

Användarhandledning

VägBuse version 6.0

Hjälpmedel för att göra samhällsekonomiska bedömningar av bulleråtgärder
vid väginvesteringar

Innehåll

Användarhandledning	1
Innehåll.....	1
Läsanvisning.....	2
Programbeskrivning	2
Gemensamma förutsättningar för alla typer av åtgärder	2
Tabellen Förutsättningar	3
Tabellen Beräkning av bullernyttan under 1:a året	4
Tabellen Beräkning av bygg- och underhållskostnad	5
Tabellen Resultat.....	5
Inmatning av indata i flikarna för respektive åtgärd	6
A Fasadåtgärd.....	6
B Fasad och del av utemiljö.	7
C Lång skärm	7
D Vall	9
E Beläggning	9
E Förvärv.....	10
F Sammanvägd NNK	10
Övriga flikar	10
Kostnader och förutsättningar	10
Effekter av fasadåtgärder	11
Bullervärdering.....	11
Flikarna NuvXxxxx.....	13
Beräkningar	13

Läsanvisning

Manualen är uppdelad i en del som beskriver vad som gäller generellt för alla flikar där inmatning av uppgifter sker och där beräkningar utförs och en del som gäller specifikt för varje flik. Avslutningsvis finns en mer teknisk del om hur beräkningarna görs och hur man kan förändra förutsättningarna för beräkningarna.

Programbeskrivning

VägBuse är ett Excel-program för att beräkna samhällsekonomiska effekter av vägtrafikbulleråtgärder. Programmet bygger på det teoretiska fundament som Trafikverket tillämpar vid samhällsekonomiska kalkyler och på kalkylförutsättningar som anges i ASEK 7.0. Här följer några anvisningar om hur du kan använda programmet, vilka förutsättningar som bör gälla samt en beskrivning av hur beräkningarna utförs.

För att programmet ska kunna användas så flexibelt som möjligt har inga celler i kalkylbladen skyddats. Man får därför vara vaksam på att formler kan försvinna om ändringar sker i celler med beräkningsresultat. Om programmet hämtas från Trafikverkets hemsida måste det sparas på annan plats.

Det finns inga hjälpfunktioner inbyggda i VägBuse, utan det är enbart i denna beskrivning som det finns hjälp. I några fall finns dock kommentarsrutor som förklarar begrepp och beskriver vilka beräkningar som utförs.

Gemensamma förutsättningar för alla typer av åtgärder

I START-fliken kan du fylla i relevant data såsom datum, handläggare etc. Där kan man även beskriva den beräknade åtgärden verbalt och bl.a. ange nyttor som inte beräknas.

I någon av följande flikar görs nyttoberäkningarna för den åtgärd som är relevant:

- **A Fasadåtgärd** (beräknar NNV, Nettonvärde och NNK, Nettonvärdekvot, för investering, drift och underhåll¹ för fönsteråtgärder och andra ljuddämpande fasadåtgärder)
- **B Fasad och del av utemiljö** (beräknar NNV och NNK för fasad- respektive uteplatsåtgärder, såsom skärm eller inglasning av uteplats)
- **C Lång skärm** (beräknar NNV och NNK bullerskärm)
- **D Vall och** (beräknar NNV och NNK för bullervall)
- **E Beläggning** (beräknar NNV och NNK för bullerdämpande beläggning)
- **F Förvärv** (beräknar NNV och NNK vid förvärv och rivning av bullerutsatt hus)
- **G Sammanvägd NNK** för kombinerade fasadåtgärder och lång skärm, vall respektive bullerdämpande beläggning

¹ NNK (nettonvärdekvoten) är ett lönsamhetsmått som används vid samhällsekonomiska lönsamhetsberäkningar. I täljaren återfinns nettonuvärdet av åtgärden och i nämnaren återfinns investeringskostnaden och drift- och underhållskostnaden.

Vanliga Excel-kommandon gäller i arken och du kan därför vandra runt bland inmatnings- och beräkningsfälten med musen och piltangenterna.

Med hänsyn till GDPR och skyddet av personuppgifter är det inte lämpligt att fastighetsbeteckningar etc. anges i flikarna. Istället anges lämpligen fastighet a, b, c etc.

I övrigt finns flikar för bl.a. schablonkostnader för olika typer av åtgärder (fliken ”Kostnader och förutsättningar”) samt vanliga effekter, dvs. bullerreducering, av fasadåtgärder (fliken ”Effekter av fasadåtgärder”). Om uppgifter om det specifika fallet inte finns kan du i dessa flikar hämta schabloner och exempel att använda i beräkningen.

I flikarna NuvXxxxx utförs beräkningarna av nuvärde. Användaren behöver i normalfallet inte använda dessa flikar.

Varje kalkylark innehåller fyra tabeller:

- Förutsättningar
- Beräkning av bullernyttan under 1:a året
- Beräkning av bygg- och underhållskostnad
- Resultat

Tabellen Förutsättningar

I tabellen anges gemensamma förvalda förutsättningar för alla åtgärds typer. De baseras på de kalkylförutsättningar och värderingar som Trafikverket normalt använder vid samhällsekonomiska kalkyler. Förutsättningarna är fastslagna inom ASEK² och finns beskrivna i Trafikverkets ”Gemensamma förutsättningar”³. Följande förutsättningar är förvalda och markerade med mörkblå siffror.

Kalkylperiod	Varierande mellan 20 och 60 år beroende på åtgärd
Ekonomisk livslängd	Varierande mellan 20 och 60 år beroende på åtgärd
Kalkylränta	0,035
Skattefaktor	0,3
Årlig värderingsökning	0,015 (i enlighet med ASEK-rekommendationer)
Årlig ökning av åtgärdens effekt	0,00

De förvalda värdena ska i regel inte ändras eftersom jämförbarheten mellan olika kalkyler försvåras. Dessutom ställer Trafikverket krav på att samhällsekonomiska kalkyler skall ske enligt de förutsättningar som anges i ASEK för att de ska godkännas. Om förutsättningarna ändras måste det motiveras.

Kalkylperiod och ekonomisk livslängd beror på vilken typ av åtgärd som gäller i det enskilda fallet. Enligt ASEK skall kalkylperiodens längd överensstämja med den ekonomiska livslängden och 2025 användas som öppnings- och diskonteringsår. Att man ska ha gemensamt öppningsår i samhällsekonomiska kalkyler beror på att åtgärderna ska vara helt samhällsekonomiskt jämförbara oavsett faktiskt öppningsår. Så länge som öppnings- och diskonteringsår överensstämmer spelar det ingen roll vilka årtal som används; resultatet blir

² ASEK – Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn.

³ <http://www.trafikverket.se/Foretag/Planera-och-utreda/Planerings--och-analysmetoder/Samhallsekonomisk-analys-och-trafikanalys/Effektsamband/>

ändå det samma. I VägBuse behöver man inte ange vilket öppnings- och diskonteringsår som används.

Kalkylräntan används för att diskontera nyttor och kostnader för att räkna ut ett nuvärde. Nuvärdet är de diskonterade samlade nyttorna och kostnaderna under kalkylperioden. Diskonteringen bygger på en samhällsekonomisk princip som säger att nyttor och kostnader som faller ut i framtiden inte värderas lika mycket som de som man kan tillgodoräkna sig direkt efter genomförandet (se under rubriken Beräkningar). Hanteringen överensstämmer med hur EVA⁴ hanterar diskontering av nyttor som är kontinuerliga och inte uppkommer vid en given tidpunkt.

Skattefaktorn är ett sätt att justera för att offentliga investeringar anses bidra till effektivitetsförluster i ekonomin. (se nedan)

I VägBuse antar vi att bullerskyddsåtgärden genomförs under ett år och att den färdigställs under hösten. Ingen nytta beräknas för detta år utan nyttan börjar beräknas året efter öppningsåret. Detta överensstämmer med andra samhällsekonomiska kalkylprogram som endast räknar med helår. En skillnad är dock att nyttan i dessa verktyg i regel även beräknas för öppningsåret.

I ASEK görs antagandet att värderingen av bullernyttan (liksom andra nyttor) ökar över tiden. Detta innebär att de bullerstörda personerna i framtiden är villiga att göra en större ekonomisk uppoffring för att slippa bli störda av buller än vad de är i dag. Tanken bakom detta är att ju rikare vi blir, desto större värde sätter vi på komfort, tid och liknande standardfaktorer. Denna justering görs med hjälp av faktorn Årlig värderingsökning.

Tabellen Beräkning av bullernyttan under 1:a året

Du kan ange upp till 15 olika kombinationer av nyttor (bullernivåer och antal utsatta personer) i kalkylarkets standardutförande (de vita fälten under rubriken ” Beräkning av bullernyttan under 1:a året avser 2017 års prisenivå”). Om det behövs kan du själv utöka antalet genom att infoga nya rader. Se bara till så att funktionerna som gör beräkningarna följer med i de infogade raderna. Se även till så att du även får med formlerna i de maskerade kolumnerna till höger om de synliga.

Bullerkostnader uppstår enligt ASEK redan när bullernivån överstiger 49 dBA utomhus och 22 dBA inomhus. Därför bör man eftersträva att få med även utsatta under riktvärdena som t.ex. finns i husraden bakom de som man primärt vill skydda eller de som får nytta av en absorberande skärm på motsatt sida av vägen.

I VägBuse antas att fasadreduktionen är 27 dB innan en fasadåtgärd genomförts. Om man har bättre kännedom om hur väl huset är bullerisolerat bör den förvalda fasadreduktionen justeras.

Bullernyttorna beräknas genom att en bullerkostnad beräknas före och efter åtgärd enligt de värderingar som anges i ASEK (se nedan under rubriken Bullervärdering). Skillnaden mellan före- och eftersituationen är bullernyttan första året. I bullervärderingstabellen finns endast värdering för heltal.

⁴ EVA (Effekter vid väganalys) används för att beräkna effekter och samhällsekonomi för enskilda objekt eller trafiksystem inom vägtransportsystemet.

I bullervärderingstabellen finns endast värdering för heltal. Rekommendationen är att endast använda heltal i flikarnas tabeller, även om möjligheten att använda decimaler finns.

I kalkylen värderas endast nyttan av minskad bullernivå till följd av en viss åtgärd. Värderingen blir därför i vissa fall endast partiell. Exempelvis leder ju fasadåtgärder ibland till energibesparing och ibland minskas nyttan av en skärm genom att utsikten försämras. I idealfallet bör även en värdering av denna typ av effekter ingå i kalkylen. Eftersom den här typen av effekter är svåra att sätta pris på kan lämpligen effekterna beskrivas i fliken Start och en bedömning göras hur de påverkar det samhällsekonomiska utfallet.

Eftersom värderingar endast finns inom spannet 50 till 75 dB(A) ska inga andra värden användas i verktyget.

Värdering för maximala bullernivåer saknas ännu så länge.

Tabellen Beräkning av bygg- och underhållskostnad

Genom att ange åtgärdernas omfattning kan kostnaderna beräknas med hjälp av schabloner som finns i fliken "Kostnader och förutsättningar". Detta är ett hjälpmedel som kan användas när man saknar uppgifter om de objektspecifika kostnaderna. De schablonkostnader som anges är satta utifrån erfarenheter från bullerhandläggare och rekommendationer från leverantörer, men du bör givetvis bedöma om de angivna värdena är tillämpliga i det enskilda fallet. I annat fall ändrar du till faktisk kostnad. I vissa fall måste man själv ange en kostnad (t.ex. för vall). En vägledning kan man få i fliken "Kostnader och förutsättningar" där exempel på kostnader finns angivna. I kostnaden för de olika åtgärderna innefattas själva åtgärds-kostnaden, dvs. material och arbetskostnad samt byggherrekostnad exklusive moms. Kostnad för projektering ingår således inte.

Eftersom nyttorna beräknas i 2017 års prisnivå är det viktigt att även kostnaderna anges i denna prisnivå. I fliken "Kostnader och förutsättningar" sker en omräkning till 2017 års prisnivå om kostnaderna anges i en prisnivå för något tidigare år.

Programmet diskonterar (väger med hänsyn till när i tiden de utfaller) sedan samtliga kostnader och intäkter till ett gemensamt diskonteringsår, i kalkylen år 0

Tabellen Resultat

I tabellen resultat hämtas beräkningar från flikarna som diskonterar och räknar upp bullernyttan och från tabellen kostnader så att nettonuvärdeskvoter (NNK) kan beräknas. Innan NNK beräknas läggs skattefaktorn till kostnaderna. Enligt ASEK ska en skattefaktor på 1,3 (se tabellen Förutsättningar i de olika flikarna) användas för uppräkningskostnader och övriga infrastrukturkostnader som finansieras genom skatter från statlig eller kommunal budget. Offentlig finansiering anses bidra till effektivitetsförluster i ekonomin. Detta gäller dock inte när privatpersoner och det privata näringslivet står för kostnaderna och de ska därför inte belastas med skattefaktorn. I de fall det offentliga inte står för hela kostnaden måste därför en justering göras. Hur detta kan göras beskrivs nedan under rubriken Beräkningar.

När du har matat in alla nödvändiga uppgifter beräknas s k nettonuvärdeskvoter (NNK, se nedan). Det är ett mått som gör det möjligt att jämföra samhällsnyttan för objekt som har olika

stora nyttor och kostnader. Principen är att man dividerar nettoytan (nyttan minus kostnaderna) med kostnaderna. Blir resultatet positivt är nyttan större än kostnaderna medan ett negativt tal indikerar att objektet är samhällsekonomiskt olönsamt. Resultatet får du direkt på skärmen. Du kan skriva ut kalkylbladet på samma sätt som vanliga Excel-blad.

Inmatning av indata i flikarna för respektive åtgärd

Vid beräkningarna väljer du först kalkylblad genom att klicka på tillämpbar flik; (A Fasadåtgärd, B Fasad och del av utemiljö, C Lång skärm, D Vall, E Beläggning och F Förvärv).

A Fasadåtgärd

Förvalda förutsättningar utöver ovan beskrivna

Kalkylperiod/ekonomisk livslängd	20 år
Fasaddämpningen före åtgärd	27 dB

Den ekonomiska livslängden kan givetvis variera beroende på vilken typ av fasadåtgärd som utförs. Nya fönster och ombyggnad av fasad har i regel längre livslängd än tilläggsrutor och andra enkla åtgärder. Om den ekonomiska livslängden ändras måste även kalkylperioden ändras. Man måste vara medveten om att jämförbarheten mellan kalkyler försvåras om man använder olika livslängd.

Fasaden antas dämpa buller med 27 dB före åtgärden. Värdet har valts för att uppnå konsistens mellan värderingen av utomhus- och inomhusbullret enligt fastställda effektsamband. I första hand bör du således använda detta förvalda värde. Dock kan annat värde väljas om man har kunskap om det. Den angivna fasaddämpningen i VägBuse ska stämma överens med antaganden som görs vid bullerberäkningen.

Nödvändiga uppgifter

Bullernivån före åtgärd som frifältsvärde vid fasad ska anges liksom fasadreduktion efter åtgärd samt antal berörda personer. Det är lämpligast att välja ett schablonvärde för boendetäthet och inte dagens faktiska förhållanden eftersom kalkylperioden är relativt lång. Rekommendationen är att ange 2,7 boende/småhus och 1,9 personer boende/lägenhet i flerfamiljshus. Antal fönster som åtgärdas anges i kostnadstabellen. Fasaddämpningen efter åtgärd varierar från fall till fall beroende bl.a. på om det handlar om tilläggsruta eller fönsterbyte. Vägledning finns i fliken "Effekter av åtgärd". Eftersom syftet med åtgärden är att klara riktvärdet sätter man i normalfallet den reducering som krävs för detta och anger den kostnad som då uppstår.

Schablonkostnaden för ett fönsterbyte är 13600 kr medan kostnaden för en tilläggsruta kan antas vara 3600 kr (se fliken Kostnader och förutsättningar"). Dessa kostnader används om man inte har kunskap om de verkliga kostnaderna och länkas från fliken "Kostnader och förutsättningar" till beräkningsfliken. Om du vill ändra kostnaden så görs detta i fliken Kostnader och förutsättningar" eller skriva in den direkt i cellen (men då försvinner formeln som beräknar schablonkostnaden).

Det finns också möjlighet att ange kostnader för ljuddämpning av tilluft respektive för tilläggsisolering vägg. Exempel på sådana kostnader finns i fliken "Kostnader och förutsättningar".

Det finns även möjlighet att ange förändringar i underhållskostnad för nya fönster. Normalt antas dock inga sådana förändringar i uppkomma.

B Fasad och del av utemiljö.

Förvalda förutsättningar

För fasadåtgärd och del av utemiljö används följande:

Livslängd för fasadåtgärd	20 år
Livslängd för utemiljöåtgärd	30 år
Kalkylperiod	20 år
Fasaddämpningen före åtgärd	27 dB

Vid beräkningarna av Fasad och del av utemiljö anges livslängd till 20 år för fönsteråtgärden och 30 år för utemiljöåtgärden i normalfallet. Den huvudsakliga åtgärden antas vara fasadåtgärd och kalkylperiod sätts därför till 20 år och ett restvärde beräknas för utemiljöåtgärden. Beräkningarna delas upp så att nuvärdet beräknas var för sig för fasad och utemiljö (se fliken NuvFasadUtemiljö).

Nödvändiga uppgifter

Denna åtgärd är en kombinationsåtgärd och för delen fasadåtgärden är villkor och förutsättningar desamma som vid föregående åtgärd, "Fasadåtgärder".

Utemiljöåtgärden kan vara i form av t.ex. lokal skärm vid uteplats eller inglasning av uteplats eller balkong. Då detta endast sänker bullret vid uteplatsen eller balkongen ska du uppskatta hur stor del av bullernytan utomhus i procent som bör tillgodoräknas. Om den bullerskyddade delen av tomten t.ex. ligger i sydväst och övriga delar av tomten inte har så stort värde som vistelseyta bör procenttalet vara högt. Det motsatta gäller om stora delar av tomtens attraktiva del fortfarande är oskyddade för buller efter åtgärden. Om andelen inte fylls i beräknas inga bullernyttor utomhus. Exempel på kostnader att använda om kännedom om de faktiska kostnaderna inte finns kan hämtas i fliken "Kostnader och förutsättningar".

C Lång skärm

Förvalda förutsättningar

Kalkylperiod/ekonomisk livslängd	30 år
Livslängd för lång skärm	30 år

Denna beräkningsflik ska användas om lång skärm uppsätts. Beräkningen sker i fliken NuvLångSkärm och resultatet länkas till resultattabellen.

I VägBuse antas att bullernivån sänks lika mycket inomhus som sänkningen vid fasad om man bygger en skärm. Bakom bullerskrämar kan de dock hända att fasadisoleringen blir lägre än om skärmen inte fanns. Både skärmar och fasader dämpar högre frekvenser mer än låga. Skärmens dämpande förmåga blir därför mindre inomhus än utomhus. För att undvika en dubbelräkning av effekten kan en spektrumkorrektur göras enligt Nordiska beräkningsmodellen. När skärmverkan överstiger 20 dB kommer bullerspektret att ändras ca 3

dB/oktav. När skärmverkan är 5 dB eller lägre förändras inte spektret signifikant. Spektrumkorrektionen kan beräknas på följande sätt:

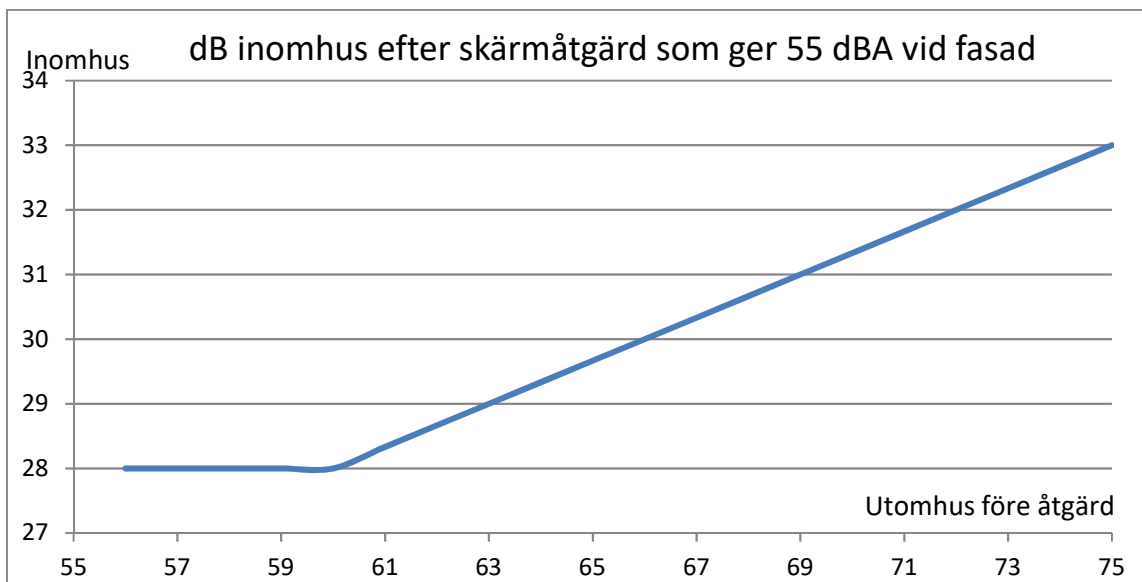
$$C_s = 0 \quad \geq -5 \text{ dB}$$

$$C_s = \frac{\Delta L_s +}{3} \quad -5 > \geq -20 \text{ dB}$$

$$C_s = -5 \quad < -20 \text{ dB}$$

Nödvändiga uppgifter

Bullernivån utomhus anges i excelfliken. Eftersom vi antar att fasadreduktionen är 27 dB innebär det att bullernivån inomhus sänks till 28 dBA om skärmen ger 55 dBA vid fasad. Men när vi gör en frekvensjustering enligt ovan blir inomhusnivån högre när man kommer över 60 dBA vid fasad före åtgärd och när den överstiger 65,5 dBA klaras inte längre riktvärdet på 30 dBA (se diagram nedan).



För att komma ner till 30 dB inomhus måste man komplettera med fasadåtgärder som minskar inomhusnivån med upp till 3 dB när utomhusnivån överstiger 67,5 dB före åtgärd. Det torde räcka med att justera fönster och sätta in tätningslist som uppskattningsvis minskar bullret med 3 dB.

Vad gäller antal berörda personer så är det är lämpligast att välja ett schablonvärde för boendetäthet och inte dagens faktiska förhållanden eftersom kalkylperioden är relativt lång. Rekommendationen är att ange 2,7 boende/småhus och 1,9 personer boende/lägenhet i flerfamiljshus.

Det finns även risk för att riktvärdet inte klaras inomhus om huset har flera våningar och skärmen endast skyddar de nedre. Ett sätt att hantera detta är att dela upp beräkningarna så att bottenvåningarna som skyddas av skärmen beräknas i fliken C Lång skärm och övervåningar som skyddas av fasadåtgärder beräknas i flik A Fasadåtgärder. Det innebär att man i praktiken räknar NNK för två hus där bottenvåningarna är det ena och övervåningarna är det andra och

summerar nyttorna och kostnaderna. Sammanvägda nettonuvärdeskvoter redovisas då i flik G ”Sammanvägd NNK”.

Om de förvalda kostnaderna i accepteras så fyller du i beräkningsfliken i längd och höjd för skärmen. I annat fall ändras kostnaderna till de som är aktuella.

D Vall

Förvalda förutsättningar

Kalkylperiod/ekonomisk livslängd	40 år
Livslängd för vall	40 år

Denna beräkningsflik används om bullervall anläggs. Beräkningen sker i fliken ”NuvVall” och resultatet länkas till resultattabellen.

Samma förhållanden som i fliken C Lång Skärm gäller för denna flik när det gäller att ta hänsyn till frekvenskorrektion och behov och beräkningar av fasadåtgärder.

Nödvändiga uppgifter

Bullernivån utomhus anges i excelfliken.

Kostnaden för att anlägga en vall kan variera kraftigt. En viktig faktor är huruvida man har tillgång till överskottsmassor. Om så inte är fallet kan transportkostnaderna bli betydande. Inga förvalda enhetskostnader finns därför men i fliken ”Kostnader och förutsättningar” finns exempel på kostnaden för att anlägga en bullervall som kan vara till hjälp.

Som för övriga åtgärdsflikar är det lämpligast att välja ett schablonvärde för boendetäthet och inte dagens faktiska förhållanden eftersom kalkylperioden är relativt lång. Rekommendationen är att ange 2,7 boende/småhus och 1,9 personer boende/lägenhet i flerfamiljshus.

E Beläggning

Denna beräkningsflik ska användas om en bullerdämpande beläggning läggs istället för standardbeläggningen ABS 16 mm.

Beräkningen sker i fliken NuvLågbullerbeläggning och resultatet länkas till resultattabellen.

Vi använder merkostnad då vanlig nödvändig beläggning har en ”grundkostnad” som alltid behövs.

Årlig merkostnad härrör från en VTIs-rapport⁵ som översiktligt gör det möjligt att beräkna merkostnaden över tid.

Nödvändiga uppgifter

I detta fall finns inga förvalda förutsättningar för kalkylperiod och ekonomisk livslängd, vilket beror på att det finns olika bullerdämpande beläggningar med olika livslängder. Dessa livslängder hämtar man från fliken ”Kostnader och förutsättningar” och skriver i vita cellen i

⁵ VTI rapport 843, 2015, Erfarenheter av bullerreducerande beläggningar”

tabellen "Förutsättningar". Observera att det är olika schabloner för livslängden för de olika bullerdämpande beläggningarna Dubbeldrän 11 mm, Enkeldrän 11 mm, Tät beläggning med mindre sten (ABT 11 mm) samt Tät beläggning med mindre sten (ABS 11 mm).

Bullernivån utomhus anges i excelfliken. Även den yta, uttryckt i kvadratmeter, som ska beläggas fylls i. Den årliga merkostnaden hämtas från fliken "Kostnader och förutsättningar". Man har här att välja på olika merkostnader för de olika bullerdämpande beläggningarna.

Även här bör man välja ett schablonvärde för boendetäthet och inte dagens faktiska förhållanden eftersom kalkylperioden är relativt lång. Rekommendationen är att ange 2,7 boende/småhus och 1,9 personer boende/lägenhet i flerfamiljshus.

E Förvärv

Förvalda förutsättningar

Kalkylperiod 60 år
Ekonomiska livslängden 60 år

Förvärv innebär att det aktuella bullerproblemet löses permanent. Därför kan den ekonomiska livslängden anses vara oändligt lång. I kalkylen räknar vi dock med en livslängd på 60 år.

Nödvändiga uppgifter

Bullernivåer utomhus före åtgärd ska anges liksom antal berörda personer samt kostnader för förvärv, rivning samt ytterligare eventuella kostnader.

F Sammanvägd NNK

Fliken är ett hjälpmedel som summerar nyttor och kostnader när man beräknar kombinationsåtgärder i flikarna A Fasadåtgärder och C LångSkärm, D Vall respektive E Beläggning. Inga uppgifter behöver fyllas i utan NNK beräknas genom att hämta resultat från de andra flikarna.

Övriga flikar

Kostnader och förutsättningar

I fliken har schablonkostnader för olika typer av åtgärder lagts in. Kostnaderna bygger på uppgifter från leverantörer och utförarnas erfarenheter. Alla övriga flikar som använder schablonkostnader är länkade till kostnaderna som anges i denna flik. Vartefter erfarenheter och kunskaper om olika åtgärders kostnader ökar kan det finnas skäl att uppdatera schablonkostnaderna. Detta kan göras enligt följande instruktion.

Anläggningskostnaden för fasad- respektive bullskärmsåtgärder ändras i kolumn E och till den läggs en byggherrekostnad som ett procentpåslag som anges i kolumn F.

Anläggningskostnaden i aktuell version är förvald till 2017 års prisnivå men kan ändras i kolumn G om anläggningskostnaden anges i annan prisnivå. Eftersom nyttorna är beräknade för 2017 års prisnivå måste även kostnaderna anges i denna prisnivå. SCB:s producentprisindex har använts för prisjusteringen. Indexen för 2011 till 2017 har lagts in i

den rosa rutan H2;I10. För att uppdatera schablonkostnaderna kan således följande ändringar göras:

- **Anläggningskostnaden** – ändra i kolumn E
- **Byggherrekostnaden** – ändra i kolumn F
- **Prisindex** – ändra i kolumn G. Om det är lämpligt att använda annat prisindex än byggindex ändras indexen i kolumn I.

Effekter av fasadåtgärder

Denna flik är ett hjälpmedel för att bedöma vilka fasadåtgärder som krävs för att nå den avsedda effekten. Det finns inga länknings från denna flik.

Bullervärdering

Trafikverket använder sig av en bullervärdering som fastslagits inom ASEK 7.0. Grundkomponenten i bullervärderingen är hämtad utifrån hedoniska priser, det vill säga antagandet att en fastighets marknadsvärde sänks med ökade bullernivåer. Till det läggs kostnader för sjukvård och produktionsbortfall på grund av sjukdomar som har kvantifierade samband med trafikbuller (ökade riskfaktorer). Det gäller främst hjärt- och kärlsjukdomar och högt blodtryck som orsakats av långvarig, stressgenererande bullerexponering.

I enlighet med senaste ASEK-rekommendationer sker i VägBuse en real prisuppräknings av bullernytan med 1,5 % årligen.

De bullervärden som används visas i tabellen nedan.

Kalkylvärden för vägbuller, Utomhus samt Inomhus, inkl. hälsoeffekter, prisnivå 2017

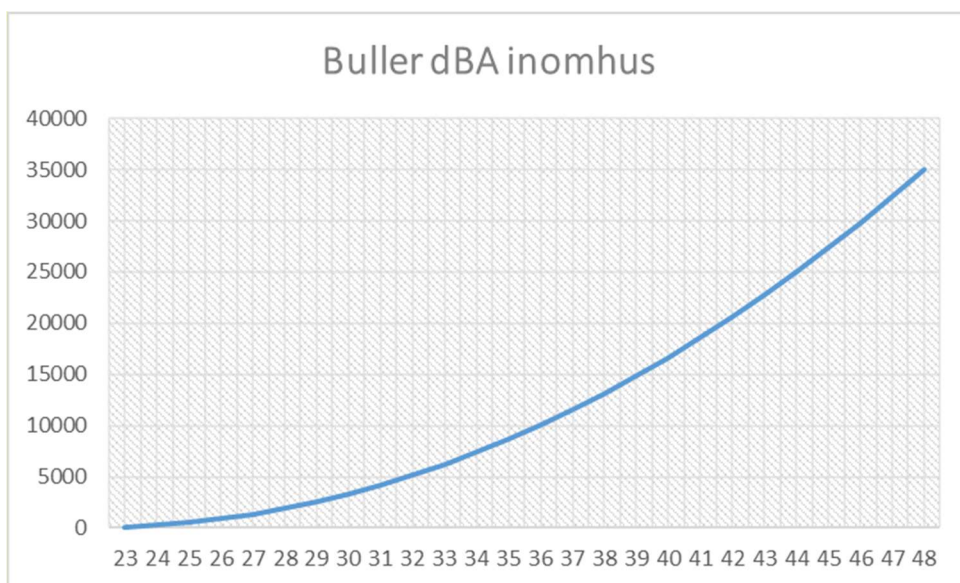
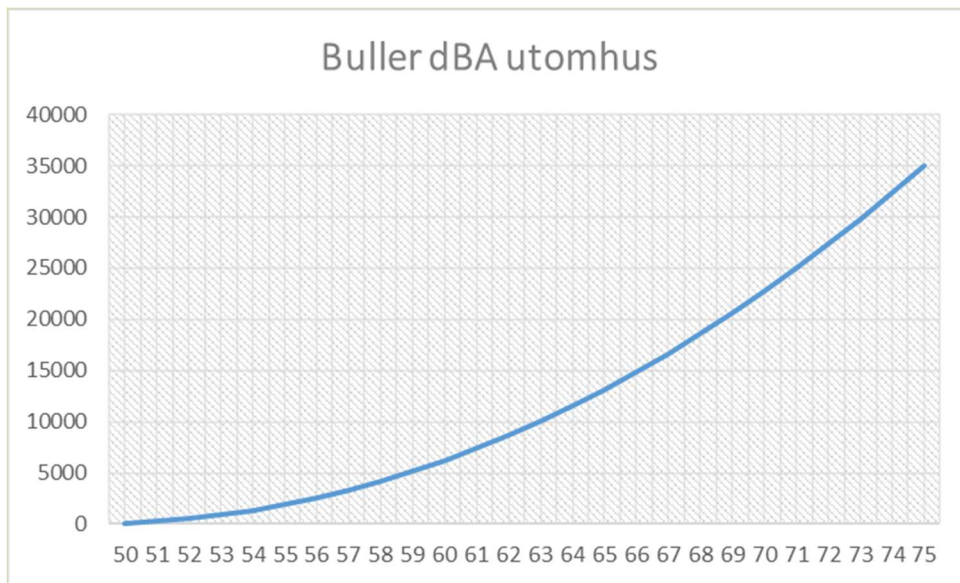
Utomhus		
LAEq 24 h Ute (dB)	Värde	kr/utsatt år
49		0
50		84
51		263
52		535
53		902
54		1363
55		1918
56		2567
57		3310
58		4185
59		5146
60		6217
61		7389
62		8670
63		10060
64		11552
65		13144
66		14847
67		16658
68		18578
69		20601
70		22743
71		24986
72		27338
73		29799
74		32369
75		35056

Inomhus	
LAEq 24h Inne (dB)	Värde kr/utsatt år
22	0
23	84
24	263
25	535
26	902
27	1363
28	1918
29	2567
30	3310
31	4185
32	5146
33	6217
34	7389
35	8670
36	10060
37	11552
38	13144
39	14847
40	16658
41	18578
42	20601
43	22743
44	24986
45	27338
46	29799
47	32369
48	35056

Programmet medger att decibeltalet anges med decimaler. Det görs då en linjär interpolation mellan de två heltalsvärdena. Ange inte decibeltal mindre än 50 eller större än 75.

Bullervärderingen avser frifältsvärden.

Diagrammet nedan är en grafisk presentation av värdena i tabellen.



Flikarna NuvXXXX

För var och en av flikarna där åtgärder anges finns en flik som beräknar den diskonterade nyttan och kostnaden för varje år under kalkylperioden och summerar den till ett nuvärde. I de fall kalkylen gäller åtgärder med olika livslängd beräknas och diskonteras reinvesteringarkostnaden och/eller restvärdet i förekommande fall. I kalkylarket kan man se när i tiden de faller ut.

Beräkningar

I programmet värderas bullernivåer före respektive efter den tänkta åtgärden enligt den värderingsfunktion som beskrivs ovan. Den skillnad som uppkommer kallar vi här *bullernytta*.

Investeringskostnad är kostnaden för att initialt genomföra åtgärden. I kalkylen uppkommer denna kostnad år 0.

För att kunna summera och jämföra effekter som inträffar under kalkylperioden räknas nytta och kostnader om till så kallade nuvärden och uttrycks för ett gemensamt diskonteringsår (i denna kalkyl år 0). Principen är att nytta som infaller i framtiden inte värderas lika högt som den nytta man omedelbart kan tillgodogöra sig. Detta tar vi hänsyn till genom att använda en positiv diskonteringsränta. Eftersom nytta och kostnader uttrycks i fasta priser är diskonteringsräntan lika med den reala räntan.

Bullernytta under ett visst år beräknas och diskonteras till ett nuvärde på följande sätt:

$$B = \frac{B_{\tau}}{(1+r)^{\tau}}$$

där B = nuvärde av bullernytta (diskonteringsåret)

r = diskonteringsränta

B_{τ} = bullernytta år τ (värderad "bullerkostnad" före åtgärd – värderad "bullerkostnad" efter åtgärd)

På samma sätt diskonteras eventuella underhållskostnader och reinvesteringar och restvärden.

Antagandet att värderingen av bullernytta ökar över tiden (se ovan under rubriken Förutsättningar) innebär att vi ska skriva upp nuvärdet med värderingsökningen. Formeln ovan måste därför multipliceras med termen $(1+s)^{\tau}$ där s = årlig uppräknings av bullervärderingen.

Vid kombinationsåtgärder kan en av åtgärderna ha en längre livslängd än kalkylperioden och då uppstår ett restvärde. Restvärdet diskonteras och läggs till vid kalkylperiodens sista år. Restvärdena bestäms genom s.k. rak avskrivning, d.v.s. man antar att värdet av investeringen minskar likformigt över hela perioden. Restvärdet beräknas på följande sätt:

$$RV = \frac{K * (ll - n)}{ll}$$

Där RV = Restvärdet

K = åtgärdens investeringskostnad

ll = åtgärdens livslängd

n = kalkylperiodens längd

Ett exempel: Om åtgärd 1 kostar 50 miljoner och har en livslängd på 25 år och åtgärd 2 kostar 35 miljoner och har en livslängd på 20 år så väljer man kalkylperioden 20 år. För åtgärd 1 lägger man till ett restvärde som är lik med 50 miljoner * (25-20)/25 = 50 miljoner * 0,2 = 10 miljoner år 20. Restvärdet är inte en årlig kostnad eller nytta – restvärdet är ett engångsbelopp som visar värdet av de tillgångar som återstår vid kalkylperiodens slut. Restvärdet diskonteras till kalkylperiodens slutår.

Den summerade nytta för hela kalkylperioden kan då uttryckas med följande sätt:

$$N = \sum_{\tau=1}^n \frac{B_{\tau}}{(1+r)^{\tau}} * (1+s)^{\tau} - \sum_{\tau=1}^n \frac{U_{\tau}}{(1+r)^{\tau}} + \frac{(l-n)}{l} * I * \frac{1}{(1+r)^{\tau}} + K * \frac{(ll-n)}{ll} * \frac{1}{(1+r)^{\tau}}$$

Den summerade nyttan under hela kalkylperioden: där

B_{τ}	= Bullernytta år τ
N	= Den totala nyttans nuvärde
n	= kalkylperiodens längd
U	= Underhållskostnad år τ
l	= Huvudåtgärdens fysiska livslängd
ll	= Kompletteringsåtgärdens livslängd
I	= Investeringskostnad huvudåtgärd
K	= Investeringskostnad kompletteringsåtgärd
s	= Årlig uppräknings av bullervärderingen

Den näst sista termen avser restvärdet och den sista restvärdet.

Beräkning av det så kallade nettonuvärdet: $N - I$

Beräkning av den så kallade nettonuvärdeskvoten, NNK

$$NNK = \frac{(N - I)}{I + DoUkostnad}$$

I undantagsfall kan det finnas motiv till att ändra förvalda förutsättningar och beräkningssätt som är standard i VägBuse. Innan man gör sådana förändringar måste man noga tänka igenom konsekvenserna av förändringarna. Går man från de krav som ställs i ASEK innebär det att Trafikverket inte godkänner resultaten som ett fullvärdigt beslutsunderlag. Att förändra förutsättningar och beräkningssätt kan dock vara motiverat om man exempelvis vill göra känslighetsanalyser för att se hur olika faktorer påverkar resultaten.

Ett sådant fall kan vara reinvesteringskostnaden. Den antas vara lika stor som den ursprungliga kostnaden för åtgärden men den diskonteras till det år den sker och blir därför lägre i kalkylen. Om kostnaden för reinvesteringen inte kommer att vara lika stor som den ursprungliga kan en justering göras i flikarna som beräknar nuvärdet. Det torde i första hand gälla flikarna NuvLångSkärmochFasad och NuvVallochFasad. Ändringarna kan göras i kolumn F för de år där ett värde finns. Den nya kostnaden ska anges i 2017-års prisnivå.

Det är möjligt att i ändra flikarna som beräknar nuvärdet så att beräkningen sker för ett annat öppningsår. I kolumnen som beräknar nyttan justerar man potensen som anger år med skillnaden mellan öppningsår och diskonteringsår. Om en sådan justering görs måste man vara medveten om att resultatet inte är jämförbart med kalkyler som följer ASEK:s rekommendationer.

Eftersom byggtiden antas vara ett år sker ingen diskontering av kostnaden. Om byggtiden är längre än ett år underskattas därför kostnaden något. Kostnaderna kan då justeras med index enligt tabellen nedan.

Byggtid år ⁶	Index
1	100
2	101,75
3	103,53

På kostnadssidan förutsätts i kalkylen att alla kostnader betalas via skattsedeln. Finansiering via skattsedeln innebär att det uppstår effektivitetsförluster i ekonomin och därför korrigeras dessa kostnader med en skattefaktor. Om privatpersoner eller företag är tänkta att stå för en viss del av kostnaden för åtgärden ska denna del inte belastas med skattefaktorn. Du kan ta hänsyn till privat finansiering genom att korrigera investeringskostnaden (i cellen för ”byggkostnad”) genom att dividera den del av kostnaden som privatfinansieras med 1,2439 och addera detta till den del som finansieras med offentliga medel.

Exempel:

En fönsteråtgärd ska finansieras till hälften med privata medel. Kostnaden är 3300 kr per fönster (exkl. moms). Skriv då kostnaden per fönster som 2 976 kr ($0,5 \cdot 3300 + 0,5 \cdot 3300 / 1,2439$).

Om hela kostnaden privatfinansieras kan skattefaktorn i tabellen som anger förutsättningar sättas till 1.

Resultatet i fältet ”Investeringskostnader exkl. skattefaktor” kommer då att ge en korrekt beräkning i fältet ”Investeringskostnader inkl. skattefaktor. Motsvarande korrigering bör göras av underhållskostnaden om en del av kostnaden för detta finansieras med privata medel.

⁶ Om byggtiden är två år antas kostnaderna fördelas lika på de två åren. Om byggtiden är tre år antas kostnaderna fördelas med 25 % år 1 och 3 och 50 % år 2.