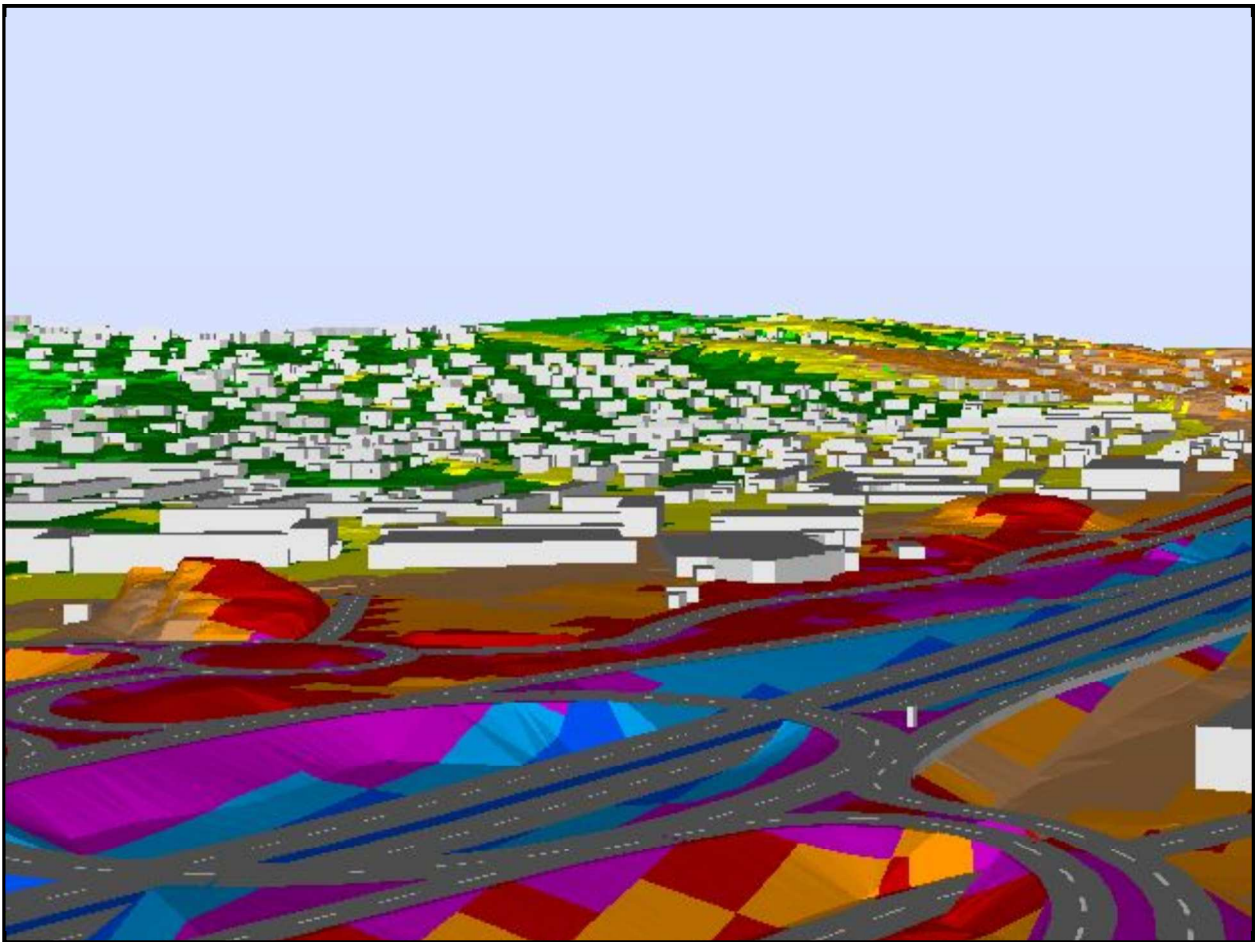




HÄRRYDA
KOMMUN

Sektorn för samhällsbyggnad
Trafikverksamheten



Bullerutredning Landvetter

PUBLIKATION 2012:01

Titel: Bullerutredning Landvetter
Datum: 2012-04-03
Beställare: Härryda kommun
Kontakt: Björn Sundén / Kajsa Edlund

Konsult: COWI AB
COWIs uppdragsnr: 163083
Uppdragsledare: Johanna Rödström
Dokumentnr: 163083-16/04-PM_001

Handläggare: Erik Frid
Kvalitetsgranskning: Johanna Rödström

INNEHÅLLSFÖRTECKNING		Sid
1	INLEDNING.....	4
2	BULLER OCH RIKTVÄRDEN.....	5
3	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	11
4	BULLERBERÄKNINGAR	15
5	RESULTAT	17
6	MÖJLIGA BULLERSKYDDSÅTGÄRDER	23
7	SLUTSATSER	28

1 INLEDNING

COWI AB har av Härryda kommun fått i uppdrag att utföra en bullerutredning med avseende på externa ljudnivåer i Landvetter orsakade av framför allt vägtrafiken på väg 40 men även lokalvägar i samhället samt järnvägstrafiken på Boråsbanan.

Bullerutredningen har till del finansierats av Trafikverket Region Väst genom kommunstöd. Härryda kommuns representanter i projektet har varit Björn Sundén och Kajsa Edlund. Från Trafikverket har Katrin Nielsen, Kristin Blomqvist och Maria Patriksson deltagit. Bullerutredningen har för COWIs räkning utförts av Erik Frid med stöd av Johanna Rödström.

1.1 Bakgrund

Väg 40, som är av riksintresse för kommunikation, passerar genom Landvetter samhälle. Motorvägen byggdes på 1970-talet. Genom Landvetter samhälle går motorvägen i en svacka, både i öst-västlig riktning och norr-sydlig riktning. Det förstnämnda innebär kraftiga uppförs- och nedförsbackar väster respektive öster om samhället. Det senare innebär att samhället och bebyggelsen breder ut sig på sluttningar norr respektive söder om motorvägen. I västra delarna av samhället anlades bullervallar på båda sidor av motorvägen i samband med att den byggdes. Österut, från strax väster om Björrödsmotet, stiger motorvägen och går på bank, i ett läge över omgivande mark. I samband med utbyggnaden av Björrödsmotet i slutet på 1990-talet anlades mindre bullerskydd i anslutning till motorvägen och i viss omfattning vid närliggande bebyggelse.

Trafikmängderna och hastigheten längs väg 40 i kombination med motorvägens och bebyggelsens läge medför att samhället är bullerutsatt, och särskilt de östra delarna. Samtidigt innebär terrängen svårigheter att bullerskydda samhället. Sedan motorvägen och delar av bullerskydden byggdes har trafiken ökat med högre bullernivåer som följd. Fortsatt trafikökning innebär dessutom fortsatt högre bullernivåer.

Härryda kommun har fått in ett antal klagomål vad gäller bullerstörningar inom Landvetter samhälle. Frågan om buller till samhället har även framförts i samband med kommundelsstämmor i Landvetter.

För att bland annat kunna svara medborgarna och få underlag till diskussioner kring bullersituationen i Landvetter genomför Härryda kommun denna bullerutredning.

1.2 Syfte

Utredningens syfte är att beskriva hur bullersituationen i Landvetter ser ut för nuläget, år 2010, respektive hur den kan komma att förändras till år 2020 samt översiktligt beskriva olika möjliga bullerskyddsåtgärder för att minska bullerspridningen.

1.3 Avgränsning

Studierna i denna bullerutredning är avgränsade till området från Landvettersmotet i väster till och med Björrödsmotet i öster. Fokus inom utredningen ligger på buller från vägtrafiken men omfattar även buller från järnvägstrafiken.

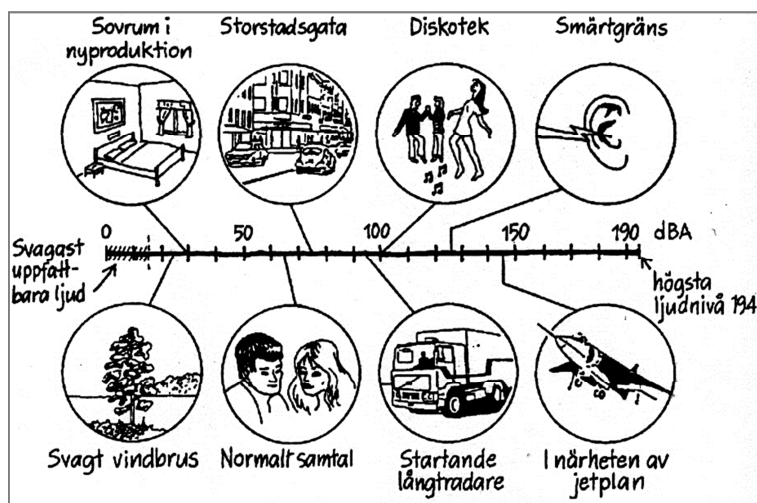
2 BULLER OCH RIKTVÄRDEN

Nedan beskrivs buller som fenomen översiktligt samt gällande riktvärden.

2.1 Allmänt om buller

Buller är benämningen på ljud som är oönskat eller störande. Ljud är i sin tur tryckförändringar som sprids i luften, liksom vågor på vattnet, och slutligen uppfattas av örat som ljud. Ljudets egenskaper beskrivs av styrka, tryck och frekvens. Dessa egenskaper tillsammans med vilken typ av ljud det är, dess variation över tiden samt tidpunkt på dygnet påverkar hur vi uppfattar ett specifikt ljud. Andra faktorer som påverkar är vind och temperatur, vilket har inverkan på spridningen av ljudet, samt omgivningens utseende. Till exempel medför mjuk mark, en gräsmatta, bättre ljuddämpning än hård mark, i form av asfalt.

Ljudets tryck mäts i decibel, dB, med olika tillägg, vägning, för att på bästa sätt motsvara hur människan uppfattar ljudet. Det finns tre olika vägningar, A-C, där trafikbuller vägs enligt kategori A och uttrycks då som dB(A). Ljudtrycksskalan är logaritmisk för att undvika stora tal. Lägsta nivå är 0 dB(A), vilket motsvarar det svagaste ljud en människa med god hörsel kan uppfatta. Vidare motsvarar en viskning ca 30 dB(A) medan en storstadsgata motsvarar 75-85 dB(A). Örats smärtgräns går vid ca 125 dB(A).



Figur 1 Illustrerad bullerskala.

Trafikbuller anges med två mått, ekvivalent och maximal bullernivå. Den ekvivalenta bullernivån anger bullret som ett medelvärde över dygnet medan den maximala bullernivån motsvarar bullret för en enskild händelse, till exempel en fordons- eller tågpassage.

Vägtrafikbuller uppkommer på flera sätt och beror på ett antal faktorer, där antalet fordon, fordonslag, hastighet, körsätt, däck och vägbeläggning framför allt är av betydelse. Bullret kommer från fordonens motorer, från däcken samt från kontakten mellan däck och vägbana.

Tunga fordon (lastbilar och bussar etc) bullrar mer än personbilar. Samtidigt kan bullernivåerna variera mellan fordon av samma typ. Vid låga hastigheter är motorljudet det dominerande ljudet, medan bullret från däck och vägbana tar över vid högre hastigheter. För personbilar ligger denna gräns vid cirka 30–50 km/tim och för tunga fordon vid 50–70 km/tim.

Uppkomsten av **buller från järnvägstrafiken** är också beroende av flera faktorer såsom tågtyp, hastighet, tåglängd och antalet tåg. Bullret kommer framför allt från kontakten mellan hjul och räls respektive strömavtagare och kontaktledning men även från motorer, med tillhörande aggregat, och aerodynamik har betydelse. Ytterligare faktorer som kan påverka bullret är lösa vagnsdelar, bromssystemet, kurvskrik, stötljud, signalhorn, bankroppens uppbyggnad, olika typer av spårkomponenter, till exempel växlar, samt spårets underhåll och tillstånd.

Liksom för vägtrafikbullret dominerar motorljudet bullret från järnvägstrafiken vid låga hastigheter, upp till ca 30 km/tim. I hastighetsintervallet 30-300 km/tim dominerar ljudet från kontakten mellan hjul och räls respektive strömavtagare och kontaktledning. Vid höga hastigheter, över 200 km/tim, har det aerodynamiska bullret påverkan på totalbullret och dominerar bullret i hastigheter över 300 km/tim.

Utöver buller från väg- och järnvägstrafiken kan även flygtrafik, industrier, byggnadsarbeten, restauranger, musik- och sportevenemang, lekplatser, parkeringsplatser, fläktar med mera bidra med buller till omgivningen. Det innebär att det inte nödvändigtvis blir tyst om en bullerkälla tas bort.

Hur olika människor påverkas av olika bullernivåer är individuellt och påverkas även av i vilken situation som individen befinner sig och vad individen gör. Det finns en rad studier och rapporter, exempelvis *Boverkets allmänna råd 2008:1, "Buller i planeringen"* och *"Sjuk av trafikbuller? Lerumsstudien" (Länsstyrelsen i Västra Götalands län, 2006)*, som beskriver hur olika människor upplever olika bullernivåer. Som indikation på hur olika bullernivåer påverkar människor redovisas nedan exempel på hur samtal påverkas för olika bakgrunds nivåer (Källa: *Trafikverkets hemsida "Buller och bullermått"* och *Boverkets allmänna råd 2008:1, "Buller i planeringen"*).

- **60 dB(A):** Rösterna måste höjas för att samtalet ska kunna förstås.
- **55 dB(A):** På den här nivån uppfattar 95 procent av alla vuxna mellan 15 och 55 års ålder med normal hörsel ett samtal på modersmålet, om man står en meter ifrån varandra.
- **45 dB(A):** Ett normalt avslappnat samtal kan föras.
- **40 dB(A):** Tystnaden i naturen, fågelsången, vindens sus och bäckens porlande upplevs utan alltför kraftig maskering.

Till följd av den logaritmiska skalan innebär små skillnader i ljudnivå stora skillnader i hur bullernivåerna upplevs. Nedan redovisas några exempel på **nyckeltal** som gäller för trafikbuller:

- En ökning eller minskning av ljudnivån med ca 10 dB(A) upplevs som en fördubbling respektive halvering av ljudstyrkan, alltså upplevs 55 dB(A) som dubbelt så starkt som 45 dB(A) (Källa: *Boverkets allmänna råd 2008:1, "Buller i planeringen"*).
- En fördubbling eller halvering av trafikmängden ökar respektive minskar ljudnivån med 3 dB(A) medan en ökning eller minskning av trafikmängden med ca 25 % ökar respektive minskar ljudnivån med 1 dB(A) (Källa: *"Tyst i bullerbyn!"*, *Sveriges kommuner och Landsting, 2008*).
- En hastighetsminskning för vägtrafik med 10 km/tim innebär ca 2 dB(A) lägre ljudnivå för lätta fordon (personbilar och motorcyklar) och ca 1 dB(A) för tunga fordon (lastbilar och bussar), inom intervallet 30-90 km/tim (Källa: *"Tyst i bullerbyn!"* *Sveriges kommuner och Landsting, 2008*).

Buller från flera källor samtidigt, exempelvis kombinationen av buller från väg- och järnvägstrafik, ökar störningsupplevelsen till följd av att bullret från de olika källorna har olika karaktär. Som exempel innebär ovan nämnda kombination ett ständigt trafikbrus från vägtrafiken tillsammans med höga momentana bullertoppar från järnvägstrafiken. De svenska riktvärdena tar dock inte hänsyn till att störningen ökar vid exponering för flera ljudkällor utan avser istället ljudnivåer från varje enskilt trafikslag. Det finns heller inte någon vedertagen metod för att väga samman buller från olika ljudkällor. (Källa: Boverkets allmänna råd 2008:1, "Buller i planeringen")

I vissa fall kan **bullerskyddsåtgärder** behövas för att minska bullerspridningen. Åtgärderna kan vara i form av krav på husets utformning, såsom fasad, fönster och planlösning, men även mer fysiska åtgärder i form av bullerskyddsskärmar och bullerskyddsvallar. Åtgärden kan placeras i anslutning till källan, vägen eller järnvägen, alternativt vid mottagaren. Generellt har en åtgärd bättre effekt vid källan än vid mottagaren.

2.2 Riktvärden

Gällande riktvärden för buller samt övriga utgångspunkter för hantering av bullerfrågor beskrivs i detta avsnitt. Riktvärden på nationell nivå har beslutats av Riksdagen. Som en del i att uppnå av Riksdagen fastställda riktvärden har åtgärdsprogram för buller i befintlig miljö utarbetats vilka anger de bullernivåer som gäller för övervägande av bullerskyddsåtgärder längs befintligt väg- respektive järnvägsnät. Som underlag för hur de av Riksdagen antagna riktvärdena bör tillämpas vid ny- och ombyggnad av infrastruktur samt nybyggnad av bostäder har Trafikverket respektive Boverket utarbetat styrdokument för detta.

2.2.1 Av Riksdagen antagna riktvärden

Riksdagen beslutade i mars 1997, genom antagande av Infrastrukturpropositionen 1996/97:53, om riktvärden för trafikbuller, se figur 2 nedan. Riktvärdena utgör det långsiktiga målet för trafikbuller och bör normalt inte överskridas vid nybyggnad av bostadsbebyggelse eller vid nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur.

- 30 dB(A) ekvivalentnivå inomhus
- 45 dB(A) maximalnivå inomhus nattetid
- 55 dB(A) ekvivalentnivå utomhus (vid fasad)
- 70 dB(A) maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad

Vid tillämpning av riktvärdena vid åtgärder i trafikinfrastrukturen bör man ta hänsyn till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. Om det inte går att reducera utomhusnivån till riktvärdena bör inriktningen vara att inomhusvärdena inte överskrids.

Vid åtgärd i järnväg eller annan spåranläggning avser riktvärdet för buller utomhus 55 dB(A) ekvivalentnivå vid uteplats och 60 dB(A) ekvivalentnivå i bostadsområdet i övrigt.

Figur 2 Av Riksdagen antagna riktvärden.

Riktvärdena gäller för permanentbostäder, fritidsbostäder samt vårdlokaler där vårdtagare vistas under bostadsliknande förhållanden.

Riktvärdena för utomhusmiljöer avser frifältsvärden utanför fönster/fasad eller till frifältsförhållanden korrigerade värden. Riktvärdena förutsätter beräknade ljudnivåer enligt den nordiska beräkningsmodellen för väg- respektive spårtrafik.

Riktvärden är per definition inte bindande men dessa riktvärden har i många fall hanterats som krav av olika myndigheter.

2.2.2 Åtgärdsprogram för buller i befintlig miljö

Som en del i infrastrukturpropositionen, som antogs i mars 1997, anges riktlinjer för åtgärder mot buller i befintlig miljö för att nå det långsiktiga målet för buller. Detta har lett till att f d Vägverket och f d Banverket har tagit fram åtgärdsprogram mot trafikbuller från vägtrafiken på det statliga vägnätet respektive från järnvägstrafik på landets järnvägar. På kommunal nivå finns inget övergripande åtgärdsprogram för hela landet framtaget utan det är upp till varje kommun att upprätta sitt eget. Härryda kommun har inte något åtgärdsprogram för buller längs kommunens gator.

Den första etappen av **åtgärdsprogrammet för vägtrafikbuller längs det statliga vägnätet**, vilket bland annat omfattar väg 40, är enligt Trafikverket i princip avklarad. Åtgärdsprogrammet har omfattat åtgärder vid bostäder där den ekvivalenta bullernivån har överskridit 65 dB(A) utomhus vid fasad och den maximala bullernivån överskridit 80 dB(A). Vid åtgärder har fokus legat på att uppfylla gällande riktvärden för inomhusmiljön. Till följd av att bostäder tillkommer i denna kategori, bland annat till följd av ökade trafikmängder, genomförs fortsatt åtgärder enligt etapp 1.

Det fortsatta arbetet med att begränsa bullret längs det statliga vägnätet beskrivs i skriften *”Åtgärdsprogram för vägtrafikbuller, 2009 och framåt”* (daterad 2008-12-11). I åtgärdsprogrammet anges att fokus ligger på följande områden:

- Bättre ljuddämpande fasader för de mest utsatta.
- Mer ljuddämpande beläggningar och tystare trafik vid bullerkänsliga miljöer.
- Tystare fordon och däck för alla miljöer.
- Bättre planeringsstöd vid utveckling av samhället.

Inom ramen för **åtgärdsprogram längs landets järnvägar** har bullerskyddsåtgärder genomförts i olika etapper under senare år. Den första etappen, som enligt Trafikverket är slutförd, har omfattat bostäder där den maximala bullernivån inomhus överskridit 55 dB(A) fler än fem gånger per natt. Genomförda åtgärder för att begränsa bullernivåerna har fokuserats till sovrum och framför allt utgjorts av fönster- och ventilbyten samt i vissa fall även bullerskyddsskärmar. Liksom för vägtrafiken tillkommer nya bostäder i denna kategori varför åtgärder fortsatt genomförs enligt etapp 1.

Den andra etappen omfattar bullerskyddsåtgärder, i form av exempelvis lokala uteplatser, vid bostadsmiljöer som utsätts för ekvivalenta bullernivåer utomhus över 70 dB(A) samt lokaler för vård, undervisning och barnomsorg som utsätts för maximala bullernivåer inomhus över 55 dB(A). I skriften *”Banverkets åtgärdsprogram 2009-2013 enligt förordningen om omgivningsbuller”* beskrivs inriktningen på det fortsatta arbetet med buller längs det statliga järnvägsnätet. I åtgärdsprogrammet anges att fokus ligger på följande områden, utöver de två etapperna ovan:

- Fysisk planering – exempelvis bullerskyddsåtgärder vid ny- och ombyggnad av bana och medverkan och granskning i samband med planering av bebyggelse.
- Åtgärder för att minska buller vid källan – exempelvis spårnära åtgärder och åtgärder på fordon.

I samtliga fall Trafikverket genomför bullerskyddsåtgärder har samhällsekonomi stor betydelse. Det vill säga att kostnaden för en åtgärd vägs upp av värderingen av den minskade bullerstörningen.

2.2.3 Riktlinjer vid ny- och ombyggnad av infrastruktur samt nybyggnad av bostäder

Trafikverket har tagit fram riktlinjer som beskriver hur de av Riksdagen antagna riktvärdena bör tillämpas vid ny- och ombyggnad av infrastruktur och Boverket har tagit fram motsvarande vid nybyggnad av bostadsbebyggelse.

I Trafikverkets skrift "**Bullerskyddsåtgärder – allmänna råd för Vägverket**" (Publikation 2001:88) anges hur frågor kring bullerbegränsande åtgärder vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad av allmän väg bör hanteras. I de allmänna råden anges den målsättning som Trafikverket har vad gäller bullernivåer vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad av väginfrastruktur, vilka för bostadsbebyggelse överensstämmer med de av Riksdagen antagna riktvärdena.

Vid vidtagande av åtgärder anges att hänsyn ska tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt samt att i de fall utomhusnivåerna inte kan reduceras till nivåer enligt målsättningen bör inriktningen vara att inomhusnivåerna inte överskrids. Vidare anges att bullerskyddsåtgärder ska utföras så att samhällets resurser används effektivt och så att enskilda medborgare behandlas rättvist.

Trafikverket har en motsvarande skrift "**Buller och vibrationer från spårburen trafik – riktlinjer och tillämpning**" (Banverket och Naturvårdsverket, 2002) i vilken målsättningen för buller längs landets järnvägar beskrivs. Vidare beskrivs vilka bullernivåer som gäller för övervägande av åtgärder vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad av järnvägsinfrastruktur. Även i detta fall betonas att bullerskyddande åtgärder ska övervägas utifrån vad som är tekniskt möjligt, ekonomiskt rimligt och miljömässigt motiverat.

I **Boverkets allmänna råd 2008:1, "Buller i planering – Planera för bostäder i områden utsatta för buller från väg- och spårtrafik"** anges riktlinjer för hur frågor kring buller bör hanteras vid planering av nya bostäder.

I de allmänna råden befäster Boverket de av riksdagen antagna riktvärdena genom formulering av en huvudregel för buller vid planering av bostäder, se figur 3 nedan. Huvudregelns krav bör uppfyllas genom bebyggelsens placering och utformning samt med hjälp av bullerskyddsåtgärder. Vidare anges att bostäder bör lokaliseras så att de blir långsiktigt hållbara ur hälsosynpunkt, vilket innebär att hänsyn bör tas till prognostiserade trafikförändringar.

Om inte huvudregeln kan uppfyllas anger Boverket att det i vissa fall kan vara motiverat med avsteg. Det innebär att avvägningar mellan kraven på ljudmiljö och andra intressen bör kunna övervägas (för mer detaljer kring olika avstegsfall hänvisas till Boverkets allmänna råd).

- Den slutliga bebyggelsen utformas så att kraven i Boverkets byggregler uppfylls.
- Att 55 dB(A) ekvivalentnivå utomhus uppfylls vid fasad och uteplats.
- Att 70 dB(A) maximalnivå uppfylls vid uteplats i anslutning till bostad.

Figur 3 Krav som bör uppfyllas enligt huvudregeln vid planering av nya bostäder (Boverkets allmänna råd 2008:1). Angivna nivåer avser frifältsvärden utan hänsyn tagen till fasadreflektion.

3 FÖRUTSÄTTNINGAR

Nedan redovisas de förutsättningar som utgjort underlag för de bullerberäkningar som genomförts inom ramen för utredningen.

3.1 Beräkning

Bullerberäkningarna har utförts i enlighet med den Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafikbuller (SNV:s rapport 4653) respektive för spårtrafikbuller (SNV:s rapport 4935).

Beräkningsmodellerna baseras på en stor mängd mätningar som genomförts vid olika terrängförhållanden och under olika meteorologisk situationer. Beräknade värden ger resultat som gäller för de vädersituationer som riktvärdena avser, vilket till exempel innebär en kontrollerad vädersituation med svag vind från bullerkällan mot mottagaren, tillika beräkningsspunkten. Därmed ger beräkningar oftast större noggrannhet än enstaka mätningar då dessa kan visa stor variation från dag till dag beroende på årstid, väder och vind.

Bullerberäkningar i denna utredning har utförts med hjälp av beräkningsprogrammet CadnaA, version 4, vilket är ett kommersiellt beräkningsprogram utvecklat av DataKustik. Beräkningsprogrammet utgår ifrån en terrängmodell och hanterar automatiskt utbredningsdämpning, markabsorption, skärmning, reflektioner mm i enlighet med den aktuella beräkningsmodellen.

Bullernivåer har beräknats på höjden 2 m ovan mark i ett mottagarnät om 10x10 m samt som frifältsvärden vid bostadshus fasader. Beräknade bullernivåer redovisas som utbredningskartor med isolinjer i 5 dB(A)-intervall samt som antal bostadshus utsatta för en viss bullernivå.

3.2 Kartunderlag

Som underlag för bullerberäkningarna har en tredimensionell terrängmodell använts. Denna terrängmodell anger markens och eventuellt skärmande objekts egenskaper.

Markens egenskaper utgörs av höjdnivåer, i form av isohöjdlinjer men även höjdpunkter, samt marktyp, det vill säga om marken är absorberande eller reflekterande. Kartunderlag till denna utredning har erhållits som utdrag ur primärkartan för Härryda kommun (erhållet 2010-11-29). Utöver utdrag ur primärkartan har en inmätning av området närmast väg 40 genomförts i kommunens regi under våren 2011. Resultatet av inmätningen har arbetats in i terrängmodellen. All mark har antagits vara mjuk mark.

Skärmande objekts egenskaper utgörs av placering, höjd och eventuellt absorptionsdata. Information om höjd och utbredning av befintliga bullerskydd har erhållits ur genomförd inmätning. Befintliga byggnaders läge och till viss del höjd har hämtats ur kommunens primärkarta. I de fall höjdangivelser saknats i primärkartan har schablonhöjder satts utifrån tillgängligt kartmaterial på internet. Samtliga byggnader har antagits vara totalreflekterande.

3.3 Källdata

Trafikeringsuppgifter för väg 40 och lokalvägar respektive Boråsbanan har inhämtats från Trafikverket som underlag för bullerberäkningarna.

3.3.1 Vägtrafik

För vägtrafiken har trafikmängder för två beräkningsår studerats. Det första beräkningsåret motsvarar nuläget och omfattar trafikmängder för år 2010. Det andra beräkningsåret utgörs av ett prognosår och omfattar trafikmängder för år 2020. På så sätt tas höjd för framtida trafikökningar samtidigt som det representerar en situation inom överskådlig tid.

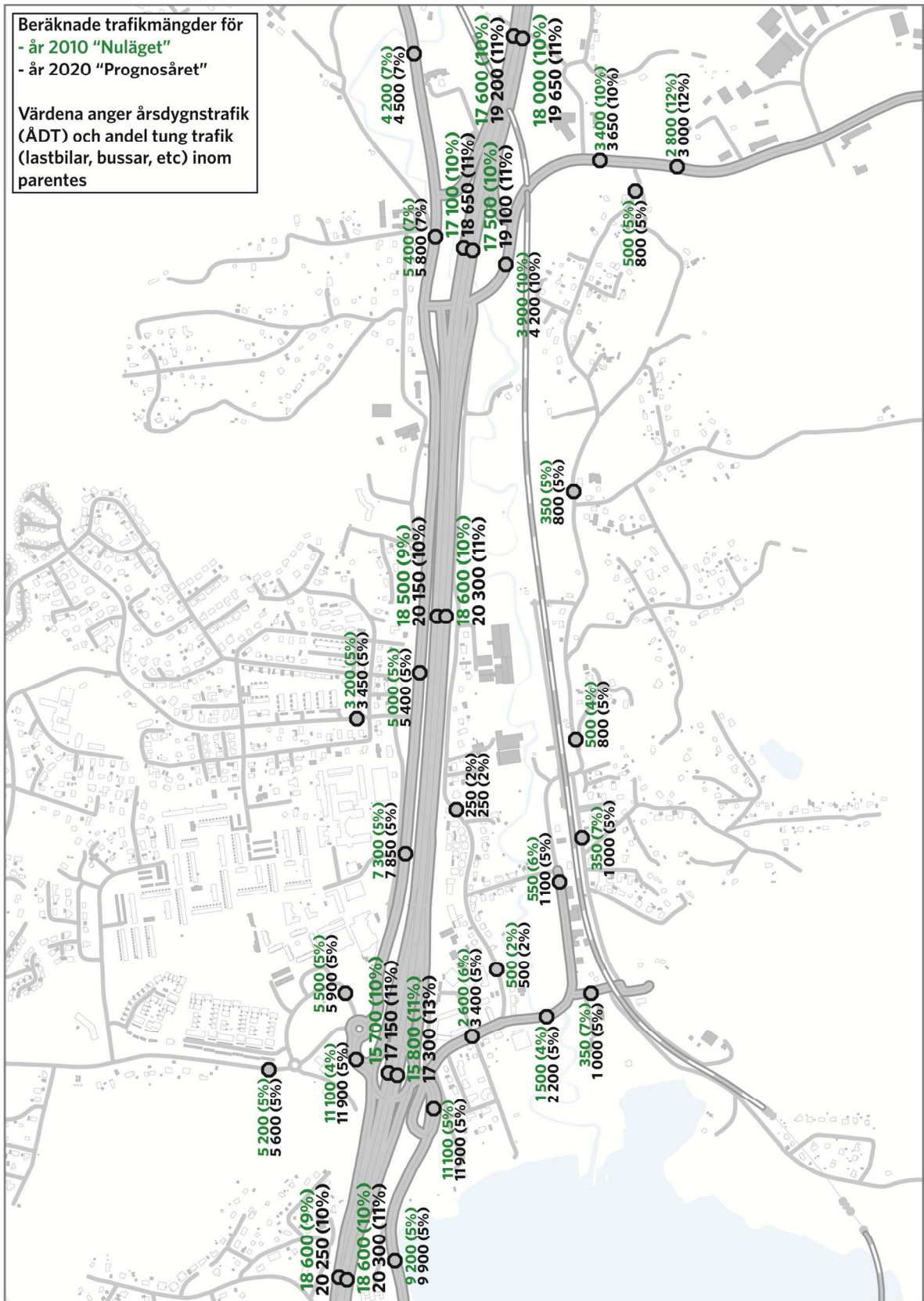
Studier för ytterligare ett beräkningsår, efter år 2020, har valts bort mot bakgrund av att stora osäkerheter finns om framtida större exploateringar, som till exempel Landvetter Södra och Airport City, respektive infrastruktursatsningar, som till exempel trängselskatterna i Göteborg och Götalandsbanan, blir verklighet och vilken effekt de i så fall har på trafikmängderna längs väg 40 genom Landvetter.

Trafikmängderna för respektive beräkningsår har beräknats utifrån Trafikverkets trafikmätningar under åren 2000-2009 samt Härryda kommuns trafikmätningar för motsvarande år. För nuläget har trafikmängden vid senaste trafikmätningen räknats upp till år 2010. Då Trafikverket genomförde sin senaste mätning längs väg 40 genom Landvetter under år 2002 har trafikmängderna där räknats upp till år 2006 med stöd i trafikmätningar längre västerut och därefter räknats upp till år 2010.

Uppräkningen av trafikmängder har genomförts utifrån Trafikverkets trafikuppräkningsstal för område "Stor-Göteborg", vilka redovisas i publikation 2008:67 "*Vägverkets samhällsekonomiska kalkylvärden*". För perioden 2006-2020 anges trafikökning till 11 % för personbilar och 36 % för lastbilar vilket motsvarar en årlig trafikökning på 0,7 %/år för personbilar respektive 2,2 %/år för lastbilar. Använd trafikuppräkningsstal motsvarar en normal, allmän trafikökning.

Trafikmängderna för prognosåret, år 2020, har räknats upp utifrån redovisade trafikmängder för nuläget. Uppräkningen, både för väg 40 och lokalvägarna, har baserats på Trafikverkets trafikuppräkningsstal. Utöver trafikuppräkningsstalen har, på det lokala vägnätet i Backa, hänsyn även tagits till tillkommande trafik till och från kommunens utbyggnadsplaner inom Backa. I övrigt har ingen ytterligare tillkommande trafik beaktats.

I figur 4 redovisas beräknade trafikmängder för nuläget år 2010 respektive prognosåret, år 2020. Mer detaljerade kartor med trafikmängder redovisas i bilaga 1 och 2.



Figur 4 Beräknade trafikmängder för nuläget, år 2010, och prognosåret, år 2020, angivna som årsdygnstrafik, ÅDT. Inom parentes anges andel tunga fordon (lastbilar och bussar etc).

3.3.2 Tågtrafik

Som underlag till bullerberäkningarna med avseende på järnvägstrafiken på Boråsbanan har prognosen för tågtrafikering för år 2020 erhållits av Trafikverket, se figur 5.

Högsta tillåtna hastighet överensstämmer inte nödvändigtvis med den verkliga hastigheten. Däremot är högsta tillåtna hastighet utgångspunkt vid beräkning av bullernivåer och bedömning av behov av bullerskyddsåtgärder. Högsta tillåtna hastighet förändras i höjd med Stationsgatan. 85 km/tim gäller för alla tåg västerut medan 95 km/tim gäller för godstågen och 105 km/tim gäller för persontågen österut.

Tågtyp	Godståg	Regionaltåg	Pendeltåg	Summa
Antal tåg/dygn	15	12	25	52
Medellängd (m)	400	125	80	
Maxlängd (m)	650	160	100	
Hastighet (km/tim)	85 / 95	85 / 105	85 / 105	

Figur 5 Prognos för tågtrafikeringen på Boråsbanan genom Landvetter år 2020.

4 BULLERBERÄKNINGAR

Bullerberäkningar har genomförts både med avseende på vägtrafiken och järnvägstrafiken. Vad gäller vägtrafiken har fokus legat på ekvivalenta bullernivåer då de i detta fall är dimensionerande till följd av det stora antalet fordonspassager per dygn. För järnvägstrafiken har både ekvivalent och maximal bullernivå studerats.

Nedan redovisas vilka scenarier som studerats för respektive trafikslag. Resultat av genomförda bullerberäkningar redovisas i avsnitt 5.

4.1 Vägtrafik

Med avseende på vägtrafiken har två scenarier studerats motsvarande nuläget år 2010 samt nollalternativet för prognosåret år 2020. Bullerberäkningarna för nollalternativet har tagits fram att visa på bullersituationen i Landvetter samhälle år 2020 om inga åtgärder genomförs.

För nuläget har beräkningen baserats på redovisade trafikmängder för år 2010 medan nollalternativet har baserats på redovisade trafikmängder för prognosåret 2020. Vidare baseras beräkningarna på idag gällande hastighetsgränser. I genomförda bullerberäkningar har hänsyn tagits till befintliga bullerskydd i form av bullerskyddsvallar längs väg 40 samt bullerskyddsskärmar i anslutning till Landvettermotet och Björredsmotet, se figur 6-7. I övrigt har inga ytterligare åtgärder beaktats.

Norr om väg 40			
Vad	Var	Längd	Höjd
Bullerskyddsvall	Från gångbron över motorvägen och österut. Höjden är angiven relativt väg 40.	Ca 670 m	Ca 5 m
Reflekerande bullerskyddsskärm	Placerad längs norra vägkanten av väg 40 och påfart mot väster i Björredsmotet. Höjden är angiven relativt vägbanan.	Ca 370 m	Ca 1-1,5 m
Reflekerande bullerskyddsskärm	Placerad norr om Härrydavägen vid Björredsmotet. Höjden är angiven relativt markytan.	Ca 300 m	Ca 2,5 m

Figur 6 Befintliga bullerskyddsåtgärder norr om väg 40 genom Landvetter.

Söder om väg 40			
Vad	Var	Längd	Höjd
Bullerskyddsvall	Från gångbron över motorvägen och västerut ca 150 m respektive från gångbron över motorvägen och österut ca 750 m. Höjden är angiven relativt väg 40.	Ca 900 m	Ca 4 m
Reflekerande bullerskyddsskärm	Placerad längs påfarten österut i Landvettermotet. Höjden är angiven relativt vägbanan.	Ca 230 m	Ca 1,5 m

Figur 7 Befintliga bullerskyddsåtgärder söder om väg 40 genom Landvetter.

4.2 Järnvägstrafik

Med avseende på järnvägstrafiken på Boråsbanan har ett scenario motsvarande nollalternativet för prognosåret år 2020 studerats för att visa på den framtida bullersituationen genom Landvetter. I beräkningarna har befintliga bullerskydd i anslutning till väg 40 beaktats. I övrigt har inga ytterligare åtgärder studerats.

4.3 Sammanvägning av buller från väg- och järnvägstrafik

I *Boverkets allmänna råd 2008:1 "Buller i planering"* beskrivs hur buller från flera källor samtidigt bör hanteras, vilket i denna utredning omfattar buller från väg- och järnvägstrafik. Boverket anger att hänsyn bör tas till den samlade bullersituationen och att det vid förekomst av flera källor bör ställas särskilt höga krav på hänsyn och åtgärder för att skapa en godtagbar ljudmiljö. Då svenska riktvärden inte tar hänsyn till buller från flera källor anger Boverket att risk finns för att bullersituationen som helhet underskattas även om riktvärdena för varje enskilt trafikslag uppfylls. Som ett exempel anges att 55 dB(A) från vägtrafik plus 55 dB(A) från tågtrafik kan ge en sammanlagd ljudnivå på 58 dB(A) vid en intilliggande bostad. Vidare anges att vid beräkning av fasadisolering bör bullernivåerna från alla förekommande källor beaktas och jämföras med kraven på ljudnivå inomhus.

I dagsläget finns ingen vedertagen metod för att väga samman buller från väg- och järnvägstrafik då bullret är av olika karaktär.

Inom denna utredning har en **sammanvägning av ekvivalenta bullernivåer** från väg- respektive järnvägstrafik genomförts för **nollalternativet år 2020** för att ge en bild av den samlade bullersituationen i Landvetter. Sammanvägningen har genomförts med utgångspunkt i att bullret från de två ljudkällorna är av samma karaktär, det vill säga att två lika ljudnivåer innebär att den totala ljudnivån blir 3 dB(A) högre. Exempelvis innebär det att 55 dB(A) från vägtrafiken och 55 dB(A) från järnvägstrafik ger en sammanvägd bullernivå på 58 dB(A). Vid större skillnad än 10 dB(A) mellan de två ljudkällorna har den mindre ingen påverkan på den sammanvägda bullernivån.

5 RESULTAT

Resultatet av genomförda beräkningar redovisas uppdelat efter trafikslag och scenario samt en sammanvägning för de båda trafikslagen för nollalternativet. Redovisningen består av utbredningskartor där bullerspridningen illustreras med isolinjer per varje 5 dB(A) samt en uppskattning av antal utsatta bostadshus för olika bullernivåer.

Bullersituationen beskrivs för Landvetter samhälle som helhet samt till följd av att bullersituationen i Landvetter samhälle skiljer sig åt inom olika delar även uppdelat på fyra delområden, se figur 9. Totalt omfattar utredningen strax över 1 000 bostadshus.

Bostadshusens fördelning på de olika delområdena framgår nedan:

- Landvetter centrum – ca 650 st bostadshus
- Västra Backa – ca 200 st bostadshus
- Östra Backa – ca 100 st bostadshus
- Skällared – ca 80 st bostadshus

Både för utbredningskartor och uppskattningen av antal utsatta bostadshus har buller från både väg 40 och lokalvägarna närmast väg 40 beaktats. Vidare kan ett bostadshus omfatta flera hushåll, till exempel redovisas en radhuslänga som ett bostadshus.



Figur 9 Översiktsskarta över studerade delområden.

5.1 Vägtrafik

I detta avsnitt redovisas resultatet av genomförda bullerberäkningar med avseende på vägtrafiken uppdelat efter scenario.

5.1.1 Nuläget år 2010

Bullerutbredningen för nuläget redovisas i bilaga 3. Nedan beskrivs utbredningen uppdelat efter delområde.

Inom **Landvetter centrum** är bebyggelsen närmast väg 40 berörd av ekvivalent bullernivå över 55 dB(A). Längre norrut beräknas bullernivån avta med avståndet så norra delarna berörs av ekvivalent bullernivå på 40-45 dB(A). I östra delarna sprider sig bullernivåer över 50 dB(A) relativt långt från motorvägen.

Totalt beräknas ca 30 bostadshus ha ekvivalent bullernivå över 55 dB(A) och ca 5 av dessa över 65 dB(A).

Inom **västra Backa** beräknas höga ekvivalenta bullernivåer, mellan 55 och 65 dB(A), framför allt i området direkt söder om motorvägen och Landvettermotet. Längre från motorvägen beräknas bullernivån vara lägre, mellan 50 och 55 dB(A). Dock finns några höjdområden även på större avstånd där bullernivån beräknas överskrida 55 dB(A).

Antal bostadshus där den ekvivalenta bullernivån beräknas överskrida 55 dB(A) uppgår till ca 70-80 st. Inget bostadshus beräknas ha ekvivalent bullernivå över 65 dB(A).

Inom stora delar av **östra Backa** beräknas bullernivåerna vara höga. Den ekvivalenta bullernivån beräknas överskrida 55 dB(A) inom stora delar av området. Vid bostadshusen närmast motorvägen i öster beräknas bullernivån överskrida 65 dB(A).

Vid ca 60 bostadshus beräknas den ekvivalenta bullernivån vara högre än 55 dB(A). Av dessa beräknas ett 10-tal bostadshus ha bullernivå över 65 dB(A). Det senare motsvarar ca hälften av totalt antal bostadshus inom Landvetter samhälle med bullernivå över 65 dB(A).

Även inom stora delar av **Skällared** beräknas bullernivåerna vara höga. Liksom för östra delarna av Backa beräknas i stort sett hela Skällared beröras av ekvivalent bullernivå över 55 dB(A). Större delar berörs även av ekvivalent bullernivå över 60 dB(A). Endast längst upp i nordväst beräknas bullernivån i anslutning till bostadshus vara lägre än 55 dB(A).

Vid ca 50 bostadshus beräknas den ekvivalenta bullernivån överskrida 55 dB(A). Vid tre av bostadshusen beräknas den ekvivalenta bullernivån även överskrida 65 dB(A).

Sammantaget för Landvetter samhälle beräknas ca 200 bostadshus ha ekvivalent bullernivå över 55 dB(A) varav 15-20 bostadshus beräknas ha ekvivalent bullernivå över 65 dB(A).

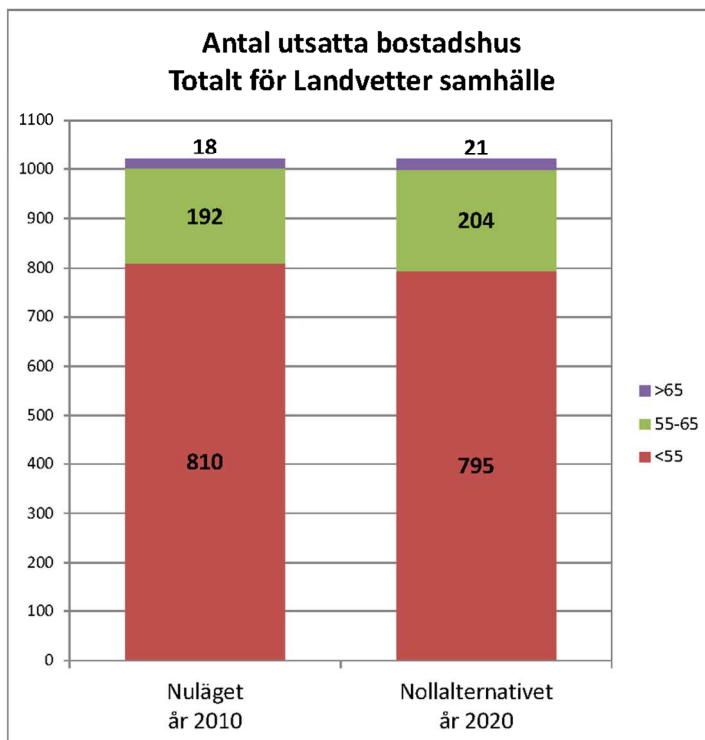
Antal utsatta bostadshus för olika bullernivåer samt en jämförelse med motsvarande för nollalternativet redovisas i figur 10 totalt för Landvetter samhälle samt i figur 11 uppdelat per studerat område.

5.1.2 Nollalternativet år 2020

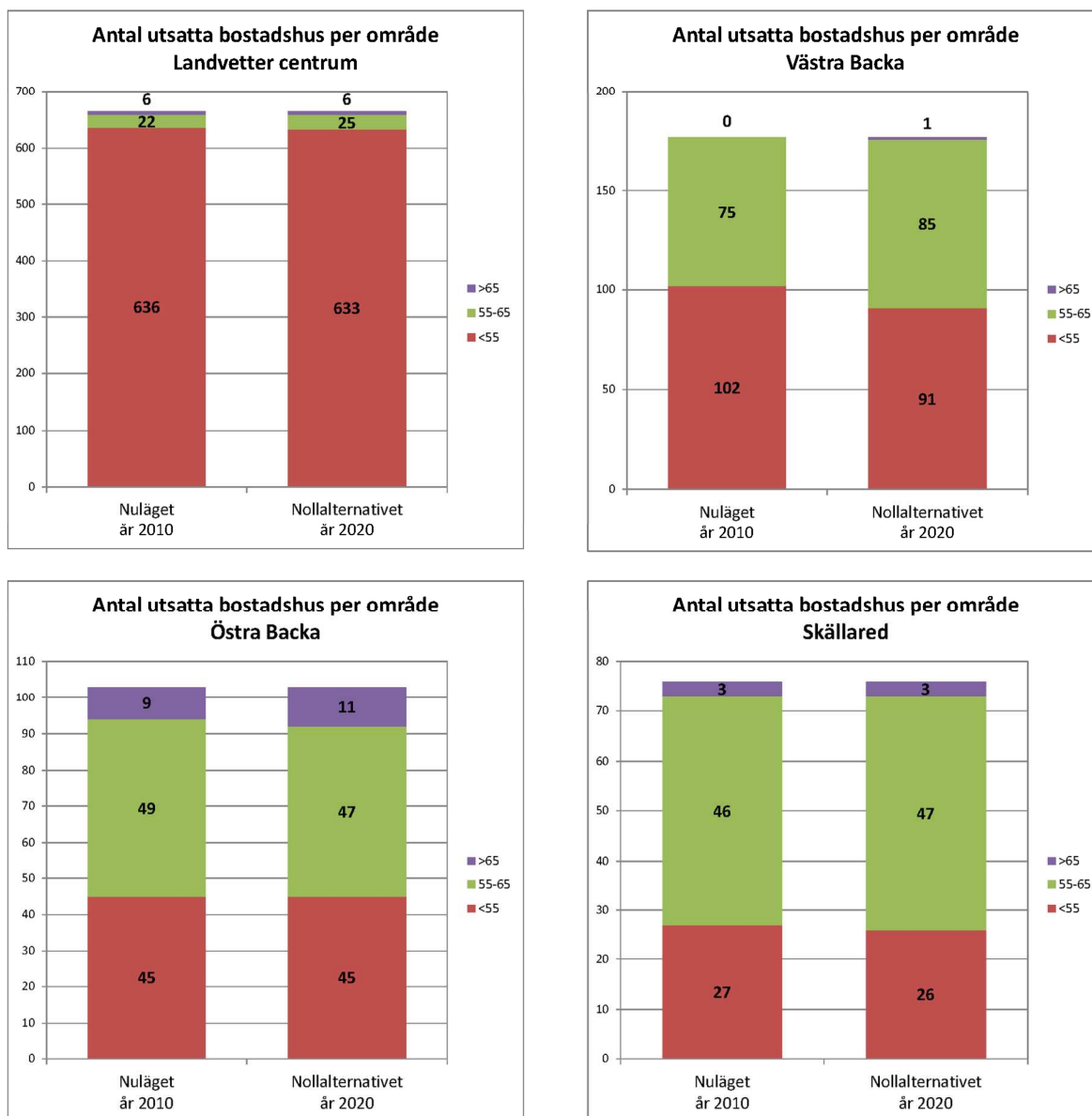
Bullerutbredningen för nollalternativet redovisas i bilaga 4. Den högre trafikmängden innebär att isolinjen för respektive 5 dB(A)-intervall flyttas något längre från motorvägen jämfört med nuläget. Dock är skillnaderna små. Inga nya områden erhåller kraftigt högre bullernivåer.

För studerade bostadshus kan det konstateras att trafikökningen i genomsnitt medför 0-1 dB(A) högre ekvivalent bullernivå och som högst upp till ca 2 dB(A) högre bullernivå. I stort sett samtliga studerade bostadshus beräknas beröras av högre bullernivåer.

Fördelningen av antal utsatta bostadshus påverkas, dock inte i särskilt stor utsträckning, se figur 10 och 11. Exempelvis beräknas antal bostadshus där den ekvivalenta bullernivån överskrider 55 dB(A) öka med ca 15 bostadshus, från ca 210 st för nuläget till ca 225 st för nollalternativet. Flertalet av de 15 bostadshusen, där den ekvivalenta bullernivån ökar över 55 dB(A), ligger inom västra delarna av Backa.



Figur 10 Jämförelse av antal utsatta bostadshus för buller från vägtrafiken för nuläget år 2010 och nollalternativet år 2020.



Figur 11 Jämförelse av antal utsatta bostadshus per delområde för buller från vägtrafiken för nuläget år 2010 och nollalternativet år 2020.

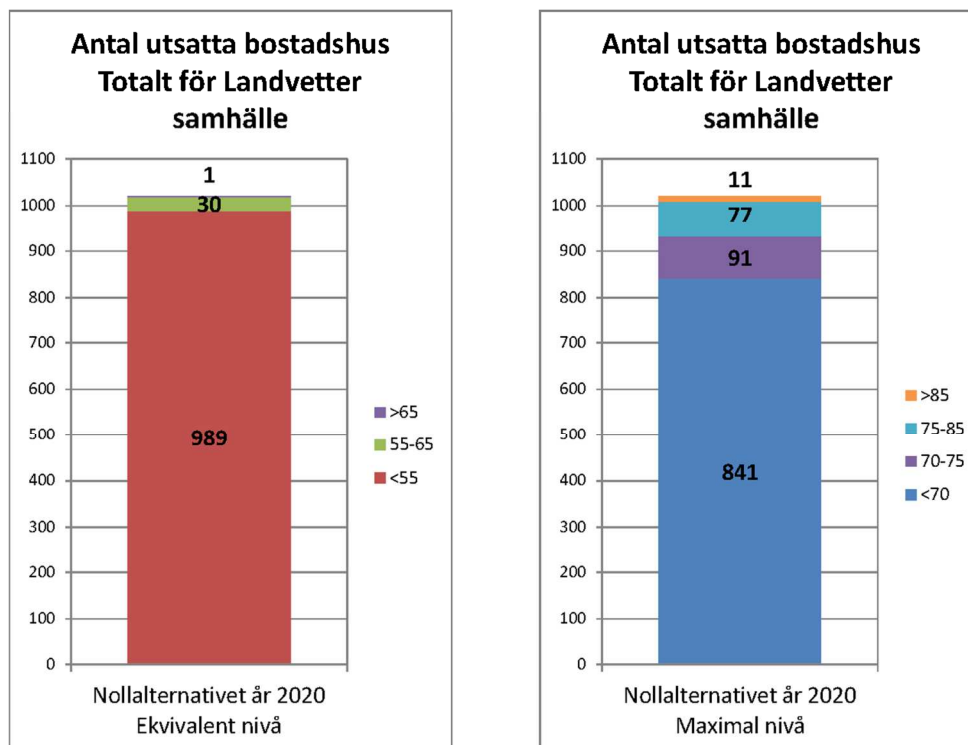
5.2 Järnvägstrafik

Bullerutbredningen från järnvägen för nollalternativet år 2020 redovisas för ekvivalent bullernivå i bilaga 5 medan motsvarande för maximal bullernivå redovisas i bilaga 6. Utifrån bullerutbredningskartorna ses att buller från järnvägstrafiken framför allt påverkar Backaområdet.

Ekvivalenta bullernivåer över 55 dB(A) beräknas inom ett område upp till ca 100 m från järnvägen. Motsvarande för ekvivalent bullernivå över 50 dB(A) beräknas till ca 200 m. Vid ett 30-tal av studerade bostadshus beräknas den ekvivalenta bullernivån överskrida 55 dB(A). Endast något enstaka bostadshus beräknas få ekvivalent bullernivå över 65 dB(A), se figur 12.

Höga maximala bullernivåer sprider sig till ett större område vid jämförelse med de ekvivalenta bullernivåerna. Maximala bullernivåer över 70 dB(A) beräknas nå upp till 300-400 m från järnvägen, vilket bland annat omfattar områden norr om motorvägen. Söder om järnvägen i öster beräknas bullerspridningen vara något mindre, upp till 150-200 m. Vid ca 180 bostadshus beräknas den maximala bullernivån överskrida 70 dB(A). Ca hälften av dessa berörs av maximal bullernivå över 75 dB(A) och ett 10-tal av maximal bullernivå över 85 dB(A).

Vid bostadshus med maximal bullernivå över 75 dB(A) finns risk att riktvärdet för maximal bullernivå inomhus på 45 dB(A) överskrids, förutsatt en fasaddämpning på 30 dB(A). Vid bostadshus med maximal bullernivå över 85 dB(A) finns risk att nivå för övervägande av åtgärd enligt åtgärdsprogrammet för buller i befintlig miljö för maximal bullernivå inomhus på 55 dB(A) överskrids, förutsatt en fasaddämpning på 30 dB(A).



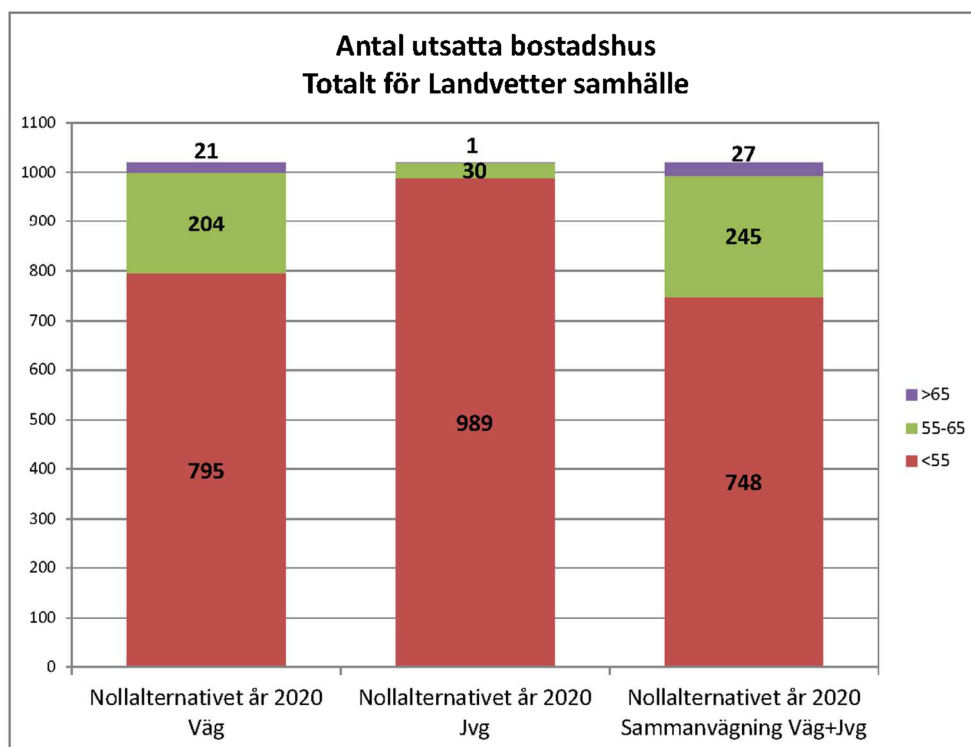
Figur 12 Antal utsatta bostadshus för buller för ekvivalent respektive maximal bullernivå från järnvägstrafiken för nollalternativet år 2020.

5.3 Sammanvägning av buller från väg- och järnvägstrafik

Den sammanvägda ekvivalenta bullerutbredningen från väg- och järnvägstrafiken för nollalternativet år 2020 redovisas i bilaga 7. Till följd av att den ekvivalenta bullerutbredningen för järnvägstrafiken i stort endast berör Backa-området är det i detta område som effekter av en sammanvägning av bullerutbredningen för väg- och järnvägstrafiken erhålls. Särskilt inom västra Backa och i närheten av järnvägen beräknas högre bullernivåer vid en sammanvägning än för var och ett av de två trafikslagen. I övriga områden är bullret från vägtrafiken det dominerande vilket innebär att bullret från järnvägstrafiken endast har mindre påverkan på totalnivåerna.

Utifrån genomförda beräkningar kan konstateras att ett 25-tal av studerade bostadshus har högre ekvivalent bullernivå från järnvägstrafiken än från vägtrafiken. Vid ca 330 bostadshus, flertalet av bostadshusen finns inom västra och östra Backa, beräknas den ekvivalenta sammanvägda bullernivån vara högre än motsvarande för respektive trafikslag. Den högre bullernivån beräknas i genomsnitt uppgå till ca 1 dB(A) men varierar mellan 0-3 dB(A).

Antal utsatta bostadshus som beräknas ha sammanvägd ekvivalent bullernivå över 55 dB(A) uppgår till 270-280 st. Av dessa beräknas ca 30 st ha sammanvägd ekvivalent bullernivå över 65 dB(A). I figur 13 redovisas en jämförelse av antal utsatta bostadshus för nollalternativet med avseende på enbart buller från vägtrafiken respektive järnvägstrafiken samt sammanvägt buller från väg- och järnvägstrafiken.



Figur 13 Jämförelse av antal utsatta bostadshus för nollalternativet år 2020 med avseende på buller från vägtrafiken respektive en sammanvägning av buller från väg- och järnvägstrafiken.

6 MÖJLIGA BULLERSKYDDSÅTGÄRDER

För att minska bullerspridningen till Landvetter samhälle kan bullerskyddsåtgärder vidtas. Vissa åtgärder kan minska uppkomsten av buller vid källan och andra åtgärder kan minska bullret genom att skärma av bullret till mottagaren. Vissa åtgärder minskar bullernivåerna både utomhus och inomhus medan andra enbart minskar bullernivåerna inomhus.

Nedan beskrivs olika möjliga bullerskyddsåtgärder översiktligt tillsammans med en grov kostnadsuppskattning för respektive åtgärd. Följande åtgärder går igenom:

- Hastighetssänkning
- Lågbullrande beläggningar
- Bullerskyddsskärmar
- Bullerskyddsvallar
- Fasadåtgärder

6.1 Hastighetssänkning

Hastighetssänkning är en åtgärd som vidtas för att minska uppkomsten av buller. Lägre hastighet ger lägre buller till omgivningen. Enligt skriften "*Tyst i bullerbyn*" (Sveriges kommuner och Landsting, 2008) innebär en hastighetsminskning för vägtrafik med 10 km/tim ca 2 dB(A) lägre ljudnivå för lätta fordon (personbilar och motorcyklar) och ca 1 dB(A) för tunga fordon (lastbilar och bussar), inom intervallet 30-90 km/tim.

Översiktliga beräkningar för en hastighetssänkning längs väg 40 genom Landvetter visar att en hastighetssänkning från 110 km/tim till 100 km/tim skulle ge ca 0-1 dB(A) lägre bullernivåer till omgivning. En ytterligare sänkning till 80 km/tim skulle ge ytterligare ca 2 dB(A) lägre bullernivå till omgivningen.

Kostnaden för en hastighetssänkning uppskattas till ca 20-25 000 kr i form av nya skyltar.

6.2 Lågbullrande beläggningar

En annan möjlig åtgärd för att minska uppkomsten av buller är att motorvägens beläggning byts mot en lågbullrande beläggning.

I skriften "*Tysta gatan – Om bullerdämpande beläggningar*" (Sveriges kommuner och landsting, mars 2010) beskrivs hur beläggningens sammansättning kan förändra egenskaperna hos den färdiga ytbeläggningen och därmed påverka bullernivåerna. Olika typer av lågbullrande beläggning medför olika stor påverkan på bullernivåerna. Faktorer som påverkar är bland annat stenstorleken, ytstrukturen, porositeten, tjockleken samt mängden gummiinblandning. Till exempel innebär större stenstorlek högre buller.

Det finns tre huvudtyper av lågbullrande beläggningar; tunna beläggningar, enlagers porösa beläggningar (även kallat enkeldrän) och tvålagers porösa beläggningar (även kallat dubbeldrän).

Tunna beläggningar ger bullerdämpande effekt dels genom mindre stenstorlek, dels genom att ytstrukturen är öppen och jämn utan uppstickande stenar. Denna typ av beläggning kan dock inte användas på motorvägar då slitaget är mycket stort och kräver större stenstorlek.

Porösa beläggningar dämpar bullret framför allt genom att en del av ljudet absorberas av vägbanan. Den bullerdämpande effekten blir högre ju högre porositet, men samtidigt blir hållbarheten lägre. Porösa vägbeläggningar förlorar succesivt sin ljuddämpande förmåga till följd av att porerna sätts igen av dammbildning från bland annat dubbdäcksanvändning. Därmed behöver beläggningen förnyas oftare om effekten ska kvarstå.

Den bullerdämpande effekten anges variera beroende på typ av beläggning. För tunna beläggningar anges en dämpning på mellan 2-4 dB(A) kunna erhållas jämfört med standardbeläggningar. Motsvarande för enlagers porösa beläggningar anges uppgå till 4-6 dB(A) och 7-9 dB(A) för tvålagers porösa beläggningar. Livslängden för lågbullrande beläggningar är ungefär 4-5 år.

Ett alternativ till lågbullrande beläggning anges kunna vara att förnya den vanliga beläggningen med tätare intervall. En nylagd standardbeläggning anges innebära 2-3 dB(A) lägre bullernivå jämfört med en gammal.

Kostnaden för bullerdämpande beläggningar varierar efter typ. Enligt ett exempel, redovisat i skriften "*Tysta gatan – Om bullerdämpande beläggningar*" (Sveriges kommuner och landsting, mars 2010), uppgår totalkostnaden över en tioårsperiod för tunna beläggningar till ca 120 kr/kvm vilket kan jämföras med kostnaden för standardbeläggningar som anges uppgå till ca 80 kr/kvm. Motsvarande kostnad för enlagers och tvålagers porösa beläggningar uppgår till ca 210 respektive ca 310 kr/kvm.

6.3 Bullerskyddsskärmar

Bullerskyddsskärmar är en åtgärd som innebär att bullret skärmas av innan det når mottagaren. Den viktigaste faktorn för en skärms bullerreducerande förmåga är att den är tät. I en otät skärm kan bullret gå rakt igenom. Andra faktorer som påverkar den bullerdämpande förmågan är utsträckningen, både i höjd- och i längsled, placeringen, eventuella öppningar, tätningen mot marken samt materialvalet.

Vad gäller utförande är kombinationen av höjd och längd viktig så att erforderlig dämpning erhålls i det önskade området. Höjden sätts ofta för att ge en jämn överkant i förhållande till vägbanan eller spåret och sedan avgörs skärmens faktiska höjd av anpassning till omgivande terräng.

Placeringen av bullerskyddsskärmen har också stor betydelse för dess effekt. En bullerskyddsskärm kan placeras vid källan, vägen eller järnvägen, eller vid mottagaren. Generellt gäller att skärmen har större effekt ju närmare källan den placeras men kan också ha god effekt lokalt vid mottagaren. Ju närmare källan eller mottagaren en skärm placeras ju lägre behöver den vara för att ge samma bullerdämpande effekt. Till exempel kan en lokal bullerskyddsskärm uppföras för att skydda till exempel en enskild uteplats för att på så sätt kunna reducera bullernivåerna lokalt i de fall hela utomhusmiljön inte kan skyddas.

En bullerskyddsskärm kan i princip utföras i valfritt material med tillräcklig ljudreduktion eftersom det ofta är skärmens höjd, placering och utsträckning som dimensionerar bullerdämpningen.

Att komplettera en bullerskyddsskärm med ljudabsorbenter eller utföra den ljudabsorberande medför, förutom skärmens skärmande effekt, att delar av ljudet absorberas och inte reflekteras vidare. På så sätt kan bullerspridningen till omgivningen minskas. Som exempel kan en skärm kompletterad med absorbenter innebära att bullret inte studsar över till andra sidan vägen.

En bullerskyddsskärm bör, enligt "*Skönheten och Oljudet*" (Svenska kommunförbundet, 1998), dämpa minst 5 dB(A) för att det ska uppfattas som en förbättring.

I figur 14-23 redovisas olika utförande av bullerskyddsskärmar.



Foto: COWI AB

Figur 14 Exempel på bullerskyddsskärm i betong och glas från Gårda, Göteborg.



Foto: COWI AB

Figur 15 Exempel på bullerskyddsskärm i betong och glas från Klippan, Göteborg.



Foto: COWI AB

Figur 16 Exempel på bullerskyddsskärm i betong och glas från Mölndals centrum, Mölndal.



Foto: COWI AB

Figur 17 Exempel på bullerskyddsskärm i betong och glas från Ånäsmotet, Göteborg.



Foto: COWI A/S

Figur 18 Exempel på bullerskyddsskärm längs motorvägen M3 runt Köpenhamn.



Foto: COWI A/S

Figur 19 Ytterligare exempel på bullerskyddsskärm längs motorvägen M3 runt Köpenhamn.



Foto: COWI AB

Figur 20 Exempel på bullerskyddsskärm i trä kring Grimmeredsmotet, Göteborg.



Foto: COWI AB

Figur 21 Exempel på bullerskyddsskärm i trä längs Björlandavägen, Göteborg.



Figur 22 Exempel på absorberande bullerskyddsskärm från Hildedal, Göteborg.



Figur 23 Exempel på absorberande bullerskyddsskärm från Hildedal, Göteborg.

Kostnaden för att uppföra bullerskyddsskärmar är framför allt beroende av höjd, utsmyckning och grundläggning. Nedan redovisas en uppskattad kostnad per löpmeter bullerskyddsskärm och höjd inklusive kostnader för grundläggning och byggherrekostnader, vilket omfattar bland annat projektering, byggleddning, flytt av eventuella ledningar och kablar samt trafikordningar. Vid höga skärmar medför krav på konstruktionen och grundläggningen att samtliga skärmar blir mer påkostade.

- | | |
|-------------------------------------|---------------------|
| • Höjd 2 m "Budget utförande" | ca 5 000 kr/m |
| • Höjd 2 m "Mer påkostat utförande" | ca 8 – 15 000 kr/m |
| • Höjd 3 m "Budget utförande" | ca 10 000 kr/m |
| • Höjd 3 m "Mer påkostat utförande" | ca 15 – 25 000 kr/m |
| • Höjd 4 m | ca 20 – 35 000 kr/m |
| • Höjd 5 m | ca 25 – 50 000 kr/m |

6.4 Bullerskyddsvallar

Bullerskyddsvallar är också en åtgärd för att skärma bullret från att nå mottagaren. Liksom för bullerskyddsskärmar är utsträckningen, både i höjd- och i längsledd, samt placeringen viktiga faktorer för vallens bullerdämpande effekt. Genom att bullerskyddsvallar ofta bekläds med växtlighet fungerar den absorberande och reflekterar inte ljudet vidare.

Ofta uppförs bullerskyddsvallar av överskottsmassor som skapas vid byggnads- och infrastrukturprojekt. Genom att ta till vara överskottsmassorna kan kostnaden för bullerskyddsvallen minskas. Vid uppförande av vallar behöver hänsyn tas till eventuella framtida sättningar, för att på så sätt inte få ett sämre bullerskydd än vad som krävs. För att skapa en brant vall kan uppbyggnad ske med armerad jord, stödmurar eller gabioner. Ur trafiksäkerhetssynpunkt får vallarna ofta flacka lutningar och utan konstruktioner som kan utgöra risk för trafikanterna.

I figur 24-25 redovisas exempel på en bullerskyddsvall där ena sidan är uppbyggd med gabioner.



Figur 24 Exempel på bullerskyddsvall längs Västerleden förbi Frölunda torg, Göteborg.



Figur 25 Bullerskyddsvallen till vänster sett från lokalvägen. Exempel hämtat från Frölunda torg, Göteborg.

Kostnaden för att anlägga en bullerskyddsvall är beroende av höjd, om massorna behöver köpas in eller inte samt om särskild grundläggning krävs. För en bullerskyddsvall med höjden 4-5 m uppskattas kostnaden till ca 6-16 000 kr/m, förutsatt att massorna köps in. Kan överskottsmassor, från till exempel vattenläckor mm, användas istället uppskattas kostnaden till 3-7 000 kr/m. Kostnadsuppskattningarna inkluderar kostnader för grundläggning och byggherrekostnader, vilket omfattar bland annat projektering, byggledning, flytt av eventuella ledningar och kablar samt trafikanordningar.

6.5 Fasadåtgärder

Bullerskydd i form av åtgärder på byggnaden, så kallade fasadåtgärder, innebär att bullernivåerna inomhus reduceras. Fasadåtgärder är framför allt förekommande där andra typer av åtgärder behöver vara mycket omfattande och kostsamma för att reducera bullernivåerna. Fasadåtgärder kan därmed vara ett alternativ eller ett komplement till bullerskyddsåtgärder utomhus, i form av skärmar och vallar.

Vanliga fasadåtgärder innebär att fönster, uteluftsdon och fasaden, ibland även taket, kompletteras eller byts ut för att öka fasadens bullerdämpande förmåga. Utförande kan ske på flera olika sätt. Vad gäller fönster så kan de till exempel renoveras, kompletteras med en tilläggsruta eller bytas till helt nya. Detsamma gäller uteluftsdonen medan åtgärder på fasaderna ofta innebär tätning och tilläggsisolering.

Effekten av fönsterbyte i kombination med byte av uteluftsdonen kan innebära upp till 10 dB(A) lägre bullernivå inomhus, enligt *"Skönheten och Oljudet"* (Svenska kommunförbundet, 1998).

Kostnaden för fasadåtgärder varierar med typ av åtgärder. Kostnaden för den vanligaste fasadåtgärden, fönsterbyte, uppskattas till ca 5-8 000 kr/fönster.

7 SLUTSATSER

Genomförda bullerberäkningar visar på höga ekvivalenta bullernivåer från vägtrafiken inom Landvetter samhälle, där delområden är särskilt utsatta. I västra delarna av Landvetter samhälle är bebyggelsen närmast väg 40 berörd av ekvivalent bullernivå över 55 dB(A). Norr om väg 40 beräknas bullernivån avta med avståndet så norra delarna berörs av ekvivalent bullernivå på 40-45 dB(A). Söder om väg 40 sträcker sig ekvivalenta bullernivåer på 50-55 dB(A) relativt långt från motorvägen. Inom östra delarna av samhället beräknas stora områden beröras av ekvivalent bullernivå över 55 dB(A) men även över 60 dB(A).

För nuläget år 2010 beräknas ca 200 bostadshus ha ekvivalent bullernivå över 55 dB(A), vilket motsvarar riktvärdet för ekvivalent bullernivå utomhus. Av de 200 bostadshusen beräknas 15-20 st ha ekvivalent bullernivå över 65 dB(A), vilket är utgångspunkten för övervägande av åtgärder enligt åtgärdsprogram för buller i befintlig miljö.

Till år 2020 visar genomförda beräkningar på en ökning av de ekvivalenta bullernivåerna från vägtrafiken med 0-1 dB(A) vid i stort sett samtliga studerade bostadshus. Beräknade bullernivåer för nollalternativet medför liten påverkan på fördelningen av antal utsatta bostadshus för olika bullernivåer, jämfört med nuläget.

Beräknade bullernivåer från järnvägstrafiken visar att dessa framför allt påverkar Backaområdet. Ekvivalenta bullernivåer över 55 dB(A) beräknas inom ett område upp till ca 100 m från järnvägen. Ett 30-tal bostadshus beräknas ha ekvivalent bullernivå över 55 dB(A) och något enstaka över 65 dB(A). Maximala bullernivåer över 70 dB(A) beräknas nå upp till 300-400 m från järnvägen och något mindre, 150-200 m, söder om järnvägen i öster. Antal bostadshus där den maximala bullernivå beräknas överskrida 70 dB(A), vilket motsvarar riktvärdet för maximal bullernivå på uteplats, uppgår till ca 180 st. Ca 100 bostadshus beräknas ha maximal bullernivå över 75 dB(A), vilket motsvarar riktvärdet för maximal bullernivå inomhus på 45 dB(A) (förutsatt en fasaddämpning på 30 dB(A)). Vidare beräknas ett 10-tal bostadshus ha maximal bullernivå över 85 dB(A), vilket motsvarar nivå för övervägande av åtgärd på 55 dB(A) inomhus (förutsatt en fasaddämpning på 30 dB(A)) enligt åtgärdsprogram för buller vid befintlig bana.

En sammanvägning av buller från väg- och järnvägstrafiken för nollalternativet år 2020 visar att vid ca 330 bostadshus, flertalet inom västra och östra Backa, beräknas den ekvivalenta sammanvägda bullernivån vara högre än motsvarande för respektive trafikslag. Den högre bullernivån beräknas i genomsnitt uppgå till ca 1 dB(A) men varierar mellan 0-3 dB(A). Vid ett 30-tal av studerade bostadshus beräknas den ekvivalenta bullernivån från järnvägstrafiken vara högre än motsvarande från vägtrafiken.

För att sänka bullernivåerna inom Landvetter samhälle och därmed förbättra bullersituationen kan bullerskyddsåtgärder vidtas, antingen vid källan eller vid mottagaren. Exempel på åtgärder som kan vara aktuella i detta fall är hastighetssänkning längs väg 40, lågbullrande beläggning, bullerskyddsskärmar, bullerskyddsvallar och fasadåtgärder.

