
RAPPORT

STOCKHOLMS STAD

Underlag till program för Alvik Östra

UPPDRAGSNUMMER 13000790

TRAFIKBULLERUTREDNING



DECEMBER 2018

SWECO ENVIRONMENT
STOCKHOLM AKUSTIK

UPPRÄTTAD AV: DANIEL FORSBERG
GRANSKAD AV JOHANNA THORÉN

Sammanfattning

Bullerutredning av förväntade ljudnivåer inom områdesprogram för Alvik, delprogram Alvik Östra är genomförd för trafikprognos 2030 och tar höjd för den framtida utvecklingen som utreds i program för Alvik Västra. Resultat från bullerutredningar för ingående delområden SALK-huset och Alviks Strand har inarbetats i denna rapport.

Den planerade bostadsbebyggelsen inom Alvik Östra har ett antal fasader lokaliserade längs Drottningholmsvägen. Vid dessa fasader överskrids riktvärdet vid fasad på 60 dBA ekvivalent ljudnivå. För alla hus och kvarter där riktvärdena överskrids måste byggnation ske så att berörda lägenheter får tillgång till en ljuddämpad sida eller utförs som smålägenheter. Ett antal hus och längs Drottningholmsvägen uppfyller dock inte heller dessa krav och måste ses över i planskedet med avseende på läge och utformning.

Även för de hus längs Drottningholmsvägen där utomhusriktvärden enligt förordningen klaras kan de höga fasadnivåerna innebära att riktvärden för ljudnivåer inomhus blir svåra att klara i den fortsatta projekteringen

Planerade bostäder i Alviks Strand, längs Gustavslundsvägen, får i vid lägre våningar ekvivalenta ljudnivåer över 60 dBA. Dessa bedöms dock kunna utföras med ljuddämpad sida eller som smålägenheter. Planerade bostäder i fasader närmast Tvärbanan får ekvivalenta ljudnivåer över 65 dBA och kräver tekniska lösningar för att klara riktvärde utomhus. Övriga bostäder i Alviks Strand överskrider inte 60 dBA ekvivalent ljudnivå.

Planerade bostäder kring SALK-hallen får höga ekvivalenta ljudnivåer från Tvärbanan och Gustavslundsvägen, och överskrider riktvärdet vid fasad på 60 dBA. Byggnadens läge i förhållande till SALK-hallen gör att endast lägenheter i de övre planen kan planeras med ljuddämpad sida. Faktisk hastighet och ljudnivå från tåg på Tvärbanan bör utredas i planskedet.

För samtliga skolgårdar och förskolegårdar i området krävs bullerskyddsåtgärder i utemiljön för att klara riktvärde för lek, vila och pedagogisk verksamhet på hela gården.

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
2	Syfte och mål	2
3	Riktvärden	2
3.1	Riktvärden för trafikbuller vid nybyggnation av bostäder	2
3.1.1	Utomhus	2
3.1.2	Inomhus	3
3.2	Riktvärden för buller vid befintliga bostäder	4
3.3	Riktvärden för skol- och förskoleverksamhet	4
3.4	Bedömningsgrunder	5
4	Beräkningsmetod och underlag	6
4.1	Vägtrafik	6
4.2	Spårtrafik	7
4.3	Bullerregn	7
4.4	Flygbuller	8
5	Resultat	9
5.1	Område A – Traneberg	11
5.1.1	Bostäder	11
5.2	Område B – Traneberg strand	13
5.2.1	Bostäder	13
5.2.2	Förskola	15
5.3	Område C – Alvik Strand	16
5.3.1	Bostäder	16
5.3.2	Förskola	17
5.4	Område D – Alvik Strand	18
5.4.1	Bostäder	18
5.4.2	Förskola	20
5.5	Område E - Skola och Idrottshall	21
5.6	Område F – Förskola	22
5.7	Område G – SALK	23
5.7.1	Bostäder	23
6	Befintliga bostäder	25
7	Parker och torg	25

Bilagor

1. Bullerutbredning 2 m över mark, ekvivalent ljudnivå
2. Bullerutbredning 2 m över mark, maximal ljudnivå
3. Frifältsvärde vid fasad, ekvivalent ljudnivå
4. Frifältsvärde vid fasad, maximal ljudnivå
5. Bullerutbredning 1,5 m över mark vid skolgårdar, ekvivalent ljudnivå
6. Bullerutbredning 1,5 m över mark vid skolgårdar, maximal ljudnivå
7. Bullerutbredning 2 m över mark, ekvivalent ljudnivå, inklusive bullerregn från Essingeleden
8. Frifältsvärde vid fasad, ekvivalent ljudnivå, inklusive bullerregn från Essingeleden
9. Bullerutbredning 1,5 m över mark vid skolgårdar, ekvivalent ljudnivå, inklusive bullerregn från Essingeleden

1 Inledning

Alvik har ett strategiskt läge med tillgång till mycket god kollektivtrafik och en koncentration av kontor och service och är på många sätt en urban länk västerut. Det finns en stor efterfrågan på att utveckla fastigheter i Alvik samtidigt som det pågår planer på och byggnation av en komplettering av bostäder och centrumfunktioner.

Samtidigt som efterfrågan på att utveckla i Alvik ökar, kommer Alvik få en ökad betydelse som kollektivtrafikknutpunkt med tvärbanans förlängning mot Kista. Detta innebär även att stora delar av fastigheten Akka 4, SSLs depåverksamhet kommer att flytta från Alvik till Ulvsunda, vilket frigör stora ytor för exploatering. Även en omfattande renovering av tunnelbanans Hässelbyggen är aktuell. Staden uppskattar att beroende på vilka åtgärder som kan vidtas i infrastrukturen kan mellan 1500 – 3000 nya bostäder tillskapas i Alvik.

I maj 2013 gavs Stadsbyggnadskontoret och Exploateringskontoret i uppdrag att påbörja ett planprogram för Alvik i syfte att bl.a. undersöka möjligheter och identifiera mål för den fortsatta utvecklingen och planeringen i Alvik och dess omgivning.

Sweco har på uppdrag av Exploateringskontoret utfört en trafikbullerutredning för planerade bostäder inom programområde Alvik Östra.

Inom programområdet har ytterligare två bullerutredningar gjorts på uppdrag av byggherrarna för respektive delområde. I denna rapport har kompletterande och avvikande resultat från dessa utredningar inarbetats

2 Syfte och mål

Syftet med denna rapport är att på ett tidigt stadium belysa vilka ljudnivåer från väg- och spårtrafik som förväntas vid planerade bostäder, skolor och förskolor inom programområde Alvik Östra efter att bebyggelse, gatunät och spårnät omdanats. Målet är att kunna tillhandahålla ett underlag för vidare detaljplaner att jobba vidare från, för att skapa en långsiktig och hållbar ljudmiljö kring dessa nybyggnationer.

Denna rapport avhandlar ej buller från industrier, buller under byggskedet, vibrationer eller stomljud.

3 Riktvärden

3.1 Riktvärden för trafikbuller vid nybyggnation av bostäder

3.1.1 Utomhus

Riktvärden för buller från trafik, enligt förordningen om trafikbuller vid bostadsbyggnader 2015:216 med ändringarna som träder i kraft 1:a juli 2017, framgår av nedanstående tabell.

Tabell 1. Riktvärde för trafikbuller som normalt inte bör överskridas vid nybyggnation av bostäder eller väsentlig om byggnad av trafikleder.

	Ekvivalent ljudnivå, dBA	Maximal ljudnivå, dBA
Ljudnivå utomhus vid fasad (frifältsvärde)	60 ¹	-
Ljudnivå utomhus vid uteplats i anslutning till bostad	50	70 ²

Om värdet 60 dBA vid fasad ändå överskrids bör minst hälften av bostadsrummen i en bostad vara vända mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå³ inte överskrids vid fasaden.

Vid ombyggnad gäller att minst ett bostadsrum i varje bostad bör vara vänt mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasad.

¹ För bostäder om högst 35 m² är riktvärdet vid fasad 65 dBA.

² Värdet får överskridas fem gånger per timme mellan kl. 06-22, dock aldrig med mer än 10 dBA.

³ Gäller nattetid (22-06).

3.1.2 Inomhus

Inomhusnivåer regleras i Boverkets byggregler, BBR (23), som anger att ”byggnader, som innehåller bostäder eller lokaler i form av vårdlokaler, förskolor, fritidshem, undervisningsrum i skolor samt rum i arbetslokaler avsedda för kontorsarbete, samtal eller dylikt, ska utformas så att uppkomst och spridning av störande ljud begränsas så att olägenheter för människors hälsa där med kan undvikas”.

Ljudisolering dimensioneras utifrån fastställda ljudnivåer utomhus så att ljudnivåer i Tabell 2 inte överskrids inomhus. Angivna värden avser minimikrav för nya bostäder.

Tabell 2. Riktvärden inomhus från trafikbuller i bostäder.

	Ekvivalent ljudnivå, dBA	Maximal ljudnivå, dBA
i utrymme för sömn, vila eller daglig samvaro	30	45 ⁴
i utrymme för matlagning eller personlig hygien	35	-

Vidare finns det riktvärden för lågfrekvent buller Folkhälsomyndighetens allmänna råd enligt nedan Tabell 3

Tabell 3. Riktvärden för lågfrekvent buller enligt FoHMFS 2014:13.

Frekvensband, 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 Dimensionering ska göras så att angivet värde inte överstigs oftare än fem gånger per natt och aldrig med mer än 10 dB.

3.2 Riktvärden för buller vid befintliga bostäder

För att en god miljö kvalitet ska nås utanför bostäder bör, enligt infrastrukturpropositionen 1996/97:53 och anknytande dokument från centrala myndigheter, i normalfallet nivåer i Tabell 4 underskridas.

Tabell 4. Riktvärden för buller vid befintliga bostäder (frifältsvärden)

	Bostads fasad (Leq24h)	Bostads uteplats (Leq24h)	Bostads uteplats (Lmax)
Buller från väg	55 dBA	~ 55 dBA ⁵	70 dBA ⁶
Buller från spår	60 dBA	55 dBA	70 dBA ⁶

Dessutom gäller Folkhälsomyndighetens allmänna råd enligt Tabell 3 i kapitel 3.1.2 för ljudnivåer inomhus.

3.3 Riktvärden för skol- och förskoleverksamhet

I Riktvärden för buller på skolgård från väg- och spårtrafik, Naturvårdsverket NV-011534-17, anges riktvärden enligt Tabell 5. Med skolgårdar avses även förskolegårdar.

Tabell 5. Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik på ny skolgård (frifältsvärde).

Del av skolgård	Ekvivalent ljudnivå för dygn (dBA)	Maximal ljudnivå (dBA, Fast)
De delar av gården som är avsedda för lek, vila och pedagogisk verksamhet	50	70
Övriga vistelseytor inom skolgården	55	70 ⁷

⁵ Varken propositionen eller praxis har någon tydlig angivelse för vägbuller vid uteplats. Enligt Naturvårdsverket är en tänkbar nivå för att nå en god miljö kvalitet 55 dBA Leq24h (samma som för spår samt ambitionsnivå enligt anknytande dokument från centrala myndigheter²). Det kan även noteras att 50 dBA Leq bör underskridas vid en uteplats vid nya bostadsbyggnader för att undvika olägenhet för människors hälsa enligt trafikbullerförordningen.

⁶ Tidsvägning Fast. Får överskridas max 5 ggr/genomsnittlig maxtimme, dag och kväll (kl. 06 - 22)

⁷ Nivån bör inte överskridas mer än 5 ggr per maxtimme under ett årsmedeldygn, under den tid då skolgården nyttjas (exempelvis 07-18).

Miljööverdomstolen har i en praxisbildande dom fastslagit att åtgärder ska vidtas om de ekvivalenta ljudnivåerna överstiger 55 dBA någonstans på skolgård/lektyta. Miljööverdomstolen ansåg i domen att känsliga miljöer, såsom vård- och undervisningslokaler kan likställas med bostadsmiljöer och sålunda bör prioriteras och åtgärdas.

Det är enligt Boverkets vägledning önskvärt med högst 50 dBA ekvivalentnivå dagvärde på de delar av gården som är avsedda för lek, rekreation och pedagogisk verksamhet.

Inomhusnivåer regleras genom svensk standard SS 25268:2007. Enligt standarden är strängaste kraven för förskolor 30 dBA ekvivalent ljudnivå samt 45 dBA maximal ljudnivå. Dessa krav gäller för utrymmen för undervisning, t.ex. aula, klassrum eller grupprum.

3.4 Bedömningsgrunder

Bedömningen av möjligheterna att bygga bostäder i enlighet med gällande riktvärden avseende buller sker i denna rapport utgående från:

- Möjligheten att uppfylla riktvärdet om högst 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad.
- Möjligheten att uppfylla avstegsfall:
 - Riktvärdet om 55 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå, vid fasad i tillräcklig omfattning för att alla lägenheter som har ekvivalent ljudnivå över 60 dBA på trafiksidan kan vända hälften av bostadsrummen mot den dämpade sidan.
 - Riktvärdet om 65 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad för små lägenheter om max 35 m².
- Möjligheten att erhålla uteplats med högst 50 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå.
- Möjligheten att uppfylla 50 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå på delar av skolgårdar som är avsedda för lek, vila och pedagogisk verksamhet skolgårdar, samt 55 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå vid övriga vistelseytor inom skolgården.

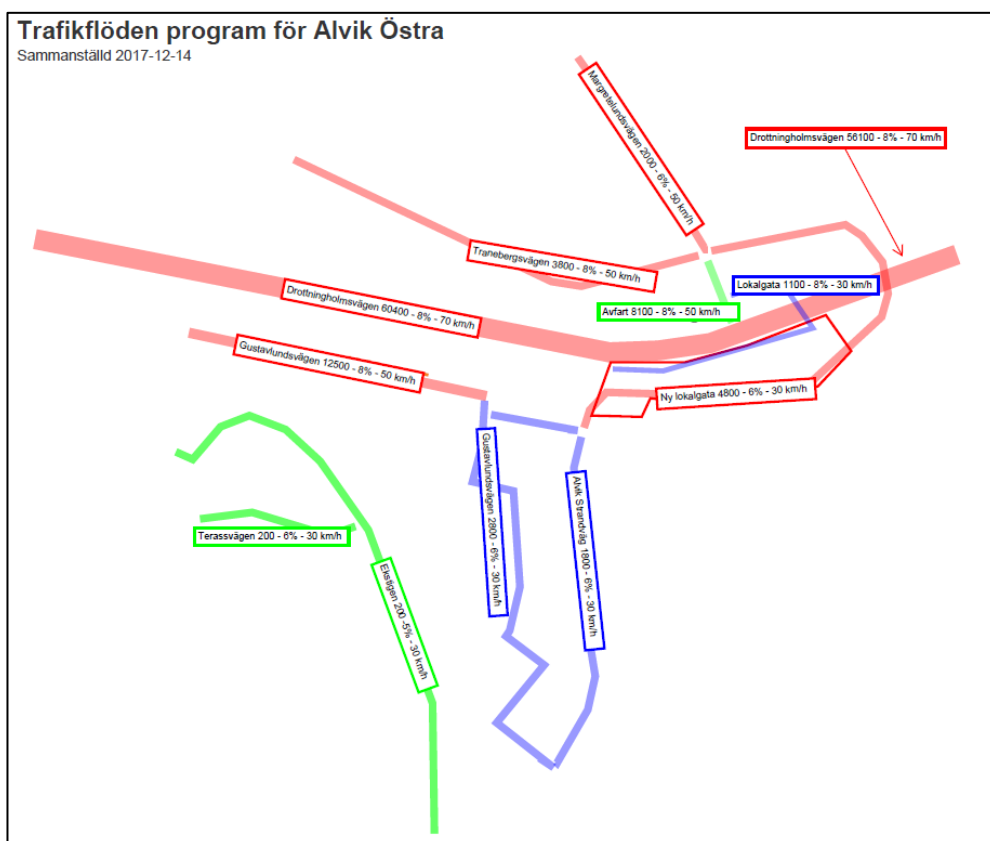
4 Beräkningsmetod och underlag

Ekvivalent och maximal ljudnivå har beräknats enligt nordiska beräkningsmodellen för buller från väg- och järnvägstrafik, Naturvårdsverkets rapport 4653 respektive 4935, i datorprogrammet SoundPlan 7.4. Bullerberäkningar är utförda med inverkan av tre reflexer. Den maximala ljudnivån vid fasad är beräknad som den femte högsta ljudnivån som uppkommer nattetid, i enlighet med gällande riktvärde. Ljudnivåer vid fasad beräknas som frifältsvärden, alltså ljudnivån utan inverkan av reflexer från den egna fasaden. Detta kan göra att resultatet av beräkningar av bullerutbredningen kan se ut att ge högre värden nära fasaden än vad värdet vid fasad blir.

Grundkartor i 2D och 3D daterade 2018-01-29 med planerade och befintliga byggnader, samt sträckning och höjder för nya vägar och tunnelbanan erhöles av Exploateringskontoret. Byggnaders våningshöjd är satt till 3 m.

4.1 Vägtrafik

I beräkningen av buller från vägtrafik har trafikuppgifter enligt Figur 1 antagits, enligt Trafikflöden program för Alvik Östra daterad 2017-12-14. Avser prognos 2030.



Figur 1 – Antagna trafikflöden i beräkningsmodellen, prognos 2030.

4.2 Spårtrafik

Baserat på erhållet underlag har följande antagits:

- Tunnelbanan: Trafikmängd, spårhastighet och vagnstyper motsvarande nuläge, ca 1070 rörelser totalt per dygn på sträckan Alvik-Kristineberg.
- Tvärbanan: Trafikmängd ökar till ca 700 rörelser per dygn. Spårhastighet och vagnstyper motsvarande nuläge.
- Nockebybanan: Trafikmängd motsvarande nuläge, ca 160 rörelser totalt per dygn. Spårhastighet och vagnstyper motsvarande nuläge.

Underlag gällande spårtrafik och högsta spårhastighet erhöles av ÅF (via SL) 2017-10-23. Uppgifter för Tvärbanan har stämts av och justerats i samråd med SL.

Bullerparametrar för aktuella tåg har hämtats från Tyréns rapport "Mätning av buller från spårfordon" reviderad 2016-06-17.

Kommentar: För Nockebybanan förväntas enligt SL en viss ökning av antal rörelser per dygn vilket dock inte har specificerats i mer detalj. Detta bedöms inte påverka bullersituationen för planerade bostäder i Alvik Östra, men bör bevakas inför projektering av anslutande programområde västerut.

4.3 Bullerregn

I bilagor 7-9 har bullerregn från Essingeleden adderats till de ekvivalenta ljudnivåerna med 46 dBA, enligt schablon. Bullerregn ingår inte i aktuella beräkningsstandarder, men kan användas för att få en bättre översikt av den sammantagna bullersituationen, inklusive avlägsna trafikällor.

I bullerutredningen för Alviks Strand⁸ har buller från Essingleden beräknats enligt nordiska beräkningsmodellen och korrigerats för luftabsorption enligt beräkningsstandard för industribuller:

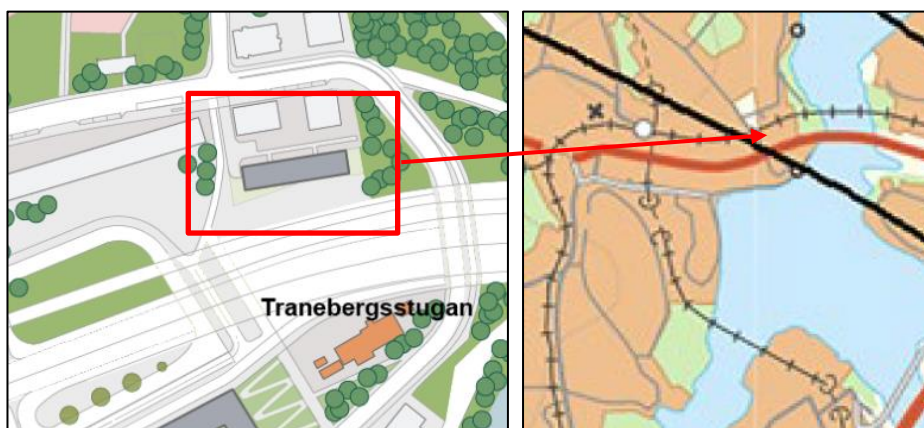
- *"Den nordiska beräkningsmodellen för vägtrafik är bara giltig upp till 300 m avstånd, på längre avstånd överskattas ljudnivåerna, detta beror på att modellen inte tar hänsyn till atmosfärisk absorption. Avståndet till Essingeleden är en dryg kilometer och bidraget har därför korrigerats i efterhand för att även inkludera effekten av absorption".*

Schablonmetoden för bullerregn medför att påslaget är konstant för det aktuella området, medan beräkningsmetoden medför att påslaget blir störst närmast källan och avtar med avstånd samt skärmning från t ex byggnader.

⁸ Buller_JM_Vasakronan_2018-03-05

4.4 Flygbuller

Markerad planerad byggnad i Figur 2 nedan bedöms ligga innanför influensområdet för flygbuller enligt Riksintresseprecisering Bromma Stockholm Airport daterat 2015-04-27 och bör utredas i remiss till Swedavia.



Figur 2 – Byggnad innanför influensområdet (svart linje)

Övriga planerade bostäder i programområdet ligger utanför 55 FBN-kurvan, vilket innebär att inget hinder föreligger för bostadsbyggande på grund av flygbullret.

Vi rekommenderar dock att fasaders och taks ljudisolering i samtliga planerade bostadshus samt förskolor och skolor, dimensioneras med hänsyn till aktuell flygbullernivå, utöver andra yttre ljudkällor.

5 Resultat

Beräknade ljudnivåer för Alvik Östra utifrån planförslaget år 2030 redovisas i bilagor enligt nedan:

- I bilaga 1 - 2 redovisas utbredning av ekvivalenta och maximala ljudnivåer 2 m över mark för hela planområdet.
- I bilaga 3 - 4 redovisas ekvivalenta och maximala ljudnivåer vid fasad för samtliga nya byggnader.
- I bilaga 5 - 6 redovisas utbredning av ekvivalenta och maximala ljudnivåer 1,5 m över mark vid skolgårdar.
- I bilaga 7 - 9 redovisas utbredning av ekvivalenta ljudnivåer enligt bilaga 1, 3 och 5 inklusive bullerregn från Essingeleden.

I bullerutredningen för Alviks Strand⁹ redovisas bullerutbredningskartor 1,5 m över mark, till skillnad från bilaga 1-2 ovan där resultat 2 m över mark presenteras. Beräknade ljudnivåer 2 m över mark är generellt högre än motsvarande 1,5 m över mark.

För skolgårdar, bilaga 5-6, är resultaten dock jämförbara eftersom samma beräkningshöjd använts.

I kommande stycken anges en översikt av beräknade bullernivåer enligt bilagor ovan samt konsekvenser för bostadsbyggande uppdelat per område i områdesplanen. För skolgårdar kommenteras möjligheten att klara riktvärde för lek, vila och pedagogisk verksamhet för hela skolgården.

I Figur 3 på nästa sida illustreras avgränsningar och benämningar av områden som används i denna rapport.

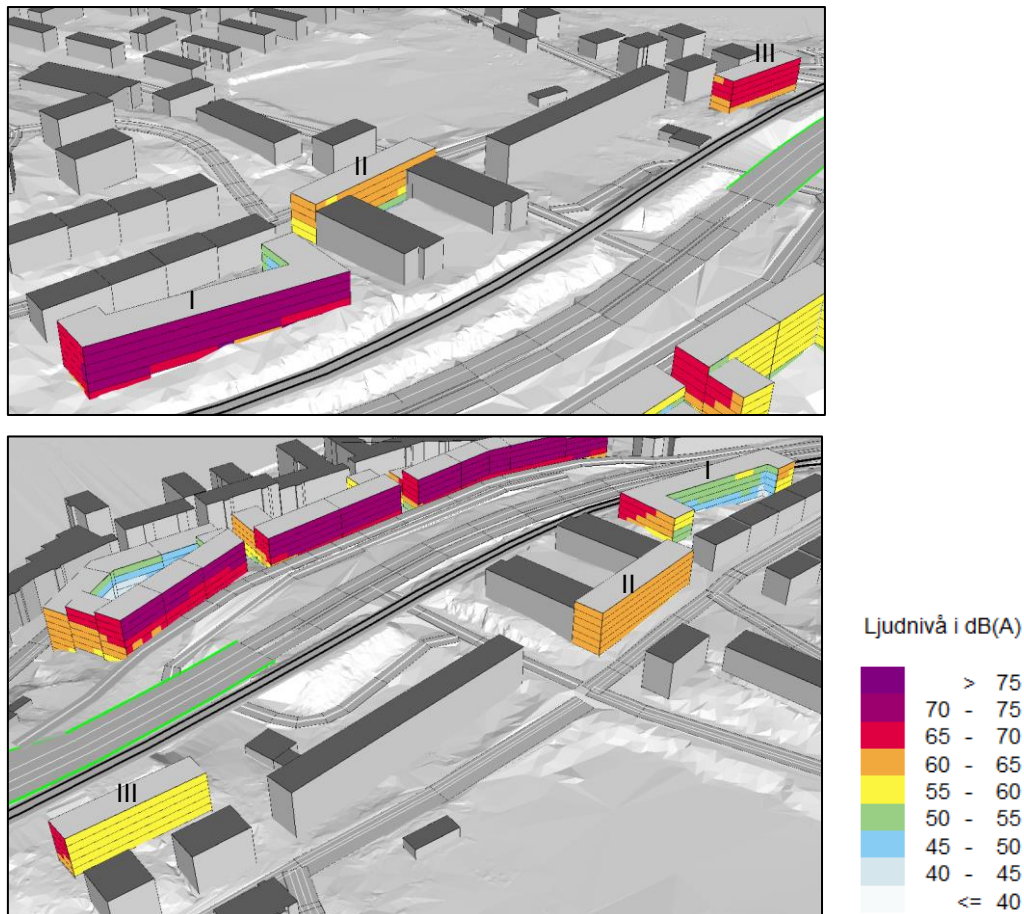
Figurerna i respektive områdes kapitel representerar ungefärliga byggnadsformer. Våningars indrag och liknande geometriska detaljer är preliminära.

⁹ Buller_JM_Vasakronan_2018-03-05



Figur 3 – Benämningar av områden i denna rapport

5.1 Område A – Traneberg



Figur 4 - Område A, ekvivalent ljudnivå vid fasad

5.1.1 Bostäder

Husen utsätts för mycket höga ljudnivåer från Drottningholmsvägen och tunnelbanan, samt höga ljudnivåer från Tranebergsvägen.

Beräkningar visar att de mest utsatta fasaderna mot Drottningholmsvägen får 65-75 dBA ekvivalent och 75-80 dBA maximal ljudnivå. De mest utsatta fasaderna mot Tranebergsvägen får 55-65 dBA ekvivalent och 75-85 dBA maximal ljudnivå. Se bilaga 3-4.

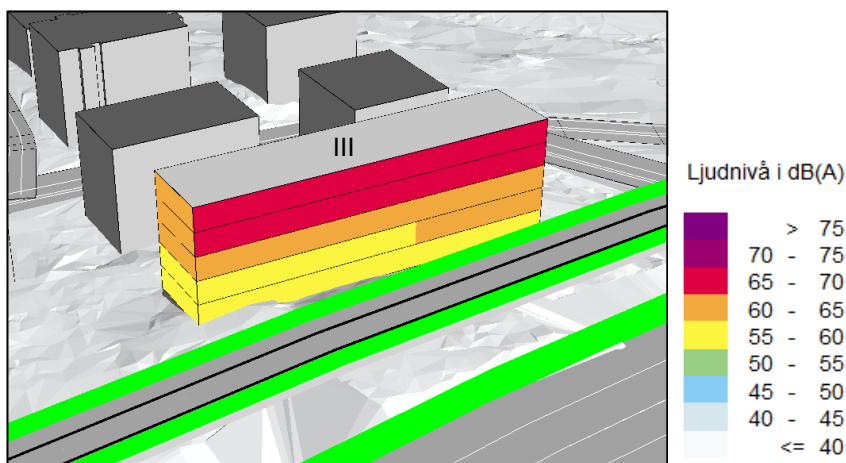
Då samtliga hus i området har fasader som överstiger riktvärde 60 dBA ekvivalent ljudnivå måste lägenheternas planlösning anpassas så att berörda lägenheter får minst hälften av bostadsrummen med tillgång till en luddämpad sida. Detta bedöms dock endast vara möjligt för hus (I) med nuvarande utformningar. Speciell vikt bör läggas vid att hörnlägenheter mot Drottningholmsvägen uppfyller kravet eftersom dessa får mer än en fasad med ljudnivåer över riktvärdet.

För hus (I) uppfylls kriterier för ljuddämpad sida vid fasader mot innergård. Balkonger mot innergården klarar generellt inte riktvärde för ekvivalent nivå på uteplats, 50 dBA, ej heller markytan på innergården med befintliga markhöjder. Möjlig placering av gemensam uteplats och eventuellt behov av bullerskärmlösning i kvartersöppning västerut bör studeras i senare skede av planeringen.

Hus (II) saknar tillgång till tyst sida. Dock kan små lägenheter om högst 35 m² byggas då ekvivalent ljudnivå inte överskrider 65 dBA vid någon fasad. Beräknade ekvivalenta ljudnivåer på innergården överskrider riktvärdet för uteplats med ca 10 dB, för att klara riktvärde för uteplats på innergården krävs omfattande bullerskärming som bör studeras i senare skede av planeringen.

Hus (III) saknar tillgång till tyst sida vilket gör att bostäder inte kan inrymmas i fasader mot Drottningholmsvägen med husets nuvarande utformning och läge utan omfattande tekniska lösningar, som i normalfallet endast godkänns i begränsad omfattning av länsstyrelsen.

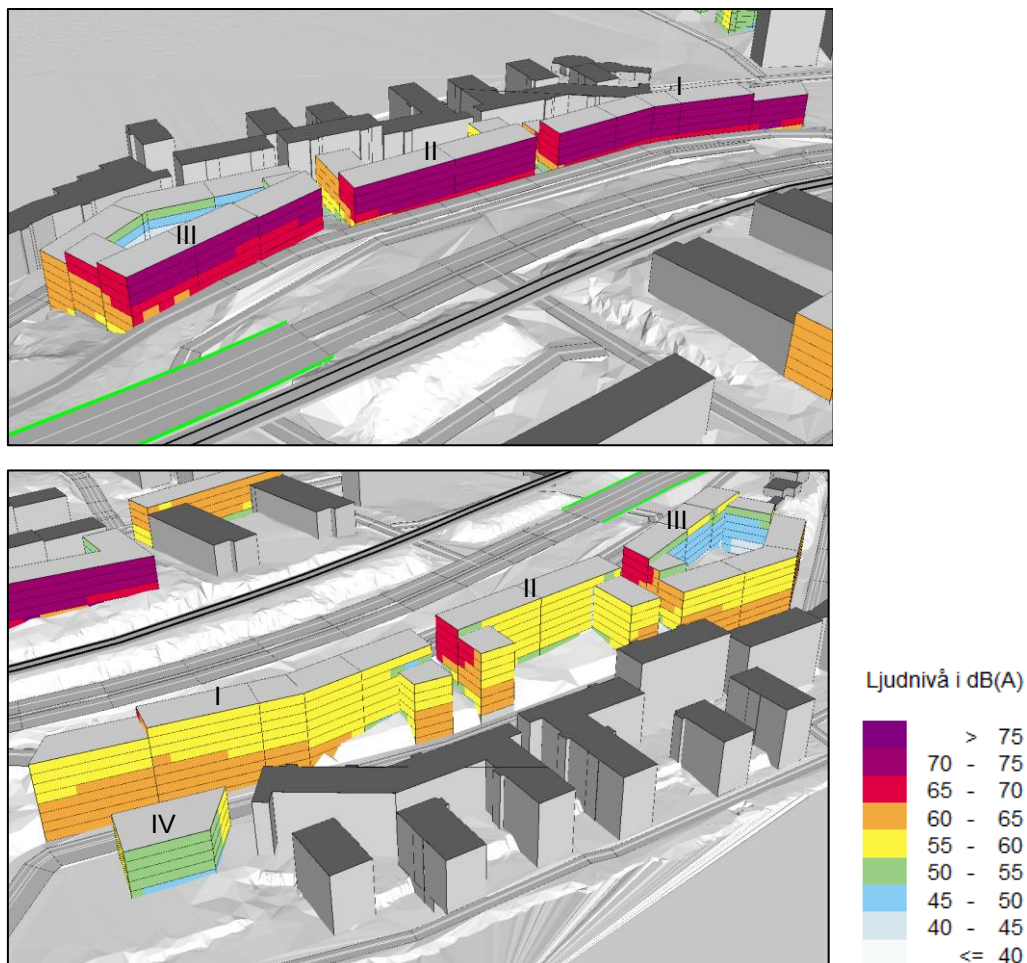
Översiktliga beräkningar med 2 m höga skärmar längs tunnelbanespåren samt 4 m höga (över vägmitt) skärmar längs Drottningholmsvägen/Tranebergsbron visar att ingen väsentlig dämpning erhålls vid fasad för hus (I) och (II), vilket främst beror på att husen ligger högre upp än vägen. Den skärmande effekten är något högre vid hus (III), se Figur 5, som med skärmar beräknas överskrida 65 dBA ekvivalent endast för de översta två våningsplanen längs Drottningholmsvägen, övriga fasader mot Drottningholmsvägen får 55-65 dBA ekvivalent. Placering och höjder av bullerskyddsskärmar bör utredas vidare i senare skede av planeringen.



Figur 5 – Ekvivalent ljudnivå vid fasad för hus (III) med bullerskyddsskärmar (gröna) längs Drottningholmsvägen och tunnelbanespåren.

Observera att de höga beräknade ljudnivåerna vid fasad, >70 dBA, ställer mycket höga krav på den totala ljudisoleringen i fasaderna. Detta medför begränsningar avseende val av fasadkonstruktion, fönstertyp, fönsterstorlek, ventilation och/eller planlösning i den fortsatta projekteringen, även för hus där utomhusrikvärden enligt förordningen klaras.

5.2 Område B – Traneberg strand



Figur 6 - Område B, ekvivalent ljudnivå vid fasad

5.2.1 Bostäder

Husen utsätts för mycket höga ljudnivåer från Drottningholmsvägen och tunnelbanan samt höga ljudnivåer från ny lokalgata söder om området.

Beräkningar visar att de mest utsatta fasaderna mot Drottningholmsvägen får 70-75 dBA ekvivalent och 75-85 dBA maximal ljudnivå. Fasader längs ny lokalgata får 55-65 dBA ekvivalent och 70-85 dBA maximal ljudnivå. Se bilaga 3-4.

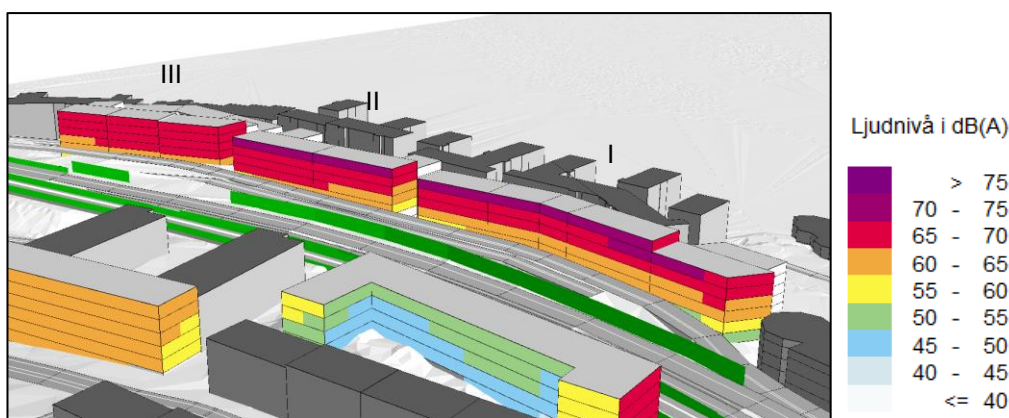
Då samtliga bostadshus i området har fasader som överstiger riktvärde 60 dBA ekvivalent ljudnivå måste lägenheternas planlösning anpassas så att berörda lägenheter får minst hälften av bostadsrummen med tillgång till en ljuddämpad sida. Detta är bedöms dock endast vara möjligt för hus (III) som har en bullerskyddad innergård. Speciell vikt bör

läggas på att hörnlägenheter mot Drottningholmsvägen uppfyller kravet eftersom dessa får mer än en fasad med ljudnivåer över riktvärdet.

Hus (III) klarar generellt riktvärde för ljuddämpad sida vid fasader mot innergård, med undantag för det översta våningsplanet. Uteplatser bör kunna anordnas på balkonger vid fasad mot innergård och på eventuell gemensam uteplats på innergården.

Hus (I) och (II) saknar tillgång till tyst sida vilket gör att bostäder inte kan byggas med husens nuvarande utformning och läge utan omfattande tekniska lösningar, som i normalfallet endast godkänns i begränsad omfattning av länsstyrelsen. Riktvärde för gemensam uteplats uppfylls inte i anslutning till husen.

Översiktliga beräkningar med 2 m höga skärmar längs tunnelbanespåren och 4 m (över vägmitt) höga skärmar längs Drottningholmsvägen och Tranebergsbron visar att viss dämpning av den ekvivalenta ljudnivån kan erhållas vid husens fasader, se Figur 7. Från marginell dämpning vid husens översta plan till ca 5-10 dB dämpning vid husens nedre plan, dock överskrids fortfarande 65 dBA ekvivalent ljudnivå vid större delarna av fasaderna mot Drottningholmsvägen. Effekten av bullerskyddsskärmarna är störst för hus (I), där vägens bullerskyddsskärm får gå obruten längs vägen. Den planerade av/påfarten till Drottningholmsvägen i höjd med hus (II) och (III) medför ett avbrott i bullerskyddsskärmerna och påverkar ljuddämpningen negativt för hus (II) och (III). Placering och höjder av bullerskyddsskärmarna bör utredas vidare i senare skede av planeringen.



Figur 7 – Ekvivalent ljudnivå vid fasad med bullerskyddsskärmar (gröna) längs Drottningholmsvägen och tunnelbanespåren.

Observera att de höga beräknade ljudnivåerna vid fasad, >70 dBA, ställer mycket höga krav på den totala ljudisoleringen i fasaderna. Detta medför begränsningar avseende val av fasadkonstruktion, fönstertyp, fönsterstorlek, ventilation och/eller planlösning i den fortsatta projekteringen, även för hus där utomhusriktvärden enligt förordningen klaras.

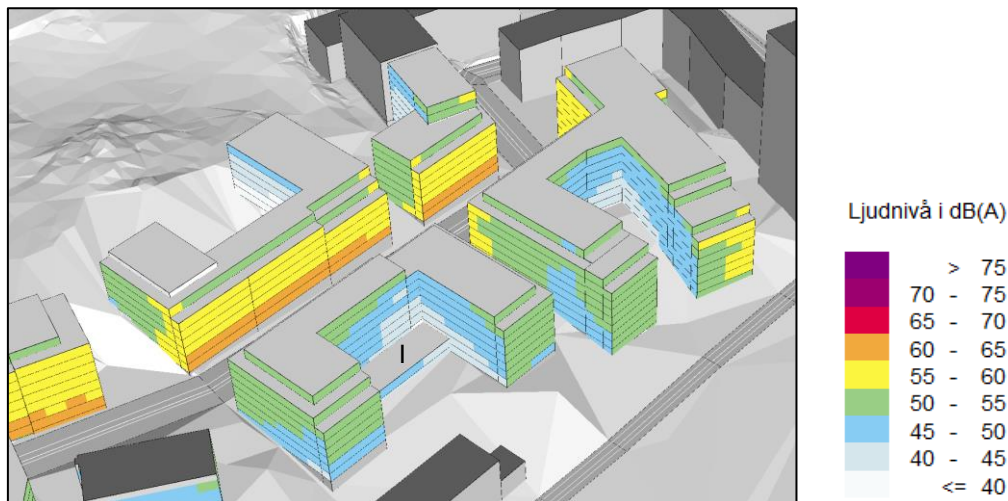
5.2.2 Förskola

En förskola planeras i hus (IV). Beräkningar visar att de mest utsatta fasaderna mot ny lokalgata får 60-65 dBA ekvivalent och 80-85 dBA maximal ljudnivå. Se bilaga 3-4.

Beräknade ljudnivåer på antagen förskolegård söder om byggnaden överskrider 55 dBA ekvivalent och 70 dBA maximalt, se bilaga 5-6. För att klara riktvärde för lek, vila och pedagogisk verksamhet på förskolegården krävs bullerskyddande skärmar mot omgivande vägar, detta bör studeras i senare skede av planeringen.

Med rätt dimensionerad isolering i fasaderna bedöms förskolan uppfylla riktvärden för buller inomhus.

5.3 Område C – Alvik Strand



Figur 8 - Område C, ekvivalent ljudnivå vid fasad

5.3.1 Bostäder

Husen utsätts för höga ljudnivåer från Gustavslundsvägen och Alvik Strandväg.

Beräkningarna visar att de mest utsatta fasaderna i lägre våningsplan mot Gustavslundsvägen får 60-65 dBA ekvivalent och 75-85 dBA maximal ljudnivå. Ljudnivåer vid fasader mot innergårdarna överskrider inte 55 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå.

Gemensamma uteplatser bör kunna anordnas på innergårdarna.

Då husen har fasader som överstiger riktvärde 60 dBA ekvivalent ljudnivå måste lägenheternas planlösning anpassas så att berörda lägenheter får minst hälften av bostadsrummen med tillgång till en ljuddämpad sida, alternativt utföras som smålägenheter om högst 35 m².

Med rätt dimensionerad isolering i fasaderna, bedöms byggnaderna uppfylla riktvärdena för buller vid fasad, inomhus och på gemensam uteplats.

5.3.2 Förskola

En förskola planeras i området, integrerad i bostadshus (I). Beräkningarna visar att mer än hälften av förskolegården klarar riktvärde för lek, vila och pedagogisk verksamhet, 50 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå. Se bilaga 5-6. För att klara riktvärde för lek, vila och pedagogisk verksamhet på hela förskolegården krävs en bullerskyddsskärm mot Alvik Strandväg, detta bör studeras i senare skede av planeringen.

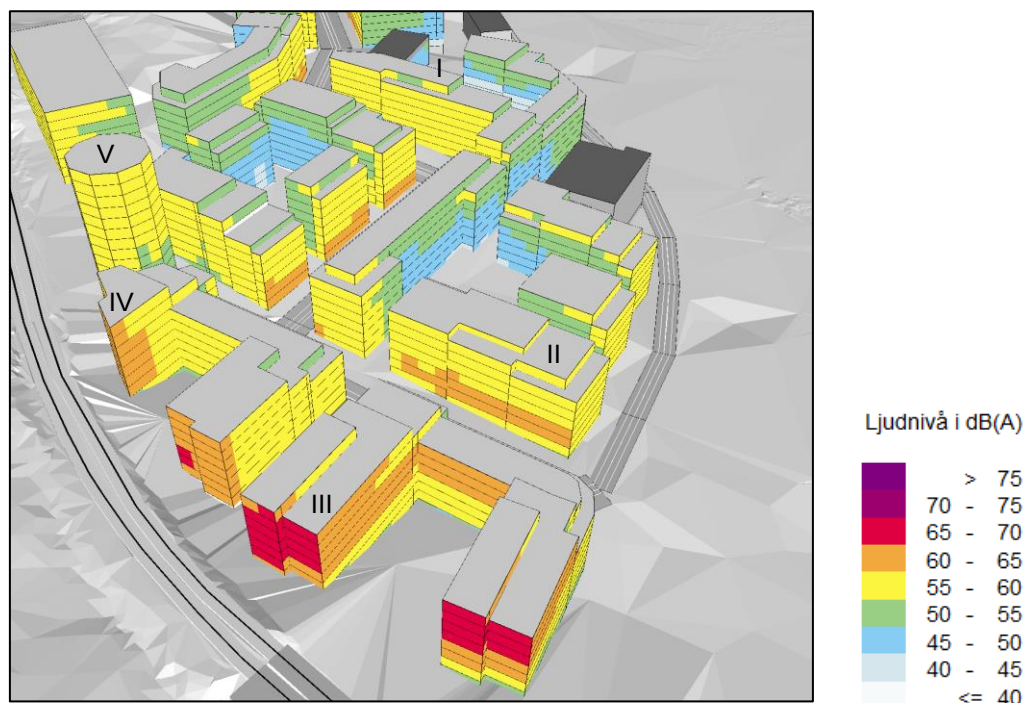
Med rätt dimensionerad isolering i fasaderna bedöms förskolan uppfylla riktvärden för buller inomhus.

Följande stycken nedan är hämtade från bullerutredningen för Alviks Strand¹⁰

- "Gårdsytorna bör planeras med hänsyn till bullret så att de huvudsakliga områdena för lek, vila och pedagogisk verksamhet koncentreras till de delar där riktvärdet klaras."
- "Genom att använda förrådsbyggnader och liknande kan man få en naturlig avskärmning. Mycket växtlighet och ljudabsorberande material kan också bidra till en lägre ljudnivå."

¹⁰ Buller_JM_Vasakronan_2018-03-05

5.4 Område D – Alvik Strand



Figur 9 - Område D, ekvivalent ljudnivå vid fasad

5.4.1 Bostäder

Husen utsätts för höga ljudnivåer från Gustavslundsvägen, Tvärbanan och Alvik Strandväg.

Beräkningarna visar att de mest utsatta fasaderna mot Tvärbanan får 65-70 dBA ekvivalent och 80-90 dBA maximal ljudnivå. Beräknade ljudnivåer vid de mest utsatta fasaderna mot Gustavslundsvägen uppgår till 60-65 dBA ekvivalent och 80-85 dBA maximalt för de lägre våningsplanen.

Fasader mot innergårdar får generellt ljudnivåer under 55 dBA ekvivalent och 70 dBA maximalt. Detta gäller ej innergårdar mot Tvärbanan, hus (III) och (IV), som inte uppfyller riktvärde för ljuddämpad sida.

Gemensamma uteplatser bör kunna anordnas på innergårdarna. Detta gäller dock ej innergårdar mot Tvärbanan, hus (III) och (IV). Möjliga placeringar av gemensamma uteplatser för hus (III), (IV) och (V) bör studeras i senare skede av planeringen.

Då husen har fasader som överstiger riktvärde 60 dBA ekvivalent ljudnivå måste lägenheternas planlösning anpassas så att berörda lägenheter får minst hälften av bostadsrummen med tillgång till en ljuddämpad sida, alternativt utförs som smålägenheter om högst 35 m². Speciell vikt bör läggas på att hörnlägenheter mot

Gustavslundsvägen uppfyller kravet eftersom dessa får mer än en fasad med ljudnivåer över riktvärdet. För fasader i hus (III) och (IV) med ekvivalenta fasadnivåer över 65 dBA krävs sannolikt tekniska lösningar i form av t ex specialfönster och/eller inglasade balkonger.

Med rätt dimensionerad isolering i fasaderna, bedöms byggnaderna uppfylla riktvärdena för buller vid fasad, inomhus och på gemensam uteplats.

Följande stycken nedan är hämtade från bullerutredningen för Alviks Strand¹¹

- *”En bullerskärm vid fastighetsgräns mot Tvärbanan skulle behöva vara mycket hög för att dämpa ljudet vid samtliga våningsplan. Detta beror på att marken sluttar ned från spåret till gården. En skärm bedöms därför inte vara en fungerande lösning för att dämpa ljudnivån vid fasad. Däremot skulle spårnära skärmar kunna sänka ljudnivån med över 5 dBA. Åtgärder inom spårområdet kräver ett nära samarbete med Trafikförvaltningen och det är inte säkert att en sådan lösning är praktiskt möjlig. Eventuella skärmåtgärder kommer att utredas i den fortsatta planeringen.”*
- *”På de gårdar där ljudnivån är i intervallet 50 – 55 dBA [...] kan lokala avskärmingar dämpa ljudnivån vid en gemensam uteplats. Även genom att introducera mycket växtlighet och ljudabsorberande material kan ljudnivån sänkas. [...] Gröna fasader, dvs fasader med växtlighet, är relativt oprövat i Sverige och forskning pågår för att hitta system och växer som fungerar i vårt klimat. Mer beprövade lösningar finns i form av låga gröna skärmar och gabioner med växtlighet. Ett annat sätt att minska reflexerna och sänka ljudnivån på en innergård är att fasaderna mot gården har en ganska grov struktur, dvs att det finns utstickande balkonger eller burspråk som bryter upp reflexerna.”*
- Kommentarer till avvikelser i beräkningsresultat:
 - 60 dBA överskrids vid ett antal fasader mot vattnet, vilket möjligen kan härledas till vald metod för beräkning av bullerregn.
 - Kompletterande beräkningar har utförts som tar hänsyn till att de flesta tågen stannar vid plattformen på Alviks Strand, vilket innebär en gradvis minskande tågastighet från brofästet till plattformen. Med detta antagande minskar antalet fasader mot söder som överskrider 65 dBA och 60 dBA. Faktisk hastighet bör utredas med mätningar i den vidare projekteringen, då detta påverkar behovet av tekniska lösningar och ändrade planlösningar för dessa byggnader

¹¹ Buller_JM_Vasakronan_2018-03-05

5.4.2 Förskola

Tre förskolor planeras i området, i hus (I), (II) och (III).

Beräknade ljudnivåer runt hus (I) visar att riktvärde för lek, vila och pedagogisk verksamhet klaras på ca hälften av den planerade förskolegården, se bilaga 5-6. För att klara riktvärde för lek, vila och pedagogisk verksamhet på hela förskolegården krävs bullerdämpande/skärmande åtgärder i utemiljön, detta bör studeras i senare skede av planeringen.

Beräknade ljudnivåer på innergård till hus (II) visar att riktvärde för lek, vila och pedagogisk verksamhet klaras på ca hälften av den planerade förskolegården, se bilaga 5-6. För att klara riktvärde för lek, vila och pedagogisk verksamhet på hela förskolegården krävs bullerdämpande/skärmande åtgärder i utemiljön, detta bör studeras i senare skede av planeringen.

Beräknade ljudnivåer på innergård till hus (III) uppgår till 55-65 dBA ekvivalent och 75-85 dBA maximalt, se bilaga 5-6. Riktvärde för lek, vila och pedagogisk verksamhet klaras inte för någon del av ytan. Det korta avståndet till spåren medför att det sannolikt krävs omfattande bullerskärming för att klara riktvärde för lek, vila och pedagogisk verksamhet på delar av förskolegården. Detta bör studeras i senare skede av planeringen, alternativt bör annan placering av förskolan övervägas.

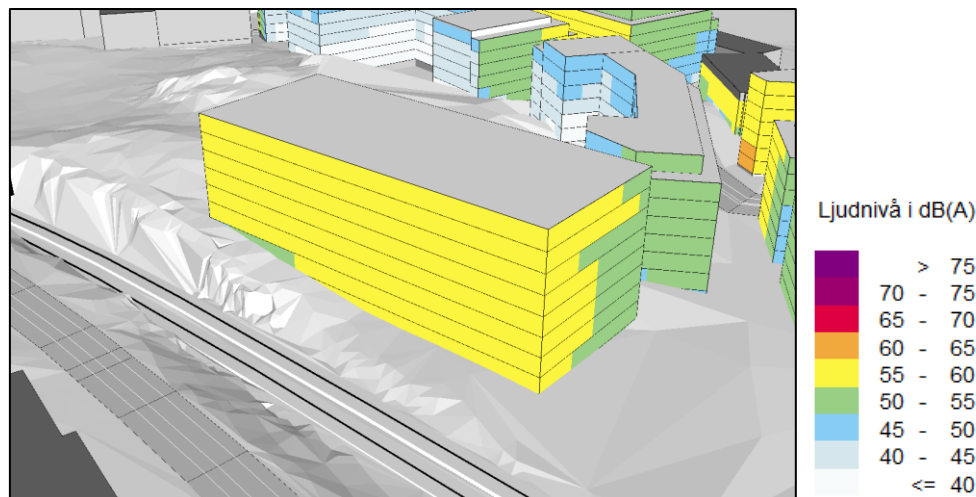
Med rätt dimensionerad isolering i fasaderna bedöms alla tre förskolor uppfylla riktvärden för buller inomhus.

Följande stycken nedan är hämtade från bullerutredningen för Alviks Strand¹²

- *"Gårdsytorna bör planeras med hänsyn till bullret så att de huvudsakliga områdena för lek, vila och pedagogisk verksamhet koncentreras till de delar där riktvärdet klaras."*
- *"Genom att använda förrådsbyggnader och liknande kan man få en naturlig avskärming. Mycket växtlighet och ljudabsorberande material kan också bidra till en lägre ljudnivå."*

¹² Buller_JM_Vasakronan_2018-03-05

5.5 Område E - Skola



Figur 10 - Område E, ekvivalent ljudnivå vid fasad

Den södra skolbyggnaden utsätts för medelhöga ljudnivåer från Tvärbanan.

Beräkningarna visar att de mest utsatta fasaderna får 55-60 dBA ekvivalent och 75-80 dBA maximal ljudnivå, se bilaga 3-4. På skolgården öster och norr om skolbyggnaden överskrider inte 50 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå, se bilaga 5-6. Riktvärde för lek, vila och pedagogisk verksamhet klaras därmed för dessa delar av skolgården.

Beräknade ljudnivåer på skolgården överskrider generellt inte 50 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå, se bilaga 5-6. För att klara riktvärde för lek, vila och pedagogisk verksamhet på del av skolgården närmast Tvärbanan krävs bullerskärmar längs Tvärbanan, om detta eftersträvas bör skärmlacering detaljstuderas i senare skede av planeringen.

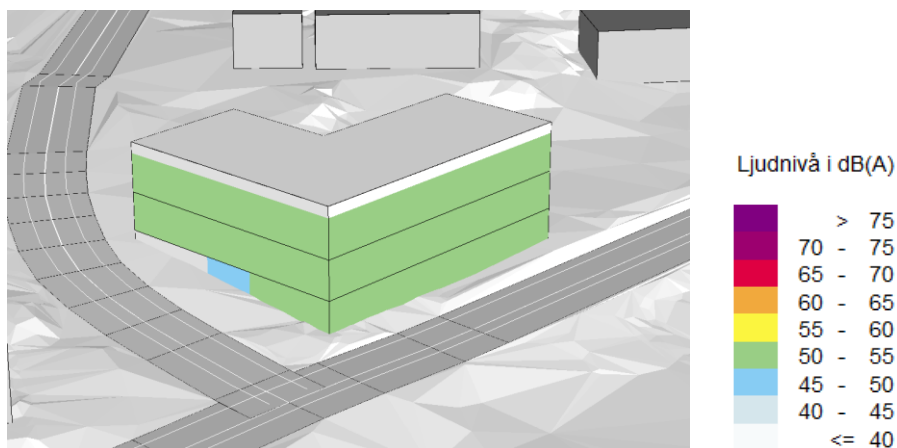
Med rätt dimensionerad isolering i fasaderna bedöms förskolan uppfylla riktvärden för buller inomhus.

Följande stycke nedan är hämtat från bullerutredningen för Alviks Strand¹³

- *”Gårdsytorna bör planeras med hänsyn till bullret så att de huvudsakliga områdena för lek, vila och pedagogisk verksamhet koncentreras till de delar där riktvärdet klaras.”*

¹³ Buller_JM_Vasakronan_2018-03-05

5.6 Område F – Förskola



Figur 11 - Område F, ekvivalent ljudnivå vid fasad

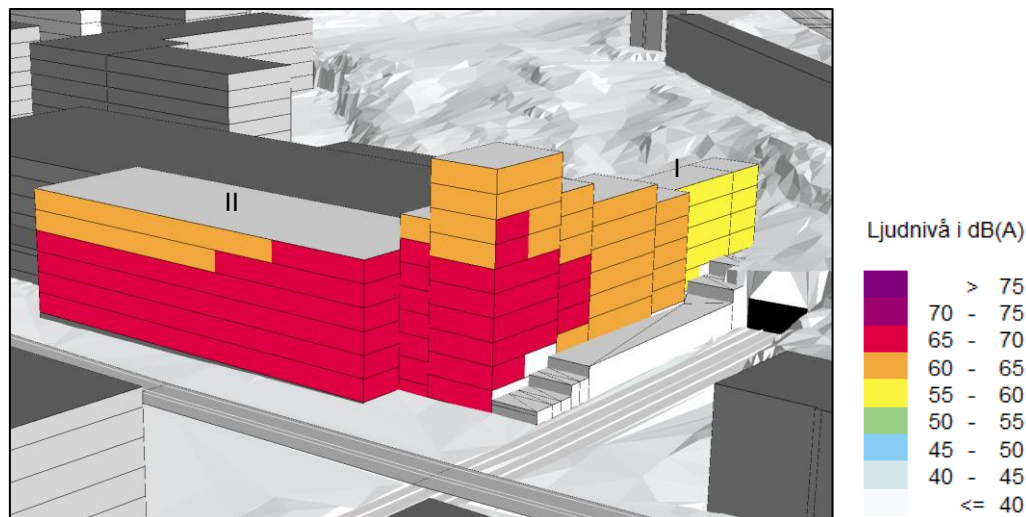
Förskolan utsätts för trafikbuller från Ekstigen och Terrassvägen.

Beräkningar visar att de mest utsatta fasaderna får 50-55 dBA ekvivalent och 80-85 dBA maximal ljudnivå, se bilaga 3-4. Beräknade ljudnivåer överskrider 50 dBA ekvivalent och 70 dBA maximalt på större delen av förskolegården, se bilaga 5-6.

Beräknade ljudnivåer på förskolegården visar att riktvärde för lek, vila och pedagogisk verksamhet klaras på en begränsad yta närmast förskolebyggnaden, se bilaga 5-6. För att klara riktvärde för lek, vila och pedagogisk verksamhet på hela förskolegården krävs bullerdämpande/skärmande åtgärder i utemiljön, detta bör studeras i senare skede av planeringen.

Med rätt dimensionerad isolering i fasaderna bedöms förskolan uppfylla riktvärden för buller inomhus.

5.7 Område G – SALK



Figur 12 - Område G, ekvivalent ljudnivå vid fasad

5.7.1 Bostäder

Hus (I) längs SALK-hallens västra sida utsätts för höga ljudnivåer från Tvärbanan, Gustavslundsvägen samt Drottningholmsvägen. Hus (II) längs SALK-hallens långsida utsätts för buller främst från Gustavslundsvägen.

Beräkningarna visar att ekvivalent ljudnivå vid de mest utsatta fasaderna uppgår till 65-70 dBA, med 70-75 lokalt vid enstaka fasader i hörnet av hus (I). Maximala ljudnivåer mot Tvärbanan uppgår till 75-85 dBA i lägre våningar och 75-80 dBA i hus (II) mot Gustavslundsvägen.

Fasader in mot SALK-hallen får generellt ljudnivåer som ej överskrider 55 dBA ekvivalent och 70 dBA maximalt, detta gäller dock ej för de översta planen i torndelen av hus (I).

Då husen har fasader som överstiger riktvärde 60 dBA ekvivalent ljudnivå måste lägenheternas planlösning anpassas så att berörda lägenheter får minst hälften av bostadsrummen med tillgång till en ljuddämpad sida, d v s fasad mot SALK-hallen, detta bedöms dock endast vara möjligt för lägenheter i de övre våningsplanen.

Vid fasader där ekvivalent ljudnivå uppgår till 60-65 dBA kan smålägenheter om högst 35 m² inrymmas.

Följande stycke nedan är hämtat från bullerutredningen för SALK¹⁴ och behandlar stomljud från Tvärbanan:

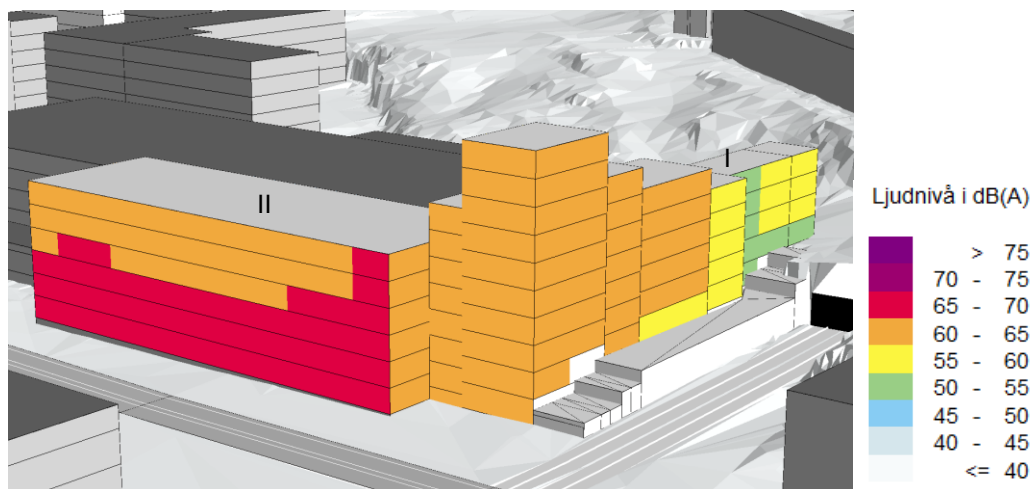
- ”Om byggnaderna uppförs i tung konstruktion och grundläggs till fast botten blir vibrationerna i bostäderna på grund av tågtrafik lägre än 0,1 mm/s. Inga speciella åtgärder krävs med avseende på stomljudet. Med ljudisolerande yttervägg, fönster och uteluftdon enligt nedan innehålls kravet på total maximal ljudnivå, fast response, stomljud och luftljud i bostäderna. Stomljudet från trafiken i tunneln blir lägre än 35 dB(A) maximalnivå, fast response.”

Beräkningar avseende stomljud bör uppdateras med avseende på byggnaders utformning och aktuell spårhastighet i senare skede av planeringen.

Kommentar om indata:

Vid beräkning av spårbuller från Tvärbanan har hastigheten 50 km/h använts för spårsträckan. Närheten till Alvik station och signalreglerad korsning med Gustavslundsvägen gör det sannolikt att faktisk medelhastighet för passerande tåg är lägre än så.

I detaljplaneskedet bör den faktiska hastigheten och bullersituationen utredas med mätningar. En sänkning av beräknad hastighet till 30 km/h innebär att samtliga fasader mot Tvärbanan i hus (I), samt de översta våningsplanen mot Gustavslundsvägen i hus (II), generellt klarar 65 dB(A). Se Figur 13 nedan.



Figur 13 – Ekvivalent ljudnivå vid fasad beräknat på hastighet 30 km/h på Tvärbanan.

¹⁴ Akustik SALK reviderat 22feb18

6 Befintliga bostäder

Befintliga bostäder som nuläget utsätts för höga ljudnivåer från Drottningholmsvägen och tunnelbanan får sannolikt generellt lägre ekvivalenta ljudnivåer för prognos 2030 då planerade byggnader i område A och B bidrar till skärmning av bullret. Dock kommer de befintliga hus som ligger i anslutning till den nya lokalgatan som ska förbinda Traneberg med Traneberg Strand med stor sannolikhet att få högre maximala ljudnivåer än i nuläget.

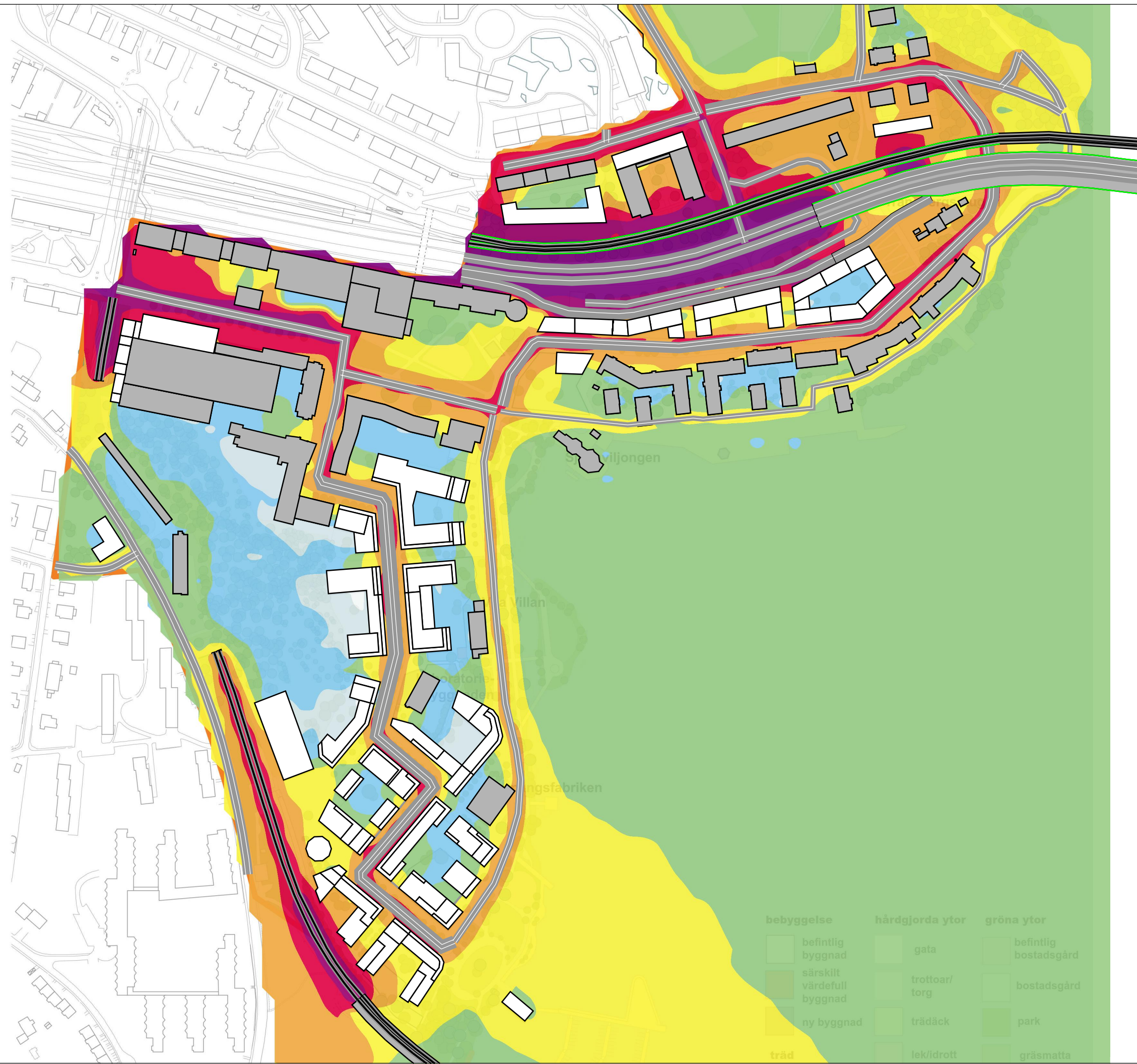
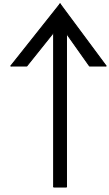
Detta kan medföra ökad störning hos boende i befintliga bostäder då bullret ändrar karaktär från kontinuerligt brus till distinkta ljudhändelser.

7 Parker och torg

Enligt Miljöhandlingsplan Alvik, 2018-02-15, eftersträvas en god ljudmiljö på vistelseytor såsom parker och torg, ej över 50 dBA ekvivalent ljudnivå. Enligt bilaga 1 återfinns ytor med ekvivalenta ljudnivåer om högst 50 dBA i princip endast på innergårdar samt i skogsområdet på berget mellan SALK-hallen och planerad skola i område E. Ljudnivåer från andra källor än trafik, såsom industribuller och fläktar, medför sannolikt att den sammanlagda faktiska ytan med högst 50 dBA är ännu mindre.

Vid grönområden längs vattnet kommer trafikbuller från Tranebergsbron och Essingeleden samt tågpassager på Alviksbron att bidra till ekvivalenta ljudnivåer över 50 dBA.

Som viktig knutpunkt för olika trafikslag ansätts större delen av programområdet för buller från hårt trafikerade leder från flera håll, vilket minskar den skärmande effekten av byggnader och bullerskärmar nära mottagaren. Placering av parker och torg bör göras utgående från bullerutbredningskartor om 50 dBA ekvivalent ska klaras.



Bilaga 1

Bullerutbredning prognosår 2030

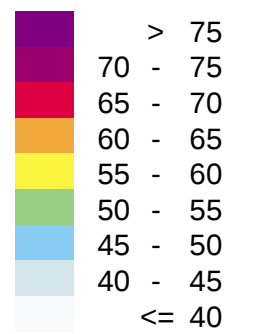
Exploateringskontoret
Bullerutredning Alvik

Beräkning nr:0
Filnamn:AÖ_1-K_Leq_2030

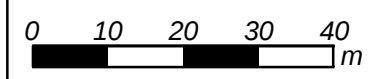
Ekvivalent ljudnivå 2 m över mark

Indrag av våningar är preliminära.

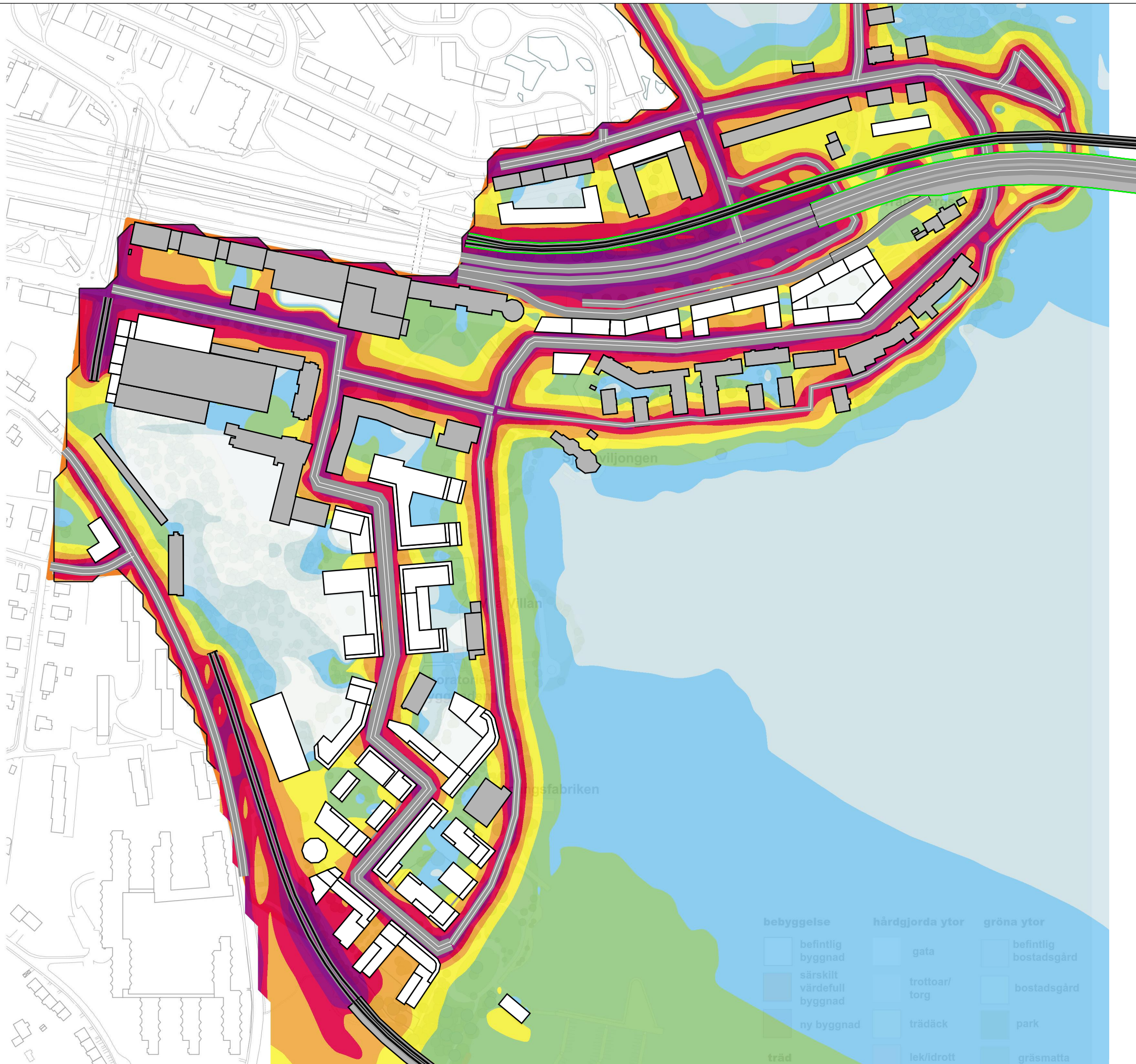
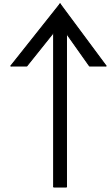
Ljudnivå i dB(A)



HANDLÄGGARE SEFODA	PROJEKT NR: 1167034
ORT STOCKHOLM	DATUM 2018-12-03
SKALA 1:3000	FORMAT A3



bebyggelse	hårdgjorda ytor	gröna ytor
befintlig byggnad	gata	befintlig bostadsgård
särskilt värdefull byggnad	trottoar/torg	bostadsgård
ny byggnad	trädäck	park
träd	lek/idrott	gräsmatta



Bilaga 2

Bullerutbredning prognosår 2030

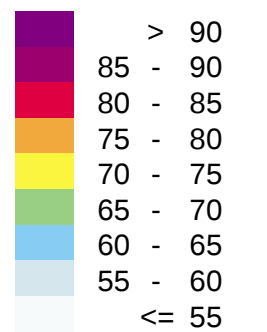
Exploateringskontoret
Bullerutredning Alvik

Beräkning nr:0
Filnamn:AÖ_2-K_Lmax_2030

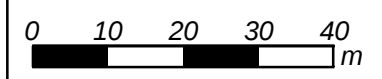
Maximal ljudnivå 2 m över mark,
dagtid 06-18.

Indrag av våningar är preliminära.

Ljudnivå i dB(A)



HANDLÄGGARE SEFODA	PROJEKT NR: 1167034
ORT STOCKHOLM	DATUM 2018-12-03
SKALA 1:3000	FORMAT A3



bebyggelse	hårdgjorda ytor	gröna ytor
befintlig byggnad	gata	befintlig bostadsgård
särskilt värdefull byggnad	trottoar/torg	bostadsgård
ny byggnad	trädäck	park
träd	lek/idrott	gräsmatta



Bilaga 3

Buller vid fasad prognosår 2030

Exploateringskontoret
Bullerutredning Alvik

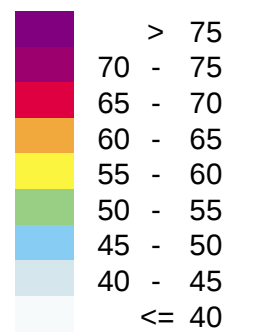
Beräkning nr:0
Filnamn:AÖ_3-F_Leq_2030

Ekvivalent ljudnivå

Värden vid hus avser beräknat
frifältsvärde vid fasad

Indrag av våningar är preliminära.

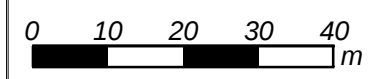
Ljudnivå i dB(A)

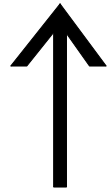


bebyggelse	hårdgjorda ytor	gröna ytor
befintlig byggnad	gata	befintlig bostadsgård
särskilt värdefull byggnad	trottoar/torg	bostadsgård
ny byggnad	trädäck	park
träd	lek/idrott	gräsmatta



HANDLÄGGARE SEFODA	PROJEKT NR: 1167034
ORT STOCKHOLM	DATUM 2018-12-03
SKALA 1:3000	FORMAT A3





Bilaga 4

Buller vid fasad prognosår 2030

Exploateringskontoret
Bullerutredning Alvik

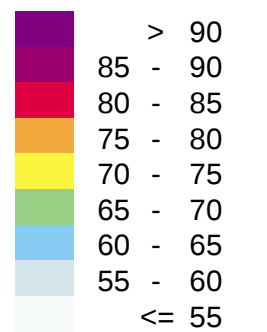
Beräkning nr:0
Filnamn:AÖ_4-F_Lmax_2030

Maximal ljudnivå nattetid, 22-06

Värden vid hus avser beräknat
frifältsvärde vid fasad

Indrag av våningar är preliminära.

Ljudnivå i dB(A)



bebyggelse

- befintlig byggnad
- särskilt värdefull byggnad
- ny byggnad

träd

hårdgjorda ytor

- gata
- trottoar/torg
- trädäck
- lek/idrott

gröna ytor

- befintlig bostadsgård
- bostadsgård
- park
- gräsmatta



HANDLÄGGARE
SEFODA

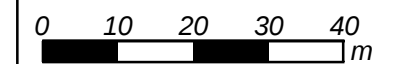
PROJEKT NR:
1167034

ORT
STOCKHOLM

DATUM
2018-12-03

SKALA
1:3000

FORMAT
A3



Bilaga 5

Bullerutbredning prognosår 2030

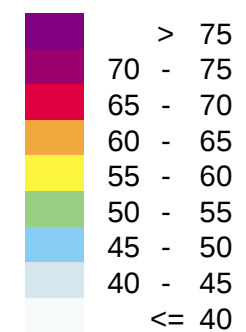
Exploateringskontoret
Bullerutredning Alvik

Beräkning nr:0
Filnamn:AÖ_5-K_Leq_2030

Ekvivalent ljudnivå 1,5 m över mark
på skolgårdar och förskolegårdar

Indrag av våningar är preliminära.

Ljudnivå i dB(A)

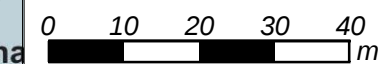


bebyggelse

- befintlig byggnad
- särskilt värdefull byggnad
- ny byggnad

SWECO

HANDLÄGGARE SEFODA	PROJEKT NR: 1167034
ORT STOCKHOLM	DATUM 2018-12-03
SKALA 1:2000	FORMAT A3



Bilaga 6

Bullerutbredning prognosår 2030

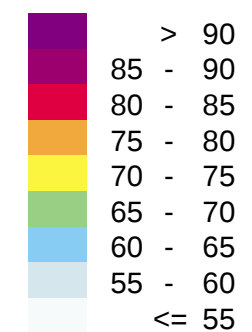
Exploateringskontoret
Bullerutredning Alvik

Beräkning nr:0
Filnamn:AÖ_6-K_Lmax_2030

Maximal ljudnivå 1,5 m över mark,
dagtid 06-18.

Indrag av våningar är preliminära.

Ljudnivå i dB(A)

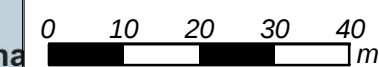


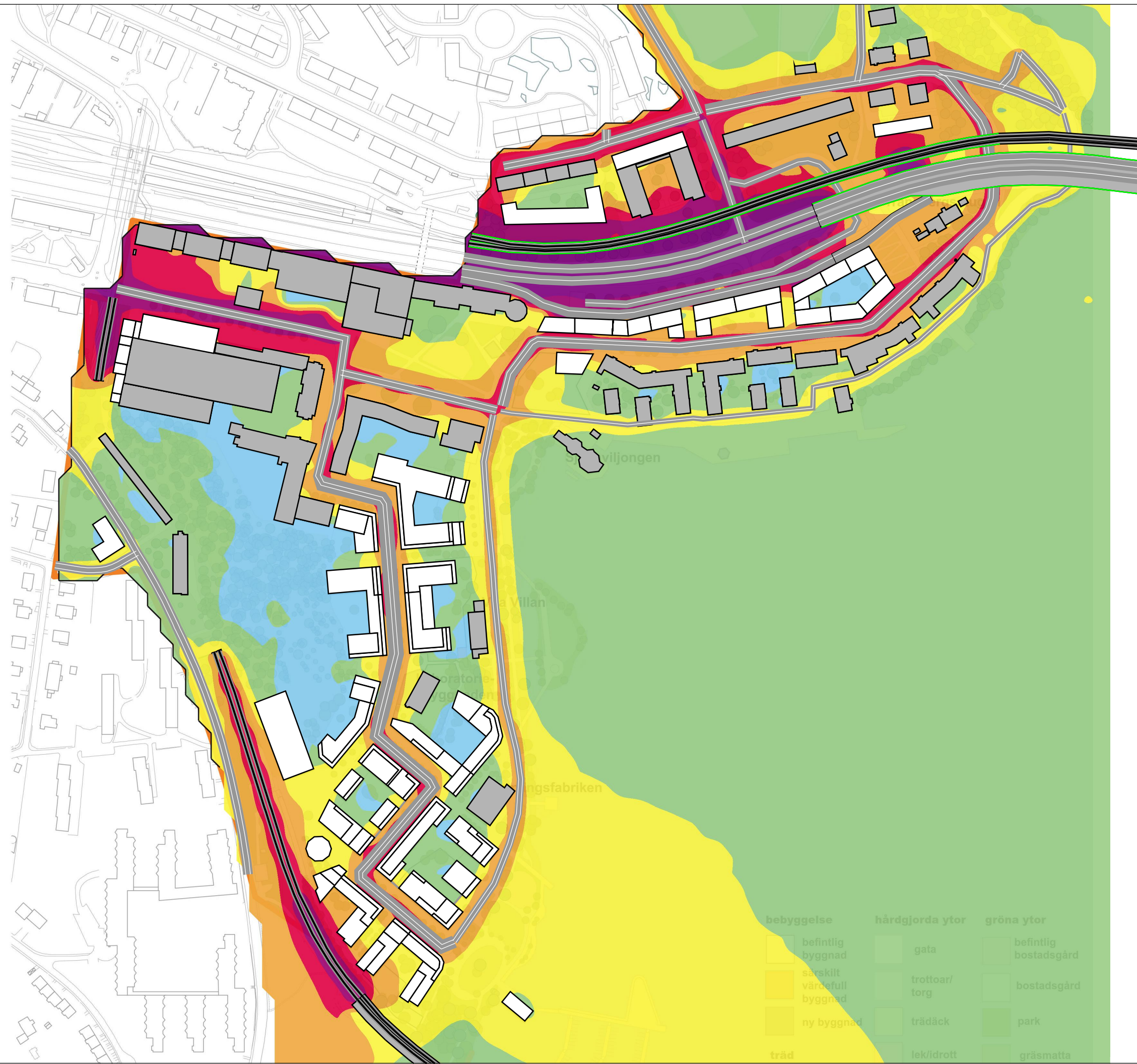
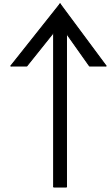
bebyggelse

-  befintlig byggnad
-  särskilt värdefull byggnad
-  ny byggnad

SWECO 

HANDLÄGGARE SEFODA	PROJEKT NR: 1167034
ORT STOCKHOLM	DATUM 2018-12-03
SKALA 1:2000	FORMAT A3





Bilaga 7

Bullerutbredning prognosår 2030

Exploateringskontoret
Bullerutredning Alvik

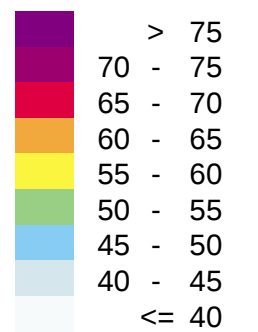
Beräkning nr:0
Filnamn:AÖ_7-K_Leq_2030 inkl BR

Ekvivalent ljudnivå 2 m över mark

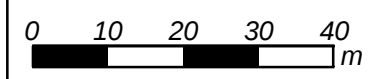
Inklusive bullerregn från
Essingeleden.

Indrag av våningar är preliminära.

Ljudnivå i dB(A)



HANDLÄGGARE SEFODA	PROJEKT NR: 1167034
ORT STOCKHOLM	DATUM 2018-12-03
SKALA 1:3000	FORMAT A3





Bilaga 8

Buller vid fasad prognosår 2030

Exploateringskontoret
Bullerutredning Alvik

Beräkning nr:0
Filnamn:AÖ_8-F_Leq_2030 inkl BR

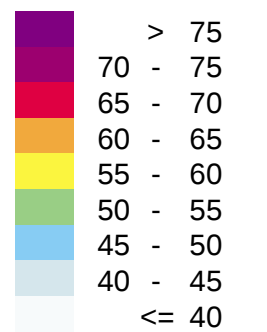
Ekvivalent ljudnivå

Värden vid hus avser beräknat
frifältsvärde vid fasad

Inklusive bullerregn från
Essingeleden.

Indrag av våningar är preliminära.

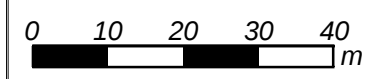
Ljudnivå i dB(A)



bebyggelse	hårdgjorda ytor	gröna ytor
befintlig byggnad	gata	befintlig bostadsgård
särskilt värdefull byggnad	trottoar/torg	bostadsgård
ny byggnad	trädäck	park
träd	lek/idrott	gräsmatta



HANDLÄGGARE SEFODA	PROJEKT NR: 1167034
ORT STOCKHOLM	DATUM 2018-12-03
SKALA 1:3000	FORMAT A3



Bilaga 9

Bullerutbredning prognosår 2030

Exploateringskontoret
Bullerutredning Alvik

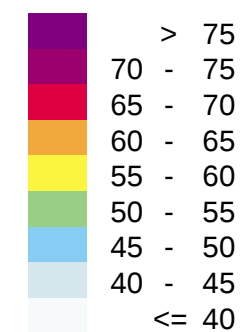
Beräkning nr:0
Filnamn:AÖ_9-K_Leq_2030 skolor B

Ekvivalent ljudnivå 1,5 m över mark
på skolgårdar och förskolegårdar

Inklusive bullerregn från
Essingeleden.

Indrag av våningar är preliminära.

Ljudnivå i dB(A)



bebyggelse

- befintlig byggnad
- särskilt värdefull byggnad
- ny byggnad

SWECO

HANDLÄGGARE
SEFODA

PROJEKT NR:
1167034

ORT
STOCKHOLM

DATUM
2018-12-03

SKALA
1:2000

FORMAT
A3

