

RAPPORT
BOTKYRKA KYRKOÅRD
TRAFIKBULLERUTREDNING



R01-274880 REV03
2021-09-06

UPPDRAG 274880, Planstöd för kyrkogårdsutbyggnad Botkyrka Etapp 2

Titel på rapport: Botkyrka kyrkogård Trafikbullerutredning

Status: R01 Revision 03

Datum revision: 2021-09-06

Datum: 2017-05-30

MEDVERKANDE

Beställare: Botkyrka Församlingsexpedition

Kontaktperson: Lennart Sjöström

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Maria Borup

Handläggare: Brita Lanfelt

Kvalitetsgranskare: Crispin Dickson/Theodora Bjarkadottir

Rev 01 2019-04-15

Revideringen omfattar komplettering avseende arbetsmiljökrav samt borttaget åtgärdsalternativ.

Rev 02 2019-05-20

Revidering omfattar revidering av rapport samt bilagor utifrån de bestämda bullerskyddsåtgärder som gäller för detaljplanen för Prästviken (Bostäder), Dnr 2013:330.

Rev03 2021-09-06

Revideringen omfattar justerad trafikprognos år 2040 för E4, uppdaterade höjddata för befintlig bullerskyddsvall och omgivande mark samt diskussion om ytterligare bullerreducerande åtgärder.

SAMMANFATTNING

Vid Botkyrka kyrka planeras en utvidgning av begravningsplatsen. Området ligger i anslutning till befintlig kyrkogård. Söder om området går den trafikerade E4/E20 och i norr gränsar det mot Sankt Botvids väg.

Med befintlig bullerskyddsvall utmed E4/E20 får en stor del av begravningsplatsens område ekvivalenta trafikbullernivåer mellan 56 och 60 dBA. På knappt halva begravningsplatsens yta ligger nivån på cirka 55 dBA. Den nya ceremonibyggnaden fungerar som lokalt bullerskydd vilket innebär att ett område intill denna, mot nordväst, får högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå.

Med de bullerskyddsåtgärder som arbetats fram i samband med planeringen av bostadsområdet Prästviken väster om kyrkogården, ökar den yta där trafikbullernivåerna är högst 55 dBA och i vissa delar blir nivåerna ner mot 52 dBA. Med dessa åtgärder blir ljudnivån vid markplan högst 55 dBA hela vägen ner till den nya ceremonibyggnaden.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND	5
2	BEDÖMNINGSGRUNDER.....	6
3	AKUSTISKA BEGREPP	7
4	FÖRESLAGEN OMRÅDESFÖRFORMNING.....	8
5	BERÄKNINGAR.....	9
5.1	BERÄKNINGSMODELL	9
5.2	TRAFIKUPPGIFTER.....	9
5.1	ÖVRIGT UNDERLAG.....	9
6	BERÄKNADE TRAFIKBULLERNIVÅER.....	10
6.1	BEFINTLIG BULLERSKYDDSVALL	10
6.2	BULLERSKYDDSÅTGÄRDER ENLIGT PROJEKT PRÄSTVIKEN.....	11
7	KOMMENTARER.....	12
7.1	EXEMPEL PÅ ÅTGÄRDER FÖR ATT MINSKA STÖRNING	12
7.1.1	MASKERING	12
7.1.2	SKÄRMNING/ABSORPTION.....	12
7.2	JÄMFÖRELSE MED ANDRA BEGRAVNINGSPLATSER	13
7.3	ARBETSMILJÖ	13
8	UNDERLAG/KÄLLFÖRTECKNING	13

Till denna rapport hör ljudutbredningskartor, bilaga AK01-AK02.

1 BAKGRUND

Vid Botkyrka kyrka planeras en utvidgning av begravningsplatsen. Området ligger i anslutning till befintlig kyrkogård. Söder om området går den trafikerade E4/E20 och i norr gränsar det mot Sankt Botvids väg. Väster om det aktuella området planeras ett nytt bostadsområde, Prästviken, och i öster finns planer på att bereda plats för verksamheter och handel. Denna trafikutredning syftar till att beskriva trafikbullernivån på området utifrån en trafiksituation för år 2040.



Figur 1. Botkyrka kyrkogård (2014-08-12)

2 BEDÖMNINGSGRUNDER

Det finns inte några särskilda riktvärden framtagna för den typ av verksamhet som en begravningsplats utgör. Naturvårdsverket har på ett regeringsuppdrag redovisat förslag till riktvärden för trafikbuller i friluftsområden och parker samt andra rekreationsytor i tätorter. Naturvårdsverket anser att värden enligt Tabell 1 ska eftersträvas.

Tabell 1. Förslag till riktvärde för rekreationsområden, Naturvårdsverket [1]

Områdestyp	Ekvivalent ljudnivå, vardagsmedeldygn [dB]
Friluftsområden där låg ljudnivå utgör en särskild kvalitet	40
Rekreationsytor i tätort	55

Även Trafikverket har tagit fram riktvärden för buller och vibrationer som gäller från 2017-04-01 [2]. Här anges riktvärdet $L_{eq,24h}$ 45 -55 dBA i parker och andra rekreationsytor i tätorter. Trafikverket beaktar detta riktvärde vid nybyggnad av infrastruktur och i vissa fall vid väsentlig ombyggnad av infrastruktur.

Människor reagerar mycket olika på ett och samma ljud och bullerstörningen beror på mottagarens och miljöns känslighet samt på bullrets karaktär.

Flera studier har gjorts på vad som kan uppfattas som en god ljudmiljö i parker och rekreationsområden. De flesta riktar sig mot naturområden och det vi ibland kallar tysta områden. I en studie som genomfördes i mitten på 00-talet behandlas både parker och naturområden [3].

Studien gjordes genom att låta besökare fylla i formulär om ljudmiljön och samtidigt mäta ljudnivån i området. Resultatet visar att vid 40-45 dBA ($L_{eq,4h}$) tycker 90% av de tillfrågade att ljudmiljön är bra eller mycket bra. Vid 50 dBA sjunker siffran till 70% och vid 55 dBA är det endast 40% som anser att ljudmiljön är bra eller mycket bra.

Man kan också relatera ljudnivån till vår kommunikationsförmåga. Ljudnivån vid ett normalt samtal uppgår vanligen till cirka 60 dBA. Vägtrafikbuller maskerar talet när de ekvivalenta ljudnivåerna är högre än 5 dBA-enheter under talljudnivån vid mottagarens öron. Det innebär att vid en vägtrafikbullernivå på 55 dBA så maskerar trafikbullret samtal som förs vid normal samtalston, och man får höja rösten för att höras.

Begravningsplatsen är även en arbetsplats. I Arbetsmiljöverkets föreskrifter om buller, AFS 2005:16 anges insats- och gränsvärden för buller för verksamheter där någon kan utsättas för buller i arbetet.

Tabell 2. Insatsvärden för buller på arbetsplatser, Arbetsmiljöverket [9]

	Undre insatsvärden	Övre insatsvärden
Daglig bullerexponeringsnivå $L_{EX,8h}$ [dB]	80	85
Maximal A-vägd ljudtrycksnivå L_{pAFmax} [dB]	-	115
Impulstoppvärde L_{pCpeak} [dB]	135	

Vid tillämpning av insatsvärdena skall hänsyn inte tas till eventuell användning av hörselskydd. Gränsvärdesnivåerna motsvarar nivåer för övre insatsvärden.

3 AKUSTISKA BEGREPP

Med luftburet ljud avses ljud från exempelvis vägtrafik som sprids via luften till omgivningen och även in i närliggande byggnader.

Ekvivalent ljudnivå

Ekvivalent ljudnivå är medelljudnivån under en given tidsperiod. I Sverige och i denna utredning avses ekvivalent ljudnivå för ett årsmedeldygn och förkortas L_{Aeq} .

Maximal ljudnivå

Maximal ljudnivå är den högsta momentana ljudnivån (med mycket kort varaktighet), under en enstaka bullerhändelse, till exempel en fordonspassage. Maximalnivå kan uttryckas med två olika tidsvägningar. När det gäller luftburet buller används i de flesta fall tidsvägning F vilket betyder Fast och motsvarar en varaktighet på 0,125 sekund. Förkortas L_{AmaxF} .

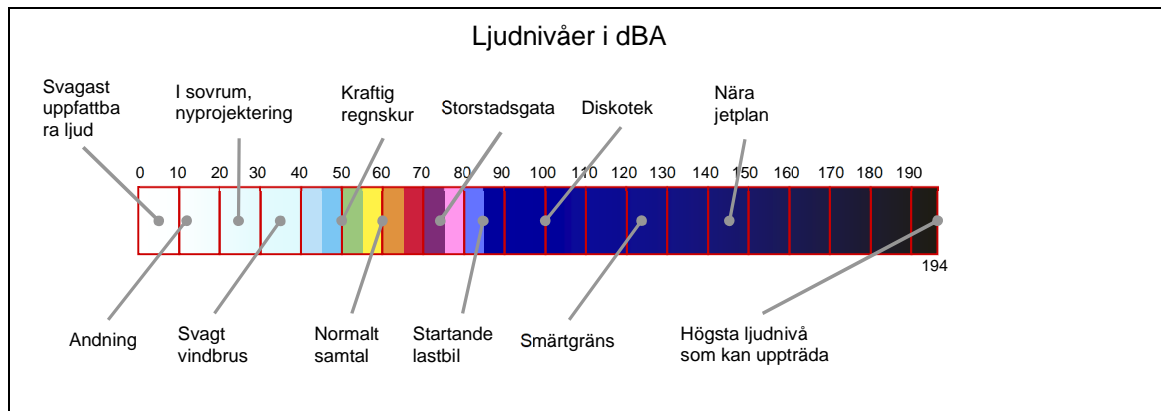
A-vägd ljudnivå

Örats känslighet varierar för olika frekvenser. Det mänskliga örat är känsligare för högfrekventa ljud än för lågfrekventa. För att ta hänsyn till detta filtreras/ frekvensvägs ljudet vid mätning. Den vanligaste filtreringen är A-filtret vilket ofta benämns dBA eller dB(A). För att ta större hänsyn till andelen lågfrekvent buller har C-filtret införts som beskriver lågfrekventa, dova bullerkällor bättre än vad A-filtret gör. En C-vägd nivå benämns ofta dBC eller dB(C).

Olika trafikmängd

Förutsatt att medelhastigheten på vägen förblir oförändrad gäller att en fördubbling eller halvering av trafikmängden ökar respektive minskar den ekvivalenta ljudnivån med 3 dBA-enheter. Örat upplever en ökning med 8-10 dB som en fördubbling av ljudnivån.

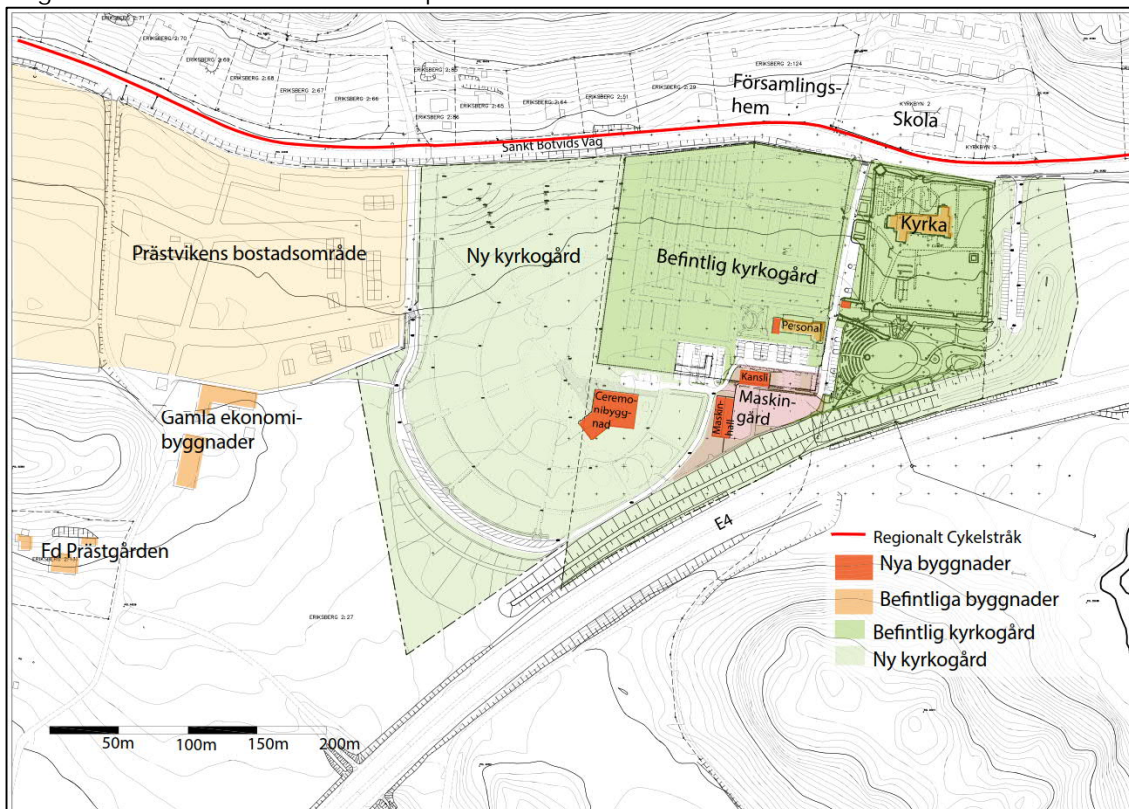
Den maximala ljudnivån är oberoende av mängden trafik. Det är den bullrigaste fordonstypen och dess hastighet som bestämmer nivån.



Figur 2. Denna akustiktermometer visar vad en ljudnivå uttryckt i dBA motsvarar.

4 FÖRESLAGEN OMRÅDESFÖRFORMNING

I Figur 3 nedan visas en illustrationsplan för området.



Figur 3. Illustrationsplan, Bjerking

Den utvidgade begravningsplatsen sträcker sig mellan Sankt Botvids väg och E4/E20, väster och delvis söder om befintlig kyrkogård. En ny ceremonibyggnad planeras att förläggas strax söder om dagens kyrkogård.

5 BERÄKNINGAR

5.1 BERÄKNINGSMODELL

Den Nordiska beräkningsmodellen för Vägtrafikbuller, rev. 1996 har använts för beräkning av ljudutbredning från vägtrafik. Beräkningsmodellen finns beskriven i Naturvårdsverkets rapport 4653.

Beräkningarna har genomförts med programmet CadnaA (version 2020, 32 Bit) från DataKustik. Programmet utnyttjar tredimensionella digitalkartor över området, även inkluderande byggnader. Utbredningsdämpning, markabsorption, skärmning, reflektioner med mera, hanteras automatiskt av programmet i enlighet med rådande beräkningsmodeller.

5.2 TRAFIKUPPGIFTER

Trafikprognos för vägtrafik på E4/E20 har erhållits från Trafikverket och prognosen för Sankt Botvids väg har räknats fram i samråd med Botkyrka kommun. Prognosår 2040. I tabellen nedan redovisas de indata som använts vid beräkningarna.

Tabell 3. Trafikuppgifter, prognosår 2040.

Väg	Trafikmängd ¹⁾	Andel tung trafik	Hastighet (km/h) ²⁾
E4/E20	119 000	11%	100
Sankt Botvids väg	7 200	10%	50
¹⁾ Antal fordon under ett årsmedeldygn ²⁾ Avser faktiskt/skyltad hastighet			

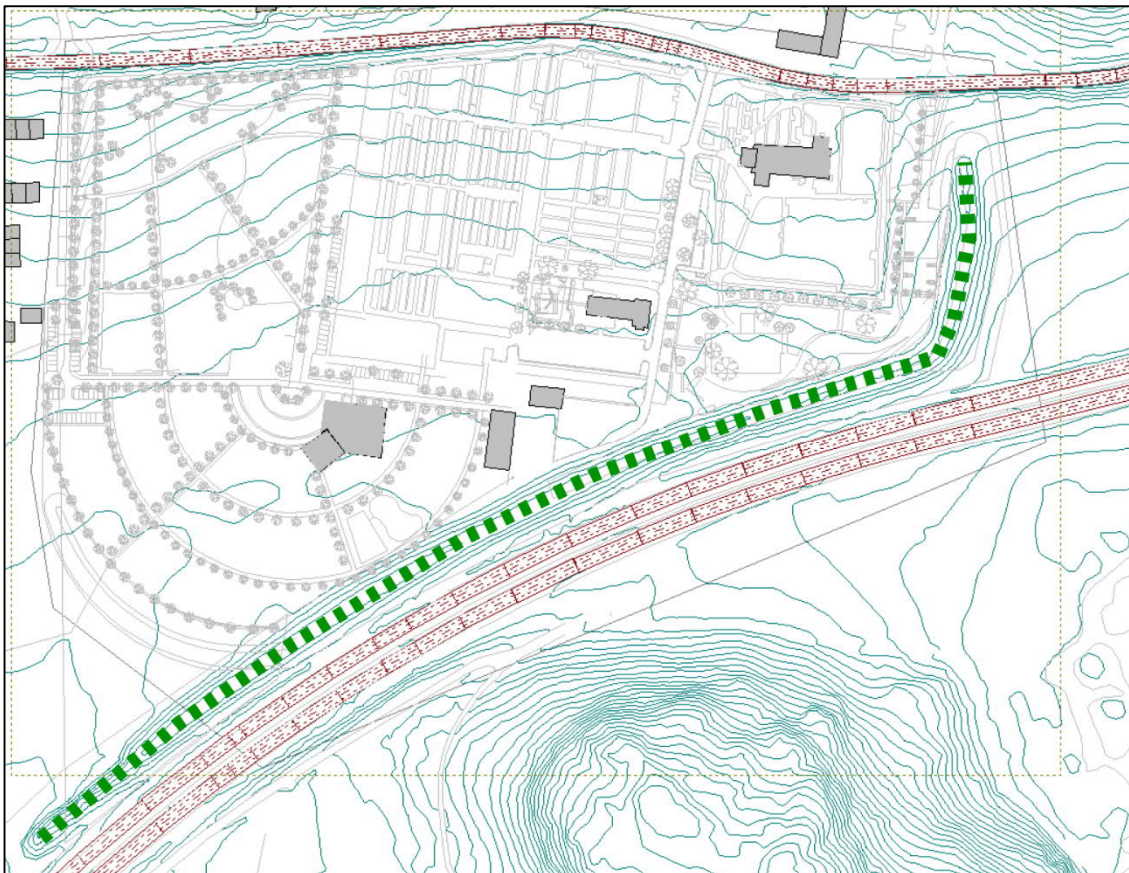
5.1 ÖVRIGT UNDERLAG

Erhållna kartunderlag samt övrigt underlag redovisas i avsnitt 8 Underlag/Källförteckning.

6 BERÄKNADE TRAFIKBULLERNIVÅER

6.1 BEFINTLIG BULLERSKYDDSVALL

Utmed E4/E20 finns idag en befintlig bullerskyddsvall vars höjd varierar mellan cirka 3 och 4 meter över närmaste vägbana på E4/E20 och med en utsträckning enligt Figur 4. Indata för befintlig bullerskyddsvall kommer från Lantmäteriets scannade data från 2021.

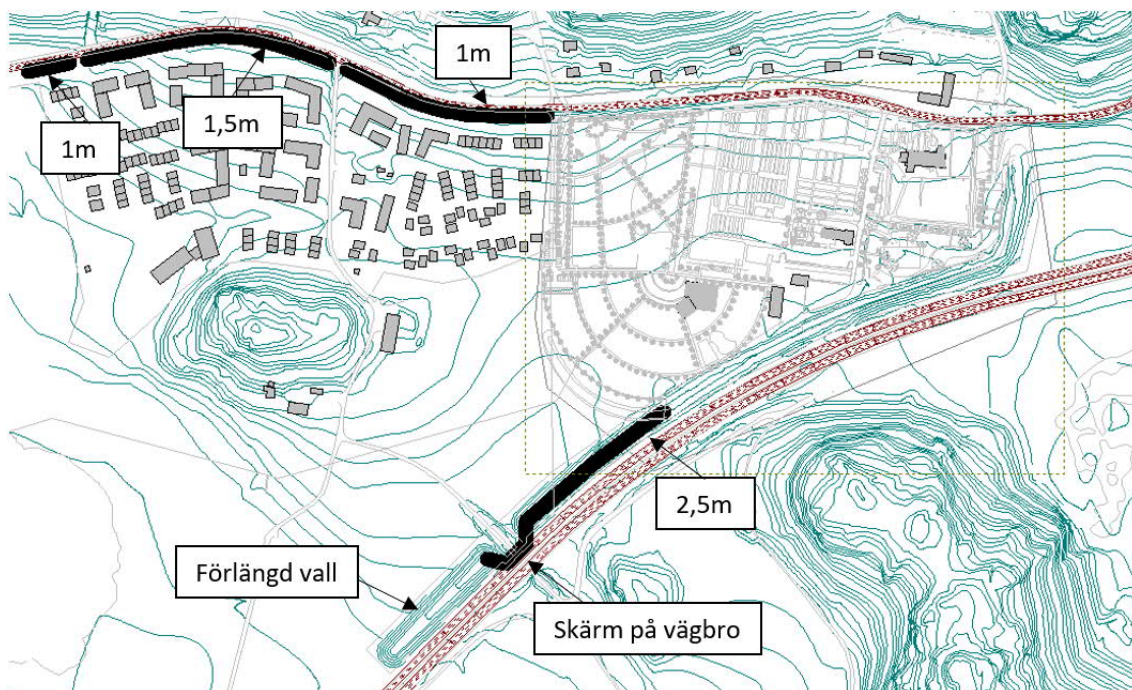


Figur 4. Läge för befintlig bullerskyddsvall utmed E4/E20, bullerskyddsvallens utsträckning markerad med grönstreckad linje.

Med den befintliga bullerskyddsvallen blir ljudnivån cirka 55 dBA på en stor del av den befintliga kyrkogårdens yta. Även en stor del av den planerade begravningsplatsens norra del får nivåer på högst 55 dBA. Vid den planerade ceremonibyggnaden blir trafikbullernivån upp mot 58 dBA vid markplan. Både vid den befintliga och vid den nya personalbyggnaden, beräknas den ekvivalenta ljudnivån upp mot 60 dBA. Utmed Sankt Botvids väg respektive E4/E20 blir nivåerna högre. På den största delen av området ligger dock nivån under 60 dBA ekvivalent ljudnivå, se bilaga AK01.

6.2 BULLERSKYDDSÅTGÄRDER ENLIGT PROJEKT PRÄSTVIKEN

I samband med arbetet med ny detaljplan för Prästviken har ett åtgärdsförslag tagits fram med avseende på trafikbuller. Detta innebär att befintlig bullerskyddsvall utmed E4/E20 förlängs cirka 280 m söderut och kompletteras med en cirka 4 m hög bullerskyddsskärm på vägbron, samt en 2,5 m hög och cirka 200 m lång bullerskyddsskärm på vallen norr om vägbron. Vid Sankt Botvids väg sätts en 1 till 1,5 m hög (över vägbana) bullerskyddsskärm utmed hela det planerade bostadsområdet, se Figur 5.



Figur 5. Bullerskyddsåtgärd enligt utredningen för Prästviken [10].

Med föreslagna bullerskyddsåtgärder blir den ekvivalenta ljudnivån mellan 53 och 55 dBA på cirka 60% av begravningsplatsens totala yta (området väster om kyrkan). Utmed Sankt Botvids väg respektive E4/E20 blir dock nivåerna högre, men ingen del av själva begravningsplatsens vistelseyta får nivåer över 60 dBA ekvivalent ljudnivå, se bilaga AK02. Vid byggnaderna sänks ljudnivån någon decibel jämfört med situationen med endast befintlig bullerskyddsvall.

7 KOMMENTARER

7.1 EXEMPEL PÅ ÅTGÄRDER FÖR ATT MINSKA STÖRNING

Upplevelsen av ljud beror på vilken typ av ljud det är, liksom på variation, relevans och karaktär samt på ljudstyrkan. Ljud kan delas upp i tre kategorier: tekniska ljud, ljud från människor och naturljud. Även den aktivitet som man ska bedriva påverkar en eventuell störningsupplevelse. På platser där man ska kunna tala och genomföra ceremonier behöver bakgrundsljudet vara lägre än på ställen där man bara passerar.

För att minska störningsupplevelsen från vägtrafikbullret på begravningsplatsen kan man arbeta med aktiva och passiva metoder. Aktiva metoder innebär att tillföra ett maskerande ljud som döljer och tar fokus ifrån bruset från vägtrafiken medan det passiva innebär att ljudet dämpas genom skärmning och absorption.

7.1.1 MASKERING

Maskering innebär att när två olika typer av ljud uppträder samtidigt så kan det ena ljudet "försvinna" i det andra. Partiell maskering innebär att ett ljud uppfattas som svagare på grund av att det förekommer andra ljud samtidigt.

Porlande vatten kan fungera maskerande för vägbuller då vattnet befinner sig närmare mottagaren än vägen. Även lövsus och vindljud kan minska den upplevda effekten av trafikbullret.

Talmaskering uppstår när ljudnivåskillnaden mellan tal och buller är för liten, det vill säga mindre än 10 dBA. Vid bullernivåer över 60 dBA krävs att man höjer rösten vid samtal på 2 m avstånd.

7.1.2 SKÄRMNING/ABSORPTION

För bästa effekt bör ljud skärmas antingen nära källan eller nära mottagaren. I utredningen presenteras ett antal olika nivåer på bullerskärmade åtgärder, framför allt vägnära sådana. I vissa fall kan lokala skärmar, som ger ljudskugga på platser där behovet av en tyst miljö är större, vara ett komplement. Mjuk mark, med gräs eller andra typer av vegetation, fungerar som absorbent, medan hårda ytor, till exempel asfalt eller vattenytor, reflekterar ljudet och kan på så sätt förstärka ljudnivån. En absorberande skärm dämpar ljudet bakom skärmen och bidrar inte till en höjning av ljudnivån i området framför den.

Det finns många olika typer av bullerskyddsskärmar, och vilken som är mest lämplig beror på miljön och vilken teknisk prestanda som krävs. Ur bullerskyddssynpunkt krävs att skärmen är tät och att det inte är några släpp mot mark. Bullerskyddsskärmen bör ha en ljudisolering motsvarande minst $R_w = 25$ dB. En tumregel är att den ska väga minst 15 kg/m^2 .

En bullerskyddsvall kan på ett naturligare sätt smälta in i landskapet, men behöver vara högre för att få samma effekt som en bullerskyddsskärm som placeras nära källan.

7.1.3 LOKALA ÅTGÄRDER PÅ BOTKYRKA KYRKOGRÅRD

I utredningen för Botkyrka kyrkogård har utöver de vägnära bullerskyddsåtgärderna även lokala åtgärder prövats, dels en vall i kanten av kyrkogården, som successivt avses byggas av överskottsmassor från kyrkogården, och dels en lokal skärm vid ceremonibygnaden. I beräkningarna får dessa åtgärder en mycket begränsad effekt då vägtrafiken ger en diffus ljudbild och den beräkningsmodell som ligger till grund för beräkningarna inte kan hantera effekten av flera skärmande element. En lokal åtgärd kan dock ge en positiv effekt för upplevelsen på plats.

7.2 JÄMFÖRELSE MED ANDRA BEGRAVNINGSPLATSER

Rofyllighet är en central och viktig aspekt på begravningsplatser och ljudmiljön är en viktig del av denna upplevelse. Många kyrkogårdar i Stockholmsområdet är dock belägna i trafikbullerutsatta lägen, exempelvis Norra begravningsplatsen och Skogskyrkogården.

Skogskyrkogården i den södra delen av Stockholm ligger utmed Nynäsvägen (väg 73) och utsätts för trafikbuller från denna. Trafikmängden på Nynäsvägen är i dag cirka 68 000 fd/dygn och hastigheten 70 km/h. Andelen tunga fordon är cirka 4%.

På Skogskyrkogården är den ekvivalenta ljudnivån över 55 dBA på drygt 200 m avstånd från Nynäsvägen. I området närmast Nynäsvägen ligger nivån över 65 dBA. En stor del av området har ekvivalenta trafikbullernivåer mellan 45 och 50 dBA, vilket är lägre än vad begravningsplatsen i Botkyrka får.

7.3 ARBETSMILJÖ

Ingen del av begravningsplatsen får ljudnivåer i närheten av de insats- eller gränsvärden som gäller på arbetsplatser. Arbete kan således generellt ske utan hörselskydd, utom när särskilt bullrande aktiviteter kräver det, exempelvis röjsågning. Inte heller finns något generellt krav på hörselundersökning.

8 UNDERLAG/KÄLLFÖRTECKNING

1. <http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Buller/Buller-fran-vagar-och-jarnvagar-nybyggnation/> (2017-05-29 kl 13:30)
2. Trafikverket. Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, TDOK 2014:1021, version 2.0
3. Soundscape quality in urban open spaces, Mats E Nilsson, Institute of Psychology, Karolinska Institutet & Department of Psychology, Stockholm University, Inter-Noise 2007
4. Trafikbullerutredning Prästviken-Eriksberg Botkyrka, rapport R01-277137, Tyréns AB, daterad 2017-04-28.
5. Underlag avseende utvidgad kyrkogård, L01cad2007_sw99-27april2017, erhållen 2017-04-28
6. Illustrationsplan, Botkyrka kyrkogård Utvidgning, Bjerking AB M Handberg, erhållen från Tyréns arkitekt 2019-05-09.
7. Botkyrka kyrkogård, Förslagshandling Driftområde, Planer och fasader, Skyhill AB, daterad 2017-04-26
8. Förslag till Botkyrka ceremonibyggnad, plan, elevation och situationsplan, arkitekt Carl Wärn, daterad 2017-01-31
9. Arbetsmiljöverket, Buller, AFS2005:16
10. Detaljplan för Prästviken (del av Eriksberg 2:27 m.fl). Prästviken-Eriksberg, Botkyrka kommun. Plannr 52-77. Granskningshandling av Planbeskrivning Dnr 2013:330. Daterad 2018-02-12.
11. Höjddata för befintlig mark inklusive bullerskyddsvall från Lantmäteriets scannade data från 2021, erhållet från Bjerking, Gustav Berglund 2021-08-23.

FÖRKLARINGAR

Befintlig bullerskyddsvall utmed E4/E20
 Hastighet E4/E20: 100 km/h

KÄLLDATA
 Botkyrka kommun, 2014/2017
 Trafikverket, 2021

BERÄKNINGSMODELL
 Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafik
 1996 (SNV rapport 4653)

BERÄKNINGSHÖJD
 2 m (över mark)

DRIFTFALL
 Dygn, 24h

Ekvivalent ljudnivå

$L_{A,eq}$ [dB(A)]

- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)
- > 80 dB(A)
- > 85 dB(A)
- > 90 dB(A)



REV #	ÄNDRINGEN AVSER	SEJL	DATUM

BULLERUTBREDNINGSKARTA

OMRÅDE
BOTKYRKA KYRKOGRÅRD

BESTÄLLARE
BOTKYRKA FÖRSAMLINGSEXPEDITION

AK Tyréns AB, Akustik +46 (10) 452 20 00

UPPDRAGSNUMMER 274880	RITAD AV TBR	HANDLÄGGARE T.BJARKADOTTIR
--------------------------	-----------------	-------------------------------

DATUM 2021-08-25	GRANSKAD AV B.LANFELT
---------------------	--------------------------

LJUDUTBREDNING FRÅN VÄGTRAFIK
 PROGNOŚÅR 2040
 BEFINTLIG BULLERSKYDDSVALL UTMED E4/E20

DYGNSEKVIVALENTA A-VÄGDA LJUDTRYCKSNIVÅER

SKALA A3-1:2000	NUMMER AK01
--------------------	----------------

FÖRKLARINGAR

Förlängd bullerskyddsvall längs E4/E20
 2,5 m bullerskyddsskärm ovanpå förlängd
 bullerskyddsvall enligt detaljplan för PRÄSTVIK
 (Dnr 2013:330)

Bullerskyddsskärm på vägbro, höjd 4m

Bullerskyddsskärm längs St Botvids väg

Hastighet E4/E20: 100 km/h

KÄLLDATA
 Botkyrka kommun, 2014/2017

Trafikverket, 2021

BERÄKNINGSMODELL

Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafik
 1996 (SNV rapport 4653)

BERÄKNINGSHÖJD

2 m (över mark)

DRIFTFALL

Dygn, 24h

Ekvivalent ljudnivå

$L_{A,eq}$ [dB(A)]

> 40 dB(A)

> 45 dB(A)

> 50 dB(A)

> 55 dB(A)

> 60 dB(A)

> 65 dB(A)

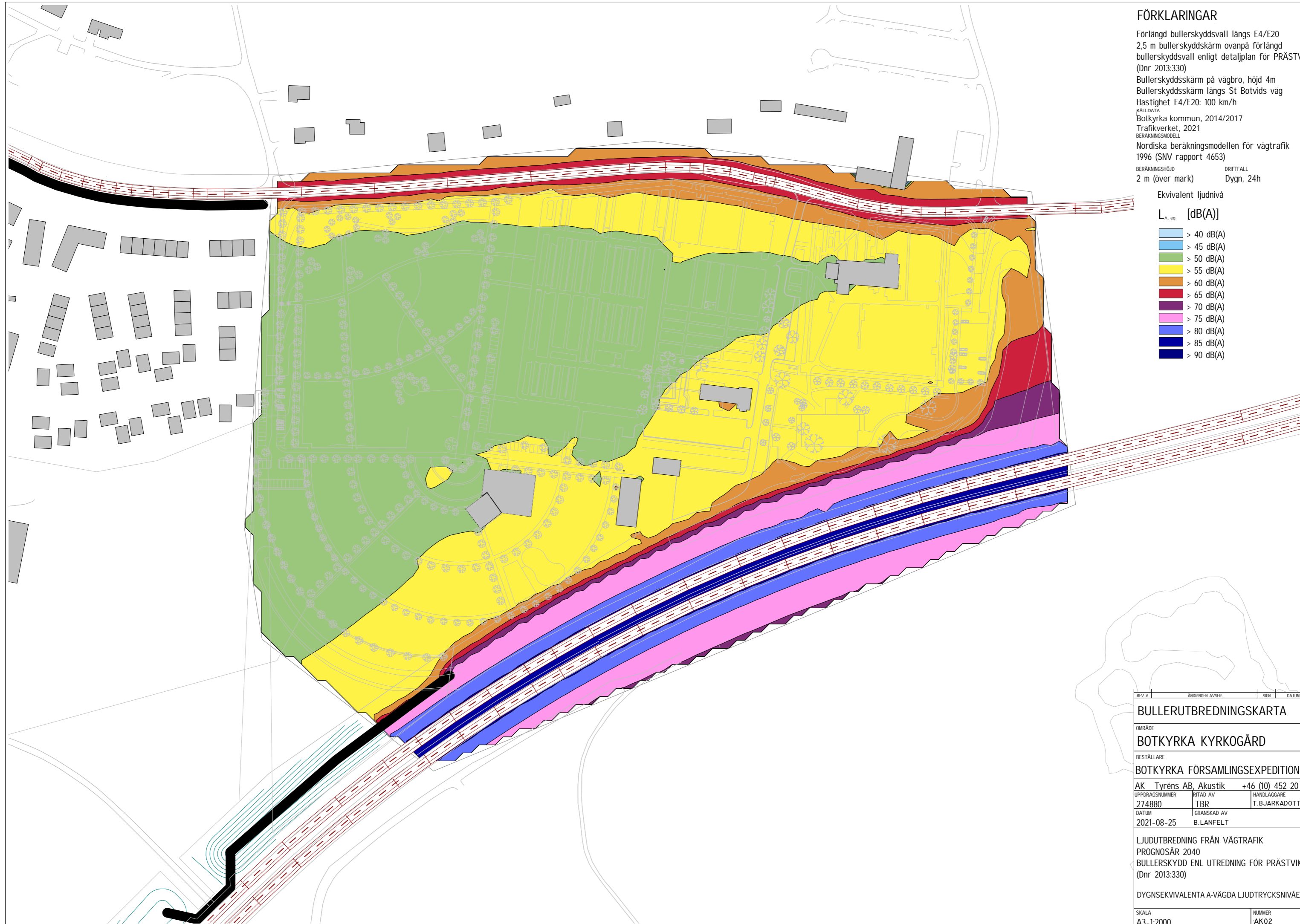
> 70 dB(A)

> 75 dB(A)

> 80 dB(A)

> 85 dB(A)

> 90 dB(A)



REV #	ÄNDRINGEN AVSER	SIDA	DATUM
-------	-----------------	------	-------

BULLERUTBREDNINGSKARTA

OMRÅDE

BOTKYRKA KYRKOGRD

BESTÄLLARE

BOTKYRKA FÖRSAMLINGSEXPEDITION

AK Tyréns AB, Akustik +46 (10) 452 20 00

UPPDRAGSNUMMER	RITAD AV	HANDLÄGGARE
274880	TBR	T.BJARKADOTTIR

DATUM	GRANSKAD AV
2021-08-25	B.LANFELT

LJUDUTBREDNING FRÅN VÄGTRAFIK
 PROGNOSEN 2040
 BULLERSKYDD ENL UTREDNING FÖR PRÄSTVIKEN
 (Dnr 2013:330)

DYGNSEKUIVALENTA A-VÄGDA LJUDTRYCKSNIVÅER

SKALA
 A3-1:2000

NUMMER
 AK02