

# Väg 261 Ekerövägen

**Gemensamt**

**Rapport**  
**Bullerutredning längs Ekerövägen**

**VÄGPLAN**  
**GRANSKNINGSHANDLING**  
2014-05-22  
0N140002.docx

Granskare	Godkänd av	Ort	Datum
Andreas Novak	S. HAGSTRÖM	STOCKHOLM	2014-05-22

Objektname Väg 261 Ekerövågen  
 Entreprenadnummer  
 Entreprenadname Gemensamt  
 Beskrivning 1 Rapport  
 Beskrivning 2 Bullerutredning längs Ekerövågen  
 Beskrivning 3  
 Beskrivning 4  
 Information  
 Diarienummer  
 Konstruktionsnummer  
 Objektnummer 107352  
 Projekteringssteg VÅGPLAN  
 Statusbenämning GRANSKNINGSHANDLING  
 Företag WSP Sverige AB  
 Författare/Konstruktör Mahbod Nayeri  
 Externnummer 10168147



## Innehåll

1	Sammanfattning .....	3
2	Bakgrund .....	3
2.1	Ekerövågen .....	3
2.2	Allmänt om buller.....	4
3	Bedömningsgrunder .....	6
3.1	Riktvärden för trafikbuller .....	6
3.2	Olika typer av bullerskyddsåtgärder .....	8
4	Metodik och förutsättningar .....	9
4.1	Beräkningsmetod.....	10
4.2	Geografisk avgränsning.....	10
4.3	Trafikflöden .....	11
4.4	Hastigheter .....	12
5	Beräkningsresultat .....	14
5.1	Tappström.....	15
5.1.1	Sträckan mellan cirkulationsplatsen vid Färentunavågen till Lindö Lada ....	16
5.1.2	Sträckan i arbetsplanen för Förbifart Stockholm: Lindö Lada till Trafikplats Edeby .....	16
5.1.3	Sträckan mellan trafikplats Edeby och Vilan inklusive Kanton.....	17
5.2	Drottningholm .....	17
5.2.1	Bostäder .....	17
5.2.2	Parkmiljön och Drottningholms slottsanläggningar .....	18
5.3	Kärsön .....	18
5.4	Nockeby.....	19
5.5	Behov av enskilda åtgärder .....	20
6	Bilaga .....	20

## 1 Sammanfattning

År 2009 trafikerades Ekerövågen av ca 22 000 fordon per dygn vid Drottningholm och ca 20 000 söder om Lindötunneln, dessa trafikflöden har även använts för att beräkna dagens bullersituation. Trafikflöden förväntas öka upp till ca 28000 fordon per dygn vid Drottningholm och ca 41000 söder om Lindötunneln med Förbifart 2035. Dagens hastigheter 50 och 70 km/h kommer enligt Trafikverkets planförslag att ändras till jämna hastigheter, 40, 60 och 80 km/h.

För att uppnå gällande riktvärden i utredningsområdet behövs åtgärder i olika former som skärm längs vägen, skärm vid uteplatser eller fasad- och fönsteråtgärd.

Vid Tappström visar beräkningarna av ekvivalenta ljudnivåer i utbyggnadsförslaget att gällande riktvärden kommer att överstigas vid fasaderna samt vid uteplatser vid en del radhus och vid alla flerfamiljshus som vetter mot Tappströmskanalen. Hastighetssänkning och bullerskärm längs Ekerövågen skulle bidra till att ljudnivåerna sänks under riktvärdena.

Ekvivalenta ljudnivåer vid fasader och uteplatser vid en del radhus och några flerfamiljshus närmast Nockebybron beräknas överstiga riktvärden för utbyggnadsförslaget. Bullersituation är ganska lik idag och i framtiden på grund av att hastigheten sänks samtidigt som trafikflödet ökar.

Skärmbereäkningar med skärmar vid broräcken samt längs Ekerövågen efter bron visar en betydligt bättre bullersituation kring husen.

Bullerberäkningar vid Drottningholm visar ganska likartat resultat för dagens läge och utbyggnadsförslaget på grund av att hastigheten sänks samtidigt som trafikflödet ökar. Byggnaderna på Drottningholmsmalmen är delvis bostäder och delvis kontor.

Beräkningarna visar dock på liten förbättring och hela parkområdet kommer att upplevas något tystare om hastigheten sänks från dagen 50/70 km/h till 40/60 km/h. Beräkningar visar att ekvivalenta bullernivåer på en stor del av parkanläggningar runt Drottningholm är mellan 45-55 dB(A).

## 2 Bakgrund

### 2.1 Ekerövågen

Idag har väg 261, Ekerövågen, tre körfält mellan Nockeby och Färentunavågen. Vägen är redan idag hårt trafikerad med ca 22 000 fordon per dygn vid Drottningholm och ca 20 000 söder om Lindötunneln. Trafiken på Ekerövågen beräknas öka i takt med planerade exploateringar samt i samband med Förbifart Stockholms byggnation. För att öka framkomligheten på vägen för både kollektivtrafiken och övrig fordonstrafik planeras för en breddning av vägen till 4 körfält. Trafikverket upprättar därför en vägplan för sträckan mellan Tappström i Ekerö kommun och Nockeby i Stockholms kommun. Sträckan mellan Lindö Lada och Edeby ingår inte i vägplanen, utan omfattas av arbetsplanen för Förbifart Stockholm.

Föreliggande bullerutredning har tagits fram inom ramen för arbetet med framtagande av vägplanen. Inför samrådet som hölls i maj 2013 togs en samrådshandling fram med förslag till vägplan och tillhörande miljökonsekvensbeskrivning. Ett av underlagen till planen var en samrådshandling av denna bullerrapport, med tillhörande kartor.

Under det vidare arbetet med vägplanen har ytterligare bullerberäkningar utförts. Olika lösningar för bullerskyddsåtgärder och hastighetsförändringar har prövats och mer detaljerade beräkningar har gjorts för vissa sträckor. Ett särskilt PM rörande alternativa bullerskyddsåtgärder för några delsträckor har behandlats i PM- Bullerskyddsåtgärder<sup>1</sup>.

De beräkningar som nu redovisas i denna rapport är de slutgiltiga beräkningar som utförts för föreslagna bullerskyddsåtgärder. De olika kompletterande beräkningarna som gjorts under hand finns således inte redovisade här.

## 2.2 Allmänt om buller

Med buller avses oönskat ljud. Upplevelsen av buller är subjektiv och olika individer upplever buller på olika sätt. I Sverige utgör trafiken, främst vägtrafiken, den vanligaste orsaken till bullerstörningar.

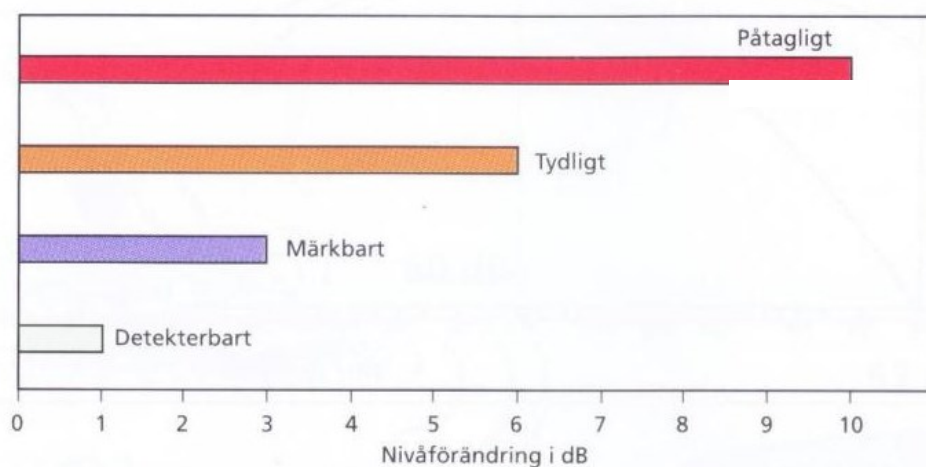
I Sverige används två olika bedömningar avseende trafikbuller; *ekvivalent* respektive *maximal ljudnivå*. Ljudnivån mäts i enheten decibel. För att efterlikna människans upplevelse av buller görs en så kallad A-vägning av ljudet och enheten som då används är dB(A) vid mätningar och beräkningar av både ekvivalenta och maximala ljudnivåer. Ekvivalent ljudnivå är medelljudnivån under ett normaldygn. Maximal ljudnivå är den högsta ljudnivå som uppkommer vid passage av exempelvis en lastbil eller annat fordon.

Decibel-begreppet är ett logaritmiskt begrepp. Detta innebär bland annat att vid addition av buller från två lika starka bullerkällor, ökar ljudnivån med 3 dB(A). På samma sätt ger en fördubbling/halvering av trafikmängden en 3 dB(A) högre/lägre ekvivalent ljudnivå. En skillnad på 8-10 dB(A) upplevs som en fördubbling respektive halvering av ljudnivån.

Bullerstörningar är både subjektiva och objektiva. Den subjektiva störningen kan yttra sig som huvudvärk, trötthet, magbesvär samt nedstämdhet och påverkas av den exponerade personens individuella attityd till ljudexponeringen. Till detta kommer de objektiva effekterna som innebär ökad risk för sömnstörning, höjt blodtryck, talmaskering och försämrad inlärning. I figur 1 nedan syns en bild av hur skillnader mellan olika ljudnivåer upplevs subjektivt.

---

<sup>1</sup> PM – Bullerskyddsutredning, dokumentnamn, 0N140005.doc. 2014-02-17.



Figur 1: Subjektiv upplevelse av nivåskillnader på ljud. 1 dB är normalt inte detekterbart i fält

Kunskap om ovan nämnda effekter ligger till grund för de riktvärden som tillämpas vid nybyggnation av infrastruktur och/eller bostäder. Som exempel kan nämnas riktvärdet för maximal ljudnivå nattetid, 45 dB(A), som är den nivå där en ökad risk för väckning har kunnat konstateras vid kliniska tester. Störning av sömn kan även ske utan att man vaknar, men genom att sömndjupet påverkas.

Vägtrafikbuller orsakas både av motorljud och av däckens kontakt med vägbanan. Vid hastigheter över 30 km/h dominerar däckbullret för personbilar och över 50 km/h för tung trafik. Bullret ökar med hastigheten, varför hastighetsbegränsningar är ett effektivt sätt att minska bullernivåerna. Den ekvivalenta ljudnivån påverkas också av trafikmängd och andel tung trafik. Därutöver påverkas bullret och dess spridning av topografi, vindar, atmosfäriska förhållanden samt förekomst av byggnader och bullerskärmar. Ljudnivån är i allmänhet högre ju högre över marken mottagaren befinner sig (upp till en viss gräns), eftersom ljudet dämpas när det stryker över markytan.

Fasader dämpar buller och gör att bullernivåerna inomhus kan vara låga trots att det bullrar mycket utomhus. De flesta tunga ytterväggar (tegel, betong etc.) dämpar trafikbuller med minst 40 dB(A). För tunna träväggar kan dämpningen vara lägre. En vägg som består av träpanel, värmeisolering och en spån- eller gipsskiva dämpar inte trafikbullret mer än 30-35 dB(A). Antalet glas, två- eller treglasfönster, har mindre betydelse, än om det finns fungerande tätninglistor eller inte. Med väl fungerande tätninglistor dämpar de flesta fönster trafikbuller med minst 25 dB(A). Ett fönster utan eller med dåliga tätninglistor reducerar trafikbuller med endast 20-25 dB(A).

För att ge en viss uppfattning om vad olika ljudnivåer innebär, visas i nedanstående figur exempel på ljudnivåer vid olika aktiviteter.



Riktvärden för trafikbuller bör normalt inte överskridas vid nybyggnation av bostäder eller vid nyanläggning eller väsentlig ombyggnad av trafikleder.

Tabell 1 Riksdagens riktvärden för buller

	Ljudnivå i dB(A)	
	Dygnsekvivalent	Maximal
Inomhus	30	45
Utomhus vid fasad (frifältsvärde)	55	-
Utomhus vid uteplats i anslutning till bostad	-	70

I propositionen sägs följande om eventuella åtgärder:

*”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.”*

Vägverket (nuvarande Trafikverket) har utfärdat en författningssamling (VVFS 2003:140)<sup>3</sup> där bl.a. högsta rekommenderade värden för buller anges. De är desamma som för de nationella riktvärdena men anger även värden för annan typ av bebyggelse (vårdlokaler t.ex.) och friluftsområden, se tabell 2.

Tabell 2 Högsta rekommenderade värden på ljudnivåer (VVFS 2003:140)

Mätpunkt	Ljudtrycks-nivå (dB) <sup>1)</sup>
I bostadsbebyggelse (permanent- och fritidshus) Utomhus	$L_{pAeq} = 55$
- vid uteplats i anslutning till bostad tillåts maximal ljudtrycksnivå högst fem gånger i medeltal per maximme och dygn överskrida	$L_{pAFmax} = 70$
Inomhus	$L_{pAeq} = 30$
- nattetid mellan kl. 22.00 och 06.00 tillåts maximal ljudtrycksnivå högst fem gånger per natt överskrida	$L_{pAFmax} = 45$
I vårdlokaler, fritidshem, daghem o.d. samt i undervisningsrum i skolor Utomhus	$L_{pAeq} = 55$
Inomhus	$L_{pAeq} = 30$
- i vårdrum avsett för sömn och vila bör dessutom maximal ljudtrycksnivå nattetid mellan kl. 22.00 och 06.00 högst fem gånger per natt tillåtas överskrida	$L_{pAFmax} = 45$
I rum i arbetslokaler avsett för kontorslokaler, samtal o.d.	$L_{pAeq} = 40$
Rekreationsytor i tätbebyggelse	$L_{pAeq} = 55$ <sup>2)</sup>
Friluftsområden	$L_{pAeq} = 40$ <sup>2)</sup>
Bostadsområden med låg bakgrunds-nivå	$L_{pAeq} = 40$ <sup>2)</sup>

<sup>3</sup> Vägverkets författningssamling, Vägverkets föreskrifter om tekniska egenskapskrav vid byggande på vägar och gator (vägregler) VVFS 2003:140

<sup>1)</sup> Värdena för utomhusmiljöer avser frifältsvärden utanför fönster/fasad eller till frifältsförhållanden korrigerade värden.

<sup>2)</sup> Värdena gäller inte för gator.

Riktvärdet på 40 dB(A) för kategorin ”bostadsområde med låg bakgrunds nivå” i denna tabell skiljer sig från det som anges i Vägverkets allmänna råd- Buller-skyddsåtgärder (Publikation 2001:88) där värdet är 45 dB(A). I övrigt är värdena samma.

För parker, rekreations- och friluftsområden finns det flera förslag på riktvärden och mätetal. Dels anges värden i Trafikverkets föreskrifter (se ovan). I dokumentet ”Riktvärden för trafikbuller i andra miljöer än för boende, vård och undervisning”<sup>4</sup> samt i ”Ljudkvalitet i natur- och kulturmiljöer: God ljudmiljö – mer än bara frihet från buller”<sup>5</sup> anger Naturvårdsverket t.ex. 45 dB(A) som ett riktvärde.

Tabell 2 Föreslagna rikt värden på ljudnivåer (Naturvårdsverket)

Områdestyp	Ekvivalent ljudnivå i dBA	
	Utomhus	Inomhus
Arbetslokaler för tyst verksamhet		40 <sup>1)</sup>
Parker och andra rekreationsytor i tätorter	45 – 50 <sup>2)</sup> eller 20 dBA under nivån för omgivande gator vilketdera som ger den högsta nivån	-
Friluftsområden	40 <sup>2)</sup>	-

1) Avser dagtid kl. 06-18.

2) Avser dag- och kvällstid kl. 06.00 - 22.00

Föreslagna riktvärden bör tillämpas vid nybyggnation av arbetslokaler, nyetablering eller ändrad användning av områden samt vid nybyggnation eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur. Riktvärdena avser vägtrafik, järnvägstrafik och flygtrafik. Riktvärdena utomhus avser frifältsvärden eller till frifältsvärden korrigerade värden.

### 3.2 Olika typer av bullerskyddsåtgärder

Det finns en rad olika typer av åtgärder som kan minska det buller som alstras på en väg. Bullerskärmar eller bullervallar är den vanligaste bullerskyddsåtgärden i glesare stadsmiljöer såsom förorter. Bullerskärmar ger en bullerdämpning på högst 6-12 dB(A). Ju högre bullerskärmen är och ju närmre bullerkällan den är placerad, desto större blir bullerdämpningen.

Bullerskärmar kan delas in i de som är gjorda av absorberande material (exempelvis mineralull) och de som är gjorda i reflekterande material (exempelvis glas). Precis som namnet antyder absorberar ljudabsorberande material det buller som alstras på vägen och ljud reflekteras inte till byggnader på andra sidan vägen. Ljudabsorberande material minskar även risken för så kallade multipla reflexer, dvs när ljudet studsar mellan parallellt placerade skärmar. Absorberande material måste monteras på ett tätt material för att fungera.

<sup>4</sup> Naturvårdsverket, Riktvärden för trafikbuller i andra miljöer än för boende, vård och undervisning, Dnr 544-1916-02Rv daterat 2003-08-14

<sup>5</sup> Naturvårdsverket, Ljudkvalitet i natur- och kulturmiljöer: God ljudmiljö – mer än bara frihet från buller, Rapport 5709, maj 2007



I de fall riktvärdet för utomhusmiljö inte kan klaras med hjälp av bullerskärmar eller dylikt, bör inriktningen vara att riktvärdet för inomhusmiljön inte överskrids; 30/45 dB(A) för ekvivalent respektive maximal ljudnivå. Fönsteråtgärder i form av tillsatsruta eller fönsterbyte är exempel på sådana åtgärder. Även byte av ventilationsdon kan minska inomhusnivåerna. I vissa fall kan även husfasaden åtgärdas så att dess bullerreducerande effekt ökar. I de fall den maximala ljudnivån överstiger riktvärdet för uteplatser (70 dB(A)), är det även möjligt att placera lokala skärmar i anslutning till uteplatsen.

En typ av åtgärd är också att sänka hastighetsbegränsningen på vägen. I arbetet med att finna de mest optimala lösningarna för bullerproblematiken längs med sträckan är denna åtgärd något som övervägts och beräknats för flera platser. Det har även resulterat i sänkningar av hastighetsgränser jämfört med det ursprungliga förslaget i samrådshandlingarna. Sträckorna som berörts är genom Tappström och delar av Lindö. De beräkningar som redovisas i denna rapport är gjorda med de slutgiltiga hastighetsbegränsningarna som man kommer föreslå. (se ovan under avsnitt om hastigheter).

En annan åtgärdstyp är lågbullrande beläggning, (så kallad "tyst asfalt") som är porös. Jämfört med standardbeläggningar (ABS 16) kan en nyanlagd porös beläggning nå en bullerdämpning på mellan 8 och 9 dB(A). Hur stor dämpningseffekten blir beror bl.a. på trafikens hastighet, där buller vid högre hastigheter dämpas mest. Hålrummen i en porös beläggning fylls emellertid lätt igen av sand och smuts vilket gör att den bullerdämpande effekten avtar med tiden. Den ackumulerade trafiken spelar därför också stor roll. Studier har exempelvis visat att vid 70 km/h minskar bullerdämpningen med ca 2,5 dB(A) per år om ÅDT<sup>6</sup> är 40 000 och ca 1 dB(A) per år vid en ÅDT av 10 000. På 5-6 år har bullerdämpningen i regel avtagit helt även med regelbunden spolning, men det kan gå fortare p.g.a. lokala förhållanden. Oftast kommer försämringen betydligt snabbare. Utan spolning kan det röra sig om månader.

Det är komplicerat att genom avtal eller planbestämmelser garantera att en lågbullrande beläggning ska bytas ut regelbundet för att upprätthålla sin bullerdämpande effekt. I något fall<sup>7</sup> har man i fastställelsebeslutet satt villkor på en minsta bullerdämpande effekt. I detta projekt har åtgärden betraktats enbart som en kompletterande åtgärd efter det att andra åtgärder satts in för att säkerställa att riktvärden uppnås. Därför har heller inga beräkningar utförts för lågbullrande beläggning i detta projekt. Åtgärdstypen har däremot behandlats närmare i PM- Bullerskyddsåtgärder<sup>8</sup>.

## 4 Metodik och förutsättningar

Beräkningar har genomförts för nuläget, ett nollalternativ, utbyggnadsförslaget utan åtgärder samt utbyggnadsförslaget med vägnära åtgärder som kan fastställas i vägplanen.

Beräkningarna för utbyggnadsförslaget avser det nu föreliggande vägplaneförslaget. Det gäller såväl vägens tekniska utförande och placering i terrängen som vilken hastighet som är dimensionerande för respektive delsträcka.

<sup>6</sup> Vid ett körfält i vardera riktningen.

<sup>7</sup> Detta har gjorts i beslut om fastställande av arbetsplan för ombyggnad och nyanläggning av Marieholmstunneln i Västra Götalands län. TrV ärenden: TRV2010/68. Datum 2010-11-30.

<sup>8</sup> PM – Bullerskyddsutredning, dokumentnamn, 0N140005.doc. 2014-02-17.

#### 4.1 Beräkningsmetod

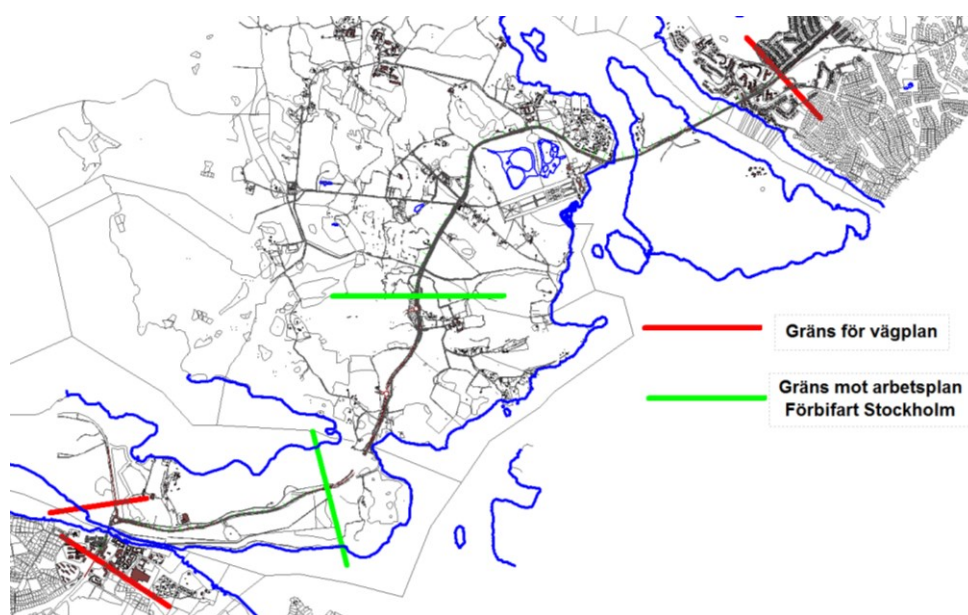
Beräkningarna är utförda i programmet Cadna/A. Programmet beräknar ekvivalenta och maximala ljudnivåer i enlighet med den Nordiska beräkningsmodellen "Vägrafikbuller, nordisk beräkningsmodell", Naturvårdsverket rapport 4653. Modellen är uppbyggd så att ljudnivån i mottagarpunkter beräknas från utgångsvärden som korrigeras för bl.a. terrängens inverkan på ljudutbredningen. Beräkningarna görs med hjälp av en tredimensionell terrängmodell baserad på digitalt kartunderlag från Trafikverket. I fasadberäkningar har vi antagit 2 reflektioner från husfasader och reflekterande skärmar. Koordinatsystemet i plan är Sweref 99 18 00 och höjdsystemet är FS RH 00.

#### 4.2 Geografisk avgränsning

Vägplanen sträcker sig mellan Bryggavågen i Tappström till Gubbkärrsvågen i Nockeby. Sträckan mellan Lindö Lada, strax väster om Lindötunneln, fram till Edeby ingår i arbetsplanen Förbifart Stockholm och inte i vägplanen för Ekerövågen. Figur 3 redovisar översiktligt gränserna.

Bullerberäkningarna har dock utförts även för sträckan för Förbifart Stockholm eftersom hastighetsgränserna i föreliggande vägplan har ändrats från 70 km/h till 80 km/h, jämfört med arbetsplanen för Förbifarten. Skyddsåtgärder för denna sträcka behandlas däremot inte i Ekerövågens projekt utan hanteras helt och hållet i arbetsplanen för Förbifarten.

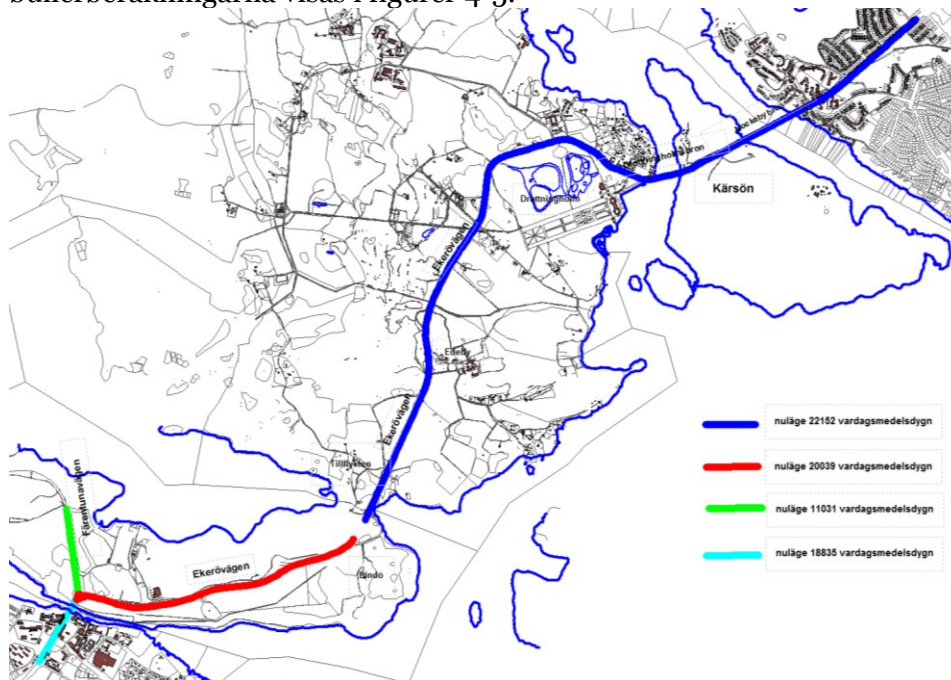
I enlighet med Trafikverkets nya rutiner har den så kallade "solfjädersmetoden" tillämpats. Metoden går ut på att definiera den geografiska avgränsningen för de byggnader som ska omfattas av eventuella bullerskyddsåtgärder inom ramen för det aktuella projektet. Genom att beräkna bullret som alstras från trafiken endast på de vägar och eventuella ramper som utgör själva vägplaneområdet, avgörs vid planens yttre gränser (start och slut) vilka byggnader som överskrider bullerriktvärden. Således kan även byggnader utanför vägplanen yttre gräns i vägens riktning omfattas av åtgärder.



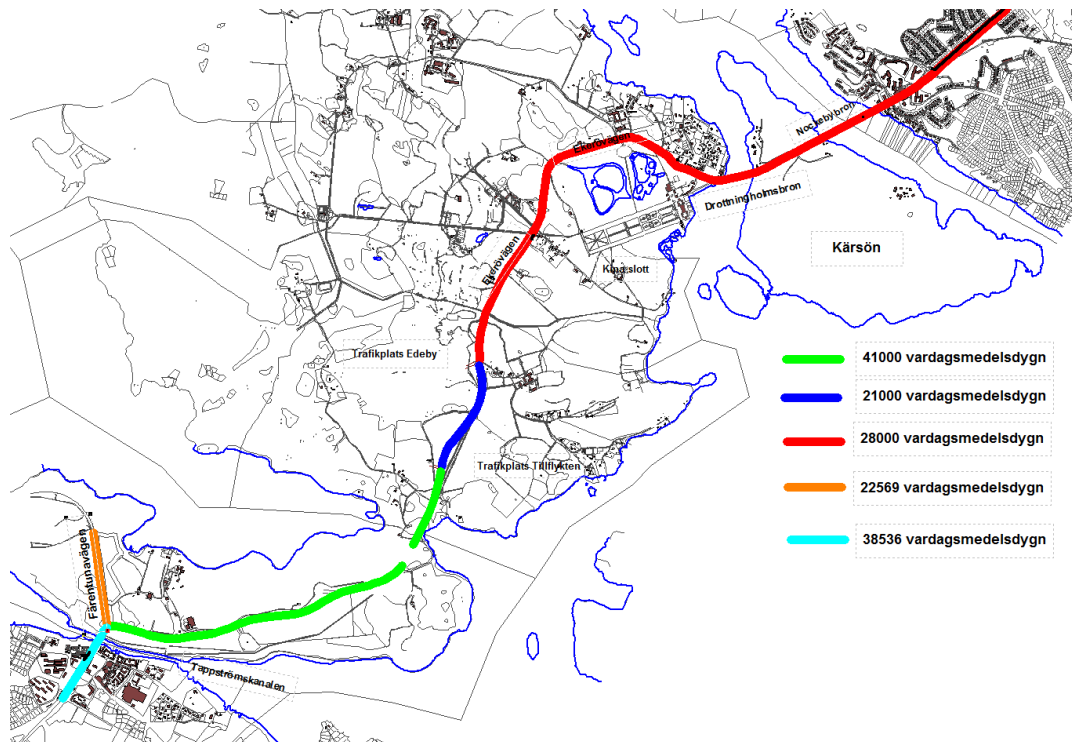
Figur 3: Gräns för vägplan

### 4.3 Trafikflöden

År 2009 trafikerades Ekerövågen av ca 22 000 fordon per dygn vid Drottningholm och ca 20 000 fordon per dygn söder om Lindötunneln. Dessa trafikflöden har även använts för att beräkna dagens bullersituation. År 2035 har använts som horisontår. Då förutsätts Förbifarten vara öppnad och prognosticerade trafiksiffror uppgår till ca 28 000 fordon per dygn norr om Förbifarten och ca 41 000 fordon per dygn söder om Lindötunneln. I nollalternativet har samma siffror använts. Trafiksiffrorna bygger på prognoser som räknades fram för arbetsplanen för Förbifart Stockholm. De trafikflöden som använts i bullerberäkningarna visas i figurer 4-5.



Figur 4: Trafikflöde, år 2009, enligt Förstudie Väg 261 feb 2010, sidan 23

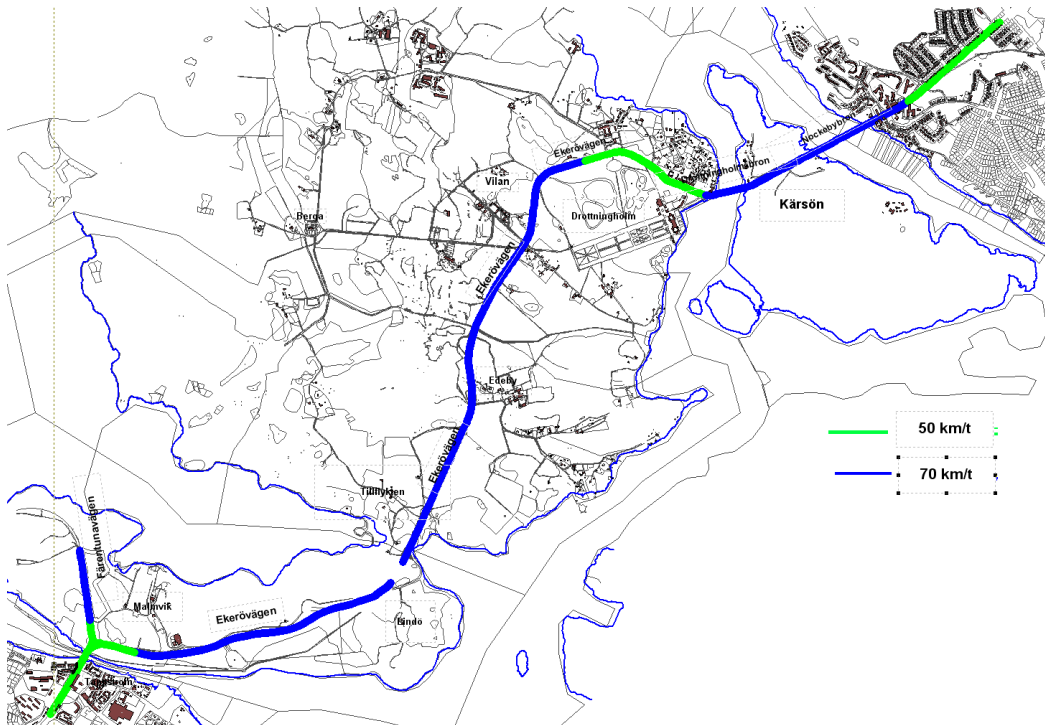


Figur 5: Trafikflöde, år 2035 (utbyggnadsalternativ och nollalternativ, med Förbifart)

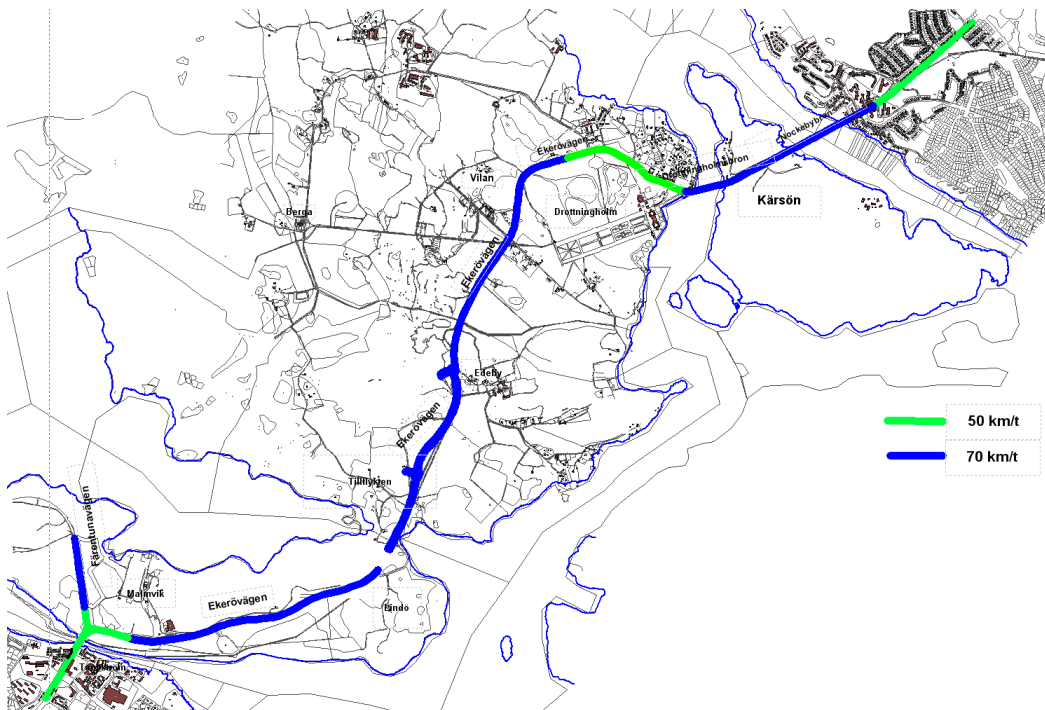
#### 4.4 Hastigheter

Idag varierar hastigheten på sträckan mellan 50 km/h till 70 km/h. Figur 6 visar hastighetsprofilen som har används i beräkningar för nuläget. Samma hastigheter har även använts för nollalternativet, se figur 7. I Trafikverkets ställningstagande daterat 2012-02-28, som gjorts efter förstudien för Ekerövägen, beslutades om en inriktning för ny hastighetsättning efter en ombyggnad av Ekerövägen. I detta ställningstagande omfattades även sträckan för Förbifarten. Hastigheten på den breddade Ekerövägen varierar mellan 40km/h, 60 km/h och 80 km/h.

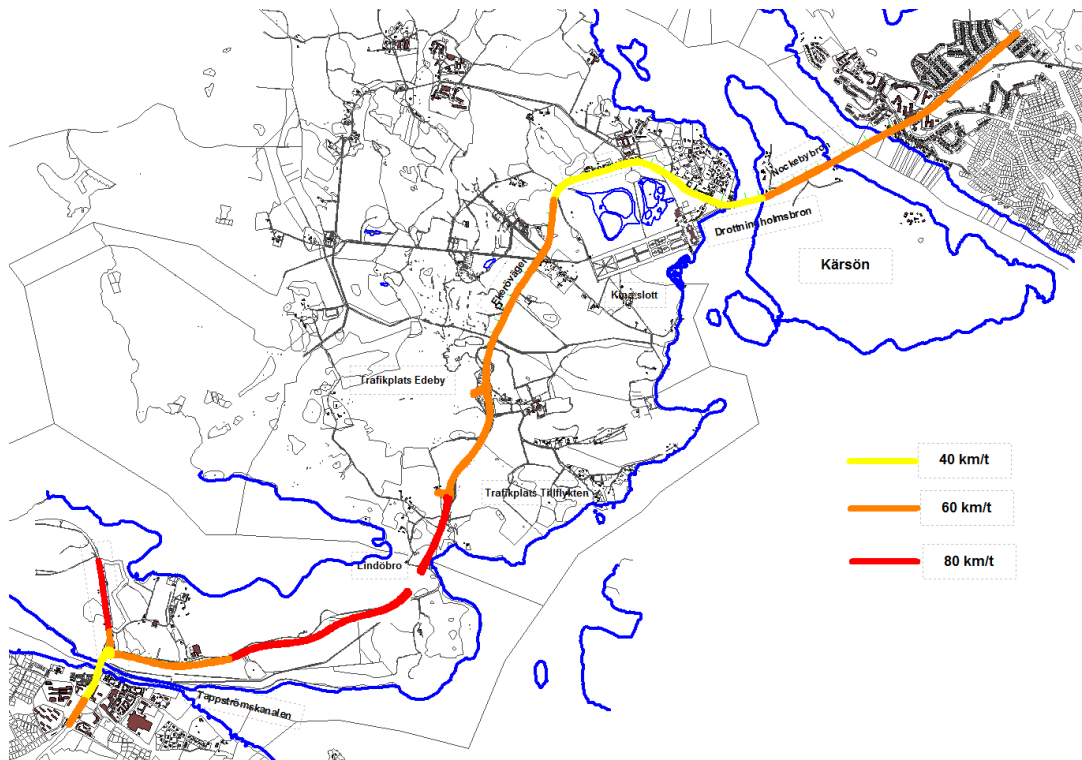
Figur 8 visar hastighetsprofilen som har använts för beräkningarna i utbyggnadsförslaget. Dessa hastighetsgränser har under arbetet med vägplanen sedan samrådet sänkts på några sträckor som en bullerskyddsåtgärd. Det gäller sträckan mellan Bryggavägen och Malmviks gårdsväg som har sänkts från 60 till 40 km/h och från 80 till 60 km/h.



Figur 6: Hastighetsprofil, nuläge



Figur 7: Hastighetsprofil, år 2035 (nollalternativ, med Förbifart)



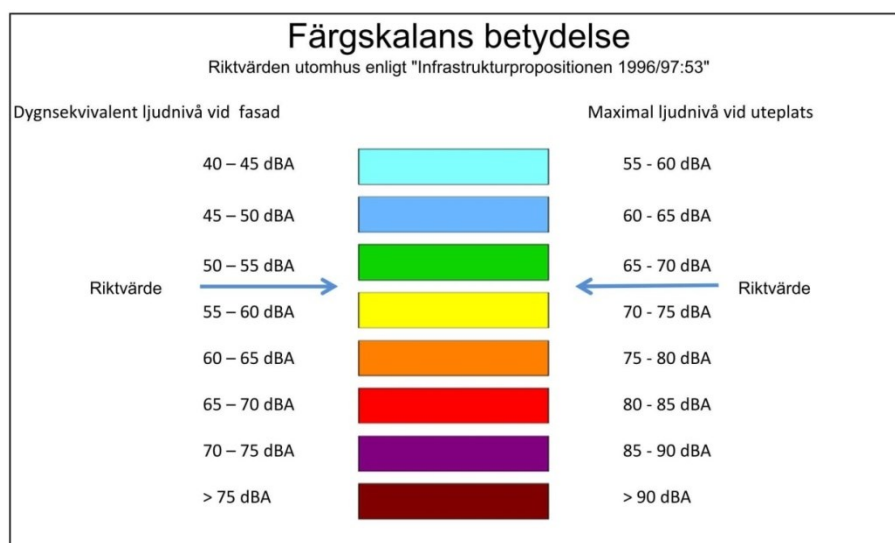
Figur 8: Hastighetsprofil, år 2035 (utbyggnadsalternativ, med Förbifart)

Andel tung trafik har antagits till 10 %. Befintliga skärmar på vägens västra sida i Tappström, samt en lokal skärm på den mest vägnära tomten i Kanton, finns med i beräkningarna.

## 5 Beräkningsresultat

Resultatet av bullerberäkningarna för samtliga alternativ/ varianter presenteras på bullerkartor i bilagor. På bullerkartorna presenteras beräknade ljudnivåer i färgfält om 5 dB (Figur 9). Färgskalan skiljer sig för ekvivalent och maximal ljudnivå och är anpassad så att gränsen mellan grön och gul färg motsvarar gällande riktvärde (55 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maxnivå).

Alla redovisade maximala nivåerna i bullerkartor för maximal ljudnivåer i buller PM:et avser  $L_{A,max,95\%}$ . Det är det statistiska värde som förväntas överskrida 5 gånger vid 100 passage av tung trafik.



Figur 9: Färgskala för bullerberäkningar, gräns mellan grönt och gult motsvarar gällande riktvärde.

## 5.1 Tappström

Hastigheten är idag 50 km/h och kommer att sänkas till 40 km/h i utbyggnadsalternativ. Dagens trafikflöden på ca 19 000 fordon per dygn fördubblas till ca 38 000 fordon per dygn år 2035. Dessa förändringar medför sammantaget en försämring på ca 1,5 dB(A) utan skärmåtgärder i framtiden.

På Ekerövågen västra sida finns en del radhus med två våningar, där riktvärdena på 55 dB(A) vid fasad idag överskrids för cirka 12 av dem (med den befintliga skärmen). Även några uteplatser överskrider riktvärdena.

Trafikökningen, trots hastighetsänkningen, resulterar i att 12 nya radhus (totalt 24 st.) kommer att beröras av ekvivalenta ljudnivåer över riktvärden (med den befintliga skärmen).

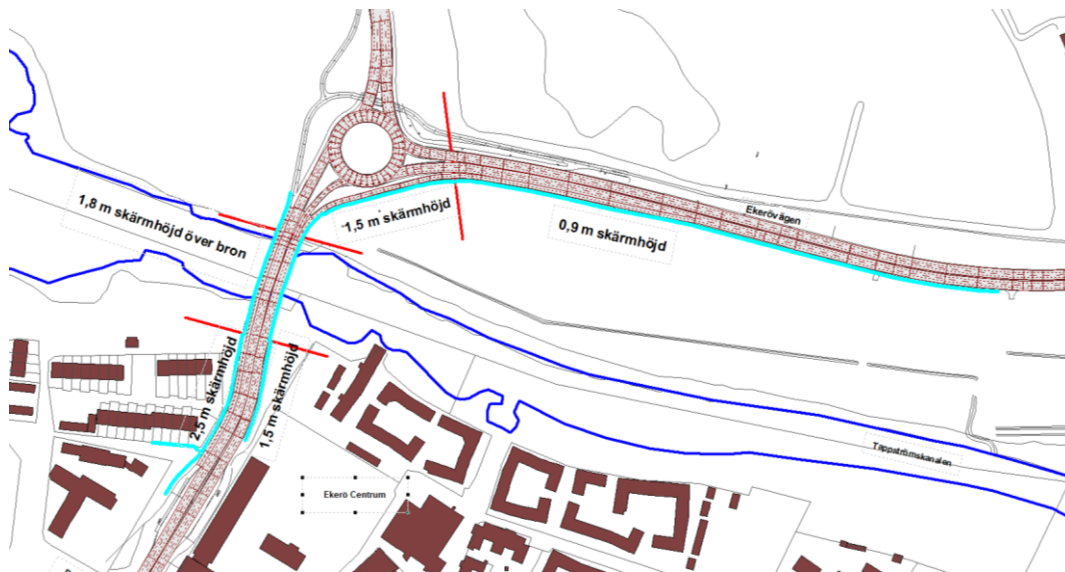
På östra sidan av Ekerövågen i riktning mot Stockholm finns 5 st. flerfamiljshus med 2 till 4 våningar där riktvärden vid fasader överskrids i dag. Dessa byggnader påverkas även av trafiken på Ekerövågens sträckning på Lindö tvärs över Tappströmskanalen.

Bullerberäkningar utan skärmåtgärder visar att ytterligare tre flerfamiljshus berörs av de förändrade förhållandena. 6 av dessa 7 hus får höga bullernivåer även i marknivå.

Olika alternativ med olika skärmförslag har studerats och i den valda varianten har bullerskärmarnas höjder och utformning optimerats utifrån faktorer såsom stadsbild.

Skärmarna är i huvudsak absorberande. Undantaget är skärmar på broarna över Tappströmskanalen. Dessa skärmar är i glas och helreflekterande. De skärmar som föreslås i vägplanen, är redovisade i figur 10. Turkosa sträck visar föreslagna skärmar och röda sträck visar gränsen mellan olika skärmhöjder.

Ekvivalenta ljudnivåer kommer att överskrida riktvärden för en villa vid Fredrikstrandsvågen i Utbyggnadsalternativ med vägnära skärmar. Inga hus berörs i dagens läge.



Figur 10: Skärmförslag vid Tappström

Resultaten från bullerberäkningar med detta skärmförslag visar att de ekvivalenta ljudnivåerna i marknivå klarar riktvärdena (55 dBA) vid alla flerfamiljshus söder om Tappströmskanalen. Även alla radhus beräknas klara riktvärdena på marknivå förutom på gaveln vid de två närmaste radhusen. Det kommer emellertid finnas 12 radhus där riktvärden för ekvivalentnivåerna överskrids på den andra våningen. Vid fem flerfamiljshus kommer de ekvivalenta ljudnivåerna överskrida riktvärdena på andra och tredje våningen.

De maximala ljudnivåerna vid uteplats (70 dB(A)) understiger riktvärden vid alla hus med dessa föreslagna skärmar.

#### 5.1.1 Sträckan mellan cirkulationsplatsen vid Färentunavägen till Lindö Lada

I detta avsnitt behandlas bara de enstaka byggnaderna på Lindö, och inte byggnaderna i Tappström, trots att de också påverkas av bullret från denna vägsträcka. De har redovisats i avsnittet ovan (Tappström).

Idag överskrids de ekvivalenta ljudnivåerna vid fasad för 3 bostäder.

Hastigheten är idag 70 km/h på hela Lindö, förutom på en sträcka av ca 300 m öster om korningen med Färentunavägen där det är 50 km/h. Hastigheten kommer i utbyggnadsförslaget att bli 40 km/h genom korningen, öka till 60 fram till strax efter infarten till Ekerö Möbler (Malmviks gårdsväg) och sedan öka till 80 km/h resten av sträckan. Trafikflöden ökar från dagens ca fordon per dygn 22 000 till ca 41 000 fordon per dygn år 2035.

Dessa förändringar medför en försämring på ca 4,0 dB(A) i framtiden. 4 nya bostäder (sammanlagt 6 bostäder) berörs av denna försämring.

De maximala ljudnivåerna vid uteplats (70 dB(A)) understiger riktvärden vid alla hus.

#### 5.1.2 Sträckan i arbetsplanen för Förbifart Stockholm: Lindö Lada till Trafikplats Edeby

Idag överskrids de ekvivalenta ljudnivåerna vid fasad för 2 bostäder.



Hastigheten är idag 70 km/h på hela sträckan. I Förbifart Stockholms arbetsplan har sträckan antagits behålla samma hastighetsgräns. I och med Trafikverkets ställningstagande efter förstudien kommer hastighetsgränsen att öka till 80 km/h från Lindö Lada till trafikplats Tillflykten och sedan till 60 km/h från denna trafikplats till trafikplats Edeby i utbyggnadsförslaget. Trafikflöden ökar från dagens ca 22 000 fordon per dygn till ca 41 000 fordon per dygn år 2035.

Dessa förändringar medför en försämring på ca 4,0 dB(A) i delen Lindö Lada - trafikplats Tillflykten och ca 1,0 dB(A) i delen trafikplats Tillflykten -trafikplats Edeby i framtiden. 5 nya bostäder (sammanlagt 7 bostäder) berörs av denna försämring.

Inga skärmåtgärder har beräknats för dessa bostäder eftersom det inte ingår i vägplanen, utan behandlas inom ramen för Förbifartens projekt.

### **5.1.3 Sträckan mellan trafikplats Edeby och Vilan inklusive Kanton**

Idag överskrids de ekvivalenta ljudnivåerna vid fasad för 8 bostäder.

Hastigheten är idag 70 km/h och kommer att sänkas till 60 km/h i utbyggnadsalternativet. Dagens trafikflöden beräknas öka från 22 000 fordon per dygn till ca 28000 fordon per dygn år 2035.

Dessa förändringar resulterar i en förbättring med ca 1,0 dB(A) i framtiden. Samma antal bostäder berörs av denna förändring.

De maximala ljudnivåerna vid uteplats (70 dB(A)) understiger riktvärden vid alla hus. Inga bullerskärmar föreslås på sträckan.

## **5.2 Drottningholm**

### **5.2.1 Bostäder**

På Drottningholmsmalmen, på den norra sidan av vägen, finns ca 23 byggnader där ekvivalenta ljudnivåer överstiger riktvärden vid fasader i dagsläget. Trots att trafikflödet ökar visar bullerberäkningar en ganska likartad situation i utbyggnadsförslaget eftersom hastigheten samtidigt sänks.

Dagens hastighetsbegränsning på 50 km/h i kommer att sänkas till 40 km/h i utbyggnadsalternativ. Trafikflöden från 22000 fordon per dygn i dagens läge ökas till 28000 fordon per dygn år 2035.

Dessa förändringar resulterar i ca 1,0 dB(A) förbättring i framtiden men antal berörda bostäder kommer att inte ändras. Byggnaderna på Drottningholms-malmen är bostäder och kontor. Bostäderna är i form av villor eller flerfamiljshus.

De maximala ljudnivåerna överstiger riktvärdet för en uteplats vid en byggnad strax öster om Hemmet på Ekerövågen 20. Där ska därför fastighetsägaren erbjudas en lokal skärm. I övrigt understiger riktvärden för alla uteplatser på marknivå.

### 5.2.2 Parkmiljön och Drottningholms slottsanläggningar

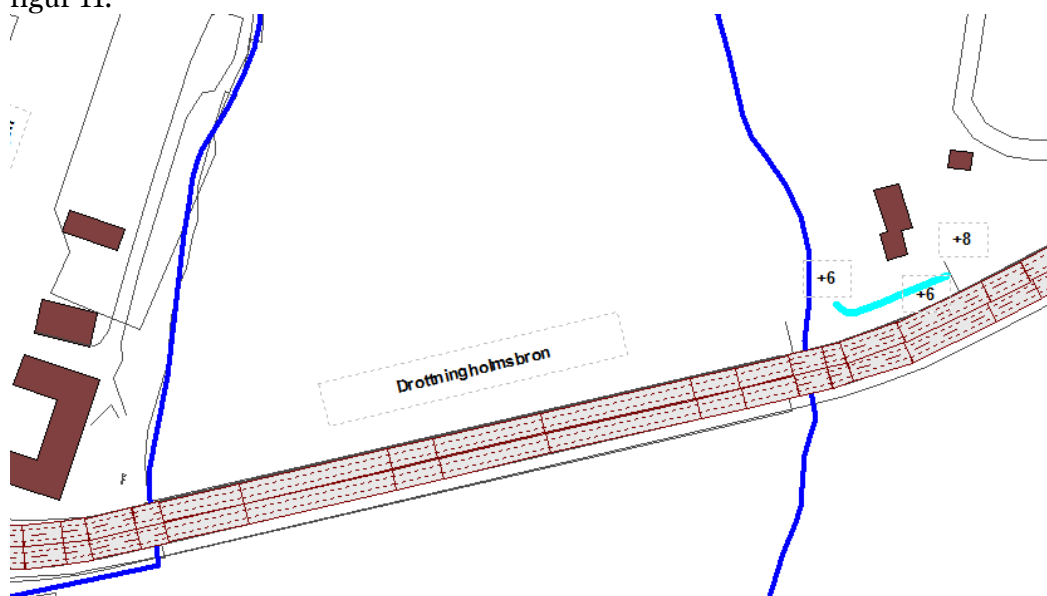
I dagsläget överskrider riktvärdet för ekvivalenta ljudnivåer (55 dB(A)) för omkring 15 % av den totala ytan av slottsparken. Ekvivalenta ljudnivåer vid en stor del av Barockparken understiger 50 dB(A). Hastigheten är 50 km/h i dagsläget ända till Hemmet och där övergår den till 70 km/h. Hastigheten kommer att sänkas till 40 km/h ända till villan i utbyggnadsalternativ. Trafikflöden från 22000 fordon per dygn i dagsläge ökas till 28000 fordon per dygn år 2035.

Dessa förändringar resulterar i ca 1,0 - 4,0 dB(A) förbättring i hela parkområdet i utbyggnadsalternativet. Det innebär att de ekvivalenta ljudnivåerna kommer att överskrida riktvärdet (55 dB(A)) för mindre än 8 % av den totala ytan av slottsparken. Ekvivalenta ljudnivåer vid en stor del av Engelska parken och hela Barockparken understiger 50 dB(A). De ekvivalenta ljudnivåerna understiger riktvärden 55 dB(A) för alla byggnader bl a Slottet, Slottsteatern, Slottskapellet samt Kina slottet i slottsområdet.

### 5.3 Kärsön

På Kärsön finns det totalt tre villor för vilka ekvivalenta ljudnivåer övertiger riktvärden vid fasader både i nuläge och i utbyggnadsalternativ. För Ängsholm 3 (Ängsholmsvägen 94) överstigs även riktvärden för maximala vid uteplats. Dagens hastighetsgräns på 70 km/h kommer att sänkas till 60 km/h på Drottningholmsbron och till 40 km/h på bron i utbyggnadsalternativet. Dagens trafikflöde på 22000 fordon per dygn förväntas öka till 28000 fordon per dygn år 2035. Dessa förändringar beräknas resultera i en framtida förbättring av ljudnivån på ca 2,0 dB(A). Antalet berörda bostäder kommer dock att inte förändras.

Med en ca 40 m lång och 2 m hög skärm på befintlig vall är det möjligt att åstadkomma en tyst uteplats med en ljudnivå under 70 dB(A) för Ängsholm 3. Med denna skärmåtgärd beräknas de ekvivalenta ljudnivåerna att minska med mellan 3-7 dB(A) för Ängsholm 3, se figur 11.



Figur 11: Skärmförslag på Kärsön

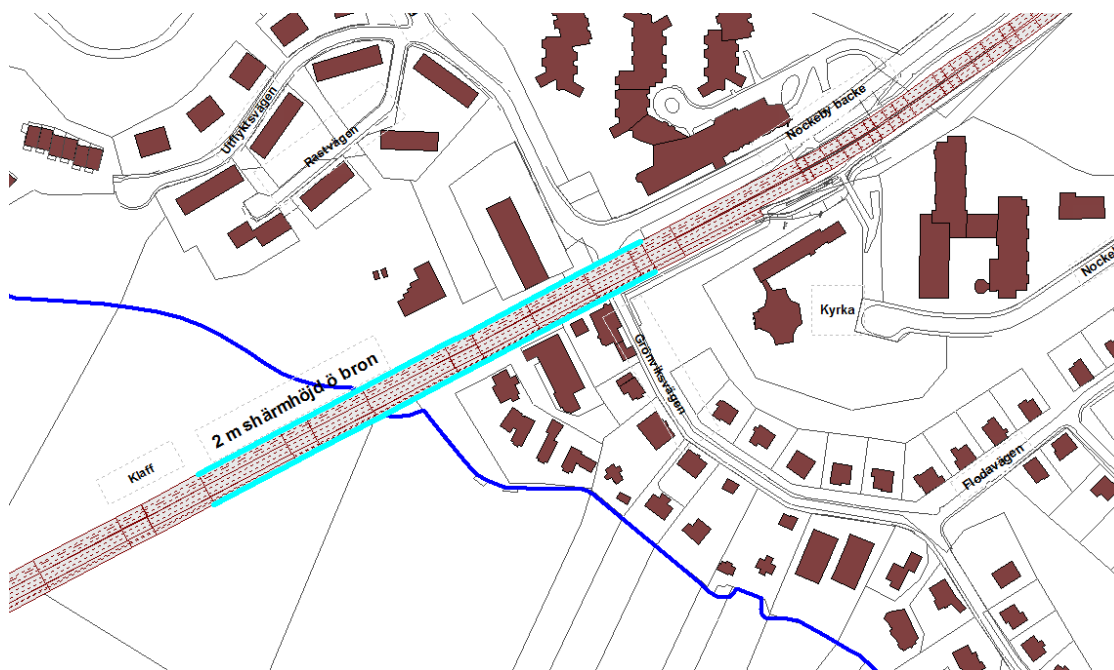
## 5.4 Nockeby

På Ekerövågens västra sida i riktning mot Stockholm mellan Brokanten till Tyska Bottens väg finns ett flertal radhus samt ett antal flerfamiljshus med tre till fyra våningar. På östra sidan av Ekerövågen i riktning mot Stockholm finns ett flertal villor. På Ekerövågens mellan Tyska Bottens väg och Gubbkärrsvågen finns en kyrka, ett sex våningars äldreboende, ett annat äldreboendekomplex på fem till sex våningar samt en fastighet med studentbostäder på fem våningar.

I dagsläget överskrids riktvärdet för ekvivalent ljudnivå, 55 dB(A), för cirka 120 bostäder (villor och lägenheter) utöver lägenheterna i äldreboendena och studentbostäderna.

Framtidens bullersituation beräknas bli relativt lik dagens trots ett ökat trafikflöde till följd av att den skyltade hastigheten sänks från dagens 70 km/h till 60 km/h. Trafikflödet beräknas öka från dagens 22000 fordon per dygn till 28000 fordon per dygn år 2035. De framtida förändringarna i trafikflöde och hastighetsgränser beräknas totalt sett resultera i en förbättring av bullersituationen på ca 0,5 dB(A). Antalet berörda bostäder kommer dock att inte ändras markant.

Två parallella skärmar med längder på ca 170 m och höjder på 2 m höjd har föreslagit längs Nockebybron från klaffen upp till brons slut, se figur 12. Den nedersta delen (80 cm) av skärmarna är absorberande och resten är i glas (reflekterande). Skärmararna är markerade som turkosfärgade streck.



Figur 12: Skärmförslag på Nockebybron

Enligt utförda bullerberäkningar minskar antalet bullerberörda bostäder från 120 till ca 50 st. i och med de föreslagna skärmarna. Antalet berörda lägenheter vid äldreboenden och studentbostäder förändras dock inte.

De maximala ljudnivåerna understiger gällande riktvärden för alla uteplatser på marknivå.

## 5.5 Behov av enskilda åtgärder

Kring den aktuella sträckan av Ekerövågen är landskapet varierat, med stora delar öppen jordbruksmark. Vid Nockeby är landskapet kuperat och Nockebybron är högt placerad. Ett antal byggnader ligger mycket nära vägen. Hela vägsträckan ligger inom riksintresset för kulturmiljövården, Drottningholm är listat som ett världsarv av UNESCO. Vid Drottningholm samt vid flera andra platser längs Ekerövågen riskerar man att påtagligt skada riksintresset om man placerar vägnära skärmar i det känsliga landskapet.

Vid Tappström finns ett antal flerfamiljshus och radhus, både i öppet landskap och nära vägen, där gällande riktvärden för ekvivalenta ljudnivåer överstigs. Detta gör det omöjligt att skapa en tyst miljö i hela området. Trots de omfattande bullerskärmsåtgärder och hastighetssänkningar som har föreslagits i vägplanen kommer riktvärdet för ekvivalent ljudnivå vid fasad att överskridas för flera av de byggnader som finns omkring Nockeby, Drottningholm, Tappström och flera andra platser utmed Ekerövågen. Som nämnts tidigare bör inriktningen, i de fall riktvärdet för utomhusmiljö inte kan klaras med hjälp av bullerskärmar och dylikt, vara att riktvärdet för inomhusmiljön inte överskrids (30 dB(A) och 45 dB(A) ekvivalent respektive maximal ljudnivå).

En husfasad brukar generellt sett antas reducera bullernivån med 25 dB(A) jämfört med utomhusnivån. Reduceringen innebär uppskattningsvis i detta fall att ca 100 villor och ett 100-tal lägenheter behöver enskilda åtgärder i form av fönsteråtgärder med mera. Moderna hus bedöms dock reducera bullernivån med upp till 30-35 dB(A). Hur många byggnader som i slutänden kommer att erbjudas enskilda åtgärder behöver därför utredas vidare. De enskilda åtgärderna som kommer att genomföras inom ramen för projekt Ekerövågen, görs för att klara bullersituationen år 2035. En (1) uteplats överstiger riktvärden för maxbuller och fastighetsägaren bör erbjudas åtgärd i form av lokal skärm eller motsvarande.

## 6 Bilaga

Samtliga bullerberäkningar finns redovisade i bilaga (dokumentnamn ON1400B2)

bilaga nuläge – del 1	Ekvivalenta ljudnivåer
bilaga nuläge – del 2	Ekvivalenta ljudnivåer
bilaga nuläge – del 3	Ekvivalenta ljudnivåer
bilaga nuläge – del 4	Ekvivalenta ljudnivåer
bilaga nuläge – del 5	Ekvivalenta ljudnivåer
bilaga nuläge – del 6	Ekvivalenta ljudnivåer
bilaga nuläge – del 1	Maximala ljudnivåer
bilaga nuläge – del 2	Maximala ljudnivåer
bilaga nuläge – del 3	Maximala ljudnivåer
bilaga nuläge – del 4	Maximala ljudnivåer
bilaga nuläge – del 5	Maximala ljudnivåer

bilaga nuläge – del 6	Maximala ljudnivåer
bilaga nollalt – del 1	Ekvivalenta ljudnivåer
bilaga nollalt – del 2	Ekvivalenta ljudnivåer
bilaga nollalt – del 3	Ekvivalenta ljudnivåer
bilaga nollalt – del 4	Ekvivalenta ljudnivåer
bilaga nollalt – del 5	Ekvivalenta ljudnivåer
bilaga nollalt – del 6	Ekvivalenta ljudnivåer
bilaga nollalt – del 1	Maximala ljudnivåer
bilaga nollalt – del 2	Maximala ljudnivåer
bilaga nollalt – del 3	Maximala ljudnivåer
bilaga nollalt – del 4	Maximala ljudnivåer
bilaga nollalt – del 5	Maximala ljudnivåer
bilaga nollalt – del 6	Maximala ljudnivåer
bilaga utbyggnadsalt utan skärm – del 1	Ekvivalenta ljudnivåer
bilaga utbyggnadsalt utan skärm – del 2	Ekvivalenta ljudnivåer
bilaga utbyggnadsalt utan skärm – del 3	Ekvivalenta ljudnivåer
bilaga utbyggnadsalt utan skärm – del 4	Ekvivalenta ljudnivåer
bilaga utbyggnadsalt utan skärm – del 5	Ekvivalenta ljudnivåer
bilaga utbyggnadsalt utan skärm – del 6	Ekvivalenta ljudnivåer
bilaga utbyggnadsalt utan skärm – del 1	Maximala ljudnivåer
bilaga utbyggnadsalt utan skärm – del 2	Maximala ljudnivåer
bilaga utbyggnadsalt utan skärm – del 3	Maximala ljudnivåer
bilaga utbyggnadsalt utan skärm – del 4	Maximala ljudnivåer
bilaga utbyggnadsalt utan skärm – del 5	Maximala ljudnivåer
bilaga utbyggnadsalt utan skärm – del 6	Maximala ljudnivåer
bilaga utbyggnadsalt med skärm – del 1	Ekvivalenta ljudnivåer
bilaga utbyggnadsalt med skärm – del 2	Ekvivalenta ljudnivåer
bilaga utbyggnadsalt med skärm – del 3	Ekvivalenta ljudnivåer
bilaga utbyggnadsalt med skärm – del 4	Ekvivalenta ljudnivåer
bilaga utbyggnadsalt med skärm – del 5	Ekvivalenta ljudnivåer
bilaga utbyggnadsalt med skärm – del 6	Ekvivalenta ljudnivåer
bilaga utbyggnadsalt med skärm – del 1	Maximala ljudnivåer
bilaga utbyggnadsalt med skärm – del 2	Maximala ljudnivåer
bilaga utbyggnadsalt med skärm – del 3	Maximala ljudnivåer
bilaga utbyggnadsalt med skärm – del 4	Maximala ljudnivåer
bilaga utbyggnadsalt med skärm – del 5	Maximala ljudnivåer
bilaga utbyggnadsalt med skärm – del 6	Maximala ljudnivåer