



efterklang:

PART OF AFRY

RAPPORT BULLERUTREDNING
DP TRAFIKFLYGET 4, STOCKHOLM
BULLER- OCH VIBRATIONSUTREDNING
D0202310

Projektnummer: D0202310
Revision: B
Dokumenttyp: RAPPORT Bullerutredning
Datum: 2025-11-13

Kund: Archus Affärsutveckling & Projektledning AB
Kontaktperson: Viktor Ståhl

Uppdragsansvarig: Kaj Ivarsson, T: +46 (0)10-505 60 69, kaj.ivarsson@efterklang.org
Handläggare (Buller): Kaj Ivarsson, T: +46 (0)10-505 60 69, kaj.ivarsson@efterklang.org
Handläggare (Vibrationer): Erik Olsson, T: +46 10 505 61 71, erik.olsson@efterklang.org
Kvalitetsansvarig: Åsa Lindkvist, T: +46 10 505 60 41, asa.lindkvist@efterklang.org

Datum	Rev	Beskrivning	UPPRÄTTAD	QA	GODKÄND
2024-10-18	A	Rapport A (FÖRHANDSKOPIA)	KIN/EON	ASA	ASA
2025-11-13	B	Rapport A (Mindre uppdatering av volymer)	KIN/EON	ASA	ASA

SAMMANFATTNING:

En buller- och vibrationsutredning har utförts för planområdet Trafikflyget 4 i Bromma, Stockholm.

Beräkningar har utförts för väg- och spårtrafik samt markbuller från Bromma flygplats. Flygbullernivåer har hämtats från underlag från Swedavia. Bullerkällan som ger högsta dimensionerande ljudnivå vid fasad är markbuller från Bromma flygplats. Ekvivalent ljudnivå vid mest utsatta fasad blir upp mot 70 dBA. Med rätt val av ytterväggar, fönster och eventuella uteluftsdon kan riktvärden inomhus enligt SS 25268:2023 innehållas.

I vibrationsutredningen har beräkningar utförts som visar på vibrationer på $v_{w,RMS(S)}$ 0,10 – 0,15 mm/s i planerad byggnad. Känseltröskeln för vibrationer är $v_{w,RMS(S)}$ 0,2 mm/s. Rekommenderat riktvärde för kontor och hotell är $v_{w,RMS(S)}$ 0,4 mm/s.

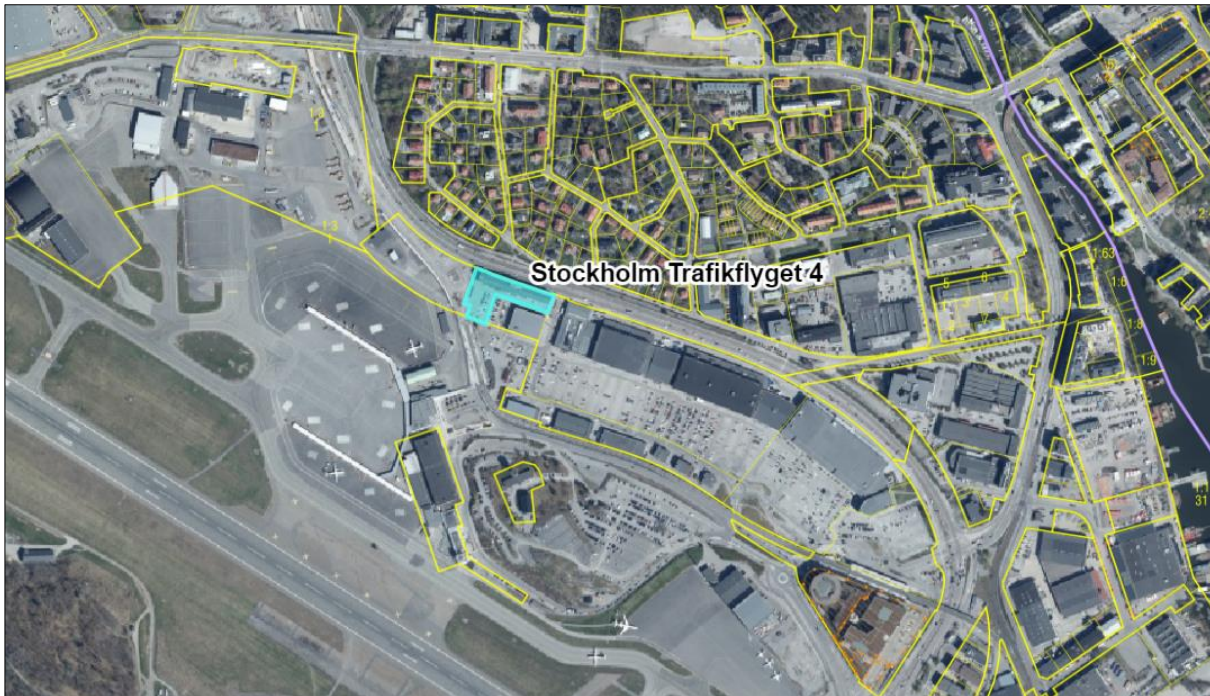
Rekommenderade riktvärden för komfortstörande vibrationer för hotell och kontor $v_{w,RMS(S)}$ 0,4 mm/s klaras med marginal i planerad byggnad.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING:

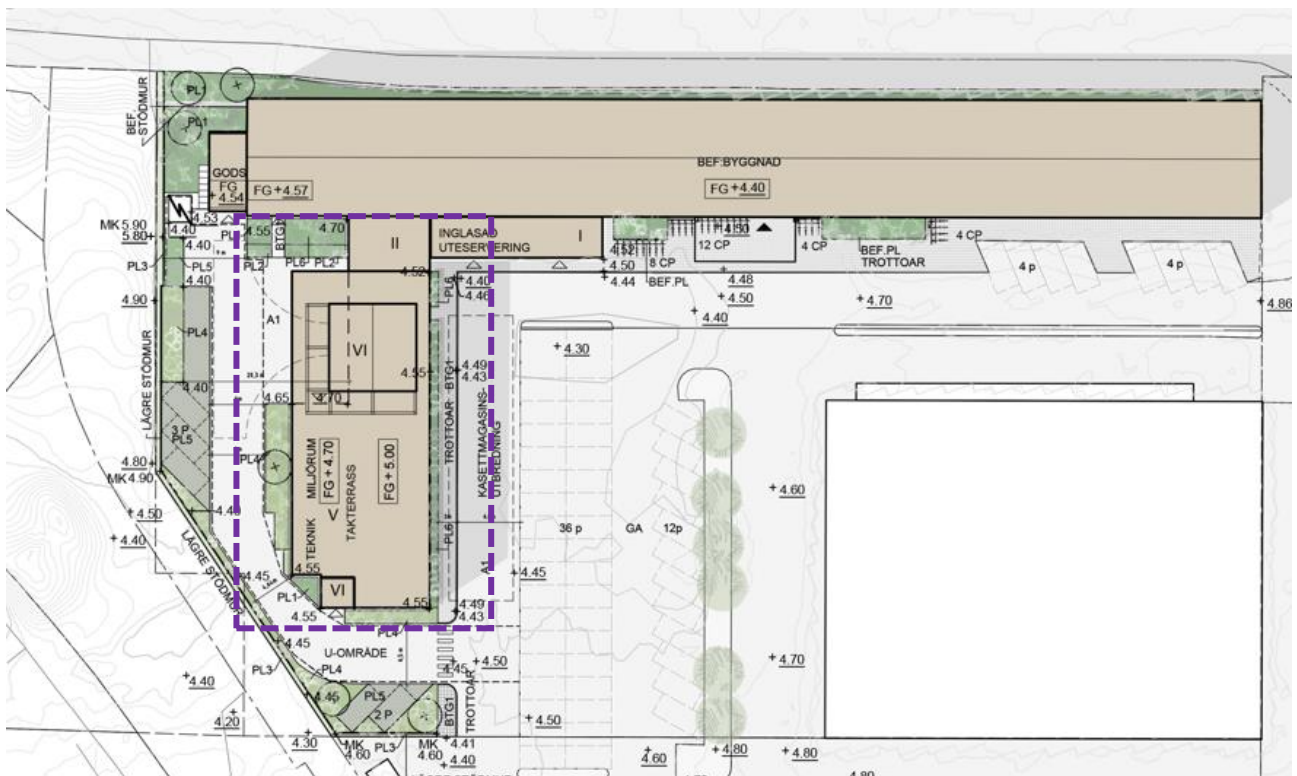
1	INLEDNING:	5
2	RIKTVÄRDEN OCH BEDÖMNINGSGRUNDER:	6
2.1	TRAFIK OCH ANDRA YTTRE LJUDKÄLLOR	6
2.2	VIBRATIONER	6
3	TRAFIKBULLER:	7
3.1	BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	7
3.1.1	TRAFIKUPPGIFTER	7
3.2	RESULTAT - TRAFIKBULLER	8
3.2.1	EKVIVALENT LJUDNIVÅ UTOMHUS VID FASAD	8
3.2.2	MAXIMAL LJUDNIVÅ UTOMHUS VID FASAD	9
4	FLYGBULLER:	10
4.1	EKVIVALENT LJUDNIVÅ OCH FBN55	10
4.2	MAXIMAL LJUDNIVÅ	11
5	MARKBULLER:	11
5.1	EKVIVALENT LJUDNIVÅ	11
5.2	MAXIMAL LJUDNIVÅ	11
6	SLUTSATER - BULLER:	12
6.1	LJUDNIVÅ VID FASAD	12
6.2	LJUDNIVÅ INOMHUS	12
7	VIBRATIONER:	13
7.1	AVGRÄNSNING	13
7.2	FÖRUTSÄTTNINGAR	13
7.2.1	AKTUELL BANA	13
7.2.2	TRAFIK	13
7.2.3	SPÅRET	13
7.2.4	GEOLOGI	13
7.2.5	BYGGNAD	14
7.3	BERÄKNINGAR	14
7.3.1	BERÄKNINGSMODELL	14
7.3.2	RESULTAT	14
7.4	SLUTSATS	14
8	UNDERLAG:	15

1 INLEDNING:

På fastigheten Trafikflyget 4, intill Ulvsundavägen i Bromma, planeras en ny byggnad som ska innehålla hotell, restaurang och kontorsverksamhet. En buller- och vibrationsutredning utförs för att säkerställa att gällande riktvärden innehålls. En översiktsbild där fastigheten är belägen visas i Figur 1 och en situationsplan med föreslagna byggnad i Figur 2.



FIGUR 1: DP TRAFIKFLYGET 4, STOCKHOLM (FRÅN LANTMÄTERIES KARTTJÄNST).



FIGUR 2: SITUATIONSPLAN DATERAD 2025-11-11 MED FÖRESLAGEN BYGGNAD (FRÅN ARCHUS VÄSTERÅS).

2 RIKTVÄRDEN OCH BEDÖMNINGSGRUNDER:

2.1 TRAFIK OCH ANDRA YTTRE LJUDKÄLLOR

För hotell och kontor finns inga riktvärden utomhus vid fasad, i stället gäller riktvärden inomhus enligt svensk standard SS 25268:2023 *Byggnadsakustik – Ljudkrav för utrymmen i byggnader – Vårdlokaler, undervisningslokaler, förskolor och fritidshem, kontor, hotell och restauranger* med avseende på högsta A-vägda ekvivalent och maximal inomhusljudnivå från trafik och andra yttre ljudkällor, se Tabell 1 nedan.

TABELL 1. RIKTVÄRDEN INOMHUS ENLIGT SS 25268:2023.

Utrymmesfunktion	Exempel på rumsbeteckning	L _{Aeq} dBA	L _{AFmax} dBA
28a särskilda krav på störfrihet och dämpad ljudmiljö	Gästrum, föreläsningssal, aula, vilrum	30	45
28b vissa krav på störfrihet och behov av taluppfattbarhet	Kontor, expedition, konferensrum, mötesrum, kontorslandskap, bibliotek	35	50
28c inga krav på störfrihet men med behov av taluppfattbarhet	Matsal, uppehållsrum, idrottshall, cafeteria, korridor	40	-
28d inga krav på störfrihet eller taluppfattbarhet	Förbindelsestråk, hisshall, trapphus, kapprum, entré, omklädningsrum, hygienutrymme, WC, kopieringsutrymme	45	-

Anmärkning 1: Vid bestämning av dygnsekvivalent A-vägd ljudnivå kan beräkningen baseras på årsmedelsdygnstrafik (ÅDT).

Maximal ljudnivå utomhus från trafik ska bestämmas utgående från mest bullrande fordonstyp, inräknat vägfordon, spårbunden trafik, fartyg eller flygplan, som kan förväntas förekomma mer än tillfälligt under en årsmedelnatt eller medelmaxtimme. Varje källslag ska behandlas för sig. Tabellvärdena ska inte överskridas oftare än 5 gånger per årsmedelnatt i utrymmen för sömn och vila, eller 5 gånger per medelmaxtimme i övriga utrymmen.

Anmärkning 2: Vid bestämning av maximalnivå för en fordonstyp med färre än 10 passager per årsmedelnatt eller medelmaxtimme blir den statistiska osäkerheten större, och en medelmaxnivå för fordonstypen kan ansättas som dimensionerande maximalnivå.

2.2 VIBRATIONER

Enligt svensk standard SS 4604861 *Vibration och stöt – Mätning och vägledning för bedömning av komfort i byggnader* startar mätbar påverkan på sömn vid en vibrationsnivå av 0,4 mm/s RMS 1s Wm. Ungefär 1/3 personer upplever sig som störda av vibrationer då nivån uppgår till 0,7 mm/s RMS 1s Wm. Riktvärdena bör tillämpas vid nyetableringar och vid nybebyggelse. De kan tillämpas mindre strikt för kontor än för bostäder.

Vid nyprojektering av spår använder Trafikförvaltning riktvärde för övervägande av åtgärd i spår. För kontor rekommenderas 0,4 mm/s. I Trafikförvaltningens Riktlinjer för buller och vibrationer version 12 (2024-01-09) anges krav GK-100603 dubbelspårutbyggnad att TDOK 2014:1021 ej ska överskridas för hotell och kontor. I TDOK 2014:1021 anges riktvärde vid nybyggnation av spår 0,4 mm/s med högst 5 överskridanden per natt för bostäder och vårdlokaler.

3 TRAFIKBULLER:

3.1 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

Bullerberäkningar för vägtrafik har utförts enligt den nordiska beräkningsmodellen, Nord2000, där inställningar gjorts enligt *Nord2000 användarhandledning för beräkning av buller från väg- och spårtrafik för svenskt bruk*. Spårtrafik har beräknats enligt *Naturvårdsverkets rapport 4935*. Sammanvägd ekvivalent och högsta maximala ljudnivå från väg- och spårtrafik har beräknats och redovisas i steg om 5 dBA. Fasadnivåer har beräknats med 5 m mellanrum mellan varje fasadmottagarpunkt, samt 3 reflexer.

3.1.1 Trafikuppgifter

Trafikflöden för Ulvsundavägen är erhållna från Stockholms stads trafikflödeskarta med mätningar utförda år 2019. Trafikverkets uppräkningsstal EVA har använts för att räkna upp trafikmängder för prognosår 2045. Trafikprognos för Tvärbanan kommer från trafikförvaltningen, Region Stockholm dokument: TN 2020-0211 Rev 07.

Trafikmängder på närliggande väg redovisas i Tabell 2 och trafik på planerad sträckning av Tvärbanan i Tabell 3 samt en översikt i Figur 3 nedan.

Hastighet på väg är erhållen från Trafikverket och för Tvärbanan har spårvagnens maximala hastighet för aktuell etapp antagits. Hastighetssänkningar vid hållplats har inte beaktats.

TABELL 2. VÄGTRAFIKUPPGIFTER, MÄTÅR 2019 OCH PROGNOŚÅR 2045.

Vägsträcka	År 2019		År 2045		Hastighet [km/h]
	Fordon	Tung trafik [%]	Fordon	Tung trafik [%]	
Ulvsundavägen	41 000	14,2	55 000	13,6	60

TABELL 3. TVÄRBANAN, PROGNOŚÅR 2050.

Tågtyp	Antal	Medellängd [m]	Hastighet [km/h]
A32	430	61	50

SL: Sträckan Helenelund – Norra Ulvsunda 15 / 10 / 6 (HH / MM / LL)

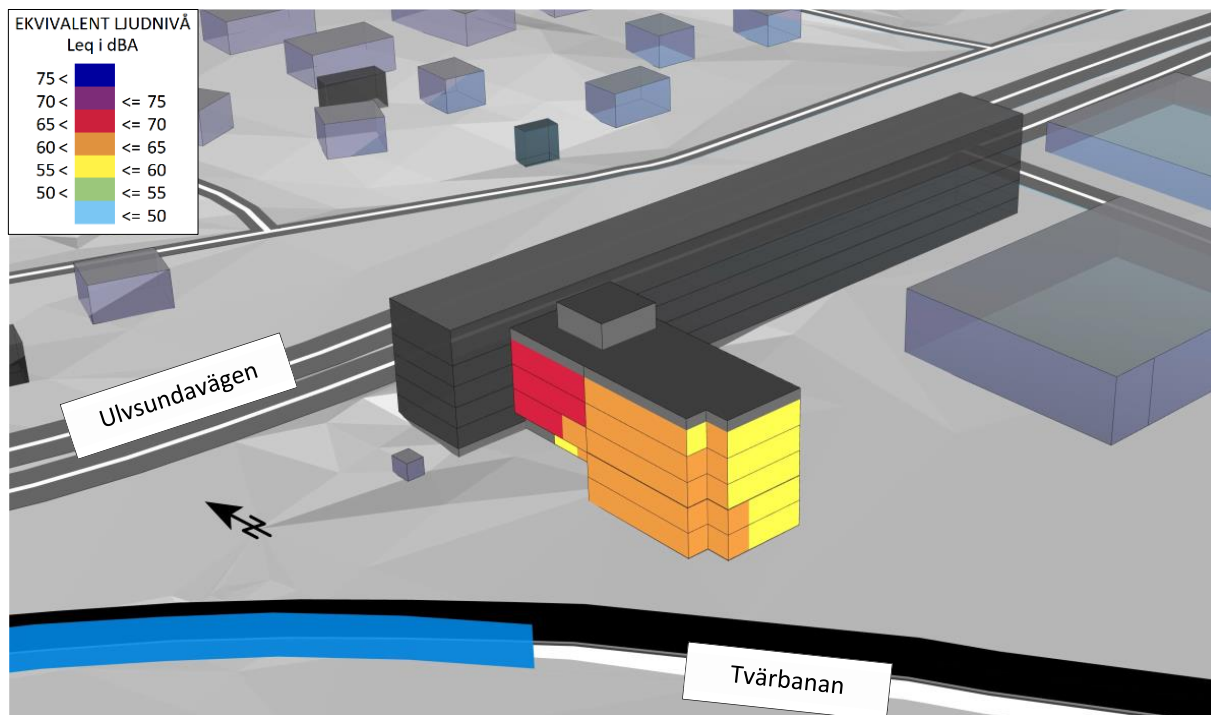


FIGUR 3: ÖVERSIKT NÄRLIGGANDE VÄG SAMT TVÄRBANANS PLANERADE STRÄCKA.

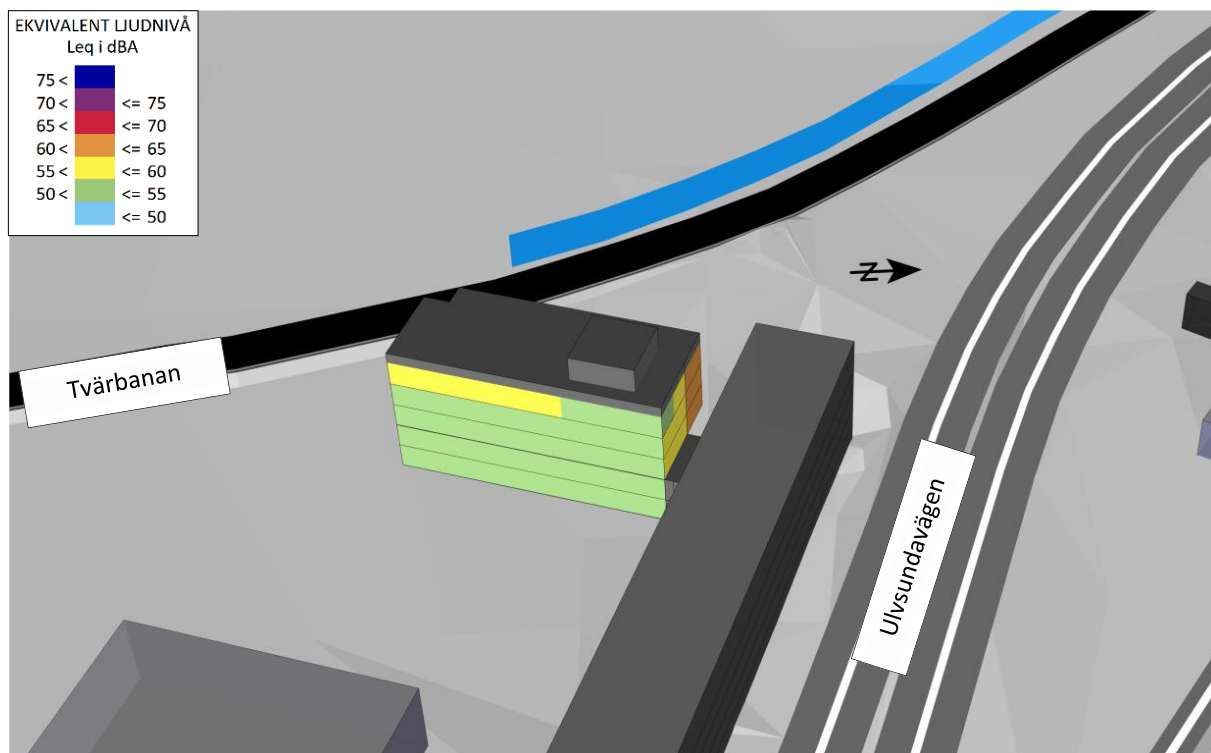
3.2 RESULTAT - TRAFIKBULLER

3.2.1 Ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad

Mest utsatta fasad får upp mot 66 dBA ekvivalent ljudnivå från väg- och spårtrafik, se Figur 4 och 5 nedan.



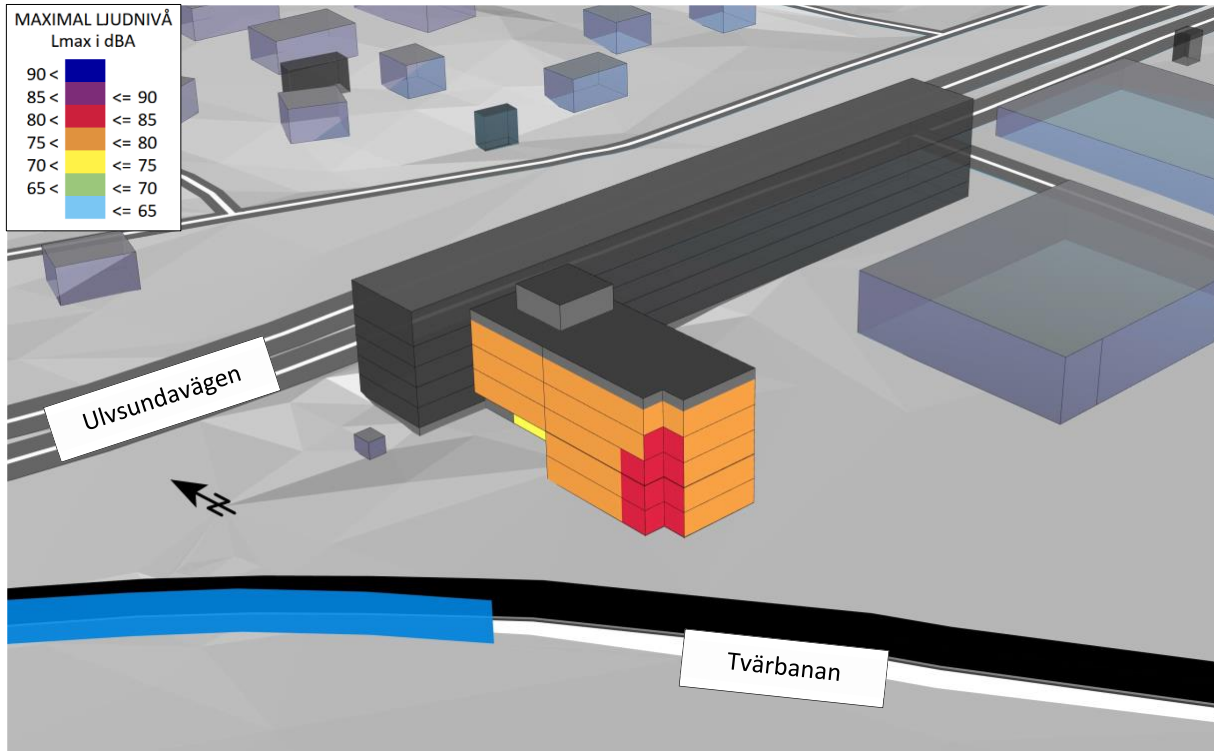
FIGUR 4: EKVIVALENT LJUDNIVÅ VID FASAD – VY FRÅN SYDVÄST.



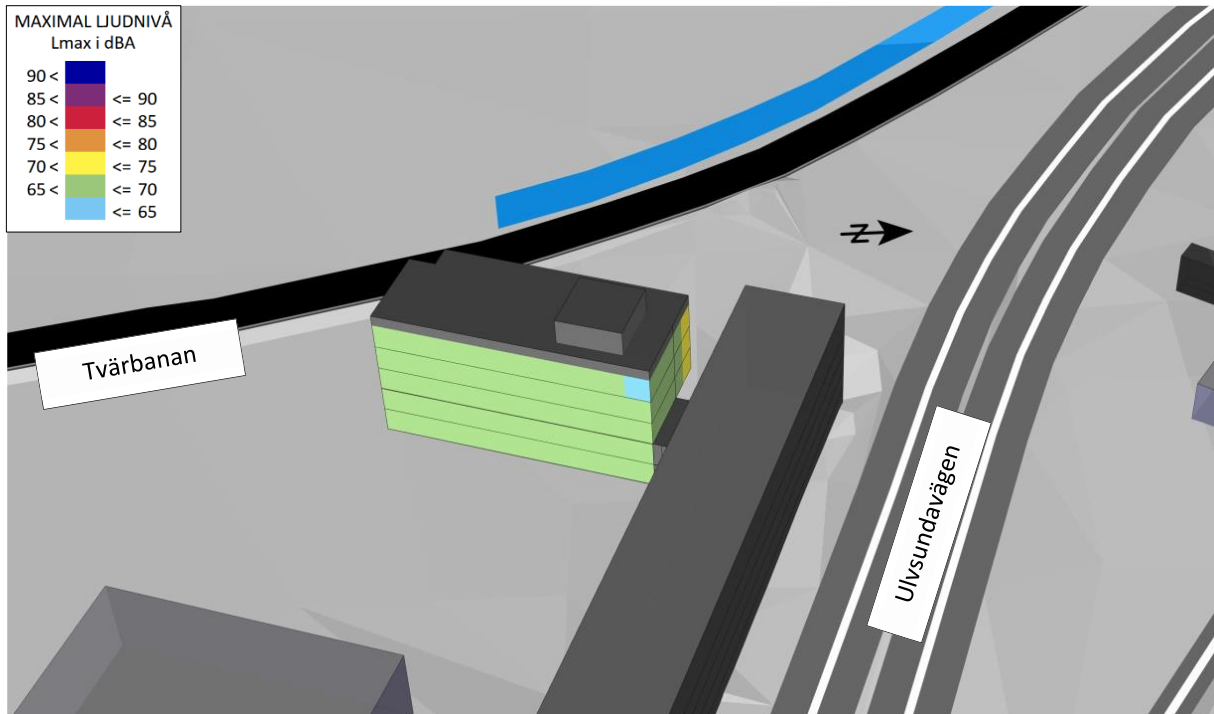
FIGUR 5: EKVIVALENT LJUDNIVÅ VID FASAD – VY FRÅN ÖST.

3.2.2 Maximal ljudnivå utomhus vid fasad

Mest utsatta fasad får upp mot 82 dBA maximal ljudnivå från väg- och spårtrafik, se Figur 6 och 7 nedan.



FIGUR 6: MAXIMAL LJUDNIVÅ VID FASAD – VY FRÅN SYDVÄST.



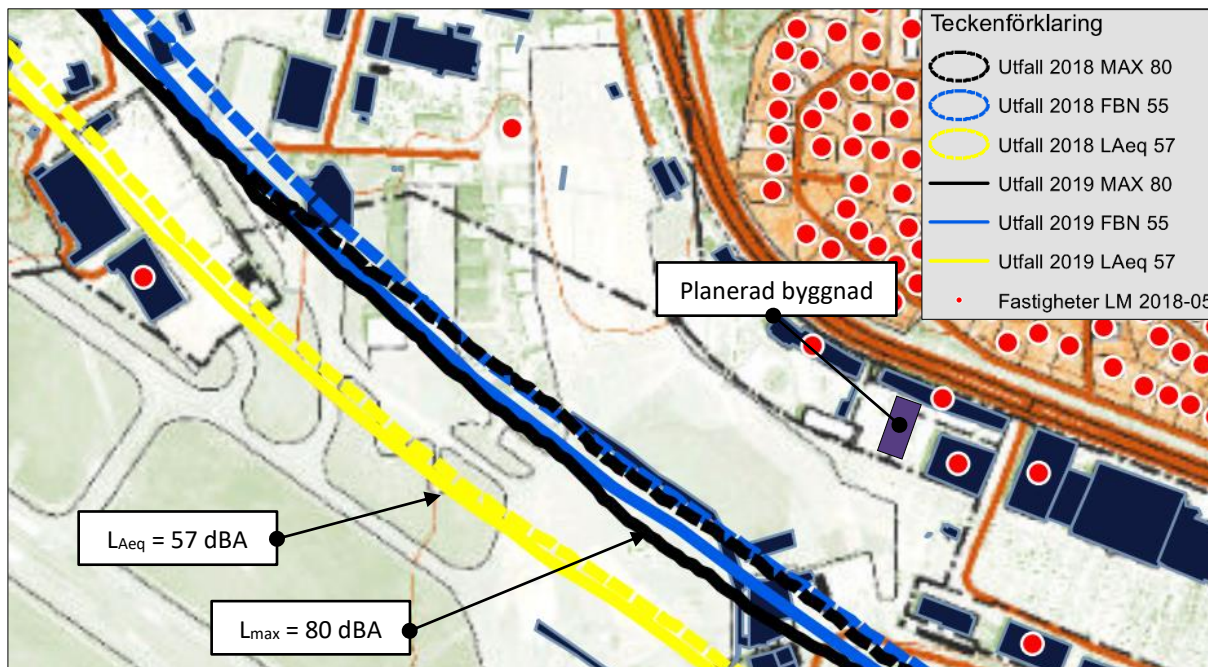
FIGUR 7: MAXIMAL LJUDNIVÅ VID FASAD – VY FRÅN ÖST.

4 FLYGBULLER:

I detta kapitel kommenteras Flygbullernivåer baserat på underlag erhållet från Swedavia och Trafikverket för områden som är av riksintresse - Luftfart.

4.1 EKVIVALENT LJUDNIVÅ OCH FBN55

För planerad byggnad blir ekvivalent ljudnivå från flygbuller under 57 dBA och under 55 dB FBN. Ekvivalent ljudnivå (L_{Aeq}) för år 2019 redovisas i Figur 8 och FBN55 redovisas i Figur 9 för år 2023.



FIGUR 8: FLYGBULLERNIVÅER (L_{Aeq} OCH L_{max}) FRÅN SWEDAVIA (2019).



FIGUR 9: FLYGBULLERNIVÅER FBN55 FRÅN SWEDAVIA (2023).

4.2 MAXIMAL LJUDNIVÅ

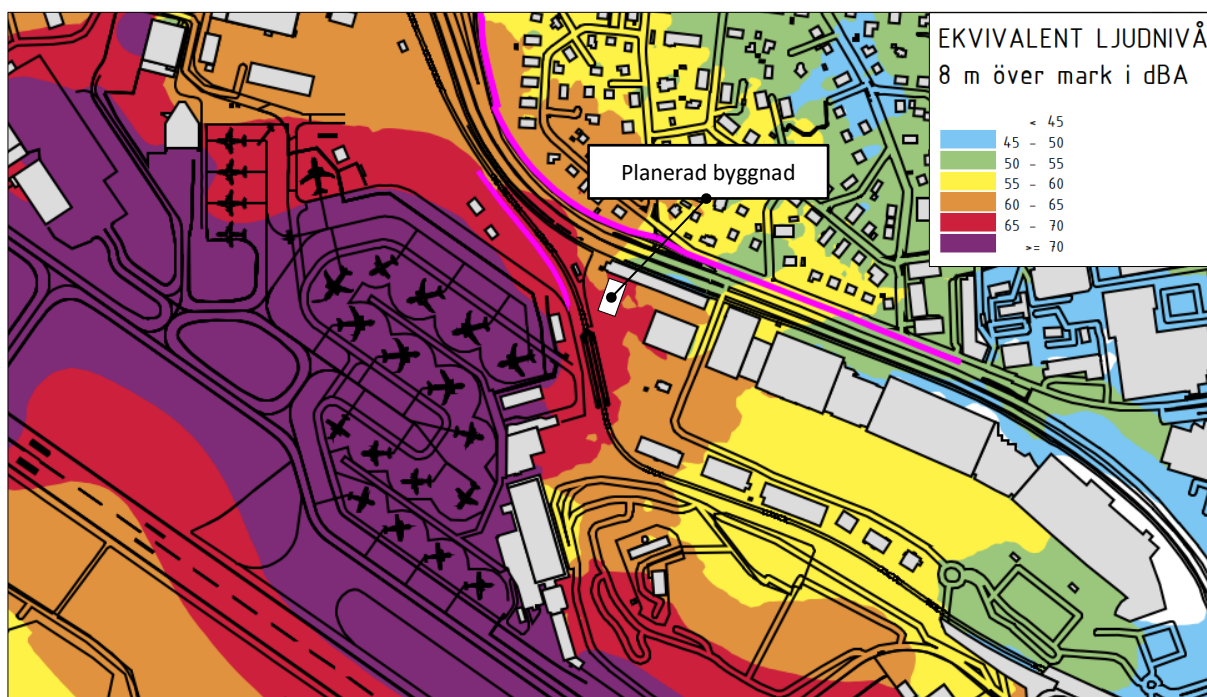
Kurvan för maximal ljudnivå 80 dBA år 2019 går att utläsa i Figur 8 där det går att se att den ligger ca 130 meter från planerad byggnad.

5 MARKBULLER:

Swedavia tar årligen fram en rapport avseende markbullenberäkningar som är underlag för kontroll av markbullen. Två beräkningar utförs av ekvivalent ljudnivå, en för dag och en för kväll för att kartlägga markbullen enligt industribullenstandard. Inga beräkningar genomförs avseende nattetid då flygplatsen är stängd. Med anledning av att det enbart finns riktvärden för maximal ljudnivå nattetid utför Swedavia inga beräkningar avseende maximal ljudnivå.

5.1 EKVIVALENT LJUDNIVÅ

Ekvivalent ljudnivå från markbullen blir mellan 65 – 70 dBA vid fasad baserat på ljudutbredningskartor framtagna av Swedavia (år 2023), se Figur 10.



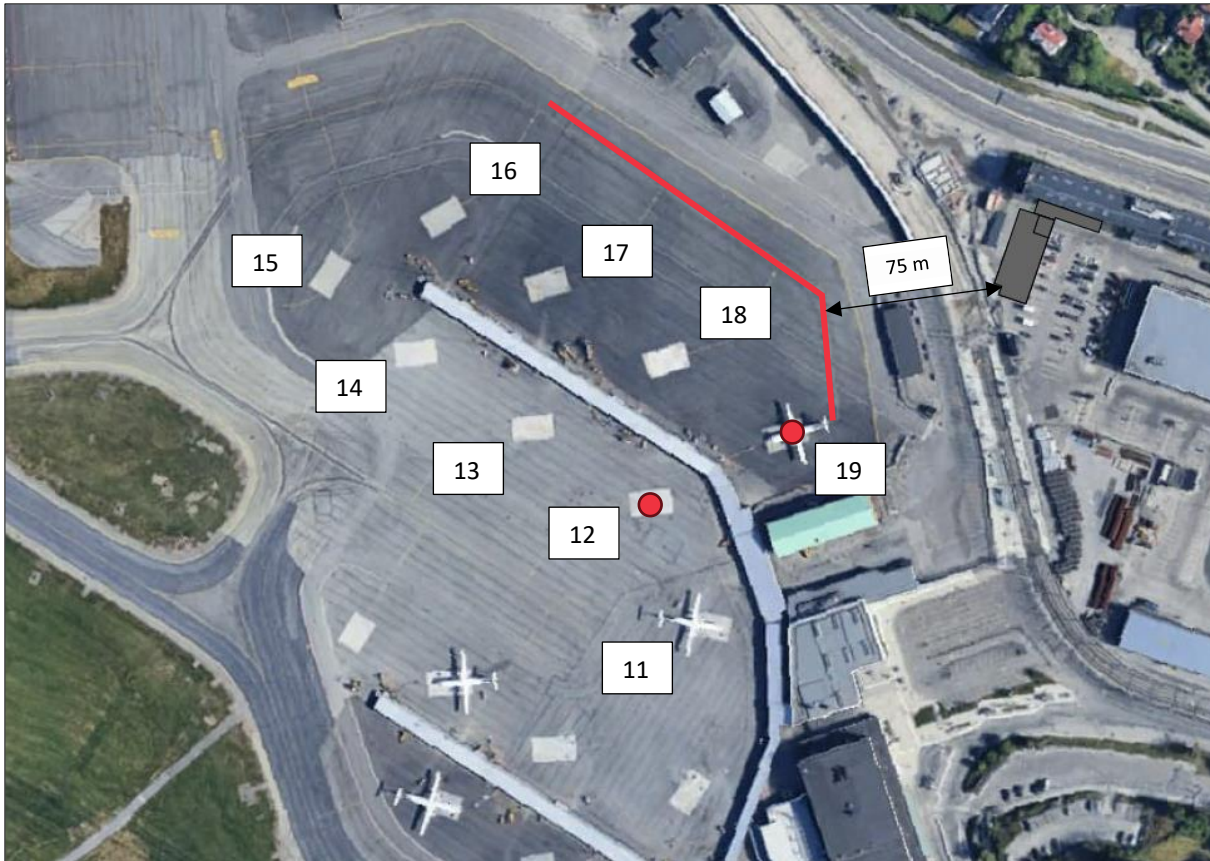
FIGUR 10: EKVIVALENT LJUDNIVÅ FRÅN MARKBULLER 8 METER ÖVER MARK.

5.2 MAXIMAL LJUDNIVÅ

Då Swedavia inte utför beräkningar eller publicerar ljudutbredning av maximal ljudnivå med avseende på markbullen har beräkningar utförts för att fastställa ljudnivå vid fasad. Efter kommunikation med Swedavia avseende flygplanstyper som använder uppställningsplatserna närmast planerad byggnad har beräkningar utförts för maximal ljudnivå vid fasad enligt beräkningsstandard ISO9613-2 med programvaran SoundPLAN 9.1. Källdata för flygplanstyperna A319/320 och ATR 72 samt information om förfarande vid taxning till och från uppställningsplatserna har använts för beräkningarna där ljudeffektsnivå för A319/320 är 125 dBA och för ATR 72 133 dBA.

Uppställningsplatserna 16 – 19 används främst av flygplan av typen A319/320 och 05 – 15 av typen ATR 72, se Figur 11 där uppställningsplatserna 11 – 19 redovisas. När flygplanen taxar är det ovanligt att de ger fullt pådrag när de lämnar sin uppställningsplats, men beräkningar utgår från högsta uppmätta ljudeffektsnivå. Ljudkällan har satts till 3 meter över mark för A319/320 och 4 meter över mark för ATR 72. När flygplanet taxar kommer det som närmast cirka 75 meter från planerad byggnad.

Beräknad maximal ljudnivå vid mest utsatta fasad blir upp mot 81 dBA från A319/320. Flygplanstypen ATR 72 har högre ljudeffektsnivå men använder uppställningsplatser längre bort och bidrar till lägre maximal ljudnivå än flygplanstyper som används vid uppställningsplats 19.



FIGUR 11: ÖVERSIKT UPPSTÄLLNINGSPLOTS 11 - 19 NÄRMEST PLANERAD BYGGNAD.

6 SLUTSATER - BULLER:

I detta kapitel sammanfattas högsta beräknade ljudnivå vid fasad från de olika bullerkällorna samt kommentarer om dimensionerande ljudnivåer för att innehålla riktvärden inomhus.

6.1 LJUDNIVÅ VID FASAD

Beräkningar visar att det är ekvivalent ljudnivå från markbuller vid Bromma flygplats som blir dimensionerande för val av yttervägg och fönster så att riktvärden inomhus innehålls, se Tabell 4.

TABELL 4. SAMMANSTÄLLNING AV HÖGSTA EKVIVALENTA OCH MAXIMALA LJUDNIVÅ VID FASAD FRÅN DE BERÄKNADE BULLERKÄLLORNA.

Bullerkälla	Ekvivalent ljudnivå (dBA)	Maximal ljudnivå (dBA)
Vägtrafik	65	76
Tvärbanan	62	82
Flygbuller	< 57	< 80
Markbuller	65 – 70*	81

* Dimensionerande ljudnivå för att innehålla riktvärden inomhus

I Figur 10 syns att planerad byggnad är placerad i yttre kanten av intervallet 65 – 70 dBA och del av byggnaden hamnar i intervallet 60 – 65 dBA med avseende på markbuller. Rimligtvis ligger högsta ekvivalenta ljudnivå vid fasad i mitten av intervallet 65 – 70 dBA.

6.2 LJUDNIVÅ INOMHUS

För att innehålla riktvärden inomhus i gästrum behöver yttervägg och fönster dämpa dimensionerande ljudnivå med upp mot 40 dBA från markbuller. Med rätt val av yttervägg, fönster och eventuella uteluftdon kan riktvärden inomhus enligt SS 25268:2023 innehållas. I den fortsatta projekteringen bör även hänsyn till låga frekvenser från markbuller beaktas.

7 VIBRATIONER:

7.1 AVGRÄNSNING

Stomljud från spårtrafik omfattas inte i detta PM. I underlaget (PM Buller, vibrationer och stomljud, Tyréns, 2016-03-30) står att riskavstånd för stomljud för Tvärbanan är 50 meter. Detta bedöms inte vara fallet för Trafikflyget 4 på grund av mjuk mark, vid spår och planerad byggnad, som inte leder stomljud lika bra som berg. Dessutom omfattas inte hotell och kontor av samma bedömningsgrund som permanentbostäder och vårdlokaler.

Vibrationer från vägtrafik omfattas inte i detta PM. Främsta orsaken till att det skulle innebära problem är om tung lokal trafik i byggnadens direkta närhet passerar vägbula eller annan ojämnheter i vägen.

Vibrationer med risk för skada i byggnader i byggskedet ingår inte i omfattningen för denna utredning. Detta hanteras normalt av entreprenör i samband med riskanalys, syneförrättning och inventering. Vibrationer från spår- och vägtrafik är avsevärt lägre än det som skadar byggnader.

7.2 FÖRUTSÄTTNINGAR

7.2.1 Aktuell bana

Planerad sträckning av Tvärbanan Kistagrenen vid sträcka 3+450 till 3+550 mellan Bromma flygplats och Bällstavägen.

7.2.2 Trafik

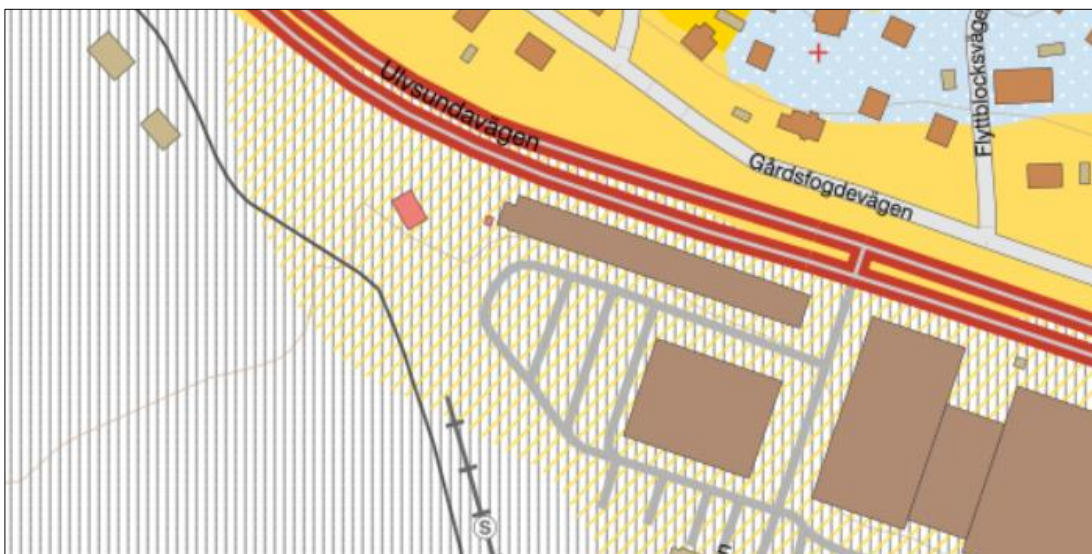
Tågtyp Spårvagn A32 med hastighet 50 km/h.

7.2.3 Spåret

Spår förutsätts vara ballastspår. Spårplaneras på upp till ca 1,2 m hög bank. På sträckan ca 3+400 till 3+815 bedöms att lastkompensation med lättfyllning erfordras av sättningskäl. Lättfyllning rekommenderas utföras med skumglas med en mäktighet på ca 0,7 m. Skumglas bedöms varken göra till eller från med avseende på vibrationer. Ingen växel i närheten har observerats.

7.2.4 Geologi

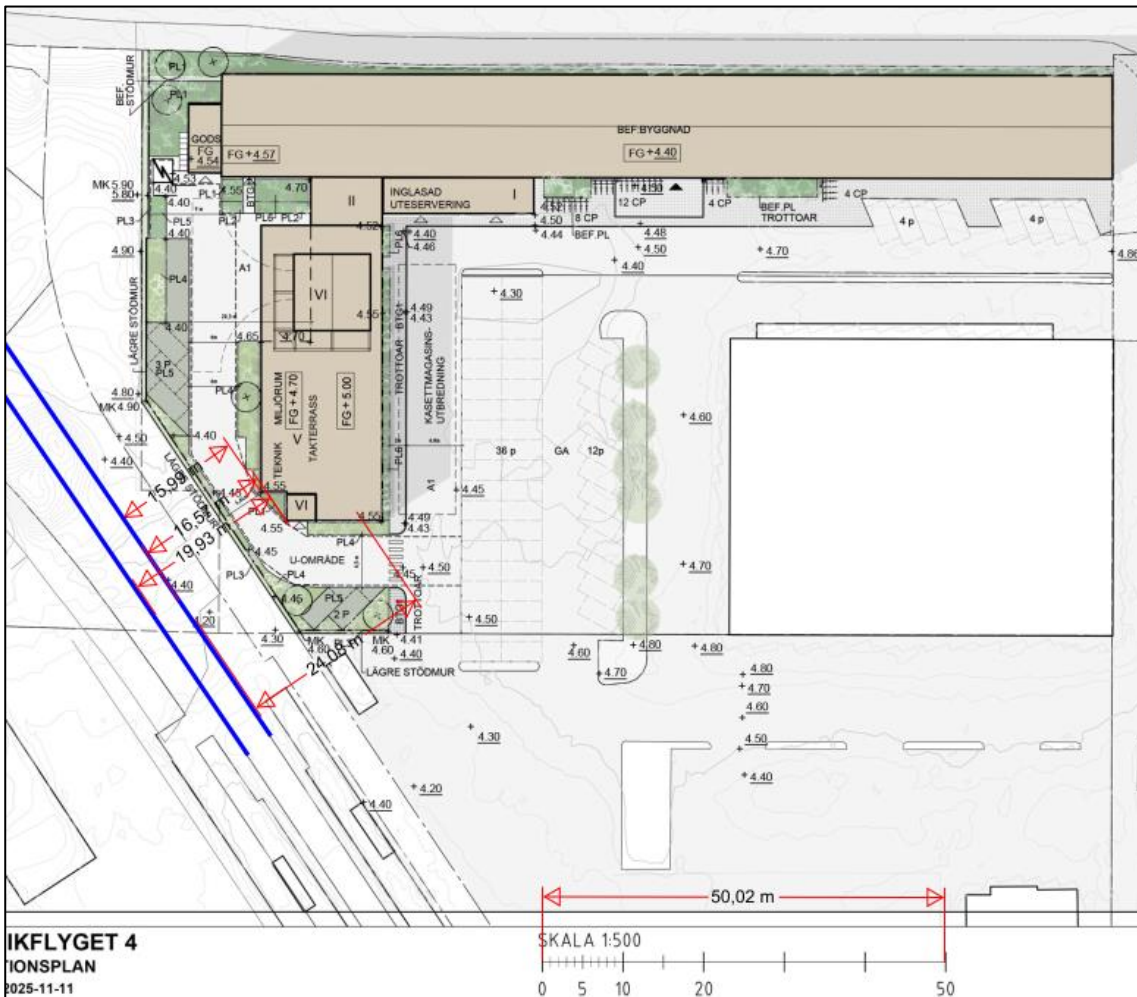
Jordarna består av fyllning på lera vilande på friktionsjord ovan berg. Fyllningen har upp till ca 1 m mäktighet med sannolikt mycket varierande sammansättning och egenskaper. Leran har en mäktighet upp till ca 6 m. Den är fast och av torrskorpekaraktär ned till nivån ca +4, vilket motsvarar ca 1 m under marknivån, därunder är leran lös och sättningsbenägen. Grundvattnets trycknivå i friktionsjoden är uppmätt men bedöms påträffas i underkant torrskorpelela på nivån ca +4 m. Detta innebär att grundvattennivå sannolikt är mycket nära marknivån i de lägst belägna delarna.



FIGUR 12: KARTA ÖVER GEOLOGI I OMRÅDET (TAGEN FRÅN APPS.SGU.SE). GUL=LERA, RÖD=BERG, GRÅRANDIG=FYLLNING, GULRANDIG=FYLLNING ÖVER LERA.

7.2.5 Byggnad

Byggnaden är ett 5 våningshus av KL-trässtomme 630 mm på våningsbjälklag alternativt HDF betong 230 mm. Byggnaden är pålgrundlagd. Förutsätter spetsbärande pålar då djup till berg är 7-12 meter. Avstånd till spåren är 16 resp. 20 meter från närmaste byggnadshörn.



FIGUR 13: UTKLIPP MARKERADE AVSTÅND TILL SPÅR (TAGEN FRÅN SITUATIONSPLAN 2025-11-11, ARCHUS VÄSTERÅS)

7.3 BERÄKNINGAR

7.3.1 Beräkningsmodell

Beräkningsmodell som används är Efterklangens semiempiriska beräkningsmodell som bygger på NGIs (Norges Geotekniska Institut) empiriska modell samt egen sammanställning av en mängd mätningar av tåg vibrationer. Modellen tar hänsyn till tågtyp, tåghastighet, banans beskaffenhet, marktyp, avstånd, grundläggning, bjälklagstyp. Modellen har använts vid bl.a. Citybanan, Västlänken, Hamnbanan m.fl.

7.3.2 Resultat

Beräkningar visar på vibrationer på $v_{w,RMS(S)}$ 0,10 – 0,15 mm/s i byggnad. Känsltröskeln för vibrationer är $v_{w,RMS(S)}$ 0,2 mm/s. Rekommenderat riktvärde för kontor och hotell är $v_{w,RMS(S)}$ 0,4 mm/s.

7.4 SLUTSATS

Rekommenderade riktvärden för komfortstörande vibrationer för hotell och kontor $v_{w,RMS(S)}$ 0,4 mm/s klaras med marginal i planerad byggnad.

8 UNDERLAG:

Följande underlag har tillhandahållits och använts för beräkning och bedömning.

- PM Buller, Vibrationer och stomljud, Tvärbanan Kistagrenen, R01-259135, Tyréns, 2016-03-30
- PM Geoteknik Tvärbanans utbyggnad, TvBK001-120-008-0001, Tyréns, 2012-06-15
- Situationsplan och sektioner, 2025-11-11, Archus Västerås.
- Mejl från Viktor Ståhl Solberg, 2024-10-07
- Trafikförvaltningens riktlinjer, TN 2023-0060, RiBuller rev12, 2024-01-09
- Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, TDOK 2014:1021 version 4, Trafikverket, 2024-08-01
- Information om flygplansrörelser, förfarande vid taxning, avstämning kring ljudeffektsnivå på förkommande flygplanstyper, Swedavia via mejl.
- Ljudeffektsnivå och spektrum för flygplanstyper avseende markbuller från en studie med mätdata gjord åt AENA.
- Ljudutbredningskartor för markbuller från Swedavia's rapport Markbullerberäkningar Bromma Stockholm Airport år 2023 – Underlag för kontroll av markbuller, med bilagor.
- Flygbullerkurvor från Swedavia för år 2019 och 2023.