

Bullerutredning

Detaljplan Västra Sörhaga

Granskningshandling

22 september 2025

Version: 02

efterklang:

PART OF AFRY

Kund:	Alingsås kommun	Kontaktperson:	Kristine Bayard
Projekt:	Detaljplan Västra Sörhaga	Projektnummer:	D0242529
Författare:	Nina Aguilera, nina.aguilera@efterklang.org, +46 10 – 505 57 45		
Kvalitetsgranskare:	Josefin Grönlund, josefin.gronlund@efterklang.org, +46 10 – 505 84 58		

Sammanfattning

Efterklang har på uppdrag av Alingsås kommun genomfört en bullerutredning som underlag för detaljplanen för Västra Sörhaga i Alingsås. Området är utsatt för buller från Västra stambanan, närliggande vägar samt en omformarstation söder om järnvägen. Syftet med utredningen är att identifiera vilka åtgärder som krävs för att planerade bostäder och en förskola ska kunna uppfylla gällande riktvärden för buller, samt att bedöma hur befintliga bostäder påverkas av den nya bebyggelsen.

Beräkningar har genomförts för tre scenarier: nuläget med prognostiserad trafik år 2045, planförslaget utan bullerskydd, samt planförslaget med föreslagna bullerskyddsåtgärder. Resultaten visar att utan skyddsåtgärder överskrids riktvärdena för ljudnivå i flera kvarter, vilket begränsar möjligheterna att planera bostäder enligt gällande krav. Buller från omformarstationen bedöms dock inte överskrida riktvärdena och har därmed en marginell påverkan.

För att möjliggöra bostadsbyggande i hela området föreslås en bullerskyddsskärm längs järnvägen. Med denna åtgärd kan bostäder planeras i samtliga kvarter, förutsatt att lägenheterna utformas med hänsyn till ljudnivåerna, exempelvis som genomgående lägenheter med ljuddämpad sida. Om uteplatser placeras där riktvärden inte innehålls, finns utrymmen för gemensamma uteplatser i alla kvarter. För förskolan i kvarter 4 visar beräkningarna att det finns goda möjligheter att planera en förskolegård där minst halva ytan uppfyller riktvärdet.

Utredningen visar också att den planerade bebyggelsen har en positiv effekt på befintliga bostäder i området, då byggnaderna fungerar som bullerskydd och bidrar till sänkta ljudnivåer.

Version	Datum	Beskrivning	HL	QA
01	2025-06-27	Granskningshandling	NAA	JGD
02	2025-09-22	Slutversion	NAA	JDG

Innehåll

1	Inledning	4
2	Förutsättningar	4
2.1	Underlag	5
2.1.1	Spårtrafik	5
2.1.2	Vägtrafik	6
2.1.3	Industribuller	6
2.2	Beräkningsförutsättningar	8
3	Bedömningsgrunder	8
3.1	Planerade bostäder	8
3.2	Skolor och skolgårdar	10
4	Resultat	11
4.1	Åtgärdsförslag	12
4.1.1	Kvarter 1	12
4.1.2	Kvarter 2	13
4.1.3	Kvarter 3	14
4.1.4	Kvarter 4	15
4.1.5	Kvarter 5	15
4.1.6	Kvarter 7	16
4.1.7	Kvarter 9	16
4.1.8	Kvarter 6, 8 och 10	17
4.2	Påverkan på befintliga bostäder	17
4.3	Tekniska krav på bullerskyddsskärmar	18
5	Slutsats	18

Bilagor

Bilaga 1	Nollalternativ – ekvivalent ljudnivå
Bilaga 2	Nollalternativ – maximal ljudnivå, spårtrafik
Bilaga 3	Nollalternativ – maximal ljudnivå, vägtrafik
Bilaga 4	Nollalternativ – buller från omformarstation
Bilaga 5	Planförslag – ekvivalent ljudnivå
Bilaga 6	Planförslag – maximal ljudnivå, spårtrafik
Bilaga 7	Planförslag – maximal ljudnivå, vägtrafik
Bilaga 8	Planförslag – buller från omformarstation
Bilaga 9	Åtgärdsförslag – ekvivalent ljudnivå
Bilaga 10	Åtgärdsförslag – maximal ljudnivå, spårtrafik
Bilaga 11	Åtgärdsförslag – maximal ljudnivå, vägtrafik
Bilaga 12	Åtgärdsförslag – buller från omformarstation
Bilaga 13	Åtgärdsförslag – utformning av bullerskyddsskärm
Bilaga 14	Beräkningsförutsättningar

1 Inledning

Efterklang har på uppdrag av Alingsås kommun tagit fram en bullerutredning som underlag till pågående detaljplan för området Västra Sörhaga, Alingsås. Västra Sörhaga är beläget i västra Alingsås och är en del av det större område som kallas Mjörnstranden. Området är utsatt för buller från främst Västra stambanan i söder, men även närliggande lokalgator. Söder om Västra stambanan finns även en omformarstation som ägs av Trafikverket.

Eftersom området är utsatt för både trafik- och industribuller krävs en bullerutredning. Syftet med bullerutredningen är att visa vilka åtgärder som krävs och hur bostäder bör planeras för att uppfylla gällande riktvärden. Utredningen visar hur närliggande befintliga bostäder påverkas av planen med avseende på buller.



Figur 1. Området Västra Sörhaga

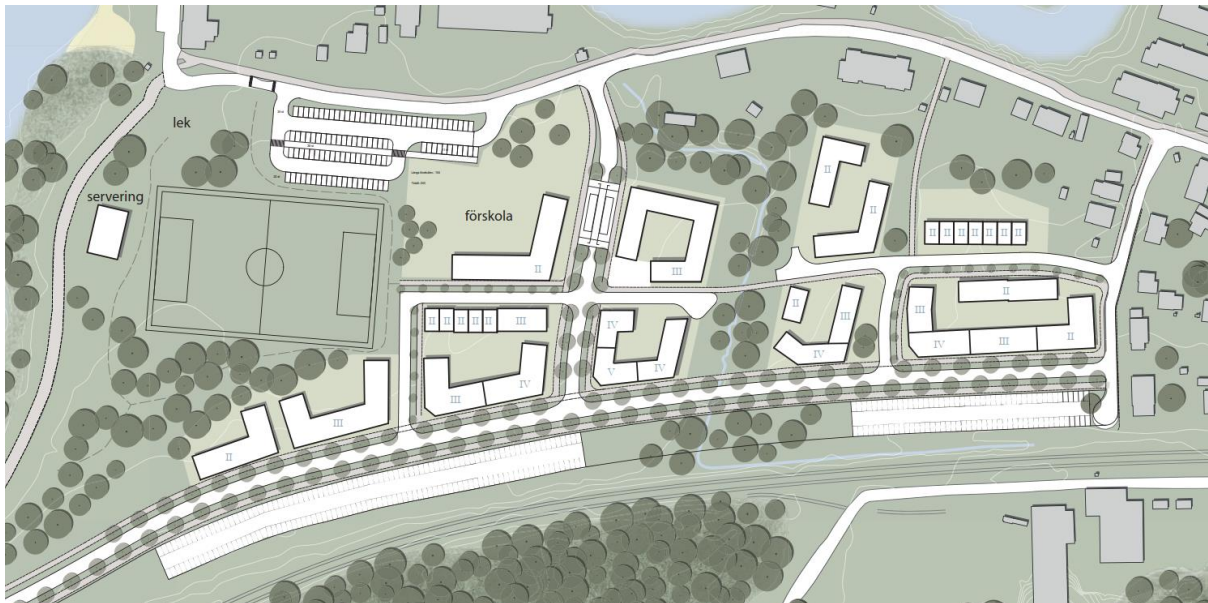
2 Förutsättningar

Beräkningar har gjorts för följande situationer:

- Nollalternativ – befintlig bebyggelse med trafikflöden för prognosår 2045
- Planförslag – planerad bebyggelse med trafikflöden för prognosår 2045
- Åtgärdsförslag – planerad bebyggelse med trafikflöden för prognosår 2045, samt åtgärdsförslag

Trafik på Västra stambanan och Lövekullevägen har inkluderats i beräkningarna. Även den planerade bussgatan genom området har inkluderats. Övriga gator är lokalgator med låg trafikering, dessa bedöms inte påverka ljudnivåerna nämnvärt. Även buller från den närliggande omformarstationen har beräknats.

Planerad bebyggelse utgörs av flerbostadshus, radhus samt förskola. Våningsantal varierar mellan 2 och 5 våningar. Figur 2 visar den byggnadsutformning som använts i beräkningen. I figuren visas antal planerade våningar, dock planeras även inredd vind i samtliga byggnader utom där 5 våningar anges.



Figur 2. Aktuellt planområde med planerad bebyggelse.

2.1 Underlag

Följande underlag har använts i beräkningen

- Fastighetskarta och laserdata, från Metria 2025-05-09
- Spårtrafikdata hämtad från Trafikverket 2025-05-09
- Vägtrafikdata från Alingsås kommun 2025-05-09
- Illustrationsplan från Alingsås kommun 2025-09-05
- Ljudkällor vid omformarstation, hämtade från Trafikverkets tidigare bullerutredning (Efterklang/AFRY, mars 2019)

2.1.1 Spårtrafik

Tabell 1 visar de spårtrafikflöden som använts i beräkningen. Uppgifterna är hämtade från Trafikverkets trafikunderlag till bullerberäkningar *Trafikuppgifter järnväg T22 och bullerprognos 2045*. I beräkningen antas trafiken vara jämnt fördelad mellan de båda spåren.

Tabell 1. Spårtrafikuppgifter för prognosår 2045.

Tågtyp	Antal	Medellängd (m)	Max. längd (m)	Hastighet (km/h)
Godståg	40	565	690	100
Lok+vagn	4	335	450	135
X40	25	81	163	120
X80	88	160	160	120
X61	67	150	159	120
EC250	51	170	340	135

2.1.2 Vägtrafik

Tabell 2 visar de trafikflöden som använts i beräkningen. Fördelning mellan medeltung och tung trafik, samt dygnsfördelning har gjorts med schabloner enligt Kunskapscentrum om bullers rapport *Nord 2000, beräkning av buller från väg- och spårtrafik för svenskt bruk – en användarhandledning* (2024-12-20). Uppgifter om vägbeläggning saknas varför beläggningen har antagits vara ABS 16.

Då det saknas uppgifter om trafikflöde på den planerade bussgatan genom området har trafikflödet uppskattats baserat på nuvarande busstidtabell samt antalet planerade parkeringsplatser.

Tabell 2. Vägtrafikuppgifter.

Vägsträcka	ÅDT	Medeltunga fordon (%)	Tunga fordon (%)	Hastighet (km/h)	Andel trafik nattetid kl. 22-06 (%)
Lövekullevägen	2 300	2,9	4,4	40	6
Ny bussgata*	1 500	6	0	40	6

*Gäller endast planförslaget

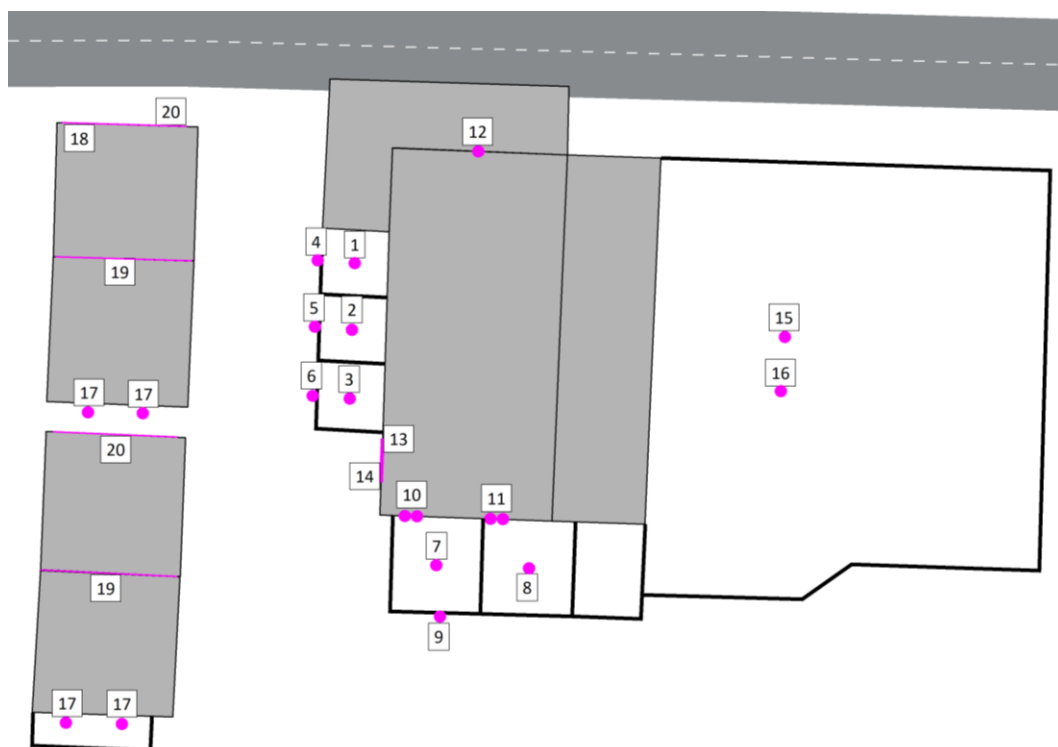
2.1.3 Industribuller

Beräkningar av buller från omformarstationen bygger på den beräkningsmodell som togs fram av Efterklang i samband med Trafikverkets planering av utbyggnad av omformarstationen. I Tabell 3 och Figur 3 redovisas de ljudkällor som använts i beräkningen. Samtliga källors driftstid har satts till 100%.

Tabell 3. Ljudkällor och ljudeffektnivå i beräkning.

Nr.	Ljudkälla	Ljudeffektnivå (LwA) dB
1	Trafo 1, omriktare 1	85
2	Trafo 2, omriktare 1	95
3	Trafo 1, omriktare 2	92

Nr.	Ljudkälla	Ljudeffektnivå (LwA) dB
4	Luftintag Trafo 1, omriktare 1	68
5	Luftintag Trafo 2, omriktare 1	79
6	Luftintag Trafo 1, omriktare 2	75
7	Trafo 2, omriktare 2	96
8	Kylmedelkylare, 2 st. 6 av 12 fläktar i drift	93
9	Luftintag Trafo 2, omriktare 2	82
10	Luftintag 2 st.	81
11	Luftintag 2 st.	81
12	Luftintag, N dämpat	69
13	Tilluftsgaller, nedre	85
14	Tilluftsgaller, övre	76
15	Filtergård, omriktare 1	75
16	Filtergård, omriktare 2	76
17	Kylfläkt	93
18	Luftgaller, N	80
19	Luftgaller, S, dämpat	69
20	Luftgaller, N med 1-fas trafo invändigt, dämpat	70



Figur 3. Placering av ljudkällor i beräkningsmodell.

2.2 Beräkningsförutsättningar

Samtliga beräkningar har gjorts i beräkningsprogrammet SoundPLAN version 9.1.

Beräkning av vägtrafikbuller har utförts med beräkningsmodellen Nord2000, enligt Kunskapscentrum om bullers rapport *Nord 2000, beräkning av buller från väg- och spårtrafik för svenskt bruk – en användarhandledning* (2024-12-20). Ekvivalent och maximal ljudnivå har beräknats och redovisas i steg om 5 dBA. Använda beräkningsförutsättningar redovisas i bilaga 14.

Beräkningarna av buller från omformarstationen är baserade på en gemensam nordisk modell för beräkning av externt industribuller, DAL32 (Kragh J, Andersen B, Jacobsen J: "Environment noise from industrial plants. General prediction method." Lydtekniskt laboratorium, report nr 32, Lyngby, Danmark 1982). Beräkningarna genomförs i oktavband och avser ett s.k. "medvindsfall", dvs. vindriktning från källa till mottagare ($\pm 45^\circ$).

Observera att ljudnivåer i ljudutbredningskartor påverkas av reflektioner och därför ej representerar frifältsvärden i alla punkter. För jämförelse mot riktvärde vid fasad samt fasaddimensionering se redovisade ljudnivåer på fasadvyer. Redovisade frifältsvärden vid fasad avser högsta ljudnivå på ett visst våningsplan, vilket innebär att övriga våningsplan kan ha en annan, men inte högre, ljudnivå än den som redovisas. Ljudnivå redovisas också som ljudutbredning för att bedöma ljudmiljön utomhus och för vägledning vid placering och utformning av uteplatser/skolgårdar och eventuella bullerskydd för att innehålla riktvärden vid uteplats/skolgård. Ljudutbredning över mark avser höjden 1,5 meter. Mottagarhöjd vid uteplatser/skolgårdar har satts till 1,5 meter ovan mark/golv.

3 Bedömningsgrunder

Inom planområde planeras både bostäder och en förskola. Olika bedömningsgrunder gäller för dessa, vilka redovisas i kommande kapitel.

3.1 Planerade bostäder

För trafikbuller vid planerade bostäder gäller *Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader*, med ändring SFS 2017:359. Förordningen innehåller riktvärden för trafikbuller vid bostadsbyggnader och ska tillämpas både vid bedömningar enligt plan- och bygglagen samt enligt miljöbalken, se Tabell 4.

Tabell 4. Riktvärden för bostäder enligt förordningen SFS 2015:216, med ändring 2017:359.

Utomhus	Högsta trafikbullernivå, frifältsvärden	
	Ekvivalent ljudnivå, $L_{pA,eq}$	Maximal ljudnivå, L_{pAFmax}
Vid bostadsfasad	60 dBA ^{a)}	-
Vid fasad till bostad om högst 35 m ²	65 dBA	-

På uteplats (om sådan ska anordnas i anslutning till bostaden)	50 dBA	70 dBA ^{b)}
a) Om den angivna ljudnivån ändå överskrids bör:		
1. Minst hälften av bostadsrummen i en bostad vara vända mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden och		
2. minst hälften av bostadsrummen vara vända mot en sida där 70 dBA maximal ljudnivå inte överskrids mellan kl. 22.00 och 06.00 vid fasaden.		
Vid en sådan ändring av en byggnad som avses i 9 kap. 2 § första stycket 3 a plan- och bygglagen (2010:900) gäller i stället för vad som anges i a) 1. att minst ett bostadsrum i en bostad bör vara vänt mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden.		
b) Om 70 dBA maximal ljudnivå ändå överskrids, bör nivån dock inte överskridas med mer än 10 dBA maximal ljudnivå fem gånger per timme mellan kl. 06.00 och 22.00.		

Härefter benämns en sida där 55 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå inte överskrids som "ljuddämpad sida".

För buller från omformarstationen vid planerade bostäder gäller riktvärden enligt Boverkets rapport 2020:8 *Omgivningsbuller från industriell verksamhet och annan verksamhet med likartad karaktär – en vägledning*, riktvärden redovisas i Tabell 5.

Boverket skriver att bästa möjliga ljudmiljö alltid bör eftersträvas. I första hand bör det strävas efter att innehålla riktvärdena enligt Zon A.

Tabell 5. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet

	Leq dag (kl. 06-18)	Leq kväll (kl. 18-22) Lördagar, söndagar och helgdagar dag + kväll (kl. 06-22)	Leq natt (kl. 22-06)
Zon A* Bostadsbyggnader bör kunna medges upp till angivna nivåer	50 dBA	45 dBA	45 dBA
Zon B Bostadsbyggnader bör kunna medges förutsatt att tillgång till ljuddämpad sida finns och att byggnaderna bulleranpassas	60 dBA	55 dBA	50 dBA
Zon C Bostadsbyggnader bör inte medges	>60 dBA	>55 dBA	>50 dBA
Ljuddämpad sida och uteplats	45 dBA	45 dBA	40 dBA

*Vad avser buller från teknisk utrustning vid annat än industriell verksamhet tillämpas värdena för ljuddämpad sida också på den exponerade sidan.

Utöver detta gäller följande för frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad:

- Maximala ljudnivåer ($L_{Fmax} > 55$ dBA) bör inte förekomma nattetid kl. 22-06 annat än vid enstaka tillfällen Om de berörda byggnaderna har tillgång till en luddämpad sida avser begränsningen den luddämpade sidan.
- Vissa ljudkaraktärer är särskilt störningsframkallande. I de fall verksamhetens buller karakteriseras av ofta återkommande impulser som vid nitningsarbete, lossning av metallskrot och liknande, eller innehåller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter, bör värdena i tabellen sänkas med 5 dBA.
- I de fall den bullrande verksamheten endast pågår en del av någon av tidsperioderna ovan, eller om ljudnivån från verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande verksamheten pågår. Dock bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för minst en timme, även vid kortare händelser.

3.2 Skolor och skolgårdar

För skolgårdar gäller riktvärden enligt Naturvårdsverkets skrift *Vägledning om buller från väg- och spårtrafik på skolgårdar* (2023), se Tabell 6 nedan.

Tabell 6. Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik vid skolgård

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

Enligt vägledningen ska de åtgärder som behövs vidtas för att förebygga olägenhet för människors hälsa. Kravet på att vidta skyddsåtgärder gäller i den utsträckning det inte kan anses ekonomiskt orimligt. Riktvärdet 50 dBA bör så långt som möjligt även uppfyllas vid de fasader som vetter mot skolgården och ljudskyddad sida. Vägledningen anger också att även ekvivalenta ljudnivåer i intervallet 50-55 dBA i många sammanhang kan vara acceptabelt och utgöra god ljudmiljö på delar av en skolgård. Högre nivåer än 55 dBA bör undvikas, men nivåer upp till 60 dBA kan behöva accepteras på begränsade ytor dit mindre störningskänsliga aktiviteter kan lokaliseras. Ekvivalenta ljudnivåer över 60 dBA bör inte förekomma någonstans på skolgårdens vistelseytor. Naturvårdsverket betonar att en samlad bedömning bör göras i varje enskilt fall.

Naturvårdsverket anger inte specifika riktvärden för befintliga skolgårdar men skriver följande i vägledningen:

”När det gäller befintliga skolgårdar kan det vara svårt att uppnå 50 dBA på hälften av skolgården. Vid tiden för planering av dessa skolgårdar kan andra bestämmelser ha gällt både vad gäller storlek och placering. Det är varken rimligt eller möjligt att en sådan skolgård byggs om eller att krav ställs på omfattande åtgärder. Men en översyn och eventuellt en anpassning av skolgården utifrån riktvärdena bör så långt det är möjligt göras, exempelvis så att områden med låg ljudnivå används för den mest störningskänsliga verksamheten eller att

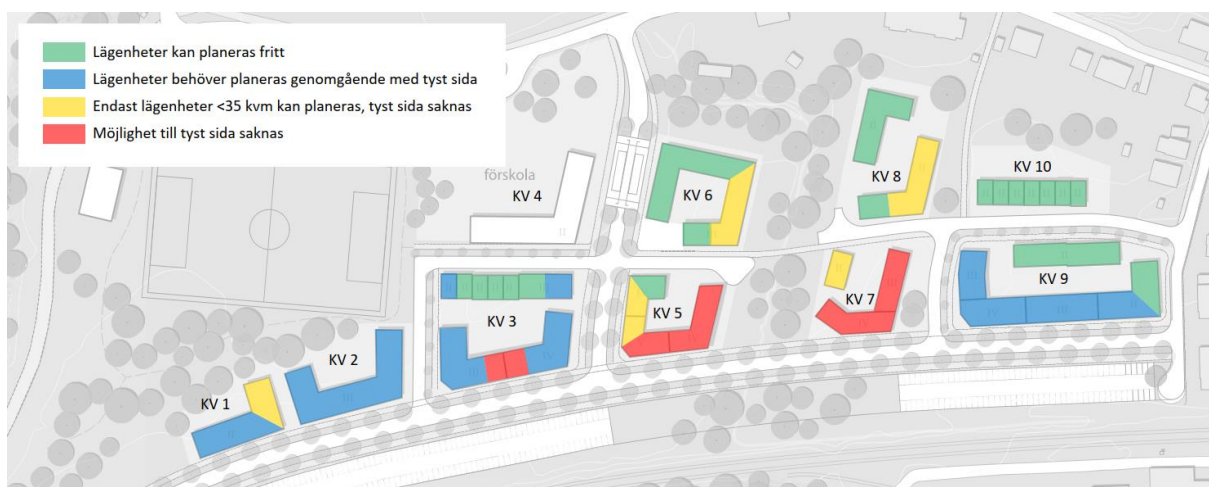
tillkommande byggnader placeras så att de fungerar avskärmande. Om det inte är ekonomiskt rimligt eller tekniskt möjligt bör då en mindre yta som klarar 50 dBA vara acceptabelt. Skolgårdar som etablerats utifrån riktvärdet 55 dBA eller där bullerbegränsande åtgärder utförts för att uppnå riktvärdet, bör därmed accepteras med avseende på ljudmiljön, även om de inte uppnår riktvärdet 50 dBA vid minst halva ytan. Maximala ljudnivåer behöver normalt inte beaktas, annat än som en parameter i den samlade bedömningen”

Naturvårdsverket skriver följande i vägledningen angående frifältsvärde och reflexer:

”Med frifältsvärde menas en ljudtrycksnivå som inte är påverkad av reflexer i egen fasad exempelvis från skolbyggnaden, men som inkluderar andra reflexer. Ljudnivån vid fasad ska vara frifältskorrigerad. Eventuella mätningar vid utevistelsezoner görs minst 3 meter från närmaste fasad. Vid beräkningar ska även reflektioner från skolbyggnaden och andra byggnader av betydelse räknas med vid beskrivning av ljudutbredningen på skolgården, då det bättre motsvarar en verklig situation.”

4 Resultat

Resultatet av beräkningarna visas i bilaga 1-13. Beräkningarna visar att utan bullerskyddsåtgärd är möjligheterna små att planera bostäder i vissa kvarter, se Figur 4. Både ekvivalent och maximal ljudnivå mot järnvägen är hög, upp till 70 dBA respektive 91 dBA. På grund av reflektioner i bakomliggande byggnaders fasader finns inte heller möjlighet till luddämpad sida då den maximala ljudnivån i många fall överskrider 70 dBA. Även riktvärden för uteplats överskrids på flera gårdar vilket gör att gemensamma uteplatser som klarar riktvärden är svåra att planera.



Figur 4. Planeringsförutsättningar utan bullerskyddsåtgärd.

Buller från omformarstationen beräknas inte överskrida 45 dBA vid någon fasad, se bilaga 8, vilket innebär att riktvärden enligt zon A uppfylls. Eftersom buller från trafik och omformarstationen kommer från samma håll, och eftersom buller från omformarstationen är mer än 20 dB lägre än buller från trafik, medför det mycket små kumulativa effekter. På grund av ljudnivån från trafik krävs ljuddämpade sidor för de flesta kvarter, buller från omformarstationen kommer inte att påverka ljudnivån på dessa sidor.

4.1 Åtgärdsförslag

För att skapa större möjligheter att planera bostäder i samtliga kvarter föreslås en ca 410 meter lång bullerskyddsskärm utmed spåret. För att tillräcklig effekt ska uppnås behöver skärmen vara ca 2 – 5 meter hög ovan mark, vilket motsvarar 1,5 – 2,5 meter ovan spår. Plushöjd för överkant skärm, höjd ovan spår samt höjd ovan mark anges i bilaga 13. Åtgärdsförslaget medför att bostäder kan planeras i samtliga kvarter. I kommande kapitel anges förutsättningar detaljerat för respektive kvarter. Beräkningsresultat med åtgärdsförslaget visas i bilaga 9-12.

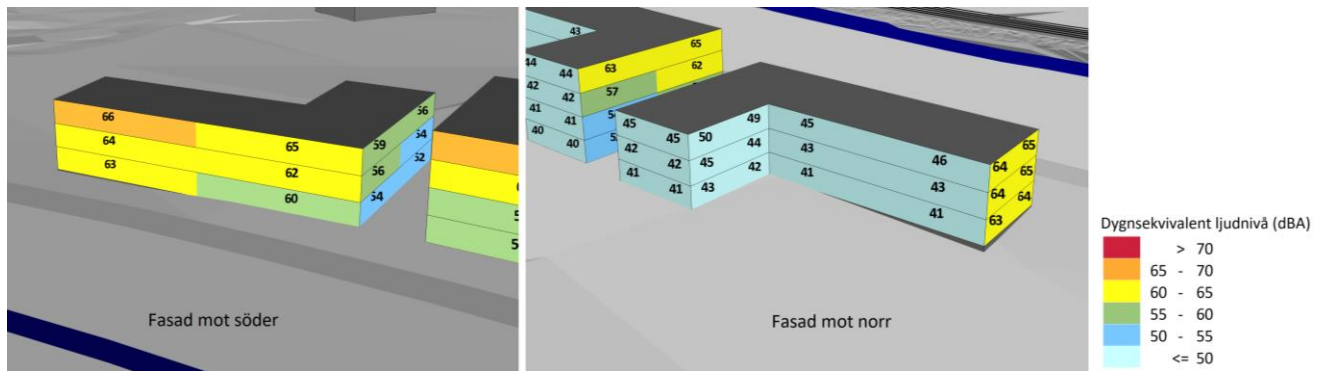


Figur 5. Planeringsförutsättningar med bullerskyddsåtgärd.

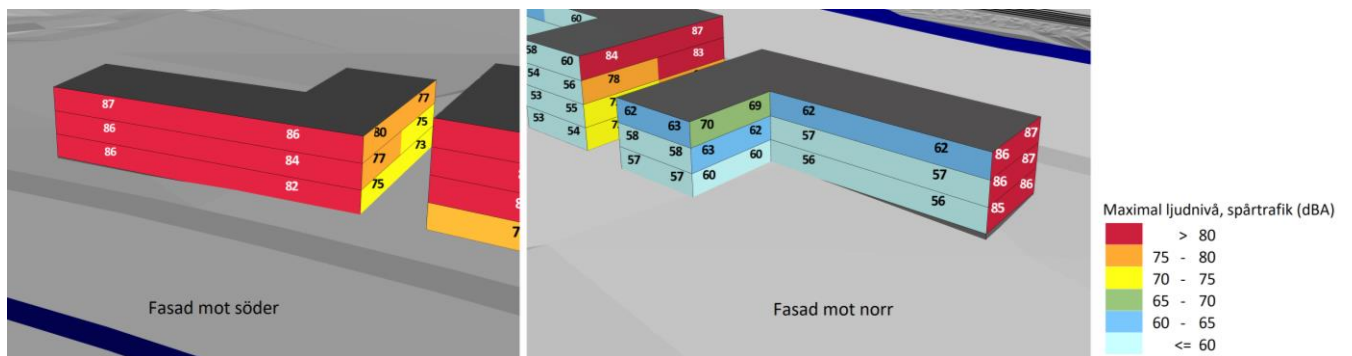
Med genomgående lägenheter menas att hälften av bostadsrummen i en bostad är vända mot en ljuddämpad sida, d v s en sida med högst 55 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå.

4.1.1 Kvarter 1

Enligt beräkningarna behöver lägenheter planeras genomgående i kvarterets sydvästra del eftersom ekvivalent ljudnivå överskrider 60 dBA vid fasad mot järnvägen. I kvarterets nordöstra del kan lägenheter planeras fritt då ekvivalent ljudnivå är ≤ 60 dBA. Enskilda uteplatser kan placeras vid fasader mot gården där 50 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå innehålls. Om uteplatser placeras mot järnvägen kan en gemensam uteplats planeras på gården där riktvärden innehålls.



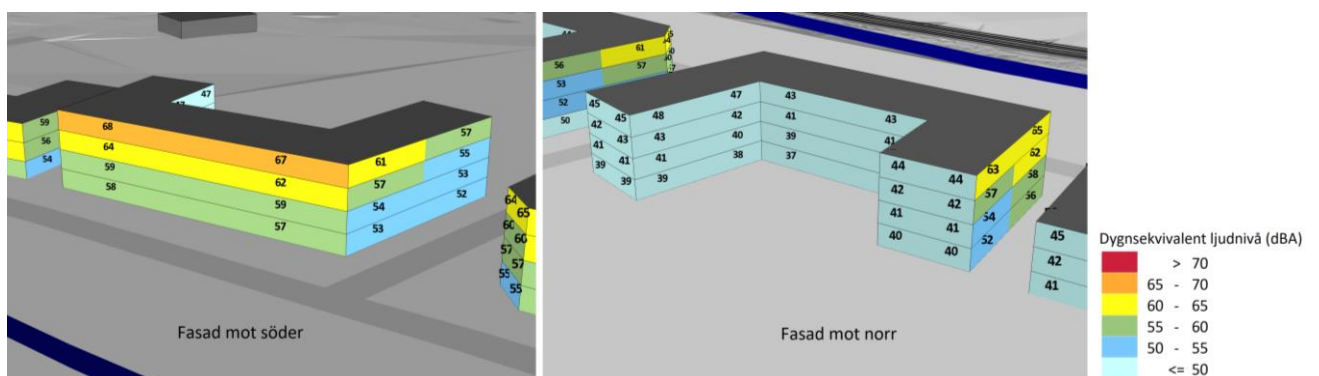
Figur 6. Beräknad ekvivalent ljudnivå för Kvarter 1.



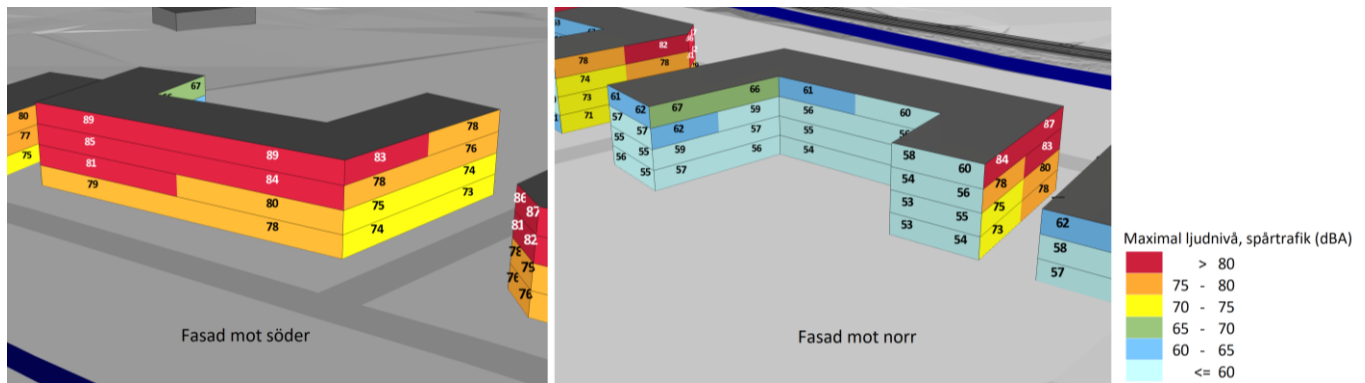
Figur 7. Beräknad maximal ljudnivå från spårtrafik för Kvarter 1.

4.1.2 Kvarter 2

På plan 3 och 4 behöver lägenheter med fasad mot järnvägen planeras genomgående eftersom ekvivalent ljudnivå överskrider 60 dBA. I övriga byggnaden kan lägenheter planeras fritt då ekvivalent ljudnivå är ≤ 60 dBA. Enskilda uteplatser kan placeras vid fasader mot gården där 50 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå innehålls. Om uteplatser placeras mot järnvägen kan en gemensam uteplats planeras på gården där riktvärden innehålls.



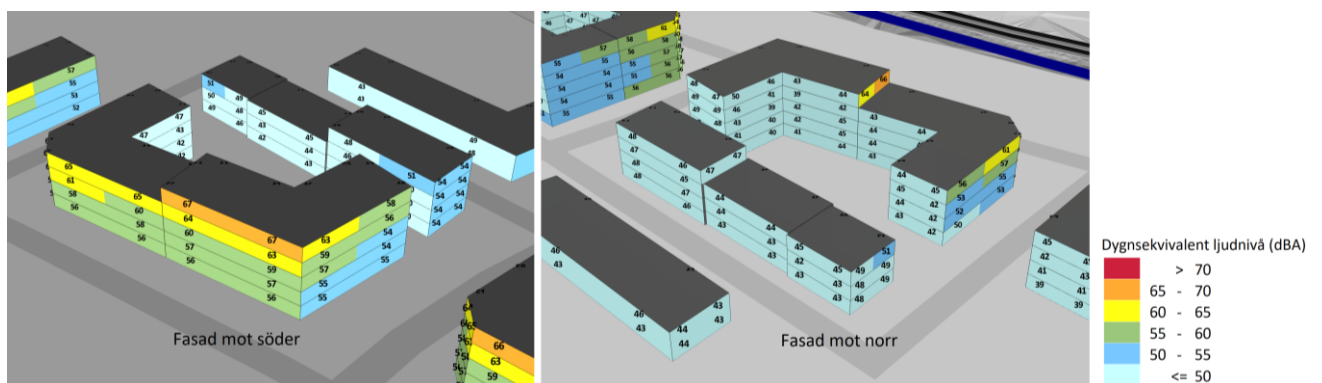
Figur 8. Beräknad ekvivalent ljudnivå för Kvarter 2.



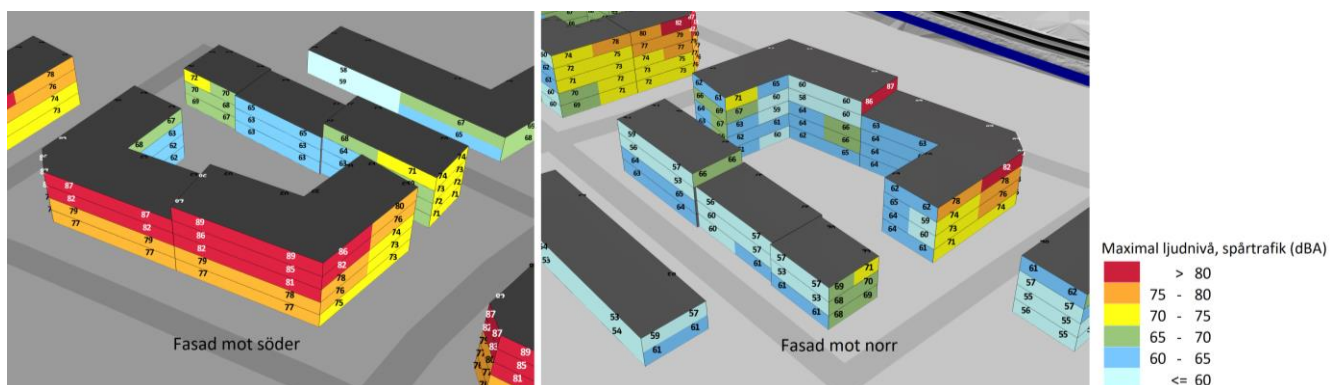
Figur 9. Beräknad maximal ljudnivå från spårtrafik för Kvarter 2.

4.1.3 Kvarter 3

På plan 3-5 behöver lägenheter med fasad mot järnvägen planeras genomgående eftersom ekvivalent ljudnivå överskrider 60 dBA. I övriga kvarteret kan bostäder planeras fritt då ekvivalent ljudnivå är ≤ 60 dBA. Enskilda uteplatser kan placeras vid fasader mot gården, eller mot norr, där 50 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå innehålls. Om uteplatser placeras mot järnvägen kan en gemensam uteplats planeras på gården där riktvärden innehålls.



Figur 10. Beräknad ekvivalent ljudnivå för Kvarter 3.



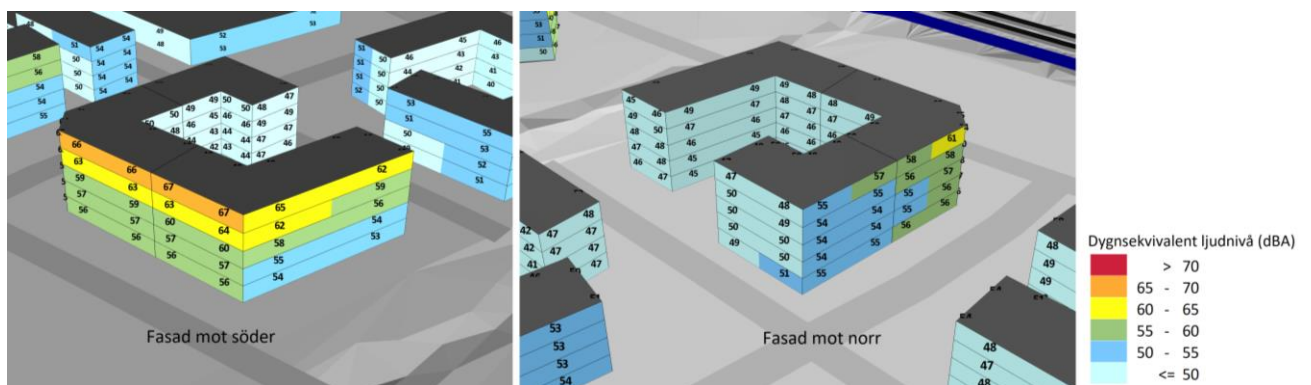
Figur 11. Beräknad maximal ljudnivå från spårtrafik för Kvarter 3.

4.1.4 Kvarter 4

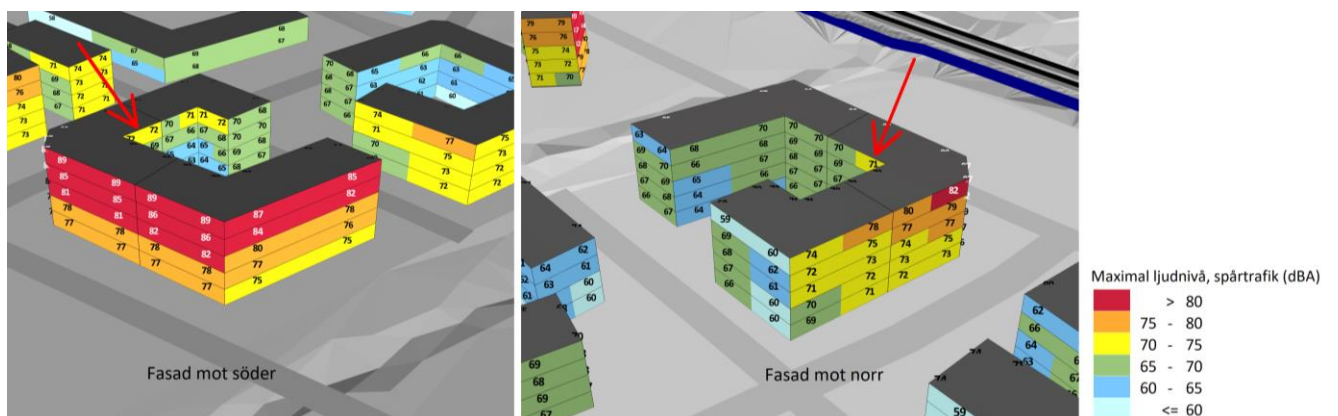
Inom kvarter 4 planeras en förskola. Beräkningarna visar att det finns goda möjligheter att planera en förskolegård där 50 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrider på mer än halva ytan. Bilaga 9 kan användas för planering av gården, där ljusblå färgfält innebär ≤ 50 dBA ekvivalent ljudnivå. Även 55 dBA ekvivalent ljudnivå innehålls på hela ytan. Ekvivalent ljudnivå vid fasad är ≤ 55 dBA vid fasad mot bussgatan och ≤ 50 dBA vid övriga fasader.

4.1.5 Kvarter 5

På plan 4 och 5 behöver lägenheter med fasad mot järnvägen planeras genomgående eftersom ekvivalent ljudnivå överskrider 60 dBA. Undantaget plan 5 i det sydvästra hörnet, där maximal ljudnivå vid fasad mot gården överskrider 70 dBA (se röda pilar i Figur 13 nedan). Här kan enkelsidiga lägenheter planeras fritt mot gården, medan lägenheter mot järnvägen är svårplanerade då ljuddämpad sida saknas. I övriga byggnaden kan lägenheter planeras fritt då ekvivalent ljudnivå är ≤ 60 dBA. Enskilda uteplatser kan placeras vid fasader mot gården, eller mot norr, där 50 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå innehålls. Om uteplatser placeras mot järnvägen kan en gemensam uteplats planeras på gården där riktvärden innehålls.



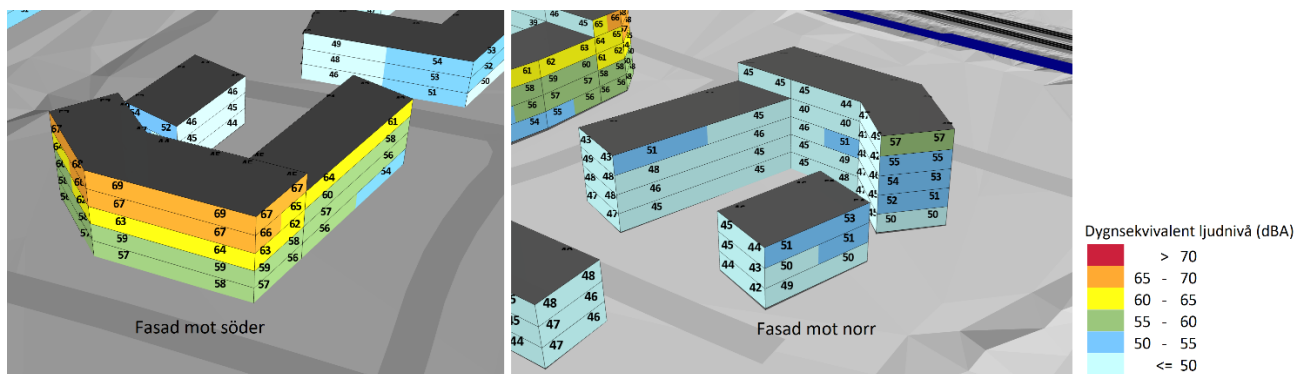
Figur 12. Beräknad ekvivalent ljudnivå för Kvarter 5.



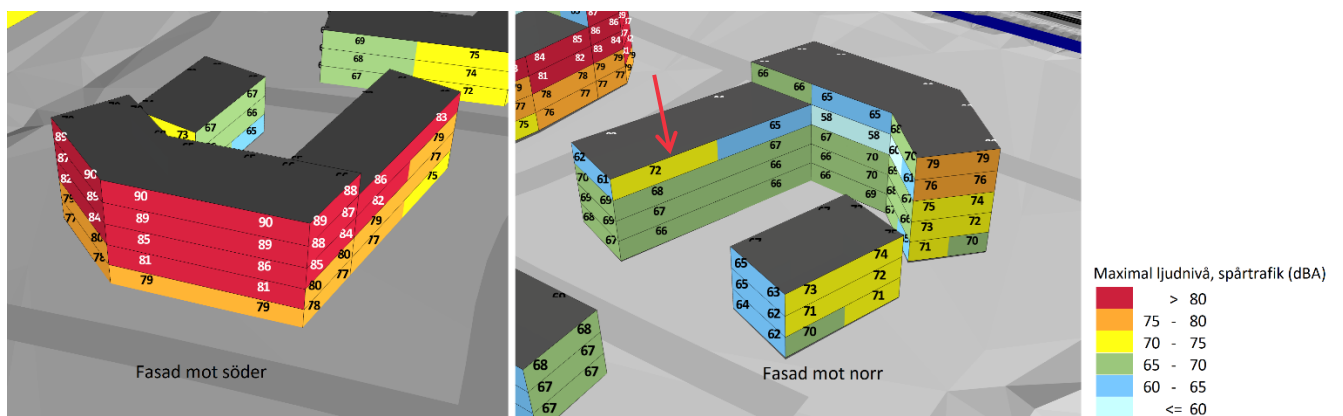
Figur 13. Beräknad maximal ljudnivå från spårtrafik för Kvarter 5.

4.1.6 Kvarter 7

På plan 3-5 behöver lägenheter med fasad mot järnvägen planeras genomgående eftersom ekvivalent ljudnivå överskrider 60 dBA. Undantaget plan 4 mot väster där maximal ljudnivå vid fasad mot gården överskrider 70 dBA (se röd pil i Figur 15 nedan). Här kan små enkelsidiga lägenheter $\leq 35 \text{ m}^2$ planeras mot öster, medan enkelsidiga lägenheter $> 35 \text{ m}^2$ kan planeras fritt mot gården. I övriga byggnaden kan lägenheter planeras fritt då ekvivalent ljudnivå är $\leq 60 \text{ dBA}$. Enskilda uteplatser kan placeras vid fasader mot gården, eller mot norr, där 50 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå innehålls. Om uteplatser placeras mot järnvägen kan en gemensam uteplats planeras på gården där riktvärden innehålls.



Figur 14. Beräknad ekvivalent ljudnivå för Kvarter 7.



Figur 15. Beräknad maximal ljudnivå från spårtrafik för Kvarter 7.

4.1.7 Kvarter 9

På plan 2 – 5 behöver lägenheter med fasad mot järnvägen planeras genomgående eftersom ekvivalent ljudnivå överskrider 60 dBA. I övriga kvarteret kan lägenheter planeras fritt då ekvivalent ljudnivå är $\leq 60 \text{ dBA}$. Enskilda uteplatser kan placeras vid fasader mot gården, eller mot norr, där 50 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå innehålls. Om uteplatser placeras mot järnvägen kan en gemensam uteplats planeras på gården där riktvärden innehålls.



Figur 16. Beräknad ekvivalent ljudnivå för Kvarter 9.



Figur 17. Beräknad maximal ljudnivå från spårtrafik för Kvarter 9.

4.1.8 Kvarter 6, 8 och 10

I kvarter 6, 8 och 10 är den beräknade ljudnivån vid fasad ≤ 60 dBA vilket medför att bostäder kan planeras fritt. Enskilda uteplatser kan placeras vid fasader mot gårdarna, eller mot norr, där 50 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå innehålls. Även gemensamma uteplatser kan planeras på gårdarna där riktvärden innehålls.

4.2 Påverkan på befintliga bostäder

Planförslaget utan bullerskyddsåtgärd medför enligt beräkningarna både en lägre ekvivalent och maximal ljudnivå från spårtrafik vid de flesta befintliga bostäder. Undantaget är bostaden närmast järnvägen där reflektioner från de planerade byggnaderna medför att ljudnivån ökar något. Den föreslagna bullerskyddsskärmen medför att ljudnivån sänks ytterligare. Även buller från omformarstationen minskar något vid de befintliga bostäderna till följd av planförslaget. Maximal ljudnivå från vägtrafik är oförändrad förutom vid bostadshuset utmed den planerade bussgatan där ljudnivån ökar.

Sammantaget bedöms detaljplanen medföra en positiv påverkan på kringliggande befintliga bostäder.

4.3 Tekniska krav på bullerskyddsskärmar

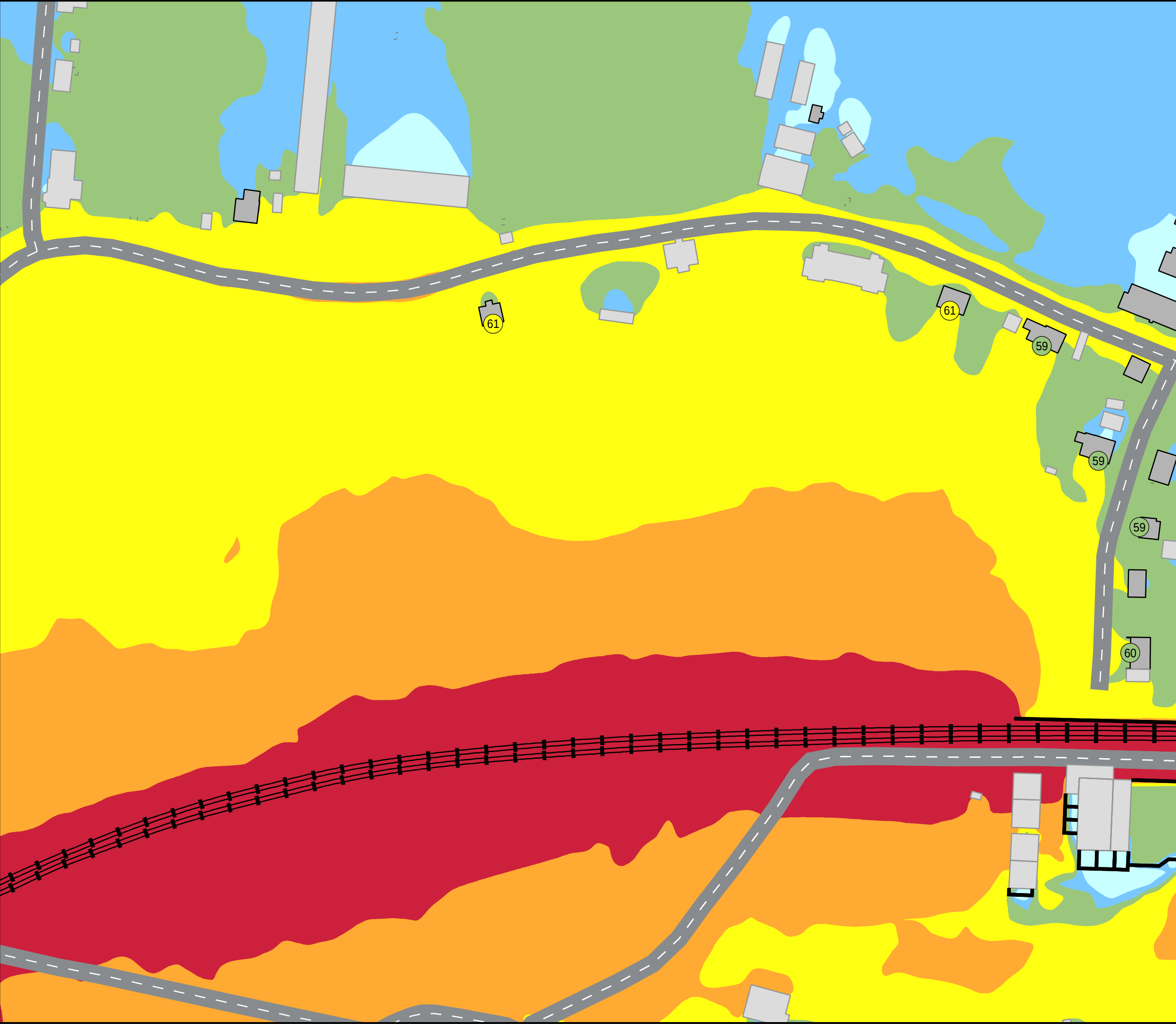
För att uppnå önskad effekt behöver bullerskyddsskärmar vara täta och ha en ytvikt om minst 15 kg/m².

Bullerskyddsskärmar ska ansluta tätt mot mark. Konstruktionen ska ha en ljudisolering om minst $DL_R = 23$ dB, kravet motsvarar klass B2 enligt SS-EN 1793-2:2018.

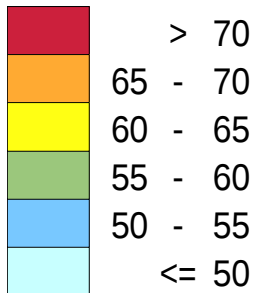
5 Slutsats

Enligt beräkningarna krävs en bullerskyddsskärm utmed järnvägen för att bostäder ska kunna planeras i samtliga kvarter. Bostäders utformning behöver planeras med hänsyn till de beräknade ljudnivåerna, t ex som genomgående lägenheter med hälften av rummen mot en tyst sida. Om uteplatser placeras där riktvärden inte innehålls, finns utrymmen för gemensamma uteplatser i alla kvarter.

Befintliga bostäder påverkas positivt av den planerade bebyggelsen då byggnaderna utgör ett bullerskydd.



Bilaga 1 - Nollalternativ
Dygnsekvivalent ljudnivå (dBA)

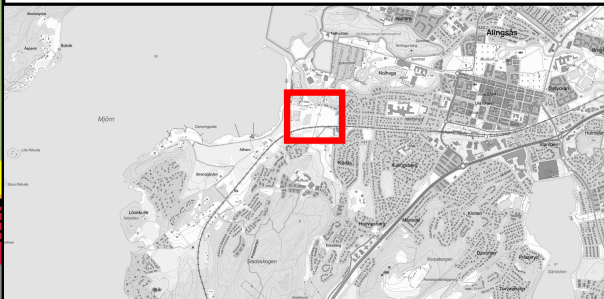


Utbredningskarta: Ljudnivå 1,5 m över mark, ej frifältsvärde. Upplösning: 5×5 m
Beräkningspunkter: Frifältsvärde vid fasad, våningplanet med högst ljudnivå
Plats: Västra Sörhaga, Alingsås
Källor: Väg- och järnvägstrafik
Situation: Nollalternativ

TECKENFÖRKLARING

- Befintliga bostäder
- Planerade bostäder
- Planerad förskola
- Övrig byggnad
- Befintlig bullerskyddsskärm
- Ljudnivå (frifältsvärde)

Översiktskarta



(A3) Skala 1:1500
0 5 10 20 30 40 50 m



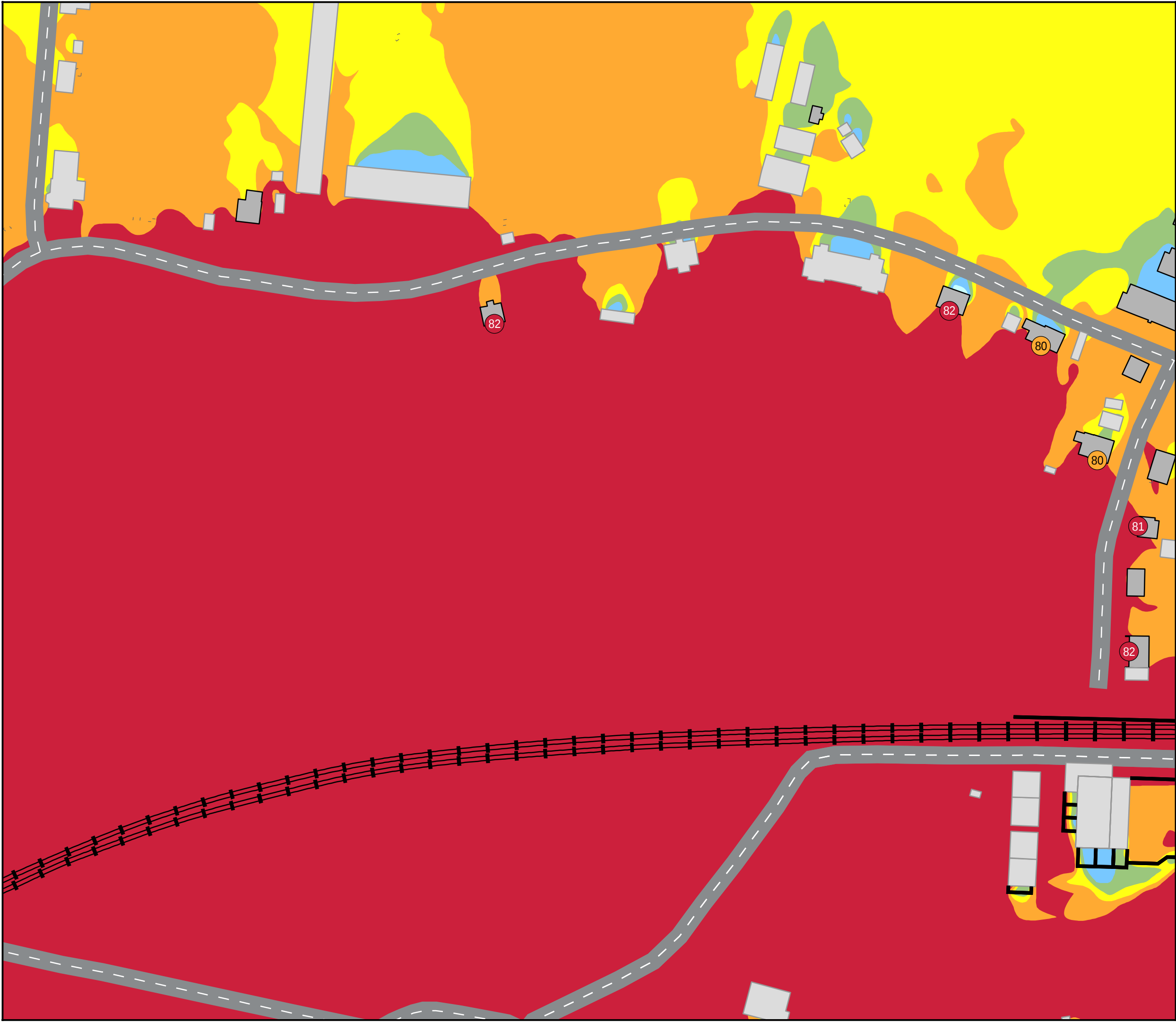
BESTÄLLARE
Alingsås kommun

HANDLÄGGARE
Nina Aguilera

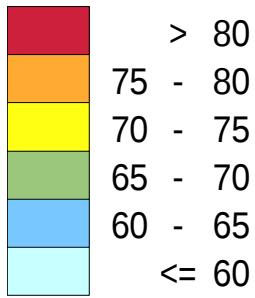
GRANSKAD AV
Josefin Grönlund

UPPDRAGSNUMMER
D0242925

DATUM
2025-06-27

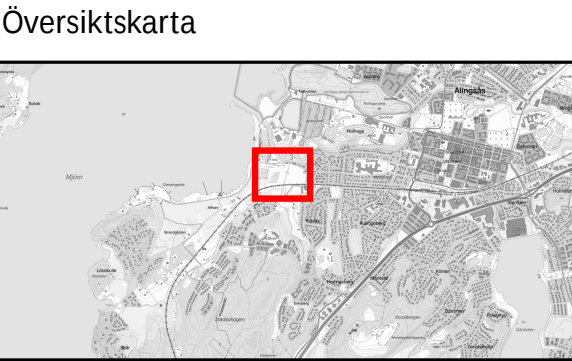


Bilaga 2 - Nollalternativ
Maximal ljudnivå, spårtrafik (dBA)



Utbredningskarta: Ljudnivå 1,5 m över mark, ej frifältsvärde. Upplösning: 5×5 m
Beräkningspunkter: Frifältsvärde vid fasad, våningplanet med högst ljudnivå
Plats: Västra Sörhaga, Alingsås
Källor: Järnvägstrafik
Situation: Nollalternativ

- TECKENFÖRKLARING
- Befintliga bostäder
 - Planerade bostäder
 - Planerad förskola
 - Övrig byggnad
 - Befintlig bullerskyddsskärm
 - Ljudnivå (frifältsvärde)



(A3) Skala 1:1500

0 5 10 20 30 40 50 m

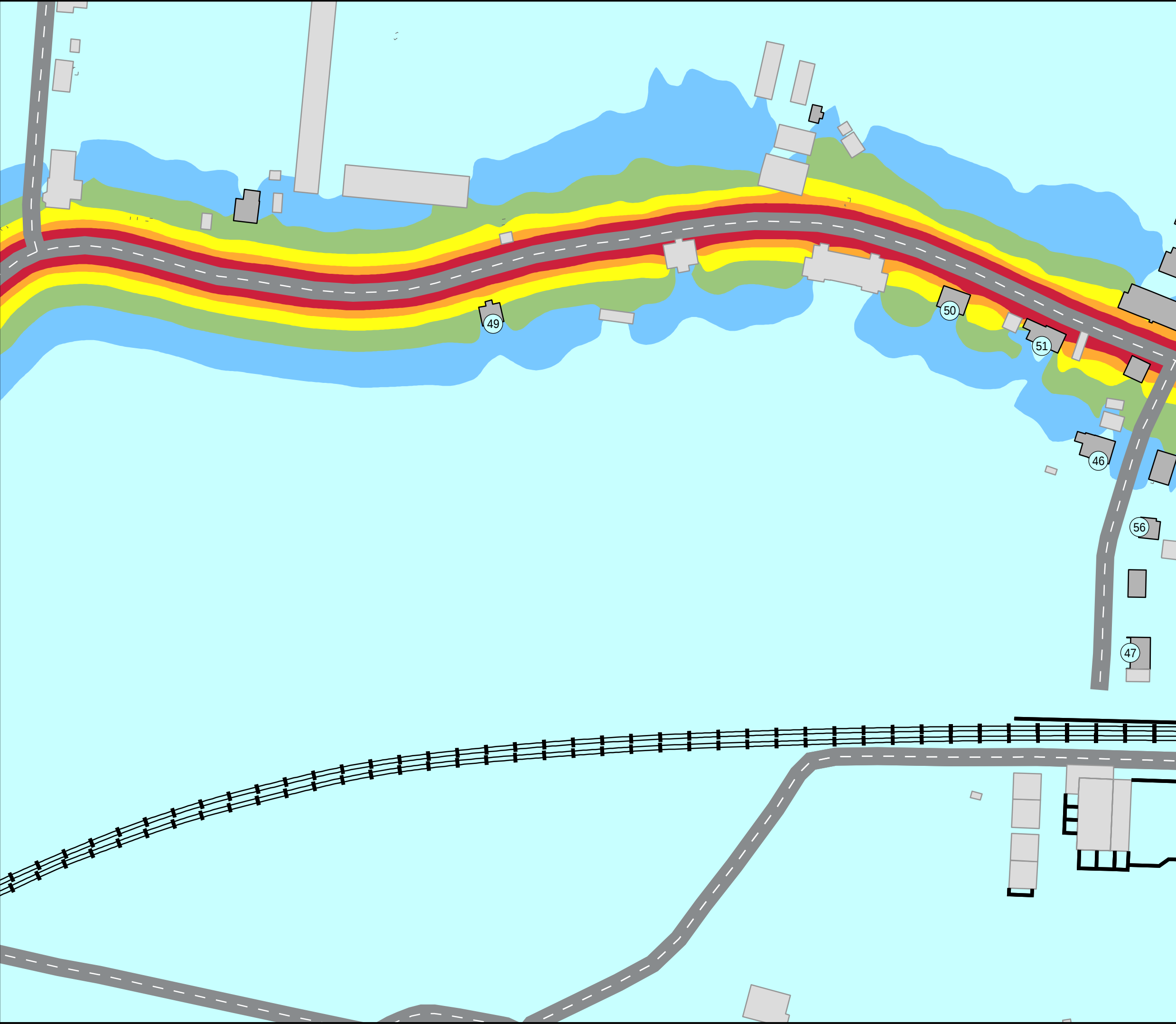
BESTÄLLARE
Alingsås kommun

HANDLÄGGARE
Nina Aguilera

GRANSKAD AV
Josefin Grönlund

UPPDRAGSNUMMER
D0242925

DATUM
2025-06-27



Bilaga 3 - Nollalternativ
Maximal ljudnivå väg, dag (dBA)

[Red]	> 80
[Orange]	75 - 80
[Yellow]	70 - 75
[Green]	65 - 70
[Blue]	60 - 65
[Cyan]	<= 60

Utbredningskarta: Ljudnivå 1,5 m över mark, ej frifältsvärde. Upplösning: 5×5 m
Beräkningspunkter: Frifältsvärde vid fasad, våningplanet med högst ljudnivå
Plats: Västra Sörhaga, Alingsås
Källor: Vägtrafik
Situation: Nollalternativ

TECKENFÖRKLARING

[Light Gray]	Befintliga bostäder
[Dark Gray]	Planerade bostäder
[Hatched]	Planerad förskola
[Light Gray]	Övrig byggnad
[Thick Black Line]	Befintlig bullerskyddsskärm
[Circle]	Ljudnivå (frifältsvärde)

Översiktskarta

(A3) Skala 1:1500
0 5 10 20 30 40 50 m

BESTÄLLARE
Alingsås kommun

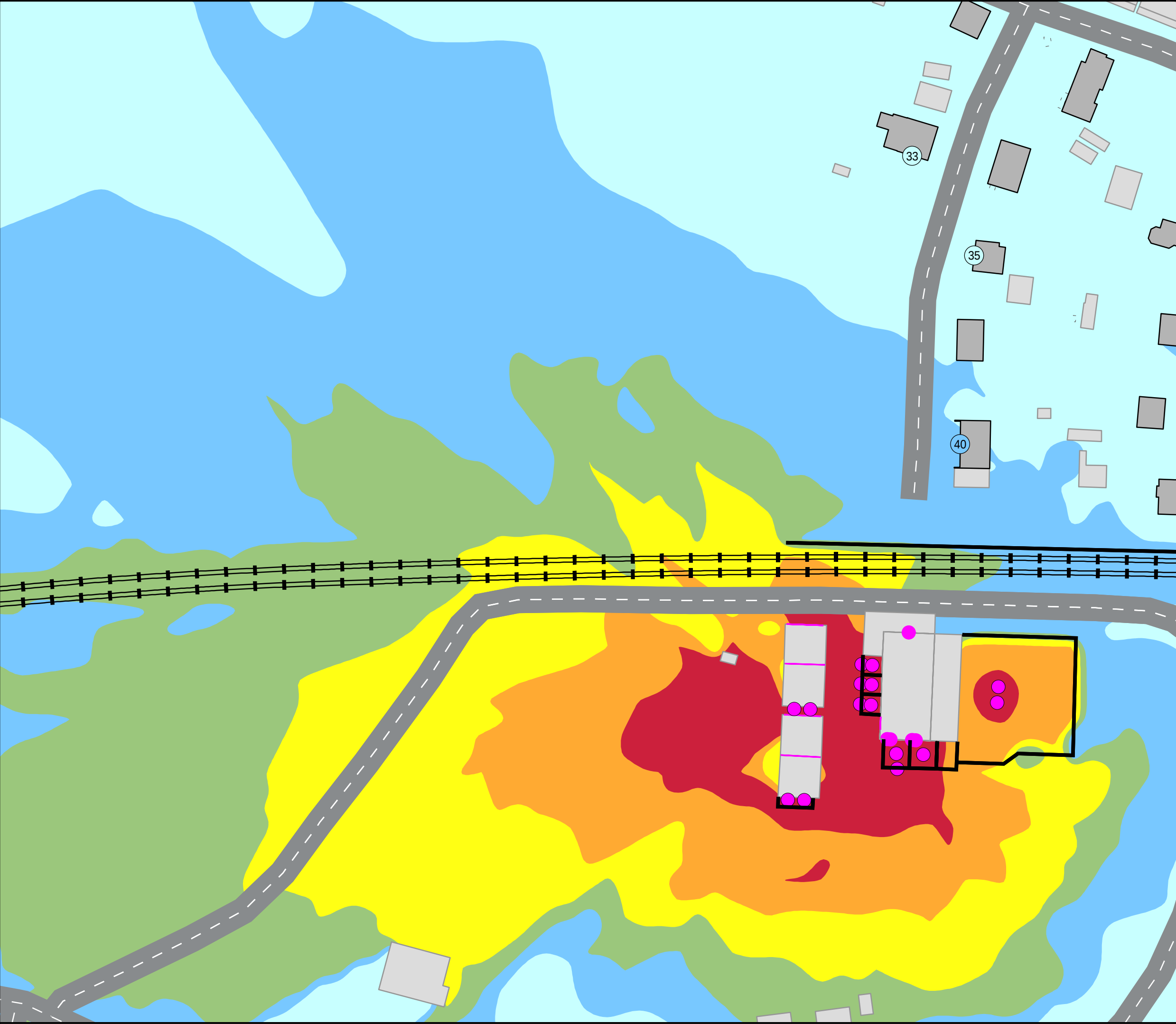
HANDLÄGGARE
Nina Aguilera

GRANSKAD AV
Josefin Grönlund

UPPDRAGSNUMMER
D0242925

DATUM
2025-06-27

efterklang: PART OF AFRY



Bilaga 4 - Nollalternativ
Dygnsekvivalent ljudnivå (dBA)

	> 55
	50 - 55
	45 - 50
	40 - 45
	35 - 40
	<= 35

Utbredningskarta: Ljudnivå 1,5 m över mark, ej frifältsvärde. Upplösning: 5×5 m
Beräkningspunkter: Frifältsvärde vid fasad, våningplanet med högst ljudnivå
Plats: Västra Sörhaga, Alingsås
Källor: Buller från omformarstation
Situation: Nollalternativ

TECKENFÖRKLARING

	Befintliga bostäder
	Planerade bostäder
	Övrig byggnad
	Befintlig bullerskyddsskärm
	Punktljudkälla
	Arealjudkälla
	Ljudnivå (frifältsvärde)

Översiktskarta

(A3) Skala 1:1000

0 5 10 20 30 40 50 m

BESTÄLLARE
Alingsås kommun

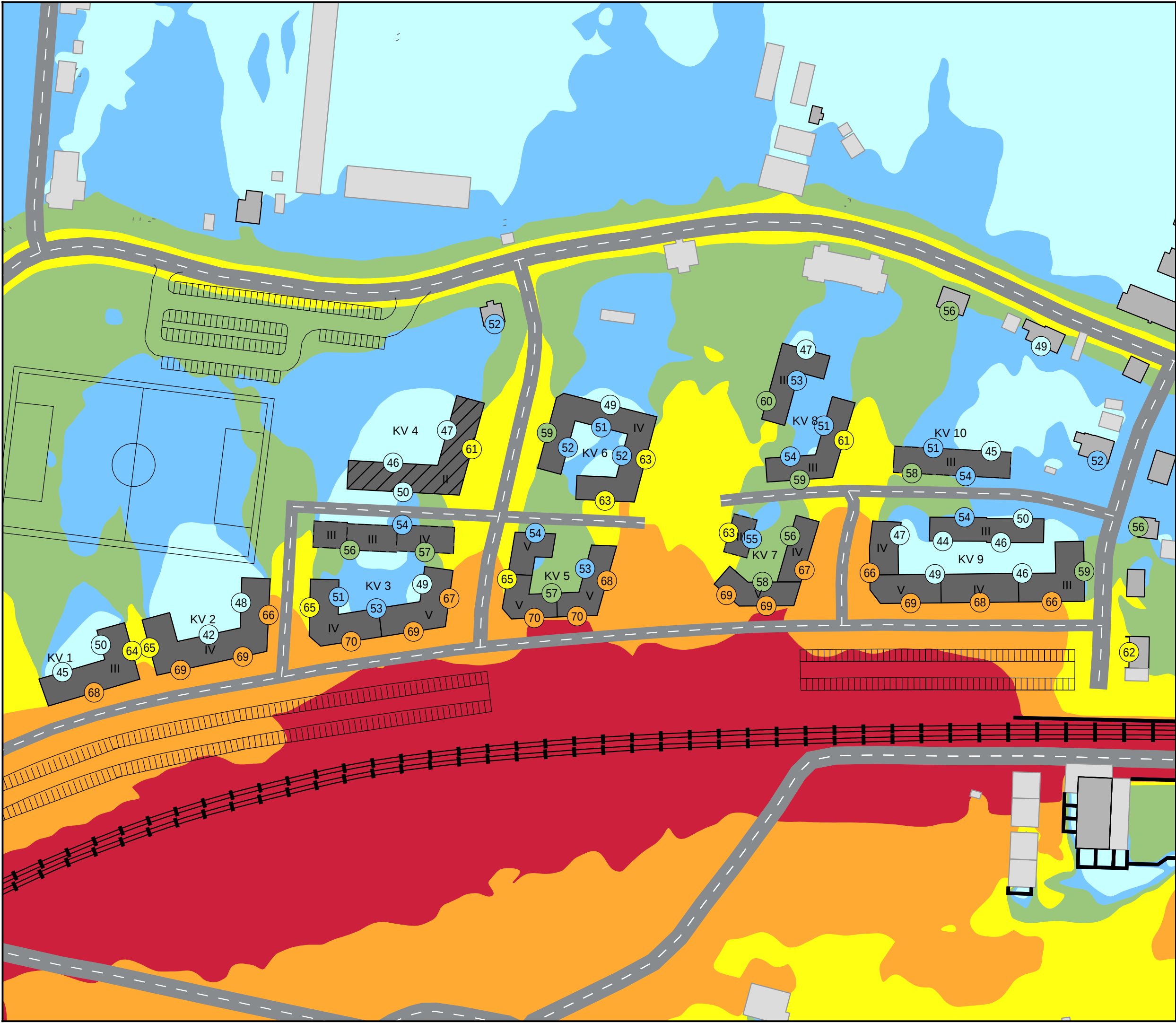
HANDLÄGGARE
Nina Aguilera

GRANSKAD AV
Josefin Grönlund

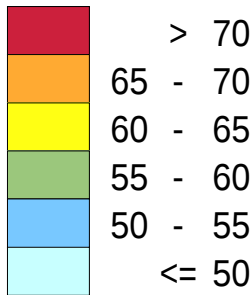
UPPDRAGSNUMMER
D0242925

DATUM
2025-06-27

efterklang: | PART OF AFRY



Bilaga 5 - Planförslag
Dygnsekvivalent ljudnivå (dBA)

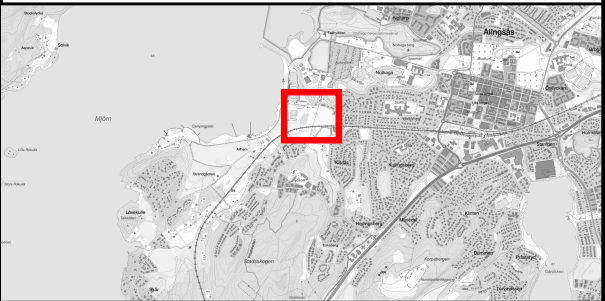


Utbredningskarta: Ljudnivå 1,5 m över mark, ej frifältsvärde. Upplösning: 5x5 m
Beräkningspunkter: Frifältsvärde vid fasad, våningplanet med högst ljudnivå
Plats: Västra Sörhaga, Alingsås
Källor: Väg- och järnvägstrafik
Situation: Planförslag

TECKENFÖRKLARING

- Befintliga bostäder
- Planerade bostäder
- Planerad förskola
- Övrig byggnad
- Befintlig bullerskyddsskärm
- Ljudnivå (frifältsvärde)

Översiktskarta



(A3) Skala 1:1500
0 5 10 20 30 40 50 m



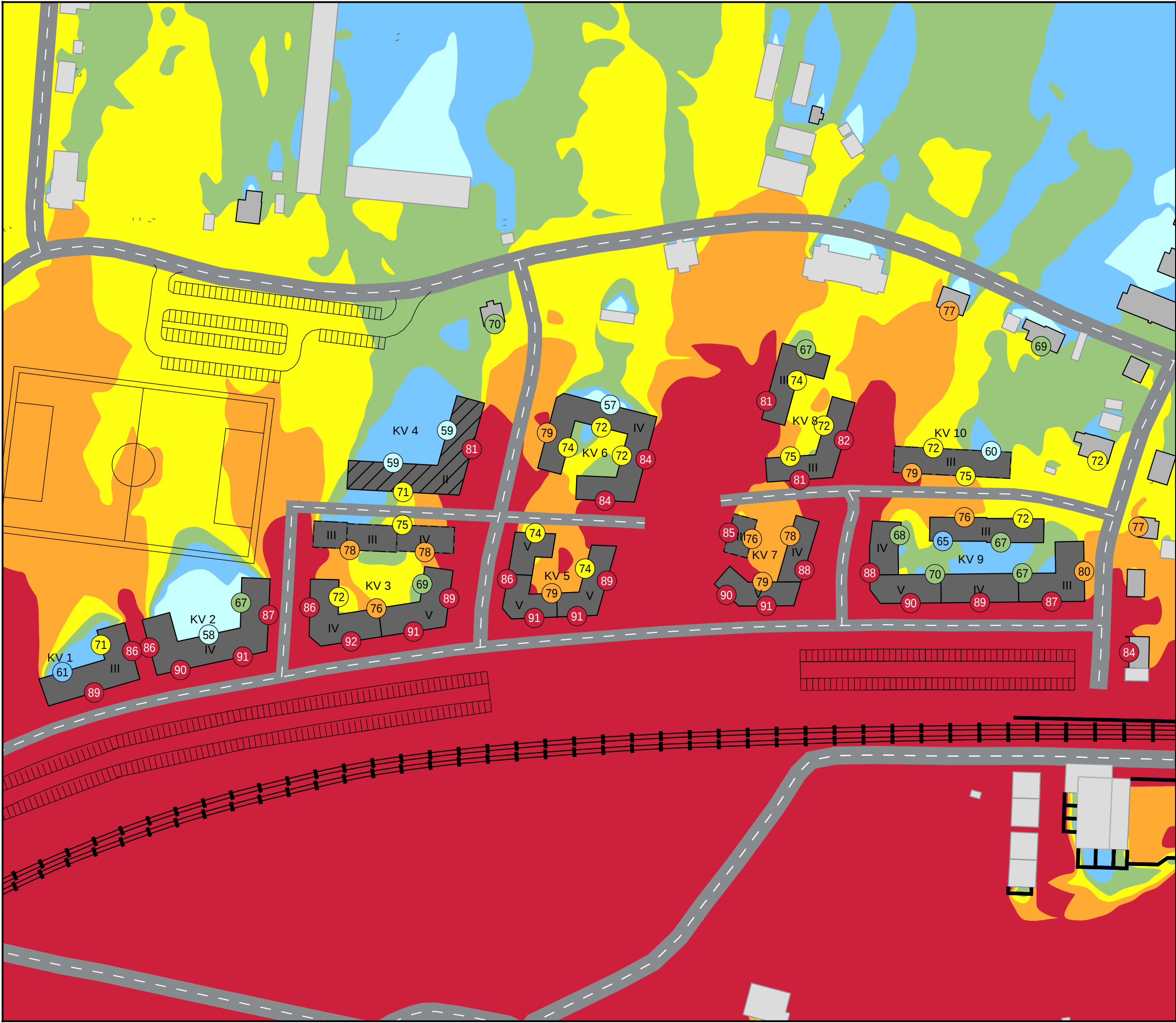
BESTÄLLARE
Alingsås kommun

HANDLÄGGARE
Nina Aguilera

GRANSKAD AV
Josefin Grönlund

UPPDRAGSNUMMER
D0242925

DATUM
2025-09-19



Bilaga 6 - Planförslag

Maximal ljudnivå, spårtrafik (dBA)

> 80
75 - 80
70 - 75
65 - 70
60 - 65
<= 60

Utbredningskarta: Ljudnivå 1,5 m över mark, ej frifältsvärde. Upplösning: 5x5 m
Beräkningspunkter: Frifältsvärde vid fasad, våningplanet med högst ljudnivå
Plats: Västra Sörhaga, Alingsås
Källor: Järnvägstrafik
Situation: Planförslag

TECKENFÖRKLARING

	Befintliga bostäder
	Planerade bostäder
	Planerad förskola
	Övrig byggnad
	Befintlig bullerskyddsskärm
	Ljudnivå (frifältsvärde)

Översiktskarta

(A3) Skala 1:1500

0 5 10 20 30 40 50 m

BESTÄLLARE
Alingsås kommun

HANDLÄGGARE
Nina Aguilera

GRANSKAD AV
Josefin Grönlund

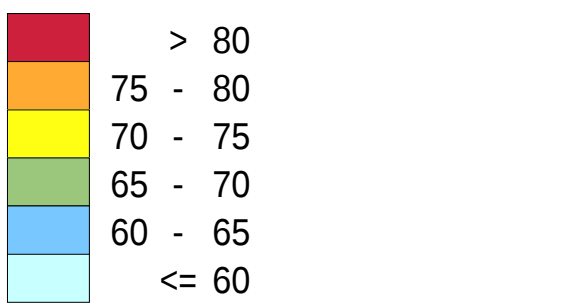
UPPDRAGSNUMMER
D0242925

DATUM
2025-09-19

efterklang: PART OF AFRY



Bilaga 7 - Planförslag
Maximal ljudnivå väg, dag (dBA)



Utbredningskarta: Ljudnivå 1,5 m över mark, ej frifältsvärde. Upplösning: 5x5 m
Beräkningspunkter: Frifältsvärde vid fasad, våningplanet med högst ljudnivå
Plats: Västra Sörhaga, Alingsås
Källor: Vägtrafik
Situation: Planförslag

- TECKENFÖRKLARING
- Befintliga bostäder
 - Planerade bostäder
 - Planerad förskola
 - Övrig byggnad
 - Befintlig bullerskyddsskärm
 - Ljudnivå (frifältsvärde)



(A3) Skala 1:1500
0 5 10 20 30 40 50 m

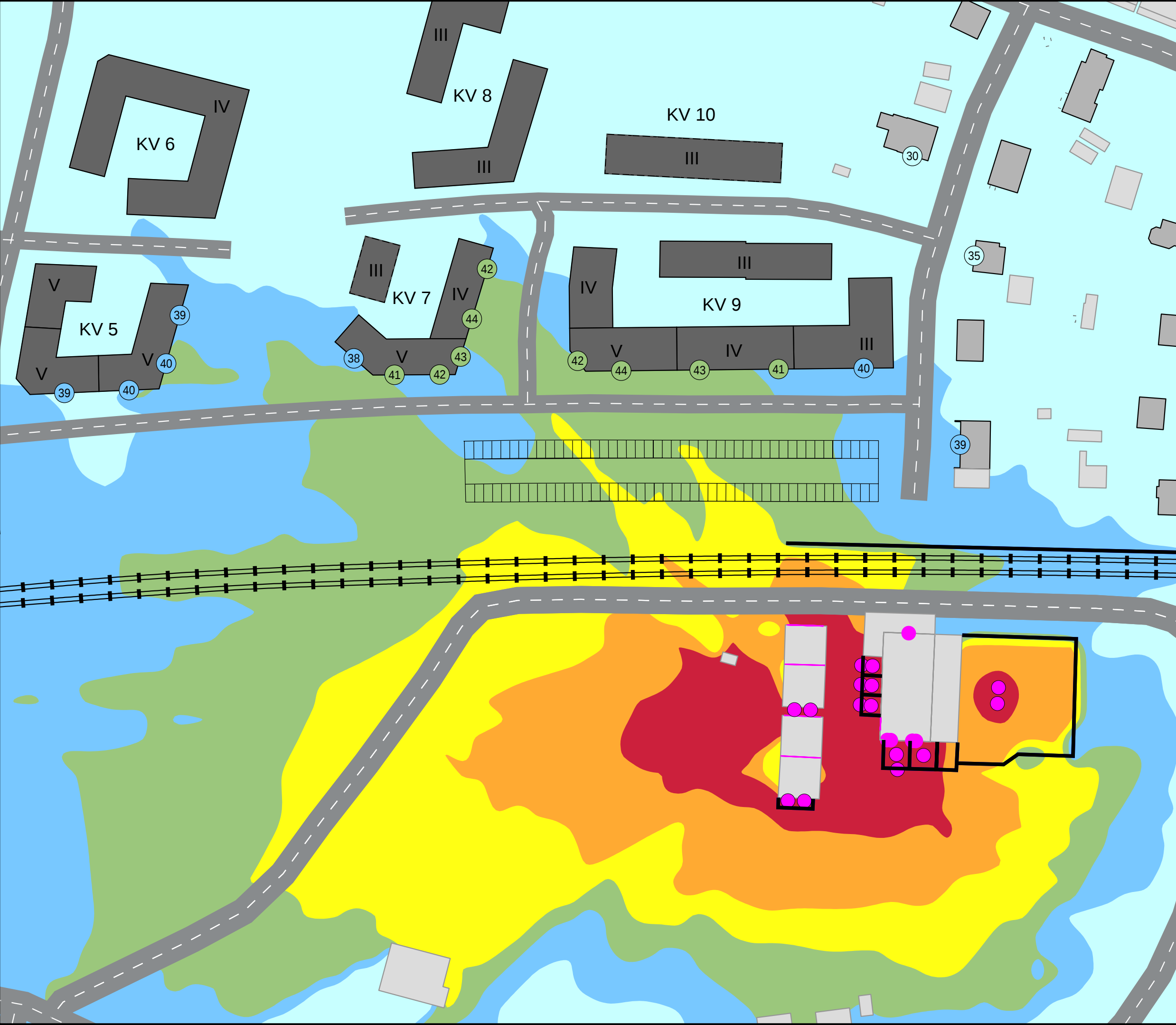
BESTÄLLARE
Alingsås kommun

HANDLÄGGARE
Nina Aguilera

GRANSKAD AV
Josefin Grönlund

UPPDRAGSNUMMER
D0242925

DATUM
2025-09-19



Bilaga 8 - Planförslag

Dygnsekvivalent ljudnivå (dBA)

> 55
50 - 55
45 - 50
40 - 45
35 - 40
<= 35

Utbredningskarta: Ljudnivå 1,5 m över mark, ej frifältsvärde. Upplösning: 5×5 m
Beräkningspunkter: Frifältsvärde vid fasad, våningplanet med högst ljudnivå
Plats: Västra Sörhaga, Alingsås
Källor: Buller från omformarstation
Situation: Planförslag

TECKENFÖRKLARING

- Befintliga bostäder
- Planerade bostäder
- Övrig byggnad
- Befintlig bullerskyddsskärm
- Punktljudkälla
- Arealjudkälla
- Ljudnivå (frifältsvärde)

Översiktskarta

(A3) Skala 1:1000

051020304050

m

BESTÄLLARE
Alingsås kommun

HANDLÄGGARE
Nina Aguilera

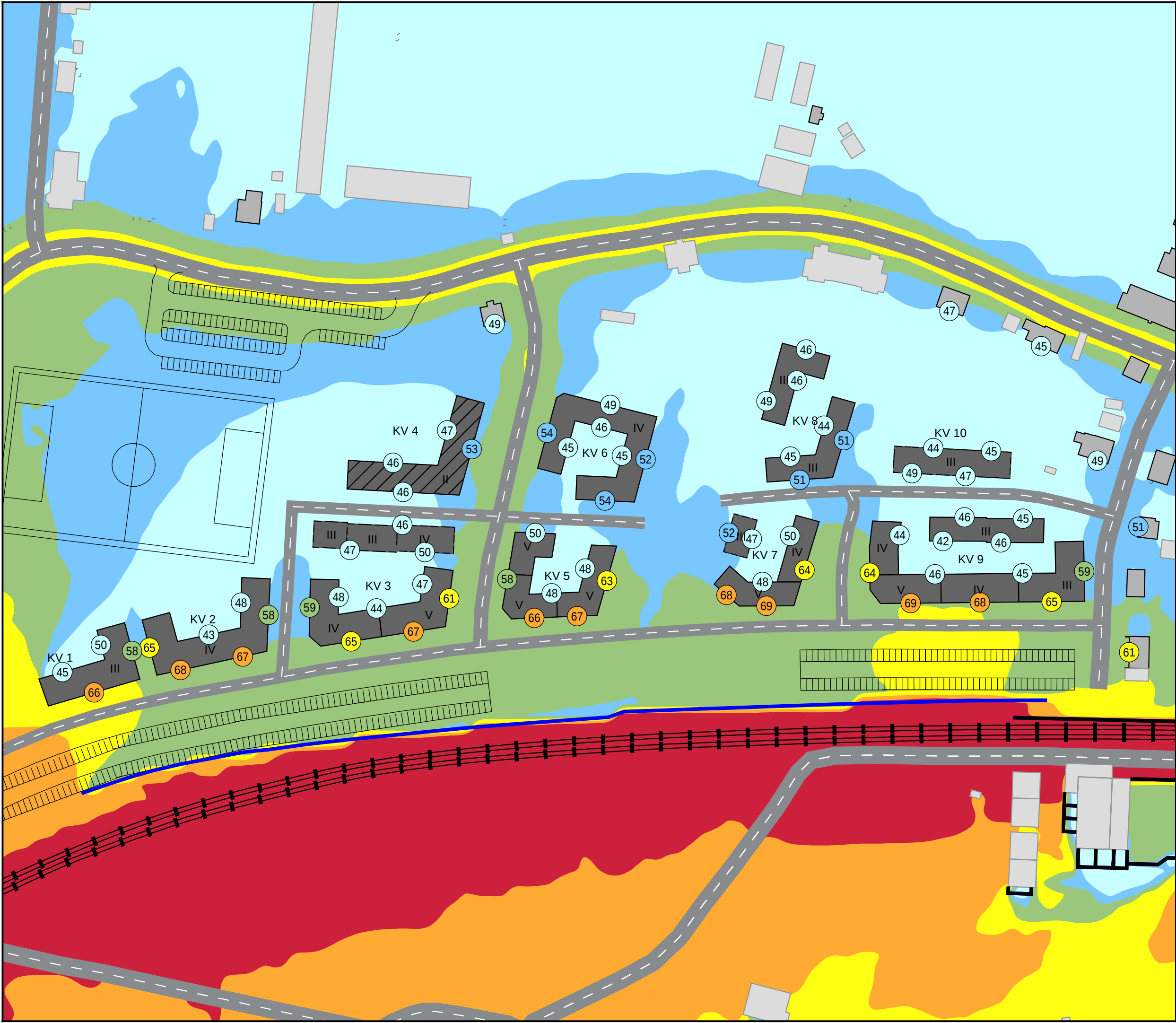
GRANSKAD AV
Josefin Grönlund

UPPDRAGSNUMMER
D0242925

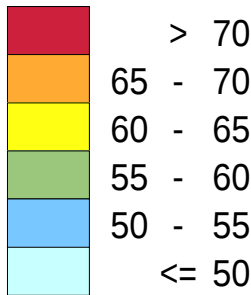
DATUM
2025-09-19

efterklang:

PART OF AFRY



Bilaga 9 - Åtgärdsförslag
Dygnsekvivalent ljudnivå (dBA)

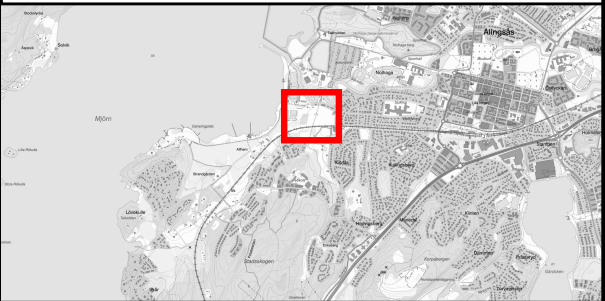


Utbredningskarta: Ljudnivå 1,5 m över mark, ej frifältsvärde. Upplösning: 5x5 m
Beräkningspunkter: Frifältsvärde vid fasad, våningplanet med högst ljudnivå
Plats: Västra Sörhaga, Alingsås
Källor: Väg- och järnvägstrafik
Situation: Åtgärdsförslag

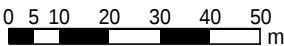
TECKENFÖRKLARING

- Befintliga bostäder
- Planerade bostäder
- Planerad förskola
- Övrig byggnad
- Befintlig bullerskyddsskärm
- Föreslagen bullerskyddsskärm
- Ljudnivå (frifältsvärde)

Översiktskarta



(A3) Skala 1:1500



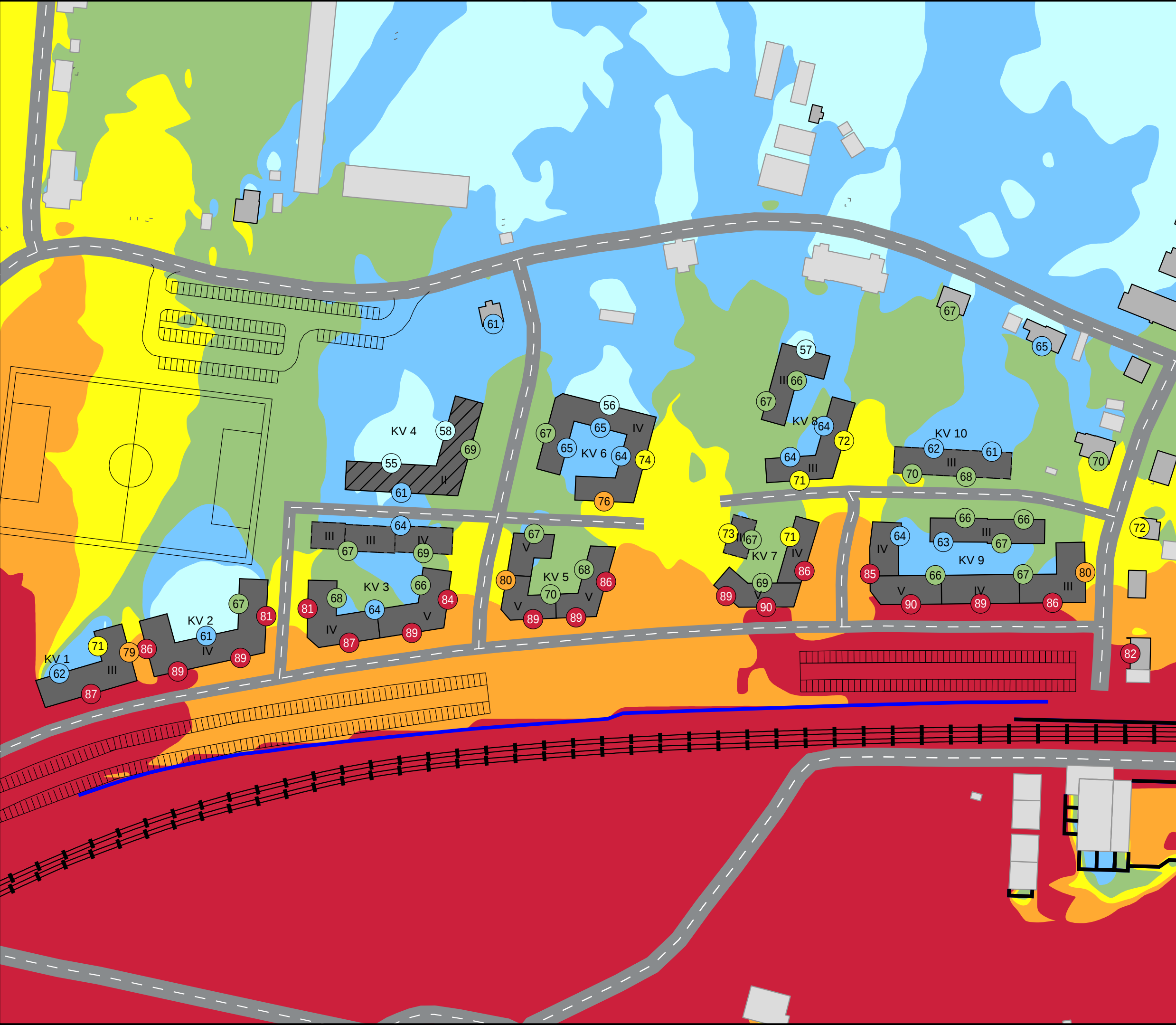
BESTÄLLARE
Alingsås kommun

HANDLÄGGARE
Nina Aguilera

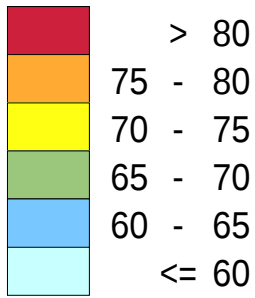
GRANSKAD AV
Josefin Grönlund

UPPDRAGSNUMMER
D0242925

DATUM
2025-09-19



Bilaga 10 - Åtgärdsförslag
Maximal ljudnivå, spårtrafik (dBA)



Utbredningskarta: Ljudnivå 1,5 m över mark, ej frifältsvärde. Upplösning: 5x5 m
Beräkningspunkter: Frifältsvärde vid fasad, våningplanet med högst ljudnivå
Plats: Västra Sörhaga, Alingsås
Källor: Järnvägstrafik
Situation: Åtgärdsförslag

- TECKENFÖRKLARING
- Befintliga bostäder
 - Planerade bostäder
 - Planerad förskola
 - Övrig byggnad
 - Befintlig bullerskyddsskärm
 - Föreslagen bullerskyddsskärm
 - Ljudnivå (frifältsvärde)



(A3) Skala 1:1500

0 5 10 20 30 40 50 m

BESTÄLLARE
Alingsås kommun

HANDLÄGGARE
Nina Aguilera

GRANSKAD AV
Josefin Grönlund

UPPDRAGSNUMMER
D0242925

DATUM
2025-09-19



Bilaga 11 - Åtgärdsförslag
Maximal ljudnivå väg, dag (dBA)

[Red]	> 80
[Orange]	75 - 80
[Yellow]	70 - 75
[Green]	65 - 70
[Blue]	60 - 65
[Light Blue]	<= 60

Utbredningskarta: Ljudnivå 1,5 m över mark, ej frifältsvärde. Upplösning: 5x5 m
Beräkningspunkter: Frifältsvärde vid fasad, våningplanet med högst ljudnivå
Plats: Västra Sörhaga, Alingsås
Källor: Vägtrafik
Situation: Åtgärdsförslag

TECKENFÖRKLARING

[Grey]	Befintliga bostäder
[Dark Grey]	Planerade bostäder
[Hatched]	Planerad förskola
[Light Grey]	Övrig byggnad
[Black Line]	Befintlig bullerskyddsskärm
[Blue Line]	Föreslagen bullerskyddsskärm
[Circle]	Ljudnivå (frifältsvärde)

Översiktskarta

(A3) Skala 1:1500
0 5 10 20 30 40 50 m

BESTÄLLARE
Alingsås kommun

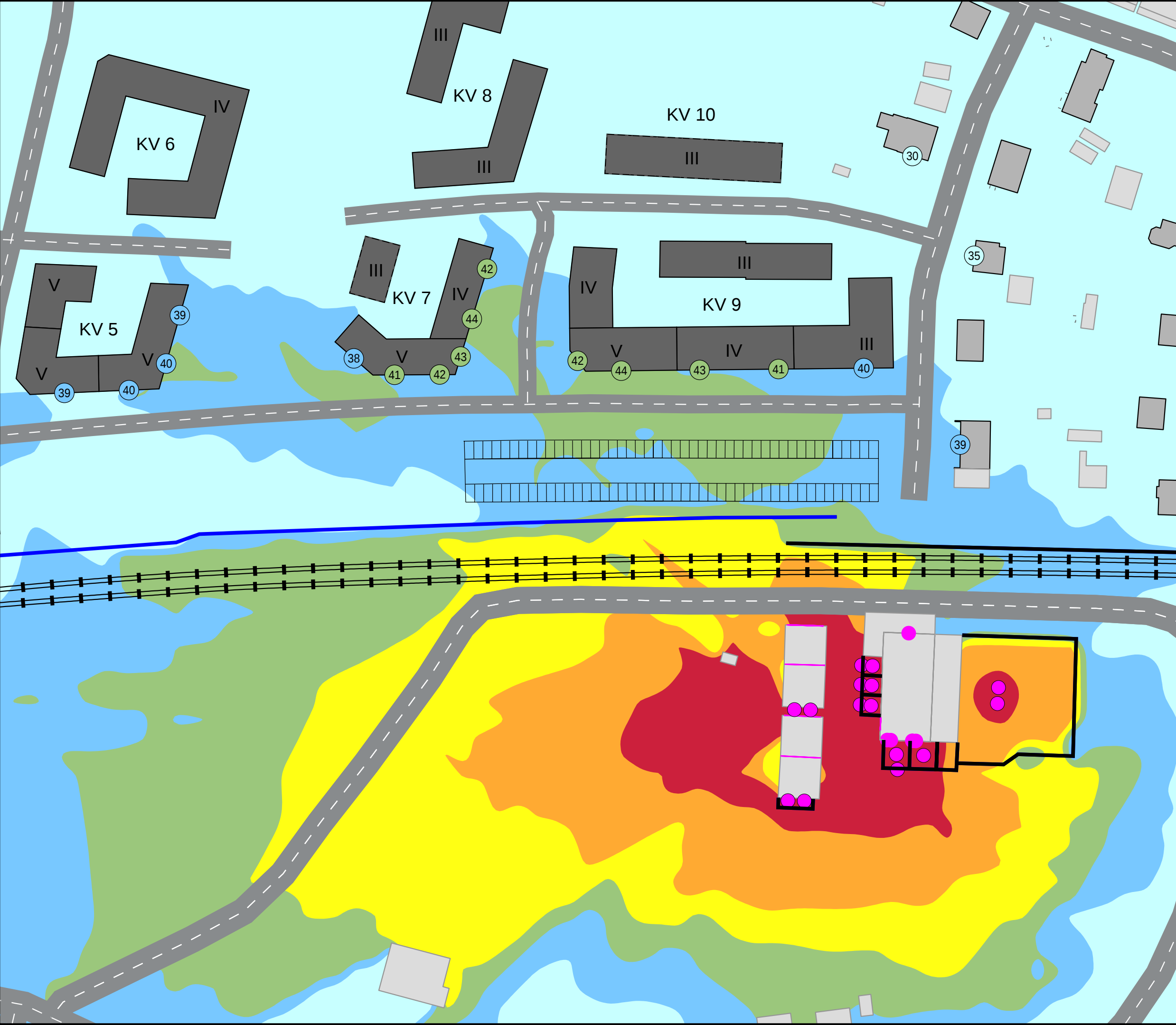
HANDLÄGGARE
Nina Aguilera

GRANSKAD AV
Josefin Grönlund

UPPDRAGSNUMMER
D0242925

DATUM
2025-09-19

efterklang: PART OF AFRY



Bilaga 12 - Åtgärdsförslag

Dygnsekvivalent ljudnivå (dBA)

> 55
50 - 55
45 - 50
40 - 45
35 - 40
<= 35

Utbredningskarta: Ljudnivå 1,5 m över mark, ej frifältsvärde. Upplösning: 5×5 m
Beräkningspunkter: Frifältsvärde vid fasad, våningplanet med högst ljudnivå
Plats: Västra Sörhaga, Alingsås
Källor: Buller från omformarstation
Situation: Åtgärdsförslag

TECKENFÖRKLARING

- Befintliga bostäder
- Planerade bostäder
- Övrig byggnad
- Befintlig bullerskyddsskärm
- Punktljudkälla
- Arealjudkälla
- Föreslagen bullerskyddsskärm
- Ljudnivå (frifältsvärde)

Översiktskarta

(A3) Skala 1:1000

0

5

10

20

30

40

50

m

BESTÄLLARE

Alingsås kommun

HANDLÄGGARE

Nina Aguilera

GRANSKAD AV

Josefin Grönlund

UPPDRAGSNUMMER

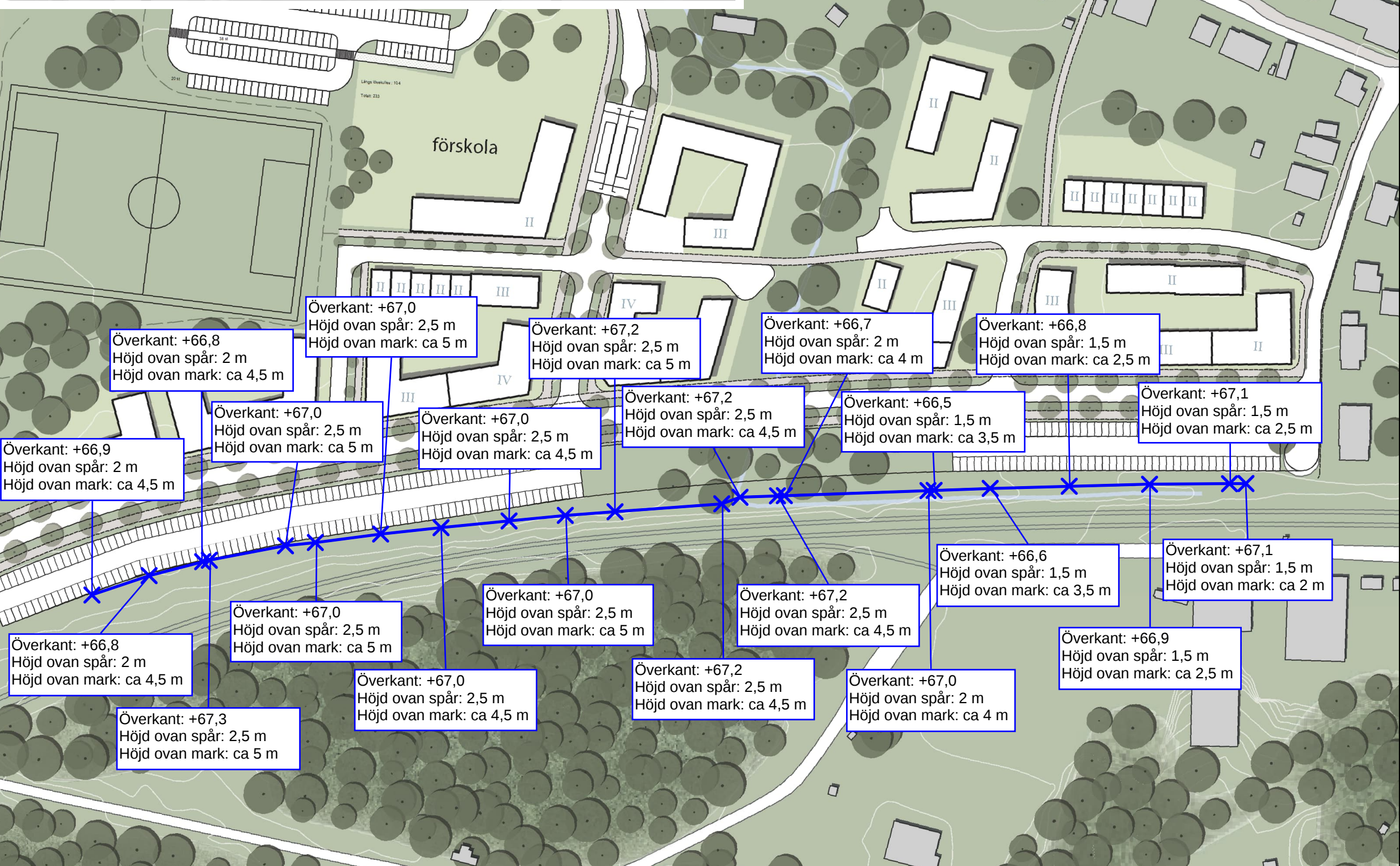
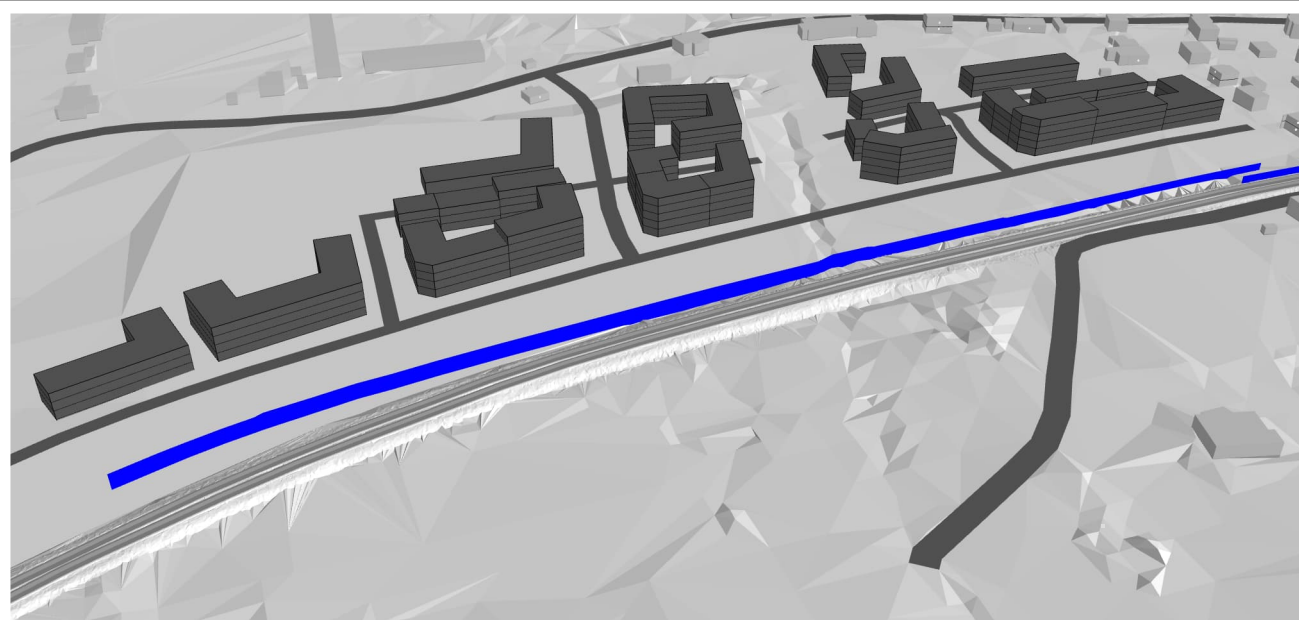
D0242925

DATUM

2025-09-19

efterklang:

PART OF AFRY



Bilaga 13 - Åtgärdsförslag

Redovisning av föreslagen bullerskyddsskärm i 3D samt med höjd ovan spår och befintlig mark.

TECKENFÖRKLARING

✕ Bullerskyddsskärm

Översiktskarta



(A3) Skala 1:1500

0 5 10 20 30 40 50 m



BESTÄLLARE
Alingsås kommun

HANDLÄGGARE
Nina Aguilera

GRANSKAD AV
Josefin Grönlund

UPPDRAGSNUMMER
D0242925

DATUM
2025-09-19

Beräkningsparametrar

Uppdragsnummer:	D0242529
Upprättad av:	Nina Aguilera
Kvalitetsgranskare:	Josefin Grönlund
Projektnamn:	Detaljplan Västra Sörhaga

Bilaga 14 – Beräkningsförutsättningar

Beräkningsmodell	
Byggnader	
Reflection loss:	1 dB
Height of 1. Receiver above GF:	2 m
Height of floors:	3 m
Terrängmodell - filtrering	
Grid distance:	4 m
Max. point distance:	80 m
Maximum height difference to original points:	0,3 m
Använda impedansklasser:	
	

Beräkningsparametrar

Vägar	
Antal emissionslinjer:	2
Vägyta:	ABS 16 (SE 2024)
Antal axlar för kategori 3-fordon	4
Spår	
Korrektion för växlar/bro/skarvspår	Bro
Placering av korrektioner: Korrektion +3 dB, tillämpas på brons längd: 	
Beräkningsinställningar	
Grid Noise Map	
Reflection order:	3
Maximum reflection distance to receiver:	200 m
Maximum reflection distance to source:	100 m
Search radius:	1000 m
Allowed tolerance:	0,1 dB
Create ground effect areas from road surfaces:	Ja
Treat roads as terrain following:	Nej
5 dB bonus for railway is set:	Nej
Grid space	5 m
Height above ground	1,5 m
Grid interpolation	
Field size =	9x9
Min/Max =	10 dB

Beräkningsparametrar

Difference =	0,2 dB
Limit level=	40 dB
Standards	
Road	
Emission according to:	Nord2000 Road
Road gradient limited to:	30 %
Side diffraction:	Disabled
Environment	
Air pressure:	1013,0 mbar
rel. Humidity:	70 %
Temperature:	15 °C
Meteo parameters:	p=100,0% z0=0,03 m zU=10,0 m u=1,5+/-0,50 m/s Dir=downwind (src->rec) dT/dz=0,00+/-0,00 K/m Cw2=0,12 m ⁴ /3/s ² Ct2=0,008 K/s ² pAir=0,00 mbar
Railway	
Emission according to:	Nord2000 Road
Air absorption:	ISO 9613-1
Side diffraction:	Disabled
Environment	
Air pressure:	1013,0 mbar
rel. Humidity:	70 %
Temperature:	15 °C
Meteo parameters:	p=100,0% z0=0,03 m zU=10,0 m u=1,5+/-0,50 m/s Dir=downwind (src->rec) dT/dz=0,00+/-0,00 K/m Cw2=0,12 m ⁴ /3/s ² Ct2=0,008 K/s ² pAir=0,00 mbar
Lmax	$L_{max} = L_{maxF} = L_{maxM} + 3 - 2 * \log(d/10)$
Façade Noise map	
Reflection order:	3
Maximum reflection distance to receiver:	200 m
Maximum reflection distance to source:	100 m
Search radius:	2000 m
Allowed tolerance:	0,1 dB
Create ground effect areas from road surfaces:	Ja
Treat roads as terrain following:	Nej
5 dB bonus for railway is set:	Nej
Distance to facade:	0,01 m

Beräkningsparametrar

Reflection of "own" facade is suppressed	Ja
Standards	
Road	
Emission according to:	Nord2000 Road
Road gradient limited to:	30 %
Side diffraction:	Disabled
Environment	
Air pressure:	1013,0 mbar
rel. Humidity:	70 %
Temperature:	15 °C
Meteo parameters:	p=100,0% z0=0,03 m zU=10,0 m u=1,5+/-0,50 m/s Dir=downwind (src->rec) dT/dz=0,00+/-0,00 K/m Cw2=0,12 m ⁴ /3/s ² Ct2=0,008 K/s ² pAir=0,00 mbar
Railway	
Emission according to:	Nord2000 Road
Air absorption:	ISO 9613-1
Side diffraction:	Disabled
Environment	
Air pressure:	1013,0 mbar
rel. Humidity:	70 %
Temperature:	15 °C
Meteo parameters:	p=100,0% z0=0,03 m zU=10,0 m u=1,5+/-0,50 m/s Dir=downwind (src->rec) dT/dz=0,00+/-0,00 K/m Cw2=0,12 m ⁴ /3/s ² Ct2=0,008 K/s ² pAir=0,00 mbar
Lmax	Lmax = LmaxF = LmaxM + 3 - 2 * log(d/10)
Single Point Sound	
Reflection order:	3
Maximum reflection distance to receiver:	200 m
Maximum reflection distance to source:	100 m
Search radius:	1000 m
Allowed tolerance:	0,1 dB
Create ground effect areas from road surfaces:	Ja
Treat roads as terrain following:	Nej
5 dB bonus for railway is set:	Nej
Reflection of "own" facade is suppressed	Ja
Reflections of objects from "own" property suppressed	Nej

Beräkningsparametrar

Standards	
Road	
Emission according to:	Nord2000 Road
Road gradient limited to:	30 %
Side diffraction:	Disabled
Environment	
Air pressure:	1013,0 mbar
rel. Humidity:	70 %
Temperature:	15 °C
Meteo parameters:	p=100,0% z0=0,03 m zU=10,0 m u=1,5+/-0,50 m/s Dir=downwind (src->rec) dT/dz=0,00+/-0,00 K/m Cw2=0,12 m ⁴ /3/s ² Ct2=0,008 K/s ² pAir=0,00 mbar
Railway	
Emission according to:	Nord2000 Road
Air absorption:	ISO 9613-1
Side diffraction:	Disabled
Environment	
Air pressure:	1013,0 mbar
rel. Humidity:	70 %
Temperature:	15 °C
Meteo parameters:	p=100,0% z0=0,03 m zU=10,0 m u=1,5+/-0,50 m/s Dir=downwind (src->rec) dT/dz=0,00+/-0,00 K/m Cw2=0,12 m ⁴ /3/s ² Ct2=0,008 K/s ² pAir=0,00 mbar
Lmax	$L_{max} = L_{maxF} = L_{maxM} + 3 - 2 * \log(d/10)$