
Bullerutredning Östbergahöjden

efterklang:

PART OF AFRY

RAPPORT

Handläggare
Manne Friman
Tel +46 10 505 60 72
Mobil +46 70 184 57 72
manne.friman@efterklang.org

Er Referens
Malin Frögelius
Einar Mattsson AB

Rapport nr
775949

Datum
2022-06-13

Bullerutredning av det planerade bostadsområdet Östbergahöjden, Stockholms kommun

Uppdrag

Genomgång av förutsättningarna, med avseende på verksamhetsbuller, för planerade bostäder vid Östbergahöjden i Stockholms kommun. Beräkningarna i denna rapport avser kvarter A, B och C. För att säkerhetsställa att riktvärde innehålls inför samråd rekommenderas en ytterligare nattmätning som är planerad att utföras av företaget Akustikkonsulten i Sverige AB (akustikkonsult för kvarter A). Då denna utredning visar ett annat resultat än den som Structor utfört tidigt i projektet behöver denna bullerutredning vara transparent och granskas av flera aktörer.

Sammanfattning

Slutsatser från denna utredning

Planerade bostäder vid Åbyvägen i Östberga kommer utsättas framförallt av trafikbuller från Åbyvägen men även av verksamhetsbuller från lastkajerna vid Årsta partihallar. Partihallarna utför del av deras verksamhet nattetid. Lastning från lastbilar in i docka på lastningskaj kan variera mycket i ljudnivå därför utgår man vid bullerutredning från värsta fall. Det finns även tågtrafik på ca 400 m håll som är med i beräkning men trafikbuller från väg dominerar. Denna rapport avser endast verksamhetsbuller från Partihallarna baserat på mätning nattetid.

Från nya bostäder är gällande riktvärde för verksamhetsbuller i Zon B: 50 dBA ekvivalent ljudnivå nattetid på bullerutsatt sida och 40 dBA ekvivalent ljudnivå samt 55 dBA maximalljudnivå på ljuddämpad sida. Hälften av bostadsrummen måste vara mot den ljuddämpade sidan. Resultatet av ljudberäkningarna och mätningar nattetid visar att riktvärde för verksamhetsbuller innehålls för Kvarter A, B och C. För bostäderna som vetter mot Åbyvägen och lastkajerna så innehålls riktvärdet om de är genomgående med hälften av bostadsrummen mot ljuddämpad sida. Ingen inglasning på loftgång behövs och det är ej godkänt som lösning. Med genomgående lägenheter och särskild fokus på ljudisolering med hög ljudklassning om klass B så kan god ljudmiljö innehållas inomhus. Slutna kvarter möjliggör en tyst uteplats. Detta är tillräckligt som kompensation för det bullerexponerade läget. Genomgående lägenheter med hälften av bostadsrummen mot ljuddämpad sida är rekommenderat som planbestämmelse. Ljudklass B är rekommenderat som planbestämmelse. Partihallarnas är begränsade att utöka sin verksamhet då de idag överskrider maximala ljudnivåer vid befintliga bostäder. För att Partihallarna ska få utöka sin verksamhet krävs åtgärder motsvarande en 6-8 m hög bullerskyddsskärm längs verksamhetens områdesgräns. Att istället bygga bostäderna i Kvarter A-C ger verksamheten möjlighet att utöka sin verksamhet då de maximala ljudnivåerna inte blir lika dimensionerande som de är för befintliga bostäder. I utförda ljudberäkningar finns god marginal om utökad verksamhet då ett värsta fall har beräknats som är väsentligt mer aktivitet än verkligheten. Det är alltså fördelaktigt för Partihallarna och befintliga bostäder om de planerade bostäderna byggs. Det krävs att nya bostäder kompenseras med ljudklass B och tillgång till tyst sida och tyst uteplats. Ljudmiljön i Östberga förbättras även med de nya kvarteren pga skärmning av trafikbuller. Trafikbullret är mycket högre än verksamhetsbullret och de befintliga byggnaderna i Östberga med lameller utan tyst sida och sämre ljudisolering får ett välbehövligt skydd av de planerade kvarteren.

RAPPORT

Skillnader mellan Structors utredning och denna

Anledningen att Efterklang's utredningsresultat skiljer sig från Structors är för att denna utredning utgår från att lastbilarna måste finnas på plats för att lastning ska kunna ske. Det betyder att lastbilen kommer ha viss skärmning av lastningen när varuvagnar dras från lastbilen till lastkajen. I Structors utredning så sker lastning i punkter i luften utan någon skärmning vid samtliga lastkajer. Detta sker 100% av tiden och är baserat på en inmätning av ljud från en lastkaj från ett annat projekt. Detta ger ett resultat om 52 dBA ekvivalent ljudnivå vid Kvarter A. Enligt Efterklang's utredning så har Ljudeffektnivån baserats på inmätning på plats vid Partihallarna och den faktiska skärmningen som lastbilarna ger. Skillnaden i beräkningsförfarande gör att denna utredning redovisar att samtliga kvarter är i Zon B. Ljudnivåerna har mätts upp inom området för Partihallarna och vid de planerade bostäderna och mätresultatet är samstämmigt med Efterklang's beräkningar. Den ekvivalenta ljudnivån beror nästan uteslutande på Ljudkällorna av lastningen för de lastkajer som är närmast kvarteren. Lastningens Ljudeffektnivå är överskattad jämfört med verkligheten pga följande anledningar:

Följande är medräknat i denna rapports resultat vilket ger god marginal mot i beräkningarna:

- lastbilarna dockar in dikt an mot väggen på lastkajen vid de flesta platserna vilket är en nästan total inkapsling av ljudkällan (ca 3-6 dB marginal). I beräkningsmodellen kan alla källor stråla ljud ut från kajen.
- I alla bullerutredningar, även denna, så antas samtliga lastkajer vara aktiva 100% av tiden vilket är en överskattning då det under mätningen var som högst ca 50% lastkajer aktiva samtidigt. Det ljud som uppstår när man rullar en varuvagn sker inte 100% i en timme (ca 3 dB marginal). Det sker mer lastning och dragande av varuvagnar i lastbilen än utanför. Detta är dock en bra skattning för Worst case och ger marginal till att Partihallarna kan utöka sin verksamhet för framtiden.
- Samtliga bullriga aktiviteter antas ske värsta timme kl 04-05 medans det egentligen sker utspritt på flera timmar. Då aktivitet sker hela natten hade antalet händelser kunnat spridas ut över perioden kl 22-06 vilket ger en lägre ekvivalent ljudnivå. Detta har utförts som försiktighetsmått på grund av hög aktivitet under känslig tid på natten (ca 2 dB marginal). **OBS på grund av dessa marginaler i beräkningen som värsta fall har Partihallarna möjlighet att utvecklas. Dessa marginaler är som beräknat för en mycket utökad verksamhet.**

De tre ovanstående överskattningarna är också med i beräkningarna i denna utredning vilket kan ses som marginal till riktvärdet. Den nattnmätning som utförts av Efterklang visar på relativt låga ekvivalenta ljudnivåer från verksamheten, ca 61 dBA, inom området för Partihallarna. Detta motsvarar som högst 45 dBA vid bostad. Det är inte heller korrigerat för trafikbullret vilket ger marginal. Vid bostäderna så domineras ljudet av trafikbuller som maskerar den ekvivalenta ljudnivån från Partihallarna. Däremot så hörs metalliska dunsar tydligt vid bostäder när ingen trafik kör förbi och det är dessa nivåer som bör vara dimensionerande för utformning av bostäderna. Den högsta uppmätta nivån vid bostad från verksamheten under tre timmar natttid är 66 dBA maximal ljudnivå vilket också tyder på att överskattning är stor i Structors utredning som anger 75-80 dBA. Bullerutredningar utförs oftast med källorna oskärnade som ljud som uppstår i tomma intet för att nära skärmning är svårt att beräkna, i vissa fall blir det dock orimligt – se bild nedan med lastbilar stående direkt mot den mest bullrande lastkajen.



Manne Friman
Manne Friman

Granskad av

Nicklas Engström

RAPPORT

Innehållsförteckning

1 INTRODUKTION	5
1.1 Bakgrund och syfte	5
1.2 Underlag för beräkningar	5
1.3 Omgivningsbeskrivning	5
1.4 Planerad situation	6
2 VERKSAMHETSbuller	7
2.1 Verksamhetsbeskrivning för verksamhetsbuller	7
2.2 2.2 Orientering	7
2.3 Riktvärde verksamhetsbuller	10
2.4 Bedömningsgrund verksamhetsbuller	10
2.5 Drifftider	11
2.6 Ljudeffektnivåer	13
2.7 Mätning natttid	14
2.8 Egenkontroll för myndigheter	18
2.9 Beräknade verksamhetsbullernivåer	19
2.10 Ekvivalent ljudnivå - verksamhetsbuller	19
2.11 Maximal ljudnivå - verksamhetsbuller	19
2.12 Ljudnivå vid befintliga bostäder	19
2.13 Kommentarer verksamhetsbuller	20

Bilagor

Ekvivalent ljudnivå

Bilaga A01	Ljudutbredning och högsta fasadnivåer, ekvivalent ljudnivå 1,5 m över mark
Bilaga A02	Ekvivalent ljudnivå vid fasad från verksamhetsbuller 3D-vy
Bilaga A03	Ekvivalent ljudnivå vid fasad från verksamhetsbuller 3D-vy
Bilaga A04	Ekvivalent ljudnivå vid fasad från verksamhetsbuller 3D-vy
Bilaga A05	Ekvivalent ljudnivå vid fasad från verksamhetsbuller 3D-vy

Maximal ljudnivå

Bilaga A06	Ljudutbredning och högsta fasadnivåer, maximal ljudnivå 1,5 m över mark
Bilaga A07	Maximal ljudnivå vid fasad från verksamhetsbuller 3D-vy
Bilaga A08	Maximal ljudnivå vid fasad från verksamhetsbuller 3D-vy
Bilaga A09	Maximal ljudnivå vid fasad från verksamhetsbuller 3D-vy
Bilaga A10	Maximal ljudnivå vid fasad från verksamhetsbuller 3D-vy

Befintliga bostäder ljudnivå

Bilaga A11	Ljudutbredning och högsta fasadnivåer vid befintliga bostäder, ekvivalent ljudnivå 1,5 m över mark
Bilaga A12	Ljudutbredning och högsta fasadnivåer vid befintliga bostäder, maximal ljudnivå 1,5 m över mark

RAPPORT

1 Introduktion

1.1 Bakgrund och syfte

Stockholms stad har för avsikt att utveckla del av Östberga med bostäder och har behov av utredningar avseende buller från trafik och befintlig verksamhet. Syftet med denna bullerutredning är att undersöka om gällande riktvärden innehålls för buller och om bostädernas utformning kan anpassas för verksamhetsbuller.

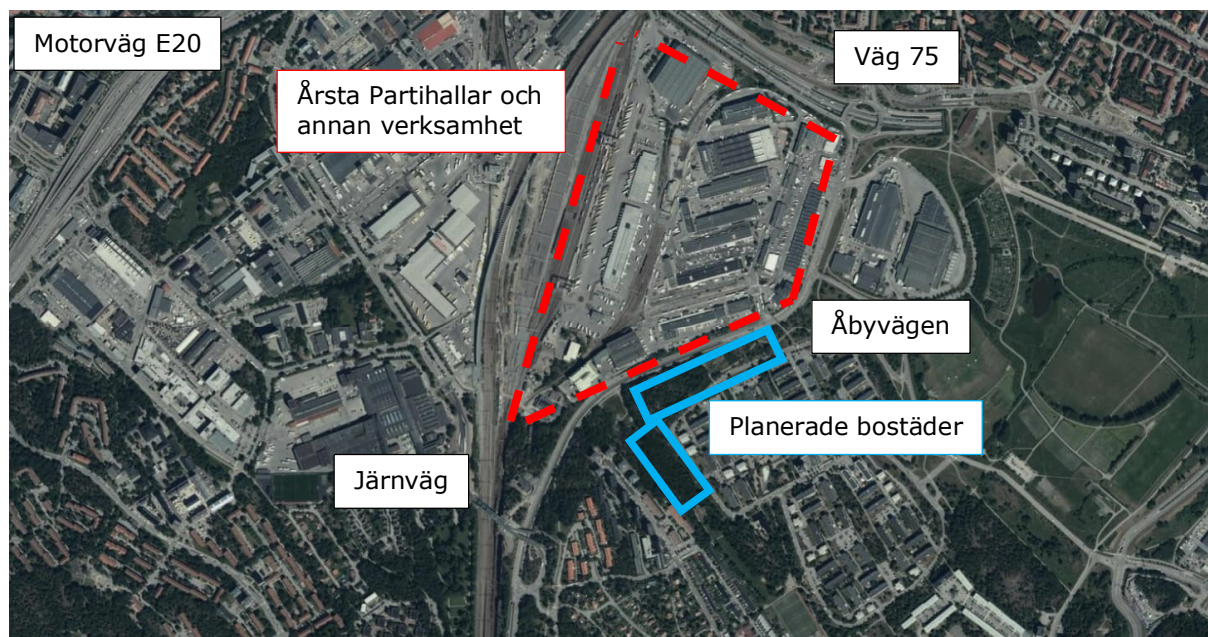
1.2 Underlag för beräkningar

Följande underlag har använts för beräkningar

- Planerade bostäder i ritning *Presentation inlämnat samråd Östberga E920-KvB_PP* Einar Mattsson den 2021-09-30, situationsplan använd för kvarter C i bullerutredning 2021-09-30 och situationsplan för kvarter A i bullerutredning av Akustikkonsulten 2021-08-27.
- Fastighetskarta och Höjddata från Metria 2019-10-21.
- Trafikuppgifter med prognosår 2040 från tidigare utförd bullerutredning från 2017 av Tyréns, dokument Östberga_berakning20170502.pdf.
- Trafikuppgifter med prognosår 2040 från Trafikverkets dokument T18 med prognos för bullerberäkning.
- Uppgifter om verksamheten vid Årsta partihallar erhållna den 2019-10-21 från Jonas Nilsson VD Trädgårdshallen och ordförande för verksamhetsområdet intresseförening. Även uppgifter från driftsansvarig vid Menigo den 2019-10-21.
- Indata från ljudmätningar av lastning och lossning vid lastkaj från Efterklang mätning och ljuddatabas.

1.3 Omgivningsbeskrivning

Östbergahöjdens bostadsområde är planerat i den blåmarkerade rutan, se figur 1. Norr om det planerade området går Åbyvägen och norr om vägen är Årsta Partihallar på verksamhetsområdet vid Årsta. Väster om verksamhetsområdet, ca 400 m från planerade bostäder, är stambanan för järnväg in mot centralstationen med blandad tågtrafik och mycket pendeltåg. Ytterligare västerut, ca 1 km från planerade bostäder är motorväg E20 mot Södertälje vilket kommer bidra med bullerregn. Likaså väg 75 som går ned i Södra länken ca 800 m norr om det planerade bostadsområdet kommer bidra med bullerregn. Åbyvägen är den dominerande ljudkällan.

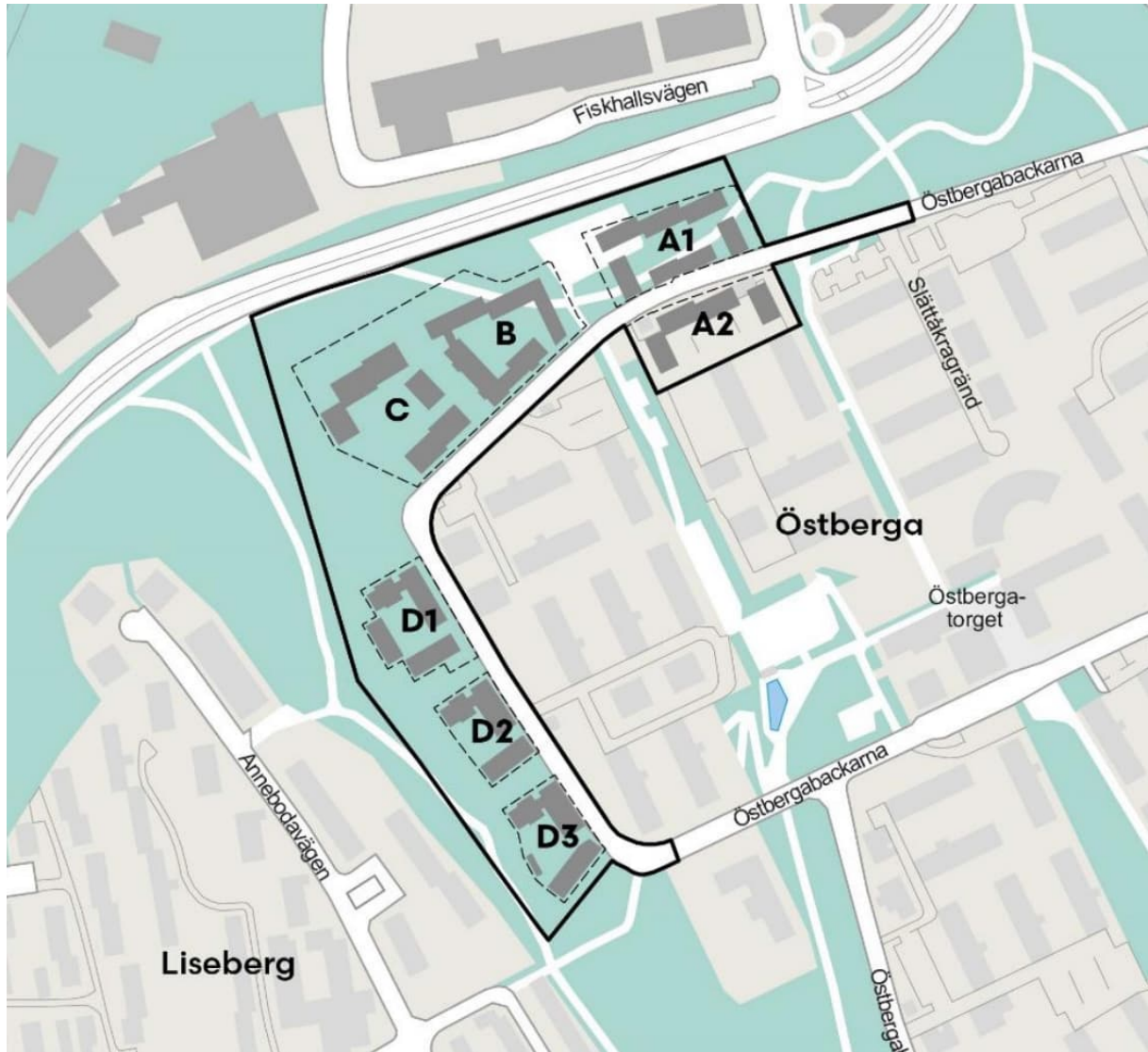


Figur 1. Omgivningsbeskrivning med planerade bostäder i blå rutor

RAPPORT

1.4 Planerad situation

Planerade bostäder av Svenska bostäder (Kvarter A), Einar Mattsson (Kvarter B) och Byggvesta (Kvarter C) i figur 2 nedan. Kvarter D är hanterad i separat bullerutredning och har inte risk att överskrida riktvärden.



Figur 2. Planerade bostäder i situationsplan

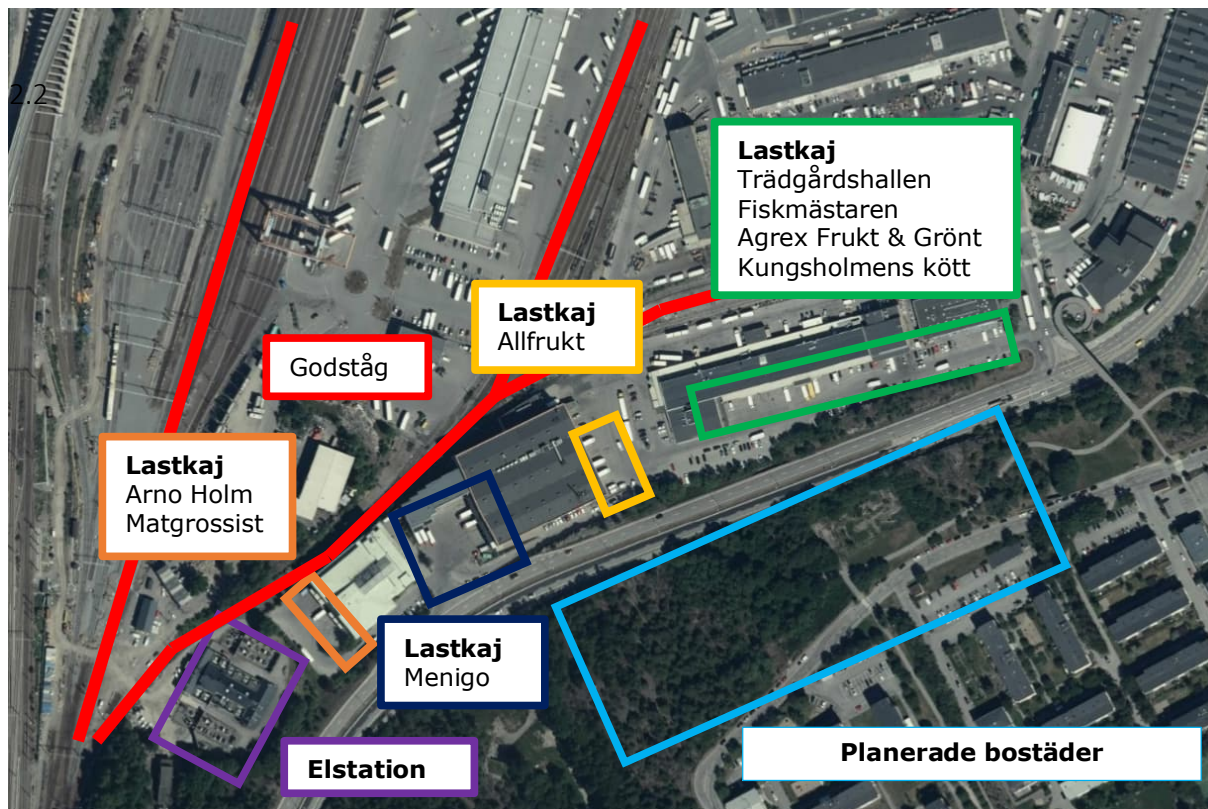
2 Verksamhetsbuller

På andra sidan Åbyvägen, jämfört med planerade bebyggelse, ligger Årsta Partihallar. Vid området sker olika typer av verksamheter men det är framför allt lastbilstrafik som kommer med varor till och från Partihallarna.

2.1 Verksamhetsbeskrivning för verksamhetsbuller

Det är olika typer av varor och många olika lastkajer inom verksamhetsområdet där lastning sker på olika sätt. Det finns även tågspår in på området, ventilationsanläggningar på tak och en elstation. Det dominerande bullret är från lastkajerna som vetter mot de planerade bostäderna. Det är varutransporter med lastbil som angör dikt an lastkajerna i docka. Området är stort och innehåller mycket verksamheter, det är ändå de närmaste verksamheterna som kan påverka bostäderna med buller på ett avsevärt sätt. För värsta timmen nattetid kan i princip lika mycket aktivitet ske som värsta timmen dagtid då staden önskar att varuleveranser sker nattetid och ej i rusningstrafik. Nattetid är därför dimensionerande för bulleriktvärden.

Verksamheterna närmast är Trädgårdshallen, Fiskmästaren, Agrex Frukt & Grönt, Kungsholmens Kött, Allfrukt i Stockholm, Menigo Foodservice och Arno Holm Matgrossisten. Transporternas gods är väderkänsligt, varpå baggavellyft på lastbil fälls ner och backas in i docka för att lastning ska ske inomhus. Lastdockan sluter ganska tätt vilket skärmar och dämpar ljudet som annars skulle spridit sig fritt (se figur 6 om varför en fritt strålade källa blir överskattande då lastbilarna ansluter lastkajen väldigt nära). Det är höga ljudnivåer som kan uppstå när en varuvagn dras över metallgolvet i lastbilen, ut över baggavellyft och ner över kanten till lastkajen. Speciellt höga nivåer kan även uppstå när man drar varuvagnarna eller palldragare tomma. Dessa ljud är även momentana vilket är mer störande. När lastbilarna backar ut så går backsignal på vilket tillsammans med motorljudet skapar ett högt ljud. Godståg går förvisso långsamt in i området men ljudet från diesellok, gnissel och skrammel kan ge upphov till höga ljudnivåer. Lastning låter mest och är totalt dimensionerande för ljudnivåerna vid de planerade bostäderna.



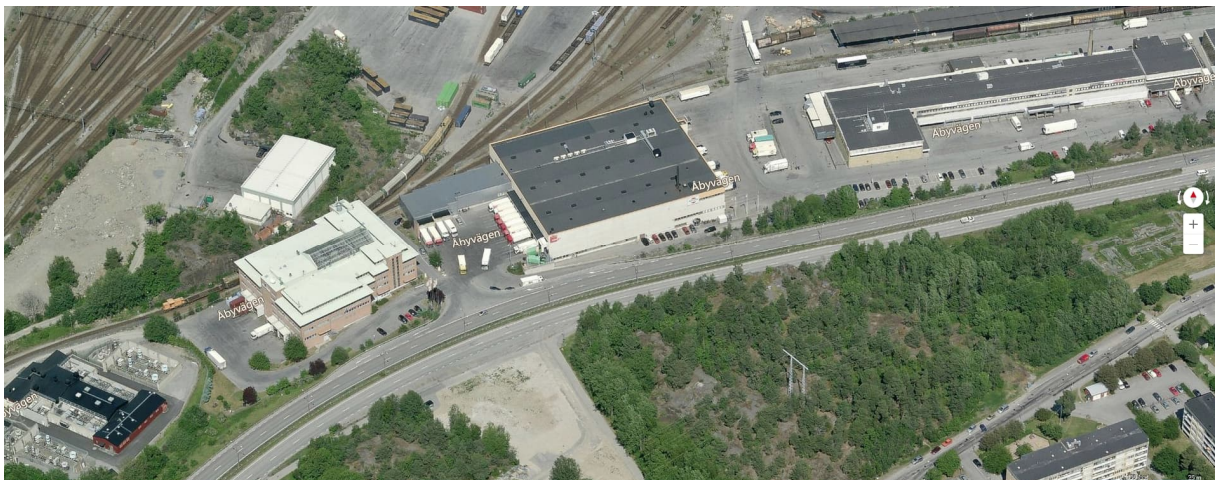
Figur 3. Verksamheter på Årsta Partihallar

RAPPORT

2.2 Orientering



Figur 4. Flygbild över Partihallarna och Åbyvägen med grönområdet som planeras bli plats för bostäder.



Figur 5. Flygbild med (från vänster) elstation, Arno Holm, Menigo, Allfrukt, Trädgårdshallarna, Fiskmästaren, Agrex och Kungsholmens kött samt spår för godstrafik bakom. Planerade bostäder är i grönområdet ungefär där kraftledningen syns.



Figur 6. 3D vy över transporter vid Trädgårdshallarna och Allfrukt. Lastbilarna är parkerade dikt an lastkaj.

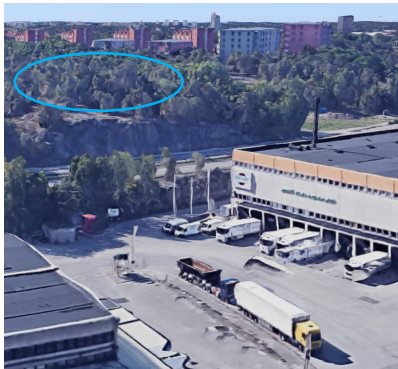
RAPPORT



Figur 7. Lastkaj vid Menigo, ljudet skärmas av docka och lastbil vid lossning och lastning. Allfrukt och Menigos lastkajer är närmast planerade bostäder.



Figur 8. Lastkaj vid Trädgårdshallarna. Dörrar öppnas vid varje port men den är inte lika skärmande som Menigos docka. När lastbilarna står mot dockan skapas dock en skärm i direkt riktning mot bostäder, se figur 6. Övriga lastkajer ser mer ut som Menigo.



Figur 9. Höjkillnad från lastkaj vid Allfrukt till höjden där ytan för planerade bostäder är (blå ring). Lastkajen vid Allfrukt är närmast planerade bostäder. Ljudet är mycket inkapslat innanför väggar, tack och dockan.

RAPPORT

2.3 Riktvärde verksamhetsbuller

Riktvärde för verksamhetsbuller kommer från Naturvårdsverkets rapport 6538 *Vägledning om verksamhets- och annat verksamhetsbuller*.

Tabell 1. Riktvärde ekvivalent ljudnivå från verksamhet. Frifältsvärden vid fasad

	L_{eq} dag (06-18)	L_{eq} kväll (18-22)	L_{eq} natt (22-06)
		Lördagar, söndagar och helgdagar L_{eq} dag+kväll (06-22)	
Zon A* Bostadsbyggnader bör kunna accepteras upp till angivna nivåer	50 dBA	45 dBA	45 dBA
Zon B Bostadsbyggnader bör kunna accepteras förut-satt att tillgång till ljud-dämpad sida finns och att byggnaderna buller-anpassas	60 dBA	55 dBA	50 dBA
Zon C Bostadsbyggnader bör inte accepteras	>60 dBA	>55 dBA	>50 dBA

*För buller från värmepumpar, kylaggregat, ventilation och liknande yttre installationer gäller Tabell .

Tabell 2. Högsta ljudnivå från verksamhet på ljuddämpad sida. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad och uteplats.

	L_{eq} dag (06-18)	L_{eq} kväll (18-22)	L_{eq} natt (22-06)
Ljuddämpad sida	45 dBA	45 dBA	40 dBA

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 i första hand den ljuddämpade sidan.

2.4 Bedömningsgrund verksamhetsbuller

Genomgående lägenheter planeras som vetter mot verksamhetsområdet men har bostadsrum mot ljuddämpad sida. Verksamheterna bedöms vara lika aktiva natt som dag, därför är det riktvärde nattetid som är dimensionerande. Bostäder accepteras om de innehåller ekvivalent ljudnivå 50 dBA nattetid vid bullerutsatt sida (Zon B nattetid) och 40 dBA ekvivalent- och 55 dBA maximal ljudnivå vid ljuddämpad sida.

RAPPORT

2.5 Drifftider

Uppgift om drifftider har fåtts av Jonas Nilsson VD Trädgårdshallen och ordförande för verksamhetsområdet intresseförening den 2019-10-21. Dessa uppgifter var tillräckliga för att få en god uppfattning om verksamheternas drift. Ett "värsta fall" där alla verksamheter får transporter samtidigt har simulerats även om detta ej är realistiskt. Detta ger marginal i beräkningarna.

Kompletterande uppgifter från driftsansvarig vid Menigo om hur lastning sker närmast planerade bostäder har använts för modulering av ljudkällorna; det vill säga, var sker ljudet, hur backar transporterna, hur lång tid tar en lastning, var uppstår skrammel och hur ofta.

Tabell 3. Verksamheternas händelser och drifttid

Verksamhet	Ljudkälla	Beskrivning	Antal händelser per värsta timme natttid	Drifttid natttid kl 22-06
Trädgårdshallar	Lastning & Lossning	Varuvagnar, palldragare, lastbil som kör och backsignal	5 lastbilar under maxtimme	100% lastning värsta timmen. Backljud 2 min.
Fiskmästaren	Lastning & Lossning	Varuvagnar, palldragare, lastbil som kör och backsignal	5 lastbilar under maxtimme	100% lastning värsta timmen. Backljud 2 min
Agrex Frukt & Grönt	Lastning & Lossning	Varuvagnar, palldragare, lastbil som kör och backsignal	5 lastbilar under maxtimme	100% lastning värsta timmen. Backljud 2 min.
Kungsholmens kött	Lastning & Lossning	Varuvagnar, palldragare, lastbil som kör och backsignal	5 lastbilar under maxtimme	100% lastning värsta timmen. Backljud 2 min
Allfrukt	Lastning & Lossning	Varuvagnar, palldragare, lastbil som kör och backsignal	5 lastbilar under maxtimme	100% lastning värsta timmen. Backljud 2 min.
Menigo	Lastning & Lossning	Varuvagnar, palldragare, lastbil som kör och backsignal	5 lastbilar under maxtimme	100% lastning värsta timmen. Backljud 2 min..
Arno Holm Matgrossist	Lastning & Lossning	Varuvagnar, palldragare, lastbil som kör och backsignal	5 lastbilar under maxtimme	100% lastning värsta timmen. Backljud 2 min
Elstation	Transformatorer	Transformator,	100% dygnet runt	100% dygnet runt
Godståg	Godståg kör in	Godståg kör närmaste spåret	3 tåg under en maxtimme	3 tåg som kör i 15 km/h & är 650 m långt
Fläktar	Fläktar på tak	Det finns 5 st större fläktar	100% dygnet runt	100% dygnet runt

RAPPORT

Hela verksamhetsområdet har fått likadana ljudkällor ansatta dvs med lastning, lastbilar, fläktar på tak vid varje byggnad med liknande aktivitet. Det är ändå bara de närmsta lastkajerna som har betydelse för totalnivån.



Figur 10. Alla ljudkällor i modellen för att få det totala bullret från området. Det är de närmsta prickarna vid lastning som dominerar

RAPPORT

2.6 Ljudeffektnivåer

Efterklang har utfört mätningar på plats vid Partihallarna och vid planerade bostäder för att kunna få korrekt indata för beräkningar. Mätningarna har jämförts mot Efterklangs ljuddatabas med samlad data från många liknande verksamheter som vid Partihallarna. Ljuddata från mätningen av lastning och lossning har använts och andra källor har kompletterats med data från ljuddatabasen som indata till beräkningen med ljudeffektnivåer och frekvensspektrum för varje ljudkälla. Ljudeffektnivåerna (källstyrkan) redovisas i tabell 4.

Den viktigaste ljuddata är för lastning när varuvagnar och palldragare dras från lastbil till lastkaj. Det är den ljudkällan som är dimensionerande för ekvivalent och maximal ljudnivå vid planerade bostäder. Denna ljuddata kan variera mycket beroende på handhavande av vagnarna och mätmetod. Skärmningen av lastbilen har 3D-modulerats i Soundplan för att få ljudnivåer likt mätning på plats nära ljudkällan och vid planerade bostäder.

Närfältsmätning vid lastning visar på maximala ljudeffektnivåer mellan 112-114 dBA. Tidigare utredningar och inmätningar har visat på ljudeffektnivå upp mot 120 dBA vid värdeslös hantering. Med modellering att lastbilen och dockan delvis skärmar ljudet blir beräknade ljudnivåer likt de uppmätta ljudnivåerna på plats. Backande lastbilar med varnande pipsignal låter upp mot 110 dBA i maximal ljudnivå. Godståg beräknas med ljudeffekt från nordiska beräkningsmetoden och låter även när det står uppställt med ett lågfrekvent ljud. Detta sker dock längre ifrån än lastningen.

Tabell 4. Ljudeffektnivåer vid ekvivalent (medel) nivå och maximal nivå

Ljudkälla	Ljudeffektnivå ekvivalent ljudnivå	Drifttid ekvivalent ljudnivå	Ljudeffektnivå maximal ljudnivå	Drifttid maximal ljudnivå
Lastning – Varuvagnar & Palldragare	93 ¹⁾	100% för värsta timmen	120 ¹⁾	60 sek / h. (60 händelser gångar 1 sek)
Lastbil som kör in och angör docka	105	2 min * 35 transporter för värsta timmen	105	2 min * 35 transporter för värsta timmen
Backande lastbil med backsignal	105	2 min * 35 transporter för värsta timmen	110	2 min * 35 transporter för värsta timmen
Godståg	110	3 tåg som kör in 15 km/h tar ca 10 min	115	Enstaka gnissel och skrammel
Elstation transformatorer	80	100% dygnet runt	85	100% dygnet runt
Fläktar tak	70	100% dygnet runt	70	100% dygnet runt

1) Lastbil är modulerad som byggnad bakom för skärmning för att motsvara uppmätt ljudnivå.

RAPPORT

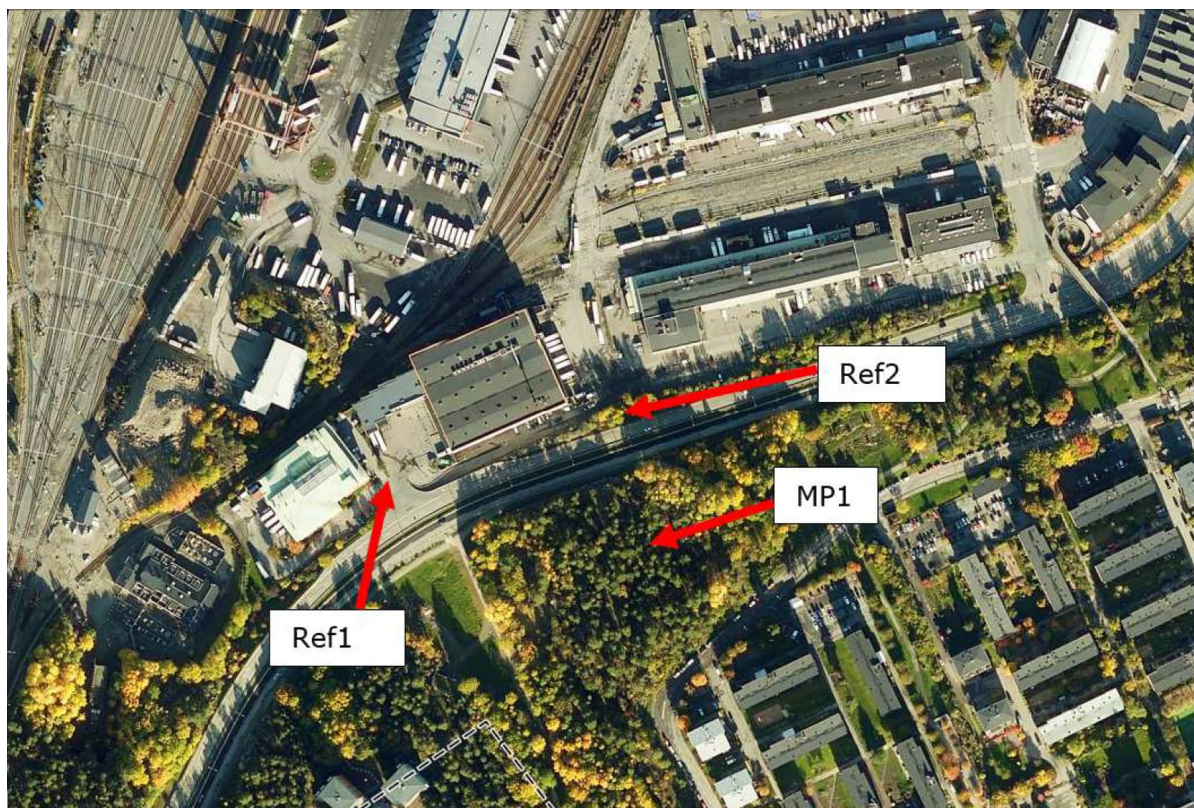
2.7 Mätning nattetid

En ljudmätning vid Partihallarna och vid de planerade bostäderna utfördes natten 2019-11-05. De inmätningar som gjordes nära källorna och vid planerade bostäder visar att den ekvivalenta ljudnivån inte blir högre än 42-45 dBA vid planerad bostad under värsta timmen men den maximala ljudnivån kan däremot vara upp mot 66 dBA. Den ekvivalenta ljudnivån kan bli högre när man lägger in alla källorna då mätpunkten bara står nära Lastkajerna vid Allfrukt och Trädgårdshallarna. Detta redovisas i detta kapitel med direkta urdrag och skärmdokument från mätarnas analysprogram.

Syftet med mätningen var att säkerhetsställa indata för de momentana händelserna vid lastningen och kalibrera modellen till de nivåer som uppmättes vid de planerade bostäderna samtidigt som händelserna kunde verifieras med mätning nära källan inom området för Partihallarna. Mätningen utfördes för Byggvesta och konsekvensen av mätningen var att Byggvesta inte kunde ha några enkelsidiga lägenheter då de maximala ljudnivåerna bedömdes som för höga, mellan 57-66 dBA maximal ljudnivå. Det var ca 10 ggr på två timmar som detta hörs.

Från de uppmätta ekvivalenta ljudnivåerna inom området för Partihallarna utfördes sedan beräkningar för de ekvivalenta- och maximala ljudnivåerna. De ekvivalenta ljudnivåerna bedöms inte som ett problem jämfört med de maximala ljudnivå och baserat på uppmätta nivåer understiger de 50 dBA ekvivalent ljudnivå även under värsta timmen mellan kl 04-05 och 05-06. Verksamheten är av en karaktär där de momentana ljuden är det som är störande, metalliska dunsar av lastvagnar som dras över en kant och backsignaler på lastbilar. Det är inte hela tiden det hörs utan sker vid särskilda händelser av lastningen och när lastbilarna kör.

Mätningen är komplicerad då trafikbullret från Åbyvägen maskerar ljudet från Partihallarna även mellan kl 04-06. Det är ändå hörbart vid bostäderna med de metalliska dunsarna då de är av annan ljudkaraktär än trafikbullret. Efterklang rekommenderar kompletterande nattmätning av annan akustikkonsult som kan jämföras med resultatet i denna bullerutredning.



Figur 11. Mätpunkter för kontrollmätning

RAPPORT



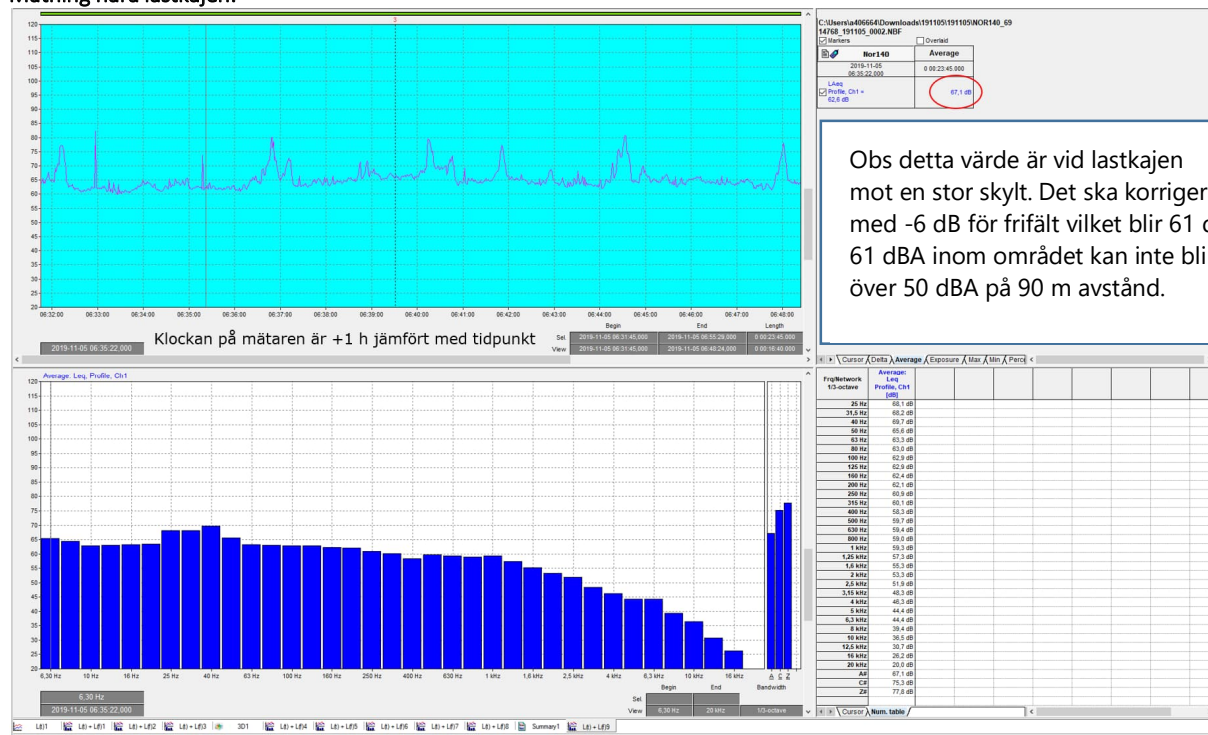
Figur 12. Mätpunkter Ref 2 och MP1



Figur 13. Mätpunkt Ref1

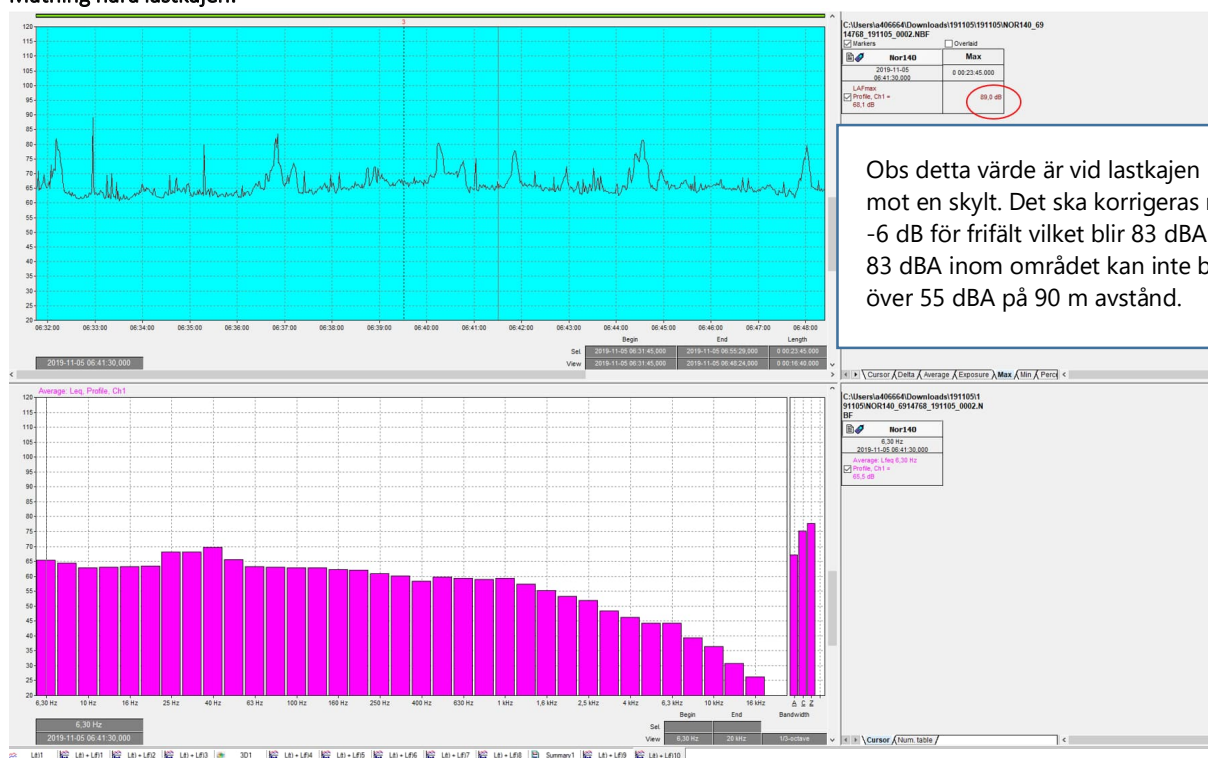
RAPPORT

Mätning nära lastkajen:



Figur 14. Resultatet vid Ref2 mellan kl 05-06 är 61 dBA ekvivalent ljudnivå vilket på 90 m blir 42 dBA

Mätning nära lastkajen:



Figur 15. Resultatet vid Ref2 mellan kl 05-06 är 83 dBA maximal ljudnivå vilket på 90 m blir 64 dBA.

RAPPORT

I figur 16 nedan redovisas ett urklipp på de simultana mätningarna inom Partihallarna (gul kurva) och vid de planerade bostäderna (blå kurva). Det syns vid några tillfällen att nivåerna vid Partihallarna också märks av vid de planerade bostäderna. Men det är lika höga toppar vid bostäderna för varje bil som kör förbi på Åbyvägen.



Figur 16. Exempelutdrag på de simultana mätningarna. Gult inom Partihallarnas område Ref2 och blått vid planerad bostad MP1

Lyssna på ljudet för gul kurva i figur 16 som är inmätning alldeles intill en lastkaj vid Partihallarna Ref2:



partihallarna.mp3

Lyssna på ljudet för blå kurva i figur 16 som är inmätning vid planerade bostäder MP1. Det ljudet som hörs vid bostäderna är trafikbuller på avstånd och passager nära på Åbyvägen:



vid bostad.mp3

En sammanfattning av ljudfilerna är att det hörs tydligt vid mätpunkten nära lastkaj i Partihallarna när lastbilen kommer, motorljud, baksignalen piper och lastbilen kör iväg. Lastningen hörs inte avsevärt. Ljudet från lastbilen inte särskilt märkbart vid de planerade bostäderna. Lyssna på ljudet i filen nedan hur en lastning låter vid Ref2:



En lastbil som
lastas.WAV

Däremot så hörs metalliska duns ca 10 ggr på 2 timmar med ljudnivåer upp mot 66 dBA vilket är mer än enstaka tillfällen.

RAPPORT

2.8 Egenkontroll för myndigheter

För att tillsynsmyndigheter ska kunna validera de beräknade resultaten i denna rapport föreslås att man går in på hemsidan <https://noisetools.net/noisecalculator> och räknar baklänges från uppmätt resultat.

Kontrollmätning inom området som är representativ har skett vid Ref2 i figur 11. Ekvivalent ljudnivå 10 m från lastning medan det är full aktivitet på lastkajer är 61 dBA ekvivalent ljudnivå vid mätpunkt Ref2 som är inom området. Denna mätpunkt kan inte gälla alla lastkajer samtidigt men motsvarar de närmsta vid Allfrukt och Trädgårdshallarna. I mätpunkten bidrar även trafikbuller vilket ger beräkningsmarginal. Mätpunkten ligger närmre lastkajen än vägen och sitter mot en större skylt som skärmar bort ljud från vägen.

Ref2 är vald för att mätningen utfördes för Byggvesta, kvarter C. Akustikkonsulten kommer komplettera med mätningar för kvarter A vid planerade bostäder och inom området med referenspunkt längre åt öster än Ref2.

Räkna ut ljudeffektnivå från inmätning och räkna ut ljudnivå på längre avstånd:

Från mätresultatet av ekvivalent ljudnivå i Ref2 i figur 14 framgår att ljudnivån är 61 dBA (67,1-6 dB för reflektion mot skylt). Avståndet från lastkaj är 10 m vilket ger en ekvivalent ljudeffektnivå på 89 dBA, se beräkning i figur 17. Den maximala ljudnivån uppmätt på 10 m avstånd var 83 dBA vilket ger 114 dBA i ljudeffektnivå.

Beräkningsmässigt, vilket visas i figur 18-21 nedan beräknas ljudeffektnivån från uppmätt ljudnivå på 10 meter (figur 17). Ljudeffektnivån från mätningen extrapoleras till 90 m avstånd med halvsfärisk ljudutbredning (figur 18). Den maximala ljudnivån uppmätt på 10 meters avstånd uppmättes till 83 dB. Mätvärdet för maximal ljudnivå beräknat baklänges till ljudeffektnivå på 10 m för en helsfärisk ljudkälla (maximal ljudutbredning som om källan är i luften) redovisas i figur 19. Denna maximala ljudnivå extrapoleras sedan till ett avstånd på 90 meter för en helsfärisk utbredning, figur 20.

Observera att man inte får med alla ljudkällors bidrag från hela Partihallarna på detta sätt då det är ett stort område. Kontrollmätningen ger en fingervisning på de högsta nivåerna som uppmätts inom verksamhetsområdet extrapolerat till ljudutbredning längre bort vid bostäder.

Source 1	
Q (De) Use universal? <input type="checkbox"/> or 2 3 dB	
Location	
A	B
Distance (m)	10 m 1 m
Sound Pressure Level Lp (dB)	61 dB 81 dB
Sound Power Level Lw (dB)	89 dB 89 dB

Figur 17. Mätvärdet beräknat baklänges till ljudeffektnivå på 10 m för en halvsfärisk ljudkälla (nära marken)

Source 1	
Q (De) Use universal? <input type="checkbox"/> or 2 3 dB	
Location	
A	B
Distance (m)	90 m 1 m
Sound Pressure Level Lp (dB)	42 dB 81 dB
Sound Power Level Lw (dB)	89 dB 89 dB

Figur 18. Ljudeffektnivån från mätningen extrapolerad till 90 m avstånd med halvsfärisk ljudutbredning

Source 2	
Q (De) Use universal? <input checked="" type="checkbox"/> or 1 0 dB	
Location	
C	D
Distance (m)	10 m 1 m
Sound Pressure Level Lp (dB)	83 dB 103 dB
Sound Power Level Lw (dB)	114 dB 114 dB

Figur 19. Mätvärdet för maximal ljudnivå beräknat baklänges till ljudeffektnivå på 10 m för en helsfärisk ljudkälla som om ljudkällan är högt fritt i luften

Source 2	
Q (De) Use universal? <input checked="" type="checkbox"/> or 1 0 dB	
Location	
C	D
Distance (m)	90 m 1 m
Sound Pressure Level Lp (dB)	64 dB 103 dB
Sound Power Level Lw (dB)	114 dB 114 dB

Figur 20. Mätvärdet för maximal ljudnivå extrapolerad till 90 m för en helsfärisk ljudkälla som om ljudkällan är högt fritt i luften

RAPPORT

2.9 Beräknade verksamhetsbullernivåer

Beräkningarna har utförts enligt metoden ISO9613 för verksamhetsbuller. De ekvivalenta och maximala bullernivåerna vid fasad har beräknats som frifältsvärde. Beräkningarna är utförda i Soundplan version 8.2 med en terrängmodell uppbyggd från höjddata och byggnader från fastighetskartan.

2.10 Ekvivalent ljudnivå - verksamhetsbuller

Vid mest bullerutsatta bostadfasad mot Årsta Partihallar fås upp mot 50 dBA ekvivalent ljudnivå. Lastning är den dominerande ljudkällan men det är en kumulativ ljudnivå från samtliga verksamheter. Årsta verksamhetsområde bedöms som en verksamhet för att få en ljudnivå som motsvarar verkligheten. Ekvivalenta ljudnivåer redovisas i bilaga A01-A05. Fasadnivåer avser frifältsvärden.

2.11 Maximal ljudnivå - verksamhetsbuller

Vid mest bullerutsatta bostadfasad mot Årsta Partihallar fås upp mot 68 dBA maximal ljudnivå. Lastning och lossning är den dominerande ljudkällan när varuvagnar och palldragare dras över från bakgavellyft till lastkaj och tillbaka. Även backsignal när lastbil backar skapar ett högt maximalt ljud men har ett frekvensinnehåll som inte sprider sig lika långt som skramlet från varuvagnar och duns från palldragare som landar på bakgavellyft. Maximala ljudnivåer redovisas i bilaga A06-10. Fasadnivåer avser frifältsvärden.

2.12 Ljudnivå vid befintliga bostäder

Den beräknade maximala ljudnivån vid befintliga bostäder är upp mot 63 dBA vilket stämmer väl med mätningen. Se resultat i bilaga A12. Partihallarna överskrider Naturvårdsverkets riktvärden för befintliga bostäder med 8 dB. Detta gäller framförallt de verksamheter med lastning närmast Åbyvägen där varje verksamhet riskerar överskrida riktvärdet för maximal ljudnivå från verksamhet.

Enligt beräkning med de planerade kvarteren A-C så innehålls riktvärdet för maximal ljudnivå vid befintliga bostäder i Östberga. Det är positivt att den planerade bebyggelsen kan fungera som bullerskydd för befintliga bostäder som inte är byggda med samma standard som moderna byggnader med avseende på ljuddämpning i fönster och planering med tyst sida. Ljudmiljön i området för Östberga kommer även generellt bli bättre då de planerade kvarteren skärmar av trafikbullret till stor del. De planerade bostäderna är dock närmre vilket kräver högre krav på ljuddämpning för dessa bostäder. Om dessa ska fungera som en skärm så måste de boende i de nya bostäderna kompenseras med åtgärder för god ljudmiljö som ljudklass B och att samtliga lägenheter har tillgång till tyst sida. Det bör även finnas tillgång till mycket god ljudmiljö på uteplats vid bostadsgård vilket har gjorts möjligt med slutna höga kvarter.

Denna plan ska bedömas för sig och för de framtida boendes ljudmiljö och hälsorisk. Verksamheten buller till befintliga bostäder är verksamhetens ansvar att åtgärda, inte stadens eller andra byggherrar. Att planerade byggnader skärmar befintlig bebyggelse har ingen juridisk betydelse för planen men bör tas in som påverkan i den samlade bedömningen om omgivningsbuller. Det kan även påverka bedömningen om Partihallarnas möjlighet att utöka sin verksamhet då de idag egentligen inte får utöka sin verksamhet pga maximala ljudnivåer vid befintliga bostäder. För att Partihallarna ska få utöka sin verksamhet krävs åtgärder motsvarande en 6-8 m hög bullerskyddsskärm längs verksamhetens områdesgräns som Structor räknat på i tidigt skede av detta projekt. Att istället bygga bostäderna i Kvarter A-C ger verksamheten möjlighet att utöka sin verksamhet då de maximala ljudnivåerna inte blir lika dimensionerande som de är för befintliga bostäder. I beräkningarna för ekvivalent ljudnivå har en stor marginal med antal händelser och fordon använts så verksamheten har marginal att utvecklas. Det behöver bara räknas med mindre marginaler och ett realistiskt fall istället för ett värsta fall som i denna utredning. Det finns ca 5 dB marginal för Partihallarna att utvecklas om man räknar utan marginaler. Det är alltså fördelaktigt för Partihallarna och befintliga bostäder om de planerade bostäderna byggs. Men det krävs att dessa bostäder kompenseras med ljudklass B och tillgång till tyst sida och tyst uteplats.

RAPPORT

2.13 Kommentarer verksamhetsbuller

Riktvärde för verksamhetsbuller nattetid innehålls vid planerade bostäder. Riktvärde vid fasad är 50 dBA ekvivalent ljudnivå nattetid på bullerexponerad sida och 40 dBA ekvivalent ljudnivå samt 55 dBA maximal ljudnivå på ljuddämpad sida nattetid. Dagtid, kvällstid och helger så är riktvärdet högre och liknande aktivitet i verksamheten sker dagtid. Därför är riktvärde nattetid dimensionerande. Ljudnivån innehålls vid värst utsatta fasad och därför även vid gemensam uteplats och för genomgående lägenheter.

Det är den ekvivalenta ljudnivå vid bullerutsatt fasad som är avgörande om detta projekt klarar riktvärdet för buller. Resultatet är på gränsen till 50 dBA ekvivalent ljudnivå, vilket är en ljudnivå som är lätt att överskrida. I vägledning och praxis för bedömning får denna nivå inte överskridas. Inga tekniska lösningar får användas för att dämpa ljudnivån generellt vid en innanför liggande fasad. Inga planlösningar eller rumsanvändningar får användas som ett sätt att klara riktvärdet. I princip kan det vara trapphus och förråd hela vägen mot Åbyvägen, om 50 dBA ekvivalent ljudnivå överskrids är det inte godkänt att bygga bostäder på denna plats.

Ljudberäkningar av aktivitet som är kopplad till mänskligt handhavande är komplicerat. Antaganden om högsta nivå och värsta fall samt värsta timme är utgångspunkt för beräkningarna. Det motsvarar full aktivitet på alla lastkajer samtidigt mellan kl 04-05 och att riktvärdet ska jämföras mot den perioden. Det kanske inte motsvarar det verkliga fallet men då finns marginal i beräkningarna och tillåter ökad verksamhet. En ytterligare komplicerad del just vid Partihallarna är att den helt dominerande ljudkällan som ger det mesta bidraget till ljudnivåerna är lastningen när varukorgar dras av och på lastbilarna. Då står lastbilen i vägen för ljudet i riktning mot bostäderna och vid flera lastkajer så är lastbilen dikt an mot kajen. Ljudet sprids alltså inte direkt mot bostäderna utan runt om bakdelen av lastbilen. Beräkningsmodellerna är inte gjorda för dessa typer av beräkningar med nära skärmning. ISO9613 är dock bättre än general prediction method. Att ansätta ljudeffektnivån 120 dBA som man eventuellt kan uppmätta precis bredvid lastningen oskärmat utan att ha lastbilens kropp med i beräkning blir felaktigt då ljudet i verkligheten blir avsevärt skärmat. Skärmning med lastbils kroppar i beräkning och uppmätt ljudnivå visar på att motsvarande oskärmad ljudeffektnivå är ca 114 dBA vid det allra högsta ljudet.

Trafikbuller är den dominerande ljudkällan. Den dygns ekvivalenta ljudnivån från trafik är 65 dBA från Åbyvägen vilket kommer maskera verksamhetsbullret. Nattetid så kommer trafikbullret bli lägre och momentana höga ljud kommer framträda tydligare än dagtid. De metalliska dunsarna har även en annan karaktär än trafikbullret.

För att ge bästa möjliga säkerhet i resultatet rekommenderas en väldigt utförlig mätning som utförs nattetid.

Mätningarna behöver vara på flera ställen nära lastkajerna, flera ställen nära vägen och vid kvarter A, B samt C. Mätningarna utförs samtidigt så att trafikbullret kan sällas ut ur mätresultatet och den ekvivalenta ljudnivån kan bedömas. Detta bör utföras av annan akustiker än Efterklang för "second opinion" och som jämförelse mot dessa beräknade resultat. Planbestämmelse bör vara genomgående lägenheter med minst hälften av bostadsrummen mot ljuddämpad sida. Det rekommenderas att välja sovrum mot gårdssidan.

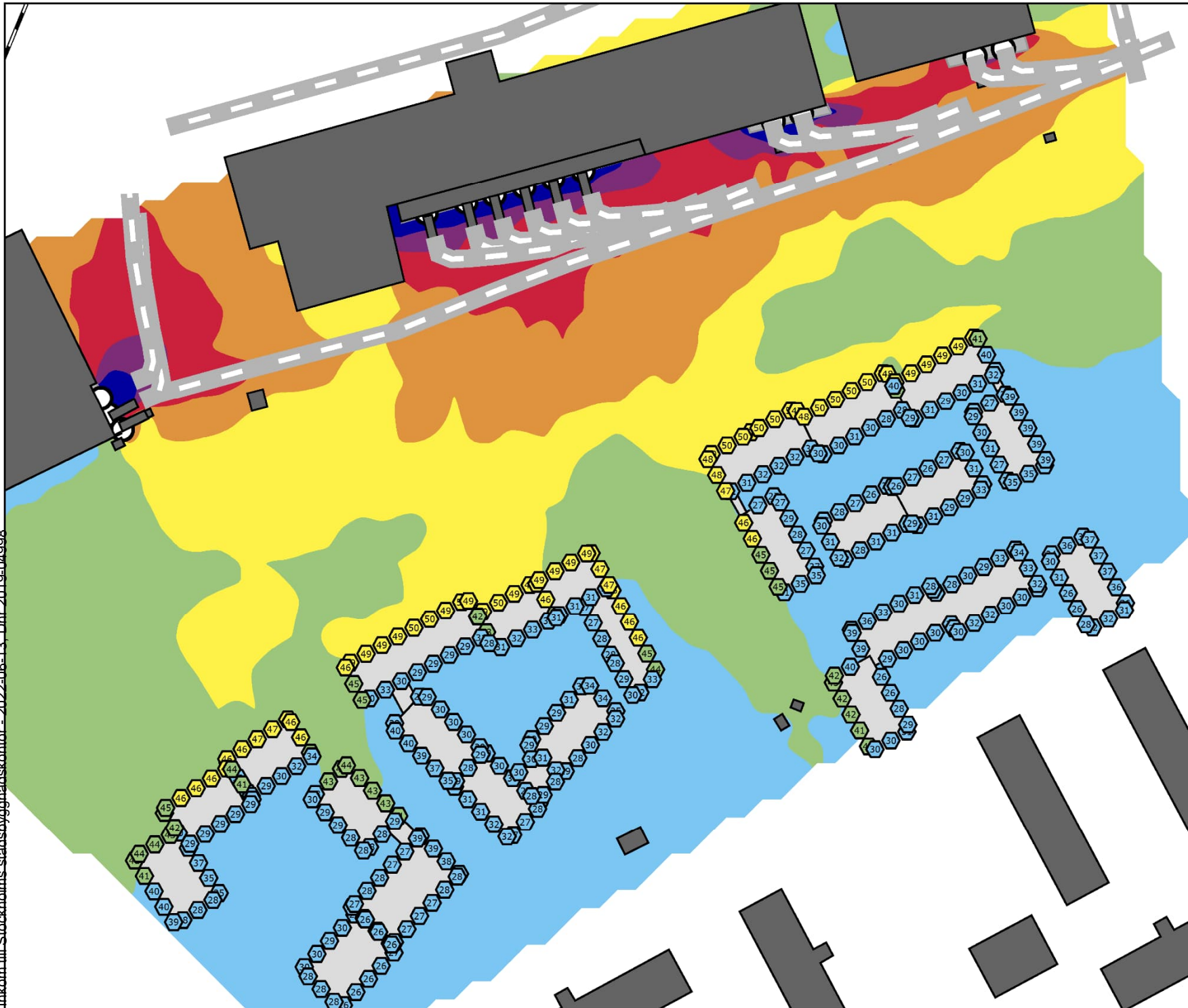
RAPPORT

Samlad bedömning

Området är mycket bullerutsatt av både trafik och verksamhetsbuller. Ljudnivå vid fasad tangerar riktvärde för verksamhetsbuller men trafikbullret är så pass mycket högre att den ljuddämpningen som krävs i fasad kommer göra att dessa ljud från verksamheten knappt är hörbara inomhus med stängda fönster. Fasadisoleringen för kvarter A, B och C bör anpassas just på grund av de höga trafikbullernivåerna. Ljudklass B rekommenderas vilket ger en god ljudmiljö inomhus.

Lastning och metalliska dunsar är av särskild karaktär och trafikbullret och verksamhetsbullret är från samma håll. Studier visar att exponering av flera olika typer av ljudkällor ökar risken för bullerstörning.

Planerade kvarter ger god ljuddämpning för befintliga bostäder. Maximal ljudnivå överskrids idag med ca 8 dB vid befintliga bostäder. Med planerade bostadskvarter så innehålls riktvärdet vid befintliga bostäder, som blir skyddade av tillkommande kvarter, med god marginal. Det innebär även en ljuddämpning för trafikbuller i Östberga vilket påverkar ljudmiljön i stort för samtliga boende i området.



efterklang:
PART OF AFRY

Beräknad fasadnivå

Östbergahöjden
Stockholm Kommun

Situation:
Verksamhetsbuller partihallarna
Beräkningshöjd 1,5 m över mark och
högsta ljudnivå vid fasad (frifält)

Ekvivalent ljudnivå
Leq, nattetid dBA

65 <

60 <

55 <

50 <

45 <

40 <

<= 65

<= 60

<= 55

<= 50

<= 45

<= 40

Teckenförklaring

— Väg

— Spår

Planerad bostad

Befintliga byggnader

Ljudkälla

Skala 1:1000
0 5 10 20 m

Konstruerad av
Manne Friman

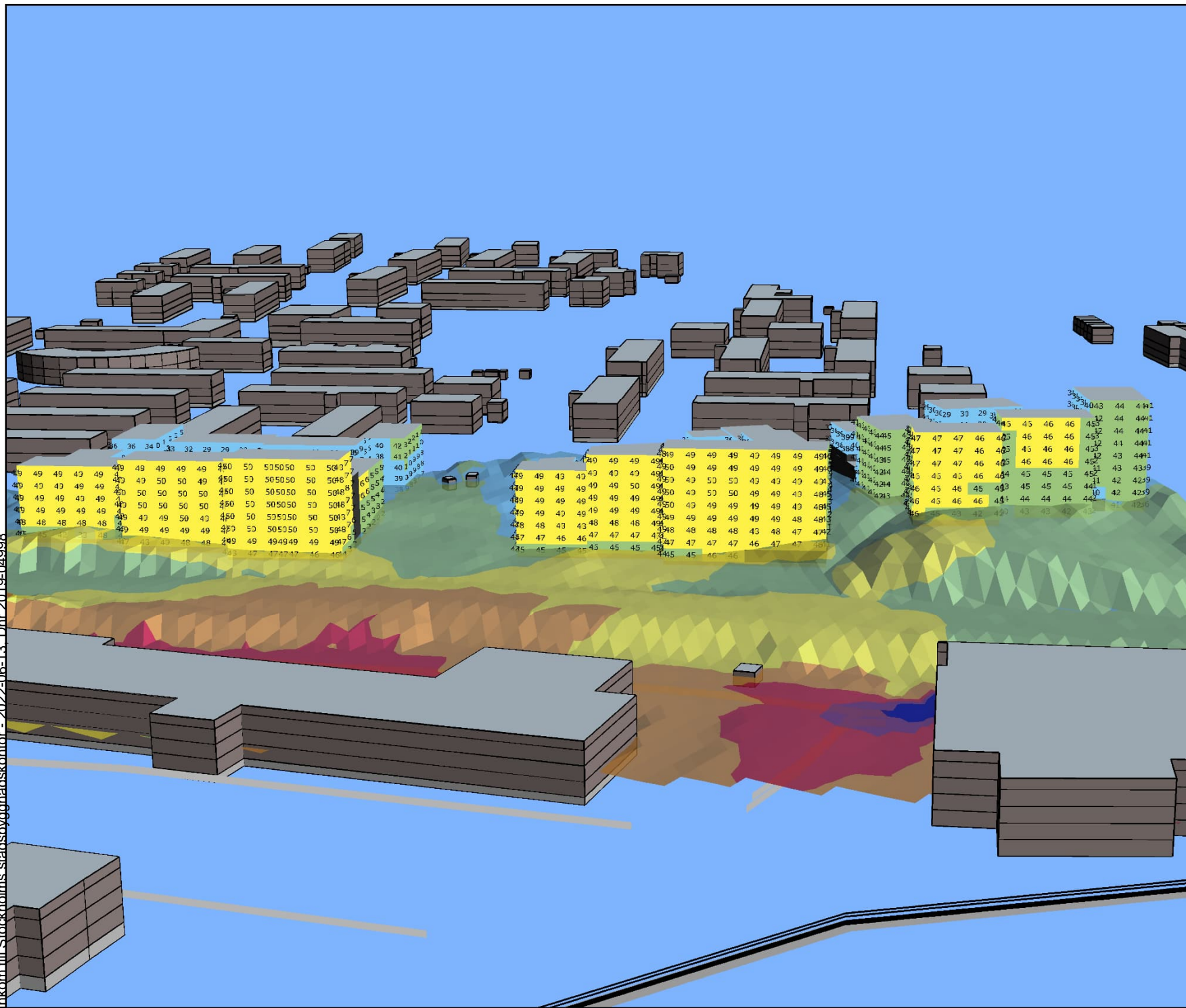
Granskad av
Nicklas Engström

Datum
2022-05-20

Projektnummer
775949

Ritningsnummer
Bilaga A01

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2022-06-13, Dnr 2019-04998



efterklang

PART OF AFRY

Beräknad fasadnivå

Östberghöjden

Stockholm Kommun

Situation:
Verksamhetsbuller parterhallarna
Beräkningshöjd 1,5 m över mark och
högsta ljudnivå vid fasad (frifält)

Ekvivalent ljudnivå

Leq, nattetid dBA

65 <		
60 <		<= 65
55 <		<= 60
50 <		<= 55
45 <		<= 50
40 <		<= 45
		<= 40

Teckenförklaring

- Väg
- Spår
- Planerad bostad
- Befintliga byggnader

Skala 1:1000

0 5 10 20 m

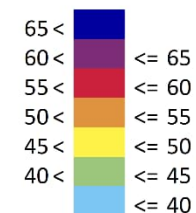
Konstruerad av Manne Friman	Granskad av Nicklas Engström
Datum 2022-05-20	
Projektnummer 775949	Ritningsnummer Bilaga A02

Beräknad fasadnivå

Östberga höjden
Stockholm Kommun

Situation:
Verksamhetsbuller partihallarna
Beräkningshöjd 1,5 m över mark och
högsta ljudnivå vid fasad (frifält)

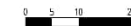
Ekvivalent ljudnivå Leq, nattetid dBA



Teckenförklaring

-  Väg
-  Spår
-  Planerad bostad
-  Befintliga byggnader

Skala 1:1000



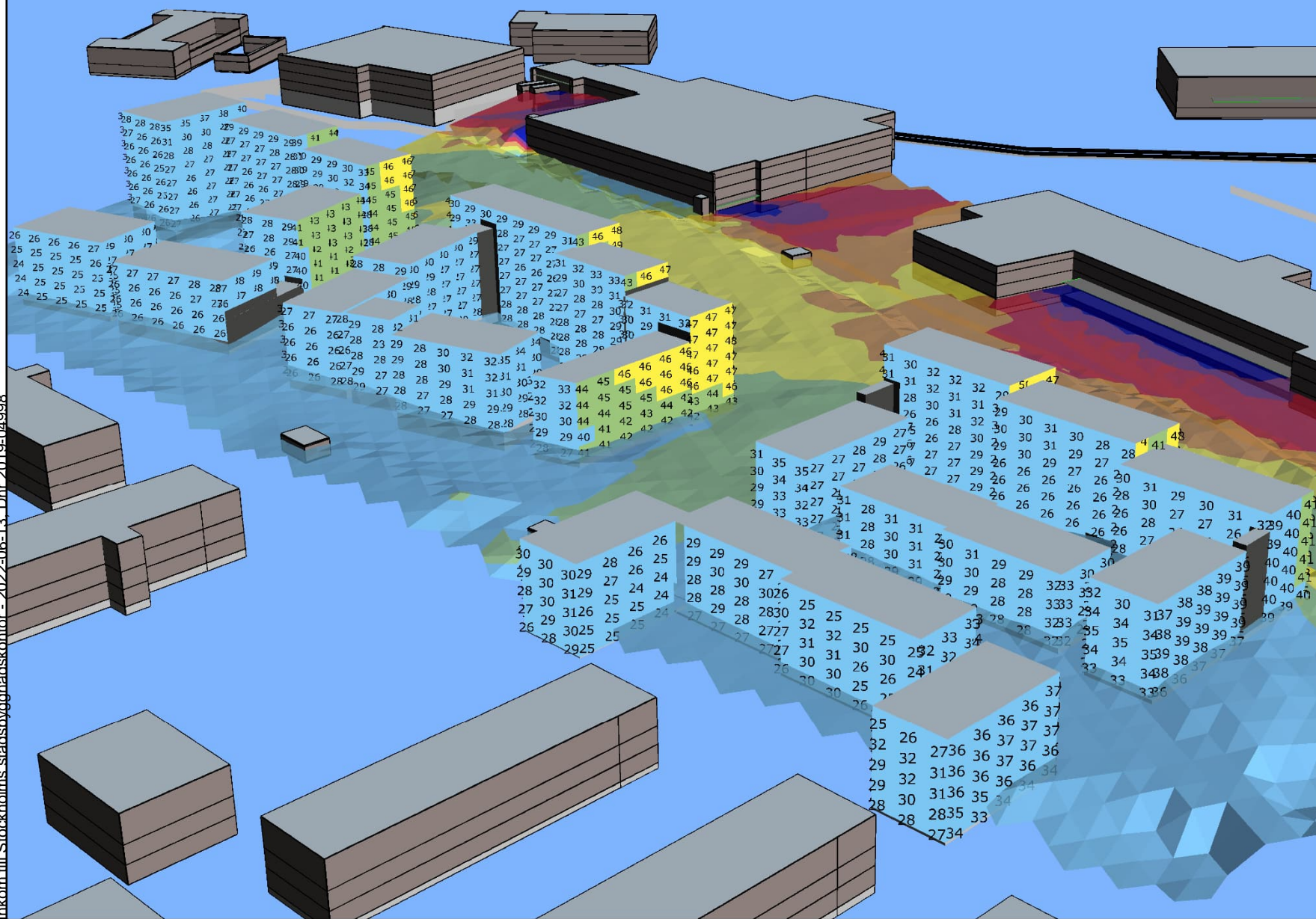
Konstruerad av
Manne Friman

Granskad av
Nicklas Engström

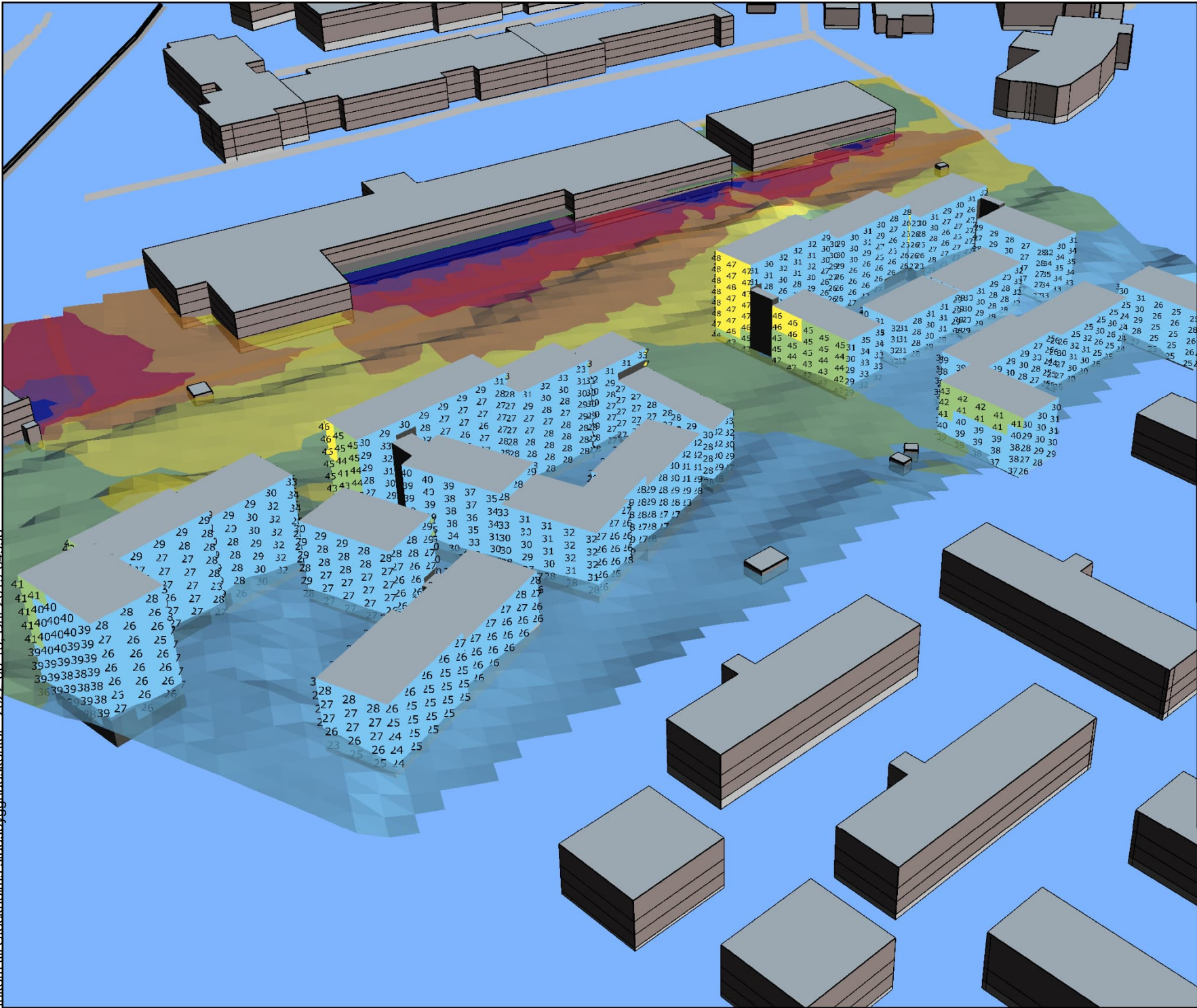
Datum
2022-05-20

Projektnummer
775949

Ritningsnummer
Bilaga A03



Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2022-06-13, Dnr 2019-04998



efterklang
PART OF AFRY

Beräknad fasadnivå

Östbergahöjden
Stockholm Kommun

Situation:
Verksamhetsbuller partihallarna
Beräkningshöjd 1,5 m över mark och
högsta ljudnivå vid fasad (frifält)

Ekvivalent ljudnivå
Leq, natfetid dBA

65 <

<= 65

60 <

<= 60

55 <

<= 55

50 <

<= 50

45 <

<= 45

40 <

<= 40

Teckenförklaring

Väg

Spår

Planerad bostad

Befintliga byggnader

Konstruerad av
Manne Friman

Granskad av
Nicklas Engström

Datum
2022-05-20

Projektnummer
775949

Ritningsnummer
Bilaga A04

Beräknad fasadnivå

Östbergahöjden Stockholm Kommun

Situation:
Verksamhetsbullen partihallarna
Beräkningshöjd 1,5 m över mark och
högsta ljudnivå vid fasad (frifält)

Ekvivalent ljudnivå Leq, nattetid dBA

65 <		
60 <		<= 65
55 <		<= 60
50 <		<= 55
45 <		<= 50
40 <		<= 45
		<= 40

Teckenförklaring

	Väg
	Spår
	Planerad bostad
	Befintliga byggnader

Konstruerad av
Manne Friman

Granskad av
Nicklas Engström

Datum
2022-05-20

Projektnummer
775949

Ritningsnummer
Bilaga A05

Beräknad ljudutbredning

Östberghöjden
Stockholm KommunSituation:
Verksamhetsbullen partihallarna
Beräkningshöjd 1,5 m över mark och
högsta ljudnivå vid fasad (frifält)Maximal ljudnivå
L_{max}, dBA

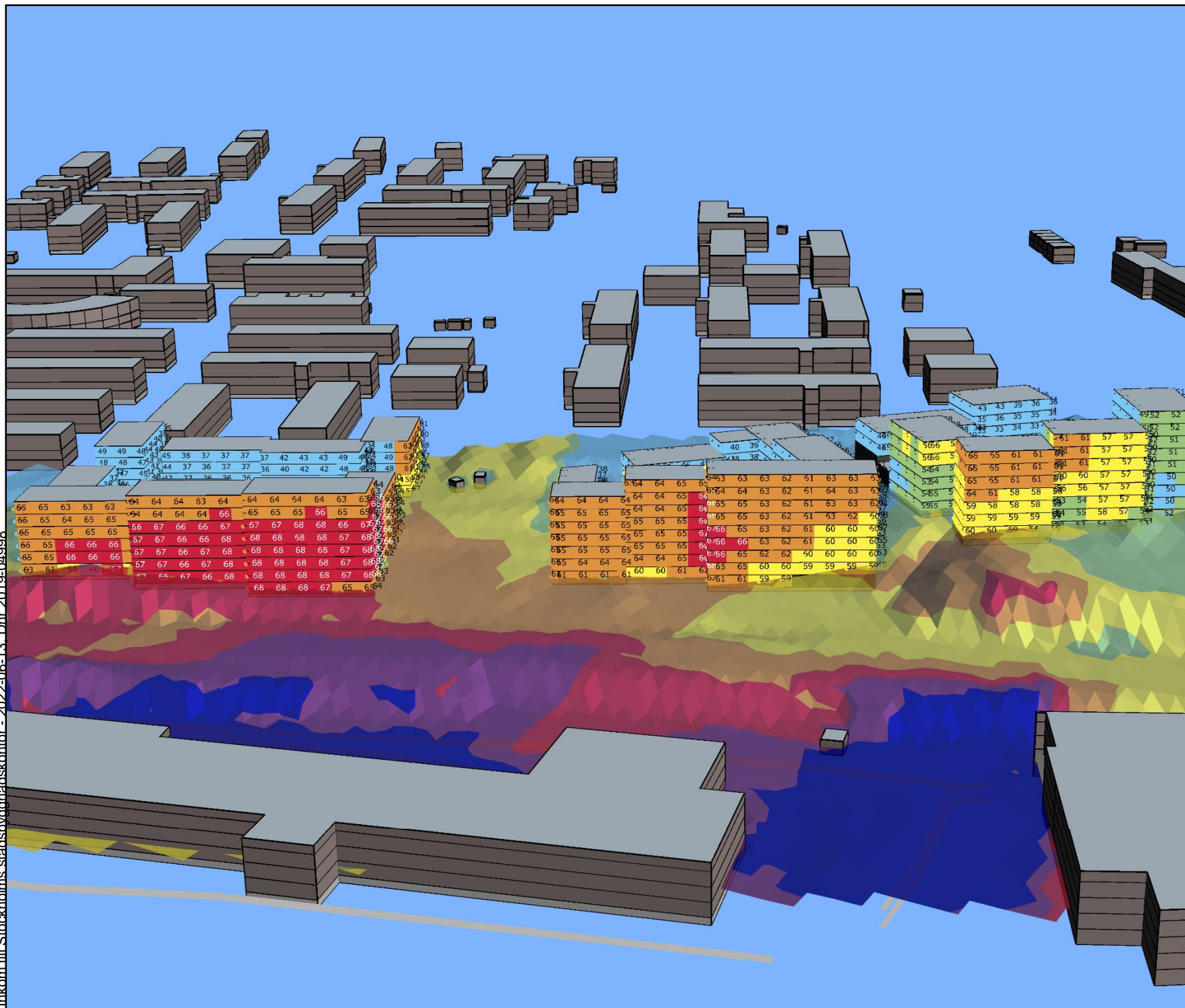
75 <		
70 <		<= 75
65 <		<= 70
60 <		<= 65
55 <		<= 60
50 <		<= 55
		<= 50

Teckenförklaring

- Väg
- Spår
- Planerad bostad
- Befintliga byggnader
- Punktälla

Skala 1:1000

Konstruerad av
Manne FrimanGranskad av
Nicklas EngströmDatum
2022-05-20Projektnummer
775949Ritningsnummer
Bilaga A06

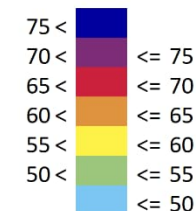


Beräknad ljudutbredning

Östbergaåshöjden
Stockholm Kommun

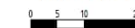
Situation:
Verksamhetsbullen partihallarna
Beräkningshöjd 1,5 m över mark och
högsta ljudnivå vid fasad (frifält)

Maximal ljudnivå
L_{max}, dBA



- Teckenförklaring
- Väg
 - Spår
 - Planerad bostad
 - Befintliga byggnader
 - Punktkälla

Skala 1:1000



Konstruerad av
Manne Friman

Granskad av
Nicklas Engström

Datum
2022-05-20

Projektnummer
775949

Ritningsnummer
Bilaga A07

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2022-06-13, Dnr 2019-04998

Beräknad ljudutbredning

Östbergahöjden
Stockholm Kommun

Situation:
Verksamhetsbuller parthallarna
Beräkningshöjd 1,5 m över mark och
högsta ljudnivå vid fasad (frifält)

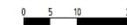
Maximal ljudnivå
Lmax, dBA

75 <		
70 <		<= 75
65 <		<= 70
60 <		<= 65
55 <		<= 60
50 <		<= 55
		<= 50

Teckenförklaring

- Väg
- Spår
- Planerad bostad
- Befintliga byggnader
- Punktälla

Skala 1:1000



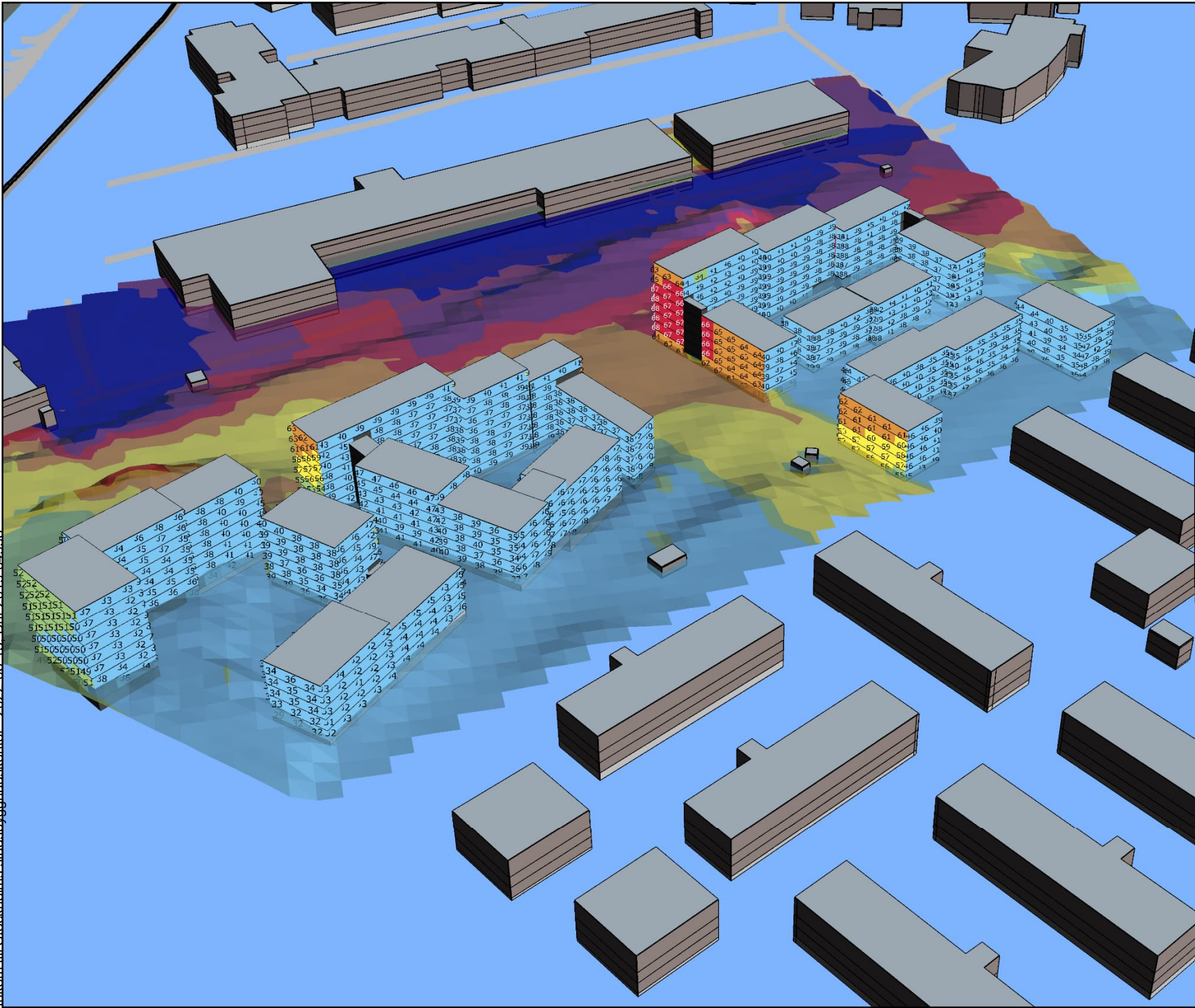
Konstruerad av
Manne Friman

Granskad av
Nicklas Engström

Datum
2022-05-20

Projektnummer
775949

Ritningsnummer
Bilaga A08



efterklang

PART OF AFRY

Beräknad ljudutbredning

Östberghöjden
Stockholm Kommun

Situation:
Verksamhetsbuler partihallarna
Beräkningshöjd 1,5 m över mark och
högsta ljudnivå vid fasad (frifält)

Maximal ljudnivå
Lmax, dBA

75 <	
70 <	<= 75
65 <	<= 70
60 <	<= 65
55 <	<= 60
50 <	<= 55
	<= 50

Teckenförklaring

- Väg
- Spår
- Planerad bostad
- Befintliga byggnader
- Punktkälla

Skala 1:1000

0 5 10 20 m

Konstruerad av Manne Friman	Granskad av Nicklas Engström
Datum 2022-05-20	
Projektnummer 775949	Ritningsnummer Bilaga A09

Beräknad ljudutbredning

Östberga höjden
Stockholm Kommun

Situation:
Verksamhetsbullen partihallarna
Beräkningshöjd 1,5 m över mark och
högsta ljudnivå vid fasad (frifält)

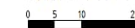
Maximal ljudnivå
L_{max}, dBA

75 <		<= 75
70 <		<= 70
65 <		<= 65
60 <		<= 60
55 <		<= 55
50 <		<= 50

Teckenförklaring

- Väg
- Spår
- Planerad bostad
- Befintliga byggnader
- Punktkälla

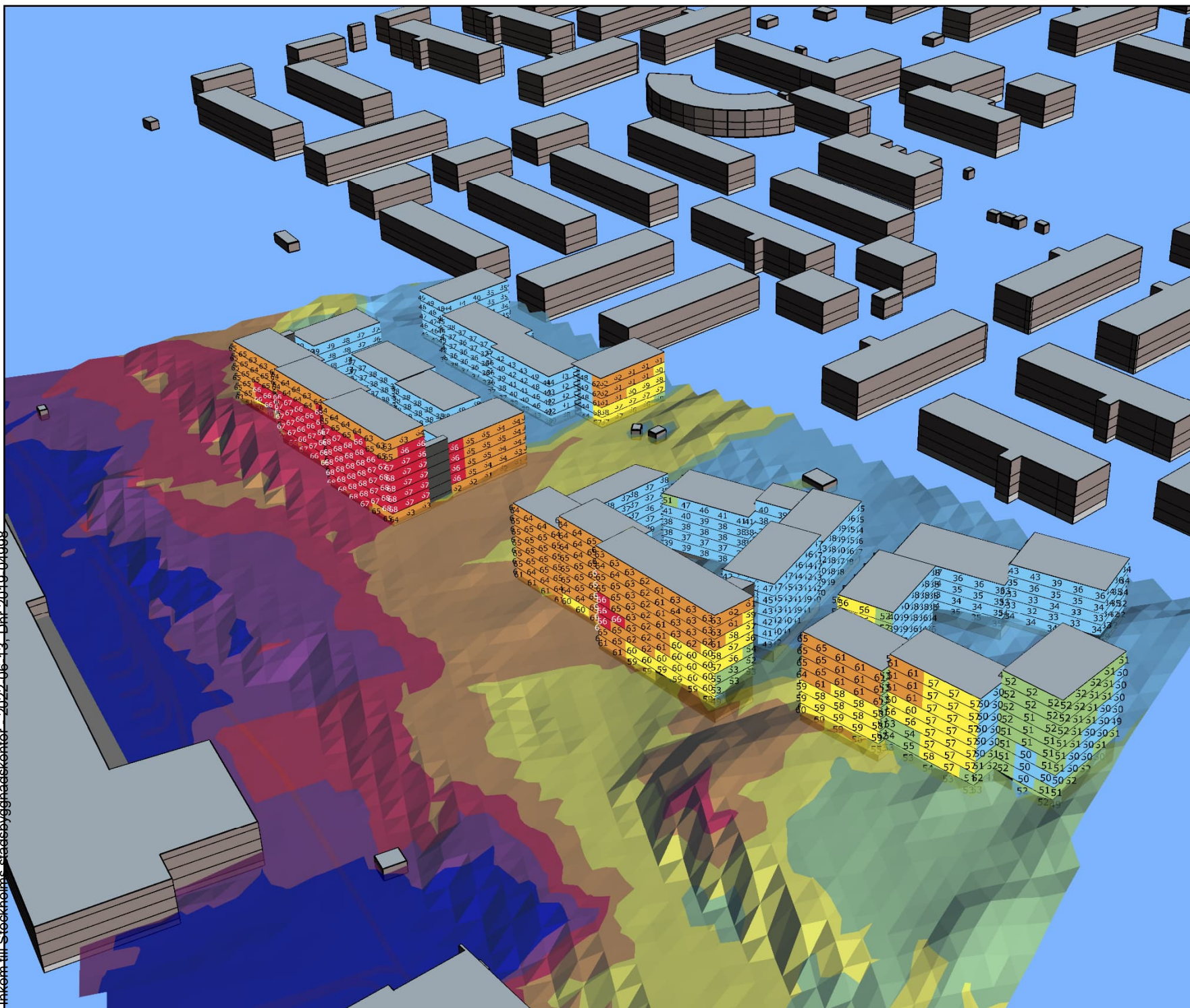
Skala 1:1000



Konstruerad av Granskad av
Manne Friman Nicklas Engström

Datum
2022-05-20

Projektnummer Ritningsnummer
775949 Bilaga A10

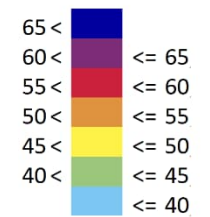


Beräknad fasadnivå

Östberga höjden
Stockholm Kommun

Situation:
Verksamhetsbuler partihallarna
Beräkningshöjd 1,5 m över mark och
högsta ljudnivå vid fasad (frifält)

Ekvivalent ljudnivå
Leq, nattetid dBA



Teckenförklaring

- Väg
- Spår
- Befintliga byggnader

Skala 1:1000



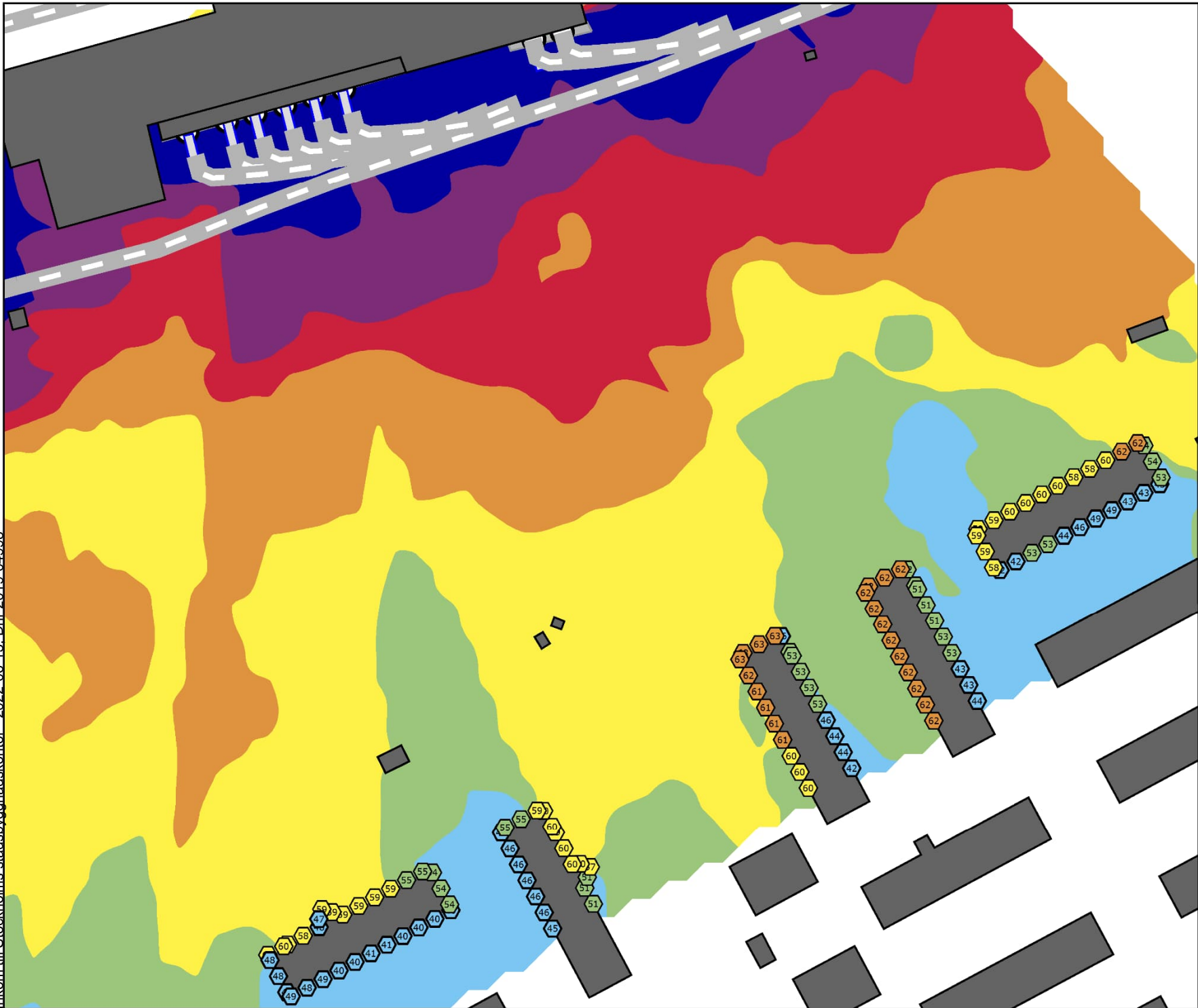
Konstruerad av
Manne Friman

Granskad av
Nicklas Engström

Datum
2022-05-20

Projektnummer
77594.9

Ritningsnummer
Bilaga A11



efterklang
PART OF AFRY

Beräknad fasadnivå

Östbergahöjden
Stockholm Kommun

Situation:
Verksamhetsbullen partihallarna
Beräkningshöjd 1,5 m över mark och
högsta ljudnivå vid fasad (frifält)

Maximal ljudnivå

Lmax, nattetid dBA

75 <	
70 <	<= 75
65 <	<= 70
60 <	<= 65
55 <	<= 60
50 <	<= 55
	<= 50

Teckenförklaring

- Väg
- Spår
- Befintliga byggnader

Skala 1:1000

0 5 10 20 m

↑ N

Konstruerad av Manne Friman	Granskad av Nicklas Engström
Datum 2022-05-20	
Projektnummer 775949	Ritningsnummer Bilaga A12