

10280848 - HAMMARÖ KOMMUN

BULLERUTREDNING



10280848 - HAMMARÖ KOMMUN

BULLERUTREDNING

KUND

Bygg Dialog AB

KONSULT

WSP Environmental Sverige

Box 13033

WSP Sverige AB

402 51 Göteborg

Besök: Ullevigatan 19

Tel: +46 10 7225000

wsp.com

KONTAKTPERSONER

Vladimir Medan, WSP Akustik tel. 010 722 74 84

UPPDRAGSNAMN
Hammarö Kommun
Bullerutredning

UPPDRAGSNUMMER
10280848

FÖRFATTARE
Vladimir Medan

DATUM
2019-02-05

ÄNDRINGSDATUM

Granskad av
Johan Andersson

Godkänd av
Fredrik Stenmark

SAMMANFATTNING

WSP Akustik har på uppdrag av Bygg Dialog AB utrett förutsättningar för exploatering av bostäder, skolor, skolgårdar och uteplatser för två olika trafikscenarion på Lövnäsleden där hastigheten är 60 km/h respektive 70 km/h.

Ett av rapportens syften var att identifiera avståndet för exploatering från väg som krävs utan att behöva ha fönster som kräver högre ljudklass, ett standardfönster har definierats som $R'w + C = 24$, motsvarar $Rw + C = 27$ (labbvärde).

Standardfönster tillåter ekvivalent ljudnivå 52 dB(A) och maximal ljudnivå 67 dB(A) på fasad förutsatt att hela fasaden inklusive vägguppbbyggnad, fönstertyp och ventiltyp har samma ljudreduktion som fönstret för att klara inomhusnivåer enligt både Svensk Standard SS 25268:2007+T1:2017 och Boverkets byggregler (2011:6).

Exploatering av bostadsbyggnader kräver enligt trafikbullerförordningen fasadnivåer som motsvarar 60 dB(A) ekvivalent ljudnivå i §3 och ekvivalent ljudnivå 55 dB(A) samt 70 dB(A) maximal ljudnivå i §4.

Uteplatser för bostadsbyggnader har riktvärde ekvivalent ljudnivå 50 dB(A) samt maximal ljudnivå 70 dB(A) enligt trafikbullerförordningen.

Skolgårdar bör ha ekvivalent ljudnivå 50–55 dB(A) samt maximal ljudnivå 70 dB(A) enligt Naturvårdsverkets vägledning "Riktvärden för buller på skolgård från väg- och spårtrafik" (2017).

Nedan redovisas minsta avstånd till väg vid exploatering:

Scenario 60km/h Lövnäsleden	Avstånd till väg			
	Ekvivalent ljudnivå			Maximal ljudnivå
Område	50 dB(A)	55 dB(A)	60 dB(A)	70 dB(A)
Hammarlundens skola	90-150m	30-80m	10-30m	30-40m
Norra Hammar	90-150m	30-80m	10-30m	30-40m
Anneberg	90-150m	30-80m	10-30m	30-40m
Lövnäs	60-150m	30-50m	30m	30-40m

Scenario 70km/h Lövnäsleden	Avstånd till väg			
	Ekvivalent ljudnivå			Maximal ljudnivå
Område	50 dB(A)	55 dB(A)	60 dB(A)	70 dB(A)
Hammarlundens skola	110-170m	50-100m	15-40m	40-50m
Norra Hammar	110-170m	50-100m	15-40m	40-50m
Anneberg	110-170m	50-100m	15-40m	40-50m
Lövnäs	90-160m	40-60m	35m	40-50m

INNEHÅLL

1	INLEDNING	5
2	NYCKELBEGREPP	6
3	BEDÖMNINGSGRUNDER	8
4	UNDERLAG	10
5	BERÄKNINGAR	11
6	RESULTAT	12
7	SLUTSATSER	14

Bilaga 1 – Lövnäsleden 60km ekvivalent ljudnivå

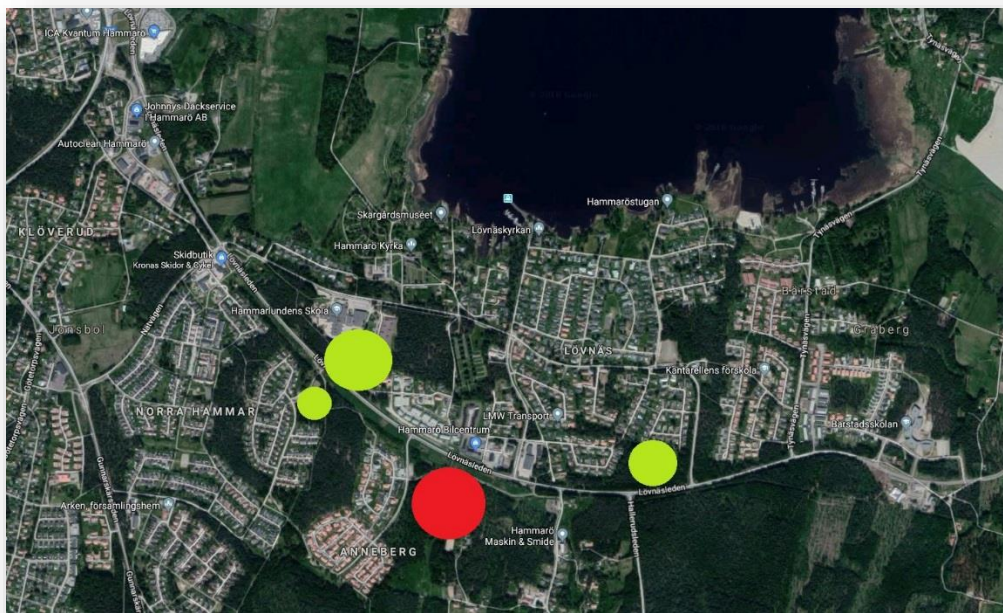
Bilaga 2 - Lövnäsleden 70km ekvivalent ljudnivå

Bilaga 3 - Lövnäsleden 60km maximal ljudnivå

Bilaga 4 - Lövnäsleden 70km maximal ljudnivå

1 INLEDNING

WSP Akustik har fått i uppdrag att utföra en bullerutredning av Bygg Dialog AB, för att redovisa hur nära vägen det är möjligt att exploatera utan att fönster och fasad behöver dimensioneras upp för att klara ljudkrav för inomhusmiljö. Samt redovisa hur det går att placera skolgårdar vid skolor och förskolor som klarar riktvärden med hänsyn till buller från Lövnäsleden (figur 1) i Hammarö kommun.



Figur 1: Områden som ska exploateras längs med Lövnäsleden. Grön-gula cirklar är skola/förskola och röda cirklar är bostäder (foto Google Maps).

1.1 SYFTE

Syftet med utredningen är att identifiera hur långt ifrån vägen byggnader kan placeras utan att kräva fönster av bättre ljudklass samtidigt som inomhusmiljö klarar dagens krav samt identifiera ytor där det går att placera skolgårdar, med hänsyn till buller från Lövnäsleden.

1.2 FÖRUTSÄTTNINGAR OCH AVGRÄNSNINGAR

Beräkningar avser enbart trafik på Lövnäsleden samt anslutning mot Rosenlund/Hammarlundens skola.

Två olika hastighetsscenarier utreds där hastigheten på Lövnäsleden är 60 km/h respektive 70 km/h.

Standardfönster definieras som $R'w + C = 24$, motsvarar $Rw + C = 27$ (labbvärde).

Beräkningar avser enbart 1,5 meter över markplan och vid exploatering bör noggrannare beräkningar utföras med föreslagna husvolym, samt aktuell placering av byggnader.

2 NYCKELBEGREPP

2.1 BULLER

Definitionen av buller, önskat ljud, beror på typen av ljud, person, plats, situation och varaktighet. Den Europeiska miljöbyråns definition av buller är "hörbart ljud som skapar störning och/eller påverkar hälsan negativt"¹.

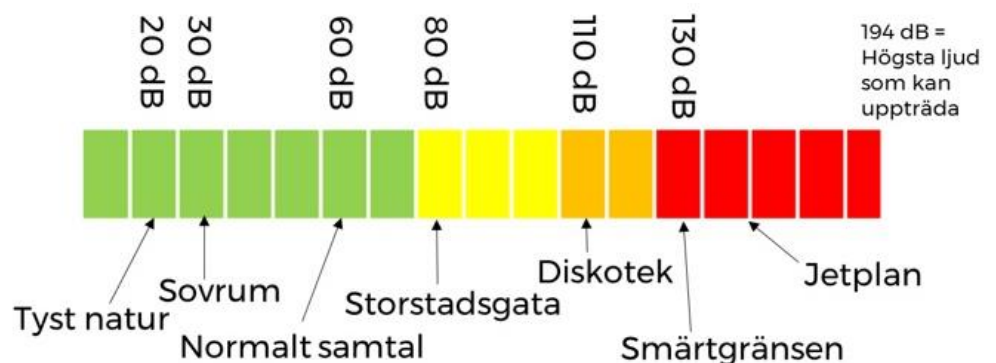
2.2 RIKTVÄRDE

Begreppet riktvärde är det värde som bedömts rimligt att eftersträva generellt eller i ett enskilt ärende. Detta skiljer sig från begreppet *gränsvärde*, vilket innebär att åtgärder måste tas för att klara gällande gränsvärde.

Ett riktvärde är ett styrinstrument som inte är rättsligt bindande. Med samordningen av plan- och bygglagen och Miljöbalken som trädde ikraft 2015-01-01 blir däremot angivna ljudnivåer i detaljplan styrande för tillsyn.

2.3 LJUDNIVÅ OCH DECIBEL

Ljudnivån beskriver hur starkt ett ljud uppfattas och anges i enheten decibel (dB). Skalan är logaritmisk där hörseltröskeln vid 0 dB motsvarar det lägsta ljud en människa kan uppfatta och smärtröskeln vid ca 130 dB motsvarar den ljudnivå då vi upplever fysisk smärta, enligt Figur 1.



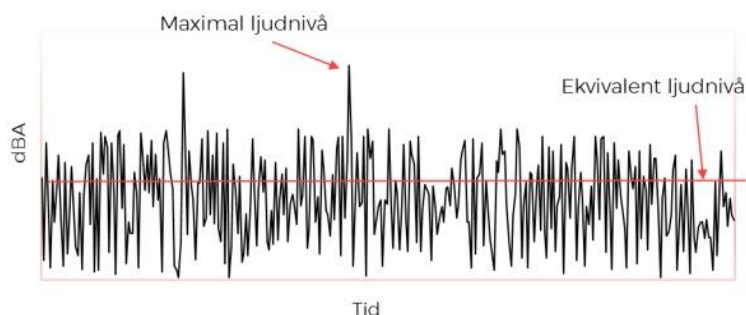
Figur 1. Exempel på typiska ljudnivåer.

En ökning med 3 dB motsvarar en fördubbling av ljudenergin medan den subjektivt upplevda förändringen beror på ljudkällans karaktär.

2.4 EKVIVALENT OCH MAXIMAL LJUDNIVÅ

Den ekvivalenta ljudnivån är ett medelvärde över en bestämd tidsperiod. Den högsta momentana ljudnivån som uppstår under en viss tidsperiod eller under en bullerhändelse kallas för maximal ljudnivå. Illustration av ekvivalent och maximal ljudnivå visas i Figur 2.

¹ "Good practice guide on noise exposure and potential health effects", European Environment Agency EEA Technical report No 11/2010



Figur 2. Illustration av ekvivalent och maximal ljudnivå under en bestämd tidsperiod.

2.5 FREKVENNS OCH A-VÄGNING

Ljudtrycket varierar kring ett jämviktsläge, oftast det normala lufttrycket. Antalet svängningar kring jämviktsläget per sekund, frekvensen, anges med enheten Hertz (Hz). Människan kan uppfatta ljud inom frekvensområdet 20 Hz - 20 kHz, där tonhöjden ökar med frekvensen. Den totala ljudnivån innehåller bidrag från alla frekvenser men eftersom örat har varierande känslighet vid olika frekvenser korrigeras ofta den totala ljudnivån efter örats känslighet med en så kallad vägning. I huvudsak innebär det att låga frekvenser viktas lägre eftersom örat är känsligare för högre frekvenser. Den vanligaste vägningen, A-vägning, redovisas ofta genom att den ekvivalenta ljudnivån anges i dBA.

2.6 FRIFÄLTSVÄRDE VID FASAD

Med frifältsvärde avses en ljudnivå som inte är påverkad av reflexer i den egna fasaden. Denna ljudnivå kallas även frifältskorrigerad ljudnivå och innebär beräknad eller uppmätt ljudnivå inklusive alla relevanta reflexer men sedan reducerad med 6 dB.

2.7 UTEPLATS

Med uteplats² avses, gemensamt eller privat, iordningställt område eller yta såsom altan, terrass, balkong eller liknande som ligger i anslutning till bostaden. Målen för ljudnivå vid uteplats avser frifältsvärde eller frifältskorrigerat värde.

² "Buller i planeringen – Allmänna råd 2008:1", Boverket, 2008

3 BEDÖMNINGSGRUNDER

Nedan redovisas gällande bedömningsgrunder.

3.1 TRAFIKBULLERFÖRORDNINGEN

För nybyggnation av bostäder gäller *Trafikbullerförordningen* SFS 2015:216, med förordningsändring SFS 2017:359, vilken trädde i kraft 1 juli 2017. Riktvärdena i förordningen ska tillämpas i detaljplaneärenden, i ärenden om bygglov och i ärenden om förhandsbesked påbörjade från och med 2 januari 2015. Nedan följer en sammanfattning av riktvärdena:

- 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid en bostadsbyggnads fasad
- 50 dBA ekvivalent ljudnivå samt 70 dBA maximal ljudnivå vid uteplats i anslutning till bostad
- 65 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad för bostad om högst 35 kvadratmeter, i kombination med uteplats om högst 50 dBA ekvivalentnivå och 70 dBA maximalnivå

Om riktvärdet för ekvivalent ljudnivå vid en bostadsbyggnads fasad ändå överskrids bör minst hälften av bostadsrummen i en bostad vara vända mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasad och minst hälften av bostadsrummen vara vända mot en sida där 70 dBA maximal ljudnivå inte överskrids nattetid vid fasad.

Om 70 dBA maximal ljudnivå på uteplats ändå överskrids får den göra det högst fem gånger per timme under perioden kl. 06-22 och då med högst 10 dB.

3.2 BOVERKETS BYGGREGLER

Enligt boverkets byggregler (2011:6) – föreskrifter och allmänna råd ska byggnaders ljudisolering dimensioneras för att klara värden i tabellen nedan.

Tabell 1: Inomhusnivåer som ska klaras enligt boverkets byggregler som sätter krav på byggnadens ljudisolering mot yttre ljudkällor.

Tabell 7:21c Dimensionering av byggnadens ljudisolering mot yttre ljudkällor.		
	Ekvivalent ljudnivå från trafik eller annan yttre ljudkälla, $L_{pAeq,T}$ [dB] ²	Maximal ljudnivå nattetid, $L_{pAFmax,T}$ [dB] ³
Ljudisolering bestäms utifrån fastställda ljudnivåer utomhus så att följande ljudnivåer inomhus inte överskrids ¹		
i utrymme för sömn, vila eller daglig samvaro	30	45
i utrymme för matlagning eller personlig hygien	35	-

¹) Dimensionering kan göras förenklat eller detaljerat enligt SS-EN 12354-3. För ljud från exempelvis blandad gatutrafik och järnvägstrafik i låga hastigheter kan förenklad beräkning genomföras med $D_{n,T,A,w}$ värden för byggnadsdelarna. Detaljerade beräkningar väger samman byggnadsdelarnas isolering mot ljud vid olika frekvenser med hänsyn till de aktuella ljudkällorna.

²) Avser dimensionerande dygnskvivalent ljudnivå. Se Boverkets handbok *Bullerskydd i bostäder och lokaler*. För andra yttre ljudkällor än trafik avses ekvivalenta ljudnivåer för de tidsperioder då ljudkällorna är i drift mer än tillfälligt.

³) Avser dimensionerande maximal ljudnivå som kan antas förekomma mer än tillfälligt under en medelnatt. Med natt menas perioden kl. 22:00 till kl. 06:00. Dimensioneringen ska göras för de mest bullrande vägfordon-, tåg- och flygplanstyper, samt övrigt yttre ljud, exempelvis från verksamheter eller höga röster och skrik, så att angivet värde inte överstigs oftare än fem gånger per natt och aldrig med mer än 10 dB.

3.3 SS 25268:2007+1:2017 (SV)

Ljudklassning av utrymmen i byggnader- vårdlokaler, undervisningslokaler, dag-och fritidshem, kontor och hotell redovisas i Svensk Standard SS 25268:2007+T1:2017. Minsta krav är ljudklass C.

Tabell 2: Dimensionerande ljudnivå i olika typer av utrymmen som sätter krav på reduktionstal i byggnad.

SS 25268:2007+T1:2017 (Sv)

Tabell 19 – Dimensionerande ljudnivå från trafik och andra yttre ljudkällor, för undervisningslokaler: skolor, förskolor och fritidshem

Typ av utrymme	L _{A,eq} [dB]				L _{A,max} [dB]			
	Ljudklass				Ljudklass			
	A	B	C	D	A	B	C	D
19a Utrymmen för gemensamma samlingar, mer än 50 personer <i>exempelvis aula</i>	26	26	30	30	35	40	45	45
19b Utrymmen för undervisning ^{II} och utrymmen för vila eller pedagogisk verksamhet i förskola ^{II} , upp till 50 personer <i>exempelvis klassrum, lektionssal, musiksal^{II}, grupprum, allrum, ateljé, lektrum^{II}</i>	26	30	30	30	41	45	45	45
19c Utrymmen för ^{II} skolsköterska, vila, enskilt arbete, samtal eller idrott ^{II} <i>exempelvis rum för vila, talklinik, kurator, psykolog, skolsköterska, lärare, personal, kontor, expedition, konferenser, bibliotek^{II}, idrottssal^{II}</i>	30	35	35	40	45	50	50	60
19d Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt <i>exempelvis uppehållsrum, matsal, cafeteria, storkök</i>	35	35	40	45	55	–	–	–
19e Utrymmen där människor vistas tillfälligt <i>exempelvis korridor, entréhall, trapphus, kapprum, WC, omklädningsrum</i>	40	45	–	–	–	–	–	–

3.4 RIKTVÄRDEN FÖR BULLER PÅ SKOLGÅRD

Bedömningsgrunden för förskolor/skolors skolgård är baserad på Naturvårdsverkets vägledning "Riktvärden för buller på skolgård från väg- och spårtrafik" (2017), se Tabell 3.

Tabell 3. Riktvärden för ny skolgård (frifältsvärde) enligt Naturvårdsverkets vägledning

Del av skolgård	Ekvivalent ljudnivå för dygn [dBA]	Maximal ljudnivå [dBA]
De delar av gården som är avsedda för lek, vila och pedagogisk verksamhet.	50	70
Övriga vistelseytor inom skolgården	55	70*

*Får inte överskridas mer än 5ggr per maxtimme under ett årsmedeldygn under tiden skolgården nyttjas.

4 UNDERLAG

Underlag som använts i utredningen redovisas nedan.

4.1 VÄGTRAFIK

Trafikunderlag till utredningsalternativet för framtidsscenarioet har tillhandahållits av från rapporten Hammarö kommun Rosenlund PM Trafik & Vägtrafikbuller³. Trafikdata för vägarna som inkluderas i beräkningarna presenteras i Tabell 4.

Tabell 4. Trafikinformation för vägtrafik, framtidsscenario.

Väg	ÅDT (antal fordon)	Andel tung trafik (%)	Hastighet (km/h)
Lövnäsleden NV	8900	5	60–70 ⁴
Lövnäsleden SÖ	8400	5	60–70 ⁴
Anslutning mot Rosenlund/ Hammarlundens skola	500	5	30

4.2 KART- OCH TERRÄNGMATERIAL

Digitalt höjdsatta kartunderlag, fastighetskarta bygger på digitalt kartmaterial från Metria den 2019-01-16.

³ 2012.Hammarö Kommun Rosenlund. PM Trafik och Vägtrafikbuller
⁴ Två olika beräkningsscenarier 60 km/h och 70 km/h

5 BERÄKNINGAR

Beräkningarna av buller har utförts med hjälp av beräkningsprogrammet CadnaA version MR 1. I beräkningsprogrammet skapas en tredimensionell modell som inkluderar terräng och byggnader. Beräkningarna tar hänsyn till hur terräng och byggnader påverkar ljudets utbredning, vilket innebär att reflektioner och skärmning påverkar ljudutbredningen.

Beräkningarna för buller från vägtrafik är utförda enligt Naturvårdsverkets rapport *Vägrafikbuller – nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996*⁵, rapport 4653. Enligt beräkningsmodellen för vägrafikbuller är giltigheten för beräkningsmodellen begränsad till avstånd upp till 300 m från vägen vid neutrala eller måttliga medvindsförhållanden (0–3 m/s). Beräkningsmodellen utgår från konstant flödande trafik utan inbromsande eller accelererande trafik vid korsning eller busshållplats samt en torr vägbana och dubbfria däck. Beräkningsmodellen har en noggrannhet på ca 3 dB på över 50 meters avstånd och 5 dB på över 200 meters avstånd från källan i ett medvindsförhållande.

I beräkningarna behandlas marken enligt klassifikation från GIS-lager. Beräkningarna tar inte hänsyn till eventuell dämpning på grund av buskar och träd. Detta innebär att man för mottagare har beräknat för ett bullrigt läge, då eventuella mindre ytor med mjuk mark för individuella byggnader och våningsplan kan innebära lägre lokala ljudnivåer i praktiken.

Bullerspridning visad i form av färgfält är beräknade inklusive samtliga reflexer. Ljudnivåer vid fasad är beräknade som frifältsvärden, alltså utan reflex i den egna fasaden. Riktvärdena är angivna som frifältsvärden, vilket innebär att det endast är beräknade ljudnivåer vid fasad som är jämförbara med riktvärdena.

Beräknade ljudnivåer vid fasad är definierade som frifältsvärden där alla beräkningspunkter enligt beräkningsmodellen har en svag positiv medvind från ljudkälla till mottagare för att ljudnivåerna inte ska underskattas.

Vid beräkning av spridningskartor har 1a ordningens reflektioner använts, 1,5 meter över mark.

Beräkningar av maximal ljudnivå har baserats på en 95-percentil för vägarna i samtliga scenarier.

⁵ Rapport 4653. *Vägrafikbuller, nordisk beräkningsmodell*. Naturvårdverket, 1996

6 RESULTAT

Resultat från beräkningar redovisas i helhet i Bilaga 1–4.

Viktigt att ta hänsyn till att bilagor redovisar nivåer på 1,5 m över markplan och om exploatering ska ske bör det utredas hur ljudnivån är högre upp över markplan.

För att beräkna den totala fasadreduktionen och vad som krävs för att uppfylla kraven enligt BBR så krävs b.la. vägguppgbyggnad, fönstertyper och ventiltyper. Under förutsättning att hela fasaden motsvarar värdet på valt fönster så gäller följande:

$$L_{p,inne} = L_{p,ute} - R'_{w,tot} - 10 \log\left(\frac{A}{S}\right) + 3$$

Där ljudnivån inomhus är beroende på storlek på rummet och ytan på fasadkonstruktionen.

Det är viktigt att skilja på lab- och fältvärden (R_w och R'_w). Den totala ljudisoleringen ($R'_{w,tot}$) beror på de ingående komponenterna i fasaden och deras inbördes ytförhållanden. En bättre vägguppgbyggnad kräver inte lika bra fönster för att uppfylla de krav som ställs. Vanligtvis har väggen något bättre ljudisolering än vad övriga komponenter har.

6.1 EXPLOATERING AV BOSTÄDER

Exploatering av bostäder kräver enligt trafikbullerförordningen att ekvivalent ljudnivå 60 dB(A) inte bör överskridas vid en bostadsbyggnads fasad vilken presenteras med gul färg i bullerkartorna som redovisar ekvivalenta ljudnivåer för 60 km/h samt 70 km/h.

Om ekvivalent ljudnivå 60 dB(A) överskrids måste båda följande punkter uppfyllas

1. Minst hälften av bostadsrummen bör vara vända mot en sida där ekvivalent ljudnivå 55 dB(A) inte överskrids vid fasaden vilken presenteras som mörkgrön färg i bilagorna som redovisar ekvivalenta ljudnivåer för 60km/h samt 70 km/h.
2. Minst hälften av bostadsrummen bör vara vända mot en sida där maximal ljudnivå 70 dB(A) inte överskrids vid fasaden vilken presenteras som mörkgrön färg i bilagorna som redovisar maximala ljudnivåer för 60 km/h samt 70 km/h.

Uteplatser ska uppfylla ekvivalent ljudnivå 50 dB(A) som presenteras som ljusgrön färg i bilagorna som redovisar ekvivalenta ljudnivåer samt maximal ljudnivå 70 dB(A) som presenteras som mörkgrön färg i bilagorna som redovisar maximala ljudnivåer.

För att uppfylla krav enligt BBR för dimensionering av byggnadens ljudisolering mot yttre ljudkällor krävs det att 30 dB(A) ekvivalent ljudnivå och 45 dB(A) maximal ljudnivå inte överskrids i utrymmen för sömn, vila eller daglig samvaro.

Med antagandet om att hela fasaden inklusive fönster och ventiler har samma fasadreduktion som ett standardfönster med $R'w+C = 24$ tillåts det som mest bullra 52 dB(A) för ekvivalent ljudnivå och 67 dB(A) för maximal ljudnivå.

Värt att notera är att det är ett osannolikt scenario att hela fasaden tillsammans med vägguppbyggnad, fönstertyp och ventiltyp har så låg fasadreduktion som ett standardfönster.

För att klara dessa nivåer krävs det att byggnader befinner sig i ytor som är mörkgröna i bilagor som redovisar ekvivalenta ljudnivåer och mörkgröna i bilagor som redovisar maximala ljudnivåer. Observera att färgfältskartan endast gäller för 1,5 meter över mark.

6.2 EXPLOATERING AV UNDERVISNINGSLOKAL: SKOLA, FÖRSKOLA OCH FRITIDSHEM

Högsta tillåtna ljudnivå från trafik och andra yttre ljudkällor, för undervisningslokaler: skolor, förskolor och fritidshem redovisas under kapitlet bedömningsgrunder. Hårdast krav är för utrymmen för gemensamma samlingar samt utrymmen för undervisning samt pedagogisk verksamhet. I dessa utrymmen ska inte överskrida ekvivalent ljudnivån 30 dB(A) och inte överskrida maximal ljudnivå 45 dB(A).

För att identifiera hur långt ifrån vägen byggnader kan placeras utan att fönster av bättre ljudklass behöver installeras, används ett standardfönster med $R'w+C = 24$ dB som exempel med antagandet att hela fasaden har fasadreduktion som fönstret.

För att klara 30 dB(A) ekvivalent ljudnivå samt maximal ljudnivå 45 dB(A) får det som mest bullra 52 dB(A) ekvivalent ljudnivå på fasad samt 67 dB(A) maximal ljudnivå.

För att klara dessa nivåer krävs det att byggnader befinner sig i ytor som är mörkgröna i bilagor som redovisar ekvivalenta ljudnivåer och mörkgröna i bilagor som redovisar maximala ljudnivåer. Observera att färgfältskartan endast gäller för 1,5 meter över mark.

6.3 SKOLGÅRDAR

Bedömningsgrunder för förskolors/skolors skolgård är baserad på Naturvårdsverkets vägledning "Riktvärden för buller på skolgård från väg- och spårtrafik (2017).

Delar av skolgård som är avsedda för lek, vila och pedagogisk verksamhet bör ha ekvivalent ljudnivå 50 dB(A) samt maximal ljudnivå 70 dB(A).

Dessa ytor identifieras genom att hitta ljusgröna ytor i bilagor för ekvivalenta ljudnivåer och mörkgröna ytor i bilagor för maximala ljudnivåer.

Delar av skolgård som är övriga ytor bör ha ekvivalent ljudnivå på 55 dB(A) samt maximal ljudnivå 70 dB(A). Dessa ytor identifieras genom att hitta mörkgröna ytor i bilagor för ekvivalenta ljudnivåer och mörkgröna ytor i bilagor för maximala ljudnivåer.

7 SLUTSATSER

Nedan redovisas minsta avstånd till väg vid exploatering:

Scenario 60km/h Lövnäsleden	Avstånd till väg			
	Ekvivalent ljudnivå			Maximal ljudnivå
Område	50 dB(A)	55 dB(A)	60 dB(A)	70 dB(A)
Hammarlundens skola	90-150m	30-80m	10-30m	30-40m
Norra Hammar	90-150m	30-80m	10-30m	30-40m
Anneberg	90-150m	30-80m	10-30m	30-40m
Lövnäs	60-150m	30-50m	30m	30-40m

Scenario 70km/h Lövnäsleden	Avstånd till väg			
	Ekvivalent ljudnivå			Maximal ljudnivå
Område	50 dB(A)	55 dB(A)	60 dB(A)	70 dB(A)
Hammarlundens skola	110-170m	50-100m	15-40m	40-50m
Norra Hammar	110-170m	50-100m	15-40m	40-50m
Anneberg	110-170m	50-100m	15-40m	40-50m
Lövnäs	90-160m	40-60m	35m	40-50m

VI ÄR WSP

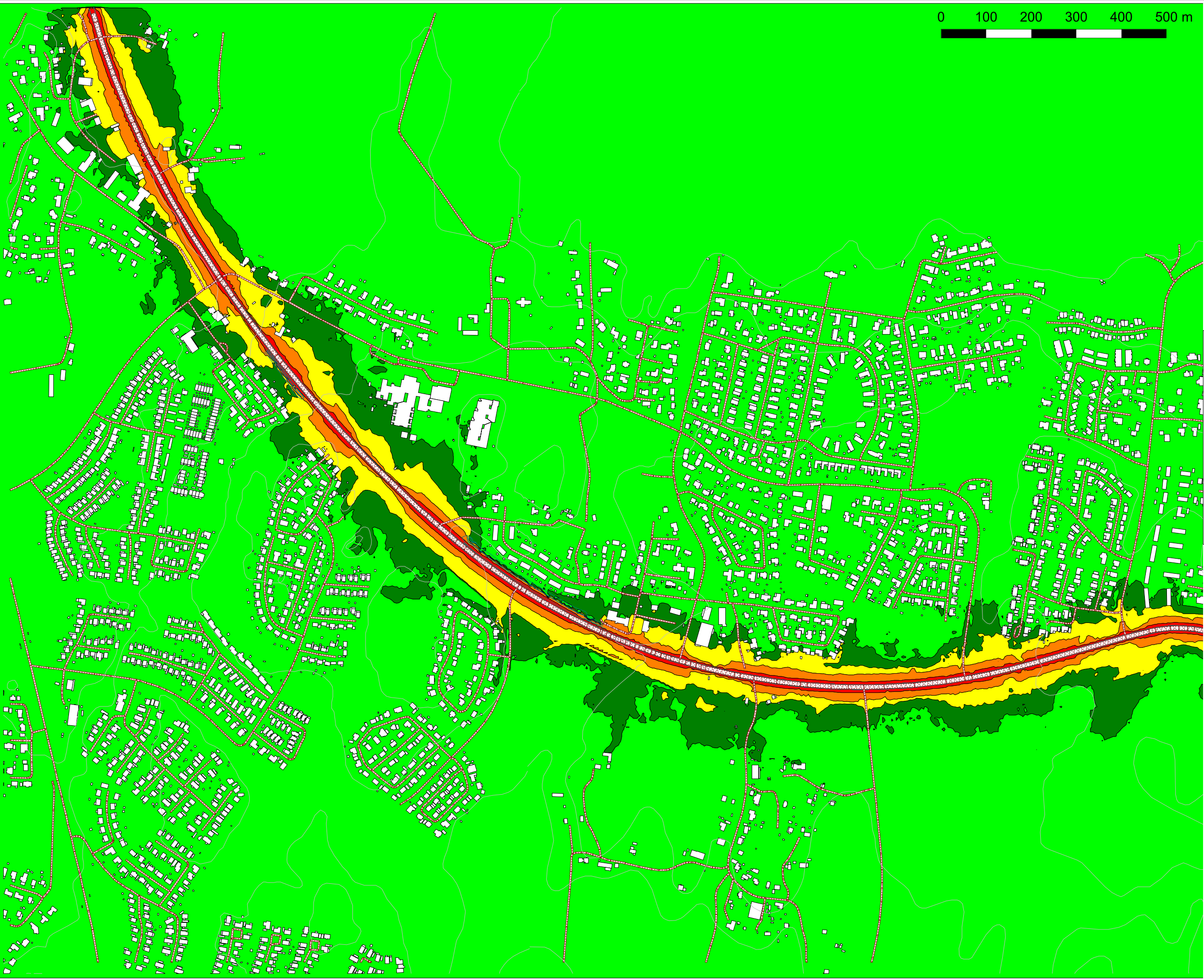
WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 36 500 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 3 700 medarbetare. www.wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com





0 100 200 300 400 500 m

BILAGA 1

Hammarö Kommun
Bullerutredning

Ekvivalent ljudnivå
1,5m över markplan

60km på Lövnäsleden

Prognos:
Vägtrafik

- < 50 dBA
- < 55 dBA
- < 60 dBA
- < 65 dBA
- > 65 dBA

Uppdragsnummer:

10280848

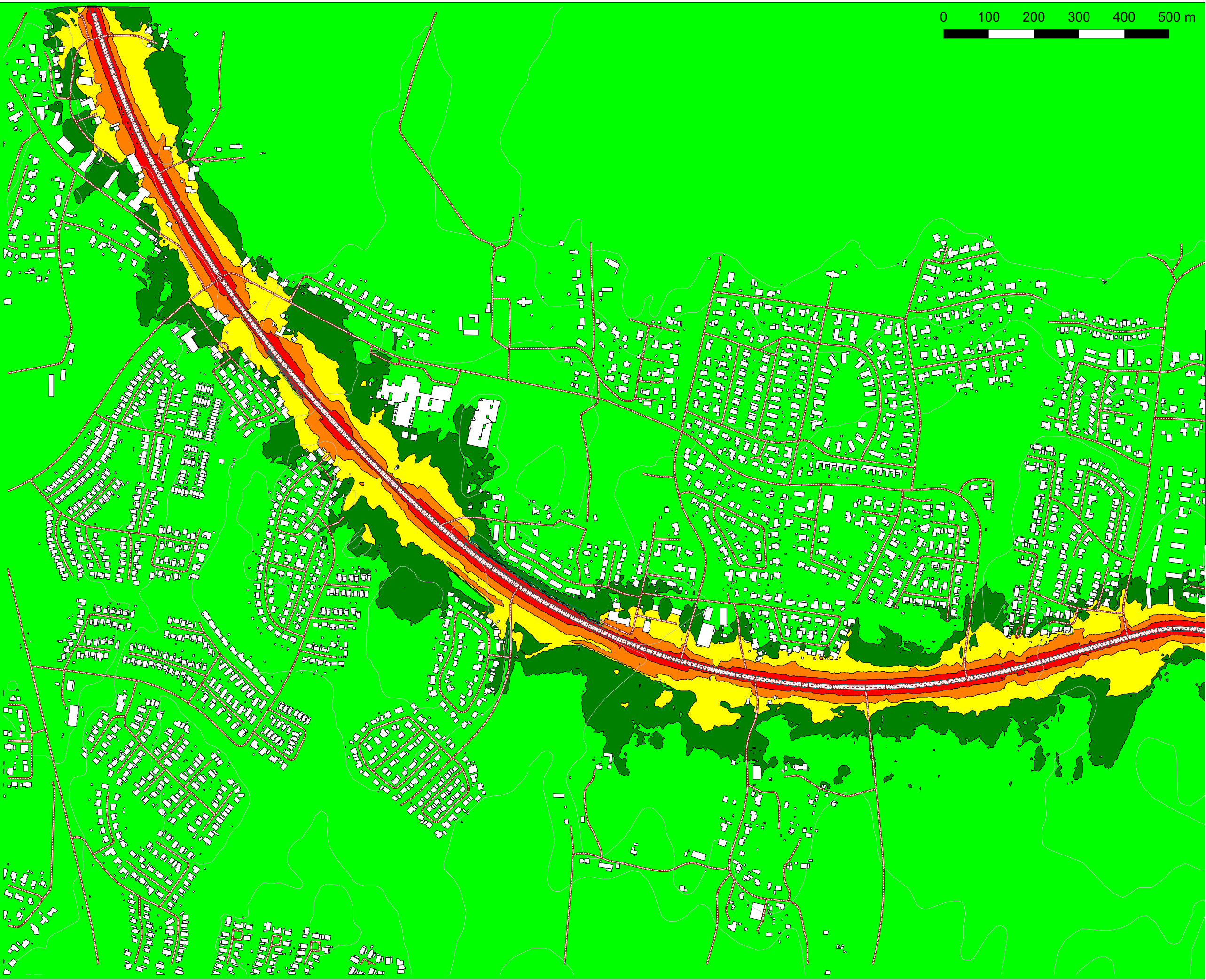
Plottad av:

SEVM

Datum:

2019-03-04





0 100 200 300 400 500 m

BILAGA 2

Hammarö Kommun
Bullerutredning

Ekvivalent ljudnivå
1,5m över markplan

70km på Lövnäsleden

Prognos:
Vägtrafik

- < 50 dBA
- < 55 dBA
- < 60 dBA
- < 65 dBA
- > 65 dBA

Uppdragsnummer:

10280848

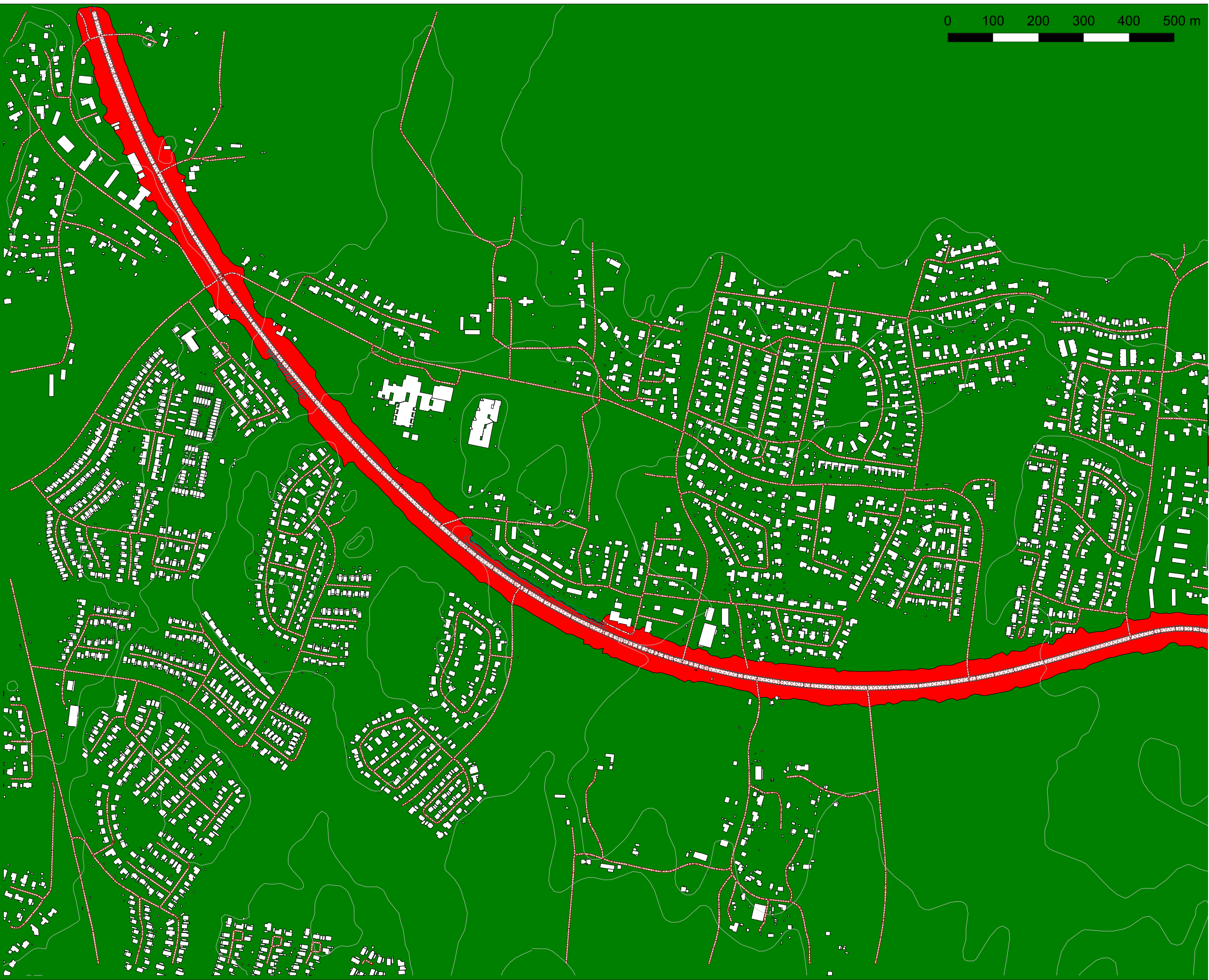
Plottad av:

SEVM

Datum:

2019-03-04





0 100 200 300 400 500 m

BILAGA 3

Hammarö Kommun
Bullerutredning

Maximal ljudnivå
1,5m över markplan

60km på Lövnäsleden

Prognos:
Vägtrafik

 < 70 dBA
 > 70 dBA

Uppdragsnummer:

10280848

Plottad av:

SEVM

Datum:

2019-03-04





0 100 200 300 400 500 m

BILAGA 4

Hammarö Kommun
Bullerutredning

Maximal ljudnivå
1,5m över markplan

70km på Lövnäsleden

Prognos:
Vägtrafik

 < 70 dBA
 > 70 dBA

Uppdragsnummer:

10280848

Plottad av:

SEVM

Datum:

2019-03-04

