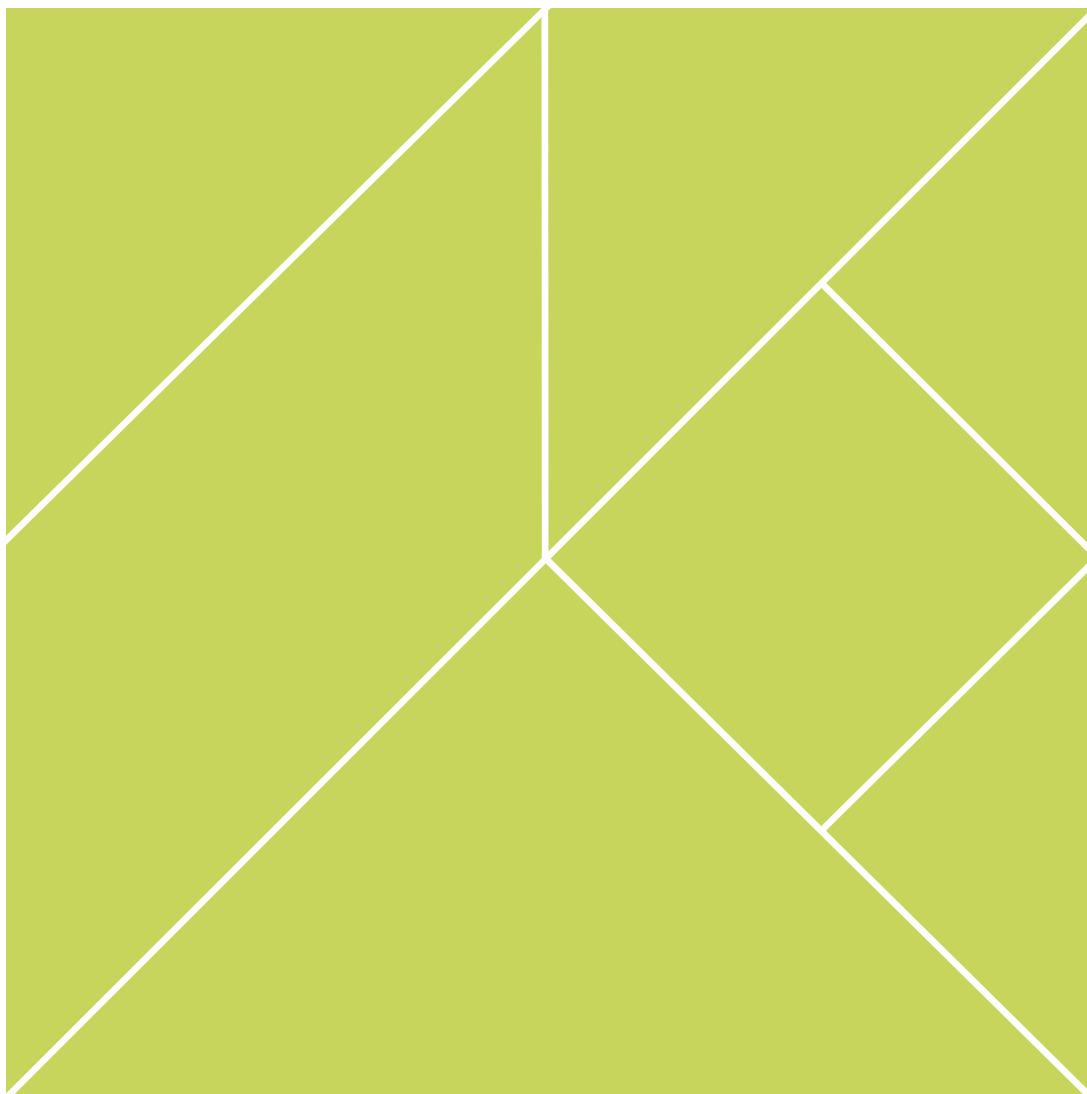


RAPPORT R01-261917

JÄRVA BEGRAVNINGSPLATS TRAFIKBULLERUTREDNING



2015-08-19

Uppdrag: 261917, Järva Begravningsplats, Stockholm

Titel på rapport: Trafikbullerutredning

Status:

Datum: 2015-08-19

Medverkande

Beställare: Stockholms Kyrkogårdsförvaltning

Kontaktperson: Karin Söderling

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Brita Lanfelt

Handläggare: Brita Lanfelt

Kvalitetsgranskare: Clas Torehammar

Revideringar

Revideringsdatum: ÅR-MÅN-DAG

Version: Namn, Företag

Initialer: Namn, Företag

Tyréns AB

Tel: 010 452 20 00

www.tyrens.se

Säte: Stockholm

Org.nr: 556194-7986

Sammanfattning

På Järvafältet, norr om bostadsområdet Hjulsta, planeras anläggande av en ny begravningsplats. Området för den planerade begravningsplatsen utsätts för trafikbuller från flera stora trafikleder. En översiktlig trafikbullerutredning har genomförts för att kartlägga ljudmiljön i området. Beräkningarna visar att en stor del av området får ekvivalenta ljudnivåer mellan 55 och 60 dBA utan särskilda åtgärder. I denna rapport redovisas exempel på parametrar som påverkar ljudnivån och upplevelsen av ljudet, samt möjliga åtgärder med avseende på ljudmiljön. En bullerskyddsskärm utmed E18 öster om överdäckningen kan ha god effekt på ljudnivån i den sydöstra delen av planområdet. I andra delar av området är det främst lokala åtgärder som är aktuella.

Innehåll

1	Bakgrund.....	4
2	Bedömningsgrunder	4
3	Allmänt om luftburet ljud	5
3.1	Akustiska begrepp.....	5
4	Föreslagen områdesutformning	6
5	Beräknade trafikbullernivåer år 2035 med fullt utbyggd Förbifart Stockholm7	
5.1	Utan bullerskyddsåtgärder med avseende på begravningsplatsen	7
5.2	Med bullerskyddsskärmar utmed E18 mot Järva begravningsplats	8
6	Jämförelse med nuläget.....	9
6.1	Dagens situation.....	9
6.2	Platsbesök	9
7	Faktorer som påverkar ljudmiljön	12
7.1	Variation över dygnet	12
7.2	Vindriktning och temperaturgradient	12
7.3	Jämförelse med andra begravningsplatser	14
8	Exempel på åtgärder för att minska störning	14
8.1.1	Maskering.....	14
8.1.2	Skärmning/absorption	15
8.2	Åtgärder på Järva begravningsplats	16
9	Underlag.....	16
9.1	Trafikuppgifter	16
9.1.1	Dagens situation.....	16
9.1.2	Framtida situation	16
9.2	Underlag/Källförteckning	17

1 Bakgrund

Stockholms stad planerar en ny begravningsplats på en del av Järva friområde, intill Hjulstakorset. Ambitionen är att platsen ska ge utrymme för en mångfald av gravskick, vara en stämningsfull och rofylld plats för besökaren samt också svara mot lokala behov av en vacker, attraktiv, trygg och tillgänglig miljö. Söder om området löper E18. Väster om området ligger idag Akallalänken, vars trafikmängd beräknas minska kraftigt när Förbifart Stockholm tas i drift strax intill. Som underlag för det fortsatta arbetet har en översiktlig trafikbullerutredning genomförts.

2 Bedömningsgrunder

Några riktvärden för denna typ av verksamheter finns inte framtagna. Naturvårdsverket har på ett regeringsuppdrag redovisat förslag till riktvärden för trafikbuller i friluftsområden och parker samt andra rekreationsytor i tätorter. Följande förslag till riktvärde finns för nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av allmän väg. Riktvärdena är dock inte fastställda.

Tabell 1. Förslag till riktvärde för rekreationsområden, NV Rapport 5439.

Områdestyp	Ekvivalent ljudnivå, $L_{pAeq,nT}$ [dB]
Friluftsområden	40
Rekreationsytor i tätbebyggelse	55

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 naturområden¹.

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.

¹ Soundscape quality in urban open spaces, Mats E Nilsson, Institute of Psychology, Karolinska Institutet & Department of Psychology, Stockholm University, Inter-Noise 2007

3 Allmänt om luftburet ljud

3.1 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, t ex 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} .

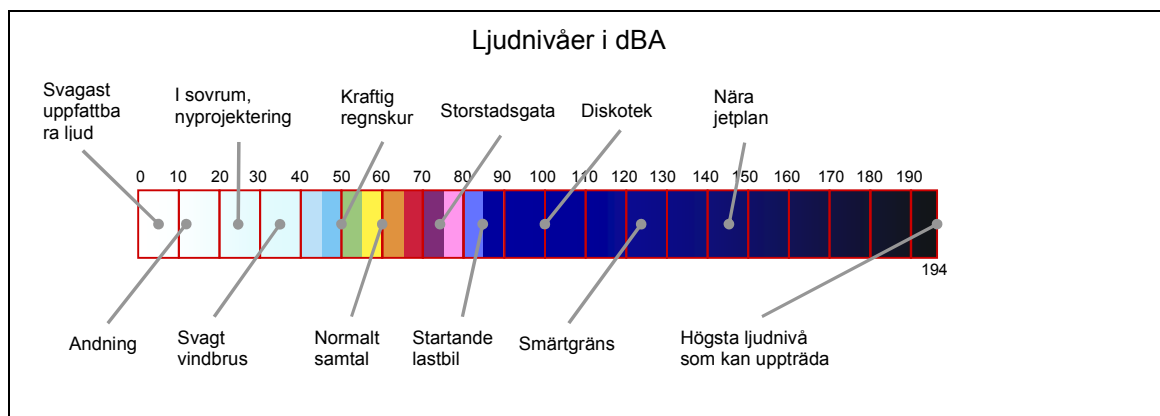
A-vägd ljudnivå

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 1. Denna akustiktermometer visar vad en ljudnivå uttryckt i dBA motsvarar.

4 Föreslagen områdesutformning

I Figur 2 nedan visas en illustrationsplan för området.



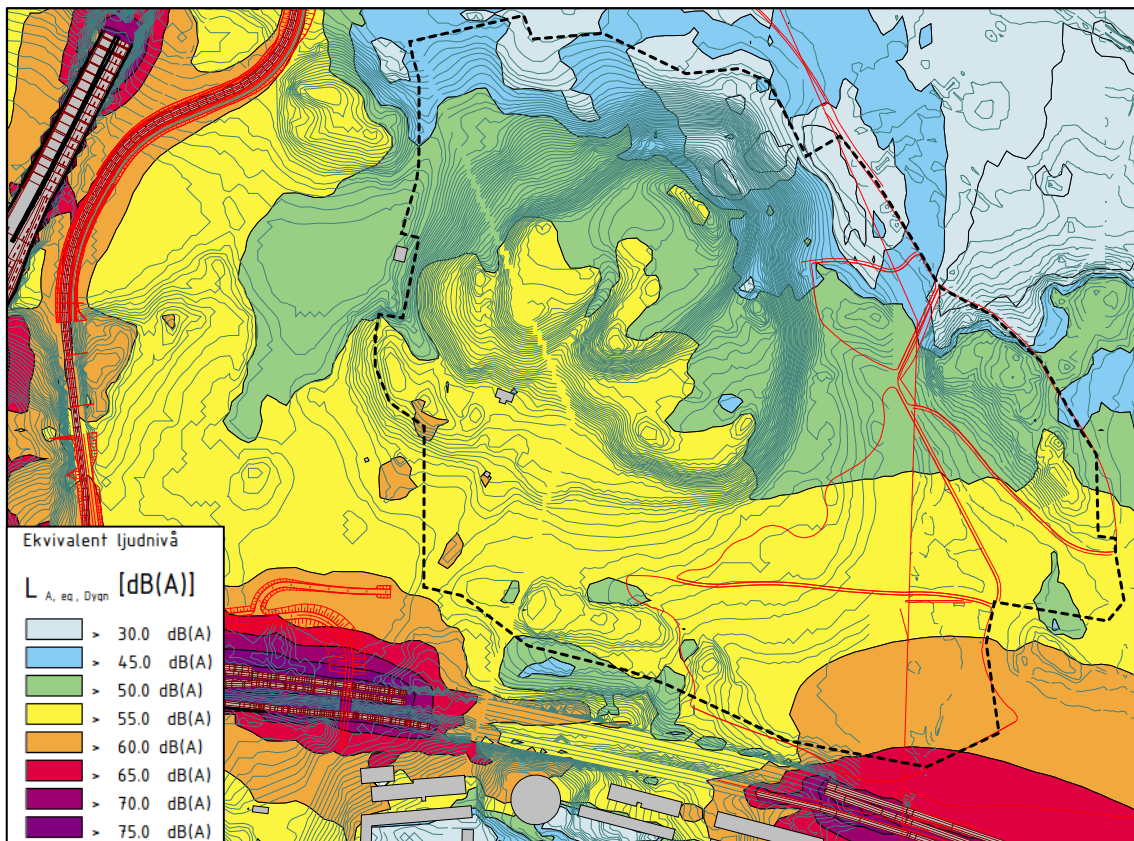
Figur 2. Järva begravningsplats, fullt utbyggd, arkitekt Kristine Jensens Tegnestue

Området är planerat som ett antal "öar" där olika former av begravning ska ske, beroende på trosinriktning och begravningssätt. Öarna är grupperade runt, och klättrar upp på, den centralt belägna Granholmstoppen. I den sydöstra delen förläggs några dammar med minneslund och gravplatser på öar.

5 Beräknade trafikbullernivåer år 2035 med fullt utbyggd Förbifart Stockholm

5.1 Utan bullerskyddsåtgärder med avseende på begravningsplatsen

I Figur 3 visas en trafikbullerkarta för det aktuella planområdet. Beräkningarna visar att den södra delen av begravningsområdet får ekvivalenta ljudnivåer över 55 dBA. Området motsvarar cirka halva begravningsplatsens yta, och är den del där flest gravplatser är planerade. I den sydöstra delen beräknas ljudnivån utan åtgärder överstiga 60 dBA. I den norra delen av området blir de ekvivalenta trafikbullernivåerna mellan 45 och 55 dBA.



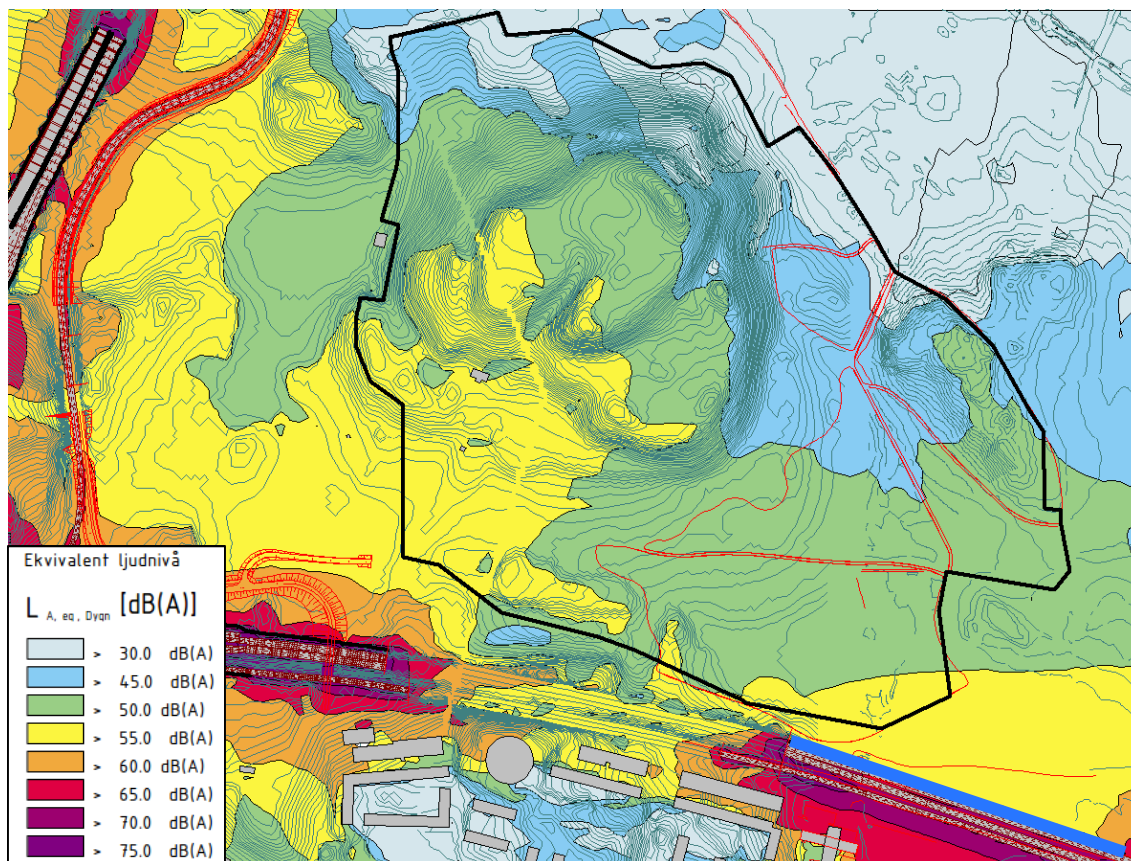
Figur 3. Beräknade ekvivalenta trafikbullernivåer 2 m över mark, år 2035, med Förbifart Stockholm fullt utbyggd. Begravningsområdets gräns är utmärkt med svart streckad linje.

Planområdet utgör ett relativt stort område i kuperad terräng och berörs från två sidor av stora trafikleder. Utmed den planerade Förbifart Stockholm kommer 2-4 m höga bullerskyddsskärmar att anläggas för att minska påverkan på omgivningen. Bullerskyddsskärmar har störst effekt i området närmast bakom dessa. På längre avstånd minskar effekten.

Markens form påverkar ljudutbredningen. På höjdparter når ljudet längre än i sänkor, eftersom det inte finns något som bryter siktinkeln till bullerkällan. Det innebär att eventuella bullerskyddsåtgärder utmed E18 framför allt har en effekt på avstånd upp mot 100-150 m från vägen, för att på längre avstånd bli försumbara. Avståndet mellan E18 och Granholmstoppen är drygt 400 m.

5.2 Med bullerskyddsskärmar utmed E18 mot Järva begravningsplats

Öster om överdäckningen av E18, vid vattentornet, ligger vägbanan högt i förhållande till marknivån närmast intill i planområdet. E18 utgör också den dominerande bullerkällan i denna del. En bullerskyddsskärm utmed vägen skulle här få en relativt god effekt och kunna sänka ljudnivåerna i den sydöstra delen. En översiktlig beräkning har gjorts för en cirka 400 m lång och 2 m hög absorberande skärm utmed vägbanan, markerad med blått i Figur 4. Den grundkarta som varit tillgänglig inom uppdraget är dock ej komplett i denna del av området varför detta bör studeras närmare om en sådan åtgärd blir aktuell.



Figur 4. Ekvivalent trafikbullernivå vid Järva begravningsplats med 2 m hög skärm på den norra sidan av E18 (horisontår 2035). Observera att beräkningen är preliminär.

En skärm på den västra sidan om överdäckningen över E18 har inte samma gynnsamma effekt eftersom området utsätts från trafikbuller från flera olika källor och från olika riktningar.

6 Jämförelse med nuläget

6.1 Dagens situation



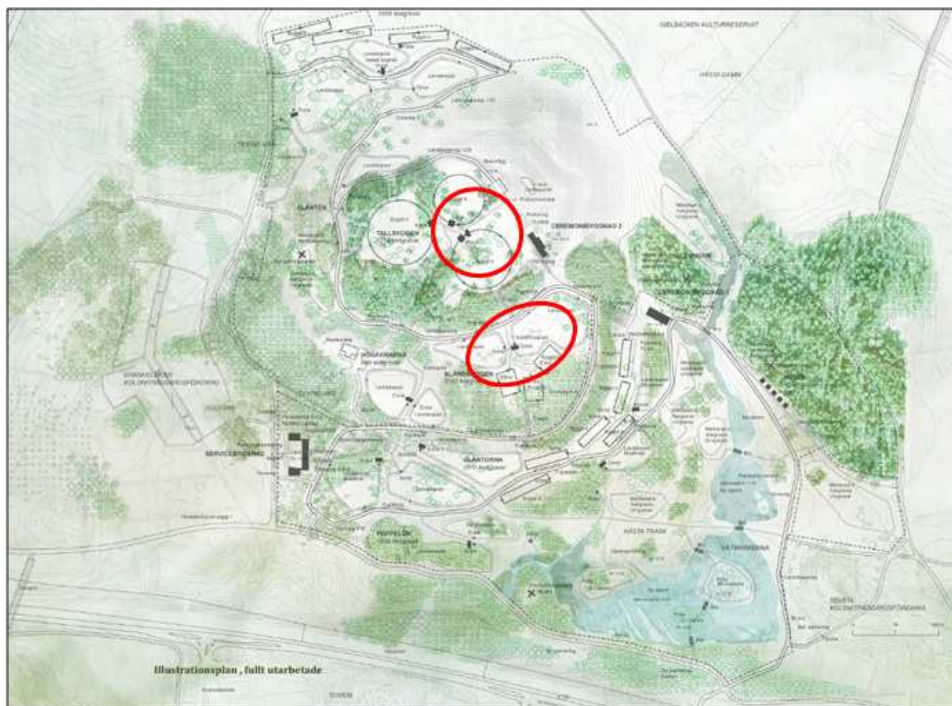
Figur 5. Kartbild över området, källa: Stockholm stad

Planområdet fungerar idag som rekreationsområde för angränsande stadsdelar. I området vid Granholmstoppen finns en discgolfbana som är öppen sommartid.

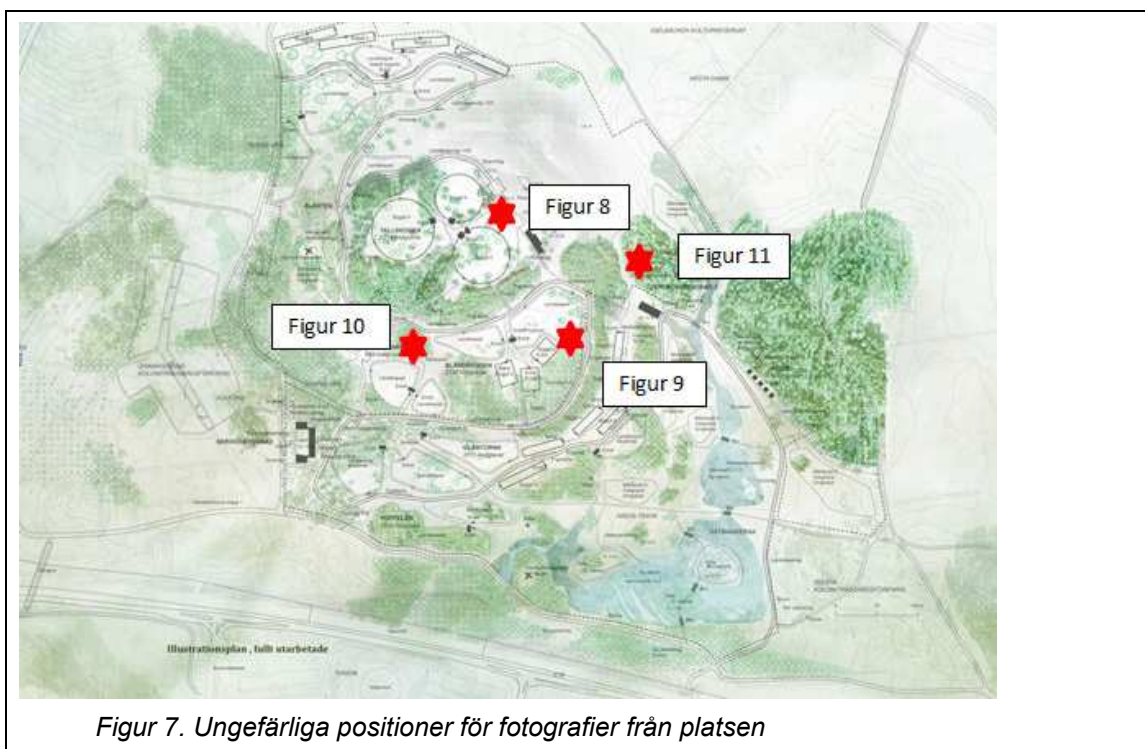
Idag påverkas området främst av trafiken på E18 Hjulstavägen i söder. År 2013 gjorde Trafikverket bedömningen att E18 trafikeras av 48 000 fordon. Jämfört med den prognosticerade trafikmängden för 2035 så innebär det att trafikbullerbidraget från E18 beräknas öka med cirka 0,2 dBA. Denna ökning kan inte uppfattas av det mänskliga örat. Trafikmängden på Akallälänken är idag cirka 16 000 fordon/dygn. Trafikbullerbidraget från E18 dominerar dock i det aktuella området.

6.2 Platsbesök

Vid platsbesök på förmiddagen den 30 mars 2015 gjordes ett antal stickprovsmätningar av ljudnivåerna i området. Vädret var mulet, med hög luftfuktighet och svag vind. Den ekvivalenta ljudnivån uppmättes under intervaller på 0,5-1 minut i olika delar av området. Ingen beräkning/bedömning av trafik gjordes vid tillfället. Ljudnivåer på mellan 45 och 55 dBA uppmättes. De lägsta nivåerna uppmättes på de två plåtarna på Granholmstoppen, markerade med röda ringar i Figur 6. Här uppmättes nivåer runt 45 dBA. Närmare E18 och på höjdlägen var ljudnivåerna högre. Observera att de uppmätta värdena endast är ögonblicksvärden som inte har någon statistisk relevans eller direkt kan jämföras med beräknade dygnsekvivalenta ljudnivåer.



Figur 6. Områden med lägsta uppmätta ljudnivåer vid platsbesök 2015-03-30 (markerade med rött)



Figur 7. Ungefärliga positioner för fotografier från platsen



Figur 8. Övre platå på Granholmstoppens södra sida (uppmätt ljudnivå 46 dBA)



Figur 9. Vy från kanten av nedre platån på Granholmstoppen, mot sydöst (uppmätt ljudnivå 55 dBA)



Figur 10. Parti ovanför befintlig parkering (uppmätt ljudnivå 51 dBA)



Figur 11. Talldungen, planerat område för minneslund/askspredning (uppmätt ljudnivå 51 dBA – påverkan från flygplan)

7 Faktorer som påverkar ljudmiljön

7.1 Variation över dygnet

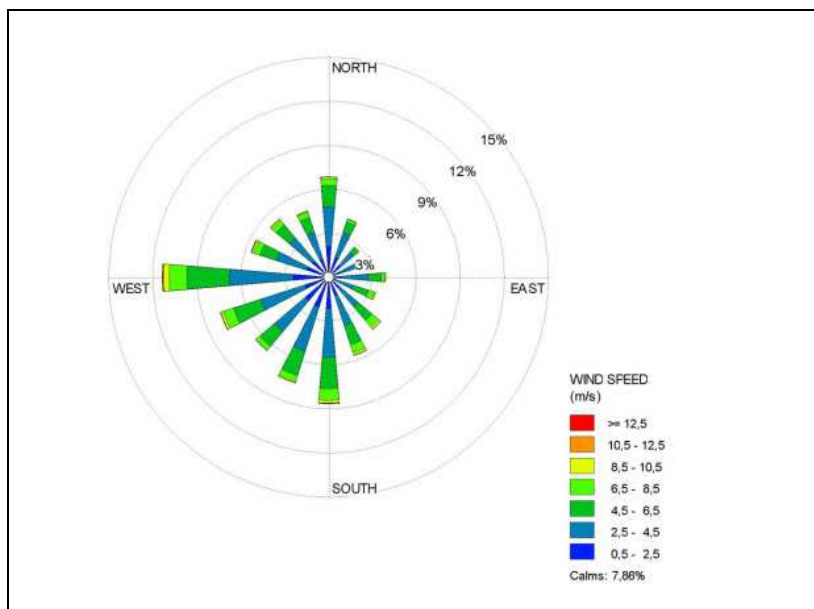
Trafiken varierar över dygnet och över veckan och även med årstiderna. Redovisade trafikbullerberäkningar har gjorts för ett vardagsmedeldygn enligt gällande standard. En studie har även gjorts av trafikflödets variation på E18 vid Hjulsta utifrån stickprovsmätningar utförda mellan 2002 och 2011. Skillnaden i trafikbullerbidrag från E18 mellan den mest bullerbelastade timmen och den tystaste är över 10 dBA, sett på ett medelvärde för hela året. Den största trafikbelastningen sker på eftermiddagarna. På vardagarna inträffar maxtimmen runt klockan 16 men på helgerna är det mer utspritt mellan klockan 12 och 17. Den minst trafikbelastade timmen infaller mellan kl 02 och 04 på natten. Mellan klockan åtta på morgonen och åtta på kvällen så är skillnaden mellan den högsta ljudnivå och den lägsta cirka 5 dBA. Mellan klockan 10 och 18, det vill säga under den tid då det troligen pågår mest aktivitet på begravningsplatsen är skillnaden i ljudnivå som mest knappt 3 dBA-enheter.

Studien visar att variationen i trafikmängd mellan helg och vardag är större under vinterhalvåret än under sommarhalvåret. Under sommarhalvåret är trafiken också mer jämnt fördelad över dagen än under vinterhalvåret. Skillnaderna är dock små och påverkar ljudnivån med högst någon decibel vilket kan anses vara försumbart.

Den slutsats som kan dras från studien är att det inte är någon avgörande variation i trafiken på den trafikled som påverkar den planerade begravningsplatsen mest. Det vill säga ljudnivån på begravningsplatsen varierar inte så mycket på grund av variation i trafikflödet.

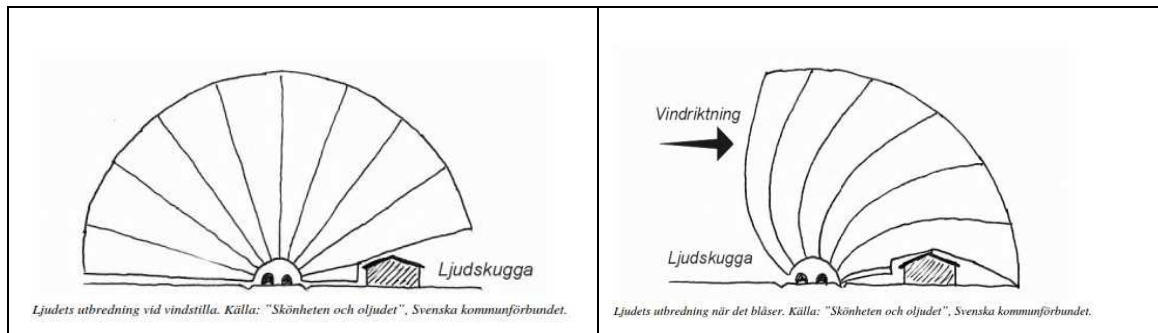
7.2 Vindriktning och temperaturgradient

I den nordiska beräkningsmodellen som används vid beräkning av trafikbuller så räknar man med en lätt vind från vägen mot mottagaren. I verkligheten så varierar både vindriktning och vindhastighet. I Stockholmsområdet är vindriktningen oftast syd-, sydväst- eller västlig. I Figur 12 visas en vindros för hela året från mätstationen på Bromma Flygplats.



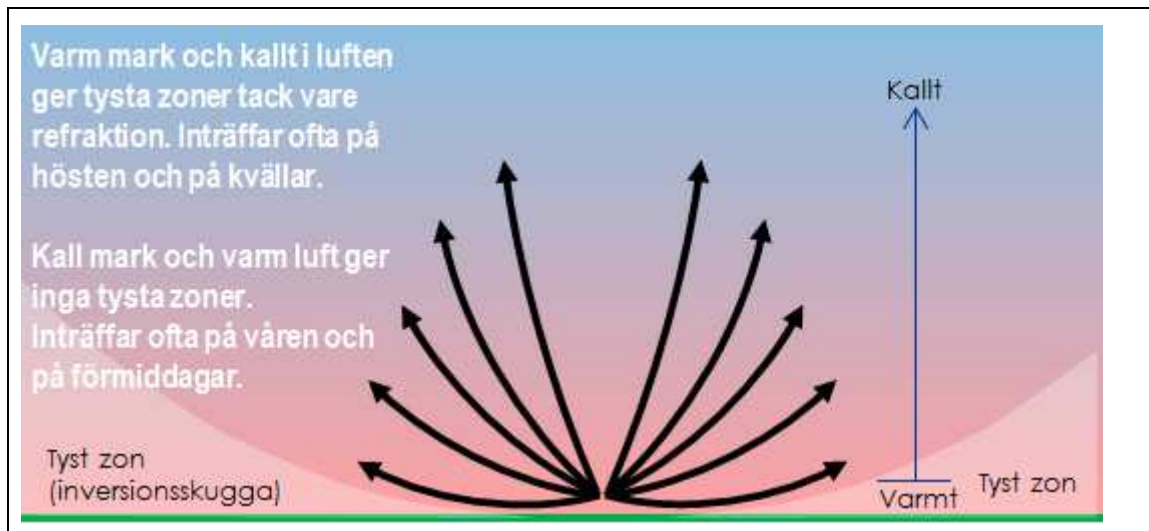
Figur 12. Vindros från Bromma flygplats för hela året grundad på data från åren 1961-2009. Källa: SMHI Rapport 2013-5.

Om vinden blåser i riktning från mottagaren mot vägen, så blir bullerbelastningen från trafiken mindre vid mottagaren, se Figur 13. Vid kraftigare vind kan vindljudet och lövsus maskera trafikljudet.



Figur 13. Ljudets utbredning beroende på vindförhållanden. Vindstilla t.v. respektive med vind t.h. Källa: "Skönheten och oljudet", Svenska kommunförbundet.

Temperaturgradienten, det vill säga hur temperaturen varierar med höjden påverkar också ljudets utbredning. När det är varmast vid marken och temperaturen avtar med höjden, exempelvis en högsommardag, avtar ljudhastigheten med höjden och ljudet kommer att böjas bort från marken, så att det blir tystare i omgivningen, se. Figur 14.



Figur 14. Ljudets utbredning beroende på temperatur

Om det motsatta inträffar, s.k. temperaturinversion, vilket är vanligt på nätter med klar himmel, så kommer ljudet att böjas av mot marken. Ljudet hörs på stora avstånd och även bakom skärmande föremål.

7.3 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 utmed 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%. Ljudalstring från dagens väg 73 är cirka 2,5 dBA-enheter lägre än från E18 vid Järva begravningsplats år 2035.

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. Närmast väg 73 är ljudnivåerna av samma storleksordning som vid den planerade begravningsplatsen i Järva, men på grund av en annorlunda topografi får stora delar av Skogskyrkogården lägre ekvivalent ljudnivå än vad som beräknats för Järva.

8 Exempel på åtgärder för att minska störning

Upplevelsen av ljudet beror på vilken typ av ljud det är, variation, relevans och karaktär samt 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.

8.1.1 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 höjd.

8.1.2 Skärmning/absorption

För bästa effekt bör ljud skärmas antingen nära källan eller nära mottagaren. En bullerskyddsskärm utmed E18 öster om tunneln bedöms ha relativt god effekt för området närmast vägen, se avsnitt 5.2. I andra områden kan det fungera bättre med lokala skärmar, som ger ljudskugga på platser där behovet av en tyst miljö är större. Mjuk mark, med gräs eller andra typer av vegetation, fungerar som absorberande, 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 bullerskärmar, och vilken som väljs beror på miljön och vilka tekniska 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 bullervall 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.

Nedan visas exempel på två typer av bullerskyddsskärmar.



Bullerskyddsskärm Kohlhauer Planta. Absorbenter i aluminiumramar. Nätet kan fungera som stöd för klängväxter.
<https://www.kohlhauer.com/en/products/noise-barrier-kohlhauer-planta>



Bullerskyddsskärm i pilträdd, med stålram och absorberande stenull.
<http://www.byggros.com/sv/produkter/4000-stodmurar-bullervallar/den-naturliga-bullerskarmen>

8.2 Åtgärder på Järva begravningsplats

För att skapa en stämmningsfull och rofylld begravningsplats är det lämpligt att arbeta med en kombination av åtgärder. Om möjligt föreslås en bullerskyddsskärm utmed E18 öster om överdäckningen. Höjd och utsträckning måste studeras närmare för optimal effekt.

I de lägen där ljudnivåer inte påverkas av en skärm utmed E18 föreslås en landskapsgestaltning med lokal skärmning i kombination med maskerande ljud. Det är särskilt viktigt att beakta ljudmiljön på platser där man ska hålla ceremonier och där taluppfattbarheten är viktig.

9 Underlag

9.1 Trafikuppgifter

9.1.1 Dagens situation

Trafikuppgifterna för bedömning av dagens situation är hämtade från Trafikverkets hemsida med avseende på väg E18, samt MKB till arbetsplan för E4 Förbifart Stockholm för Akallalänken, väg 275.

Tabell 2. Trafikflöden dagens situation

Väg	Trafikmängd ¹	Andel tung trafik	Hastighet (km/h) ²	Källa
E18, Hjulstavägen	48 000	10	90	Trafikverkets trafikflödeskarta
Akallalänken, Väg 275	16 000	10	50	MKB till arbetsplan för E4 Förbifart Stockholm
Nynäsvägen, väg 73	68 000	4	70	Trafikkontoret, Stockholm stad

1) Antal fordon under ett årsmedeldygn

2) Avser skyltad hastighet

9.1.2 Framtida situation

Vid beräkningarna har en trafikprognos för 2035 med Förbifart Stockholm fullt utbyggd legat till grund. För mer information se MKB till arbetsplan E4 Förbifart Stockholm.

Tabell 3. Trafikflöden år 2035, med Förbifart Stockholm

Väg	Trafikmängd ¹	Andel tung trafik	Hastighet (km/h) ²
E18, Hjulstavägen	50 500	10	90
Förbifart Stockholm	80 000	10	90
Akallalänken	3 000	10	50

1) Antal fordon under ett årsmedeldygn

2) Avser skyltad hastighet

9.2 Underlag/Källförteckning

- Järva Begravningsplats, Stockholm, Översiktlig trafikbullerutredning, R01-257624, Tyréns AB, daterad 2014-09-19
- Miljökonsekvensbeskrivning av föreslagen detaljplan Järva Begravningsplats, Ekologigruppen, Oktober 2014
- E4 Förbifart Stockholm, Arbetsplan, Miljökonsekvensbeskrivning, Utställelsehandling 2011-05-05, Objekt nummer 8448590 2011-05-12
- http://kartor.stockholm.se/bios/dpwebmap/cust_sth/sbk/sthlm_sse/DPWebMap.html?zoom=5&lat=6578000&lon=153850&layers=FFB000T (2015-05-08 09:14)
- <http://vtf.trafikverket.se/SeTrafikinformation#> (2015-05-08 14:53)
- SMHI Rapport 2013-5, Leandra Caldarulo