

| | | |
|--|---------------|---|
| Uppdragsnummer 10206743 | Sida 1(15) | Dokumentnamn PM_10206743_Bullerutredning_Väg_25_Samtliga_vägar |
| Uppdragsnamn Väg 25, Växjö-Kalmar, Österleden, Trafikplats Fagrabäck | | Datum 2017-02-03 |

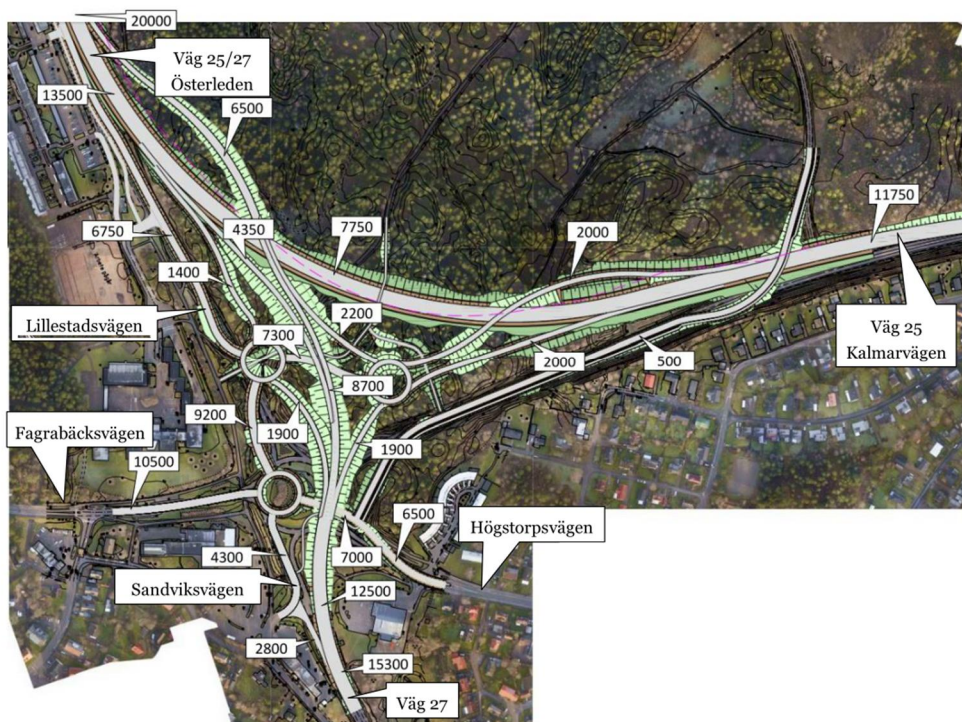
PM Bullerutredning Väg 25, samtliga vägar

WSP Akustik har utfört en trafikbullerutredning för planerad ombyggnation av Väg 25, Växjö-Kalmar Österleden, Trafikplats Fagrabäck. Bullerutredningen omfattar hela projektet, d v s både statliga och kommunala vägar som byggs om.

Underlag

Följande underlag har använts i beräkningarna:

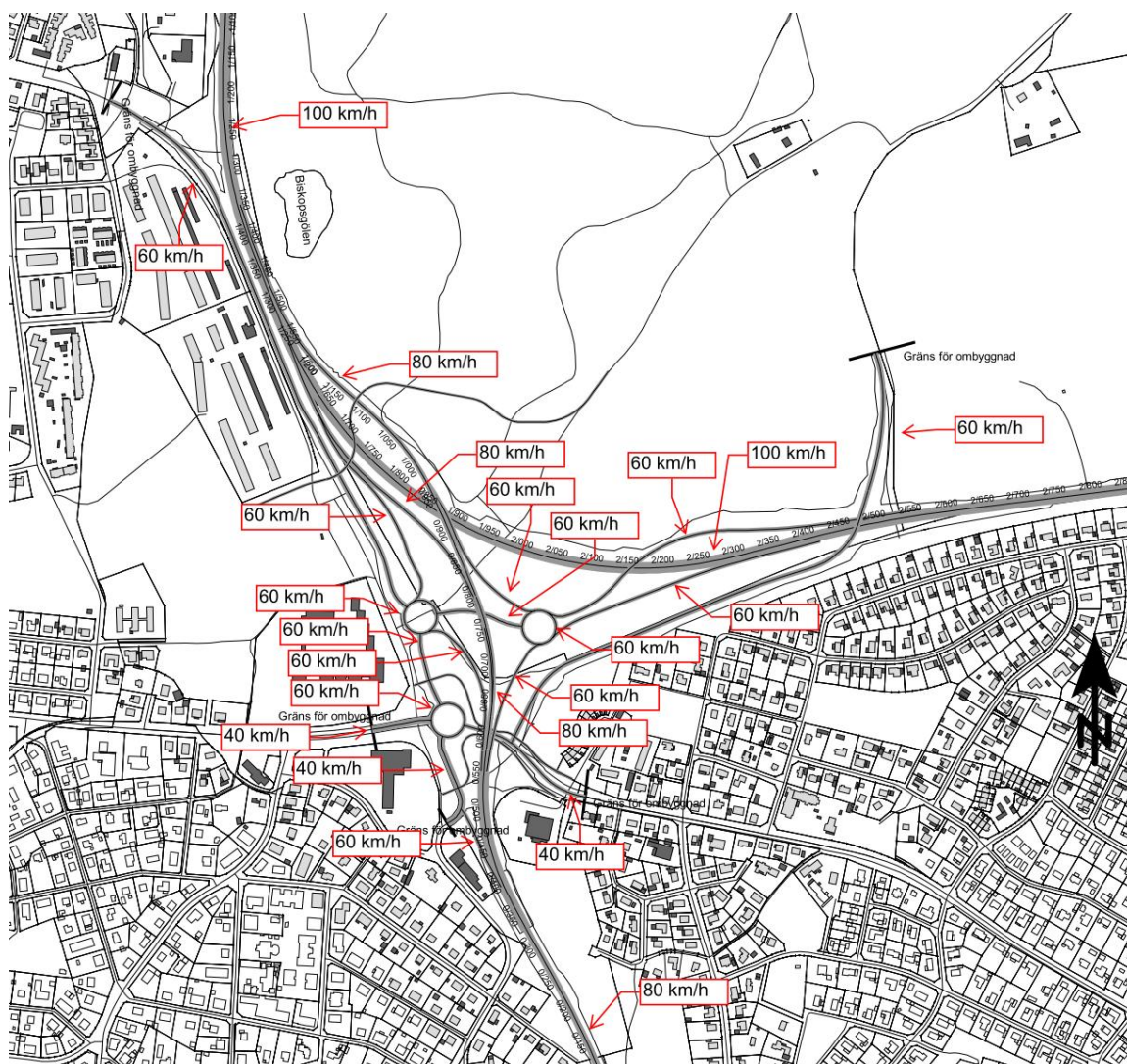
- Fastighetskartan.
- Höjddata Grid 2+ samt höjddata för projekterade vägar.
- Trafikdata hämtat från Växjö kommuns ÅVS-arbete. För framtida trafik har "Trafik Grundscenario 1 reviderad – alt 1C" daterad 2015-09-18, använts.



Figur 1. Trafikprognos "Grundscenario 1 reviderad – alt 1C".

| | | |
|--|---------------|---|
| Uppdragsnummer 10206743 | Sida 2(15) | Dokumentnamn PM_10206743_Bullerutredning_Väg_25_Samtliga_vägar |
| Uppdragsnamn Väg 25, Växjö-Kalmar, Österleden, Trafikplats Fagrabäck | | Datum 2017-02-03 |

Beräknade hastigheter för samtliga vägar redovisas i Figur 2 nedan. Samma hastighet har beräknats för både lätta- och tunga fordon, med undantag av väg 25, där lätta fordon är beräknade för 100 km/h och tunga 90 km/h.



Figur 2. Beräknade hastigheter.

Riktvärden

Riktvärden för trafikbuller vid bostadsbyggnader anges i Regeringens proposition 1996/97:53

Projektet innebär ombyggnad av väg 25 i delvis ny sträckning samt en helt ny trafikplats. Därför bedöms aktuellt projekt innebära väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur. Följande riktvärden för trafikbuller bör normalt inte överskridas vid nybyggnation av bostadsbebyggelse eller vid nybyggnation 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.

För maximalnivån inomhus nattetid gäller att riktvärdet får överskridas högst 5 gånger per natt under perioden kl. 22-06. För maximalnivån utomhus vid uteplats gäller att riktvärdet får överskridas högst 5 gånger per timme dagtid.

| | | |
|--|---------------|---|
| Uppdragsnummer 10206743 | Sida 3(15) | Dokumentnamn PM_10206743_Bullerutredning_Väg_25_Samtliga_vägar |
| Uppdragsnamn Väg 25, Växjö-Kalmar, Österleden, Trafikplats Fagrabäck | | Datum 2017-02-03 |

Vid tillämpning av riktvärdena vid åtgärder i trafikinfrastrukturen bör hänsyn tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. I de fall utomhusnivån inte kan reduceras till nivåer enligt ovan bör inriktningen vara att inomhusvärdena inte överskrids.

Beräkningar

Beräkningar av buller har utförts med hjälp av beräkningsprogrammet SoundPLAN version 7.4. Beräknade ljudnivåer avser frifältsnivåer, det vill säga ljudnivå utan inverkan av ljudreflex från egen fasad. Beräkningarna för buller från vägtrafik är utförda enligt Naturvårdsverkets rapport *Vägtrafikbuller – nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996*, rapport 4653. Enligt Naturvårdsverkets beräkningsmodell för vägtrafikbuller är giltigheten i beräkningsmodellen begränsad till avstånd upp till 300 m från vägen vid neutrala eller måttliga medvindsförhållanden (0-3 m/s). Noggrannheten är avståndsberoende och beräknas vara 3 dB vid 50 m avstånd och 5 dB vid 200 m avstånd.

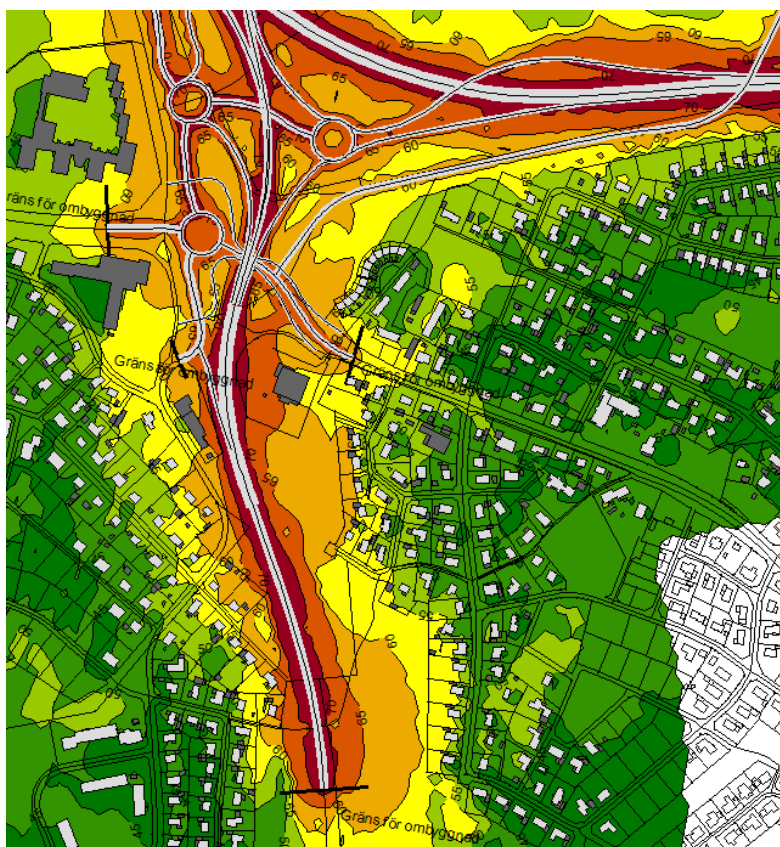
Bestämma sakägarkrets och influensområde utanför planområdesgränsens ändrar

Projektet inrymmer åtgärder som delvis regleras i detaljplan (kommunala gator) och delvis i vägplan (statliga vägar). Projektet utförs med en samordnad process med en gemensam bullerutredning för detaljplanen och vägplanen. En beräkning har gjorts för att utröna vilka fastigheter utanför planområdet (detaljplan + vägplan) som är berörda. För att bestämma vilka som är sakägare har buller beräknats för ny väganläggning, med trafik för prognosåret inom planområdet, fram till gräns för projektet. Exempel på detta visas i figur 3 för södra delen av väg 27.

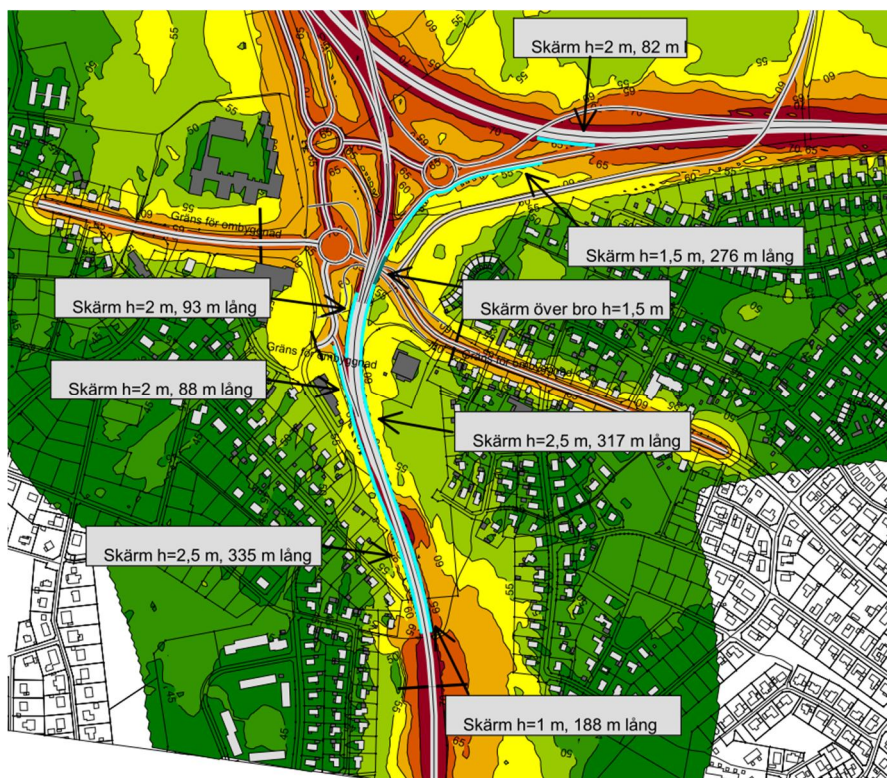
För de bostäder med beräknad ljudnivå som överskrider gällande riktvärden, dimensioneras åtgärder utifrån den samlade bullerbelastningen inom och utanför planområdet. Se figur 4.

I nästa skede, d.v.s. granskningshandlingen för vägplanen, kommer en kompletterande utredning att göras för att bestämma vilka fastigheter som är sakägare enbart för vägplanen.

| | | |
|--|---------------|---|
| Uppdragsnummer 10206743 | Sida 4(15) | Dokumentnamn PM_10206743_Bullerutredning_Väg_25_Samtliga_vägar |
| Uppdragsnamn Väg 25, Växjö-Kalmar, Österleden, Trafikplats Fagrabäck | | Datum 2017-02-03 |



Figur 3. Bestämma sakägare - Beräkning av buller inom planområdet.



Figur 4. Vid dimensionering av åtgärder - Beräkning av buller både inom och utanför planområdet.

\user01\kar2se\projects\151401102067433_Dokument\36_PM_Rapport\Bullerutredning\PM
 Buller_aktuell_version\Aktuell
 version\PM_10206743_Bullerutredning_Väg_25_Samtliga_vägar.docx

| | | |
|--|---------------|---|
| Uppdragsnummer 10206743 | Sida 5(15) | Dokumentnamn PM_10206743_Bullerutredning_Väg_25_Samtliga_vägar |
| Uppdragsnamn Väg 25, Växjö-Kalmar, Österleden, Trafikplats Fagrabäck | | Datum 2017-02-03 |

Sakägare i samrådet

- Flervåningshusen på Österleden 48, 54, 58, 64 och 68 (BRF Fagrabäck)
- 4 villor på Prebendevägen 15, 17, 19 och 21, samt villa på Sven Baelters Väg 2.
- Boenden med särskild service på Hagalyckevägen 4 och 6 samt Björkhagavägen 86.
- Lillestadsvägen 75-111 (adresser med udda slutsiffra).
- 2 villor på Björkhagavägen 9 och 10.
- Radhus på Björkhagavägen (inom fastigheten Tallungen 1).
- Flerbostadshus på Gamla Norrvägen 60-62, 66-76, 138-148 samt 150-160 (adresser med jämn slutsiffra).
- 22 villor på västra sidan av väg 27 (söder om trafikplatsen).
- 20 villor, Högstorp svägen 99 samt, samt Brf Gulsporren på Högstorp svägen 71-87 på östra sidan av väg 27.
- 12 villor i på Vildgåsvägen, samt Skansvägen 15 i Högstorp.

Resultat

Resultatet redovisas i bilagorna som färgfältskartor.

Beräknade situationer är:

- Dagsläge
- Nollalternativ
- Ny väganläggning – beräknad inom planområdet.
- Ny väganläggning – beräknad både inom och utanför planområdet med åtgärdsförslag.

Åtgärdsförslag

Åtgärder är dimensionerade för att dämpa ekvivalent ljudnivå ner till 55 dBA. Hänsyn tas till terrängen, närhet till bebyggelse och vägars utformning med bank eller skärning. Olika skärmar (placering och höjd) har prövats för att nå optimalt resultat. Exempelvis vid höghusen i BRF Fagrabäck bidrar väg 25 och 27 med mer buller än Lillestadsvägen. Därför bör bullerskydd placeras så nära väg 25 och 27 det är möjligt.

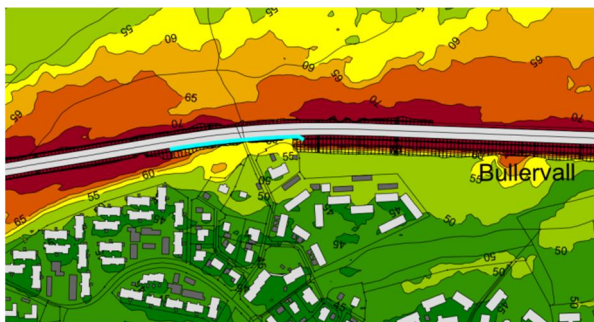
Där det inte är möjligt att komma ner till 55 dBA för bostäder med mer än ett våningsplan har godkända ljudnivåer på nedersta våningen eftersträvat. Höjder på vallar och skärmar hänvisar till höjd över närmaste väg bana, om inte annat anges.

Norra delen

För att minska bullret i den norra delen, föreslås en vall på västra sidan av vägen. Vallens krön har höjden +179, att jämföra med vägytan som har höjden +176,7 i norra delen av vällen och +175,9 i södra delen av vällen. Vallens längd är ca 530 meter. Norr om vällen behövs en bullerskärm, 180 meter lång och 3 meter hög.

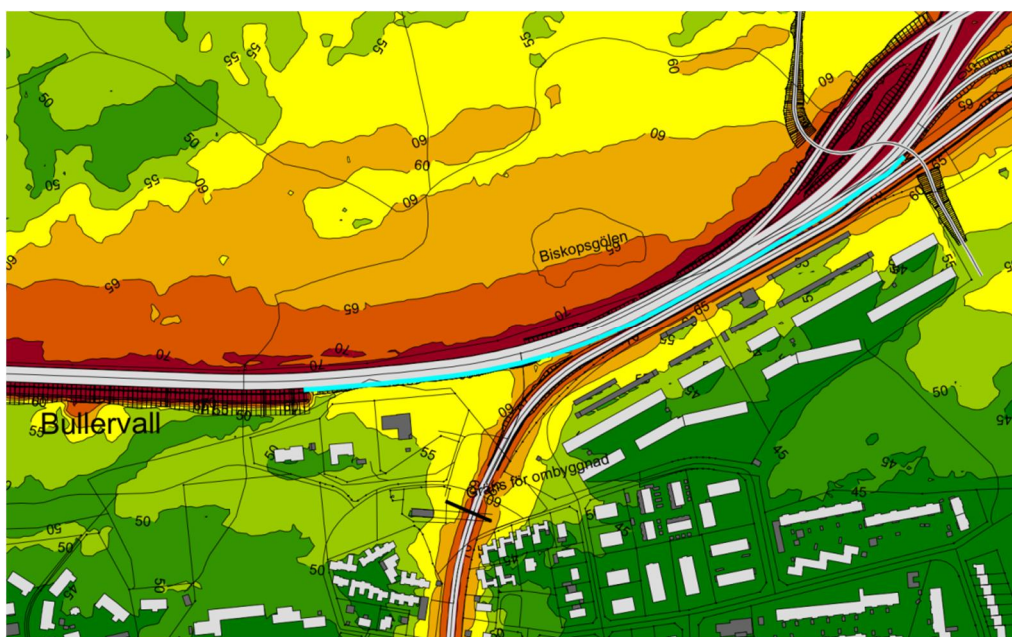
Beräkning har inte skett utanför planområdet i norra delen av området eftersom inga sakägare finns i närheten. Eftersom inga bullerskydd utreds på den platsen är buller utanför planområdet inte relevant att visa i bullerutredningen till projektet.

| | | |
|--|---------------|---|
| Uppdragsnummer 10206743 | Sida 6(15) | Dokumentnamn PM_10206743_Bullerutredning_Väg_25_Samtliga_vägar |
| Uppdragsnamn Väg 25, Växjö-Kalmar, Österleden, Trafikplats Fagrabäck | | Datum 2017-02-03 |



Figur 5. Skärm norr om vällen längs Österleden

Söder om vällen finns en bullerskärm som sträcker sig från bullervällen i norr, till den "S-formade" cykelbron i söder. Den har en total längd på 690 meter och 2,5 meter hög.



Figur 6. Skärm söder om vällen längs Österleden.

Båda skärmarna behöver anslutas mot vällen, för att undvika läckage.

Längst i norr finns en befintlig bullervall. Den skärmar buller för de nordvästra bostäderna, men behöver kompletteras med åtgärdsförslagen ovan.

Flervåningshusen

För flervåningshusen på fastigheterna Tranbäret 1 och Tranbäret 2 (Österleden 48, 54, 58, 64 och 68) är det svårt att dämpa bullernivån enbart med hjälp av vallar eller skärmar. För dessa bostäder hade en åtgärd som dämpar bullret vid källan varit den mest effektiva.

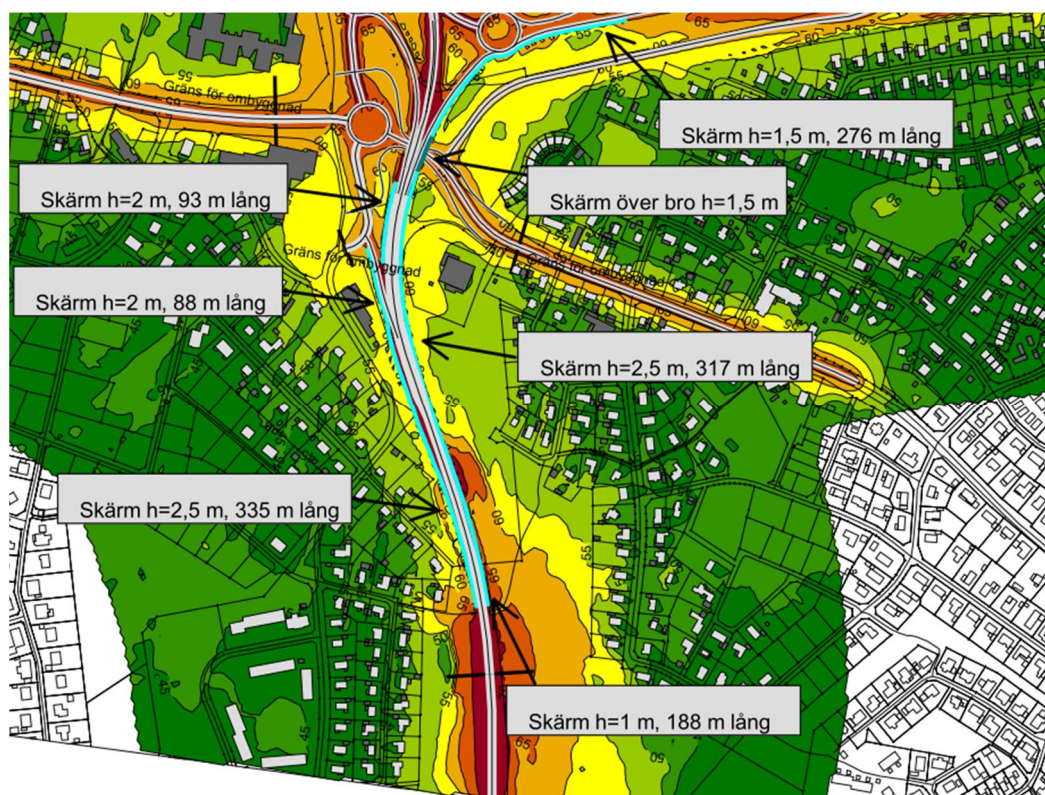
Husens fönster är sedan tidigare utbytta till nya ljudklassade fönster med $R_w=33$ dB (år 2012-2013). Dessa fönster beräknas vara tillräckliga för att dämpa inomhusbullret under riktvärdet 30 dBA även i framtiden med de föreslagna bullerskärmarna mot väg 25. Däremot så har inga åtgärder gjorts gällande flervåningshusens ventiler, enligt bostadsrättsföreningens styrelse kommer störande buller in genom ventilerna idag.

| | | |
|--|---------------|---|
| Uppdragsnummer 10206743 | Sida 7(15) | Dokumentnamn PM_10206743_Bullerutredning_Väg_25_Samtliga_vägar |
| Uppdragsnamn Väg 25, Växjö-Kalmar, Österleden, Trafikplats Fagrabäck | | Datum 2017-02-03 |

Västra sidan av väg 27

För att skydda bostäderna i området "Öster", på den västra sidan av väg 27 söder om trafikplatsen, behövs en skärm från Sandviksvägen upp längs rampen och vidare söderut. Total längd 88 meter, höjd 2 meter. I södra delen av den skärmen övergår höjden till 2,5 meter och har en längd av 335 meter. Skärmens slutar i söder strax norr om GC-vägen. Det behövs också en skärm från bron över Högstorpsvägen i norr till rampen som kommer upp från Sandviksvägen i söder. Längd 93 meter och höjd 2 meter. Se Figur 7.

Samtliga bostadshus utom ett kan med föreslagna skärmar få en bullernivå på högst 55 dBA på bottenvåningen. För att uppnå riktvärdet 55 dBA vid huset på Birkagatan 54 skulle bullerskärmen behöva förlängas ytterligare 65 m och gå på bron över befintlig GC-port, vilket är tekniskt komplicerat och medför stora kostnader. På grund av den, relativt sett, begränsade nyttan denna förlängning av skärmen ger beräknas denna förlängning av skärmen inte vara samhällsekonomiskt lönsam.



Figur 7. Skärmar vid väg 27.

Östra sidan av väg 27

För att bullerskydda bostäderna i den västra delen av Högstorp som ligger intill väg 27 behövs en skärm från bron över Högstorpsvägen i norr och 317 meter söderut, höjd 2,5 meter samt en skärm med höjden 1,0 m ytterligare 188 meter söderut, se Figur 7.

Med föreslagna åtgärder uppnås 55 dBA vid bottenvåningen på samtliga bostadshus på den östra sidan av väg 27. På fyra hus på Tjädervägen överskrids riktvärdet på övervåningen. En förlängning eller höjning av föreslagen skärm beräknas inte vara samhällsekonomiskt lönsam.

Södra sidan av väg 25, Kalmarvägen

Den befintliga bullervallen ger en god bullerdämpande effekt, men vallen är dimensionerad för befintlig väg 25. Den nya sträckningen av väg 25 ligger längre norrut

| | | |
|--|---------------|---|
| Uppdragsnummer 10206743 | Sida 8(15) | Dokumentnamn PM_10206743_Bullerutredning_Väg_25_Samtliga_vägar |
| Uppdragsnamn Väg 25, Växjö-Kalmar, Österleden, Trafikplats Fagrabäck | | Datum 2017-02-03 |

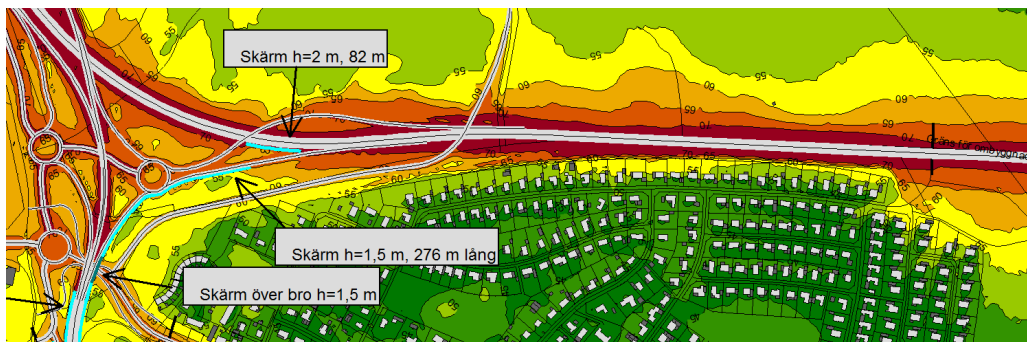
vilket medför att vallen inte dämpar bullret optimalt på hela sträckan. För att dämpa bullret ner till 55 dBA behöver vallen kompletteras.

Längs avfart från Väg 27 norrgående, in mot östra cirkulationsplatsen – vidare längs påfarten till väg 25 östergående föreslås en bullerskärm på 276 meter, höjd 1,5 meter. Från cirkulationsplatsen och österut (ca 140 m) kan bullerskärmen istället ersättas av en bullervall i samma läge, vilket medför lägre anläggningskostnad.

Det är viktigt att skärmen är sammanhängande även där den går över bron vid Högstorsvägen. Över bron är skärmen 1,5 meter hög och ca 37 meter lång.

Dessutom behöver en skärm placeras längs med södra sidan av väg 25, mellan bron (från väg 25 västergående in mot cirkulationsplatsen) och påfarten från cirkulationsplatsen ut mot väg 25 östergående. Denna är 82 meter lång och 2 meter hög.

I den östra delen, fastigheterna längs med Vildgåsvägen samt Skansvägen 15, är det svårt att höja befintlig vall eftersom det inte finns tillräckligt med utrymme mellan väg 25 och villatomterna. Det bedöms dock möjligt att höja vallen ca 2 m på en sträcka om ca 100 m på delen närmast den nya bron över väg 25 till Fyllerydsskogen. Effekten på de aktuella fastigheterna bedöms dock begränsad eftersom de är belägna längre österut. Skärm ovanpå befintlig vall har övervägts och effekten har beräknats. Grundläggningsförhållandena bedöms som komplicerade, särskilt m a p den vindlast som ett plank medför. Planket ovanpå vallen skulle behöva ha en höjd på ca 1,8 m för att dämpa bullret ner till 55 dBA. Ett plank på vallen beräknas inte vara samhällsekonomiskt lönsam, vilket beror på kostnaden i förhållande till effekten av planket som blir relativt liten då den befintliga vallen redan har dämpat den största delen av bullret. Andra bullerskyddsåtgärder, i första hand fasadåtgärder, bedöms därför som mer lämpliga för dessa fastigheter.



Figur 8. Skärmar vid villaområde längs väg 25, Kalmarvägen.

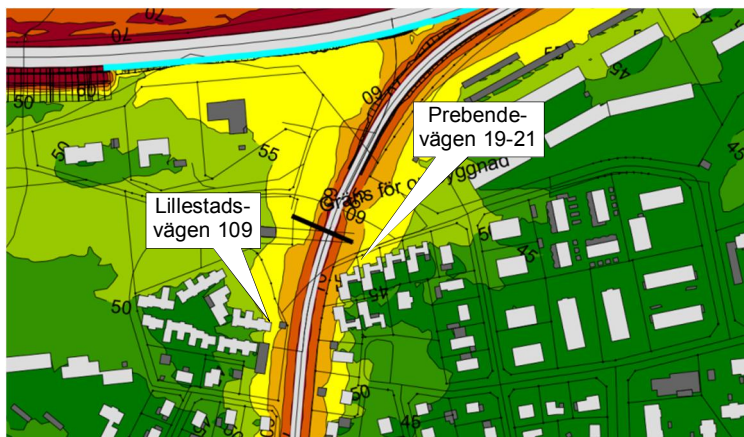
Lillestadsvägen

Lillestadsvägen 109, Prebendevägen 19 och 21. Det som orsakar överskridande efter åtgärd på väg 25 för dessa bostäder, är trafik på den kommunala gatan Lillestadsvägen utanför planområdet. Ytterligare åtgärder mot väg 25 medför inte att riktvärdena klaras för dessa bostadshus.

På Lillestadsvägen väster om bron över GC-porten finns idag ett staket på södra sidan mellan körbana och GC-väg på en kortare sträcka förbi Prebendevägen. Detta skulle kunna ersättas av ett 1,2 m högt bullerplank med längd 100 m, vilket skulle minska bullret för husen på Prebendevägen 19-21 som ligger närmast Lillestadsvägen. Bullernivån vid husen skulle då komma ned från 57 respektive 60 dBA till 56 dBA. Ett högre plank i detta läge bedöms inte vara trafiksäkert p.g.a. sikt. Övriga tre sakägare på Prebendevägen får en bullernivå som uppgår till 55 dBA eller lägre genom föreslagna åtgärder på väg 25 och berörs endast marginellt av denna åtgärd. Eftersom planket ger relativt liten effekt och fasadåtgärder krävs oavsett, beräknas inte denna åtgärd vara samhällsekonomiskt lönsam.

| | | |
|--|---------------|---|
| Uppdragsnummer 10206743 | Sida 9(15) | Dokumentnamn PM_10206743_Bullerutredning_Väg_25_Samtliga_vägar |
| Uppdragsnamn Väg 25, Växjö-Kalmar, Österleden, Trafikplats Fagrabäck | | Datum 2017-02-03 |

På den norra sidan av vägen, adress Lillestadsvägen 109, kommer en lägenhet på våning 2 att ha en bullernivå på 58 dBA vid fasad. Denna bedöms svår att åtgärda med vallar eller skärm mot Lillestadsvägen, p.g.a. behov av mycket hög skärm och de kostnader och gestaltningsmässiga konsekvenser det skulle ge. Andra åtgärder, i första hand fasadåtgärder, bör därför prövas.



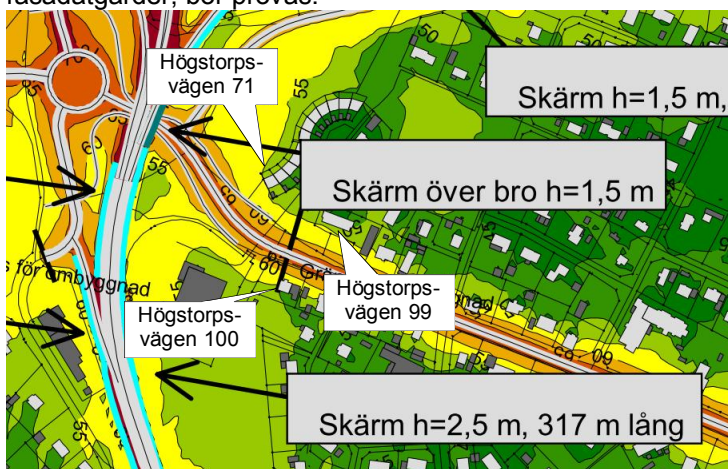
Figur 9. Sakägare på Lillestadsvägen.

Högstorpsvägen

Högstorpsvägen 71, 99 och 100 har överskridande bullernivåer även efter bullerskyddsåtgärd på väg 27. Den höga kvarvarande bullernivån är orsakad av den kommunala vägen – Högstorpsvägen. Ytterligare åtgärder mot väg 27 medför inte att riktvärdena klaras för dessa bostadshus.

För Högstorpsvägen 71 och 99 är det enbart övervåningen som får en bullernivå som överskrider riktvärdet, 56 respektive 57 dBA. På Högstorpsvägen 99 bedöms två lägenheter beröras. För båda fastigheterna bedöms det svårt att åtgärda bullret från Högstorpsvägen med plank eller vall och andra åtgärder, i första hand fasadåtgärder, bör prövas.

Högstorpsvägen 100 har buller som överskrider riktvärdet på båda våningarna, 59-60 dBA. Plank i tomtgräns bedöms inte verkningsfullt eftersom utfarten ligger mot Högstorpsvägen i nära anslutning till huset och bullerskyddet skulle därmed inte få tillräcklig utbredning. Bedömningen är därför att andra åtgärder, i första hand fasadåtgärder, bör prövas.



Figur 10. Sakägare på Högstorpsvägen.

| | | |
|--|----------------|---|
| Uppdragsnummer 10206743 | Sida 10(15) | Dokumentnamn PM_10206743_Bullerutredning_Väg_25_Samtliga_vägar |
| Uppdragsnamn Väg 25, Växjö-Kalmar, Österleden, Trafikplats Fagrabäck | | Datum 2017-02-03 |

Fasadåtgärder

Genom att utföra fasadåtgärder på ett bostadshus kan riktvärdena för trafikbuller inomhus klaras trots att ekvivalentnivån överstiger riktvärdet utomhus vid fasad. I första hand bör dock åtgärder prövas som minskar bullernivån utomhus vid fasad.

Vilken bullerdämpande effekt en husfasad har beror på fönster, ventilationsdon samt väggens isolering. Fasaddämpningen beror även på hastigheten på vägen som alstrar bullret, normalt är fasaddämpningen 25-30 dBA. Många hus med en ekvivalent bullernivå vid fasad på 56-57 dBA, vilket överskrider riktvärdet, kan därmed antas ha en ljudnivå inomhus som inte överskrider riktvärdet 30 dBA.

För att beräkna ljudnivå inomhus tas hänsyn till olika faktorer. Ett schablonrum med måtten bredd 4 m x djup 3 m och höjd 2,4 m har använts. En fasadreduktion på 27 dB har använts för bostäder, med undantag för flervåningshusen, som har en kraftigare fasad. Hänsyn tas till att ljudets frekvensinnehåll ändras vid olika hastigheter samt korrigeras där bullret dämpas av en bullerskärm. Både skärmar och byggnadsfasader dämpar höga frekvenser bättre än låga.

Fasadåtgärder består oftast av åtgärder på fönster, t ex tilläggsruta eller byte av fönster, och åtgärder på ventilationsdon. Effekten av en åtgärd är normalt 2-10 dBA. Ytterväggar med sämre ljudisolering påverkar utfallet av fönsteråtgärder, därav låga värden i spannet.

Val av beläggningstyp

Genom att välja en typ av beläggning som dämpar buller kan man minska bullerspridningen redan vid källan. Fördelen med en bullerdämpande beläggning är att bulleremissionen blir lägre och därför minskar bullerspridningen både mot bostäder och mot naturreservatet. Det är svårt att sänka ljudnivån vid fasad för byggnader med flera våningar med åtgärder som vallar och plank. Val av bullerdämpande asfalt gör att bullernivån sänks även för höga byggnader. En åtgärd i form av en skärm ger sällan god effekt på mer än den nedersta våningen.

Nackdelen med bullerdämpande asfalt är att den har kortare livslängd än normal vägbeläggning samt att den kräver regelbundet underhåll för att bevara funktionen. Den akustiska förmågan avtar innan den tekniska livslängden.

Ett referensobjekt med bullerdämpande asfalt är E4 genom Huskvarna där en effekt på 5-6 dBA kunnat uppmätas. Effekten var högre, ca 9 dBA, när beläggningen var ny. En bullerdämpande asfalts funktion varierar beroende på typ av beläggning, ålder samt hur ren den är. För lista över olika beläggningar, se Tabell 1 nedan, hämtad från "Råd för val av beläggning med hänsyn till miljö", utgiven av Vägverket 2009.

För detta projekt har ingen beräkning gjorts med bullerdämpande asfalt.

| | | |
|--|----------------|---|
| Uppdragsnummer 10206743 | Sida 11(15) | Dokumentnamn PM_10206743_Bullerutredning_Väg_25_Samtliga_vägar |
| Uppdragsnamn Väg 25, Växjö-Kalmar, Österleden, Trafikplats Fagrabäck | | Datum 2017-02-03 |

Tabell 3 Vägbeläggnings bullerpåverkande egenskaper, uttryckt som korrektion till "normalvärde" för referensbeläggning av typ ABS16 (2). Minustecken innebär lägre bullernivå.

| Vägbeläggning | | | Korrektionsterm i dB(A) för hastighetsintervall | | | | | | | |
|---------------|--|---------------|---|------|--------|------------|------|--------|-------------|-------|
| | | | samt viss andel (%) tunga fordon | | | | | | | |
| Nr. | Typ (här anges även max. stenstorlek) | Ålder [år] | 40-60 km/h | | | 61-80 km/h | | | 81-130 km/h | |
| | | | 0-5 % | 6-19 | 20-100 | 0-5 % | 6-19 | 20-100 | 0-5% | 6-100 |
| 16a. | Dränasfalt HABD, hålrum 18-21%, 14-16mm | <1 | -3 | -2 | -2 | -3 | -3 | -3 | -3 | -3 |
| 16b. | D:o, 1-2 år | 1-2 | -1 | -1 | 0 | -1 | -1 | -1 | -2 | -2 |
| 16c. | D:o, 3-7 år | 3-7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | -1 |
| 17a. | Dränasfalt HABD, hålrum 22-27%, 14-16mm | <1 | -4 | -3 | -3 | -4 | -4 | -4 | -4 | -4 |
| 17b. | D:o, 1-2 år | 1-2 | -2 | -1 | -1 | -3 | -3 | -3 | -3 | -3 |
| 17c. | D:o, 3-7 år | 3-7 | -1 | 0 | 0 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 |
| 18a. | Dränasfalt HABD, hålrum 18-21%, 10-13mm | <1 | -4 | -3 | -2 | -4 | -4 | -4 | -5 | -4 |
| 18b. | D:o, 1-2 år | 1-2 | -2 | -1 | 0 | -2 | -2 | -2 | -4 | -3 |
| 18c. | D:o, 3-6 år | 3-6 | -1 | 0 | 0 | -1 | -1 | -1 | -3 | -2 |
| 19a. | Dränasfalt HABD, hålrum 22-27%, 10-13mm | <1 | -5 | -4 | -3 | -5 | -5 | -5 | -6 | -5 |
| 19b. | D:o, 1-2 år | 1-2 | -3 | -2 | -1 | -3 | -3 | -3 | -4 | -4 |
| 19c. | D:o, 3-6 år | 3-6 | -2 | -1 | 0 | -1 | -1 | -1 | -3 | -3 |
| 20a. | Dränasfalt HABD, hålrum 18-21%, 7-9 mm | <1 | -5 | -4 | -3 | -5 | -5 | -5 | -6 | -5 |
| 20b. | D:o, 1-2 år | 1-2 | -2 | -1 | -1 | -3 | -2 | -2 | -4 | -3 |
| 20c. | D:o, 3-5 år | 3-5 | -1 | 0 | 0 | -3 | -1 | -1 | -3 | -2 |
| 21a. | Dränasfalt HABD, hålrum 22-27%, 7-9 mm | <1 | -6 | -5 | -4 | -6 | -6 | -5 | -6 | -5 |
| 21b. | D:o, 1-2 år | 1-2 | -3 | -2 | -2 | -4 | -4 | -3 | -4 | -3 |
| 21c. | D:o, 3-5 år | 3-5 | -2 | -1 | 0 | -3 | -2 | -2 | -3 | -2 |
| 22a. | Dubbel HABD, hålrum 18-21%, 10-13/16mm | <1 | -5 | -4 | -3 | -5 | -5 | -5 | -6 | -5 |
| 22b. | D:o, 1-2 år | 1-2 | -3 | -2 | -1 | -3 | -3 | -3 | -5 | -4 |
| 22c. | D:o, 3-6 år | 3-6 | -2 | -1 | 0 | -2 | -2 | -2 | -3 | -2 |
| 23a. | Dubbel HABD, hålrum 22-27%, 10-13/16mm | <1 | -6 | -5 | -4 | -6 | -6 | -6 | -7 | -6 |
| 23b. | D:o, 1-2 år | 1-2 | -4 | -3 | -2 | -4 | -4 | -4 | -5 | -4 |
| 23c. | D:o, 3-6 år | 3-6 | -2 | -1 | -1 | -2 | -2 | -2 | -3 | -2 |
| 24a. | Dubbel HABD, hålrum 18-21%, 7-9/16 mm | <1 | -6 | -5 | -4 | -6 | -6 | -6 | -6 | -6 |
| 24b. | D:o, 1-2 år | 1-2 | -3 | -2 | -2 | -3 | -3 | -3 | -3 | -3 |
| 24c. | D:o, 3-5 år | 3-5 | -1 | 0 | 0 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 |
| 25a. | Dubbel HABD, hålrum 22-27%, 7-9/16 mm | <1 | -7 | -6 | -5 | -7 | -7 | -7 | -7 | -7 |
| 25b. | D:o, 1-2 år | 1-2 | -4 | -3 | -3 | -5 | -5 | -5 | -4 | -4 |
| 25c. | D:o, 3-5 år | 3-5 | -2 | -1 | 0 | -2 | -2 | -2 | -1 | -1 |

Tabell 1. Lista med olika beläggnings bullerdämpande egenskaper.

Noteras kan, att för t.ex. beläggningstyp 24 ges en dämpning på ca 6 dB när den är ny, en dämpning på ca 3 dB efter 1-2 år samt en dämpning på ca 1 dB efter 3-5 år.

Hastighetssänkning

Hastighetssänkning är ett annat sätt att minska bullret vid källan. Väg 25 är bullerberäknad utifrån hastigheten 100 km/h, vilket den också är dimensionerad för. Anledningen till att den är dimensionerad för 100 km/h, är att hastigheten utgör målstandarden för stamvägnätet. Väg 25 ingår i stamvägnätet. Bullerberäkningar har också genomförts för hastigheten 80 km/h. Resultatet visar att om hastigheten sänks från 100 km/h till 80 km/h skulle naturreservatet och intilliggande bostadsfastigheter få en bullerreduktion på mindre än 3 dBA i dygnsekivalent ljudnivå, jämfört med det beräknade. Differensen mellan ekvivalent ljudnivå i 100 km/h och 80 km/h redovisas i bilaga 17-18.

En hastighetssänkning skulle medföra en lägre samhällsekonomisk lönsamhet för projektet, en minskning av NTK med ca 0,2.

| | | |
|--|----------------|---|
| Uppdragsnummer 10206743 | Sida 12(15) | Dokumentnamn PM_10206743_Bullerutredning_Väg_25_Samtliga_vägar |
| Uppdragsnamn Väg 25, Växjö-Kalmar, Österleden, Trafikplats Fagrabäck | | Datum 2017-02-03 |

Kostnad

Skärmars kostnad har uppskattats baserat på ett meterpris av 4 500-5 500 kr vilket är en rimlig uppskattning för skärmar upp till 2,5 m. Högre skärmar blir dyrare främst på grund av kraftigare fundament.

Kostnaden för bullervallar varierar. Kostnaden kan i princip vara noll om det finns massor i projektet som med fördel kan läggas upp i väglinjen och som annars måste köras bort. Måste däremot massor köpas in, medför bullervallarna stora kostnader. I detta fall bedöms det finnas ett massöverskott i projektet.

Sammanställning av bullerskyddsåtgärder

Skärmar

| Längd [m] | Höjd [m] | Placering |
|-----------|----------|---|
| 180 | 3 | Norra delen |
| 698 | 2,5 | Vid flervåningshusen |
| 82 | 2 | Mellan väg 25 och påfart väg 25 österut |
| 93 | 1,5 | Mellan bro över Högstorpsvägen och påfart väg 27 söderut |
| 88 | 2 | Längs påfart från Sandviksvägen till väg 27 söderut |
| 335 | 2,5 | Västra sidan av väg 27 |
| 317 | 2,5 | Östra sidan av väg 27 |
| 188 | 1,0 | Östra sidan av väg 27 |
| 37 | 1,5 | Östra sidan av bro över Högstorpsvägen |
| 276 | 1,5 | Norrut från bro över Högstorpsvägen, förbi CPL och vidare längs påfart väg 27 österut |

Tabell 2. Förteckning över bullerskärmar.

Totalt ca 2293 m bullerskärm.

Kostnad

Skärmar 2 - 2,5 meter: $(698+82+88+335+317)*5500 \approx 8\ 400\ \text{kk}r.$

Skärmar 1-1,5 meter: $(93+276+37+188)*4500 \approx 2\ 700\ \text{kk}r.$ (Ca 140 m skulle kunna ersättas av en vall, vilket minskar kostnaden med ca 700 kkr.)

Skärm 3 meter: $180*10500 \approx 1\ 900\ \text{kk}r.$

Totalt ca 13,0 Mkr. (12,3 Mkr med kortare skärm.)

Vallar

Ny vall 530 meter, höjd över vägytan varierar från 3,1 meter i norra delen till 4,0 meter i den södra delen. (Eventuellt ytterligare 140 m vall med höjd ca 1,5 m, enligt ovan.)

Befintlig vall längs södra sidan av väg 25 i östra delen av planområdet. Eventuell höjning av ca 100 m av vällen med 2 m, delen närmast norr om ny bro över väg 25 till Fyllerydsskogen.

Befintlig vall på västra sidan av väg 25 i norra delen av planområdet.

| | | |
|--|----------------|---|
| Uppdragsnummer 10206743 | Sida 13(15) | Dokumentnamn PM_10206743_Bullerutredning_Väg_25_Samtliga_vägar |
| Uppdragsnamn Väg 25, Växjö-Kalmar, Österleden, Trafikplats Fagrabäck | | Datum 2017-02-03 |

Samhällsekonomi

Totalt har föreslagna bullerskyddsåtgärder beräknats vara samhällsekonomiskt lönsamma. D.v.s. nettonuvärdeskvoten (NNK) är positiv.

En 4 m hög skärm mot Österleden, norr om föreslagen vall, blir ca 1-1,5 Mkr dyrare jämfört med om bullerskärmen har höjden 2,5 m. Samhällsekonomiskt motsvarar det ungefär samma lönsamhet (NNK=0,2) som att bygga en 2,5 m hög skärm och erbjuda fönsteråtgärder för det fåtal hus som då får buller överskridande 55 dBA. Ovanstående resonemang handlar om val av höjd för skärmen. Den i bullerberäkningen valda skärmen har höjden 3 meter.

Ett plank på befintlig bullervall längs väg 25, Kalmarvägen beräknas inte vara samhällsekonomiskt lönsam. Effekten av planket blir relativt liten då den befintliga vällen redan dämpar den största delen av bullret. NNK= -0,2. Däremot finns möjlighet att höja den del av vällen som ligger direkt norr om bron över till Fyllerydsskogen, en sträcka på ca 100 m, vilket ger en positiv effekt även om inte alla fastigheterna kan komma ner till 55 dBA.

Bullerskärmen på Lillestadsvägen för dämpning av buller mot Prebendevägen är inte samhällsekonomiskt lönsam m a p den begränsade dämpning den medför på 2-3 hus. Nettonuvärdeskvoten, NNK=0, d.v.s. kostnad och nytta motsvarar varandra. Om de två fastigheterna med bullernivå över 55 dBA även ska erbjudas byta fönster blir åtgärden olönsam. Då är det mer samhällsekonomiskt lönsamt att enbart göra fönsteråtgärder och inte bygga skärmen.

Om man skulle förlänga skärmen på den västra sidan av väg 27, över den korsande GC-porten, så skulle det inte vara samhällsekonomiskt lönsamt. Nyttan är begränsad till 2-3 hus. Förlängningen skulle vara 65 meter, men eftersom anläggning av skärm över bron blir komplicerad och medför hög kostnad blir NNK för den delen negativ med NNK= -0,2.

Samhällsekonomi för skärmen på den östra sidan av väg 27 har beräknats för olika höjder. En skärm med höjden 1,0 meter på den södra delen är svagt samhällsekonomiskt lönsam och innebär att samtliga hus når riktvärdet på första våningen. En högre eller längre skärm som även skärmar fler av övervåningarna på husen beräknas inte vara samhällsekonomiskt lönsam.

Bostäder med överskridande värden efter åtgärder

De bostäder som beräknas få ekvivalent ljudnivå över 55 dBA efter föreslagna åtgärder redovisas nedan.

Lillestadsvägen 109, Prebendevägen 19 och 21 blir sakägare p.g.a. buller från väg 25 och 27. Till beräkningen för bestämning av sakägare studeras endast buller från trafik inom planområdet. När väg 25 och 27 skärmas kommer överskridande för dessa bostäder i stället orsakas av trafik på den kommunala gatan Lillestadsvägen utanför gränsen för planområdet.

Flervåningshuset på Österleden. Fönsteråtgärder utförda tidigare av bostadsrättsföreningen. Behov av ventilationsåtgärder enligt bostadsrättsföreningens uppgifter.

Några av radhusen på Björkhagavägen (inom fastigheten Tallungen 1) får bullernivåer som överskrider riktvärdet med 1 dBA.

På den västra sidan av väg 27 i område "Öster" får Gamla Risingevägen 18 A, Gamla Risingevägen 20 samt Skyttegatan 33 överskridande bullernivå på den övre våningen även efter åtgärd. Birkagatan 54 får efter åtgärd fortfarande överskridande bullernivå på både bottenvåningen och övervåningen.

I den västra delen av Högstorp, öster om väg 27 får fyra fastigheter överskridande på övre våningen. Det gäller för adresserna: Tjädervägen 28, 30, 32 och 34.

| | | |
|--|----------------|---|
| Uppdragsnummer 10206743 | Sida 14(15) | Dokumentnamn PM_10206743_Bullerutredning_Väg_25_Samtliga_vägar |
| Uppdragsnamn Väg 25, Växjö-Kalmar, Österleden, Trafikplats Fagrabäck | | Datum 2017-02-03 |

Högstorsvägen 99,100 och 102 har överskridande, huvudsakligen orsakat av den kommunala vägen – Högstorsvägen. Högstorsvägen 99 (två lägenheter) får enbart överskridande på övervåningen.

13 villor i den norra delen av området Högstorp längs med väg 25 Kalmarvägen, beräknas få över 55 dBA ekvivalent ljudnivå, varav fyra endast har överskridande på övre våningen. Där finns inget föreslaget nytt bullerskydd, förutom den befintliga bullervallen som skulle kunna höjas på en del. Detta beräknas dock inte vara tillräckligt för att klara riktvärdena. En höjning av vällen med hjälp av en skärm på vällen har beräknats vara samhällsekonomiskt olönsam.

Sammantaget har fasadåtgärder utretts på 26 bostäder samt flervåningshusen på Österleden 48, 54, 58, 64 och 68, där 55 dBA överskrider vid fasad. Enligt beräkning av inomhusljudnivå är inte åtgärder på ventiler nödvändiga för att uppfylla riktvärdet på 30 dBA ekvivalent ljudnivå för flervåningshusen på BRF Fagrabäck.

I de fall inomhusnivån överskrider riktvärdet 30 dBA ekvivalent föreslås fasadåtgärder enligt nedan.

| Fastighetsbeteckning | Våning | Åtgärd | Kommentar |
|----------------------|---------|-------------|------------------------|
| Enbäret 6 | 2 | Fasadåtgärd | |
| Enbäret 37 | 1 | Fasadåtgärd | Gäller fasad mot öster |
| Enbäret 38 | 1 | Fasadåtgärd | Gäller fasad mot öster |
| Enbäret 39 | 1 | Fasadåtgärd | Gäller fasad mot öster |
| Enbäret 40 | 1 | Fasadåtgärd | |
| Grönkullan 1 | 1 och 2 | Fasadåtgärd | |
| Grönkullan 2 | 1 och 2 | Fasadåtgärd | |
| Gulsporren 13 | 2 | Fasadåtgärd | |
| Sprängörten 8 | 2 | Fasadåtgärd | |
| Sprängörten 9 | 2 | Fasadåtgärd | |
| Sprängörten 10 | 2 | Fasadåtgärd | |
| Sprängörten 11 | 2 | Fasadåtgärd | |
| Vilan 3 | 2 | Fasadåtgärd | |
| Vitsippan 19 | 1 | Fasadåtgärd | |
| Vitsippan 21 | 2 | Fasadåtgärd | |
| Vitsippan 25 | 2 | Fasadåtgärd | |

Tabell 3. Föreslagna fasadåtgärder.

Slutsats

Bullerskärmar placeras nära väg för att effektivt dämpa buller. På vissa ställen krävs både höga och långa skärmar för att dämpa bullret till godkända nivåer. Totalt föreslås 2153-2293 m bullerskärm och 530-670 m ny bullervall med en total kostnad på ca 12,3-13,0 Mkr

I de fall som tekniska förutsättningarna är svåra eller kostnaden blir orimligt hög eftersträvas i första hand att uppnå godkända värden på bottenplan. I de fall tillräckliga bullerskyddsåtgärder inte bedöms rimliga av tekniska eller ekonomiska skäl föreslås kompletterande åtgärder, i första hand fasadåtgärder. Samtliga bostäder med ljudnivå överskridande riktvärdet 55 dBA vid fasad har utretts gällande fasadåtgärder. Fasadåtgärder föreslås vid 16 bostadshus.

Totalt har föreslagna bullerskyddsåtgärder beräknats vara samhällsekonomiskt lönsamma. D.v.s. NNK är positiv.

| | | |
|--|----------------|---|
| Uppdragsnummer 10206743 | Sida 15(15) | Dokumentnamn PM_10206743_Bullerutredning_Väg_25_Samtliga_vägar |
| Uppdragsnamn Väg 25, Växjö-Kalmar, Österleden, Trafikplats Fagrabäck | | Datum 2017-02-03 |

Bilagor

1. Dagsläge Dygnsekvivalent ljudnivå sektion 1
2. Dagsläge Dygnsekvivalent ljudnivå sektion 2
3. Nollalternativ Dygnsekvivalent ljudnivå sektion 1
4. Nollalternativ Dygnsekvivalent ljudnivå sektion 2
5. Ny väganläggning Dygnsekvivalent ljudnivå sektion 1
6. Ny väganläggning Dygnsekvivalent ljudnivå sektion 2
7. Ny väganläggning Dygnsekvivalent ljudnivå sektion 1 (med åtgärder)
8. Ny väganläggning Dygnsekvivalent ljudnivå sektion 2 (med åtgärder)

9. Dagsläge Maximal ljudnivå sektion 1
10. Dagsläge Maximal ljudnivå sektion 2
11. Nollalternativ Maximal ljudnivå sektion 1
12. Nollalternativ Maximal ljudnivå sektion 2
13. Ny väganläggning Maximal ljudnivå sektion 1
14. Ny väganläggning Maximal ljudnivå sektion 2
15. Ny väganläggning Maximal ljudnivå sektion 1 (med åtgärder)
16. Ny väganläggning Maximal ljudnivå sektion 2 (med åtgärder)
17. Tabell över beräknad ljudnivå vid enskilda fastigheter

Upprättad av: Johan Andersson

Granskad av: Nina Aguilera och Elin Delvéus

Reviderad av: Johan Andersson och Elin Delvéus