

Tanum 1:3 med del av Tanum 3:11, Kyrkonäs

Beräkning av buller från vägtrafik

Till denna rapport hör fyra bilagor.

Revidering 2016-12-07: Nytt förslag på byggnadslayout från Tengbom. Ändrade planbestämmelser (se sida 4).

Uppdrag

Gårdhagen Akustik AB har fått i uppdrag att beräkna buller från vägtrafik för en fastighet i Kyrkonäs, Tanums kommun, som ska bebyggas med bostadshus. Bullerutredningen ska utgöra underlag till en detaljplan.

Uppdragsgivare

Werner Arkitekter AB, genom Stefan Werner.

Sammanfattning

Ljudnivå utomhus från vägtrafik har beräknats för ett förslag på bebyggelse. Trafikprognosen för de vägar som ingår i utredningen ökar markant under cirka två månader på sommaren. Eftersom ökningen förekommer under så lång tid blir sommartrafiken enligt gällande rättspraxis dimensionerande. Även bullerexponeringen under övriga året redovisas och diskuteras.

Under sommarmånaderna uppfyller bebyggelseförslaget, med tre avvikelser (tre lägenheter har inte hälften av bostadsrummen orienterade mot ljuddämpad sida), det förslagna planvillkoret f1 för utformning. Övriga delar av året klaras villkoret utan avvikelser.

Om hus A och B byggs före hus C kommer bullerexponeringen för dessa hus bli något högre än om hus C hade funnits med. Under sommarmånaderna uppfyller fyra tvårumslägenheter inte föreslaget planvillkor f1 för utformning då de inte har hälften av bostadsrummen orienterade mot ljuddämpad sida. Övriga delar av året är det två tvårumslägenheter som inte uppfyller planvillkor f1.

Åtgärder med lokala bullerskärmar, exempelvis delvis inglasade balkonger, bör kunna ge de lägenheter som inte uppfyller planvillkor f1 tillgång till ljuddämpad sida.

Det finns goda förutsättningar att ordna bullerskyddade uteplatser där planbestämmelse s1 för störning klaras.

För lägenheter som exponeras för ekvivalenta ljudnivåer över 55 dBA är vår rekommendation att man som kompensation eftersträvar att uppnå ljudklass B för buller från trafik.

Riktvärden för ekvivalent respektive maximal ljudnivå inomhus kan klaras med standardlösningar eller goda standardlösningar. Dimensionering av ljudisolering hos fönster och fasad behöver utföras av sakkunnig personal.

Resultat

Buller från vägtrafik har beräknats som A-vägd dygnsekvivalent och maximal ljudnivå i enlighet med Naturvårdsverkets beräkningsmodell¹. Beräkningarna baseras på trafikprognoser för högsäsong (sommar) respektive lågsäsong (icke sommar, ca 300 dagar). Resultatet redovisas som fasadnivåer och bullerkonturer, se bilaga 1-4. Utfall relativt kommunens förslag till planbestämmelser redovisas nedan.

Resultat hus A

Trafikprognos sommar (bilaga 1)

Samtliga 16 lägenheter uppfyller planvillkor f1 (utformning). De åtta tvårumslägenheterna har minst ett bostadsrum vänt mot sida med högst 50 dBA. De åtta 35 m² stora enrumslägenheterna är undantagna från detta planvillkor.

Samtliga lägenheter uppfyller planvillkor s1 (störning) genom att de har tillgång till egen eller gemensam bullerskyddad uteplats.

Trafikprognos icke sommar (bilaga 2)

Samma utfall som för trafikprognos sommar.

Resultat hus B

Trafikprognos sommar (bilaga 1)

Samtliga 16 lägenheter utom en uppfyller planvillkor f1 (utformning). Sju av tvårumslägenheterna har minst ett bostadsrum vänt mot sida med högst 50 dBA. De åtta 35 m² stora enrumslägenheterna är undantagna från detta planvillkor.

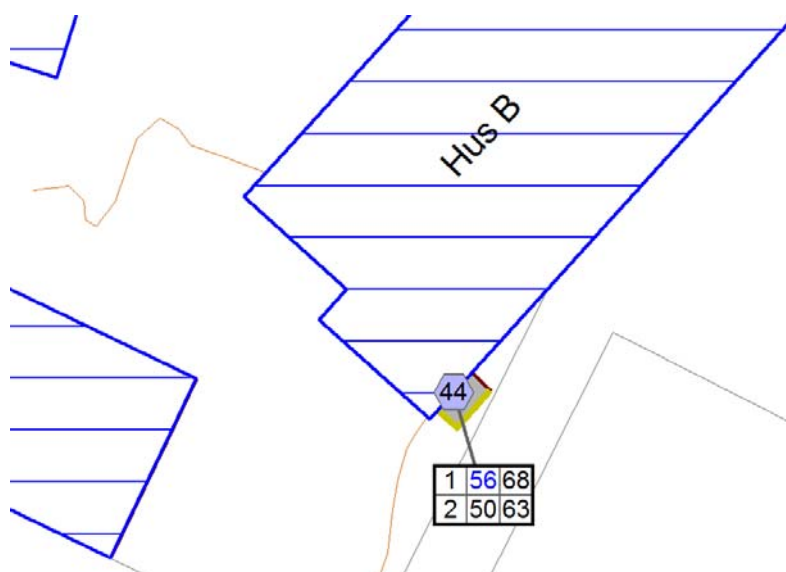
En tvårumslägenhet har 58 dBA utanför det ena bostadsrummet och 53 dBA utanför det andra rummet, och därmed uppfylls inte planvillkor f1. För denna lägenhet finns dock förutsättningar för att göra en åtgärd med en delvis inglasad balkong som ger tillgång till ljuddämpad sida, se Figur 1.

Samtliga lägenheter uppfyller planvillkor s1 (störning) genom att de har tillgång till egen eller gemensam bullerskyddad uteplats.

Trafikprognos icke sommar (bilaga 2)

Samtliga lägenheter uppfyller planvillkoren f1 och s1.

¹ "Vägfrikbuller – Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996", Naturvårdsverkets rapport 4653



Figur 1. Delvis inglasad balkong (75 %) på plan 2 ger lägenheten tillgång till ljuddämpad sida.

Resultat hus C

Trafikprognos sommar (bilaga 1)

Sex av de åtta lägenheterna uppfyller planvillkor f1 (utförning). En trerumslägenhet har endast ett bostadsrum vänt mot ljuddämpad sida med högst 50 dBA, och en trerumslägenhet har inget bostadsrum vänt mot ljuddämpad sida med högst 50 dBA.

Avstegen är 1-2 dBA – ljudnivå vid husets norra fasad som är ljudavskärmd från Riksvägen uppgår till 51-52 dBA vid de tre rum som inte klarar 50 dBA. Det bör vara möjligt att åtgärda med lokala bullerskärmar så att minst hälften av bostadsrummen i de berörda lägenheterna uppfyller villkoret att vara orienterade mot ljuddämpad sida. En sådan åtgärd behöver dimensioneras med ljudberäkningar.

Samtliga lägenheter uppfyller planvillkor s1 (störning) genom att de har tillgång till gemensam bullerskyddad uteplats.

Trafikprognos icke sommar (bilaga 2)

Samtliga lägenheter uppfyller planvillkoren f1 och s1.

Resultat hus A och B om inte hus C finns med

Hus A - trafikprognos sommar (bilaga 3)

12 av de 16 lägenheterna uppfyller planvillkor f1 (utförning). Fyra tvårummare har inget bostadsrum vänt mot ljuddämpad sida med högst 50 dBA. Ljudnivå utanför de berörda lägenheterna uppgår till 51-59 dBA.

Det finns förutsättningar för att göra åtgärder med delvis inglasad balkong/uteplats på motsvarande sätt som redovisats i texten ovan samt i Figur 1,

vilket bör ge hälften av bostadsrummen i de berörda lägenheterna tillgång till ljuddämpad sida med högst 50 dBA.

Samtliga lägenheter uppfyller planvillkor s1 (störning) genom att de har tillgång till egen eller gemensam bullerskyddad uteplats.

Hus B – trafikprognos sommar (bilaga 3)

14 av de 16 lägenheterna uppfyller planvillkor f1 (utformning). Två tvårummare har inget bostadsrum vänt mot ljuddämpad sida med högst 50 dBA. Ljudnivå utanför de berörda lägenheterna uppgår till 52-58 dBA.

Det finns förutsättningar för att göra åtgärder med delvis inglasad balkong/uteplats på motsvarande sätt som redovisats i texten ovan samt i Figur 1, vilket bör ge ett (hälften) av bostadsrummen i de berörda lägenheterna tillgång till ljuddämpad sida med högst 50 dBA.

Samtliga lägenheter uppfyller planvillkor s1 (störning) genom att de har tillgång till egen eller gemensam bullerskyddad uteplats.

Hus A och B - Trafikprognos icke sommar (bilaga 4)

30 av 32 lägenheter uppfyller planvillkor f1 (utformning). En tvårummare i hus A respektive en tvårummare i hus B har inget bostadsrum vänt mot ljuddämpad sida med högst 50 dBA. Ljudnivå utanför de berörda lägenheterna uppgår till 52-56 dB. Åtgärd i form av inglasade balkonger enligt vad som beskrivits ovan bör ge ett (hälften) av bostadsrummen i vardera berörd lägenhet tillgång till ljuddämpad sida med högst 50 dBA.

Samtliga lägenheter uppfyller planvillkor s1 (störning) genom att de har tillgång till egen eller gemensam bullerskyddad uteplats.

Bedömningsgrund

Planbestämmelser

Nedan redovisas kommunens förslag² till justerade planbestämmelser för de delar som rör trafikbuller, med tillhörande upplysning.

Utformning

f1 Minst hälften av bostadsrummen i varje lägenhet ska orienteras mot en tyst eller ljuddämpad sida, lägenheter som är högst 35 kvadratmeter är undantagna.

Störningsskydd

s1 Bostad ska ha tillgång till bullerskyddad uteplats.

² Mottaget per e-post 2016-11-22 av Anna Kulginova, Werner Arkitekteter,

Upplysning

Definition tyst sida: sida av byggnad som har högst 45 dBA ekvivalentnivå vid fasad.

Definition ljuddämpad sida: sida av byggnad som har högst 45-50 dBA ekvivalentnivå vid fasad

Bostadsrum

Med bostadsrum avser Boverket alla rum i permanentbostäder och fritidshus där låg ljudnivå eftersträvas. Här ingår rum för sömn och vila och rum för daglig samvaro. Kök, kök med matplats och badrum räknas inte som bostadsrum och behöver alltså inte beaktas då minst hälften av bostadsrummen ska vändas mot tyst eller ljuddämpad sida.

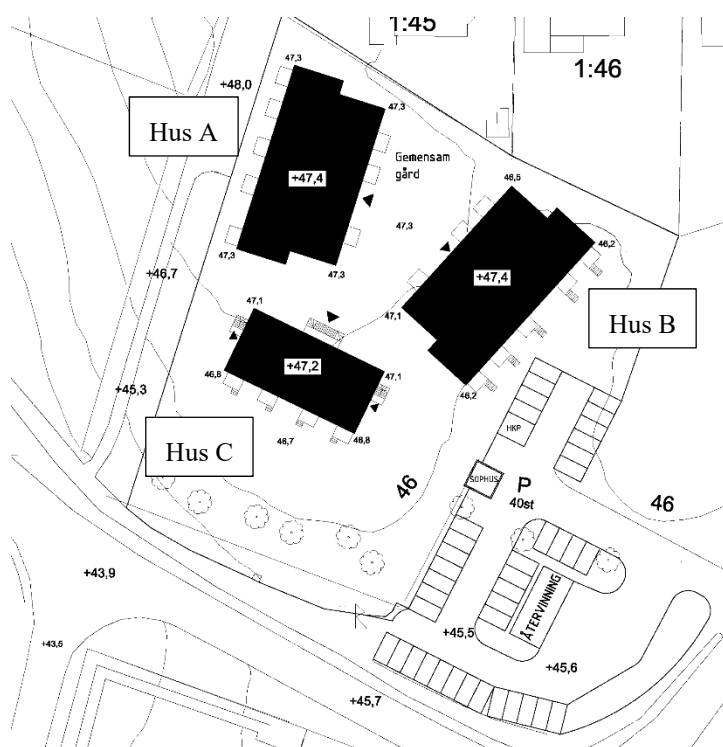
Ökad trafik under sommarmånaderna

Under sommarmånaderna ökar trafiken väsentligt på vägarna som ingår i utredningen (se fotnot 4). En regelbunden trafikökning som förekommer under så lång tid blir dimensionerande³.

Bebyggelse

Bullerberäkningarna har gjorts för ett förslag på bebyggelse se Figur 2 - Figur 4.

³ Jämför Miljööverdomstolens domslut i mål nr M 3434-06, 2007-04-26 angående vägbuller i Kalmar sommartid. Även ljudklassningsstandarden SS 25267:2015 anger att som riktvärde är en trafikökning under minst 2 månader i följd dimensionerande.

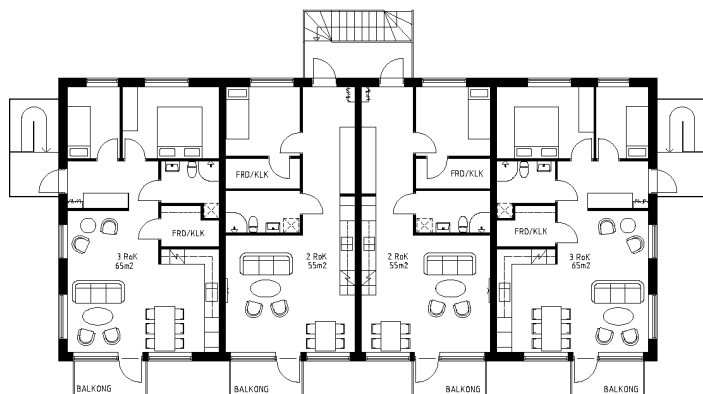


Figur 2. Tre hus enligt förslagshandling 2016-06-23, arkitektkontor Tengbom, ger totalt 40 lägenheter.



PLAN 1

Figur 3. Planritning hus A, plan 1 (plan 2 har samma planlösning). Hus B har samma layout, bara spegelvänd.



PLAN 2

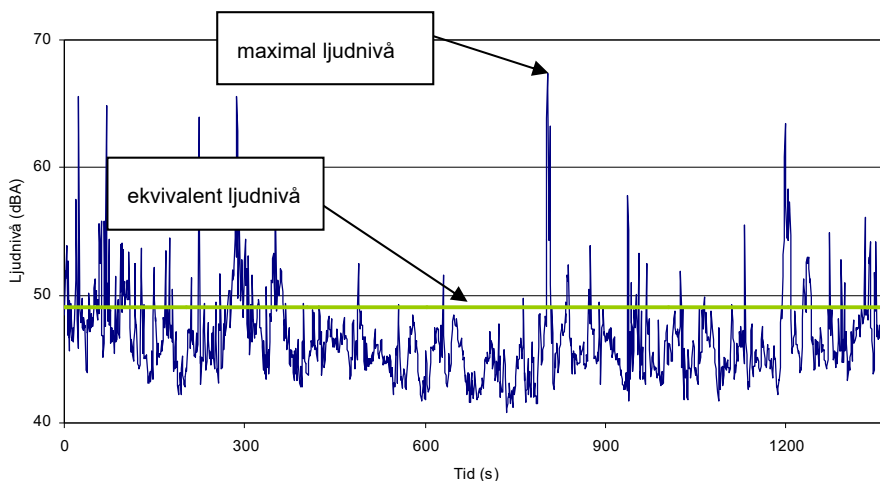
Figur 4. Planritning hus C, plan 2 (plan 1 har samma planlösning).

Förklaring av akustiska grundbegrepp

Med *A-vägd ljudnivå* menas att de uppmätta eller beräknade värdena anpassats för att i grova drag motsvara hur den mänskliga hörseln uppfattar ljud. A-vägningen används ofta för att presentera ljudnivåer i sammanhang där man vill bedöma risk för störning eller hörselskaderisk.

Den *momentana ljudnivån* är värdet hos ljudnivån i ett visst ögonblick.

Ekvivalentnivån är energimedelvärdet av ljudnivån över en viss tid. Den A-vägda ekvivalentnivån betecknas vanligen L_{Aeq} . I denna utredning beräknas den A-vägda ekvivalentnivån över ett dygn, L_{Aeq24h} .

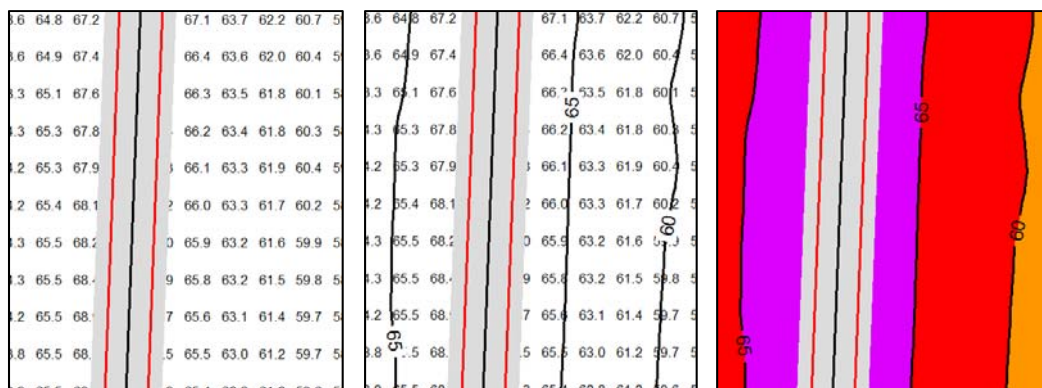


Figur 5. Exempel på momentan ljudnivå (blå linje), ekvivalent ljudnivå (grön linje) och maximal ljudnivå.

Med *maximalnivå* menas den högsta ljudnivån som förekommer under en viss tid. I denna utredning har maximalnivå från vägtrafik beräknats som den femte högsta A-vägda maximalnivå som förekommer under timmen med mest trafik kl 06.00-22.00, $L_{AFmax5e}$, i enlighet med anvisningar i Boverkets handbok Bullerskydd i bostäder och lokaler.

Frifältsnormerad ljudnivå betyder att ljudnivån korrigerats för ljudreflexer från den byggnad vid vilken nivån ska mätas eller beräknas, som om byggnaden inte fanns. Om man mäter den A-vägda ljudnivån 2 m framför fasaden blir det mätta värdet ca 3 dB högre än det A-vägda frifältsnormerade värdet. Placerar man istället mikrofonen dikt an mot fasaden kommer den uppmätta A-vägda ljudnivån att bli ca 6 dB högre än den frifältsnormerade A-vägda nivån.

Bullerkonturer redovisar ljudnivå på en viss höjd över marken. Av beräkningstekniska orsaker brukar bullerkonturer inte vara frifältsnormerade. Vid beräkning av bullerkonturer beräknas först ljudnivån på en och samma höjd över marken i ett stort antal punkter. När själva ljudberäkningen är färdig används resultatet som underlag för att rita ut linjer som markerar fasta ljudnivåintervall. Se Figur 6.



Figur 6. Princip för framställning av bullerkonturer. Till vänster: Ljudnivå beräknas i ett stort antal punkter. Mitten: Linjer som markerar fasta intervall placeras ut m h a interpolering. Till höger: Fälten mellan linjerna färgläggs.

Vid översiktliga kartläggningar i Sverige (och många andra länder) är beräkningshöjden 2 m vanlig. Bullerkonturerna kan då användas för att utvärdera ljudnivån i höjd med byggnaders första våningsplan samt i vistelsemiljöer utomhus. Om bullerkonturerna i första hand ska användas för att avspegla ljudnivå på uteplats är det dock fördelaktigt att istället använda beräkningshöjden 1,5 m, som bättre motsvarar den höjd man befinner sig på.

Ljudnivån 2 m över mark kan vara lägre än ljudnivån högre upp eftersom ljud som breder ut sig nära marken kan dämpas av skärmande objekt (byggnader, skärmar, terräng) och den s.k markdämpningen. Vid bullerberäkning i enlighet med EU:s bullerdirektiv (2002/49/EG) används istället beräkningshöjden 4 m.

Med *fasadnivå* avses en ljudnivå som är beräknad eller uppmätt vid en byggnads fasad. Enligt praxis är den nivå som redovisas frifältsnormerad. Vid beräkning av

fasadnivå placeras beräkningspunkter ut på byggnadsfasader, vid varje våningsplan. Se Figur 7.



Figur 7. Exempel på sätt att redovisa fasadnivåer. Till vänster, med färgskala. Till höger, med tabeller.

Trafikuppgifter

De trafikdata som använts som indata till beräkningarna redovisas i Tabell 1 och Tabell 2.

Trafikmängder har hämtats från trafikutredningen för Tanums näringspark⁴. Trafikutredningen redovisar uppgift om antal fordon under maxtimme (Figur 8 och Figur 9) vilket har räknats⁵ om till dygnstrafik (Tabell 1 och Tabell 2).

Uppgift om andel tung trafik, som inte framgår av utredningen, har lämnats av Maria Lindelöf, WSP, en av trafikutredningens författare.

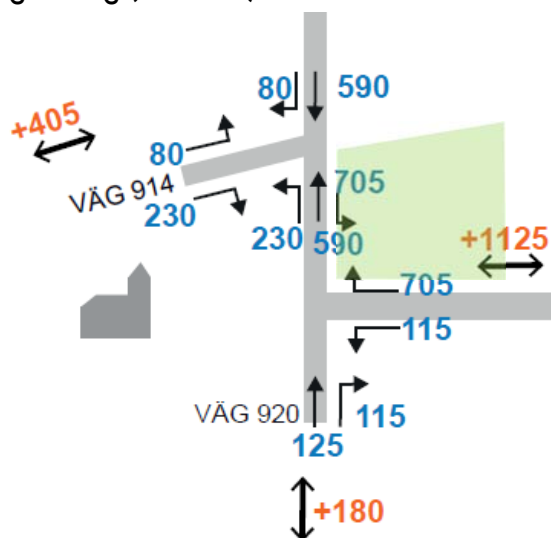
Uppgift om hastigheter har hämtats från Tanums kommuns förslag till hastighetsplan⁶.

⁴ Trafiktekniskt PM, tillhörande: Utveckling av Tanums näringspark, 2014-04-29, rev 2014-05-29, WSP.

⁵ Baserat på trafikutredningens förutsättning att maxtimme innehåller 12 % (sommar) respektive 15 % (icke sommar) av dygnstrafiken.

⁶ Från tanum.se. Den reviderade hastighetsplanen antogs av tekniska nämnden 31 oktober 2013 och kommunstyrelsen 26 juni 2014.

Högsäsöng (sommar)



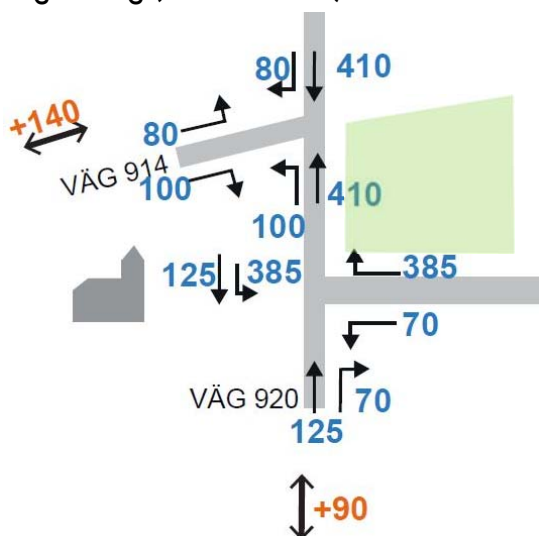
Figur 8. Trafikflöden under maxtimme, sommar. Detalj av figur 27 i trafikutredningen⁴ (med figurtexten "Trafik sommar. Full utbyggnad. Trafik från E6:N 50% via Tanummotet"). Den utredda hastighetens ungefärliga läge har markerats med grön färg.

väg/delsträcka	antal fordon per dygn		hastighet
	totalt	andel tung trafik	
Riksvägen (väg 920)			
väster om Kvillevägen	11167	8 %	60 km/h
Kvillevägen-Bullarevägen	16400	8 %	40 km/h ⁷
öster om Bullarevägen	4000	8 %	40 km/h
Bullarevägen (väg 914)	13667	8 %	40 km/h
Kvillevägen (väg 914)	5167	8 %	40 km/h

Tabell 1. Indata till bullerberäkning. Avser trafiksituationen under sommarmånaderna.

⁷ 40 km/h börjar 25m väster om Kvillevägen.

Lågsäsong (icke sommar)



Figur 9. Trafikflöden under maxtimme, icke sommar. Detalj av figur 25 i trafikutredningen⁴ (med figurtexten "Trafik icke sommar. Full utbyggnad. Trafik från E6:N via Rylandmotet"). Den utredda fastighetens ungefärliga läge har markerats med grön färg.

väg/delsträcka	antal fordon per dygn		hastighet
	totalt	andel tung trafik	
Riksvägen (väg 920)			
väster om Kvillevägen	6533	8 %	60 km/h
Kvillevägen-Bullarevägen	6800	8 %	40 km/h ⁷
öster om Bullarevägen	2600	8 %	40 km/h
Bullarevägen (väg 914)	6066	8 %	40 km/h
Kvillevägen (väg 914)	2400	8 %	40 km/h

Tabell 2. Indata till bullerberäkning. Avser trafiksituationen under sommarmånaderna.

Maximalnivå

Maximalnivå har beräknats för den femte bullrigaste passagen under timmen med mest trafik under dag och kväll (06-22). Därvid har antagits att timmen innehåller 12 % (sommar) respektive 15 % (icke sommar) av dygnets trafik, samt att trafikens sammansättning är normalfördelad.

Kartunderlag

Kartunderlaget utgörs av kommunens primärkarta vilken kompletterats med arkitektkontoret Tengboms förslag på nya bostadshus.

Beräkningsutförande

Beräkningarna utfördes i programmet SoundPLAN version 7.3 (uppdatering 2015-11-18). Kartmaterial och trafikdata lagrades i SoundPLANs databas som en tredimensionell modell. Modellen utgörs i huvudsak av vägar, höjdkurvor, punkt-höjder, markens akustiska egenskaper samt byggnader.

Följande programinställningar användes vid beräkningarna:

Reflection order	façade points = 3, grid noise map = 2
Maximal reflection distance to receiver	200 m
Maximal reflection distance to source	50 m
Search radius	5000 m
Weighting:	dB(A)
Tolerance:	0,01

Grid Map:	
Grid space:	3,00 m
Height above ground:	1,500 m
Grid Interpolation:	
	Field size = 9x9
	Min/Max = 10,0 dB
	Difference = 0,1 dB

Standards:	
Roads:	Road Traffic Noise - Nordic Pred. Method; 1996
Driving on right side	
Emission according to:	RTN - Nordic 1996
	Lmax Type: LAFMax,5th

Assessment:	Sverige vägtrafik
-------------	-------------------

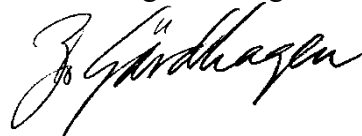
Göteborg, den 7 december 2016

Gärdhagen Akustik AB
handläggare



Andreas Gustafson

kvalitetsgranskning



Bo Gärdhagen

Tanum 1:3 med del av Tanum 3:11, Kyrkonäs

Tengbom förslag 160623
Trafik sommar

Buller från vägtrafik
A-vägd frifältsnormerad ljudnivå
Nivåtabeller, innehåll från vänster:
- våningsplan
- dygnsekvivalent ljudnivå L_{Aeq24h}
- maximal ljudnivå $L_{AFmax,5e}$

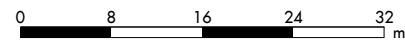


Förklaringar

- Väg
- Emissionslinje
- Byggnad
- Uthus
- Höjdnivåkurva
- Mur
- Bullerskärm
- 1 Beräkningspunkt
- 2 Beräkningspunkt över $Leq = 55$ dB
- 1
2
3 Nivåtabell

L_{Aeq24h}

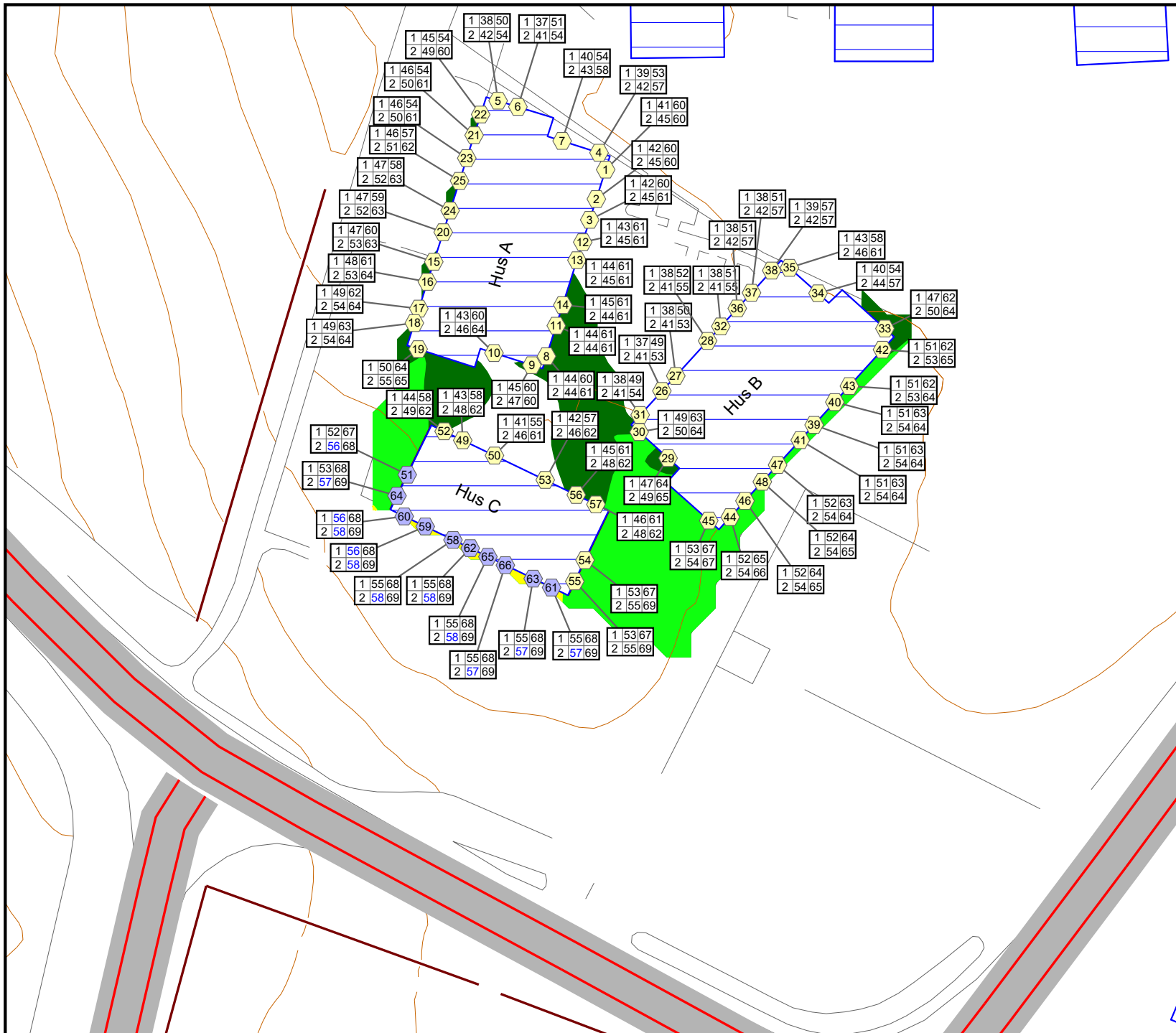
- dB(A)
- 45 - 50
 - 50 - 55
 - 55 - 60
 - 60 - 65
 - > 65



Tanum 1:3 med del av
Tanum 3:11, Kyrkonäs

Tengbom förslag 160623
Trafik icke sommar

Buller från vägtrafik
A-vägd frifältsnormerad ljudnivå
Nivåtabeler, innehåll från vänster:
- våningsplan
- dygnsekvivalent ljudnivå L_{Aeq24h}
- maximal ljudnivå $L_{AFmax,5e}$

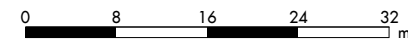
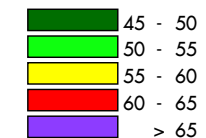


Förklaringar

- Väg
- Emissionslinje
- Byggnad
- Uthus
- Höjdnivåkurva
- Mur
- Bullerskärm
- 1 Beräkningsspunkt
- 2 Beräkningsspunkt över $Leq = 55$ dB
- Nivåtabel

L_{Aeq24h}

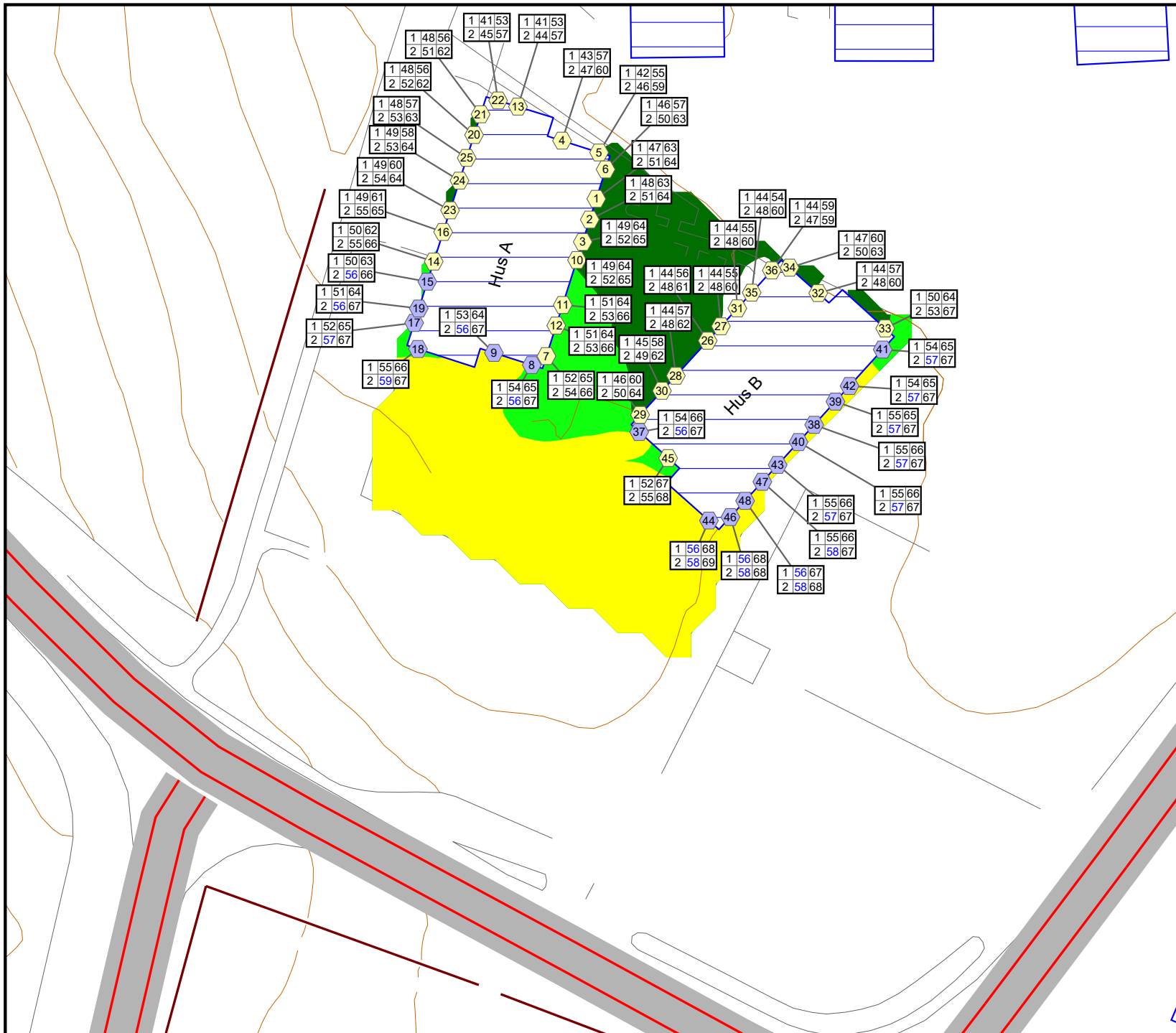
dB(A)



Tanum 1:3 med del av
Tanum 3:11, Kyrkonäs

Tengbom förslag 160623
Trafik sommar

Buller från vägtrafik
A-vägd frifältsnormerad ljudnivå
Nivåtabeller, innehåll från vänster:
- våningsplan
- dygnsekvivalent ljudnivå L_{Aeq24h}
- maximal ljudnivå $L_{AFmax,5e}$

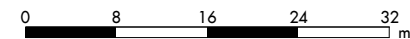


Förklaringar

- Väg
- Emissionslinje
- Byggnad
- Uthus
- Höjdnivåkurva
- Mur
- Bullerskärm
- Beräkningspunkt
- Beräkningspunkt över $Leq = 55$ dB
- Nivåtabell

L_{Aeq24h}
dB(A)

- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- > 65



Tanum 1:3 med del av Tanum 3:11, Kyrkonäs

Tengbom förslag 160623
Trafik icke sommar

Buller från vägtrafik
A-vägd frifältsnormerad ljudnivå
Nivåtabeller, innehåll från vänster:
- våningsplan
- dygnsekvivalent ljudnivå L_{Aeq24h}
- maximal ljudnivå $L_{AFmax,5e}$



Förklaringar

- Väg
- Emissionslinje
- Byggnad
- Uthus
- Höjdnivåkurva
- Mur
- Bullerskärm
- 1 Beräkningspunkt
- 2 Beräkningspunkt över $Leq = 55$ dB
- Nivåtabell

L_{Aeq24h}

dB(A)

- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- > 65

