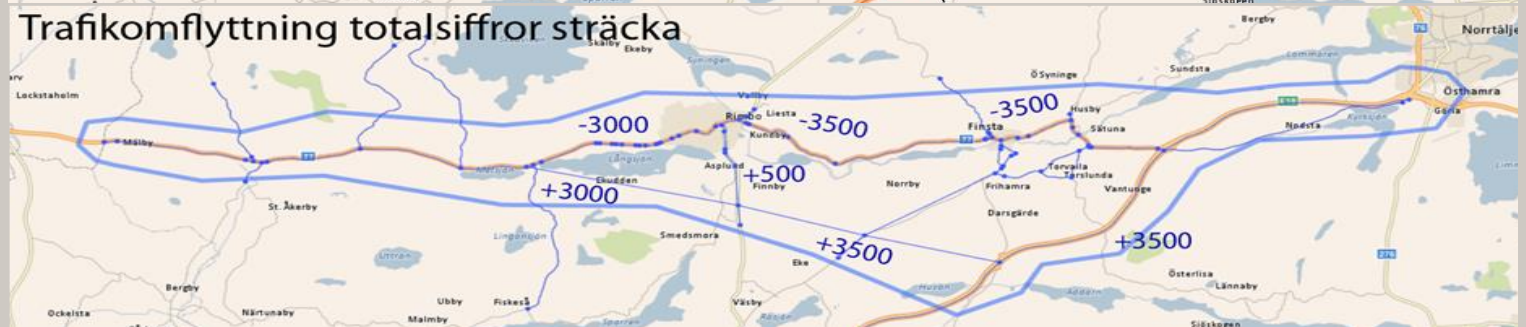
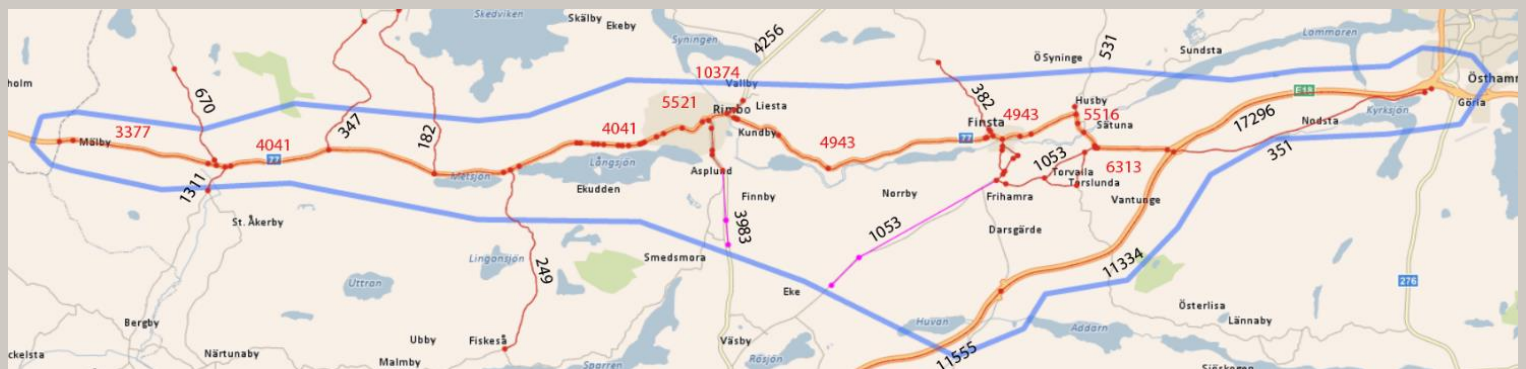


RAPPORT

BEVA – BullerEffektberäkningar vid VägAnalyser

Version 2024.1

Användarhandledning



Trafikverket

Postadress: Röda vägen 1, 781 89 Borlänge

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: BEVA – Buller Effektberäkningar vid VägAnalyser, Användarhandledning

Författare: Kjell Strömmer, PLkvh Konsult, uppdatering Stefan Grudemo, PLee

Dokumentdatum: 2024-02-20

Version: 2024.1

Kontaktperson: Stefan Grudemo, PLee om samhällsekonomi

: Lars Dahlbom, PLkvh om bullerberäkningar

Innehåll

1	Inledning.....	4
2	Områden för användning.....	4
2.1	Bullereffekter vid vägobjektanalyser	5
3	BEVA i överblick.....	5
4	Indata_Resultat, delen indata.....	6
4.1	Gemensamt för alla celler	6
4.2	Objektets allmänna beräkningsförutsättningar.....	6
4.3	Jämförelsevagnätet och utredningsvagnätet	7
5	Indata_Resultat, delen bullereffekttillstånd.....	10
5.1.	Basåret, högra delen av bladet, före/efter åtgärd	10
5.2	Sammanställningar, nederst på bladet	10
6	Öppn_år, Progn_1, Progn_2 och Slutår	11
7	Använda modeller	12
7.1	Samhällsekonomisk bullerkostnad.....	12
7.2	Utbredningsmodell.....	13
8	Trafikutvecklingstal.....	13
9	Kartor.....	14
10	Beräkningsexempel.....	15
10.1	Indata. Objektets allmänna beräkningsförutsättningar.....	15
10.2	Resultat – Bullereffekttillstånd. Basåret	17
10.3	Resultat – Sammanställningar.....	18
10.4	Bladet för öppningsår (Öppn_år)	18
10.5	Bladet för prognosår 1 (Progn_1)	19
10.6	Bladet för prognosår 2 (Progn_2)	19
10.7	Bladet för slutår (Slutår).....	20

1 Inledning

Denna handledning avser vara ett stöd för när och hur man använder och utnyttjar verktyget BEVA – BullerEffekter vid VägAnalyser. BEVA avser främst vara ett komplement till EVA-systemet (Effekter vid VägAnalyser) som saknar bullereffekter, men som behövs när exponering av trafikbuller har betydelse. Effekterna omfattar samhällsekonomiska kostnader av buller samt antal exponerade över bullernivåer i boendemiljöer som är kopplade till transportpolitiska mål. BEVA utgör härmed underlag även vid Samlad Effekt Bedömning (SEB).

Användarhandledningen och verktyget förutsätter att man redan har allmän kunskap om programmet Excel. Verktyget innehåller korta förklaringar kopplade till ingående celler. Denna handledning innehåller dessa förklaringar med kompletterande kommentarer.

Användarhandledningen beskriver användningsområden, BEVA i överblick, indata att fylla i och beräkningsresultat/utdata samt data och funktioner som beräkningarna grundar sig på. Handledningen avslutas med ett beräkningsexempel som demonstrerar användningen av verktyget (kapitel 8).

2 Områden för användning

Områden för användning är enligt ruta i verktyget:

Denna kalkylbok beräknar bullereffekter av vägobjekt med schabloniserade landsbygds- och tätortsmiljöer. Denna grova beskrivning av miljön kan medföra fel i det enskilda fallet större än en faktor 1,5. När bättre noggrannhet behövs bör annat stöd användas.

Kommentarer: I grunden beräknar BEVA bullertillstånden ljudutbredning, antal utsatta och samhällsekonomiska kostnader för boendemiljöer längs väglänkar i ett jämförelsevägnät (befintligt läge, utan åtgärdsobjekt) och i ett utredningsvägnät (ett planerat läge inklusive åtgärdsobjekt). Vägnäten ska avgränsas så att alla förändringar i vägar, regleringar och trafik kommer med och som berör boende. Bullertillstånd och effekter beräknas för:

- Vägsträckningar med omkringliggande boendemiljöer och topografier
- Beläggningar och fordonsemissionsegenskaper medelst korrektion
- Trafikmängder och trafiksammanställningar
- Hastighetsbegränsningar med och utan ATK
- Skärmar eller vallar.

BEVA kan således användas för att utreda bullereffekter av olika åtgärder också var för sig, t.ex. om beläggningar samt om fordons-, trafik- och hastighetsregleringar.

För skärmar och vallar ger noggrannare bullerberäkningar i kombination med samhällsekonomiska kostnadsberäkningar enligt VägBuse, betydligt säkrare resultat. Fasadåtgärder för minskat buller inomhus ingår inte, men kan beräknas med VägBuse.

Beräkningarna av effekttillstånden är ungefärliga varför de passar bäst vid översiktliga tillstånds- och åtgärdsanalyser i tidiga planeringsskeden såsom vid vägobjektanalyser. Vid

enskilda bullerärenden samt vid slutgiltig utformning av bullerminskande åtgärder, bör en noggrannare metod för beräkning av ljudnivåer användas, t.ex. Nord2000.

2.1 Bullereffekter vid vägobjektanalyser

BEVA är utvecklad för att kunna beräkna bullereffekter av en investerings- eller ombyggnadsåtgärd i vägnätet.

Verktyget är ett komplement till effektberäkningar med hjälp av EVA-systemet och verktygets resultat kan föras in och utnyttjas vidare i EVA-systemet.

2.1.1 När BEVA bör användas

BEVA bör användas när det finns befintliga eller nya länkar med bostadsbebyggelse omkring och när transportsystemets bullerpåverkande enskilda komponenter tillkommer eller förändras med $\geq 20\%$ längs sådana länkar. Bullerpåverkande komponenter är trafikflöden, hastigheter, fartkameror, beläggningstyp samt bullerskärmar och vallar.

2.1.2 Hantering av bullerminskande åtgärder

BEVA kan direkt hantera flera åtgärdstyper som minskar bullret, såsom skärmar, vallar, mer ljuddämpande beläggning, nedsatt hastighet, fartkameror och förbud mot tung trafik. Nyttor av sådana bulleråtgärder beräknas med BEVA och tas med vid efterföljande korrektion av EVA-kalkylen. Kostnader för bulleråtgärderna ska tas med i EVA-kalkylen.

Mer ljuddämpande fasader kan inte direkt hanteras, eftersom BEVA endast behandlar normalt förekommande fasader utan särskild ljudisolering. Om fasadåtgärder ingår i vägobjektet kan nyttan uppskattas till dubbelt upp mot kostnader för fasadåtgärderna. Denna nytta läggs till EVA-kalkylen. Kostnader för fasadåtgärder ska tas med i EVA-kalkylen.

3 BEVA i överblick

BEVA är ett Excelbaserat verktyg i form av en kalkylbok som innehåller åtta blad där bladet:

- **Indata_Resultat** är till för indata och visar resultat genom att beräkna effekttillstånd för basåret och sammanställa effekttillstånd för öppningsår, prognosår 1, prognosår 2, respektive slutår samt genom att beräkna effekter och samhällsekonomisk bullernytta för åtgärder under kalkylperioden.
- **Öppn_år, Progn_1, Progn_2** respektive **Slutår** beräknar i detalj effekttillstånd vid respektive öppningsår, prognosår 1, prognosår 2 och slutår. Resultaten från de fyra åren sammanställs i bladet Indata_Resultat.
- **Använda modeller** beskriver funktioner och data som utgör underlag för beräkningarna.
- **Trafikutvecklingstal** visar tabeller över aktuella trafikutvecklingstal för olika län eller i vissa fall andra områden.
- **Kartor** är ett blad där man kan redovisa kartor med hus som är inkluderade i beräkningarna.

Användare av BEVA behöver normalt sett bara nyttja bladet **Indata_Resultat**. Här fyller man på indata och ser sammanställda resultat för vidare användning enskilt eller i EVA-systemet och samlad effektbedömning (SEB). Resultat för basåret visas för varje vägdel.

Bladen **Öppn_år**, **Progn_1**, **Progn_2** och **Slutår** kan vara intressanta när man i detalj vill se effekttillstånden och deras utveckling i tiden samt ingående vägdelar separat.

Bladet **Använda modeller** innehåller samhällsekonomiska värderingar samt ett antal funktioner för bullerdämpning beroende på avstånd från vägen samt topografi.

Bullerdämpningen kan vara intressant för den som vill veta mer om bullrets utbredning.

4 Indata_Resultat, delen indata

4.1 Gemensamt för alla celler

Enligt ruta i verktyget:

Celler med röd trekant innehåller förklaringar som kommer fram när markören ställs på cellen.
Vita celler är plats för indata.
Blåa data är förslag på indata som går att ändra.
 Gula celler innehåller data som information.
 Rosenröda celler visar utdata (bullereffekter).

Kommentarer: Data i gula celler är härledda och kan inte ändras (skyddade).

4.2 Objektets allmänna beräkningsförutsättningar

Objektets allmänna beräkningsförutsättningar fylls in i verktygets första tabell. Gröna data är enligt gällande version av ASEK.

Objektuppgifter, Region, Län, VägNr, ObjektNr, Objekt, Alternativ, Datum									
Objektets användningstid		Utv index	Basår	Progn 1	Progn 2	Öppn år	Slutår	Ekonomidata	
Öppningsår (fyll i)	kalkyl-period (år)		2019	2045	2065	2028	2088	Kalkylränta	3,5%
		Trafikutvecklingstal lb	1	1,28	1,12	1,10	1,12	Värdeökn buller	1,15%
		Trafikutvecklingstal pb	1	1,33	1,59	1,11	1,59		
2028	60	Utsläpp	1	0,87	0,77	0,96	0,77	Diskonteringsår	2028
		Utsatta	1	1,00	1,00	1,00	1,00	Penningnivå	2019

Objektuppgifter: Kommentar: Fyll i objektuppgifter unika för aktuell beräkning och med koppling till motsvarande EVA- kalkyl i förekommande fall.

Objektets användningstid, Kalkylperiod: Ange åtgärdens ekonomiska livslängd enligt ASEK, vanligtvis 60 år.

Observera att åtgärdens funktion ska normalt sett upprätthållas under livslängden, tex att riktvärdet utomhus ska underskridas för ny väg under 60 år, dvs. ingen utsatt ≥ 55 dBA.

Öppningsår, Basår, Progn 1 och Progn 2: Kommentar: Ändra till andra årtal om inte föreslagna årtal (i grönt) ska användas.

Trafikutvecklingstal för trafik lb och pb för Progn 1 och Progn 2: Här anges trafikens trafikutvecklingstal (förändringsfaktor) för lastbilar (lb) och personbilar (pb) jämfört med basåret. Trafikutvecklingstalstalen bör vara desamma som för EVA:

Aktuella trafikutvecklingstal finns att hämta i fliken "Trafikutvecklingstal".

Har man detaljkunskap om andra trafikutvecklingstal kan dessa användas.

Trafikutvecklingsstalen är generella och beaktar inte skillnader inom ett län eller i vissa fall annan indelning. De ska vara utgångspunkt när en framtida trafik uppskattas i ett enskilt fall. Det är således viktigt att bedöma huruvida det finns anledning att göra avsteg från aktuellt utvecklingstal. Det kan t.ex. finnas anledning att tro att utvecklingstalet kan vara högre än det aktuella nära eller i en expansiv tätort. Det motsatta kan vara fallet i en ren glesbygd.

Utvecklingstal för Utsläpp: Bulleremissionerna från fordonsflottan förväntas minska med 0,5 % per år fram till prognosår 2. Därefter antas ingen minskning. Det påverkar alla bullernivåer i motsvarande grad. Kommentar: Minskningen utgår från skärpta gränsvärden framöver för nya fordon och hur fort fordonsflottan byts ut.

Utvecklingstal för Utsatta: Här anges utvecklingstal (förändringsfaktor) för antal utsatta jämfört med basåret.

Slutår: Utvecklingstalen antas vara desamma efter prognosår 2.

Årtal och ekonomidata: Kommentar: Föreslagna värden (i **grönt**) är enligt gällande ASEK och ska normalt användas.

4.3 Jämförelsevagnätet och utredningsvagnätet

Data om bullerkorrektion för vägyta, trafik, bullerutsatta, topografiska miljöer och markens bullerdämpning fylls i för varje vägdell/änk för jämförelsevagnätet och utredningsvagnätet.

Observera att alla vägdelar där trafiken förändras pga. byggnadsobjektet och längs vilka boende finns, ska vara med i såväl jämförelsevagnätet som utredningsvagnätet.

Jämförelsevagnätet		Basåret 2019				Bullerutsatta, belägenhet i förhållande till väg och topografiska miljöer										
Vägdell	Yta korr dBA	Trafikuppgifter				Bullerutsatta, läge o antal			Höjd 1-2 vån jmf alla v	Andel utsatta i olika topografiska miljöer %						Mark % Dämpande andel
		ÅDT fordon	Lastbilsandel %	varav % med	Hastighet km/t	Närgräns m	Bortre gräns m	Antal utsatta		Bank >2 m	Bank <2m	Skärning <2 m	Skärning >2 m	Skärm Vall	Rest. andel	
1	10000		5%	50%	50	20	200	1000	80%	10%	50%	30%	5%	5%	0%	90%
2	9000		5%	50%	50	20	200	1000	80%	10%	50%	30%	5%	5%	0%	90%
3				50%					80%	10%	50%	30%	5%	5%	0%	90%
4				50%					80%	10%	50%	30%	5%	5%	0%	90%
5				50%					80%	10%	50%	30%	5%	5%	0%	90%

Utredningsvagnätet		Basåret 2019				Bullerutsatta, belägenhet i förhållande till väg och topografiska miljöer										
Vägdell	Yta korr dBA	Trafikuppgifter				Bullerutsatta, läge o antal			höjd % 1-2 vån jmf alla v	Andel utsatta i olika topografiska miljöer %						Mark % Dämpande andel
		ÅDT fordon	Lastbilsandel %	varav % med	Hastighet	Närgräns m	Bortre gräns m	Antal utsatta		Bank >2 m	Bank <2m	Skärning <2 m	Skärning >2 m	Skärm Vall	Rest. andel	
1	8000		5%	50%	50	20	200	1000	80%	10%	50%	30%	5%	5%	0%	90%
2	8000		5%	50%	70	20	300	100	80%	10%	50%	30%	5%	5%	0%	90%
3				50%					80%	10%	50%	30%	5%	5%	0%	90%
4				50%					80%	10%	50%	30%	5%	5%	0%	90%
5				50%					80%	10%	50%	30%	5%	5%	0%	90%

4.3.1 Vägdell

Endast vägdelar längs vilka boende utsatta för buller finns, behöver tas med. Överflödiga rader för vägdelar kan döljas och dolda rader kan tas fram. Det finns möjlighet till 58 delar. Högerklicka aktuella rader (längst till vänster) och välj kommando "Dölj" eller "Ta fram".

4.3.2 Yta Korr dBA

Beläggningstyp påverkar bullernivån och här kan en korrektion enligt VägBUSE göras:

- Standardbeläggning ABS 16 mm (referens) 0 dBA

- Dubbeldrän 11 mm - 5 dBA
- Enkeldrän 11 mm - 3 dBA
- Tät beläggning med mindre sten (ABT 11 mm) - 2 dBA
- Stenrik beläggning med mindre sten (ABS 11 mm) - 1 dBA

4.3.3 Trafikuppgifter

Trafikuppgifter ska vara desamma som för EVA- kalkylen när BEVA ska komplettera EVA. Annars kan trafikuppgifter hämtas från [Vägtrafikflödeskartan \(trafikverket.se\)](https://trafikverket.se).

ÅDT fordon: ÅDT, dvs ÅrsmedelDygnstrafiken, avser fordonsflöde i medeltal per dygn under basåret.

Lastbilsandel: Egentligen avses här andel tunga fordon. Till exempel ingår även bussar.

varav med släp: Av lastbilarna (eg. tunga fordon) är en andel särskilt stora och bullriga och bör därför särskiljas. Om inte bättre uppskattning kan göras kan andelen 50 % användas.

Hastighet km/t: Använd skyltad hastighet längs sträckor utan hastighetsåtgärder. Vid ATK minska hastigheten med 3 km/h. Vid förändrad skyltning ändra hastigheten med 30% av den förändrade skyltningen. Exempelvis innebär skyltning från 50 km/t till 40 km/t att hastigheten ska minska med 3 km/t dvs ange 47 km/t i stället för 50 km/t.

4.3.4 Läge och antal

Här anges var människor bor längs vägdelen och antal. Kartor med hus som är inkluderade i beräkningarna redovisas på sista fliken/bladet i verket.

Kommentar 1. Vid olika boendelägen på höger respektive vänster sida om vägen specificeras dessa var för sig. De registreras på var sin rad där båda har samma bullerkälla, dvs Trafikuppgifter. Vid samma lägen från vägen räcker en rad med totalt antal utsatta.

Kommentar 2: Verket räknar med konstant befolkningstäthet mellan angivna gränser. Vid stora avvikelser i täthet bör avståndet mellan gränserna delas upp i delavstånd med respektive antal boende. Varje delning innebär ytterligare en Närgräns, Bortre gräns och Antal utsatta. De registreras på en tillkommande rad som ska ha samma Trafikuppgifter.

Närgräns m: Närgränsen definieras som avståndet i m mellan vägens mitt och närmaste utsatta eller husfasad med konstant befolkningstäthet.

Bortre gräns m: Bortre gräns definieras som avståndet i m mellan vägens mitt och längst bort utsatta eller husfasad med konstant befolkningstäthet.

Kommentar: Boende långt från vägen har liten betydelse för effekterna, särskilt för samhällsekonomiska kostnader, vilket beror på låga bullernivåer och därmed låga samhällsekonomiska värderingar. Boende mer än 300 m från vägen kan i många fall försummas. Endast vid trafikmängder över 10 000 fordon/dygn med hastigheter över 90 km/t bör dock hänsyn tas till boende på mer än 300 m avstånd.

Antal utsatta: Ange här hur många människor som uppskattas vara utsatta i området. Räkna med 2,7 personer/villa och 1,9 personer/lägenhet (enligt SCB för år 2020).

4.3.5 Höjd

Bullernivån ökar i många fall med ökad höjd över marken. De utsatta bör därför fördelas på olika höjder.

1 vån– 2 jmf alla: Här anges den andel av alla som vistas på första och andra våningen. Om ingen andel anges betyder det att alla vistas på våning 3 eller högre upp.

4.3.6 Andel utsatta i olika topografiska miljöer %

Här anges andel utsatta i % i upp till 5 olika miljöer. Miljöerna gäller när byggnader inte avsevärt skärmar av bakomliggande boende, när byggnader utgör ≤ 50 % av bebyggelsens totala längd. Vid skärmande bebyggelse, > 50 %, kan antal boende begränsas till bebyggelsens fasad mot vägen. Närgräns och bortre gräns anges i så fall till avståndet mellan vägmitt och bebyggelsens fasad mot vägen.

Bank $> 2\text{m}$: Väg på bro eller hög bank $> 2\text{m}$ över omgivande mark. Det medför obetydlig dämpning av mark på längre avstånd. Mycket nära vägen och nära mark kan bullret dämpas av vägen.

Bank $< 2\text{m}$: Väg på låg bank 0-2 m över omgivande mark. Närheten till omgivande mark innebär att bullret kan minska något på längre anstånd.

Skärning $< 2\text{m}$: Väg i skärning ned till 2 m under omgivande mark. Skärningen hindrar bullrets spridning väsentligt.

Skärning $> 2\text{m}$: Väg i skärning mer än 2 m under omgivande mark. Skärningen hindrar bullrets spridning i hög grad.

Skärm Vall: Väg med bullerskärm eller vall. Närmast avskärmningen och nära marken dämpas bullret i mycket hög grad. Högre upp och på längre avstånd avtar den extra dämpningen till stor del.

Rest. andel: Resterande andel utsatta, ska vara 0 %. Kontroll att angivna andel utsatta för de 5 topografiska miljöerna utgör 100%. Beräknas av verktyget.

Kommentar: För Rest. Andel görs inga beräkningar av bullereffektillstånd förutom Emission.

4.3.7 Mark %

Markens dämpande egenskaper betyder mycket för bullernivån främst nära marken. Marken är därför uppdelade på två skilda typer, dämpande som är mest förekommande, samt (nära) odämpande.

Dämpande andel: All mark, utom plana ytor av asfalt, betong eller vatten räknas som dämpande. Dämpande mark dämpar bullret väsentligt nära marken på både korta och långa avstånd.

5 Indata_Resultat, delen bullereffekttillstånd

Bladet Indata_Resultat innehåller resultat om bullereffekttillstånd för basåret i detalj för varje vägdel och för övriga beräknade år i sammanställningar över alla ingående vägdelar.

5.1. Basåret, högra delen av bladet, före/efter åtgärd

I dolda kolumner, (V – AH), innan effekttillstånden, beräknas för varje väglänk (rad) emissioner, utbredning, antal utsatta och samhällsekonomiska kostnader för buller. Värdena för väglänkarna summeras och summorna överförs till Sammanställningar, nederst på bladet.

Beräkningarna görs för Jämförelsevagnätet (före åtgärd) och för Utredningsvagnätet (efter åtgärd). Så här ser resultattabellen ut för respektive vagnät:

Bullereffekttillstånd Basåret							
Emission dBA	Utbredning från VM (m)			Antal utsatta			Samh kostn kkr/år
	LAeq = 45	LAeq = 55	LAeq = 65 dBA	LAeq ≥ 45	LAeq ≥ 55	LAeq ≥ 65	
67,9	351	63	13	895	240	0	2966
67,4	324	59	12	877	215	0	2633
0,0	0	0	0	0	0	0	0
0,0	0	0	0	0	0	0	0
0,0	0	0	0	0	0	0	0
Summa				1772	455	0	5599

Bullereffekttillstånd Basåret							
Emission dBA	Utbredning från VM (m)			Antal utsatta			Samh kostn kkr/år
	LAeq = 45	LAeq = 55	LAeq = 65 dBA	LAeq ≥ 45	LAeq ≥ 55	LAeq ≥ 65	
66,9	296	54	11	830	188	0	2299
70,3	542	95	19	87	27	1	363
0,0	0	0	0	0	0	0	0
0,0	0	0	0	0	0	0	0
0,0	0	0	0	0	0	0	0
Summa				917	215	1	2662

Emission: Bullernivå 10 m från vägmitt. Nivån är utgångspunkt för beräkning av bullrets utbredning och bullernivåer vid boende som exponeras.

Samh kostn: Samhällsekonomiska kostnader av bullerstörningar (ej diskonterade).

5.2 Sammanställningar, nederst på bladet

Effekter mättermer	Antal utsatta ≥45 dBA			Antal utsatta ≥55 dBA			Antal utsatta ≥65 dBA			Effekter ekonomi	Samhällskostnad kkr/år			
	Jmf	Utredn	nytta	Jmf	Utredn	nytta	Jmf	Utredn	nytta		Jmf	Utredn	nytta u	nytta v+d
Basår	1772	917	855	455	215	240	0	1	-1	Basår	5599	2662	2937	3611
Öppn år	1790	941	849	485	230	255	0	1	-1	Öppn år	5976	2845	3131	3131
Progn 1	1811	971	840	526	250	276	0	1	-1	Progn 1	6515	3112	3404	2304
Progn 2	1811	972	840	528	252	277	0	1	-1	Progn 2	6542	3130	3412	1459
Slutår	1811	972	840	528	252	277	0	1	-1	Slutår	6542	3130	3412	661
Samhällsekonomisk bullernytta under kalkylperioden							Nuvärde i kkr		108188					

Kommentarer:

Effekttillstånd anges i måltermer för Basår, Öppningsår, Prognosår 1 och 2 samt för Slutår. Effekttillstånden är antal utsatta ≥ 45 , ≥ 55 respektive ≥ 65 dBA i bullernivåer samt samhällskostnader för motsvarande år. Samtliga tillstånd ges för jämförelsevagnätet (angivet till "före"), för utredningsvagnätet (angivet till "efter") samt för skillnader i effekttillstånd mellan "före" och "efter", benämnd "nytta".

Samhällskostnaderna vid de olika åren anges till före och efter åtgärd, nyttan av åtgärden utan (nytta u) respektive med värderingsökning av den samhällsekonomiska bullerkostnaden samt diskontering (nytta v+d) till år 2025.

Slutligen anges den samhällsekonomiska bullernyttan i nuvärde under kalkylperioden.

6 Öppn_år, Progn_1, Progn_2 och Slutår

Bladen handlar om beräkningar av bullertillstånd under kalkylperioden för respektive:

- Öppningsåret
- Prognosår 1
- Prognosår 2
- Slutår

Varje blad beräknar emissioner, utbredning, antal utsatta och samhällsekonomiska kostnader om buller för vägdelar radvis i jämförelsevagnätet och i utredningsvagnätet.

Värdena för vägdelarna summeras och summorna överförs till första bladet. Sammanställningar, nederst på bladet.

Så här ser resultatet – bullereffekttillståndet ut för en vägdel för någon de fyra åren:

Emission dBA	Utbredning från VM (m)			Antal utsatta			Samh kostn kkr/år
	L _{Aeq} = 45	L _{Aeq} = 55	L _{Aeq} = 65	L _{Aeq} ≥ 45	L _{Aeq} ≥ 55	L _{Aeq} ≥ 65	
68,5	391	70	14	911	277	0	3441
68,0	360	65	13	899	249	0	3074
0,0	0	0	0	0	0	0	0
0,0	0	0	0	0	0	0	0

7 Använda modeller

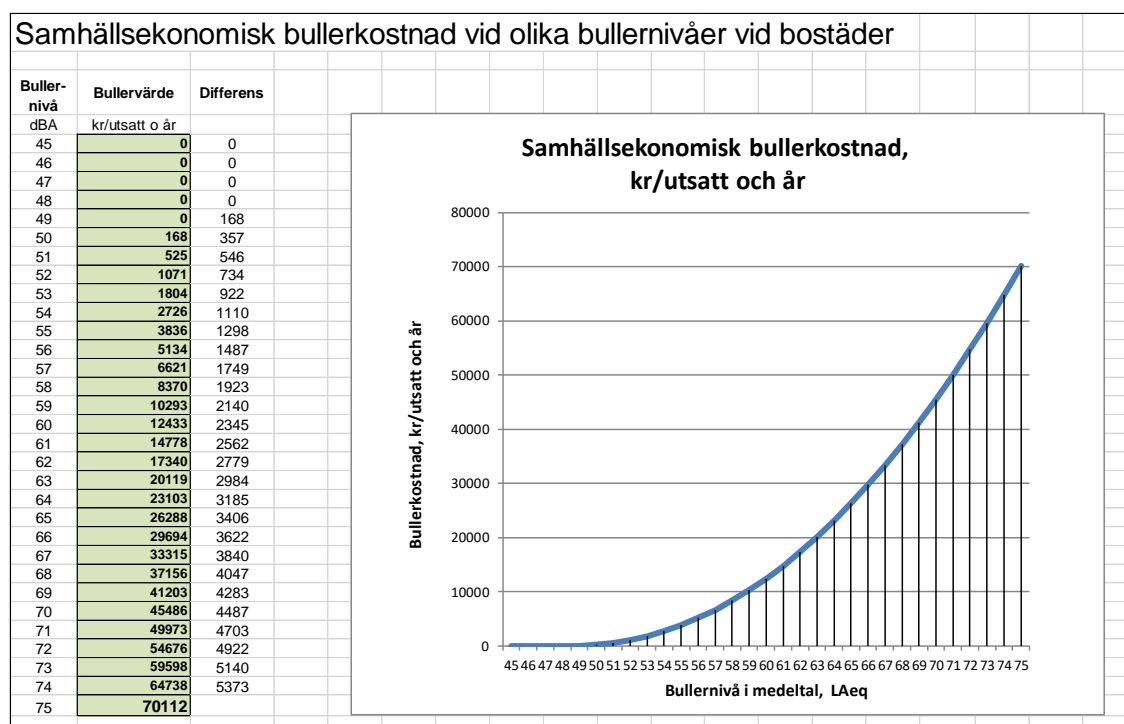
BEVA använder ett antal modeller för beräkningarna om bullerutbredning, antal utsatta och samhällsekonomisk bullerkostnad:

- Värderingsmodell: Samhällsekonomisk bullerkostnad: ASEK 8.0, prisnivå 2019
- Emissionsmodell: N2005Road anpassad till svenska förhållanden
- Utbredningsmodell: N2005Road och NMT96 i förenklad variant med dämpningsdata enligt 7.2 nedan. Dämpningsdata är grundade på typfall för NMT96 och Nord2005Road med följande topografier: Vägar med olika höjdlägen relativt omgivande plan mark med absorberande eller reflekterande yta.
- Boendemodell: boende i jämn densitet över angiven yta fördelade på olika våningar samt i olika topografiska miljöer och markdämpning enligt utbredningsmodellen
- Exponeringsmodell för antal bullerutsatta över värdet för ekonomiska kostnader; 45 dBA: Del av område för boende som har mer än 45 dBA
- Exponeringsmodell för antal bullerutsatta över värdet för ekonomiska kostnader; 55 dBA: Del av område för boende som har mer än 55 dBA
- Exponeringsmodell för antal mest bullerutsatta, över 65 dBA: Del av område för boende som har mer än 65 dBA
- Exponeringsmodell för samhällsekonomisk värdering: Boende fördelas till logaritmiskt fördelade linjer från närgrens till bortre gräns eller där nivån är 45 dBA

För detaljerad beskrivning, kontakta förvaltaren och se dokumentet Förvaltarhandledning. Nedan beskrivs ett urval modeller närmare, som kan vara av särskilt intresse för användare.

7.1 Samhällsekonomisk bullerkostnad

Följande samhällsekonomiska kostnadsfunktion enligt ASEK 8.0 (prisinivå 2019) används:



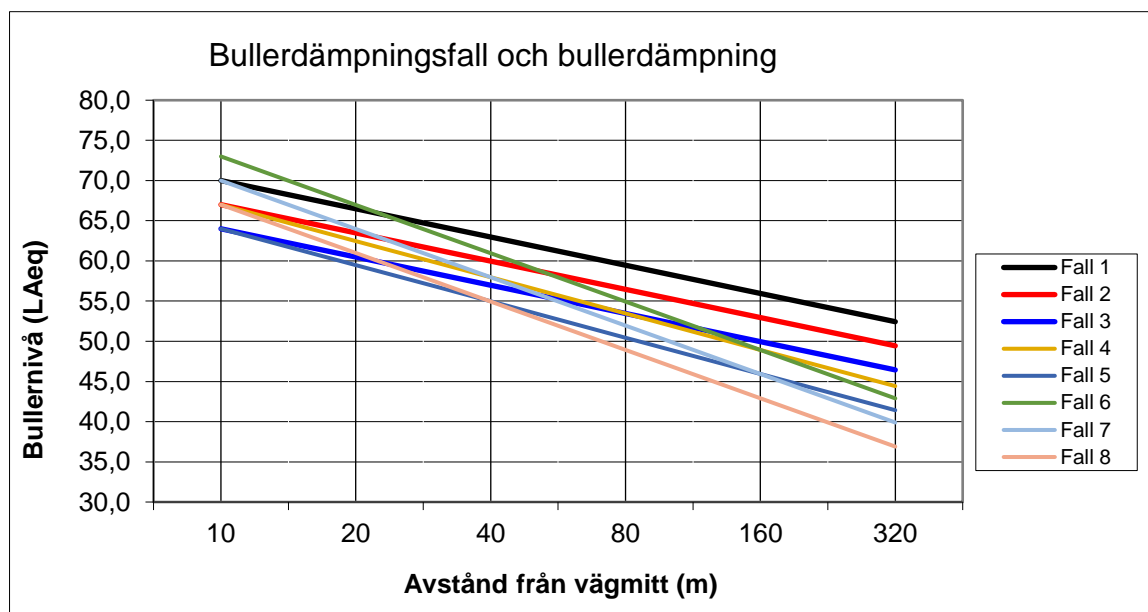
7.2 Utbredningsmodell

BEVA:s utbredningsmodell består av 8 bullerdämpningsfall för beräkning av bullernivåer vid bullerutsatta. Bullerdämpningsfallen är kopplade till BEVA:s fem olika topografiska miljöer som boende kan befinna sig i. De topografiska miljöerna bestämmer vilket dämpningsfall som tillämpas i beräkningarna:

Koppling topografisk miljö med Bullerdämpningsfall								
Dämpning	Dämpningsfall							
	1	2	3	4	5	6	7	8
initial	0	3	3	3	5	6	0	3
avstånd	3,5	3,5	3,5	4,5	4,5	6,0	6,0	6,0
Bank > 2 m	≥ 3 vån	≤ 2 vån						
Bank < 2 m	≥ 3 vån			≤ 2 vån				
Skärning < 2 m	alla vån					≥ 3 vån	≤ 2 vån	
Skärning > 2 m	≥ 3 vån	≤ 2 vån				≥ 3 vån		≤ 2 vån
Skärm alt vall			≤ 2 vån	≥ 3 vån		≤ 2 vån	≥ 3 vån	

	Dämpande mark
	Reflekterande mark
	Outnyttjad kombination

Dämpningsfallen karakteriseras med en initial dämpning samt en avståndsdämpning i antal dB per avståndsfördubbling.:



8 Trafikutvecklingstal

I fliken "Trafikutvecklingstal" finns att hämta de trafikutvecklingstal som är aktuella. Som nämnts tidigare är trafikutvecklingsstalen generella och beaktar inte skillnader inom ett län eller i vissa fall annan indelning. De ska vara utgångspunkt när en framtida trafik uppskattas i ett enskilt fall. Det är således viktigt att bedöma huruvida det finns anledning att göra avsteg från aktuellt utvecklingstal. Det kan t.ex. finnas anledning att tro att utvecklingstalet

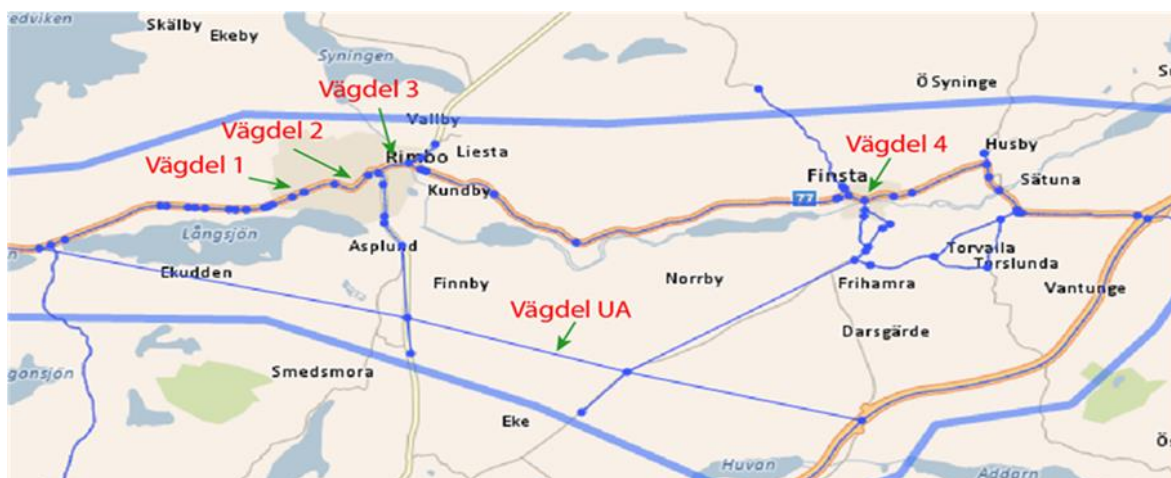
kan vara högre än det aktuella nära eller i en expansiv tätort. Det motsatta kan vara fallet i en ren glesbygd.

9 Kartor

Här kan kartor med hus som är inkluderade i beräkningarna läggas. Det underlättar att kontrollera att mängden bullerutsatta är ett rimligt antal.

Lastbilsandelar finns inte angivna. I brist på detta kan man delvis rekonstruera andelarna enär lastbilsandel för den nya vägdelen finns uppskattad. Bäst vore emellertid att utreda trafikomflyttning för tunga fordon för sig.

Vägdelar omkring vilka det finns boende:



Det finns 4 vägdelar med boende längs nuvarande väg, samtliga nära hastighetskameror. Ett mindre antal boende finns längs den nya vägen (Vägdela UA). Inga boende finns längs Europavägen från den nya vägens korsning in till gamla vägens korsning med Europavägen och därmed behöver den väglänken inte ingå i beräkningarna.

Således:

- För jämförelsevägnätet ingår de 4 vägdelarna längs nuvarande väg.
- För utredningsvägnätet ingår de 4 vägdelarna längs nuvarande väg samt den nya vägen, totalt 5 vägdelar.

För exempelobjektet, där indata har justerats i förhållande till originalet, ser det ut så här (grön överstrykning för att tydliggöra justeringarna):

Jämförelsevägnätet		Basåret 2019			Bullerutsatta, belägenhet i förhållande till väg och topografiska miljöer											
Vägdela	Yta korr dBA	Trafikuppgifter			Bullerutsatta, läge o antal			Höjd 1-2 vån jmf alla v	Andel utsatta i olika topografiska miljöer %						Mark %	
		ÅDT fordon	Lastbils-andel %	varav % med släp	Hastighet km/t	Närgräns m	Bortre gräns m		Antal utsatta	Bank >2 m	Bank <2 m	Skärning <2 m	Skärning >2 m	Skärm Vall		Rest. andel
1	4041	4041	14%	40%	47	20	300	351	80%	10%	50%	30%	5%	5%	0%	90%
2	5521	5521	11%	35%	47	20	300	1480	80%	10%	50%	30%	5%	5%	0%	90%
3	10374	10374	10%	40%	47	20	300	770	80%	10%	50%	30%	5%	5%	0%	90%
4	4943	4943	13%	35%	47	20	200	189	80%	10%	50%	30%	5%	5%	0%	90%

Kommentar om hastighet: Hastighetskameror finns uppsatta i anslutning till bostadsområdena vilket motiverar en sänkning från skyltad hastighet med 3 km/t.

Utredningsvägnätet		Basåret 2019				Bullerutsatta, belägenhet i förhållande till väg och topografiska miljöer										
Vägd- del	Yta korr dBA	Trafikuppgifter				Bullerutsatta, läge o antal			höjd % 1-2 vån jmf alla v	Andel utsatta i olika topografiska miljöer %						Mark % Dämpan- de andel
		ÅDT fordon	Lastbils- andel %	varav % med släp	Hastig- het km/t	När- gräns m	Bortre- gräns m	Antal utsatta		Bank >2 m	Bank <2m	Skärning < 2 m	Skärning > 2 m	Skärm Vall	Rest. andel	
1		1041	5%	40%	47	20	300	351	80%	10%	50%	30%	5%	5%	0%	90%
2		2521	4%	35%	47	20	300	1480	80%	10%	50%	30%	5%	5%	0%	90%
3		6874	6%	40%	47	20	300	770	80%	10%	50%	30%	5%	5%	0%	90%
4		1443	3%	35%	47	20	200	189	80%	10%	50%	30%	5%	5%	0%	90%
5	-1	3500	17%	35%	80	100	300	54	80%	10%	50%	30%	5%	5%	0%	90%

Kommentarer: Nuvarande 4 vägdelar inklusive hastighetskameror behålles men får minskade trafikflöden enligt trafikomflyttningen ovan. Boendemönstret och topografin är densamma som vid Jämförelsevägnätet. Den nya vägen projekteras med en något tystare beläggning (mindre stenstorlek) varför Yta korr dBA anges till - 1 dBA.

10.2 Resultat – Bullereffekttillstånd. Basåret

10.2.1 Jämförelsevägnätet (före åtgärd)

Bullereffekttillstånd Basåret							
Emission dBA	Utbredning från VM (m)			Antal utsatta			Samh kostn kkr/år
	L _{Aeq} = 45 dBA	L _{Aeq} = 55 dBA	L _{Aeq} = 65 dBA	L _{Aeq} ≥ 45 dBA	L _{Aeq} ≥ 55 dBA	L _{Aeq} ≥ 65 dBA	
64,3	190	35	7	174	20	0	242
65,3	224	42	9	815	114	0	1404
68,0	359	65	13	539	123	0	1583
65,0	214	40	8	130	21	0	252
Summa				1658	277	0	3482

10.2.2 Utredningsvägnätet (efter åtgärd)

Bullereffekttillstånd Basåret							
Emission dBA	Utbredning från VM (m)			Antal utsatta			Samh kostn kkr/år
	L _{Aeq} = 45 dBA	L _{Aeq} = 55 dBA	L _{Aeq} = 65 dBA	L _{Aeq} ≥ 45 dBA	L _{Aeq} ≥ 55 dBA	L _{Aeq} ≥ 65 dBA	
57,4	58	12	3	48	0	0	9
61,1	108	21	5	465	17	0	286
65,7	240	44	9	439	67	0	826
58,5	70	14	3	53	0	0	15
68,2	375	67	13	33	2	0	29
Summa				1037	86	0	1165

Kommentarer: I dolda kolumner, (V – AH), innan effekttillstånden, beräknas för varje vägd (rad) emissioner, utbredning, antal utsatta och samhällsekonomiska kostnader om buller. Värdena för väglänkarna summeras och summorna överförs till Sammanställningar, nederst på bladet.

10.3 Resultat – Sammanställningar

Effekter måtermer	Antal utsatta ≥45 dBA			Antal utsatta ≥55 dBA			Antal utsatta ≥65 dBA			Effekter ekonomi	Samhällskostnad kkr/år			
	Jmf	Utredn	nytta	Jmf	Utredn	nytta	Jmf	Utredn	nytta		Jmf	Utredn	nytta u	nytta v+d
Basår	1658	1037	621	277	86	191	0	0	0	Basår	3482	1165	2316	2848
Öppn år	1696	1080	616	296	94	202	0	0	0	Öppn år	3740	1273	2467	2467
Progn 1	1748	1141	608	324	107	218	0	0	0	Progn 1	4108	1431	2677	1812
Progn 2	1717	1147	570	308	107	202	0	0	0	Progn 2	3896	1432	2464	1053
Slutår	1717	1147	570	308	107	202	0	0	0	Slutår	3896	1432	2464	478
Samhällsekonomisk bullernytta under kalkylperioden										Nuvärde i kkr	82629			

Kommentarer:

Bullereffektillstånd i måtermer anges för Basår, Öppningsår, Prognosår 1 och 2 samt för Slutår. Effekttillstånden är antal utsatta ≥45, ≥55 respektive ≥65 dBA i bullernivåer samt samhällskostnader för motsvarande år. Samtliga tillstånd ges för jämförelsevagnätet (angivet till "Jmf"), för utredningsvagnätet (angivet till "Utredn") samt för skillnader i effekttillstånd mellan "Jmf" och "Utredn", benämnd "nytta".

Samhällskostnaderna vid de olika åren anges till före och efter åtgärd, nyttan av åtgärden utan (nytta u) respektive med värderingsökning av den samhällsekonomiska bullerkostnaden samt diskontering (nytta v+d) till år 2028.

Slutligen anges den samhällsekonomiska bullernyttan i nuvärde under kalkylperioden.

10.4 Bladet för öppningsår (Öppn_år)

Bladet Öppn_år beräknar emissioner, utbredning, antal utsatta och samhällsekonomiska kostnader om buller för väglänkar radvis i jämförelsevagnätet och i utredningsvagnätet. Värdena för väglänkarna summeras och summorna överförs till första bladet Sammanställningar, nederst på bladet.

10.4.1 Jämförelsevagnätet (före åtgärd)

Bullereffektillstånd Öppningsår							
Emissioner dBA	Utbredning från VM (m)			Antal utsatta			Samh kostn kkr/år
	L _{Aeq} = 45	L _{Aeq} = 55	L _{Aeq} = 65	L _{Aeq} ≥ 45 dBA	L _{Aeq} ≥ 55 dBA	L _{Aeq} ≥ 65 dBA	
64,6	198	37	8	179	21	0	263
65,6	234	43	9	832	123	0	1516
68,2	375	67	14	552	130	0	1689
65,3	223	41	9	133	22	0	272
			Summa	1696	296	0	3740

10.4.2 Utredningsvagnätet (efter åtgärd)

Bullereffektillstånd Öppningsår							
Emissioner dBA	Utbredning från VM (m)			Antal utsatta			Samh kostn kkr/år
	L _{Aeq} = 45	L _{Aeq} = 55	L _{Aeq} = 65	L _{Aeq} ≥ 45 dBA	L _{Aeq} ≥ 55 dBA	L _{Aeq} ≥ 65 dBA	
57,6	61	12	3	51	0	0	11
61,3	113	22	5	491	19	0	320
66,0	251	46	10	448	72	0	892
58,8	73	15	3	56	0	0	18
68,5	391	70	14	34	2	0	32
			Summa	1080	94	0	1273

10.5 Bladet för prognosår 1 (Progn_1)

Bladet Progn_1 beräknar emissioner, utbredning, antal utsatta och samhällsekonomiska kostnader om buller för väglänkar radvis i jämförelsevagnätet och i utredningsvagnätet. Värdena för väglänkarna summeras och summorna överförs till första bladet Sammanställningar, nederst på bladet.

10.5.1 Jämförelsevagnätet (före åtgärd)

Bullereffekttillstånd Prognosår 1							
Emissioner dBA	Utbredning från YM (m)			Antal utsatta			Samh kostn kkr/år
	LÄeq = 45	LÄeq = 55	LÄeq = 65	LÄeq ≥ 45 dBA	LÄeq ≥ 55 dBA	LÄeq ≥ 65 dBA	
64,9	209	39	8	185	24	0	292
65,9	248	46	9	856	135	0	1675
68,6	398	71	14	570	140	0	1841
65,6	236	44	9	137	25	0	301
Summa				1748	324	0	4108

10.5.2 Utredningsvagnätet (efter åtgärd)

Bullereffekttillstånd Prognosår 1							
Emissioner dBA	Utbredning från YM (m)			Antal utsatta			Samh kostn kkr/år
	LÄeq = 45	LÄeq = 55	LÄeq = 65	LÄeq ≥ 45 dBA	LÄeq ≥ 55 dBA	LÄeq ≥ 65 dBA	
58,0	64	13	3	56	0	0	13
61,7	120	23	5	527	24	0	372
66,3	267	49	10	462	79	0	988
59,1	78	15	3	61	1	0	22
68,8	414	74	15	36	3	0	36
Summa				1141	107	0	1431

10.6 Bladet för prognosår 2 (Progn_2)

Bladet Progn_2 beräknar emissioner, utbredning, antal utsatta och samhällsekonomiska kostnader om buller för väglänkar radvis i jämförelsevagnätet och i utredningsvagnätet. Värdena för väglänkarna summeras och summorna överförs till första bladet Sammanställningar, nederst på bladet.

10.6.1 Jämförelsevagnätet (före åtgärd)

Bullereffekttillstånd Prognosår 2							
Emissioner dBA	Utbredning från YM (m)			Antal utsatta			Samh kostn kkr/år
	LÄeq = 45	LÄeq = 55	LÄeq = 65	LÄeq ≥ 45 dBA	LÄeq ≥ 55 dBA	LÄeq ≥ 65 dBA	
64,6	199	37	8	180	22	0	267
65,7	240	44	9	843	128	0	1585
68,4	386	69	14	561	135	0	1765
65,4	227	42	9	134	23	0	279
Summa				1717	308	0	3896

10.6.2 Utredningsvägnätet (efter åtgärd)

Bullereffekttillstånd Prognosår 2							
Emissioner dB(A)	Utbredning från VM (m)			Antal utsatta			Samh kostn kk/år
	L _{Aeq} = 45	L _{Aeq} = 55	L _{Aeq} = 65	L _{Aeq} ≥ 45 dB(A)	L _{Aeq} ≥ 55 dB(A)	L _{Aeq} ≥ 65 dB(A)	
58,0	65	13	3	56	0	0	14
61,7	121	23	5	534	25	0	382
66,3	266	49	10	461	79	0	981
59,2	79	16	4	62	1	0	23
68,5	396	71	14	34	2	0	33
			Summa	1147	107	0	1432

10.7 Bladet för slutår (Slutår)

Bladet Slutår beräknar emissioner, utbredning, antal utsatta och samhällsekonomiska kostnader om buller för väglänkar radvis i jämförelsevägnätet och i utredningsvägnätet. Värdena för väglänkarna summeras och summorna överförs till första bladet Sammanställningar, nederst på bladet.

10.7.1 Jämförelsevägnätet (före åtgärd)

Bullereffekttillstånd Slutår							
Emissioner dB(A)	Utbredning från VM (m)			Antal utsatta			Samh kostn kk/år
	L _{Aeq} = 45	L _{Aeq} = 55	L _{Aeq} = 65	L _{Aeq} ≥ 45 dB(A)	L _{Aeq} ≥ 55 dB(A)	L _{Aeq} ≥ 65 dB(A)	
64,6	199	37	8	180	22	0	267
65,7	240	44	9	843	128	0	1585
68,4	386	69	14	561	135	0	1765
65,4	227	42	9	134	23	0	279
			Summa	1717	308	0	3896

10.7.2 Utredningsvägnätet (efter åtgärd)

Bullereffekttillstånd Slutår							
Emissioner dB(A)	Utbredning från VM (m)			Antal utsatta			Samh kostn kk/år
	L _{Aeq} = 45	L _{Aeq} = 55	L _{Aeq} = 65	L _{Aeq} ≥ 45 dB(A)	L _{Aeq} ≥ 55 dB(A)	L _{Aeq} ≥ 65 dB(A)	
58,0	65	13	3	56	0	0	14
61,7	121	23	5	534	25	0	382
66,3	266	49	10	461	79	0	981
59,2	79	16	4	62	1	0	23
68,5	396	71	14	34	2	0	33
			Summa	1147	107	0	1432

Trafikverket, Borlänge. Besöksadress: Röda Vägen 1.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 020-600 650

trafikverket.se