eller mätning, exempelvis den egna skolbyggnaden.

5.1.3. Inomhus

BBR kap 7:21 anger riktvärden för trafikbuller inomhus vid nybyggnation av bostäder.

Riktvärden för bedömning av trafikbuller inomhus		
Utrymme	Ekvivalent ljudnivå	Maximal ljudnivå
	L _{Aeq,24h} [dB]	L _{AFmax} [dB]
Sömn, vila eller daglig samvaro	≤ 30	≤ 45 ³
Matlagning eller hygien	≤ 35	-

¹ Krav på maximal ljudnivå tillåts överskridas fem gånger per timme, om högst 10 dB.

² MÖD 2011:26

³ Krav avser nattetid, kl 22-06. Fem överskridanden per natt tillåts, om högst 10 dB.

5.2. Externt Industribuller och egenalstrat buller

5.2.1. Utomhus

Naturvårdsverket anger i rapport 6538 riktvärden för industribuller och annat verksamhetsbuller vid planläggning och bygglovsprövning av bostadsbebyggelse. Tabellen redovisar högsta tillåtna ljudnivå vid fasad och på uteplats.

	Leq dag (06-18)	Leq kväll (18-22) + lördag och helgdag	Leq natt (22-06)
Zon A Bostadsbyggnader bör kunna accepteras upp till angivna nivåer	≤ 50 dBA	≤ 45 dBA	≤ 45 dBA
Zon B Bostadsbyggnader bör kunna accepteras förutsatt att tillgång till ljuddämpad sida finns och att byggnaderna bulleranpassas.	≤ 60 dBA ≤ 45 dBA ⁴	≤ 55 dBA ≤ 45 dBA ⁵	≤ 50 dBA ≤ 45 dBA ⁶
Zon C Bostadsbyggnader bör inte accepteras	> 60 dBA	> 55 dBA	> 50 dBA

I tillägg till ovanstående tabell bör maximala ljudnivåer (LFmax > 55 dBA) inte förekomma nattetid klockan 22–06 annat än vid enstaka tillfällen. Om de berörda byggnaderna har tillgång till en ljuddämpad sida avser begränsningen i första hand den ljuddämpade sidan.

5.2.2. Inomhus

Externt industribuller inomhus bedöms enligt 7.1.2. I tillägg till dessa krav gäller även allmänna råd för låga frekvenser från Folkhälsomyndigheten och Arbetsmiljöverket som tillämpas vid bedömning om olägenhet för människors hälsa föreligger. I dessa allmänna råd ges rekommendationer för tillämpning av 9 kap. 3 § miljöbalken (1998:808) vad gäller buller inomhus, exempelvis från industri, verksamhet och den egna byggnadens installationer.

Bostäder

Folkhälsomyndigheten anger riktvärden för lågfrekvent buller inomhus i bostäder, 2014:13.

FoHMF5 2014:13 – Ljudnivå i låga frekvenser									
Tersband [Hz]	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Ljudtrycksnivå, L _{eq} [dB]	≤ 56	≤ 49	≤ 43	≤ 42	≤ 40	≤ 38	≤ 36	≤ 34	≤ 32

⁴ Avser ljuddämpad sida

⁵ Avser ljuddämpad sida

⁶ Avser ljuddämpad sida

6. Utförande

6.1. Beräknade parametrar

För trafikbuller har både dygnsekvivalent ljudnivå $L_{Aeq,24h}$ och maximal ljudnivå L_{AFmax} beräknats för ett framtidsscenario, år 2040. Väg och spår har beräknats separat och tillsammans.

För industribuller har ekvivalent ljudnivå L_{Aeq} beräknats baserat på mätresultat från ett (1) fartyg. Utbredningskartorna visar ljudnivå inklusive reflexer medan fasadvärden avser frifältsvärde.

6.2. Beräkningsmodell

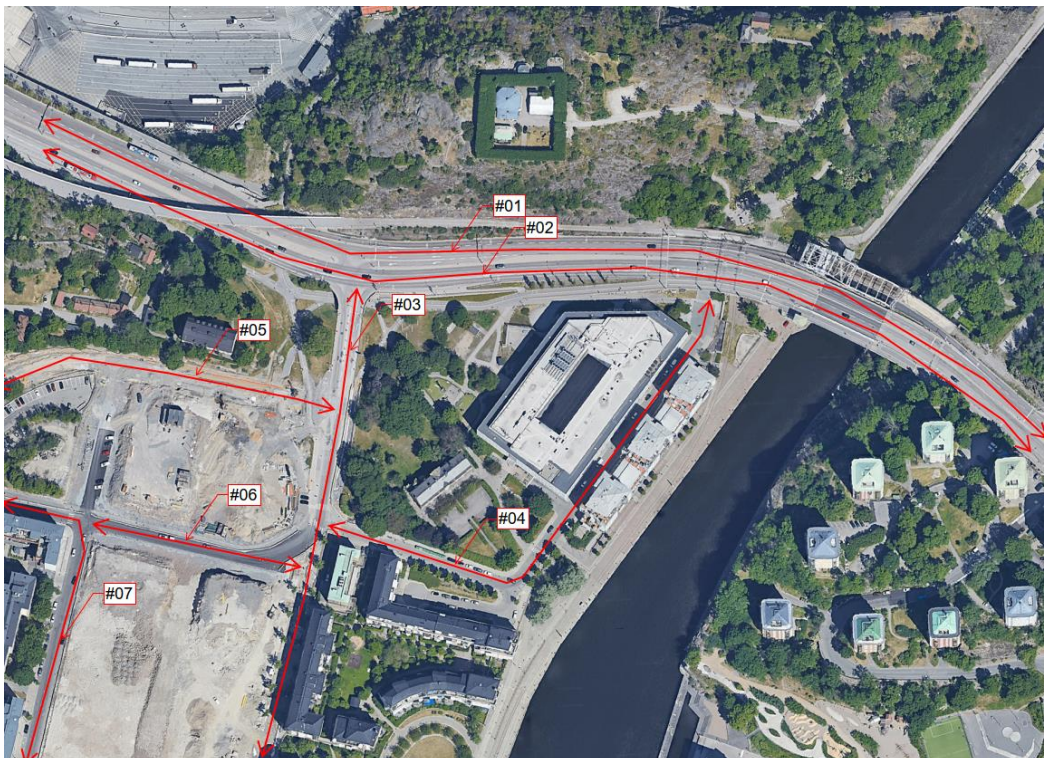
Beräkningar utförda i CadnaA enligt Nordisk Beräkningsmodell (*TemaNord 1996:525*). Modellen beräknar bullernivåer utifrån bullerkällans specificerade ljudeffekt, trafikmängder, trafikslag, hastighet, terrängförhållanden och bebyggelse.

Mark har antagits vara semiabsorberande ($\alpha = 0,7$), undantaget vägar som antagits vara reflekterande. Vatten och byggnader har satts som reflekterande. Markhöjden har antagits följa befintliga höjder som hämtats från terrängmodell. Beräkningar har inkluderat 2 reflektionsvägar. Utbredningskartorna visar ljudnivå 1,5 meter över mark inklusive reflex medan fasadvärden avser frifältsvärde, det högsta i vertikalled. Reflexer från den egna byggnaden har exkluderats.

6.3. Underlag för modellen

- Laserscannad höjddata, vägar, spår och bebyggelse erhållet från *Metria*
- Trafikdata vägar 2040 erhållet från *Stockholms Stad*.
- Trafikdata spår uppräknat till 2040 med hänsyn till planerad utbyggnad, *SLL*
- Verksamhetsbuller baserat på ljudmätning på platsen

6.4. Trafikdata



Översikt för vägtrafik som ingår i beräkningen.

Trafikdata väg, prognosår 2040			
Vägsträcka	Hastighet (km/h)	ÅDT (antal passager)	Andel tung trafik (%)
#1 Folkungagatan	50	27313	11%
#2 Folkungagatan	50	25597	11%
#3 Tegelviksgatan	30	6864	8%
#4 Alsnögatan	30	2288	8%
#5 Bondegatan	30	200	8%
#6 Ny gata	30	1900	8%
#7 Barnängsgatan	30	4576	8%

Trafikdata för vägar hämtad från Stockholms Stad med uppräknig till 2040 enligt metod beskriven av Trafikverket. "Ny Gata" skattad av Delta Akustik.

Trafikdata spår						
Tågtyp prognos	Tågtyp Nordisk beräkningsmodell	Antal tåg Dygn (ÅDT)	Antal tåg Dag +Kväll 06-22 (ÅDT)	Antal tåg Natt 22-06 (ÅDT)	Tåglängd medelvärde (m)	Hastighet (km/h)
C10	C10	190	159	31	106	70

Tågtrafikmängder hämtade från SLL:s tidtabeller och uppräknade till 2040 efter färdigställd utbyggnad.

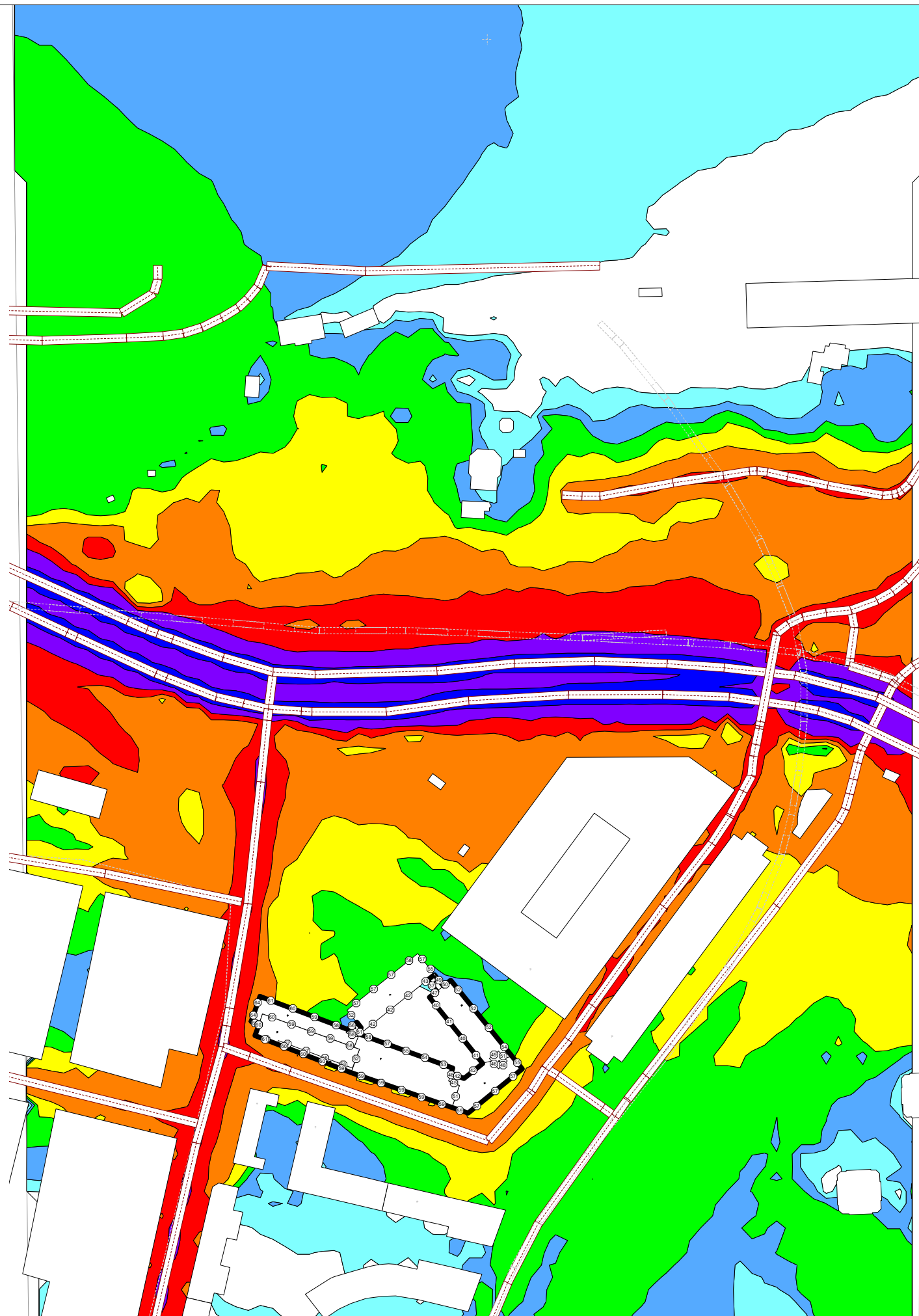
6.5. Industribullerdata





























Industribullret från hamnen mättes i samband med platsbesök på tomten. I hamnen låg fartyget Costa Fascinosa med elverk i drift. Utifrån loggade värden har fartygets teoretiska ljudeffektnivå beräknats för att användas som indata för beräkningen. En ljudkälla med ljudeffekt 112 dBA har placerats på 40 meters höjd i den akustiska modellen för att återskapa de värden som uppmättes på planområdet.

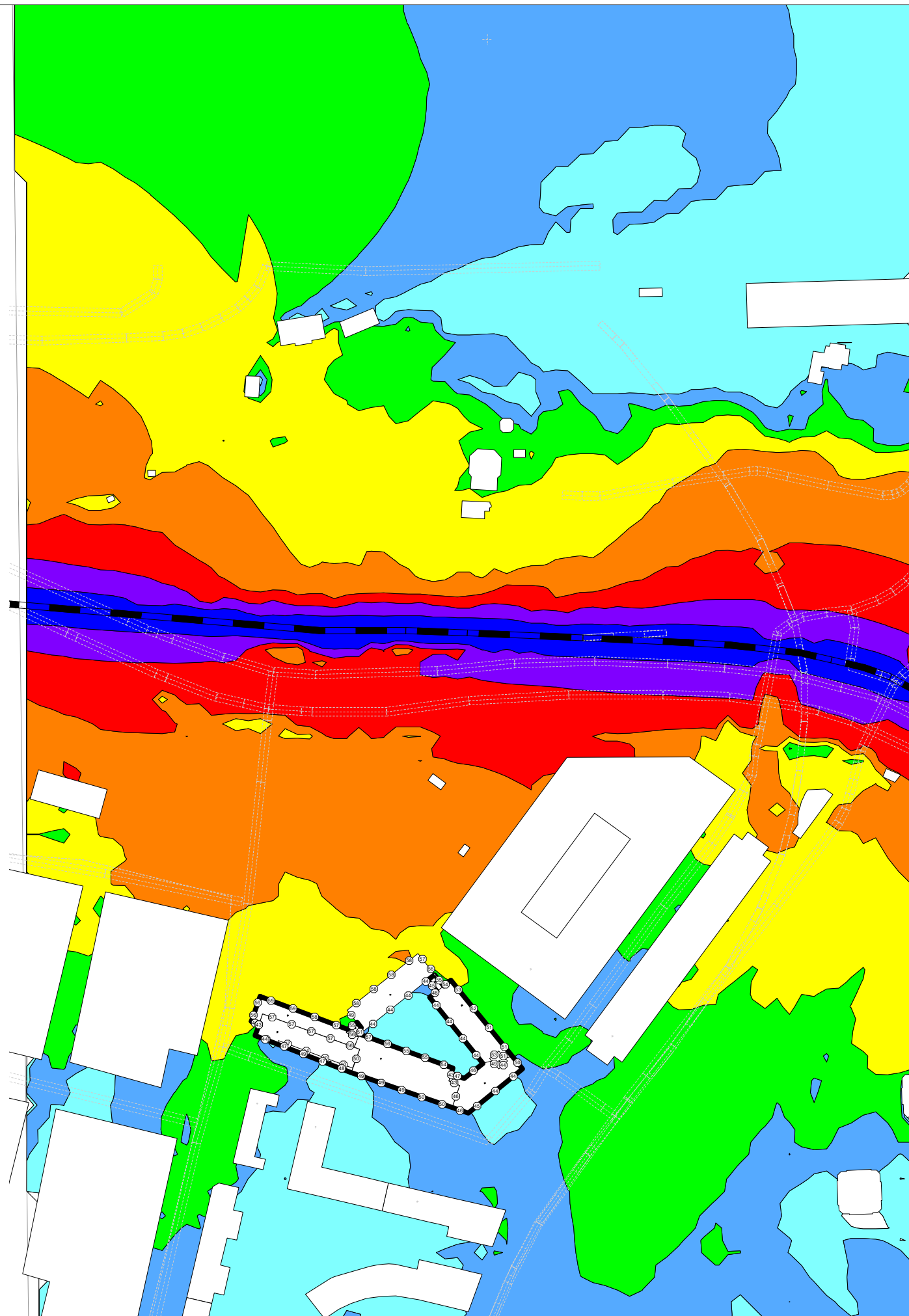



Bilaga A - Bullerkartor

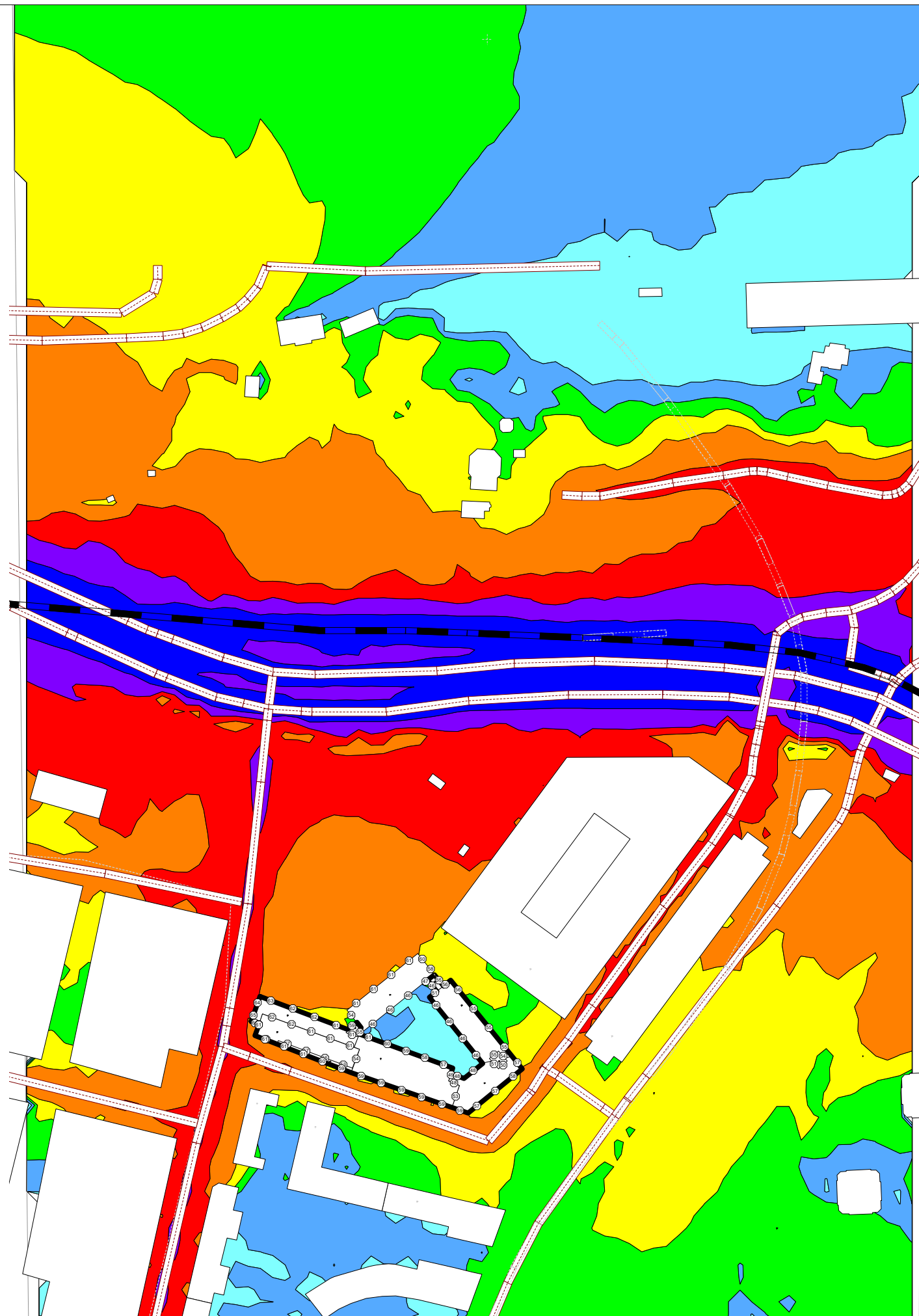
På följande sidor presenteras detaljerade bullerkartor.




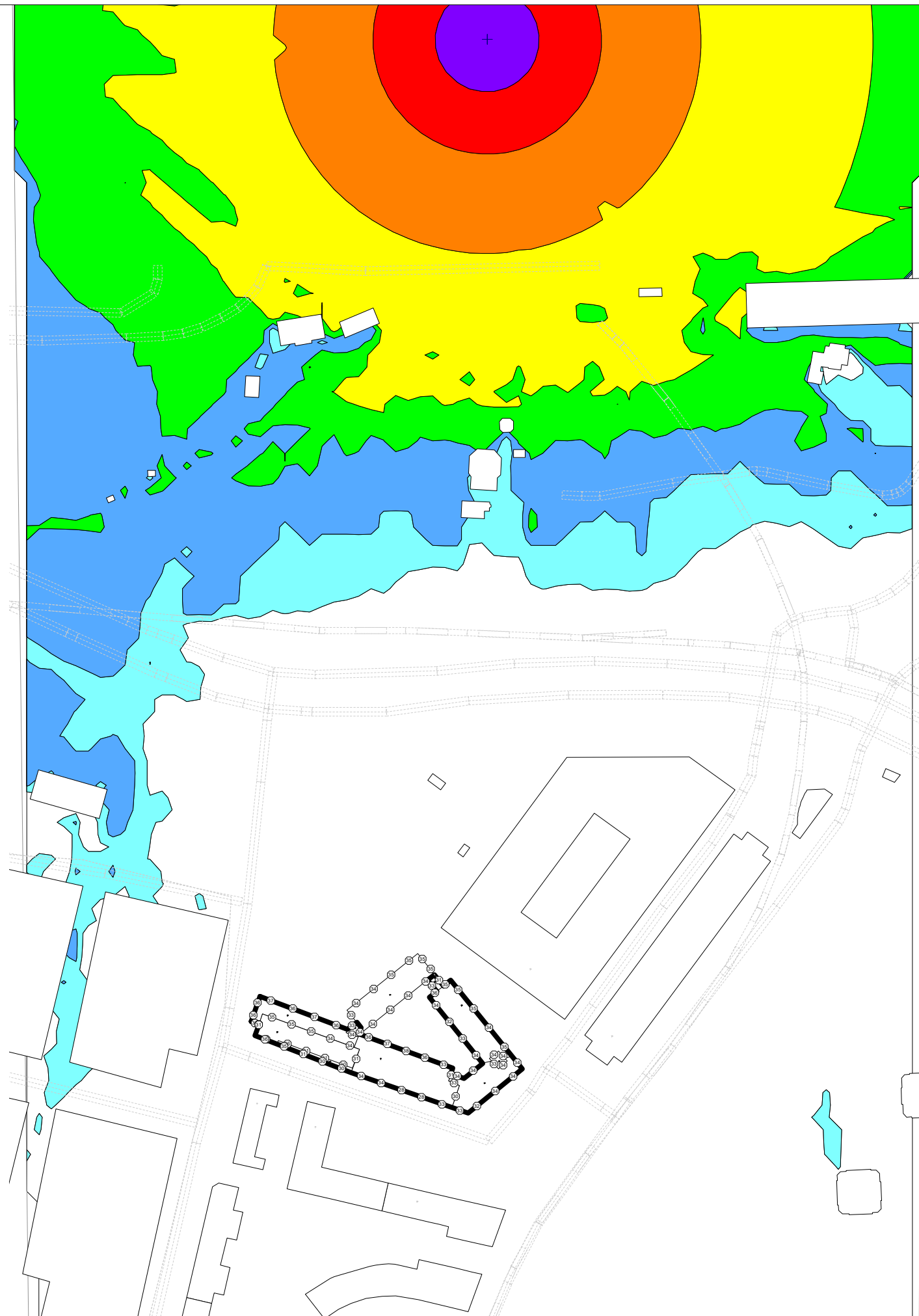
Namn: Sommaren 2040 översikt																				
Senario: Väg																				
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2023.09.08	<table border="1"><tr><td></td><td>< 40 dBA</td></tr><tr><td></td><td>40 - 45 dBA</td></tr><tr><td></td><td>45 - 50 dBA</td></tr><tr><td></td><td>50 - 55 dBA</td></tr><tr><td></td><td>55 - 60 dBA</td></tr><tr><td></td><td>60 - 65 dBA</td></tr><tr><td></td><td>65 - 70 dBA</td></tr><tr><td></td><td>70 - 75 dBA</td></tr><tr><td></td><td>> 75 dBA</td></tr></table>		< 40 dBA		40 - 45 dBA		45 - 50 dBA		50 - 55 dBA		55 - 60 dBA		60 - 65 dBA		65 - 70 dBA		70 - 75 dBA		> 75 dBA
	< 40 dBA																			
	40 - 45 dBA																			
	45 - 50 dBA																			
	50 - 55 dBA																			
	55 - 60 dBA																			
	60 - 65 dBA																			
	65 - 70 dBA																			
	70 - 75 dBA																			
	> 75 dBA																			
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525																				
Beräkningsparameter: LAeq 24 h	Skala i A3: 1 : 2000																			
Bullerkarta: Ljudnivå 1,5 m över mark	Fasadvärden: Högsta ljudnivå i vertikalled																			
Reflexer: 2 st	Markabsorption: 0.70																			













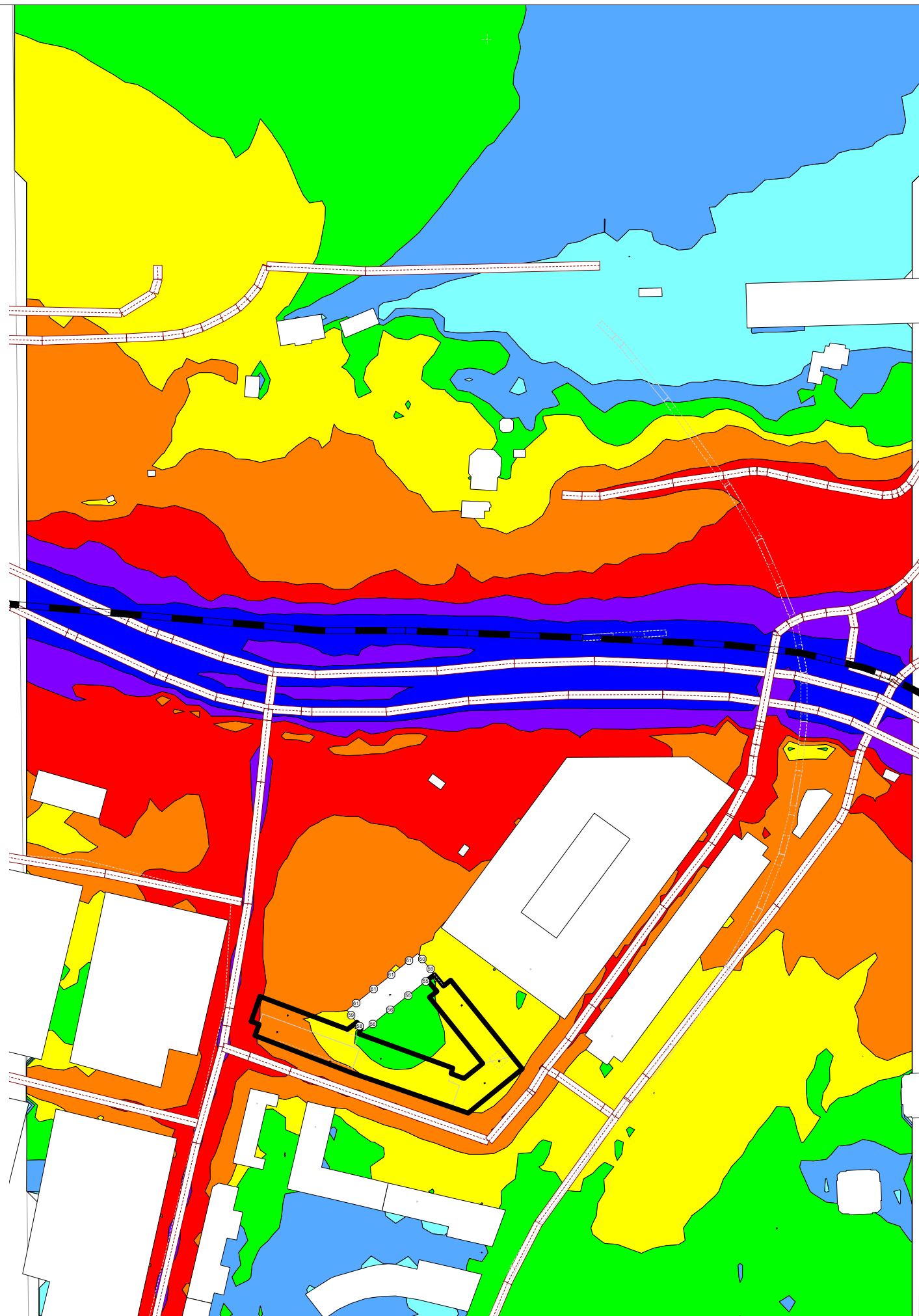
Namn: Sommaren 2040 översikt		 DELTA AKUSTIK
Senario: Spår		
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2023.09.08	< 40 dBA
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525		40 - 45 dBA
Beräkningsparameter: LAeq 24 h	Skala i A3: 1 : 2000	45 - 50 dBA
Bullerkarta: Ljudnivå 1,5 m över mark	Fasadvärden: Högsta ljudnivå i vertikalled	50 - 55 dBA
Reflexer: 2 st	Markabsorption: 0.70	55 - 60 dBA
		60 - 65 dBA
		65 - 70 dBA
		70 - 75 dBA
		> 75 dBA













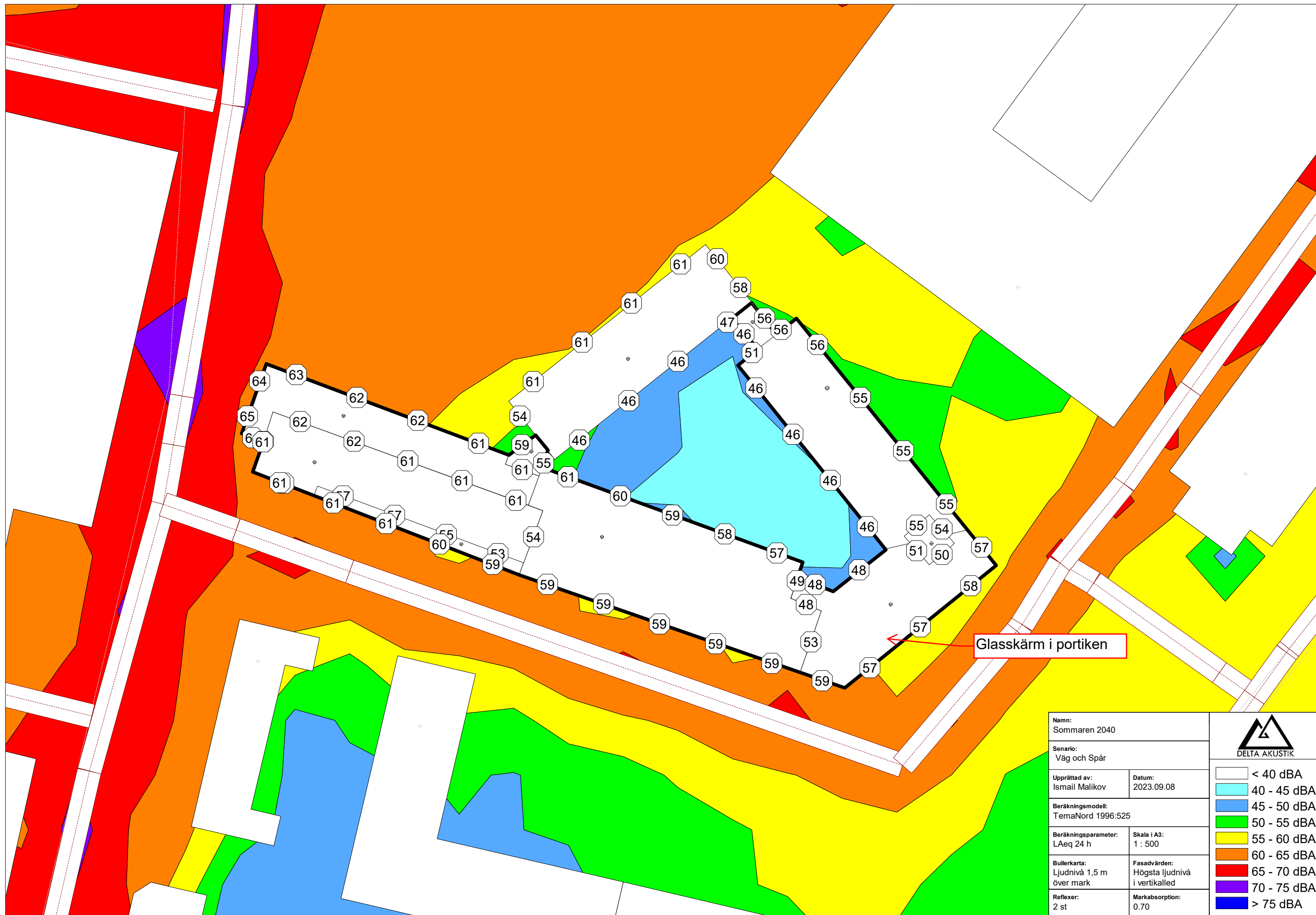
Namn: Sommaren 2040 översikt		
Senario: Väg och Spår		
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2023.09.08	< 40 dBA
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525		40 - 45 dBA
Beräkningsparameter: LAeq 24 h	Skala i A3: 1 : 2000	45 - 50 dBA
Bullerkarta: Ljudnivå 1,5 m över mark	Fasadvärden: Högsta ljudnivå i vertikalled	50 - 55 dBA
Reflexer: 2 st	Markabsorption: 0.70	55 - 60 dBA
		60 - 65 dBA
		65 - 70 dBA
		70 - 75 dBA
		> 75 dBA

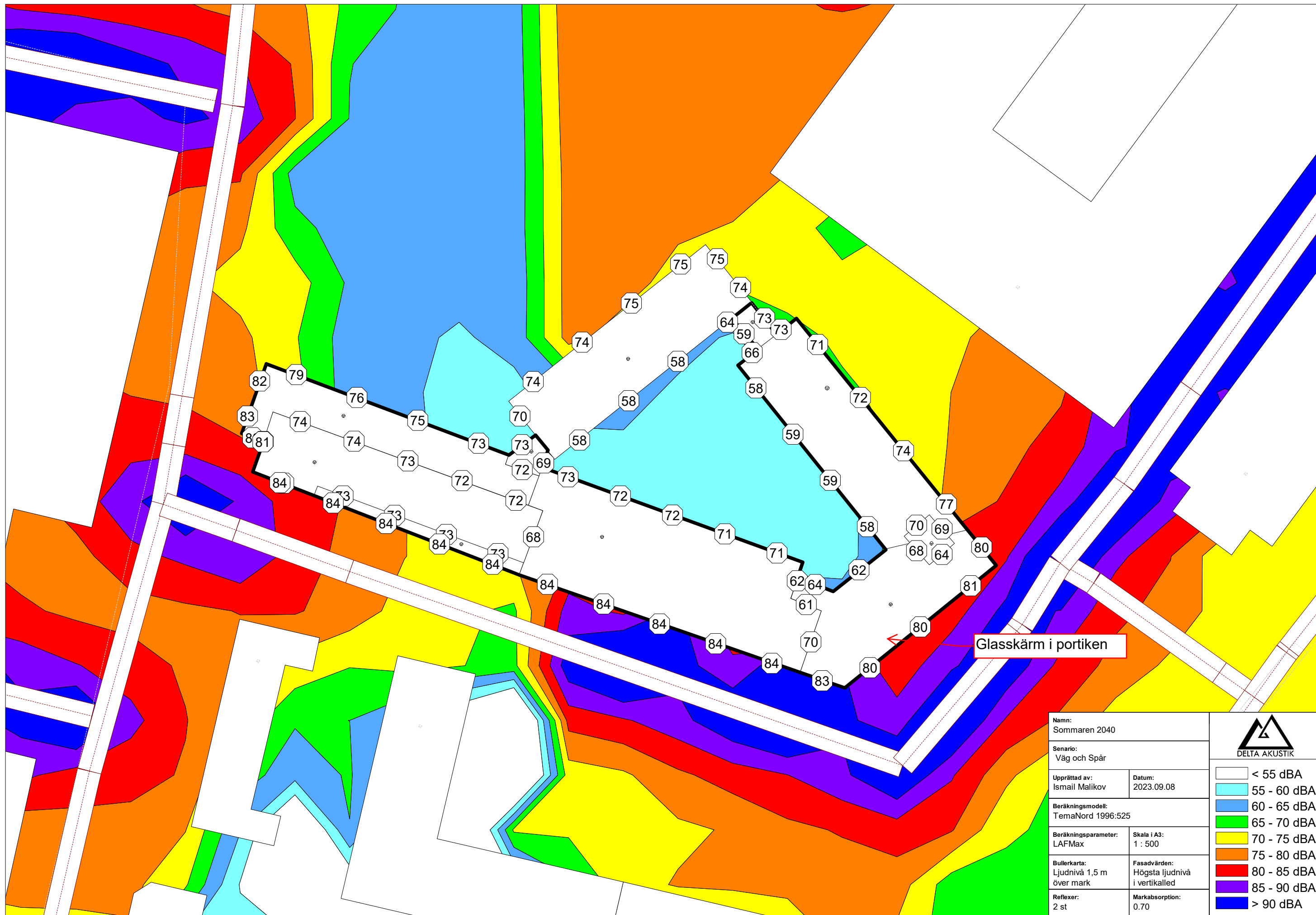


Namn: Sommaren 2040 översikt		 DELTA AKUSTIK
Senario: Industri		
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2023.09.08	 < 40 dBA
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525		 40 - 45 dBA
Beräkningsparameter: LAeq 24 h	Skala i A3: 1 : 2000	 45 - 50 dBA
Bullerkarta: Ljudnivå 1,5 m över mark	Fasadvärden: Högsta ljudnivå i vertikalled	 50 - 55 dBA
Reflexer: 2 st	Markabsorption: 0.70	 55 - 60 dBA
		 60 - 65 dBA
		 65 - 70 dBA
		 70 - 75 dBA
		 > 75 dBA




Namn: Sommaren 2040 översikt		
Scenario: Utan objektet		
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2023.09.08	 < 40 dBA
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525		 40 - 45 dBA
Beräkningsparameter: LAeq 24 h		 45 - 50 dBA
Skala i A3: 1 : 2000		 50 - 55 dBA
Bullerkarta: Ljudnivå 1,5 m över mark		 55 - 60 dBA
Fasadvärden: Högsta ljudnivå i vertikalled		 60 - 65 dBA
Reflexer: 2 st		 65 - 70 dBA
Markabsorption: 0.70		 70 - 75 dBA
		 > 75 dBA

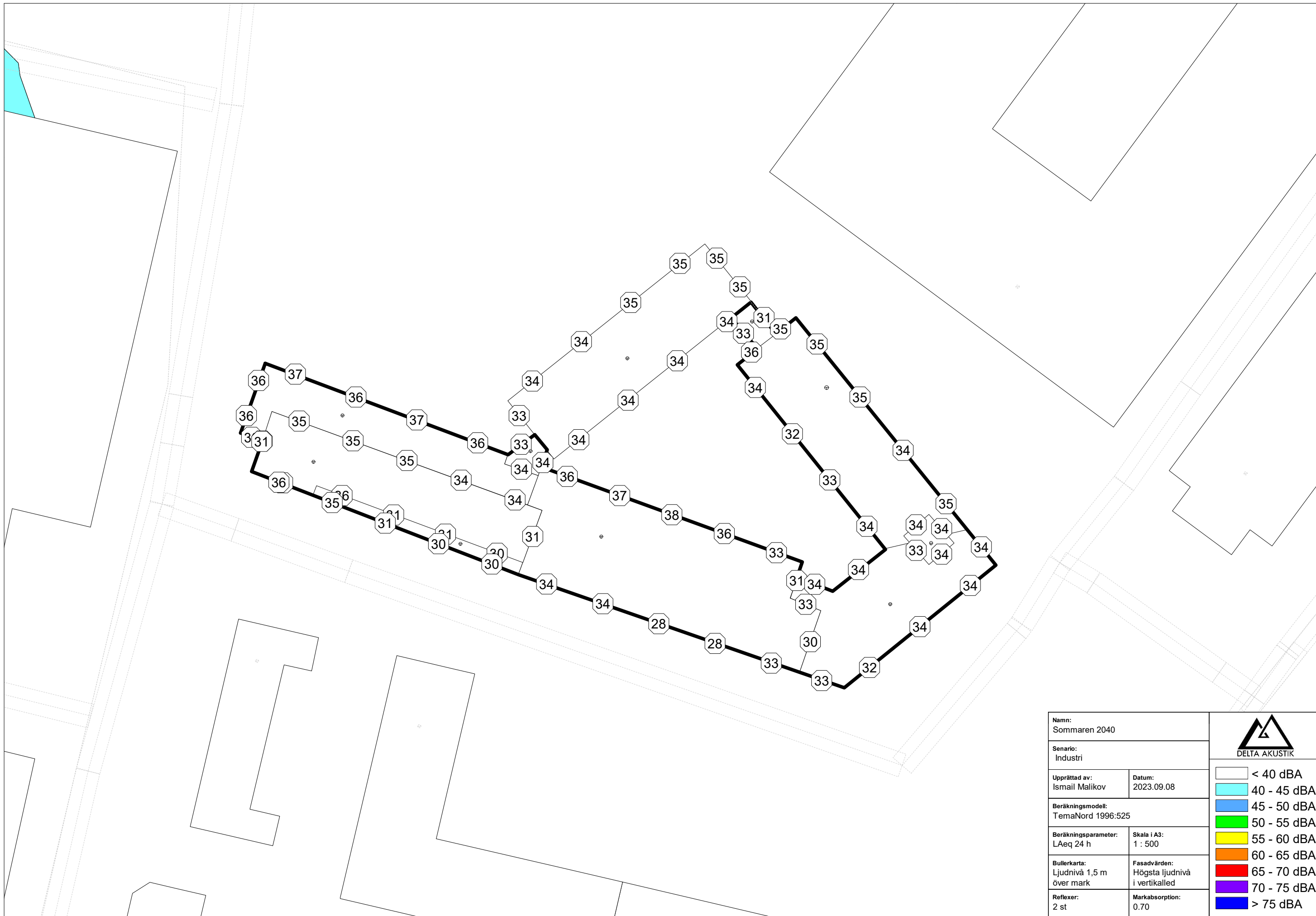














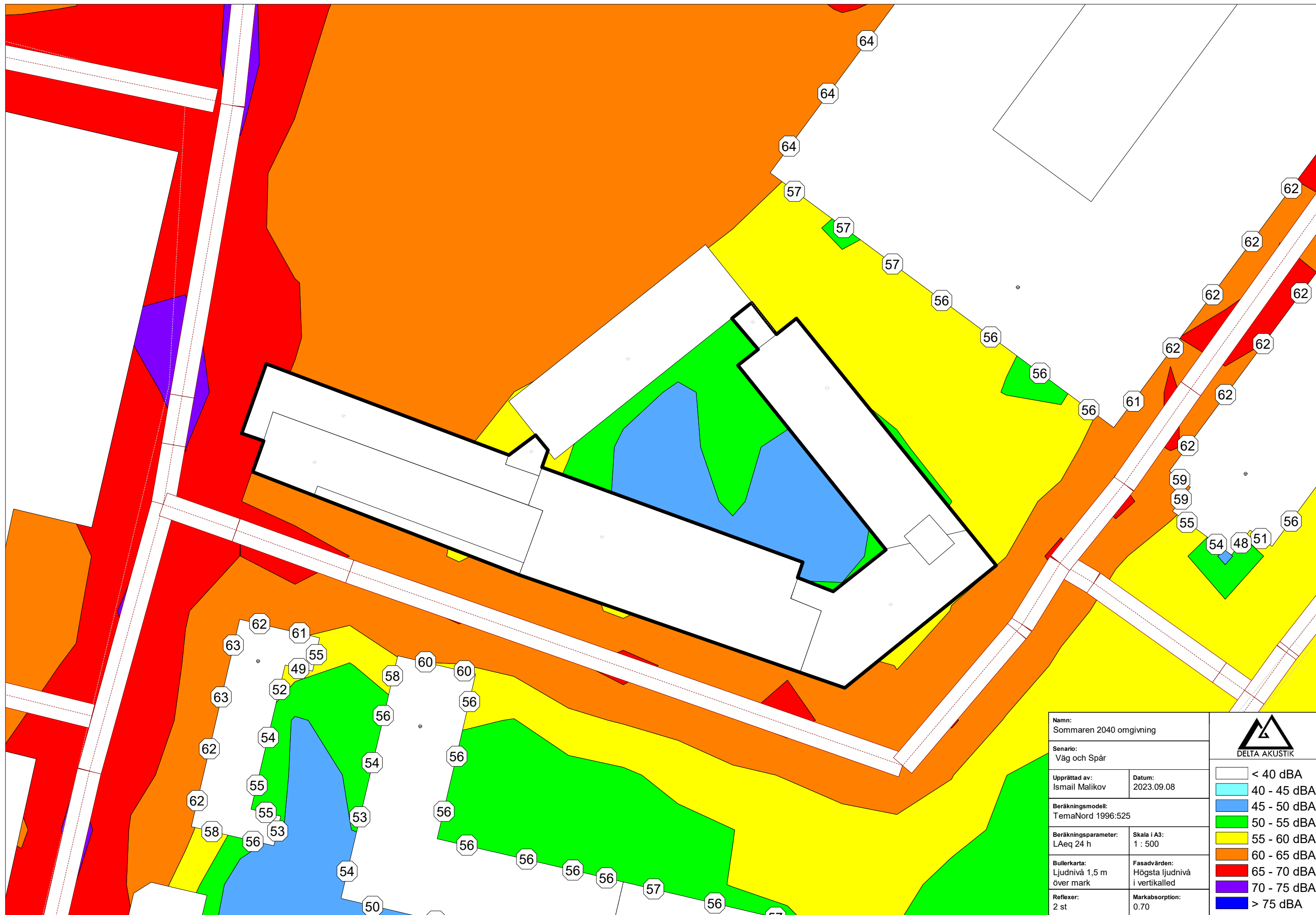
Namn: Sommaren 2040	
Scenario: Väg och Spår	
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2023.09.08
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525	
Beräkningsparameter: LAFMax	Skala i A3: 1 : 500
Bullerkarta: Ljudnivå 1,5 m över mark	Fasadvärden: Högsta ljudnivå i vertikalled
Reflexer: 2 st	Markabsorption: 0.70

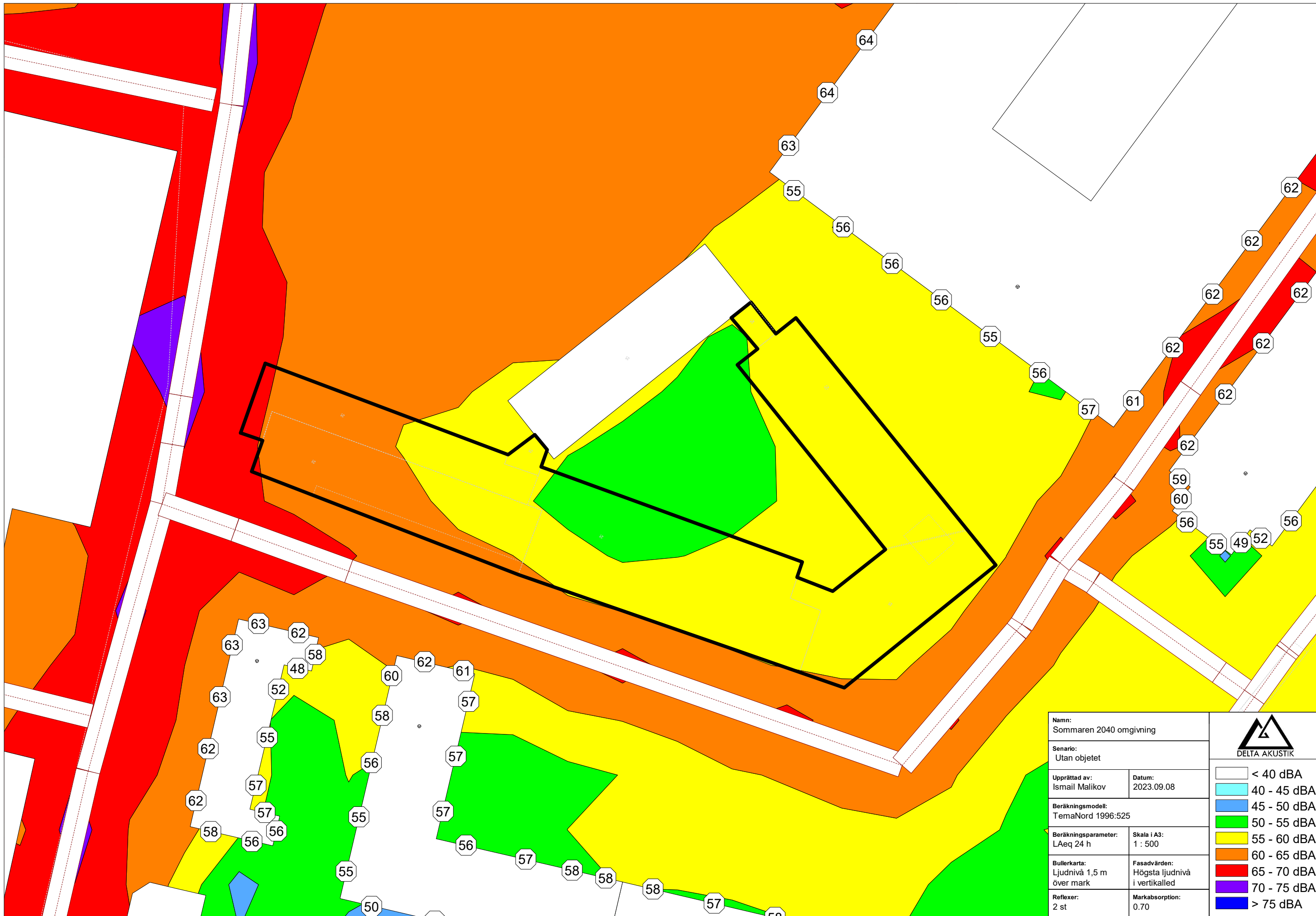

DELTA AKUSTIK

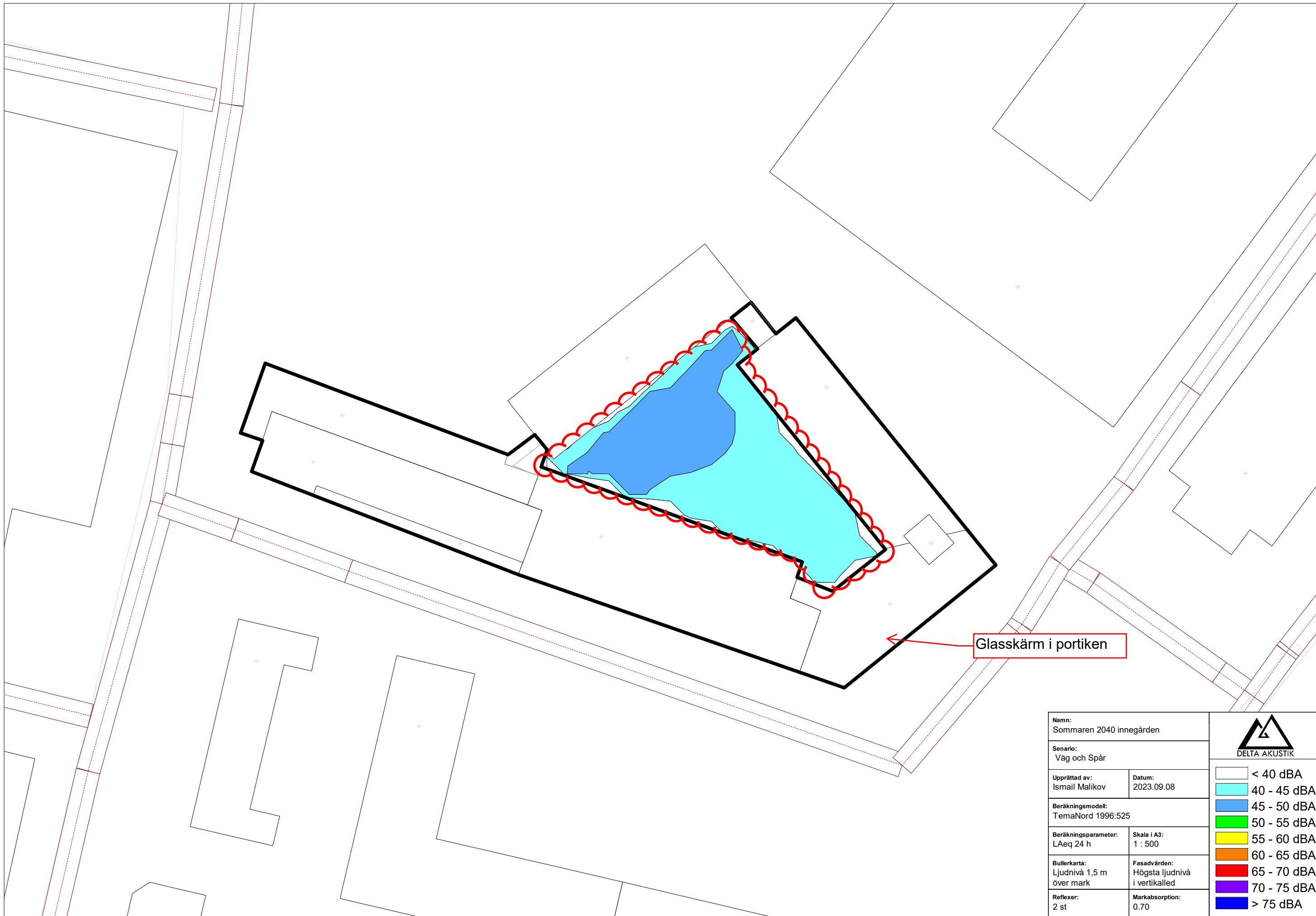
- < 55 dBA
- 55 - 60 dBA
- 60 - 65 dBA
- 65 - 70 dBA
- 70 - 75 dBA
- 75 - 80 dBA
- 80 - 85 dBA
- 85 - 90 dBA
- > 90 dBA




Namn: Sommaren 2040		
Senario: Industri		
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2023.09.08	 < 40 dBA  40 - 45 dBA  45 - 50 dBA  50 - 55 dBA  55 - 60 dBA  60 - 65 dBA  65 - 70 dBA  70 - 75 dBA  > 75 dBA
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525		
Beräkningsparameter: LAeq 24 h	Skala i A3: 1 : 500	
Bullerkarta: Ljudnivå 1,5 m över mark	Fasadvärden: Högsta ljudnivå i vertikalled	
Reflexer: 2 st	Markabsorption: 0.70	

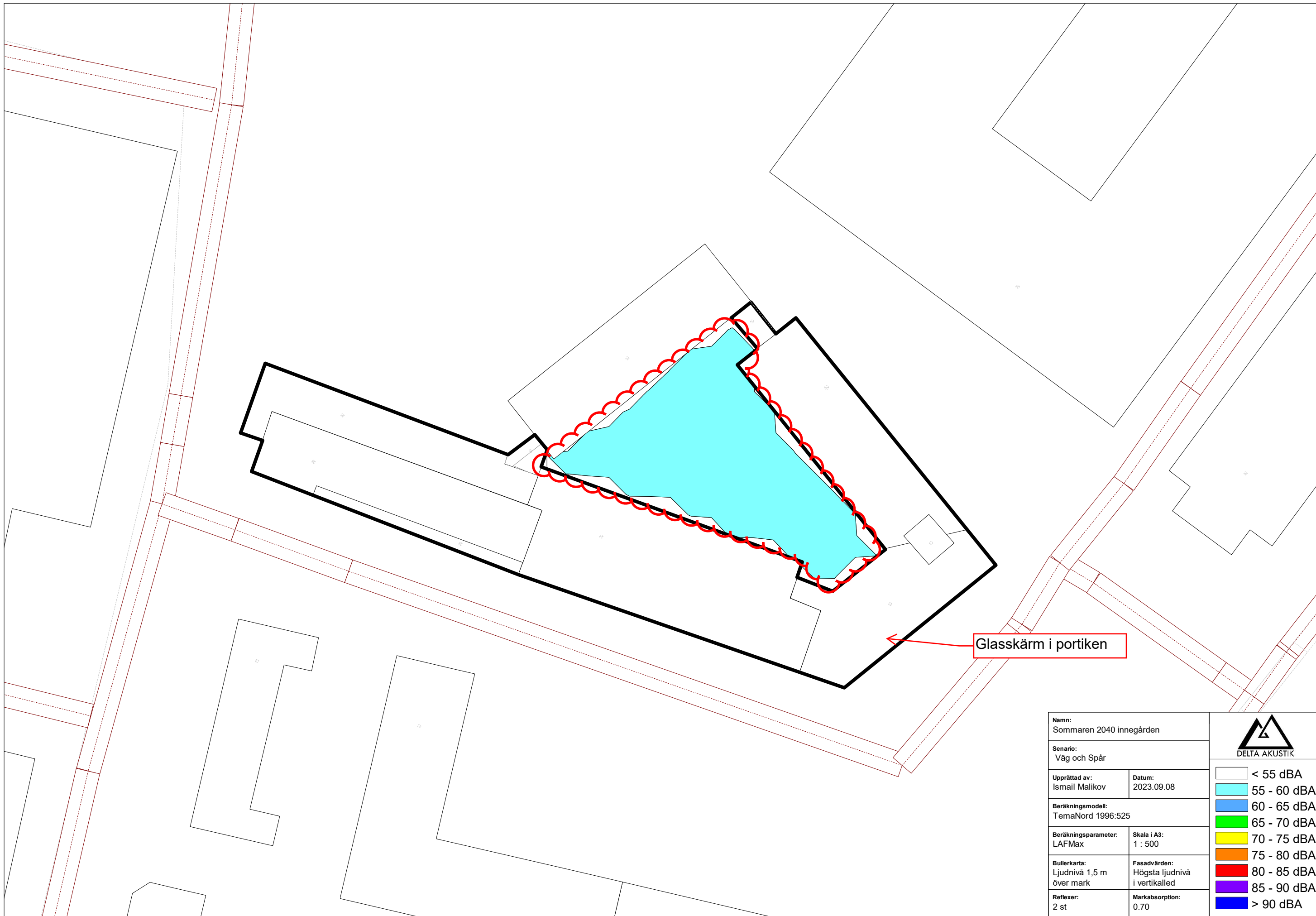


































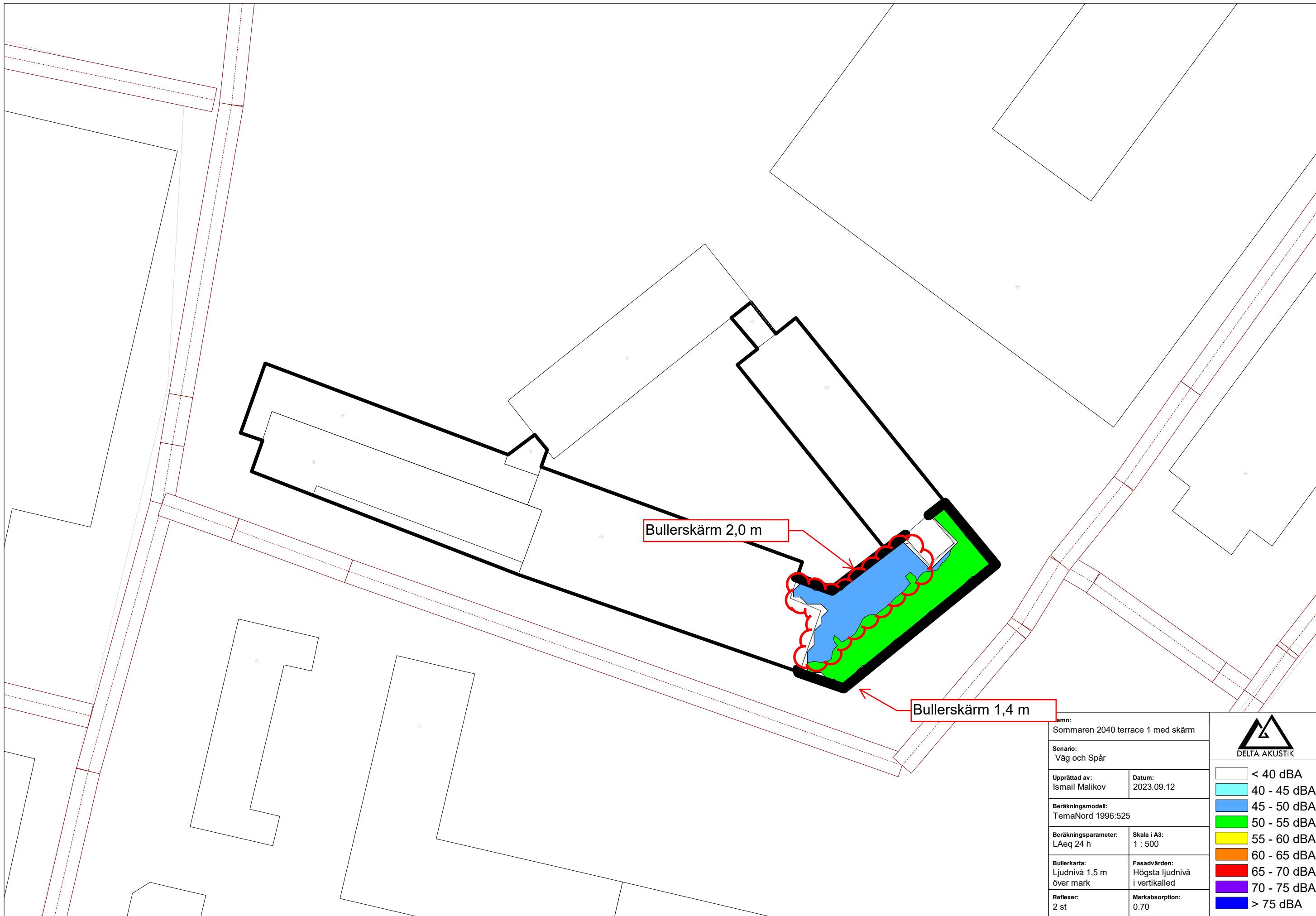
Glasskärm i portiken

Namn: Sommaren 2040 innegården		
Senario: Väg och Spår		
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2023.09.08	< 40 dBA
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525		40 - 45 dBA
Beräkningsparameter: LAeq 24 h	Skala i A3: 1 : 500	45 - 50 dBA
Bullerkarta: Ljudnivå 1,5 m över mark	Fasadvärden: Högsta ljudnivå i vertikalled	50 - 55 dBA
Reflexer: 2 st	Markabsorption: 0.70	55 - 60 dBA
		60 - 65 dBA
		65 - 70 dBA
		70 - 75 dBA
		> 75 dBA




Glasskärm i portiken

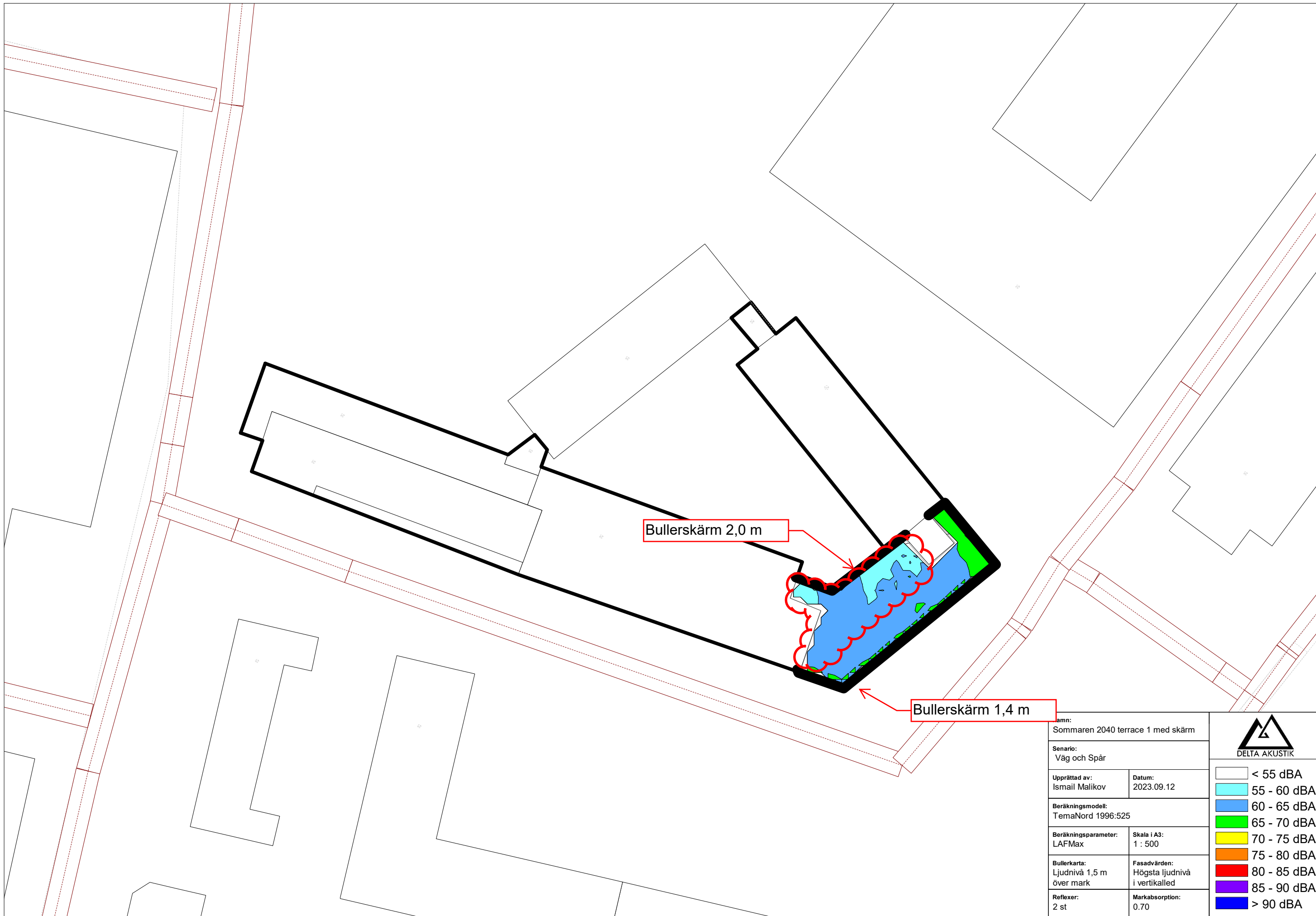
Namn: Sommaren 2040 innegården																				
Senario: Väg och Spår																				
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2023.09.08	<table border="1"><tr><td></td><td>< 55 dBA</td></tr><tr><td></td><td>55 - 60 dBA</td></tr><tr><td></td><td>60 - 65 dBA</td></tr><tr><td></td><td>65 - 70 dBA</td></tr><tr><td></td><td>70 - 75 dBA</td></tr><tr><td></td><td>75 - 80 dBA</td></tr><tr><td></td><td>80 - 85 dBA</td></tr><tr><td></td><td>85 - 90 dBA</td></tr><tr><td></td><td>> 90 dBA</td></tr></table>		< 55 dBA		55 - 60 dBA		60 - 65 dBA		65 - 70 dBA		70 - 75 dBA		75 - 80 dBA		80 - 85 dBA		85 - 90 dBA		> 90 dBA
	< 55 dBA																			
	55 - 60 dBA																			
	60 - 65 dBA																			
	65 - 70 dBA																			
	70 - 75 dBA																			
	75 - 80 dBA																			
	80 - 85 dBA																			
	85 - 90 dBA																			
	> 90 dBA																			
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525																				
Beräkningsparameter: LAFMax	Skala i A3: 1 : 500																			
Bullerkarta: Ljudnivå 1,5 m över mark	Fasadvärden: Högsta ljudnivå i vertikalled																			
Reflexer: 2 st	Markabsorption: 0.70																			




Bullerskärm 2,0 m

Bullerskärm 1,4 m

Namn: Sommaren 2040 terrace 1 med skärm		
Scenario: Väg och Spår		
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2023.09.12	< 40 dBA
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525		40 - 45 dBA
Beräkningsparameter: LAeq 24 h	Skala i A3: 1 : 500	45 - 50 dBA
Bullerkarta: Ljudnivå 1,5 m över mark	Fasadvärden: Högsta ljudnivå i vertikalled	50 - 55 dBA
Reflexer: 2 st	Markabsorption: 0.70	55 - 60 dBA
		60 - 65 dBA
		65 - 70 dBA
		70 - 75 dBA
		> 75 dBA



Namn: Sommaren 2040 terrace 1 med skärm		
Senario: Väg och Spår		
Upprättad av: Ismail Malikov	Datum: 2023.09.12	< 55 dBA
Beräkningsmodell: TemaNord 1996:525		55 - 60 dBA
Beräkningsparameter: LAFMax	Skala i A3: 1 : 500	60 - 65 dBA
Bullerkarta: Ljudnivå 1,5 m över mark	Fasadvärden: Högsta ljudnivå i vertikalled	65 - 70 dBA
Reflexer: 2 st	Markabsorption: 0.70	70 - 75 dBA
		75 - 80 dBA
		80 - 85 dBA
		85 - 90 dBA
		> 90 dBA