

PM Buller

Färgaren

Bullerutredning till tillståndsansökan för
vattenverksamhet



Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskad	Godkänd av
1	2023-04-05	Slutversion	Elias Zinad	Elias Zinad
2	2023-06-20	Reviderad. Tillagt beräkningsresultat från bergborring med lokal bullerskyddsskärm och skillnad i antal överskridanden med ett 5 dB tillägg på Naturvårdsverkets riktvärden. Slutversion.	Elias Zinad	Elias Zinad

Sweco Sverige AB	556767-9849
Uppdrag	Färgaren tillståndsansökan
Uppdragsnummer	30053613
Kund	Sveriges Geologiska Undersökning
Upprättad av	Man-Shin Tan
Datum	2023-06-20
Dokumentreferens	pm bullerutredning färgaren v2_20230626

Innehållsförteckning

1	Bakgrund och uppdrag	6
2	Underlag	6
3	Arbetsmoment och beräkningsfall	7
4	Bedömningsgrunder	9
4.1	Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser (NFS 2004:15)	9
5	Beräkningsmetod.....	10
5.1	Byggnadsändamål	10
5.2	Beräkning av ljudnivåer inomhus	10
6	Resultat	11
7	Analys.....	11
7.1	Analys schaktningsområden	11
7.2	Analys bergborrning	12
7.3	Analys bullerskyddsåtgärd med 3-meter hög bullerskyddsskärm.....	12
7.4	Analys bullerskyddsåtgärd med 2-meter hög lokal bullerskyddsskärm vid bergborrning	12
7.5	Kostnad för bullerskyddsskärm	12
7.6	Analys 5 dB tillägg.....	13
7.7	Bullerskyddsåtgärder	14
8	Slutsats.....	15

Bilagor

Bilaga 1	Schaktningsområde 1 och lastbilstransporter – Ekvivalent ljudnivå, L_{Aeq}
Bilaga 2	Schaktningsområde 2 och lastbilstransporter – Ekvivalent ljudnivå, L_{Aeq}
Bilaga 3	Bergborrning och lastbilstransporter – Ekvivalent ljudnivå, L_{Aeq}
Bilaga 4	Schaktningsområde 1 och lastbilstransporter med 3-meter hög bullerskyddsskärm – Ekvivalent ljudnivå, L_{Aeq}
Bilaga 5	Schaktningsområde 2 och lastbilstransporter med 3-meter hög bullerskyddsskärm – Ekvivalent ljudnivå, L_{Aeq}
Bilaga 6	Bergborrning och lastbilstransporter med 3-meter hög bullerskyddsskärm – Ekvivalent ljudnivå, L_{Aeq}
Bilaga 7	Bergborrning och lastbilstransporter med 2-meter hög lokal bullerskyddsskärm – Ekvivalent ljudnivå, L_{Aeq} – norr om arbetsplatsen
Bilaga 8	Bergborrning och lastbilstransporter med 2-meter hög lokal bullerskyddsskärm – Ekvivalent ljudnivå, L_{Aeq} – väster om arbetsplatsen
Bilaga 9	Bergborrning och lastbilstransporter med 2-meter hög lokal bullerskyddsskärm – Ekvivalent ljudnivå, L_{Aeq} – söder om arbetsplatsen

Sammanfattning

En tidigare kemtvättsanläggning i Mariebo, sydväst om Jönköping centrum ska saneras med avseende på föroreningar i befintlig mark. Sweco har utfört en bullerutredning inför saneringsarbetet. Beräkningar har utförts enligt beräkningsmodellen General Prediction Method 2019 för industribuller i programmet SoundPlan version 8.2. I beräkningsprogrammet har en tredimensionell modell av området byggts upp. Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser NFS 2004:15 har använts som underlag till bedömning av resultat. I arbetsområdet kommer lastbilstransporter, schaktning, bergborrning och termisk sanering ske. Tiden för schaktningsarbetet och borrarbetet beräknas till 40 arbetsdagar. Enligt Naturvårdsverkets riktlinjer bör 5 dB högre värden på ljudnivå kunna tillåtas om varaktigheten på arbetsmomenten underskrider två månader.

Lastbilstransporter till och från arbetsområdet har liten bullerpåverkan på närliggande bostäder. Byggnader närmast arbetsområdet berörs främst av schaktnings- och bergborrningsljudet från arbetsområdet.

När schaktningsarbete pågår kommer ljudnivån utomhus överskridas för ett 10-tal bostäder. Ljudnivån inomhus kommer att överskridas för en bostad. Med en 3-meter hög bullerskyddsskärm placerad på arbetsområdets gräns, kommer ljudnivån utomhus överskridas för ett 10-tal bostäder. Bostaden som hade överskridande av riktvärde inomhus får godkänd ljudnivå inomhus med bullerskyddsskärm.

Vid bergborrning utan bullerskyddsåtgärder, överskrider ljudnivån inomhus för 6 bostäder och ljudnivån utomhus överskrider för ett 40-tal bostäder. Med 5 dB tillägg på riktvärdet vid bergborrning får 1 bostad överskridande av riktvärde inomhus och ett 20-tal bostäder får överskridande av riktvärde utomhus.

Med en 3-meter hög bullerskyddsskärm överskrider 2 bostäder riktvärde inomhus och ett 30-tal bostäder överskrider riktvärde utomhus. Med 5 dB tillägg på riktvärden innehåller samtliga bostäder riktvärdet inomhus och ett 10-tal färre bostäder överskrider riktvärdet utomhus.

Med en 2-meter hög lokal bullerskyddsskärm innehåller alla bostäder ljudnivån inomhus i beräknade beräkningsfall. Ljudnivån utomhus överskrider för 6 till 11 bostäder med lokal bullerskyddsskärm. Samtliga bostäder innehåller ljudnivån inomhus med 5 dB tillägg. d.v.s. ingen förändring med tillägget. Vid den norra, västra respektive södra delen av arbetsområdet får 3, 6 respektive 3 bostäder överskridanden av riktvärde utomhus med ett 5 dB tillägg på riktvärden, vid jämförelse från 6, 11 och 7 bostäder utan tillägget.

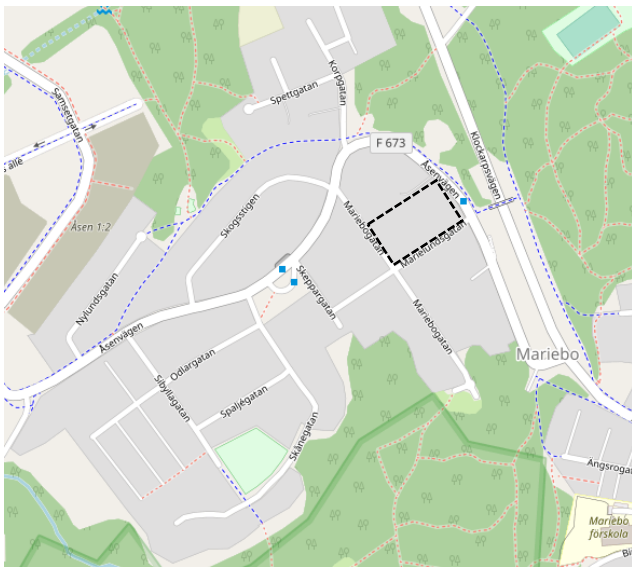
Lokala/flyttbara bullerskyddsskärmar är mer kostnadseffektiva än en fast bullerskyddsskärm runt arbetsområdet och kan användas nära källan. Den lokala bullerskyddsskärmen sänker ljudnivån utomhus för många bostäder och alla bostäder innehåller riktvärde inomhus (på de beräknade placeringarna). Den flyttbara skärmen ställer krav på monteringen, för att önskad effekt ska uppnås. Den kan även utgöra praktiska hinder i arbetet som gör att arbetstiden blir längre och bullertiden ökar för boenden.

Vid termisk sanering bör bullerskyddsskärm installeras runt fläktarna, samt vakuumpumpar, kylare och andra bullrande källor byggas in i bullerdämpande containers.

1 Bakgrund och uppdrag

En tidigare kemtvättsanläggning i Mariebo, sydväst om Jönköping centrum ska saneras med avseende på föroreningar i befintlig mark. Sweco har utfört en bullerutredning av saneringsarbetet.

Utredningen ska beräkna ekvivalenta ljudnivåer för bullrande arbetsmoment och förutse bullerpåverkan i samband med saneringsarbetet. Arbetsområdet visas i Figur 1. I arbetsområdet kommer följande arbetsmoment ske: lastbilstransporter, schaktning, bergborrning och termisk sanering av källområde. Arbetsmomenten kommer ha en bullerpåverkan på närliggande område.



Figur 1. Ungefärlig placering av arbetsområdet. Källa openstreetmap.org

2 Underlag

Underlag som använts vid utredningen består av kartmaterial, ljudkällor och dokument listade nedan. Kartmaterial bestående av terrängmodell, markens hårdhet, befintliga byggnader och byggnadshöjder har inhandlats från Metria, 2023-03-16. Underlag som har använts för ljudkällor (ljudeffekt och spektrum) kommer ifrån rapporten "TUBA PM, Akustik - Samordning av indata till byggbullerberäkningar, Tyréns, 2016-06-10" samt rapporten "Sanering av tidigare kemtvätt inom Kv. Järnsågen, Trollhättan, Beräkning av buller från saneringsarbeten, ÅF, 2014-08-22" vilket är en tidigare bullerutredning på liknande arbete som nu ska utföras vid Färgaren.

Övriga underlag:

- 598684 Rapport Byggbuller Halvorstorp 140822.pdf

Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser NFS 2004:15 har använts som underlag till bedömning av resultat.

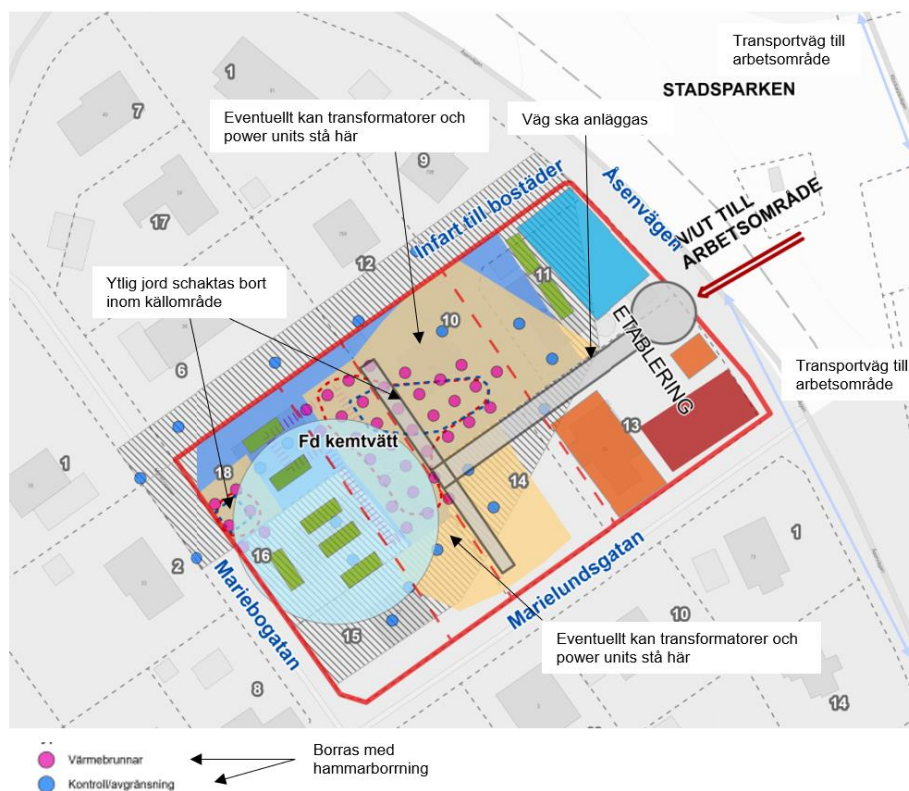
Nedan redovisas en sammanfattning av arbetsbeskrivningen, arbetsområdet och ljudkällorna.

Sammanfattning:

Arbetet kommer bestå av förberedelse, genomförande och återställning. Under förberedelsefasen kommer all vegetation schaktas bort och befintlig mark jämnas av. Arbetet beräknas pågå i 10 arbetsdagar. Transporter av maskiner och utrustning kommer att ske till och från arbetsområdet. Antalet transporter beräknas till 155 stycken, där återställning är inkluderad i antalet. Borrmaskiner kommer borra ner till nivåer där föroreningar finns. Det kommer borraras cirka 50-60 brunnar. I brunnarna kommer sedan termisk sanering att utföras. Arbetstiden för borrarbetet beräknas till 30 arbetsdagar.

För den termiska saneringen kommer ett antal transformatorer och "power units" behövas. Behovet bedöms till 3 stycken av varje enhet, d.v.s. 6 enheter.

Vid återställningsarbetet kommer schaktning ske av uppställningsytor och borttagen växtjord kommer läggas tillbaka. Figur 2 visar arbetsområdet och ljudkällornas placering.



Figur 2. Arbetsområdet och ljudkällornas placering

3 Arbetsmoment och beräkningsfall

Lastbilstransporter planeras utföras samtidigt som schaktning och bergbörning, men schaktning och börning kommer inte utföras samtidigt. När termisk sanering pågår, utförs inget annat arbetsmoment. Termisk sanering planeras

utföras dygnet runt efter schaktning och bergborrning har utförts. Följande beräkningsfall har beräknats:

Beräkningsfall 1: Schaktning och lastbilstransporter

Beräkningsfall 2: Schaktning och lastbilstransporter med 3-meter hög bullerskyddsskärm på arbetsområdets gräns

Beräkningsfall 3: Bergborrning och lastbilstransporter

Beräkningsfall 4: Bergborrning och lastbilstransporter med 3-meter hög bullerskyddsskärm på arbetsområdets gräns

Beräkningsfall 5: Bergborrning och lastbilstransporter med 2-meter hög lokal bullerskyddsskärm på tre olika placeringar.

Två typer av bullerskyddsskärmar har beräknats. Den första bullerskyddsskärmen är 3-meter hög och ligger på arbetsområdets gräns. Längden är cirka 317 meter och placeringen visas i Bilaga 4.

Den andra bullerskyddsskärmen är 2-meter hög och omringar bullerkällan (lokal/flyttbar bullerskyddsskärm). I beräkningarna är den lokala bullerskyddsskärmen placerad 5 meter från ljudkällan. Längden är 30 meter. Placeringarna visas i Bilaga 7 till 9.

Tabell 1 visar arbetsmomenten som ingår i utredningen.

Tabell 1. Arbetsmoment med ljudeffektnivå och antaganden i beräkningsmodell

Arbetsmoment	Ljudeffektnivå, dBA	Antagande i beräkningsmodell	Antagande av utrustning
Bergborrning (hammarborr)	115	100 % aktivitet, dagtid Ljudkälla 1 m över mark	Borrugg och kompressor
Schaktning	108	100 % aktivitet, dagtid Ljudkälla 2 m över mark	Grävmaskin, frontlastare och lastbil
Lastbilstransport, grusväg resp. asfalt	64 resp. 61	Max 20 transporter/dag, endast dagtid Ljudkälla 1,5 m över mark	Lastbil
Termisk sanering	Ej tillgängligt	Ej beräknad	Ej beräknad

Beräkning har ej utfört vid termisk sanering eftersom ljuddata saknas. Vid termisk sanering är vanligtvis vakuumpumpar, kylare och andra bullrande källor inbyggda i bullerdämpande containers. Källor som inte kan byggas in, exempelvis fläktar, brukar skärmas av med tillräckligt höga bullerskyddsskärmar eller med bullerskyddsskärmar med absorberande material. Det bör även göras i detta fall. Kontrollmätning bör göras när arbetsområdet är i drift för att säkerställa att riktvärden inte överskrider kvällstid och nattetid.

4 Bedömningsgrunder

Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser från 2004-12-22 har använts för utvärdering av buller. I avsnitt 4.1 finns ett utdrag från Naturvårdsverket allmänna råd.

4.1 Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser (NFS 2004:15)

Riktvärden för buller

Följande riktvärden bör tillämpas vid bedömning av bullerbegränsning vid byggplatser. Värdena för ekvivalent ljudnivå (L_{Aeq}) är angivna som frifältsvärden under dag, kväll respektive natt. För permanentbostäder, fritidshus och vårdlokaler anges även ett värde för maximal ljudnivå (tidsvägning; Fast) (L_{Amax}) nattetid under tiden 22-07.

Tabell 2. Riktvärden

Område	Helgfri mån-fre		Lör-, sön- och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag	Kväll	Dag	Kväll	Natt	
	07-19 L_{Aeq}	19-22 L_{Aeq}	07-19 L_{Aeq}	19-22 L_{Aeq}	22-07 L_{Aeq}	L_{Amax}
Bostäder för permanent boende och fritidshus						
Utomhus (vid fasad)	60 dB(A)	50 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)	45 dB(A)	70 dB(A)
Inomhus (bostadsrum)	45 dB(A)	35 dB(A)	35 dB(A)	30 dB(A)	30 dB(A)	45 dB(A)
Vårdlokaler						
Utomhus (vid fasad)	60 dB(A)	50 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)	45 dB(A)	-
Inomhus	45 dB(A)	35 dB(A)	35 dB(A)	30 dB(A)	30 dB(A)	45 dB(A)
Undervisningslokaler						
Utomhus (vid fasad)	60 dB(A)	-	-	-	-	-
Inomhus	40 dB(A)	-	-	-	-	-
Arbetslokaler för tyst verksamhet ¹⁾						
Utomhus (vid fasad)	70 dB(A)	-	-	-	-	-
Inomhus	45 dB(A)	-	-	-	-	-

¹⁾ Med arbetslokaler menas lokaler för ej bullrande verksamhet med krav på stadigvarande koncentration eller behov att kunna föra samtal obesvärat, exempelvis kontor.

I de fall verksamhet pågår endast del av period bör den ekvivalenta ljudnivån beräknas för den tid under vilken verksamheten pågår – till exempel under en sekvens/cykel för byggaktiviteter med intermittent buller (pållning, spontning, borring etc.). För verksamhet med begränsad varaktighet, högst två månader, till exempel spontning och pållning, bör 5 dBA högre värden kunna tillåtas. Vid

enstaka kortvariga händelser, högst 5 minuter per timme, bör upp till 10 dBA högre nivåer kunna accepteras. Detta bör dock inte gälla kvälls- och nattetid.

I de fall verksamheten är av begränsad art och även innehåller kortvariga händelser bör höjningen av riktvärdet få uppgå till sammanlagt högst 10 dBA.

Tillämpningsanvisningar till riktvärdena

Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan medföra att avsteg kan behöva göras, såväl uppåt som nedåt, från de angivna riktvärdena. Om riktvärdena för buller utomhus inte kan innehållas med tekniskt möjliga och/eller ekonomiska rimliga åtgärder bör målsättningen vara att åtminstone riktvärdena för buller inomhus kan innehållas. I det fall riktvärden för buller utomhus kan innehållas behöver man normalt inte kontrollera riktvärdena för buller inomhus då normal fasadisolering bör innebära att dessa bullerriktvärden kan innehållas.

5 Beräkningsmetod

Beräkningar har utförts enligt beräkningsmodellen General Prediction Method 2019 för industribuller i programmet SoundPlan version 8.2. I beräkningsprogrammet har en tredimensionell modell av området byggts upp av bland annat terrängdata och byggnader. Hänsyn är tagen till markabsorption, luftabsorption, diffraktion och reflektioner.

Bullerberäkningarna är utförda med inverkan av tre reflexer. Bullerkartor visar ljudnivåer i utbredning 1,5 m över mark. Ljudnivåer vid fasad beräknas som frifältsvärden, dvs utan inverkan av reflexer från den egna fasaden. Detta medför att beräkningsresultatet av ljudutbredningen kan se ut att ge högre värden nära fasaden än vad värdet i verkligheten blir.

I beräkningsfall 1-4 beräknas ljudkällorna som areakällor och i beräkningsfall 5 beräknas dem med punktkällor. Beräkningsfallen med areakällor, beräknar den värsta positionen inom arean där ljudkällan alstrar den högsta ljudnivån för respektive bostad och redovisar därmed ett värsta fall för samtliga bostäder. Beräkningar med punktkällor visar bullerspridning när arbetet sker vid en specifik punkt och redovisar därmed ett lokalt fall. I beräkningsfall 5 har punktkällorna placerats vid den norra, västra respektive södra delen av arbetsområdet.

5.1 Byggnadsändamål

I kapitel 6 Resultat redovisas högsta beräknade ljudnivå vid respektive byggnads fasad. Bostäder och undervisningslokaler har grafiskt separerats från övriga byggnader genom att övriga byggnader har skrafferats. Byggnader som utgörs helt eller delvis av undervisningslokaler har dessutom inringats med en grövre linje. Byggnadernas ändamål, det vill säga vad byggnaderna används till, har hämtats från underlag från Metria.

5.2 Beräkning av ljudnivåer inomhus

För att bedöma huruvida riktvärden av ljudnivåer inomhus innehålls kan ett schablonsvärde användas för fasaddämpningen. För reduktion av buller från bullriga mark- och schaktarbeten gäller 30 dB. Schablonvärden anges i

Bullerskydd – en handbok i anslutning till Boverkets byggregler. Värdena är ett schablonvärde och ska användas som sådana. Det innebär att den största andelen av fastighetsbeståndet bedöms uppnå dessa värden även om byggnader med lägre fasad-isolering förekommer. Resultatet från användning av schablonvärden är därmed ingen garanti på att acceptabla/godkända inomhusnivåer uppfylls utan är en kvalificerad bedömning. För ett säkrare värde behöver berörda fastigheters fasader inventeras.

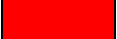
6 Resultat

Ekvivalenta ljudnivåer från arbetsmomenten har beräknats och presenteras separat i Bilaga 1–3. Bilaga 1 och 2 visar schaktning och lastbilstransporter (dagtid) samt Bilaga 3 visar bergborrning och lastbilstransporter (dagtid). Beräkningsresultat med 3-meter hög bullerskyddsskärm visas i Bilaga 4–6.

I bilagorna redovisas bullerspridningskartor samt kartor med fasadnivåer. Fasadnivåer presenteras genom att byggnader har fyllts i med den färg som motsvarar den högsta beräknade ekvivalenta ljudnivån vid fasad på något våningsplan.

Färgkodning av hus kan tolkas enligt Tabell 3 för vardagar dagtid (kl 07-19), utomhusnivåer och inomhusnivåer. Bedömningen motsvarar Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser (NFS 2004:15), se Tabell 2. Observera att bedömning utgår från schablonvärdet för fasaddämpningen.

Tabell 3. Tolkingsnyckel för innehållande av Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser vardagar dagtid (07-19).

		Bostäder, vård- och undervisningslokaler	Arbetslokaler för tyst verksamhet	Bostäder, vårdlokaler och arbetslokaler för tyst verksamhet	Undervisningslokaler
		Riktvärden utomhus	Riktvärden utomhus	Riktvärden inomhus	Riktvärden inomhus
	=	Överskrider	Överskrider	Överskrider	Överskrider
	=	Överskrider	Överskrider	Överskrider	Överskrider
	=	Överskrider	Överskrider	OK	Överskrider
	=	Överskrider	OK	OK	OK
	=	Överskrider	OK	OK	OK
	=	OK	OK	OK	OK

7 Analys

Lastbilstransporter till och från arbetsområdet har liten bullerpåverkan på närliggande bostäder. Byggnader närmast arbetsområdet berörs främst av buller från schaktning och bergborrning inom arbetsområdet, se Bilaga 1 till 3.

7.1 Analys schaktningsområden

Bilaga 1 visar schaktningsområde 1. Den högsta ljudnivån beräknas till 65 dBA-70 dBA utomhus (35 dBA-40 dBA inomhus). Naturvårdsverkets riktvärde för

Ljudnivå inomhus innehålls för samtliga bostäder. Ljudnivån utomhus överskrider för 19 bostäder.

Bilaga 2 visar schaktningsområde 2. Den högsta ljudnivån beräknas till över 80 dBA utomhus (50 dBA inomhus). Naturvårdverkets riktvärde för ljudnivå inomhus innehålls för alla bostäder, förutom en bostad. Ljudnivån utomhus överskrider för 17 bostäder.

7.2 Analys bergborrning

Byggnader närmast arbetsområdet berörs av bergborrningsljudet. Bilaga 3 visar att den högsta ljudnivån beräknas till över 80 dBA utomhus (över 50 dBA inomhus). Naturvårdverkets riktvärde för ljudnivån inomhus överskrider för 6 bostäder. Ljudnivån utomhus överskrider för ett 40-tal bostäder.

7.3 Analys bullerskyddsåtgärd med 3-meter hög bullerskyddsskärm

Bullerskyddsskärmen reducerar antalet bostäder med överskridande riktvärden utomhus vid schaktningsarbetet. Bullerskyddsskärmen sänker ljudnivån inomhus för en bostad till godkänd ljudnivå. Bostaden hade överskridande riktvärde inomhus utan skärm, se Bilaga 2 och Bilaga 5.

Bullerskyddsskärmen reducerar antalet bostäder med överskridande riktvärden utomhus vid bergborrningsarbetet. 6 bostäder överskrider riktvärde inomhus utan bullerskyddsskärm och 2 bostäder överskrider riktvärde inomhus med bullerskyddsskärm. Bullerskyddsskärmen sänker ljudnivån inomhus till godkänd ljudnivå för 4 bostäder, se 3 Bilaga, Bilaga 6.

7.4 Analys bullerskyddsåtgärd med 2-meter hög lokal bullerskyddsskärm vid bergborrning

Alla bostäder innehåller ljudnivån inomhus i beräkningsfallen då borrning med lokal skärm utförs i norra, västra respektive södra delen av arbetsområdet.

I beräkningsfallen då bergborrning med lokal skärm utförs i norra, västra respektive södra delen av arbetsområdet överskrider 6, 11 respektive 7 bostäder riktvärde utomhus. Se Bilaga 7 till 9.

7.5 Kostnad för bullerskyddsskärm

Tabell 4 visar materialkostnaden för bullerskyddsskärmarna. För fast skärm kring arbetsområdet har schablonkostnader från Trafikverkets åtgärds kalkyl för vägtrafik använts (Vägbuse 2.0).

För den lokala portabla skärmen har schablonkostnader för tillfälliga portabla akustiska ljudbarriärer som kan monteras på byggstängsel¹ använts (t.ex. Echo-Barrier). Byggstängsel är inte inkluderad i kostnaden.

¹ www.berlex.se, 2022-12-05

Tabell 4. Materialkostnad (schablonvärden)

Typ	Materialkostnad	Totalt längd	Total area	Total kostnad
Inköp 2-meter hög lokal portabel skärm	2400 kr/m	30 m	-	72 000 SEK
Hyra 2-meter hög lokal portabel skärm	14 kr/ stycken per dygn	30 m		25 000 SEK för en två-månaders period
3-meter hög skärm	3600 kr/m ²	317 m	951 m ²	3 500 000 SEK

Kostnaden för en 3-m hög bullerskyddsskärm runt arbetsområdet beräknas till ca 3 500 000 SEK.

Kostnaden för en 2-m hög bullerskyddsskärm placerad lokalt runt utrustning beräknas till cirka 72 000 SEK för inköp av materialet eller ca 25 000 SEK för att hyra under en två månaders period.

7.6 Analys 5 dB tillägg

Enligt Naturvårdsverkets riktlinjer bör 5 dB högre värden på ljudnivå kunna tillåtas om varaktigheten på arbetsmomenten underskrider två månader. Tiden för borrhnsarbete understiger två månader.

Tabell 5 visar en jämförelse mellan Naturvårdsverkets riktvärde och Naturvårdsverkets riktvärde med 5 dB tillägg.

Tabell 5. Sammanställning av bergborrning

		Riktvärde	Riktvärde med 5 dB tillägg
Bergborrning	Inomhus	6 bostäder överskrider riktvärde	1 bostad överskrider riktvärde
	Utomhus	40-tal bostäder överskrider riktvärde	20-bostäder överskrider riktvärde
Bergborrning med 3-meter hög bullerskyddsskärm	Inomhus	2 bostäder överskrider riktvärde	Samtliga innehåller riktvärde
	Utomhus	30-tal bostäder överskrider riktvärde	10-tal bostäder överskrider riktvärde
Bergborrning med 2-meter hög bullerskyddsskärm, placerad i norra delen av arbetsplatsområdet	Inomhus	Samtliga innehåller riktvärde	Samtliga innehåller riktvärde
	Utomhus	6 bostäder överskrider riktvärde	3 bostäder överskrider riktvärde
Bergborrning med 2-meter hög bullerskyddsskärm, placerad i västra delen av arbetsplatsområdet	Inomhus	Samtliga innehåller riktvärde	Samtliga innehåller riktvärde
	Utomhus	11 bostäder överskrider riktvärde	6 bostäder överskrider riktvärde

		Riktvärde	Riktvärde med 5 dB tillägg
Bergborrning med 2-meter hög bullerskyddsskärm, placerad i södra delen av arbetsplatsområdet	Inomhus	Samtliga innehåller riktvärde	Samtliga innehåller riktvärde
	Utomhus	7 bostäder överskrider riktvärde	3 bostäder överskrider riktvärde

Med ett tillägg på 5 dB vid bergborrning, får 1 bostad överskridande av riktvärde inomhus till skillnad från 6 bostäder utan tillägg. Ett 20-tal bostäder får överskridande av ljudnivå vid fasad vid jämförelse för ett 40-tal bostäder utan tillägg.

Med ett tillägg på 5 dB, samt en 3-meter hög bullerskyddsskärm längs arbetsområdets gräns, får inga bostäder överskridanden av riktvärdet inomhus till skillnad från 2 bostäder utan tillägget. Ett 10-tal bostäder får överskridanden av riktvärde vid fasad vid jämförelse från ett 30-tal utan tillägget.

Med en 2-meter hög lokal bullerskyddsskärm innehåller samtliga bostäder ljudnivån inomhus, med eller utan ett tillägg på 5 dB. Vid den "värsta" punkten norr, väster respektive söder om arbetsplatsen får 3, 6 respektive 3 bostäder överskridanden av riktvärde utomhus med ett 5 dB tillägg på riktvärden, vid jämförelse från 6, 11 och 7 bostäder utan tillägget.

7.7 Bullerskyddsåtgärder

Om riktvärdena för buller utomhus inte kan innehållas med tekniskt möjliga och/eller ekonomiska rimliga åtgärder bör målsättningen vara att åtminstone riktvärdena för buller inomhus kan innehållas, enligt Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser 2004:15.

Vid bergborrning kommer fler bostäder ha överskridande riktvärden inomhus än vid schaktning.

Möjliga bullerskyddsåtgärder:

- Se över möjligheten att åtgärda källan med tystare arbetsmetoder, maskiner eller ljuddämpare.
- Se över möjligheten att använda bullerskyddsskärm. Antingen lokal bullerskyddsskärm eller bullerskyddsskärm placerad runt arbetsområdet.

Lokal bullerskyddsskärm kan innebära praktiska hinder då den förflyttas regelbundet. För att få önskad effekt, är det viktigt att bullerskyddsskärmen är tätsluten mot marken och att skärmdelarna är tätslutna mot varandra. Lokala portabla bullerskyddsskärmar kan även utgöra praktiska hinder i till exempel borrhningsarbetet, som kan leda till att boenden får ökad bullerexponeringstid.

- För bostäder där riktvärde inomhus överskrids kan det bli aktuellt att undersöka om alternativ vistelse bör erbjudas under den period riktvärden är bedömda att överskridas.

Anläggning av absorberande bullerskyddsskärmar bör övervägas vid termisk sanering. Vid termisk sanering är fläktar, vakuumpumpar, kylare och andra bullrande källor i drift dygnet runt, alla dagar i veckan. Nattetid är det störst risk

för att Naturvårdsverkets riktvärden överskrids. Vid termisk sanering bör bullerskyddsskärm installeras runt fläktarna, samt att vakuumpumpar, kylare och andra bullrande källor byggs in i bullerdämpande containers. Kontrollmätning bör göras när arbetsområdet är i drift för att säkerställa att riktvärde inte överskrids kvällstid och nattetid.

Bullerstörningen till omgivningen bör begränsas till mindre störningskänslig tid samt åtgärder på arbetsmaskiner och arbetsredskap bör övervägas. Information ska ges till de kringboende om arbetet ger högre bullernivåer än Naturvårdsverkets riktvärden.

8 Slutsats

Lastbilstransporter till och från arbetsområdet medför en begränsad bullerpåverkan på närliggande bostäder. Byggnader närmast arbetsområdet berörs främst av buller från schaktning och bergborrning i arbetsområdet.

Borrarbeten med sänkhammare beräknas till 30 arbetsdagar. Schaktarbeten beräknas till 10 arbetsdagar. Enligt Naturvårdsverkets riktlinjer bör 5 dB högre värden på ljudnivå kunna tillåtas om varaktigheten på arbetsmomenten underskrider två månader.

När schaktningsarbete pågår kommer ljudnivån utomhus överskridas för ett 10-tal bostäder. Ljudnivån inomhus kommer att överskridas för en bostad. Med en 3-meter hög bullerskyddsskärm placerad på arbetsområdets gräns, kommer ljudnivån utomhus överskridas för ett 10-tal bostäder. Bostaden som hade överskridande av riktvärde inomhus får godkänd ljudnivå inomhus med bullerskyddsskärm.

Vid bergborrning utan bullerskyddsåtgärder, överskrids ljudnivån inomhus för 6 bostäder och ljudnivån utomhus överskrids för ett 40-tal bostäder. Med 5 dB tillägg på riktvärdet vid bergborrning får 1 bostad överskridande av riktvärde inomhus och ett 20-tal bostäder får överskridande av riktvärde utomhus.

Med en 3-meter hög bullerskyddsskärm överskrider 2 bostäder riktvärde inomhus och ett 30-tal bostäder överskrider riktvärde utomhus. Med 5 dB tillägg på riktvärden innehåller samtliga bostäder riktvärdet inomhus och ett 10-tal färre bostäder överskrider riktvärdet utomhus.

Med en 2-meter hög lokal bullerskyddsskärm innehåller alla bostäder ljudnivån inomhus i beräknade beräkningsfall. Ljudnivån utomhus överskrids för 6 till 11 bostäder beroende på beräkningsfall. Samtliga bostäder innehåller ljudnivån inomhus med eller utan ett 5 dB tillägg. Vid den norra, västra respektive södra delen av arbetsområdet får 3, 6 respektive 3 bostäder överskridanden av riktvärde utomhus med ett 5 dB tillägg på riktvärden, vid jämförelse från 6, 11 och 7 bostäder utan tillägget.

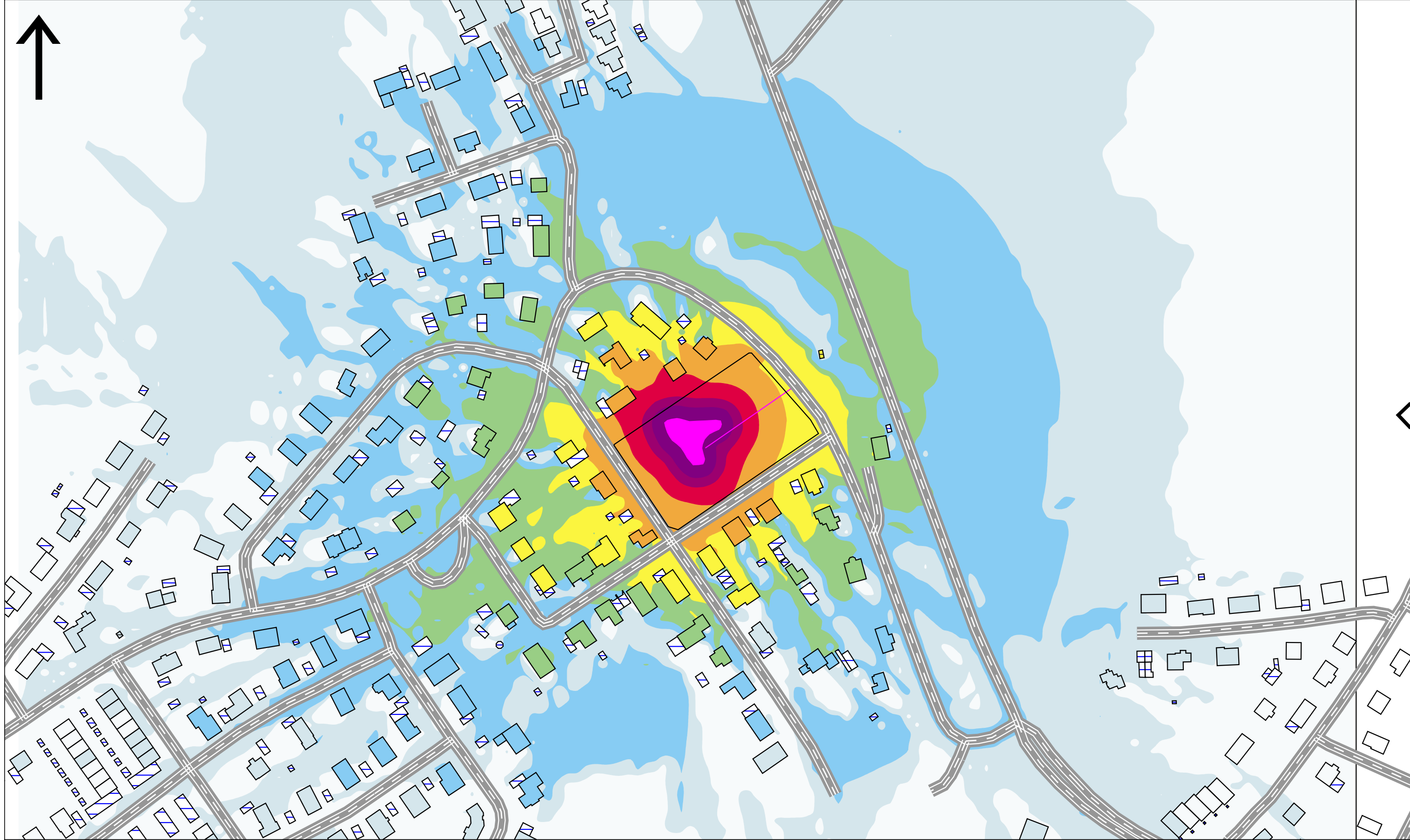
Åtgärdsförslag

En lokal 2-meter hög bullerskyddsskärm sänker ljudnivån utomhus vid bergborrning för många bostäder och alla bostäder innehåller riktvärde inomhus i beräknade beräkningsfall.

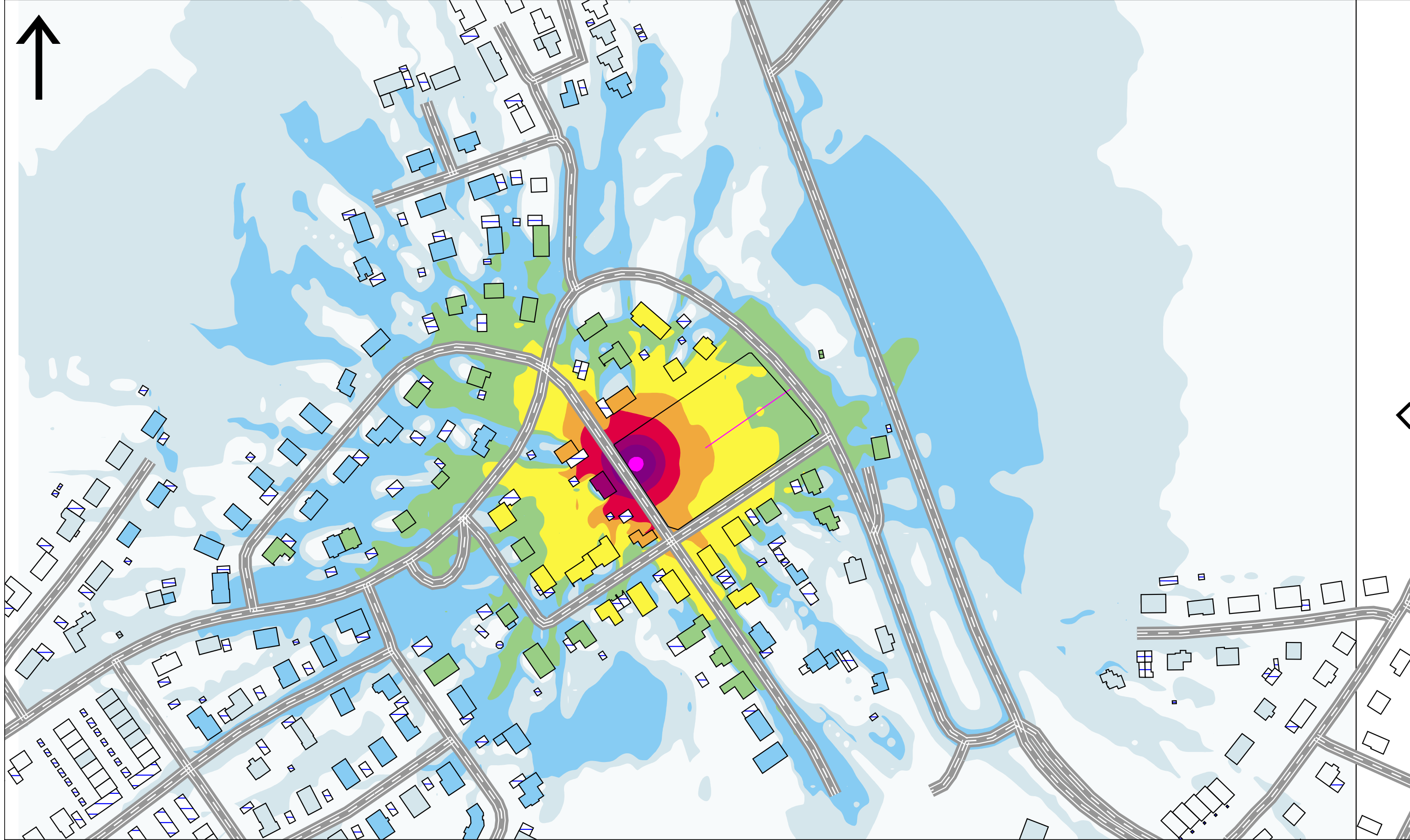
Lokala/flyttbara bullerskyddsskärmar är mer kostnadseffektiva än en fast bullerskyddsskärm runt arbetsområdet och kan användas nära källan. Däremot kan lokala bullerskyddsskärmar innebära praktiska hinder då den förflyttas

regelbundet. Detta kan leda till att tidplanen förskjuts och därmed exponeras boenden av buller under en längre tidsperiod. För att önskad effekt ska uppnås, behöver särskilda krav ställas på monteringen så att skärmarna sluter tätt mot marken och skärmdelarna mot varandra. Bullerskyddsskärmarna kan även utgöra praktiska hinder i borrhingsarbetet, som kan leda till att boenden exponeras under en längre tid av buller.

Vid termisk sanering bör vakuumpumpar, kylare och andra bullrande källor byggas in i bullerdämpande containers, samt bullerskyddsskärmar med absorberande material installeras runt fläktar och andra bullrande källor som inte kan byggas in. Kontrollmätning bör göras när arbetsområdet är i drift för att säkerställa att riktvärde inte överskrids kvällstid och nattetid.



SWECO 		Ekvivalent Ljudnivå LA_{eq} dB(A) > 80 75 - 80 70 - 75 65 - 70 60 - 65 55 - 60 50 - 55 45 - 50 <= 45		Dagtid = Överskrider = Överskrider = Överskrider = Överskrider = Överskrider = Överskrider = OK	Bostäder vård- och undervisnings lokaler Riktvärden Utomhus Överskrider Överskrider Överskrider Överskrider Överskrider OK	Arbetslokaler för tyst verksamhet Riktvärden utomhus Överskrider Överskrider Överskrider OK OK OK	Bostäder, vårdlokaler och arbetslokaler för tyst verksamhet Riktvärden inomhus Överskrider Överskrider Överskrider OK OK OK	Undervisnings-lokaler Riktvärden inomhus Överskrider Överskrider Överskrider OK OK OK	Bullerspridning redovisar ekvivalent ljudnivå 1,5 m ovanför mark från schaktning och lastbilstransporter samt inkluderar reflexer. Byggnader är ifyllda med den färg som motsvarar den högsta beräknade ekvivalenta ljudnivån på något våningsplan vid fasad för respektive byggnad. Ljudnivå vid fasad avser beräknat frifältsvärde. Byggnader som ej utgörs av bostäder, skola eller vårdlokal är skrafferade. Byggnader som utgörs helt eller delvis av undervisningslokaler har inringats med en grövre linje.	HANDLÄGGARE SEMANQ	PROJEKT NR: 30053613
Bilaga 1 Sveriges Geologiska Undersökning 30053613 Färgaren tillståndsansökan Schaktningsområde 1 och lastbilstransporter				ORT Göteborg	DATUM 2023-06-20	SKALA 1:2000	FORMAT A3	0 40 80 120 m			

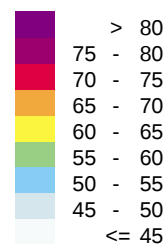


Bilaga 2

Sveriges Geologiska Undersökning
30053613 Färgaren tillståndsansökan

Schaktningsområde 2 och lastbilstransporter

Ekvivalent Ljudnivå
 LA_{eq} dB(A)

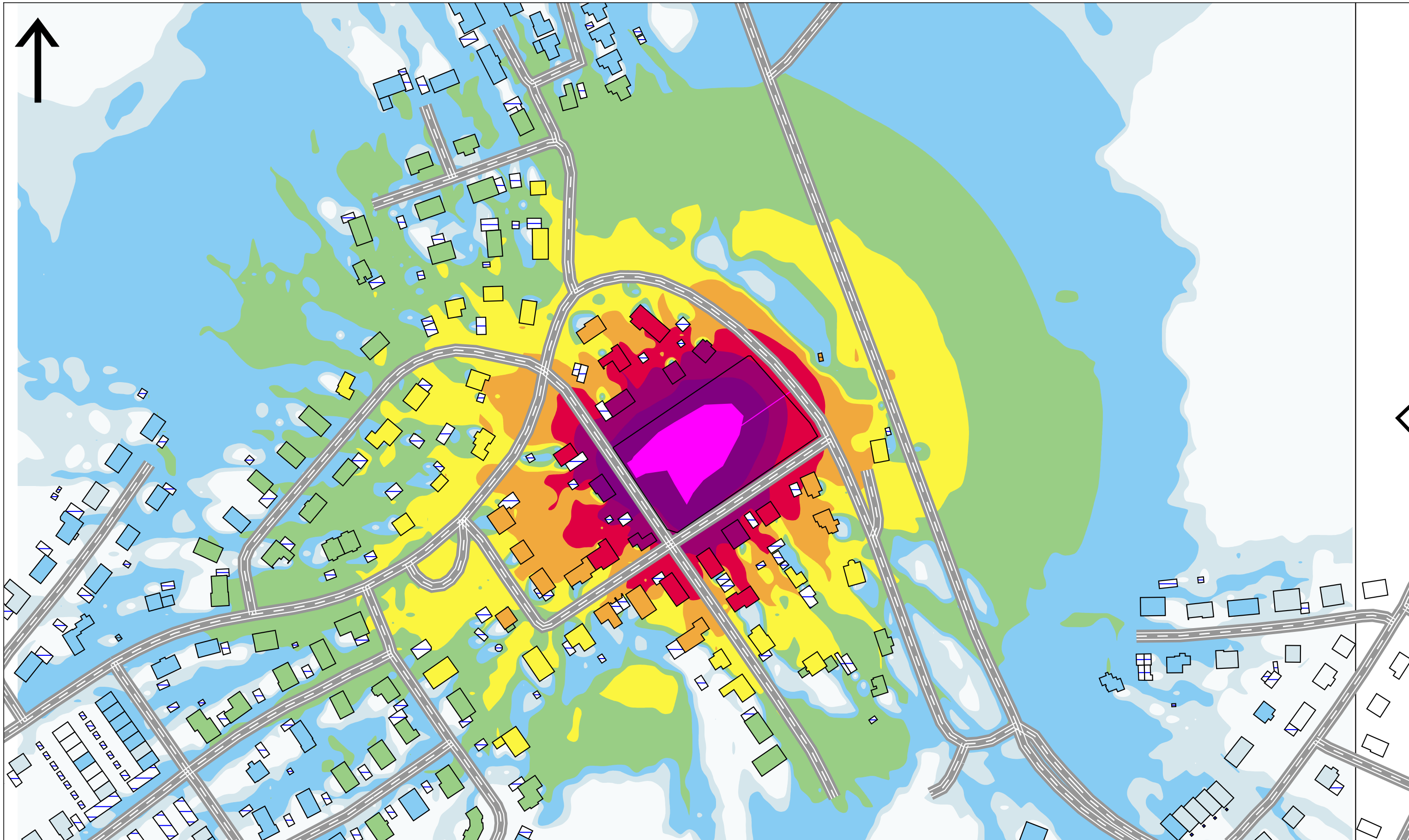


Dagtid	Bostäder vård- och undervisnings lokaler	Arbetslokaler för tyst verksamhet	Bostäder, vårdlokaler och arbetslokaler för tyst verksamhet	Undervisnings-lokaler
	Riktvärden Utomhus	Riktvärden utomhus	Riktvärden inomhus	Riktvärden inomhus
	Överskrider	Överskrider	Överskrider	Överskrider
	Överskrider	Överskrider	Överskrider	Överskrider
	Överskrider	Överskrider	OK	Överskrider
	Överskrider	OK	OK	OK
	Överskrider	OK	OK	OK
	OK	OK	OK	OK

Bullerspridning redovisar ekvivalent ljudnivå 1,5 m ovanför mark från schaktning och lastbilstransporter samt inkluderar reflexer. Byggnader är ifyllda med den färg som motsvarar den högsta beräknade ekvivalenta ljudnivån på något våningsplan vid fasad för respektive byggnad. Ljudnivå vid fasad avser beräknat frifältsvärde.

Byggnader som ej utgörs av bostäder, skola eller vårdlokal är skrafferade. Byggnader som utgörs helt eller delvis av undervisningslokaler har inringats med en grövre linje.

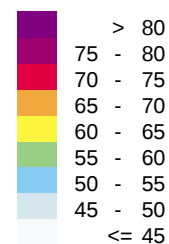
HANDLÄGGARE SEMANQ	PROJEKT NR: 30053613
ORT Göteborg	DATUM 2023-06-20
SKALA 1:2000	FORMAT A3
0 40 80 120 m	



Bilaga 3

Sveriges Geologiska Undersökning
30053613 Färgaren tillståndsansökan
Bergborrning och lastbilstransporter

Ekvivalent Ljudnivå
 LA_{eq} dB(A)

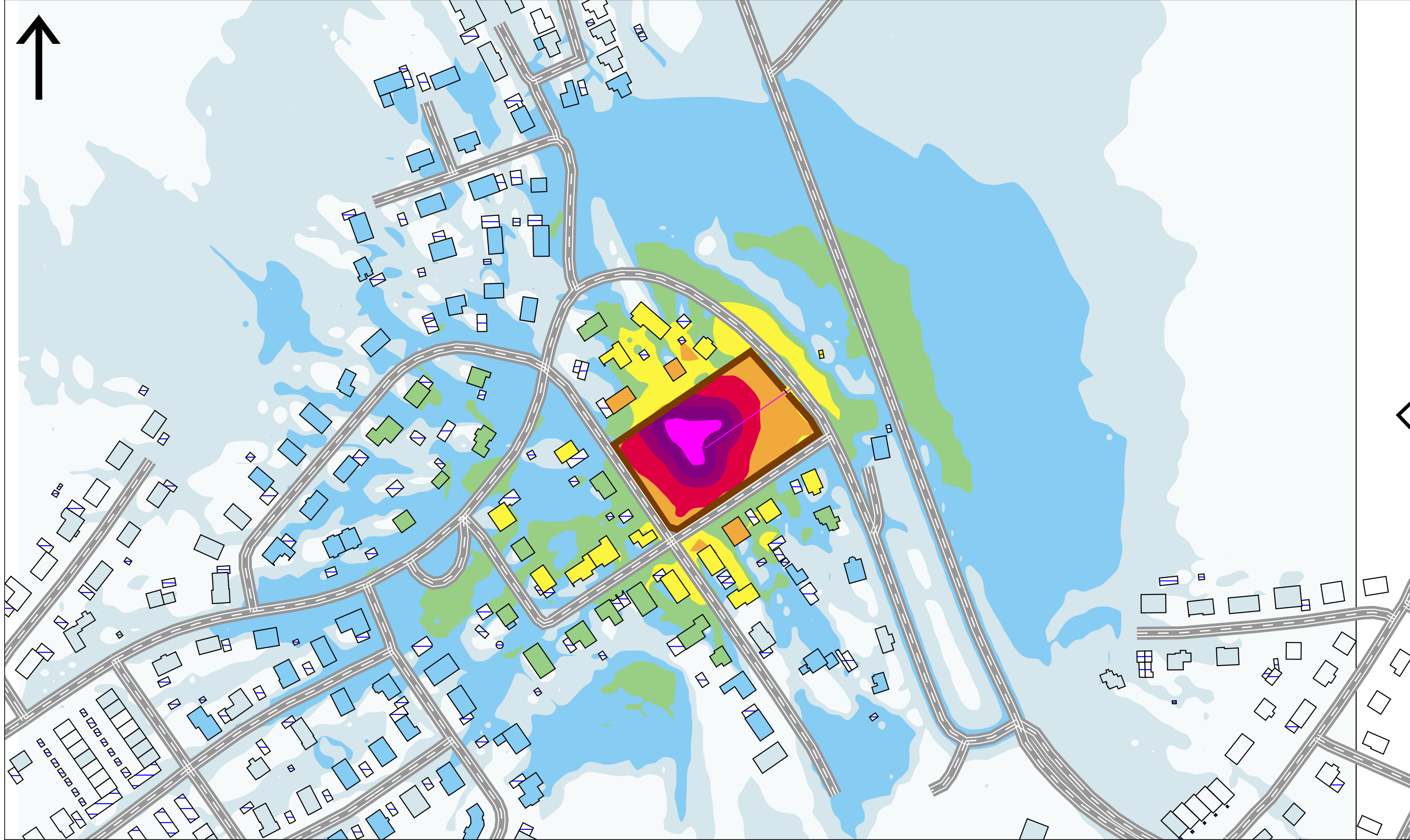


Dagtid	Bostäder vård- och undervisnings lokaler	Arbetslokaler för tyst verksamhet	Bostäder, vårdlokaler och arbetslokaler för tyst verksamhet	Undervisnings-lokaler
	Riktvärden Utomhus	Riktvärden utomhus	Riktvärden inomhus	Riktvärden inomhus
	Överskrider	Överskrider	Överskrider	Överskrider
	Överskrider	Överskrider	Överskrider	Överskrider
	Överskrider	Överskrider	OK	Överskrider
	Överskrider	OK	OK	OK
	Överskrider	OK	OK	OK
	OK	OK	OK	OK

Bullerspridning redovisar ekvivalent ljudnivå 1,5 m ovanför mark från bergborrning och lastbilstransporter samt inkluderar reflexer. Byggnader är ifyllda med den färg som motsvarar den högsta beräknade ekvivalenta ljudnivån på något våningsplan vid fasad för respektive byggnad. Ljudnivå vid fasad avser beräknat frifältsvärde.

Byggnader som ej utgörs av bostäder, skola eller vårdlokal är skrafferade. Byggnader som utgörs helt eller delvis av undervisningslokaler har inringats med en grövre linje.

HANDLÄGGARE SEMANQ	PROJEKT NR: 30053613
ORT Göteborg	DATUM 2023-06-20
SKALA 1:2000	FORMAT A3
0 40 80 120 m	





Bilaga 4

Sveriges Geologiska Undersökning
30053613 Färgaren tillståndsansökan

Schaktningsområde 1 och lastbilstransporter
3-meter hög bullerskyddsskärm

Ekvivalent Ljudnivå
LA_{eq} dB(A)

	> 80
	75 - 80
	70 - 75
	65 - 70
	60 - 65
	55 - 60
	50 - 55
	45 - 50
	<= 45

Dagtid	Bostäder vård- och undervisnings lokaler	Arbetslokaler för tyst verksamhet	Bostäder, vårdlokaler och arbetslokaler för tyst verksamhet	Undervisnings-lokaler
	Riktvärden Utomhus	Riktvärden utomhus	Riktvärden inomhus	Riktvärden inomhus
	Överskrider	Överskrider	Överskrider	Överskrider
	Överskrider	Överskrider	Överskrider	Överskrider
	Överskrider	Överskrider	OK	Överskrider
	Överskrider	OK	OK	OK
	Överskrider	OK	OK	OK
	OK	OK	OK	OK

Bullerspridning redovisar ekvivalent ljudnivå 1,5 m ovanför mark från schaktning och lastbilstransporter samt inkluderar reflexer. Byggnader är ifyllda med den färg som motsvarar den högsta beräknade ekvivalenta ljudnivån på något våningsplan vid fasad för respektive byggnad. Ljudnivå vid fasad avser beräknat frifältsvärde.

Byggnader som ej utgörs av bostäder, skola eller vårdlokal är skrafferade. Byggnader som utgörs helt eller delvis av undervisningslokaler har inringats med en grövre linje.

HANDLÄGGARE SEMANQ	PROJEKT NR: 30053613
ORT Göteborg	DATUM 2023-06-20
SKALA 1:2000	FORMAT A3

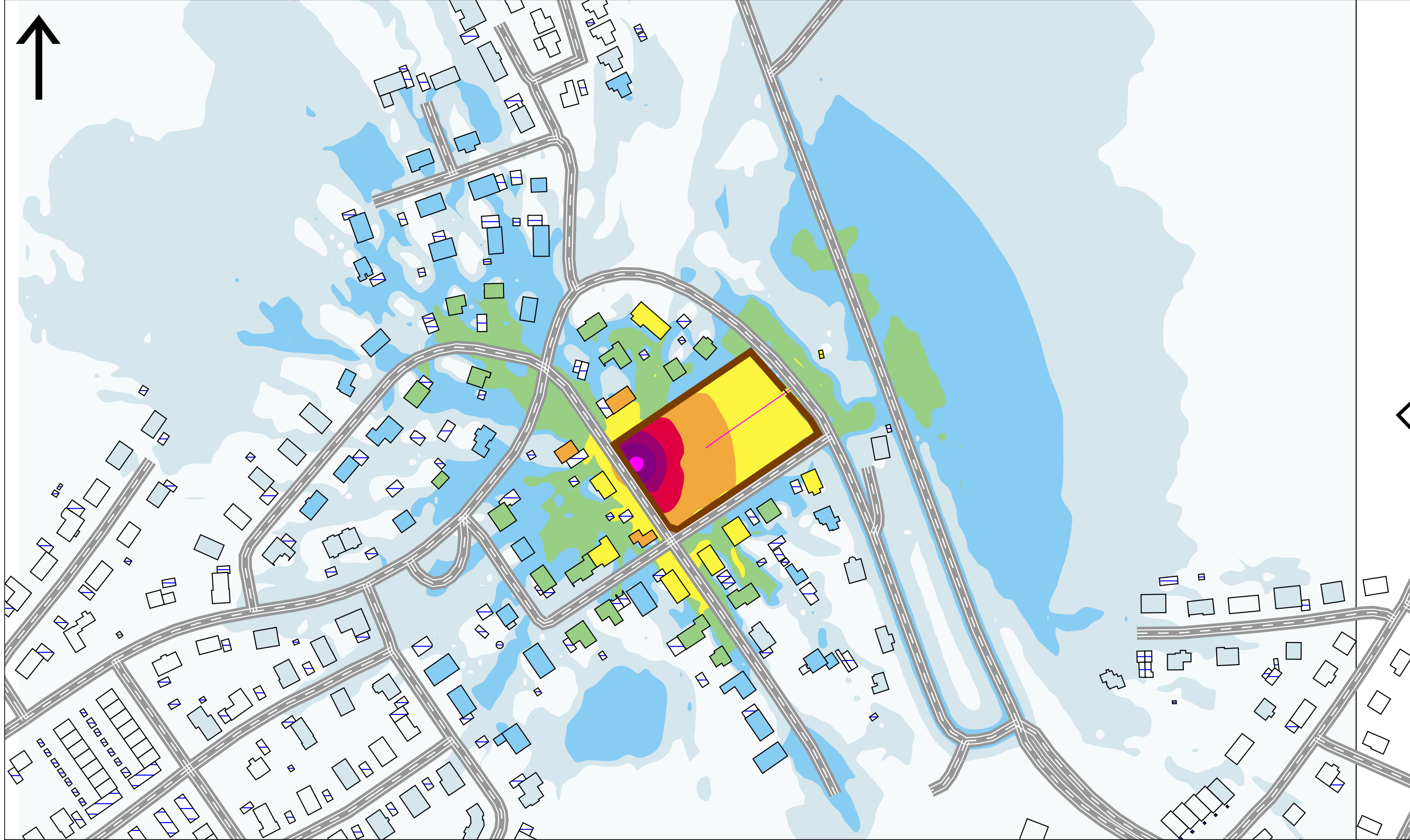
0

40

80

120

m



Bilaga 5

Sveriges Geologiska Undersökning
30053613 Färgaren tillståndsansökan

Schaktningsområde 2 och lastbilstransporter
3-meter hög bullerskyddsskärm

Ekvivalent Ljudnivå LA _{eq} dB(A)	Dagtid	Bostäder vård- och undervisnings lokaler	Arbetslokaler för tyst verksamhet	Bostäder, vårdlokaler och arbetslokaler för tyst verksamhet	Undervisnings- lokaler
 > 80 75 - 80 70 - 75 65 - 70 60 - 65 55 - 60 50 - 55 45 - 50 ≤ 45	 = Överskrider = Överskrider = Överskrider = Överskrider = Överskrider = Överskrider = OK	 Riktvärden Utomhus Överskrider Överskrider Överskrider Överskrider Överskrider OK	 Riktvärden utomhus Överskrider Överskrider Överskrider OK OK OK	 Riktvärden inomhus Överskrider Överskrider OK OK OK OK	 Riktvärden inomhus Överskrider Överskrider Överskrider OK OK OK

Bullerspridning redovisar ekvivalent ljudnivå 1,5 m ovanför mark från schaktning och lastbilstransporter samt inkluderar reflexer. Byggnader är ifyllda med den färg som motsvarar den högsta beräknade ekvivalenta ljudnivån på något våningsplan vid fasad för respektive byggnad. Ljudnivå vid fasad avser beräknat frifältsvärde.

Byggnader som ej utgörs av bostäder, skola eller vårdlokal är skrafferade. Byggnader som utgörs helt eller delvis av undervisningslokaler har inringats med en grövre linje.

HANDLÄGGARE
SEMANQ

ORT
Göteborg

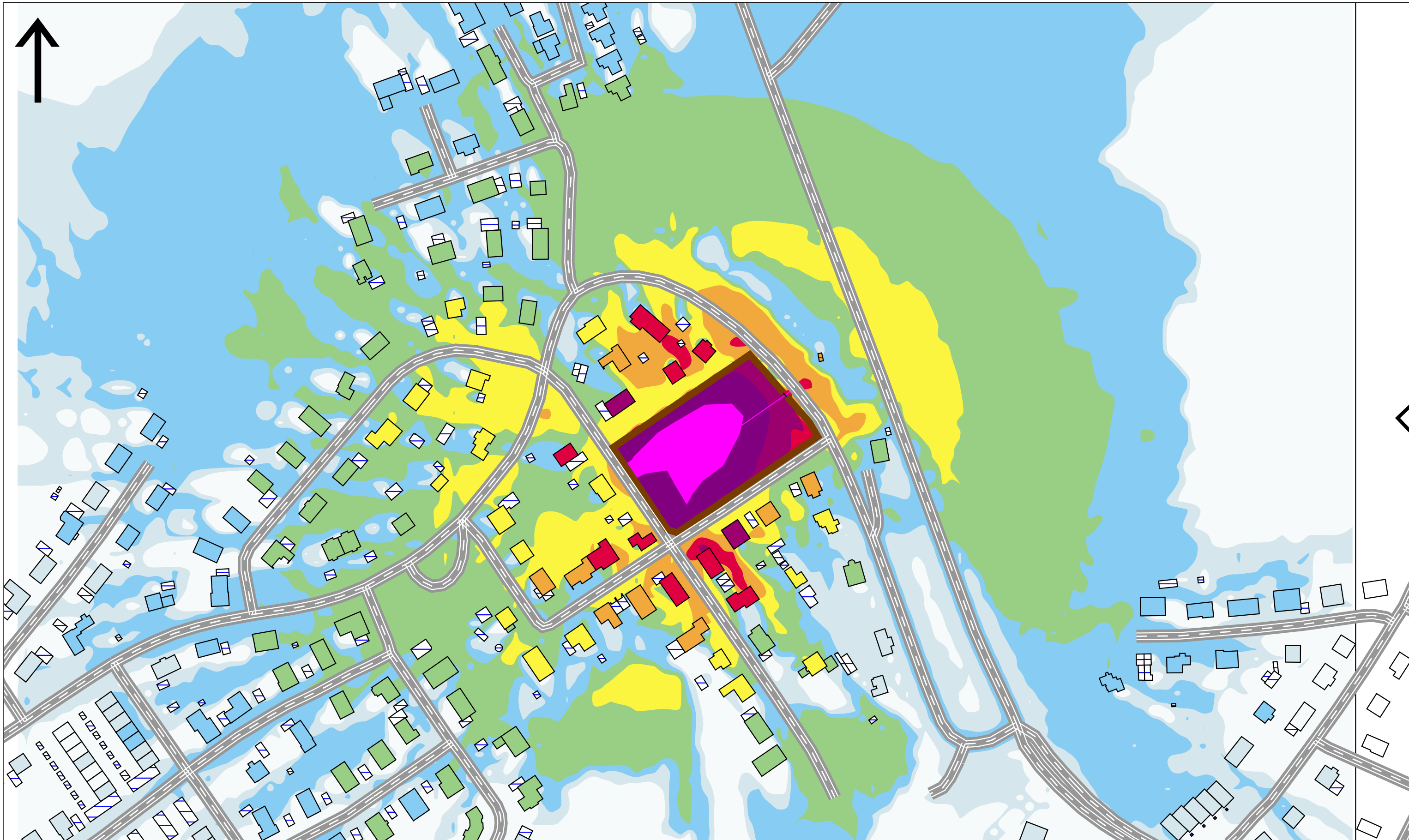
SKALA
1:2000

PROJEKT NR:
30053613

DATUM
2023-06-20

FORMAT
A3

0 40 80 120 m

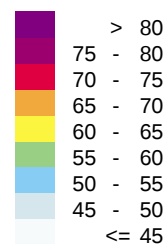


Bilaga 6

Sveriges Geologiska Undersökning
30053613 Färgaren tillståndsansökan

Bergborrning och lastbilstransporter
3-meter hög bulleskyddsskärm

Ekvivalent Ljudnivå
 LA_{eq} dB(A)



Dagtid	Bostäder vård- och undervisnings lokaler	Arbetslokaler för tyst verksamhet	Bostäder, vårdlokaler och arbetslokaler för tyst verksamhet	Undervisnings-lokaler
	Riktvärden Utomhus	Riktvärden utomhus	Riktvärden inomhus	Riktvärden inomhus
	Överskrider	Överskrider	Överskrider	Överskrider
	Överskrider	Överskrider	Överskrider	Överskrider
	Överskrider	Överskrider	OK	Överskrider
	Överskrider	OK	OK	OK
	Överskrider	OK	OK	OK
	OK	OK	OK	OK

Bullerspridning redovisar ekvivalent ljudnivå 1,5 m ovanför mark från bergborrning och lastbilstransporter samt inkluderar reflexer. Byggnader är ifyllda med den färg som motsvarar den högsta beräknade ekvivalenta ljudnivån på något våningsplan vid fasad för respektive byggnad. Ljudnivå vid fasad avser beräknat frifältsvärde.

Byggnader som ej utgörs av bostäder, skola eller vårdlokal är skrafferade. Byggnader som utgörs helt eller delvis av undervisningslokaler har inringats med en grövre linje.

HANDLÄGGARE
SEMANQ

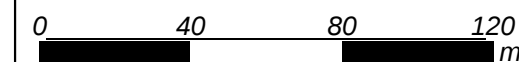
PROJEKT NR:
30053613

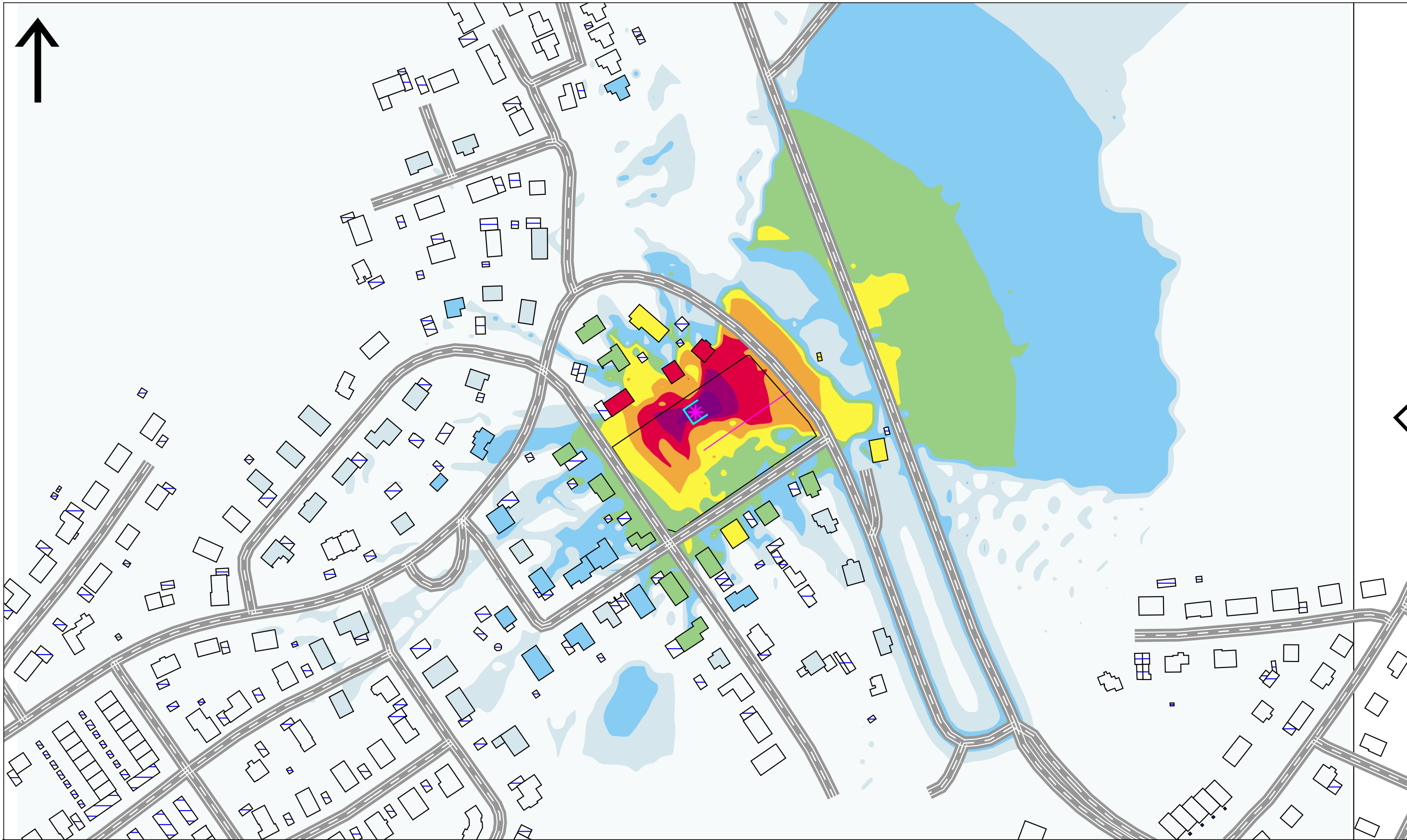
ORT
Göteborg

DATUM
2023-06-20

SKALA
1:2000

FORMAT
A3



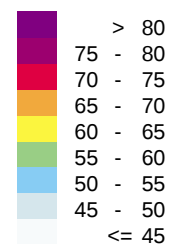


Bilaga 7

Lokal skärm, norr, 2-meter hög
Sveriges Geologiska Undersökning
30053613 Färgaren tillståndsansökan

Bergborrning och lastbilstransporter

Ekvivalent Ljudnivå
 LA_{eq} dB(A)

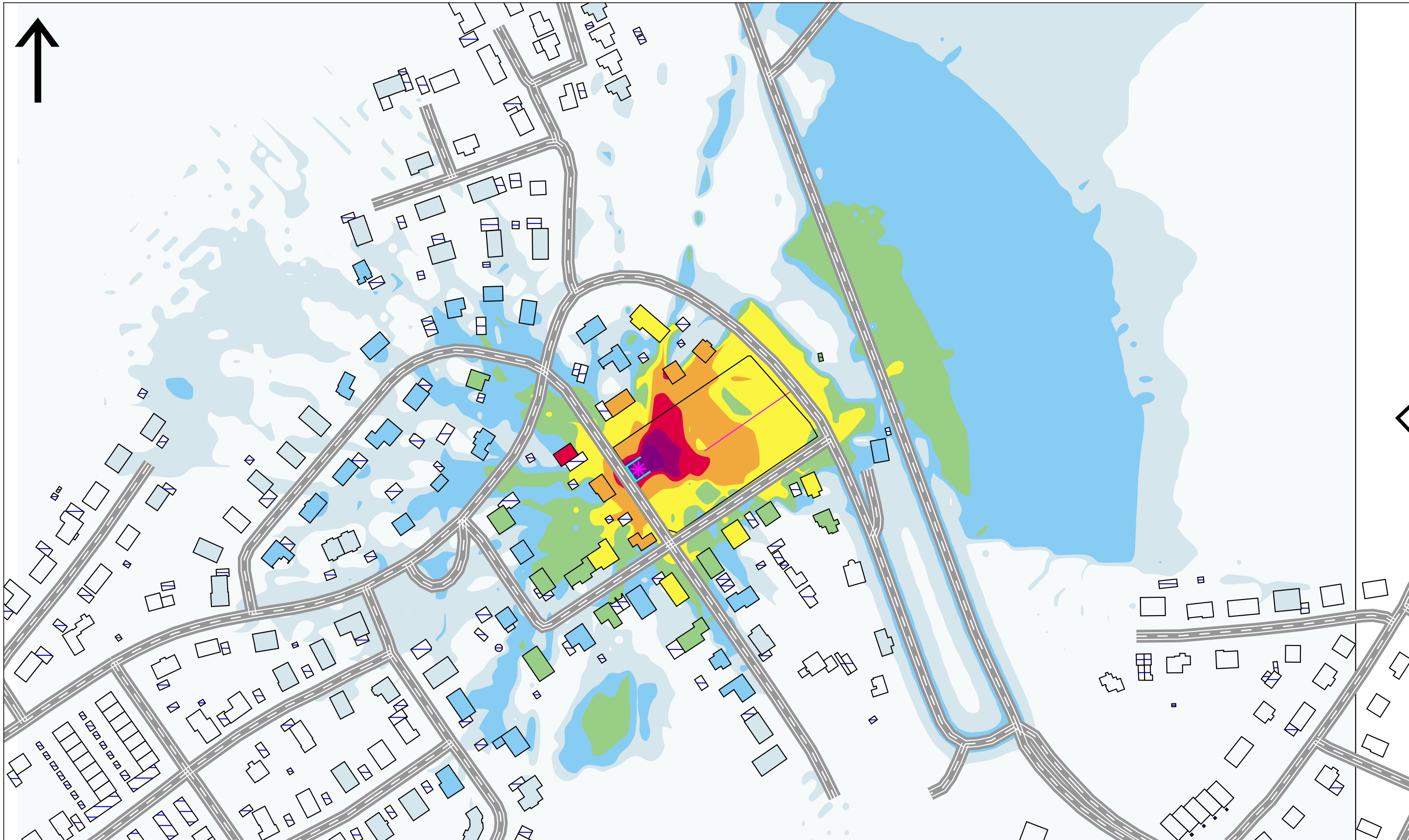


Dagtid	Bostäder vård- och undervisnings lokaler	Arbetslokaler för tyst verksamhet	Bostäder, vårdlokaler och arbetslokaler för tyst verksamhet	Undervisnings-lokaler
	Riktvärden Utomhus	Riktvärden utomhus	Riktvärden inomhus	Riktvärden inomhus
	Överskrider	Överskrider	Överskrider	Överskrider
	Överskrider	Överskrider	Överskrider	Överskrider
	Överskrider	Överskrider	OK	Överskrider
	Överskrider	OK	OK	OK
	Överskrider	OK	OK	OK
	OK	OK	OK	OK

Bullerspridning redovisar ekvivalent ljudnivå 1,5 m ovanför mark från bergborrning och lastbilstransporter samt inkluderar reflexer. Byggnader är ifyllda med den färg som motsvarar den högsta beräknade ekvivalenta ljudnivån på något våningsplan vid fasad för respektive byggnad. Ljudnivå vid fasad avser beräknat frifältsvärde.

Byggnader som ej utgörs av bostäder, skola eller vårdlokal är skrafferade. Byggnader som utgörs helt eller delvis av undervisningslokaler har inringats med en grövre linje.

HANDLÄGGARE SEMANQ	PROJEKT NR: 30053613
ORT Göteborg	DATUM 2023-06-20
SKALA 1:2000	FORMAT A3
0 40 80 120 m	

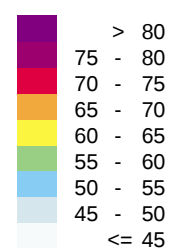


Bilaga 8

Lokal skärm väster, 2-meter hög
Sveriges Geologiska Undersökning
30053613 Färgaren tillståndsansökan

Bergborrning och lastbilstransporter

Ekvivalent Ljudnivå
 LA_{eq} dB(A)

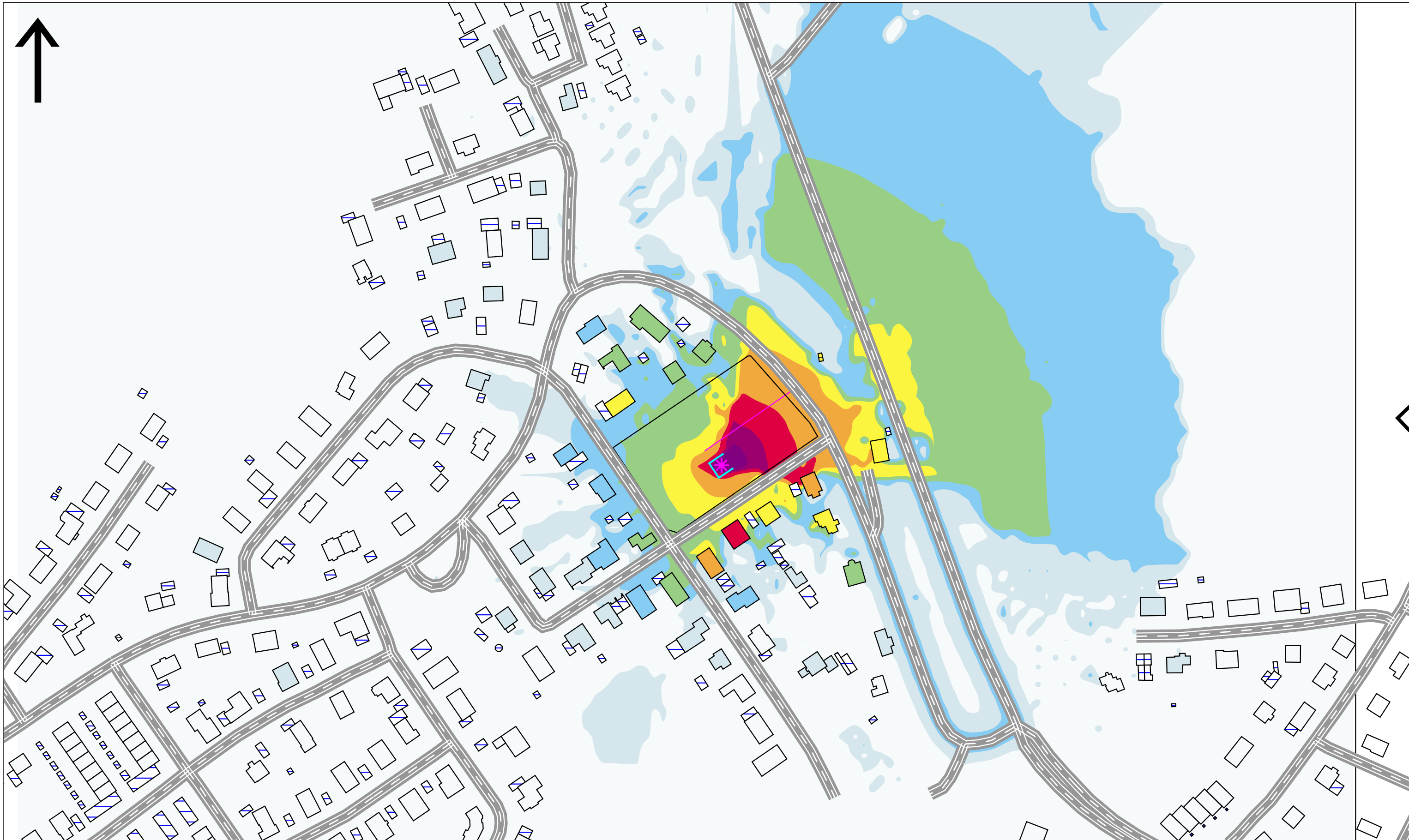


Dagtid	Bostäder vård- och undervisnings lokaler	Arbetslokaler för tyst verksamhet	Bostäder, vårdlokaler och arbetslokaler för tyst verksamhet	Undervisnings-lokaler
	Riktvärden Utomhus	Riktvärden utomhus	Riktvärden inomhus	Riktvärden inomhus
	Överskrider	Överskrider	Överskrider	Överskrider
	Överskrider	Överskrider	Överskrider	Överskrider
	Överskrider	Överskrider	OK	Överskrider
	Överskrider	OK	OK	OK
	Överskrider	OK	OK	OK
	OK	OK	OK	OK

Bullerspridning redovisar ekvivalent ljudnivå 1,5 m ovanför mark från bergborrning och lastbilstransporter samt inkluderar reflexer. Byggnader är ifyllda med den färg som motsvarar den högsta beräknade ekvivalenta ljudnivån på något våningsplan vid fasad för respektive byggnad. Ljudnivå vid fasad avser beräknat frifältsvärde.

Byggnader som ej utgörs av bostäder, skola eller vårdlokal är skrafferade. Byggnader som utgörs helt eller delvis av undervisningslokaler har inringats med en grövre linje.

HANDLÄGGARE SEMANQ	PROJEKT NR: 30053613
ORT Göteborg	DATUM 2023-06-20
SKALA 1:2000	FORMAT A3
0 40 80 120 m	

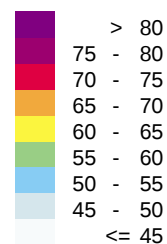


Bilaga 9

Lokal skärm, söder, 2-meter hög
Sveriges Geologiska Undersökning
30053613 Färgaren tillståndsansökan

Bergborrning och lastbilstransporter

Ekvivalent Ljudnivå
 LA_{eq} dB(A)



Dagtid	Bostäder vård- och undervisnings lokaler	Arbetslokaler för tyst verksamhet	Bostäder, vårdlokaler och arbetslokaler för tyst verksamhet	Undervisnings-lokaler
	Riktvärden Utomhus	Riktvärden utomhus	Riktvärden inomhus	Riktvärden inomhus
	Överskrider	Överskrider	Överskrider	Överskrider
	Överskrider	Överskrider	Överskrider	Överskrider
	Överskrider	Överskrider	OK	Överskrider
	Överskrider	OK	OK	OK
	Överskrider	OK	OK	OK
	OK	OK	OK	OK

Bullerspridning redovisar ekvivalent ljudnivå 1,5 m ovanför mark från bergborrning och lastbilstransporter samt inkluderar reflexer. Byggnader är ifyllda med den färg som motsvarar den högsta beräknade ekvivalenta ljudnivån på något våningsplan vid fasad för respektive byggnad. Ljudnivå vid fasad avser beräknat frifältsvärde.

Byggnader som ej utgörs av bostäder, skola eller vårdlokal är skrafferade. Byggnader som utgörs helt eller delvis av undervisningslokaler har inringats med en grövre linje.

HANDLÄGGARE
SEMANQ

PROJEKT NR:
30053613

ORT
Göteborg

DATUM
2023-06-20

SKALA
1:2000

FORMAT
A3

