

BULLERUTREDNING MUSIKVERKSAMHET KRUMMEDIKE 13-15 M.FL. UDDEVALLA KOMMUN

SAMMANFATTNING

En bullerutredning för planerad musikverksamhet till detaljplan för del av Krummedike 13-15 m.fl. (Kulturstråket) i Uddevalla kommun har utförts. Bedömning om huruvida olägenhet för människors hälsa föreligger i närliggande bostadsbyggnader har gjorts utifrån gällande riktvärden ur Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus (FoHMFS 2014:13) och om höga ljudnivåer (FoHMFS 2014:15) från musikverksamheter.

Den planerade musikverksamheten beräknas ge upphov till överskridanden av riktvärden ur Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus i många närliggande bostadsbyggnader om åtgärder ej utförs. En åtgärd i form av en 7 m hög bullerskärm längs scenområdets gräns föreslås.

Fasadisoleringen hos de närliggande bostadsbyggnaderna är okänd, och det går inte att avgöra med säkerhet utifrån tillgänglig information om det kommer vara möjligt att bedriva musikverksamhet på platsen, även med bullerskärm. För att avgöra om riktvärdena för buller inomhus kan uppfyllas behöver utredningen kompletteras med en mer utförlig inventering av de närliggande bostadsbyggnadernas fasader. Som underlag till fortsatt inventeringsarbete har närliggande bostäder har delats in i tre riskgrupper baserat på beräknade ljudnivåer vid fasad och en enklare inventering av närliggande bostäders fasader utförd med hjälp av Google Street View.

Ljudnivåerna vid de planerade nya byggnadsfasaderna intill scenområdet beräknas bli väldigt höga för de övre våningarna, även med bullerskärm. Fasaderna måste dimensioneras så att riktvärden för buller inomhus uppfylls för de utrymmen som placeras mot fasad. Att dimensionera fasader för bostadsutrymmen för sömn, vila och daglig samvaro på de övre våningarna mot scenområdet är möjligt, men kommer vara kostsamt. Bullerproblematiken går även att kringgå genom att placera utrymmen utan eller med mindre strikta bullerkrav mot scenområdet.

1. UPPDRAGSGIVARE

Uddevalla kommun, Varvsvägen 1, 451 81 Uddevalla
Kontaktperson: Tommy Lumitaival Janram, tommy.janram@uddevalla.se, 0522-697326

2. UPPDRAG

Att utföra en bullerutredning för planerad musikverksamhet till detaljplan för del av Krummedike 13-15 mfl (Kulturstråket) i Uddevalla kommun. Allt i enlighet med underlaget som mejlades den 24 november 2021 av Tommy Lumitaival Janram. Bullerberäkning genomförs i programmet SoundPLAN.

3. RIKTVÄRDEN

Det finns för närvarande ingen vägledning kring hur ljud från musikverksamhet ska behandlas i förhållande till risk för störningar i närliggande bostäder. Verksamheter av denna typ omfattas ej heller av Naturvårdsverkets och Boverkets vägledningar för industri- och annat verksamhetsbuller.

Folkhälsomyndigheten har riktvärden för bullerstörningar inomhus samt för höga ljudnivåer på platser eller i lokaler där hög musik spelas. Dessa riktvärden bör tillämpas vid bedömning om olägenhet för människors hälsa föreligger.

3.1 Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus

Folkhälsomyndighetens skrift FoHMFS 2014:13 innehåller allmänna råd om buller inomhus. Riktvärdena är avsedda att tillämpas i bostadsrum. Som bostadsrum räknas rum för sömn, vila och daglig samvaro, d.v.s. normalt i sovrum och vardagsrum. Riktvärdena presenteras i Tabell 1.

Ljudtrycksnivå	Riktvärde dBA
Maximalt ljud L_{AFmax}^1	45
Ekvivalent ljud L_{AeqT}^2	30
Ljud med hörbara tonkomponenter L_{AeqT}^2	25
Ljud från musikanläggningar L_{AeqT}^2	25

¹ Den högsta A-vägda ljudnivån.

² Den A-vägda ekvivalenta ljudnivån under en viss tidsperiod (T).

Tabell 1: Riktvärden för buller inomhus i bostadsrum (FoHMFS 2014:13).

Måttet dBA tar inte hänsyn till störningar med stort innehåll av låga frekvenser. Därför finns även specifika riktvärden i FoHMFS 2014:13 för enskilda frekvensband mellan 31,5 Hz och 200 Hz. Dessa presenteras i Tabell 2.

Frekvensband (Hz)	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
L_{eq} , Riktvärde (dB)	56	49	43	42	40	38	36	34	32

Tabell 2: Riktvärden för lågfrekvent buller inomhus per tersband (FoHMFS 2014:13).

Det finns även riktvärden för buller inomhus för andra typer av utrymmen än rum för sömn, vila och daglig samvaro. Riktvärden för till exempel bostadsutrymmen för matlagning eller personlig hygien, kontorslokaler, etc. finns angivna i BBR och i SS 25268:2007+T1:2017. För denna utredning behandlas alla närliggande byggnader där det enligt detaljplan kan finnas bostäder, som bostadsbyggnader. Eftersom det inte går att avgöra vad för slags utrymmen som potentiellt kan komma att finnas var tas endast riktvärdena ur Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus i bostadsrum i åtanke för denna utredning.

3.2 Folkhälsomyndighetens allmänna råd om höga ljudnivåer

Folkhälsomyndighetens skrift FoHMFS 2014:15 innehåller allmänna råd om höga ljudnivåer. Riktvärdena är avsedda att tillämpas för sådana lokaler och platser, såväl inom- som utomhus, där hög musik spelas, t.ex. diskotek, konsert- och träningslokaler. Riktvärdena presenteras i Tabell 3 och 4.

Ljudtrycksnivå	Riktvärde dBA
Maximalt ljud L_{AFmax}^1	115
Ekvivalent ljud L_{AeqT}^2	100

¹Den högsta A-vägda ljudnivån.

²Den A-vägda ekvivalenta ljudnivån under en viss tidsperiod (T).

Tabell 3: Riktvärden för lokaler och platser dit barn under 13 års ålder inte har tillträde (FoHMFS 2014:15).

Ljudtrycksnivå	Riktvärde dBA
Maximalt ljud L_{AFmax}^1	110
Ekvivalent ljud L_{AeqT}^2	97 ³

¹Den högsta A-vägda ljudnivån.

²Den A-vägda ekvivalenta ljudnivån under en viss tidsperiod (T).

³Särskild hänsyn bör tas i verksamheter som är särskilt riktade till barn, s.k. knattediskotek eller liknande. Där bör ekvivalenta A-vägda ljudnivåer under 90 dBA alltid eftersträvas.

Tabell 4: Riktvärden för lokaler och platser dit både barn och vuxna har tillträde (FoHMFS 2014:15).

4. RISKBEDÖMNING

Risken för överskridanden av ljudnivåer inomhus i närliggande bostäder görs utifrån antagandet att ljudnivån från verksamheten uppnår högsta tillåtna ljudnivåer i publikområdet framför scenen. Området planeras användas för evenemang både med och utan tillträde för barn under 13 år, varpå riktvärdena i Tabell 3 anger de högsta ljudnivåerna som kan tillåtas förekomma (högst 100 dBA ekvivalent ljudnivå och 115 dBA maximal ljudnivå i publikområdet). Skillnaden i riktvärde mellan högsta ljudnivå i publikområdet (Tabell 4) och högsta ljudnivå inomhus (Tabell 3) från musikanläggning är större för ekvivalent ljudnivå än för maximal ljudnivå. Det innebär att det är den ekvivalenta ljudnivån som dimensionerar riskbedömningen gällande bullerstörning inomhus.

Hur hög ljudnivån blir inomhus i de närliggande bostäderna beror på respektive byggnads fasadisolering. Eftersom ingen utförlig inventering eller mätning av fasadisolering för de närliggande bostadsbyggnaderna i området har utförts är det omöjligt att fastställa med säkerhet vad ljudnivån blir inomhus.

En enklare okulär inventering av bostadsfasaderna i området har utförts med hjälp av Google Street View, där bedömning gjordes kring vad för slags fasad- och fönstertyper de närliggande bostäderna har. Utifrån tidigare erfarenheter och med stöd av fasadisoleringsberäkningar med rumsutformning enligt typexempel har de närliggande bostadsbyggnaderna delats in i tre fasadtypsgrupper med värsta falls-uppskattning för fasadisolering enligt Tabell 5.

Fasadtyp	Fasadisolering (värsta falls-uppskattning), dBA
Träfasad	25
Övriga fasadtyper (inkl. putsad träfasad) med 3-glasfönster eller bättre	30
Tegelfasad med 2+1-glasfönster eller bättre	35

Tabell 5: Uppskattad fasadisolering för olika fasadtyper. Fasadisoleringsvärdena avser skillnaden i ljudnivå mellan beräknad frifältsnivå på fasad och beräknad ljudnivå inomhus.

Utifrån dessa uppskattningar på fasadisolering delas de närliggande bostadsbyggnaderna in i tre riskgrupper enligt följande.

- Grön grupp: Låg risk för överskridande av riktvärden för buller inomhus.
 - Uppskattad ljudnivå inomhus: 20 dBA eller lägre
- Gul grupp: Osäker risk för överskridande av riktvärden för buller inomhus.
 - Uppskattad ljudnivå inomhus: 21 dBA - 29 dBA
- Röd grupp: Hög risk för överskridande av riktvärden för buller inomhus.
 - Uppskattad ljudnivå inomhus: 30 dBA eller högre

Inventeringen med Google Street View är väldigt grov och ger inte en fullständig bedömning av fasadisoleringen hos bostadsbyggnaderna. Syftet med riskgrupperna är att ta fram en första avgränsning för att avgöra vilka av de närliggande bostadsbyggnaderna som behöver inventeras mer noggrant på plats.

Byggnader i den gröna gruppen bedöms ha låg risk för överskridande av riktvärden för buller inomhus, och behöver ej tas med i fortsatt inventeringsarbete. För bostadsbyggnader i den gula gruppen bedöms det vara osäkert om fasadisoleringen är tillräcklig för att klara riktvärdena. Det är mycket möjligt att riktvärdena ändå uppfylls, men en mer utförlig inventering behövs. För byggnader i den röda gruppen bedöms det finnas en högre risk för överskridanden av riktvärdena. På samma sätt som för den gula gruppen innebär en placering i den röda gruppen inte att riktvärdena för buller inomhus med säkerhet kommer att överskridas, men att risken är hög och att det kan komma att behövas någon form av fasadåtgärd. Fasadåtgärder kan till exempel innebära fönsterbyte och/eller påbyggnad av ytterväggar från byggnadens in- eller utsida.

Alla byggnader, oavsett fasadtyp, antas ha en fasadisolering på åtminstone 25 dBA. Byggnader med lägre beräknade fasadnivåer än 45 dBA (uppskattad ljudnivå inomhus lägre än 20 dBA) kan därför bortses ifrån eller placeras i den gröna gruppen, även om fasadtypen är okänd.

Endast ett urval av byggnader har tagits i åtanke för placering i grön, gul eller röd grupp. Urvalet är gjort efter situationerna med bullerskärm. Detta innebär att det troligen finns fler byggnader än vad som markeras i bilagorna där ljudnivån inomhus riskerar överskrida riktvärdena i de beräkningsfall där inga skyddsåtgärder har utförts.

5. BERÄKNINGSFÖRFARANDE

Beräkningar av ljudutbredning från den planerade scenen har utförts med programvaran SoundPLAN v8.2, enligt beräkningsstandarden Nord2000 (Nordic noise prediction method). Att Nord2000 använts istället för General prediction method (DAL 32) beror på att Nord2000 är en mer avancerad beräkningsmodell som behandlar skärmning, diffraktion och diffusion på ett fysikaliskt bättre sätt än DAL 32. I SoundPLAN har en tredimensionell modell av området byggts upp utifrån underlag från metria.se och uppdragsgivaren.

- Beräkningarna räknar med upp till tre reflektioner från ljudkälla till beräkningspunkt.
- Ljudnivåer i bullerutbredningskartan har beräknats 1,5 m ovanför marknivå.
- Ljudnivåer vid fasad har beräknats 1,8 m eller 2,4 m ovan mark för plan 1 (beroende på om plan 1 ligger i markplan eller en halvtrappa upp, baserat på okulär inventering i Google Street View), och succesivt 2,8 m högre upp för varje våningsplan.
- De nya byggnaderna har modellerats med 14 m höjd. Fasadnivåer har beräknats 2,6 m ovan mark och succesivt 3 m högre upp för varje våningsplan. Samtliga nya byggnader har 4 våningar.

En skiss över den planerade verksamhetens utformning och preliminärt förslag på nya byggnader visas i Figur 1. Scengolvet ligger 0,4 m ovan mark. Läktaren är modellerad med en 5 m hög och 2 m djup plåtå i bakkant, följt av ett lutat plan fram mot scenen.



Figur 1: Preliminärt utformningsförslag för den nya scenverksamheten.

Ljudutrustningen som ska användas på scenen är ännu ej fastställd. Ett enkelt typexempel med två topphögtalare och två bashögtalare har använts för att modellera spridningen av ljudet från högtalarsystemet. Topphögtalarna har placerats 4 m ovan mark (3,6 m ovanför scengolvet), 1 m in från scenkanterna i sidled, i framkant på scenen. Bashögtalarna har placerats rakt under topphögtalarna på scengolvet. Högtalarsystemet har modellerats med programvaran ArrayCalc V10, och importerats till beräkningsmodellen i SoundPLAN.

Ljudkaraktären från scenverksamhet är svår att förutsäga och kraftigt beroende av en mängd olika faktorer, som t.ex. vad för slags musik som spelas och hur ljudet ställs in av ljudtekniker vid mixplats. Akustikverkstan har tidigare mätt ljudspektrum från ljudanläggning på nära håll (1 m avstånd) under repeterad uppspelning av ett 30 sekunder långt avsnitt ur låten FF med Kent. Låten valdes som referensmusik på grund dess relativt omfattande innehåll av basfrekvenser. I modellen har ett spektrum med modifierat rosa brus använts, med förstärkning för låga frekvenser utifrån den nämnda mätningen. Detta bedöms ge en rimlig uppskattning av vad för ljudspektrum som kan förväntas vid konsert med t.ex. ett pop- eller rockband.

Den totala ljudeffekten från högtalarsystemet har kalibrerats så att ljudnivån i frifält vid tänkt mixplats (längst bak i mitten på läktaren) är 90 dBA, vilket ger en högsta ljudnivå på 100 dBA 1,5 m ovan mark inom publikområdet. Detta är högsta tillåtna ljudnivå på publikplats enligt Tabell 3.

6. RESULTAT

Beräkningsresultaten redovisas följande bilagor.

- Bilaga 1: Ekvivalent ljudnivå, utan nya byggnader
- Bilaga 2: Ekvivalent ljudnivå, med nya byggnader
- Bilaga 3: Ekvivalent ljudnivå, utan nya byggnader, med bullerskärm
- Bilaga 4: Ekvivalent ljudnivå, med nya byggnader och bullerskärm
- Bilaga 5: Ekvivalent ljudnivå, med nya byggnader och bullerskärm, 3D-vy nya fasader mot scenområdet

I Bilaga 1 och 2 visas beräknade fasadnivåer utan bullerskärm, med och utan nya byggnader. En stor andel av de närliggande bostadsbyggnaderna placeras i gruppen med hög risk för överskridande av riktvärden för buller inomhus. De nya byggnaderna bidrar med viss skärmning, men ljudnivån beräknas bli väldigt hög i området och kommer med stor sannolikhet att resultera i överskridanden av riktvärden för buller inomhus.

I Bilaga 3 och 4 visas beräknade fasadnivåer med bullerskärm, med och utan nya byggnader. Det finns fortfarande några få byggnader där risken för överskridande bedöms vara hög. Ljudnivåerna är dock mycket lägre än i beräkningsfallen utan bullerskärm, och ligger precis över gränsen för att bedömas ha hög risk för överskridanden. Med skärmning från de nya byggnaderna i kombination med bullerskärm finns endast en byggnad kvar där risken för överskridande bedöms vara hög.

I Bilaga 5 visas en 3D-vy med ljudnivåer för samtliga våningsplan för de nya byggnaderna med fasad mot scenområdet. Ljudnivån beräknas bli hög trots bullerskärm, framförallt på våningsplan 3 och 4.

Fasadtyper och uppskattad fasadisolering för närliggande bostadsbyggnader, enligt grov inventering med Google Street View, redovisas i Bilaga 6. För många av byggnaderna (till exempel längs Kungsgatan, bakom och till väster om scenen) är fasaderna svåra eller omöjliga att se i Street View. Dessa byggnader har därför placerats i den gula gruppen med osäker risk.

7. SLUTSATSER

Den planerade musikverksamheten beräknas ge upphov till överskridanden av riktvärden ur Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus (FoHMFS 2014:13) i många närliggande bostadsbyggnader om åtgärder ej utförs. För att minska risken att ge upphov till olägenhet för människors hälsa föreslås en åtgärd i form av en 7 m hög bullerskärm längs scenområdets gräns. Bullerskärmens utformning beskrivs i Avsnitt 8.

Eftersom fasadisoleringen hos de närliggande bostadsbyggnaderna är okänd går det inte att med säkerhet utifrån tillgänglig information avgöra om det kommer vara möjligt att bedriva musikverksamhet på platsen, även med bullerskärm. För att avgöra om riktvärdena för buller inomhus kan uppfyllas behöver utredningen kompletteras med en mer utförlig inventering av de närliggande bostadsbyggnadernas fasader. För många av byggnaderna räcker det troligen med en enklare okulär inventering på plats från utsidan av byggnaderna. Eventuellt kan det vara bra att även utföra mätning av fasadisolering för någon eller några byggnader där risken bedöms vara särskilt stor eller svår att avgöra med enbart okulär inventering.

På fasaderna bakom scenen och in mot ”innergården” precis till väster om scenen blir ljudnivåerna väldigt höga. I rumsutrymmen mot dessa fasader kommer riktvärdena för buller inomhus troligen överskridas om inte omfattande fasadåtgärder utförs, om utrymmena i fråga används som bostadsutrymmen för sömn, vila och daglig samvaro. Riskbedömningen och färgmarkeringarna för dessa byggnader avser bostadsutrymmen med fasad mot Kungsgatan.

Ljudnivån vid de planerade nya byggnadsfasaderna intill scenområdet beräknas bli väldigt hög för de övre våningarna (se Bilaga 5), även med bullerskärm. Fasaderna måste dimensioneras så att riktvärden för buller inomhus uppfylls för de utrymmen som placeras mot fasad. Att dimensionera fasader för bostadsutrymmen för sömn, vila och daglig samvaro på de övre våningarna mot scenområdet är möjligt, men kommer vara kostsamt. En annan lösning är att placera utrymmen utan, eller med mindre strikta, bullerkrav mot scenområdet. I bostadsutrymmen för matlagning eller personlig hygien är riktvärdet 35 dB för ekvivalent ljudnivå (krav enligt BBR), 10 dB högre än Folkhälsomyndighetens riktvärde för buller inomhus från musikanläggningar (krav ställs ej på maximal ljudnivå i dessa utrymmen). Trapphus, eller kontorsutrymmen och andra verksamhetsutrymmen som inte används under de tider då scenverksamhet kan förväntas pågå kan också placeras mot scenområdet. Vilka utrymmen som kan placeras var bör utredas ordentligt vid fastställning av byggnadsutformningen.

8. UTFORMNING AV BULLERSKÄRM

Den föreslagna bullerskärmens sträckning visas i bullerutbredningskartorna i Bilaga 3 och 4. Skärmen behöver vara 7 m hög vid anslutning mot byggnad i skärmens norra kant, och sedan behålla samma höjd över havet längs sträckningen söderut. Skärmen minskar alltså i höjd längs sträckningen söderut, sett till höjd över mark. Detta innebär att skärmen blir ungefär 6 m hög längs läktarens baksida.

I övrigt gäller följande.

- Skärmen behöver ha en ljudisolering på minst $R_w + C_{tr} = 35$ dB.
- Skärmen skall byggas tät, även med hänsyn till hur material åldras. Om skärmen till exempel byggs med träplank är det viktigt att det utförs så att det inte uppstår glipor mellan plankorna i och med att dessa torkar.
- Skärmen skall ansluta tätt mot mark, läktare och byggnader.

Det är även möjligt att kombinera olika material för utförandet av skärmen. Exempelvis kan skärmens nedre del utföras med träplank och övre delen i glas eller plast för att släppa igenom ljus till de nya byggnaderna.

Fasadnivåer vid bostäder söder om scenområdet går att minska ytterligare genom att öka bullerskärmens höjd längs södra delen av scenområdet. Detta medför dock att ljud från scenen reflekteras tillbaka norrut och ökar fasadnivåerna för andra byggnader. Den optimala höjden för bullerskärmen beror på de olika byggnadernas fasadisoleringar och avgörs bäst efter fasaderna har inventerats.

Simon Johansson
Civilingenjör i Teknisk Akustik

Granskad av Pontus Thorsson, 2022-04-13

320800 321000 321200

6471600

Kund: Uddevalla kommun
Projekt: 2107 Bullerutredning
Musikverksamhet Krummedike 13-15 mfl
Uddevalla kommun

Bilaga 1 Ekvivalent ljudnivå utan nya byggnader

För varje fasadpunkt redovisas ljudnivån som frifältsvärde för det våningsplan där högst ljudnivå beräknats. Ljudnivåer redovisas även som bullerutbredningskarta 1,5 m ovan mark. Varje beräkningspunkt tar hänsyn till upp till tre reflektioner.

Riskbedömning

- Låg risk för överskridande av rikvärden för buller inomhus
- Osäker risk för överskridande av rikvärden för buller inomhus
- Hög risk för överskridande av rikvärden för buller inomhus

Ekvivalent ljudnivå

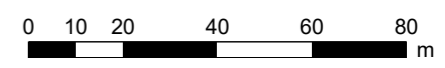
- L_{eq} dBA
- ≤ 50
 - $50 < \leq 55$
 - $55 < \leq 60$
 - $60 < \leq 65$
 - $65 < \leq 70$
 - $70 < \leq 75$
 - $75 < \leq 80$
 - $80 < \leq 85$
 - $85 < \leq 90$
 - $90 <$

Teckenförklaring

- Bostäder
- Övriga byggnader
- Vatten



Skala 1:1600



6471400

6471400



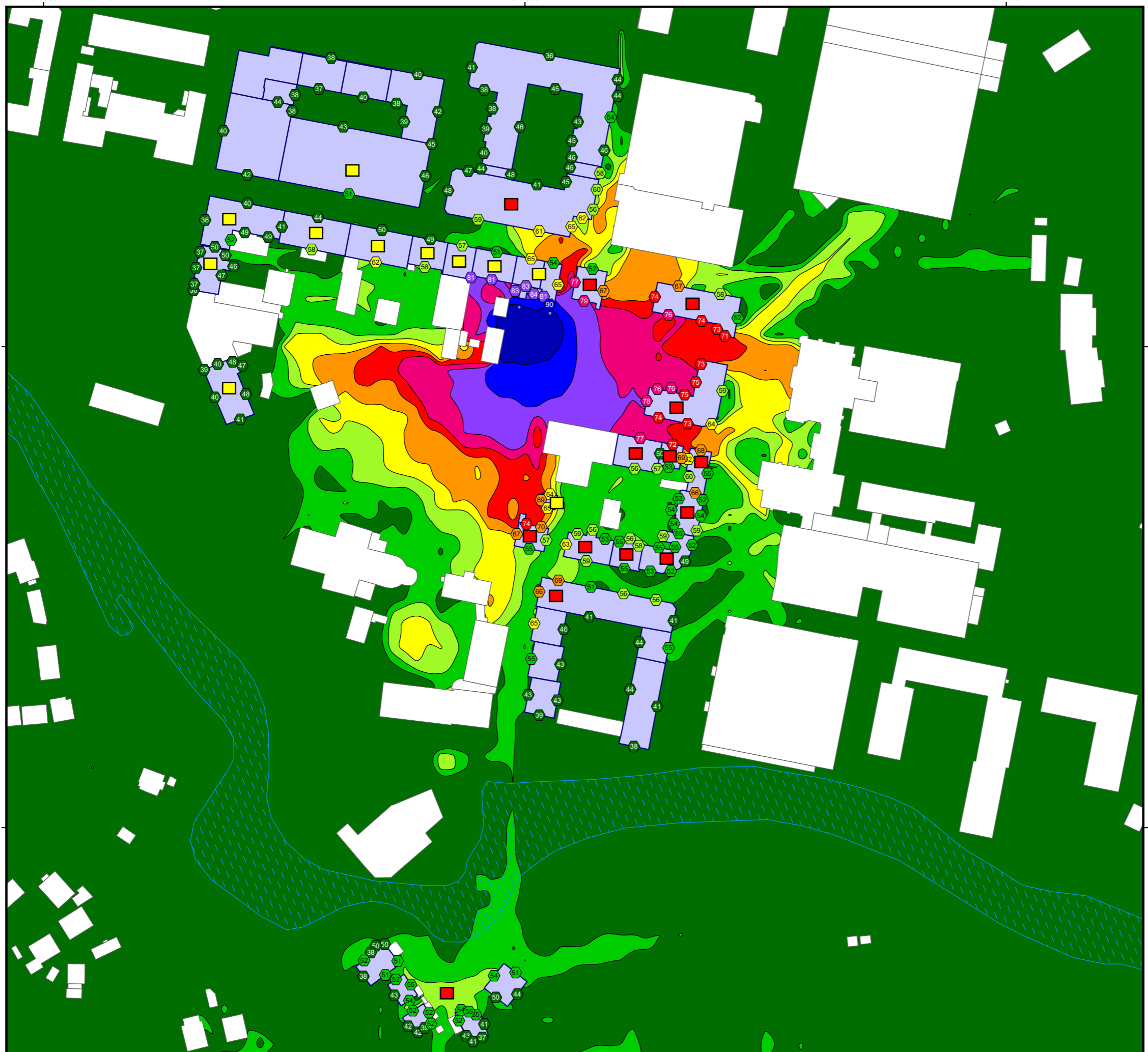
Akustikverkstan Konsult AB
Kinnegatan 23
531 33 Lidköping
Tel: 0510 - 911 44

Simon Johansson
2022-04-13
Beräkningsprogram: SoundPLAN 8.2, Uppdatering 2021-12-20

320800 321000 321200

6471400

6471400



320800 321000 321200

6471600

Kund: Uddevalla kommun
Projekt: 2107 Bullerutredning
Musikverksamhet Krummedike 13-15 mfl
Uddevalla kommun

Bilaga 2 Ekvivalent ljudnivå med nya byggnader

För varje fasadpunkt redovisas ljudnivån som frifältsvärde för det våningsplan där högst ljudnivå beräknats. Ljudnivåer redovisas även som bullerutbredningskarta 1,5 m ovan mark. Varje beräkningspunkt tar hänsyn till upp till tre reflektioner.

Riskbedömning

- Låg risk för överskridande av rikvärden för buller inomhus
- Osäker risk för överskridande av rikvärden för buller inomhus
- Hög risk för överskridande av rikvärden för buller inomhus

Ekvivalent ljudnivå L_{eq} dBA

- <= 50
- 50 < <= 55
- 55 < <= 60
- 60 < <= 65
- 65 < <= 70
- 70 < <= 75
- 75 < <= 80
- 80 < <= 85
- 85 < <= 90
- 90 <

Teckenförklaring

- Bostäder
- Nya byggnader
- Övriga byggnader
- ▨ Vatten



Skala 1:1600



6471400

6471400



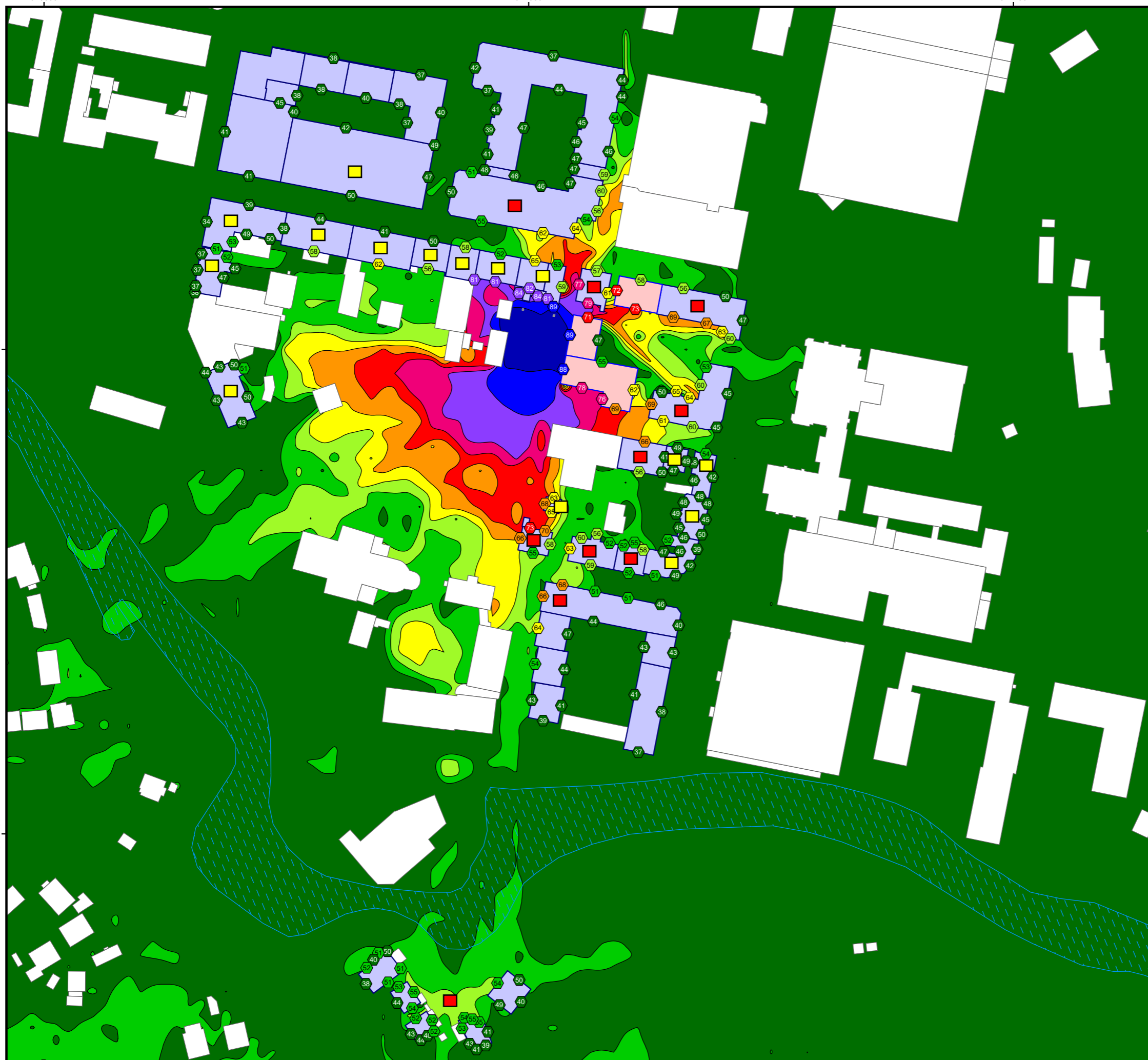
Akustikverkstan Konsult AB
Kinnegatan 23
531 33 Lidköping
Tel: 0510 - 911 44

Simon Johansson
2022-04-13
Beräkningsprogram: SoundPLAN 8.2, Uppdatering 2021-12-20

320800 321000 321200

6471400

6471400



320800 321000 321200

6471600

6471600

6471400

6471400

320800 321000 321200

Kund: Uddevalla kommun
Projekt: 2107 Bullerutredning
Musikverksamhet Krummedike 13-15 mfl
Uddevalla kommun

Bilaga 3 Ekvivalent ljudnivå utan nya byggnader, med bullerskärm

För varje fasadpunkt redovisas ljudnivån som frifältsvärde för det våningsplan där högst ljudnivå beräknats. Ljudnivåer redovisas även som bullerutbredningskarta 1,5 m ovan mark. Varje beräkningspunkt tar hänsyn till upp till tre reflektioner.

Riskbedömning

- Låg risk för överskridande av rikvärden för buller inomhus
- Osäker risk för överskridande av rikvärden för buller inomhus
- Hög risk för överskridande av rikvärden för buller inomhus

Ekvivalent ljudnivå

L_{eq} dBA

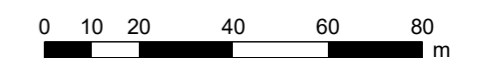
- <= 50
- 50 < <= 55
- 55 < <= 60
- 60 < <= 65
- 65 < <= 70
- 70 < <= 75
- 75 < <= 80
- 80 < <= 85
- 85 < <= 90

Teckenförklaring

- Bostäder
- Övriga byggnader
- ▨ Vatten
- Bullerskärm
- Läktare

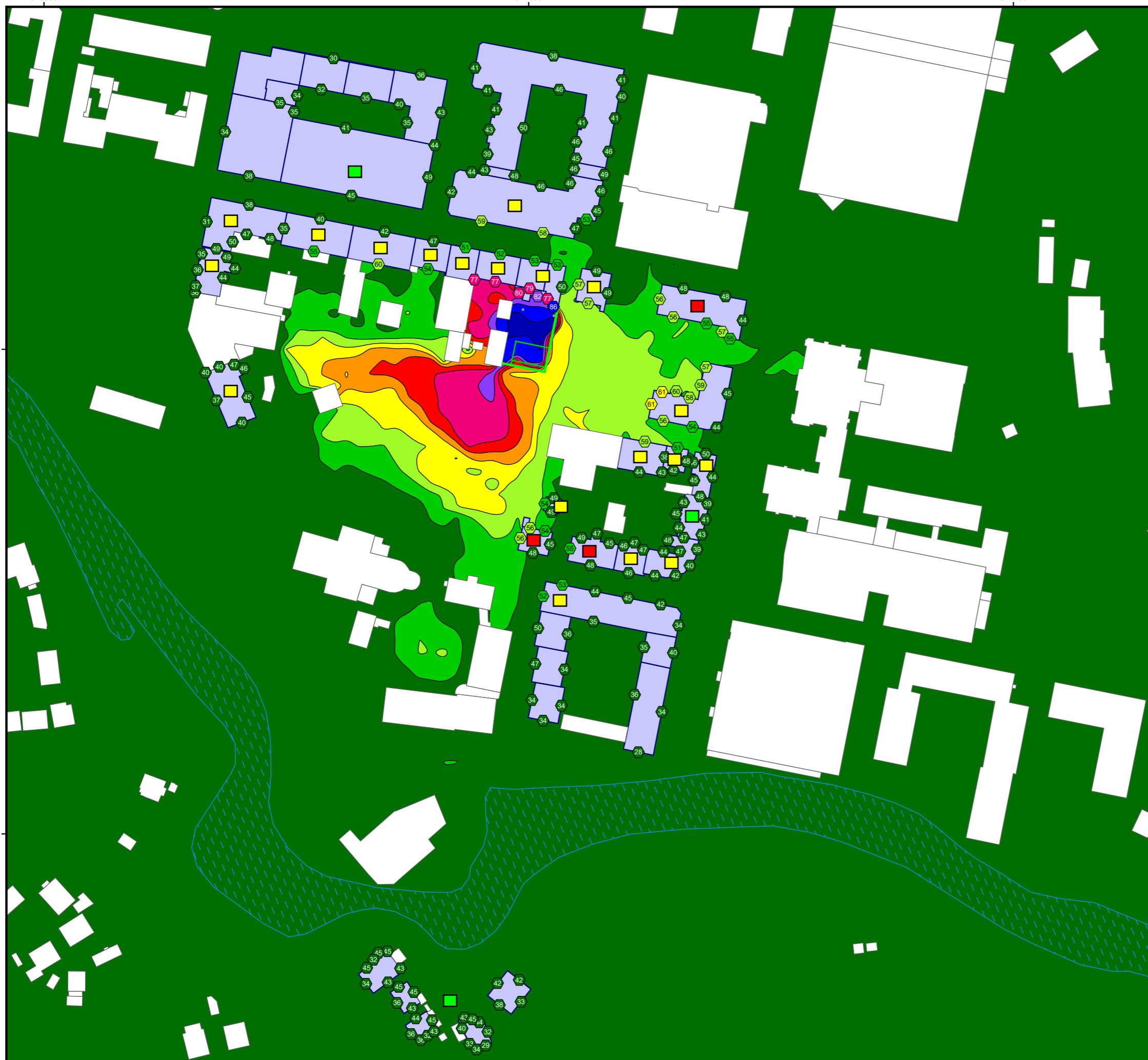


Skala 1:1600



Akustikverkstan Konsult AB
Kinnegatan 23
531 33 Lidköping
Tel: 0510 - 911 44

Simon Johansson
2022-04-13
Beräkningsprogram: SoundPLAN 8.2, Uppdatering 2021-12-20



320800 321000 321200

6471600

Kund: Uddevalla kommun
Projekt: 2107 Bullerutredning
Musikverksamhet Krummedike 13-15 mfl
Uddevalla kommun

Bilaga 4
Ekvivalent ljudnivå
med nya byggnader och bullerskärm

För varje fasadpunkt redovisas ljudnivån som frifältsvärde för det våningsplan där högst ljudnivå beräknats. Ljudnivåer redovisas även som bullerutbredningskarta 1,5 m ovan mark. Varje beräkningspunkt tar hänsyn till upp till tre reflektioner.

- Riskbedömning**
- Låg risk för överskridande av rikvärden för buller inomhus
 - Osäker risk för överskridande av rikvärden för buller inomhus
 - Hög risk för överskridande av rikvärden för buller inomhus

<p>Ekvivalent ljudnivå L_{eq} dBA</p> <table border="0"> <tr><td style="background-color: #008000; width: 15px; height: 10px;"></td><td><= 50</td></tr> <tr><td style="background-color: #00FF00; width: 15px; height: 10px;"></td><td>50 < <= 55</td></tr> <tr><td style="background-color: #90EE90; width: 15px; height: 10px;"></td><td>55 < <= 60</td></tr> <tr><td style="background-color: #FFFF00; width: 15px; height: 10px;"></td><td>60 < <= 65</td></tr> <tr><td style="background-color: #FFA500; width: 15px; height: 10px;"></td><td>65 < <= 70</td></tr> <tr><td style="background-color: #FF0000; width: 15px; height: 10px;"></td><td>70 < <= 75</td></tr> <tr><td style="background-color: #FF00FF; width: 15px; height: 10px;"></td><td>75 < <= 80</td></tr> <tr><td style="background-color: #800080; width: 15px; height: 10px;"></td><td>80 < <= 85</td></tr> <tr><td style="background-color: #0000FF; width: 15px; height: 10px;"></td><td>85 < <= 90</td></tr> </table>		<= 50		50 < <= 55		55 < <= 60		60 < <= 65		65 < <= 70		70 < <= 75		75 < <= 80		80 < <= 85		85 < <= 90	<p>Teckenförklaring</p> <table border="0"> <tr><td style="background-color: #ADD8E6; width: 15px; height: 10px;"></td><td>Bostäder</td></tr> <tr><td style="background-color: #FFB6C1; width: 15px; height: 10px;"></td><td>Nya byggnader</td></tr> <tr><td style="background-color: #FFFFFF; width: 15px; height: 10px; border: 1px solid black;"></td><td>Övriga byggnader</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px dashed blue; width: 15px;"></td><td>Vatten</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid green; width: 15px;"></td><td>Bullerskärm</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid green; width: 15px; height: 10px;"></td><td>Läktare</td></tr> </table>		Bostäder		Nya byggnader		Övriga byggnader		Vatten		Bullerskärm		Läktare
	<= 50																														
	50 < <= 55																														
	55 < <= 60																														
	60 < <= 65																														
	65 < <= 70																														
	70 < <= 75																														
	75 < <= 80																														
	80 < <= 85																														
	85 < <= 90																														
	Bostäder																														
	Nya byggnader																														
	Övriga byggnader																														
	Vatten																														
	Bullerskärm																														
	Läktare																														

Skala 1:1600



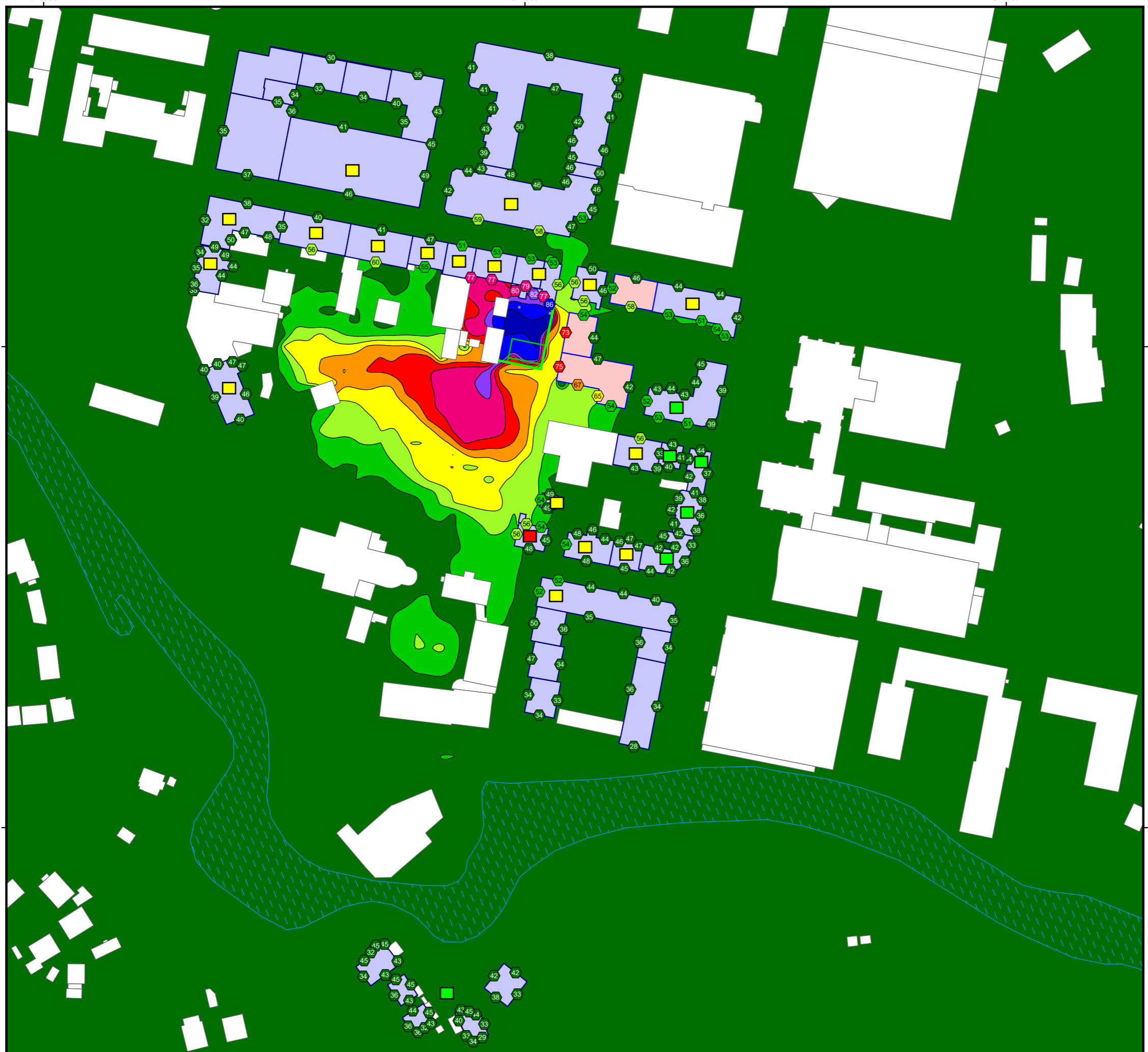
Akustikverkstan Konsult AB
 Kinnegatan 23
 531 33 Lidköping
 Tel: 0510 - 911 44

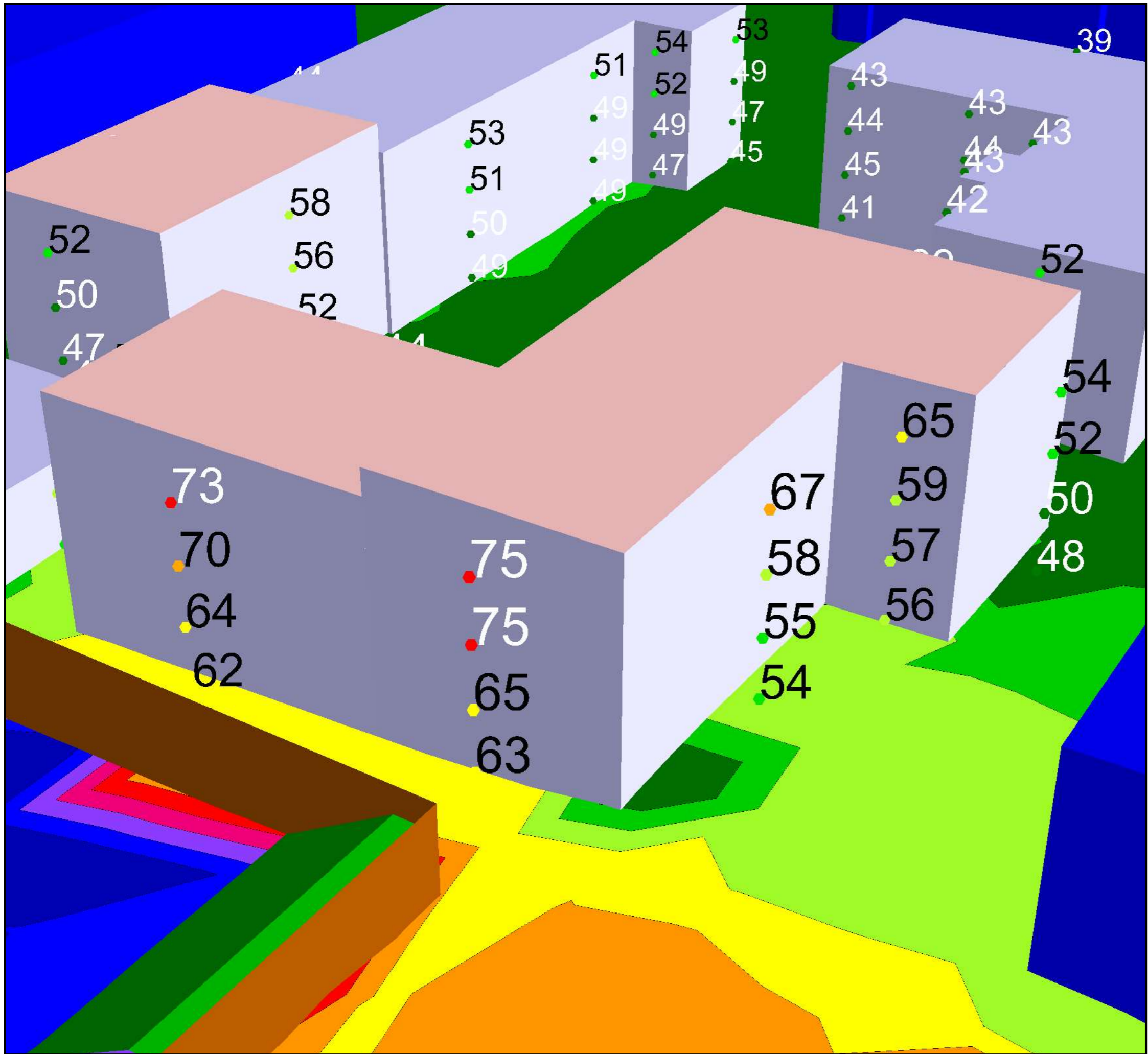
Simon Johansson
 2022-04-13
 Beräkningsprogram: SoundPLAN 8.2, Uppdatering 2021-12-20

6471400

6471400

320800 321000 321200





Kund: Uddevalla kommun
 Projekt: 2107 Bullerutredning
 Musikverksamhet Krummedike 13-15 mfl
 Uddevalla kommun

Bilaga 5
Ekvivalent ljudnivå
med nya byggnader och bullerskärm
3D-vy, nya fasader mot scenområdet

För varje fasadpunkt redovisas ljudnivån som frifältsvärde.
 Ljudnivåer redovisas även som bullerutbredningskarta 1,5 m ovan mark.
 Varje beräkningspunkt tar hänsyn till upp till tre reflektioner.

Ekvivalent ljudnivå L _{eq} dBA		Teckenförklaring
<= 50	≤ 50	Bostäder
50 < <= 55	50 < ≤ 55	Nya byggnader
55 < <= 60	55 < ≤ 60	Övriga byggnader
60 < <= 65	60 < ≤ 65	
65 < <= 70	65 < ≤ 70	
70 < <= 75	70 < ≤ 75	
75 < <= 80	75 < ≤ 80	
80 < <= 85	80 < ≤ 85	
85 < <= 90	85 < ≤ 90	
90 <	90 <	



Akustikverkstan Konsult AB
 Kinnegatan 23
 531 33 Lidköping
 Tel: 0510 - 911 44

Simon Johansson
 2022-04-13
 Beräkningsprogram: SoundPLAN 8.2, Uppdatering 2021-12-20

320800 321000 321200

Kund: Uddevalla kommun
Projekt: 2107 Bullerutredning
Musikverksamhet Krummedike 13-15 mfl
Uddevalla kommun

Bilaga 6 Uppskattad fasadisolering för närliggande bostäder

För de fasader där uppskattning av fasadisolering kan göras anges detta i dBA.

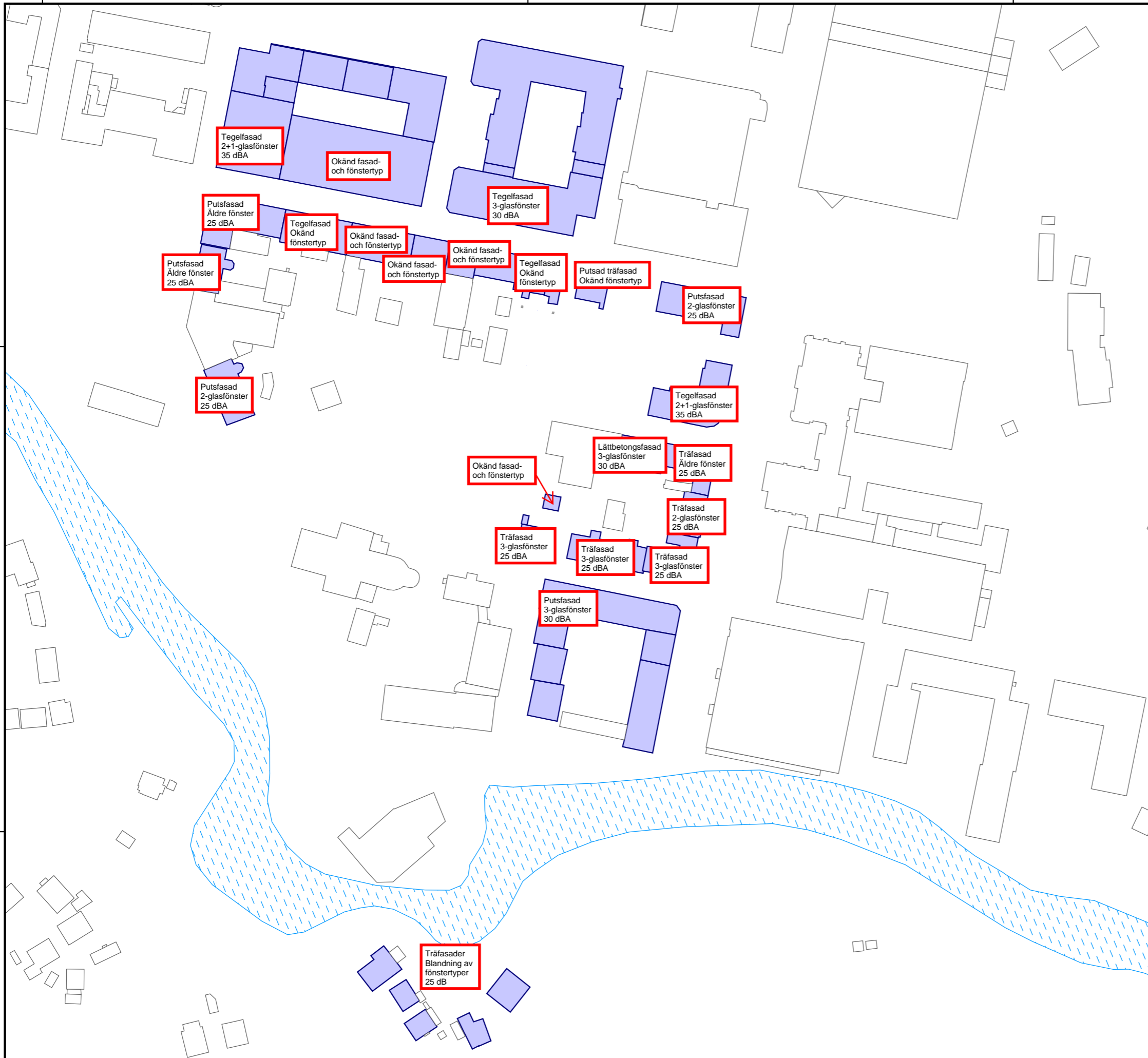
6471600

6471600

6471400

6471400

320800 321000 321200



Teckenförklaring

- Bostäder
- Övriga byggnader
- Vatten



Skala 1:1600



Akustikverkstan Konsult AB
Kinnegatan 23
531 33 Lidköping
Tel: 0510 - 911 44

Simon Johansson
2022-04-13
Beräkningsprogram: SoundPLAN 8.2, Uppdatering 2021-12-20