

Ljudkvalitet i natur- och kulturmiljöer

Utvärdering och utveckling av mått, mätetal och inventeringsmetod

Slutrapport i ett samarbetsprojekt

RAPPORT 5440 • APRIL 2005



Ljudkvalitet i natur- och kulturmiljöer

Utvärdering och utveckling av mått, mätetal och inventerings- metod

Slutrapport i ett samarbetsprojekt

NATURVÅRDSVERKET

Beställningar

Ordertel: 08-505 933 40

Orderfax: 08-505 933 99

E-post: natur@cm.se

Postadress: CM-Gruppen, Box 110 93, 161 11 Bromma

Internet: www.naturvardsverket.se/bokhandeln

Naturvårdsverket

Tel: 08-698 10 00, fax: 08-20 29 25

E-post: natur@naturvardsverket.se

Postadress: Naturvårdsverket, SE-106 48 Stockholm

Internet: www.naturvardsverket.se

ISBN 91-620-5440-6

ISSN 0282-7298

© Naturvårdsverket 2005

Omslag: Utter

Foto: naturfotograf Kenneth Johansson, Skillingaryd

Tryck: CM Digitaltryck AB

Förord

År 2002 utarbetade Banverket, Boverket, Försvarmakten, Luftfartsverket, Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Naturvårdsverket, Riksantikvarieämbetet, Sjöfartsverket, Stockholms stad och Vägverket tillsammans en metod för att beskriva ljudkvalitet i natur- och kulturmiljöer (Naturvårdsverkets rapport nr 5439-2, tillika Vägverkets publikation nr 2003:170). För det fortsatta arbetet bildades en referensgrupp bestående av företrädare för Banverket, Försvarmakten, Luftfartsverket, Länsstyrelsen i Stockholms län, Naturvårdsverket, Nynäshamns kommun, Sjöfartsverket, Stockholms läns Regionplane- och trafikkontor, Stockholms stad och Vägverket.

Scandiaconsult, sedermera Ramböll, fick i uppdrag att i ett pilotprojekt använda de valda måtten och mätetalen för att beskriva bullerfrihet inom Nynäshamns kommun och utvärdera metodens användbarhet. Beräkningar gjordes med den nya beräkningsmodellen för samhällsbuller, Nord 2000, och jämfördes med mätningar i utvalda områden. Rambölls arbete redovisas i delrapporten ”Kartläggning av bullerfria områden inom Nynäshamns kommun”, Naturvårdsverkets rapport nr 5444-9.

Ingemansson fick i uppdrag att inventera fem av Stockholm Stads tystare områden och utvärdera kartläggningsmetodikens förslag. Ingemansson har inte använt de nya måtten. Ingemanssons uppdrag redovisas i delrapporten ”Stockholms tysta, gröna områden. Ljudnivåer och inventering”, Naturvårdsverkets rapport nr 5441-4.

Psykologiska institutionen vid Stockholms universitet fick i uppdrag att genomföra en kvantitativ frågeformulärundersökning om besökarens upplevelser av ljudmiljön i stadsnära grönområden och stadsparker. Undersökningen ingår också i ett större arbete med stöd av rådet för miljöstrategisk forskning (Mistra). Stockholms universitets undersökning redovisas i delrapporten ”Upplevd ljudmiljö i stadsnära grönområden och stadsparker”, Naturvårdsverkets rapport nr 5442-2.

Visus Market Research AB fick i uppdrag att genomföra en kvalitativ studie av hur ljudmiljöer i friluftsområden upplevs. Visus Market Research AB:s uppdrag redovisas i delrapporten ”Resultat från en kvalitativ undersökning”, Naturvårdsverkets rapport nr 5443-0.

Referensgruppens utvärdering och slutsatser av arbetet och delrapporterna redovisas i projektets ”Slutrapport”.

Vi vill härmed tacka för den välvilja och samarbetsanda som rått under projektets gång och hoppas att utfallet skall lända till bättre planeringsunderlag i framtiden och bättre ljudkvalitet i våra grönområden.

Stockholm i januari 2005
Samverkansgruppen för bullerfrågor

Innehåll

Förord	3
Innehåll	4
Bakgrund	7
Sammanfattning	8
Delrapporter	10
Bullerfria områden i Nynäshamns kommun (Ramböll)	10
Syfte	10
Arbete	10
Resultat	10
Kvarstående problem	11
Stockholms tysta, gröna områden (Ingemansson)	11
Syfte	11
Arbete	11
Resultat	12
Kvarstående problem	12
Upplevd ljudmiljö i rekreationsområden och parker (Stockholms Universitet, Karolinska Institutet)	12
Syfte	12
Arbete	13
Resultat	13
Kvarstående problem	13
Ljudmiljö – en kvalitativ undersökning (Visus)	13
Syfte	13
Arbete	14
Resultat	14
Kvarstående problem	14
Jämförelser	16
Undersökta områden	16
Lövhagen	16
Slutsatser	17
Ören	17
Slutsatser	18
Hundudden	18
Slutsatser	19
Lövsta	19
Slutsatser	20
Fjättern	20
Slutsatser	20
Sammanfattande jämförelse	20
Utvärdering av metoden	22
Går beräkningsmetoden att använda?	22
Indata	22

Meteorologiska data	22
Terrängmodell	23
Övriga problem	23
Mått och mätetal	24
Är måtten användbara?	24
Absolut eller relativ skala?	24
Olika slag av buller	24
Är de angivna nivåerna rimliga?	25
Regionala variationer?	25
Hur kan man stämma av måtten?	26
Hur nå representativa intervjupersoner?	26
Hur medvetna är respondenterna om sina preferenser?	26
Vilken betydelse har förväntningar?	26
Medvetna och omedvetna upplevelser	27
Behov av fortsatt arbete	28
Validering av de beräknade värdena	28
Beräkningshandledning	28
Värdering av olika slag av buller	28
Schabloner för ej beräkningsbara ljud	28
Regionala variationer?	28
Naturmiljöer	29
Kulturmiljöer	29
Reviderad metod	30
Inledning	30
Arbetssteg	31
Kriterier för val av områden	31
Identifiering av område(n) som ska beskrivas	32
Allmänt planeringsunderlag	32
Beskrivning av speciella områden	33
Beskrivning av speciellt projekt	33
Vilka ljud "hör hemma" i området?	33
Vilka mått och mätetal är relevanta för området?	34
Bullerklass A	35
Bullerklass B	35
Bullerklass C	35
Bullerklass D	35
Bullerklass E	35
Områden helt utan samhällsbuller	35
Områden med begränsad förekomst av samhällsbuller	36
Bullerfria friluftsområden	36
Tätortsnära rekreationsområden	36
Tysta parker	37
Välj ut de bullerkällor som väntas ha störst betydelse	38
Beräkna bullerutbredningen för dessa bullerkällor översiktligt	39
Komplettera med övriga relevanta bullerkällor	40

Komplettera med mer detaljerade beräkningar där så krävs	41
Redovisa resultaten med lämplig detaljeringsgrad	42
BILAGA 1	43

Bakgrund

En samverkansgrupp bestående av ett antal myndigheter tog under 2002 fram en metod för att inventera bullerfria områden och värdera deras ljudkvalitet. Arbetet innehöll också preliminära förslag till mått och mätetal för hur ljudkvalitet i bullerfria områden kan beskrivas. Inventeringsmetoden samt mått och mätetal har nu utvärderats i några olika projekt. Denna rapport är en sammanfattning av den utvärdering som genomförts och ger förslag till hur metoden kan utvecklas samt vilket fortsatt utvecklingsarbete som behövs.

Ljudmiljön i natur- och kulturmiljöer är en viktig kvalitet och som nämns i flera fastställda miljömål. I målet ”Storslagen fjällmiljö” anges att ”Låg bullernivå eftersträvas”. I målet ”Levande skogar” framhålls att ”Skogens betydelse för naturupplevelser och friluftsliv tas till vara”. För målet ”Levande kust och skärgård” gäller att ”Buller och andra störningar från båttrafik ska vara försumbara inom särskilt känsliga och utpekade skärgårds- och kustområden senast år 2010”. Det saknas dock användbara och accepterade definitioner för att effektivt kunna identifiera och kvalitetsbedöma ljudkvaliteten i områden eller för att kunna planera och utföra åtgärder för att uppnå en bättre kvalitet.

Den inventeringsmetod för kartläggning och kvalitetsbedömning av ljudmiljöer som redovisades hösten 2002 har sedan dess använts i ett antal konkreta planeringsfall. Några särskilda utvecklingsprojekt har också genomförts för att utvärdera metoden, komma med förslag till förbättringar samt att bedöma de förslag till kvalitetsmått som togs fram.

Denna rapport redovisar fyra projekt. Ramböll har gjort en kartläggning av bullerfria områden i Nynäshamns kommun. Ingemansson har studerat fem områden inom Stockholms stad med låga bullernivåer. Visus Market Research AB har genomfört en kvalitativ studie av hur ljudmiljöer i friluftsområden upplevs. Stockholms Universitet och Karolinska Institutet har gjort en mer kvantitativ studie av bullerfria områdens ljudkvalitet och ljudmiljöns betydelse för den totala upplevelsen av vistelse i dessa områden.

Med ledning av resultaten av de fyra projekten drar denna sammanfattande slutrapport vissa slutsatser om hur den föreslagna metoden bör utvecklas samt vilka fortsatta studier som är önskvärda för att ytterligare öka kunskapen om hur ljudkvalitet i natur- och kulturmiljöer kan beskrivas och värderas.

Sammanfattning

Ljudmiljön är en viktig kvalitet för upplevelsen av natur- och kulturmiljöområden. När människor söker sig ut i naturen för att få rekreation och avkoppling är en god ljudmiljö (bullerfrihet och tystnad) avgörande för att besöket ska ge den vila man eftersträvar.

Samtidigt blir frihet från buller alltmer sällsynt, särskilt nära våra stora städer. Väg- och tågtrafik, industrier, flygtrafik, sjöfart och annan båttrafik, vatten- och snöskotrar, vindkraftverk, skjutbanor, industrier och motorsportbanor är bara några av de bullerkällor som lägger en matta av oönskade ljud över våra friluftsområden. Sociala ljudkällor, som mobiltelefoner, skällande hundar, bärbara musikanläggningar och röster kan också vara störande.

Buller påverkar upplevelsen på två sätt. Dels är bullret i sig störande, dels maskerar bullret de ljud man vill höra. Det kan vara vindens sus och prassel i löven, fågelsången och vågornas skvalpande mot stranden. Dessa ljud hör till området och berikar upplevelsen, medan samhällsljuden är något vi vill slippa höra.

En samverkansgrupp bestående av ett antal myndigheter tog under 2002 fram en metod för att inventera bullerfria områden och värdera deras ljudkvalitet. Arbetet innehöll också preliminära förslag till mått och mätetal för hur ljudkvalitet i bullerfria områden kan beskrivas. Inventeringsmetoden samt mått och mätetal har nu utvärderats i fyra olika projekt. Två studier har främst berört själva sättet att bedöma ljudkvalitet medan två studier främst har tittat på hur människor upplever ljudmiljön i friluftsområden. Denna rapport är en sammanfattning av den utvärdering som genomförts och ger förslag till hur metoden kan utvecklas samt vilket fortsatt utvecklingsarbete som behövs.

De genomförda studierna bekräftar att ljudmiljön är viktig och att frihet från buller har stor betydelse när man väljer var man vill tillbringa sin tid i naturen. Studierna bekräftar också, att naturens egna ljud är positiva, medan samhällsbuller upplevs negativt.

Studierna visar vidare, att friheten från buller måste vara mycket stor för att ljudmiljön ska upplevas som god. Redan att man alls hör samhällsbuller, som bilar eller flygplan, försämrar upplevelsen. Samtidigt är acceptansen för att det förekommer buller i närheten av Storstockholm hög, åtminstone så länge man slipper höra samhällsbullret hela tiden.

Själva metoden att kartlägga bullerfria områden fungerar tillfredsställande. Metoden har reviderats och finns beskriven sist i denna rapport. Dock finns ett antal kvarstående problem som bör studeras vidare. Till dessa hör:

- Det är oklart hur man bör hantera indata, meteorologiska data, terrängmodell, markbeskaffenhet m.m. För att underlätta för användare bör en kort handledning tas fram som ger rekommendationer för hur man kan hantera dessa frågor.
- Det finns ett antal bullerkällor som är svåra eller omöjliga att fånga in i beräkningsmetoder. Till dessa hör mobiltelefoner, fritidsbåtar, ljud från andra människor och skällande hundar. Vissa av dessa ljud är renodlat

negativa och påverkar upplevelsen. Inventeringsmetoden bör kompletteras med schabloner för ej beräkningsbara ljud.

- De uppfattningar som erhållits om undersökta ljudmiljöer i Storstockholm är inte med säkerhet representativa för resten av landet. Hur stora anspråken på bullerfrihet är i andra delar av landet vet vi inte. För att få en nationell nivå för vad som är bra ljudmiljöer i natur- och kulturområden är det därför nödvändigt att genomföra studier på flera platser i landet.
- Trots dessa kvarstående brister är det samverkansgruppens uppfattning att inventeringsmetoden är ett användbart hjälpmedel för att kartlägga och värdera ljudkvalitén i natur- och kulturmiljöer. Det är samverkansgruppens förhoppning att inventeringsmetoden kan komma till användning och att denna fortsatta användning dels ska medföra att metoden utvecklas och förbättras, dels ge bättre kunskaper om ljudmiljöerna i våra rekreatiomsområden samt möjligheter att slå vakt om de bullerfria områden som ännu finns kvar.

Delrapporter

Bullerfria områden i Nynäshamns kommun (Ramböll)

Syfte

- Utvärdera beräkningsmetodens användbarhet
- Beskriva ljudmiljön i Nynäshamns kommun

Arbete

Ramböll har utvecklat sitt datorprogram för beräkning av samhällsbuller för att kunna beräkna de nya måtten för bullerfrihet. Programmet har sedan använts för att beräkna graden av bullerfrihet inom hela Nynäshamns kommun. Man har kartlagt hela kommunen översiktligt samt gjort mer detaljerade beräkningar för fem områden med höga natur- och rekreationsvärden; Fjättern, Ören, Lövhagen, Kåringboda och Hammersta.

Beräkningar har utförts för vägtrafik, tågtrafik, flyg, industrier, sjöfart, militär verksamhet, skjutbanor och motorsportbanor. Beräkningarna har jämförts med mätningar av den tid en viss ljudnivå överskridits. Beräkningar av inverkan av ett antal terräng- och väderförhållanden har också gjorts.

Resultat

Uppdraget redovisas i kartor för Nynäshamns kommun för respektive bullerkälla samt för alla bullerkällor samlat. Kartorna visar att det finns områden inom kommunen som uppfyller kraven på bullerfrihet enligt samverkansgruppens rapport. Klassen ”Områden med mycket begränsat samhällsbuller” faller ut i mycket liten utsträckning i beräkningarna. De andra fyra klasserna faller dock ut i stor utsträckning.

Konsulten anger att den av samverkansgruppen redovisade beräkningsmetoden är användbar och att det går att få fram entydiga resultat.

FJÄTTERN

Fjättern ligger strax väster om centrala Nynäshamn och omgärdas av vägar och järnväg. Dessutom finns motorsportbana och skjutbana nära området. Trots detta blir den centrala delen av området klassad som ”Område helt utan samhällsbuller”.

ÖREN

Ören ligger i den sydvästra delen av kommunen, långt från större bullerkällor. En mindre väg går runt området och ger, enligt beräkningsmodellen, ett betydande bullerbidrag. Trafikmängderna på vägen är dock inte mätta och det är oklart om bedömningen av trafikmängden är korrekt eller inte. Farleden utanför halvön ger också ett bullertillskott. En mindre del av området hamnar i den tystaste bullerklassen, medan större delen av området klassas som ”Friluftsområde i kommunal översiktsplan”.

LÖVHAGEN

Lövhagen är ett område som saknar stora bullerkällor. De dominerande bullerkällorna är båttrafik på vattnen runt halvön. Osäkerheten i beräkningen av båtbullret är stor, men intervjuundersökningarna bekräftar att båtar är det som hörs mest i området. En betydande del av området uppfyller kraven för ”område helt utan samhällsbuller”.

KÄRINGBODA

Käringboda är ett stort område väster om Lövhagen. Två vägar i den östra och centrala delen av området ger ett visst buller och båttrafiken hörs vid stränderna. Två stora områden uppfyller kraven för ”område helt utan samhällsbuller”.

HAMMERSTA

Hammersta ligger i den norra delen av Nynäshamns kommun med väg 73 i väster och havet i öster. Trafiken på väg 73 hörs i den västra delen av området och i den östra hörs båttrafiken. Däremellan uppfyller en betydande del av området kraven för ”område helt utan samhällsbuller”. Ett antal mindre vägar inom området har dock ej beaktats vid bullerberäkningarna.

Kvarstående problem

Det är svårt att få fram underlag för beräkningarna, exempelvis för båttrafik och för biltrafik på mindre, enskilda vägar.

Väderförhållandena har en stor inverkan på beräkningsresultaten och det behövs en standard för hur vädret ska behandlas. Eftersom måttet för bullerfrihet utgår från hur störda människor blir, bör behandlingen av vädret ske med hänsyn till hur många människor som finns i området vid olika väderförhållanden.

Obemannade mätningar ger inga användbara resultat, eftersom de mätta ljudnivåerna till stor del härrör från naturliga ljudkällor, som vindbrus, lövprassel och fågelsång. Bemannade mätningar kan ge viss information men blir mycket dyra att göra om man ska mäta under lång tid. Bemannade korttidsmätningar kan dock ge värdefull kompletterande information till beräknade värden.

Stockholms tysta, gröna områden (Ingemansson)

Syfte

- Att inventera några av Stockholms tystaste områden
- Att utvärdera förslaget till inventeringsmetod

Arbete

Fem tysta områden har valts ut (Lappkärrsberget och Hundudden på Norra Djurgården, Sätmaskogen, Lövsta och Flaten). Ingemansson har besökt områdena vid 2-3 tillfällen under 1-2 timmar. Ljudnivåerna under besöken har mätts. Man har ock-

så gjort långtidsmätningar av ljudnivåerna. Mätningarna har dock endast delvis gjorts så att de föreslagna definitionerna av bullerfrihet kan tillämpas.

Vid besöken intervjuades 10 – 15 besökare i vart och ett av områdena. Bl.a. tillfrågades de om hur de upplever området och om det är något som är störande i området.

Resultat

Lappkärrsberget är ett måttligt tyst område (40 – 45 dBA bakgrundsbuller, inklusive naturljud). Trafikbullernivån beräknas uppgå till 44 dBA. Utnyttjas främst av närboende som upplever det som lugnt och fint.

Hundudden är ett tyst område (40 – 45 dBA bakgrundsbuller, inklusive naturljud). Trafikbullernivån beräknas uppgå till 39 dBA. Det utnyttjas främst av boende i innerstaden och uppskattas för att det är lugnt och tyst och inte så mycket besökt. Sättraskogen är ett måttligt tyst område (40 – 45 dBA bakgrundsbuller, inklusive naturljud). Trafikbullernivån beräknas uppgå till 42 dBA. Det är flitigt besökt, bl.a. Sättrastrandsbadet, främst av boende i de södra förorterna Sättra och Skärholmen.

Lövsta är ett mycket tyst område (35 – 40 dBA bakgrundsbuller, inklusive naturljud). Trafikbullernivån beräknas uppgå till 31 dBA. Det besöks främst av närboende och är populärt för att det är lugnt och fint. Tystnaden är viktig för många besökare.

Flaten är ett måttligt tyst område (40 – 45 dBA bakgrundsbuller, inklusive naturljud). Trafikbullernivån beräknas uppgå till 45 dBA. På somrarna besöker många Flatenbadet. Annars är området måttligt besökt, men populärt bland hundägare.

Kvarstående problem

De ljudnivåmätningar som gjorts är svåra att använda, eftersom resultaten påverkas av naturliga ljud, som inte går att separera i efterhand. Det går därför inte att använda enbart ljudnivåmätningarna för att klassificera områdena med avseende på bullerfrihet. Mätningarna kan dock vara ett komplement till beräkningarna.

Besöken, de mätningar som gjordes under besöken samt intervjuerna med besökare förefaller dock ge en rätt tydlig bild av områdenas ljudkvalitet.

Upplevd ljudmiljö i rekreatiomsområden och parker (Stockholms Universitet, Karolinska Institutet)

Syfte

- Att koppla ljudnivåer i bullerfria områden till bedömningar av den upplevda ljudmiljön.
- Att utveckla ett frågeformulär för att utvärdera bullerfria områdenas ljudkvalitet och dess roll för den totala upplevelsen av vistelsen i sådana områden.

Arbete

Stockholms Universitet och Karolinska institutet har studerat åtta områden; fyra stadsparkar i Stockholm (Vasaparken, Rålambshovsparken, Vitabergsparken och Trekanten) och fyra tätortsnära rekreationsområden (Hundudden och Lövsta i Stockholm samt Lövhagen och Ören i Nynäshamn).

I varje område har ljudnivåmätningar skett (se rapporterna från Ramböll resp. Ingemansson) och enkäter har genomförts med besökare i området. Urvalet skedde genom att man frågade dem som råkade komma när man var i området. Antalet intervjuer uppgår till 286, relativt jämnt fördelade mellan de 8 områdena. Svaren har analyserats och jämförts med ljudnivåerna.

Resultat

Det har gått bra att få fram ett frågeformulär som ger svar på de frågor man vill ställa.

Utredningen bekräftar hypotesen att det är ljudkvalitet man vill uppnå, inte tystnad. Värderingen av positiva ljud stämmer väl överens med tidigare studier. Utredningen bekräftar också att bullerfrihet är ett viktigt motiv för att besöka grönområden. 26 procent av de tillfrågade hade angett ”uppleva tystnad” som ett besöksmotiv. I rekreationsområdena var andelen t.o.m. 40 procent.

Anspråken på tystnad förefaller vara låga och kan antas vara präglade av Stockholmsförhållanden. Exempelvis anger 40 – 80 procent av de tillfrågade i rekreationsområdena att ljudmiljön var ”mycket bra” och 80 – 100 procent att den var ”bra” eller ”mycket bra”, trots att samtidigt 10 – 30 procent anger att de upplevt sig störda av ljud och 15 – 60 procent anger att de ofta hört en eller flera bullerkällor i området.

Bedömningen av parkerna bekräftar att ljudnivåer över dem som angetts i samverkansgruppens rapport innebär att ljudkvaliteten inte är tillfredsställande.

Kvarstående problem

Kopplingen mellan ljudnivå och upplevd ljudkvalitet är svår att göra eftersom ljudnivåmätningarna inte redovisar vad det är som har mätts.

Bedömningen av ljudkvalitet blir missvisande eftersom man enbart frågar dem som har besökt området, och som därför kan antas ha en positiv bild av området. Å andra sidan är det meningslöst att fråga dem som aldrig varit i området. Man skulle vilja nå dem som besökt området en eller någon enstaka gång och som avstått från vidare besök om varför de inte kommit tillbaka.

Ljudmiljö – en kvalitativ undersökning (Visus)

Syfte

- Att ge fördjupad kunskap om hur människor upplever ljud och störningar i samband med naturupplevelser
- Värdera realismen i de angivna mätetalen

Arbete

Undersökningen har genomförts av Visus Market Research AB i form av naturpromenader och efterföljande samtal med fokusgrupper, sammanlagt 17 personer. Två områden har studerats; Lövsta och Fjättern. I Lövsta har man besökt 4 punkter, A – D och i Fjättern har man besökt 4 punkter, E – H, och lyssnat på ljudmiljön i dessa punkter.

Resultat

Undersökningen bekräftar att tystnad, eller snarare en alternativ ljudbild, är en av anledningarna till att man söker sig ut i naturen. Ljudmiljön tycks snarast finnas med som en omedveten parameter, men blir mer framträdande vid eventuellt återbesök i ett naturområde. Då undviks områden som av olika skäl, t.ex. ljudmiljön, upplevts som mindre positiva. Ljudmiljön är sällan en avgörande parameter för valet av område, i vart fall inte för besök i närområden under 1-3 timmar. Dock undviker många områden med höga ljudnivåer från skotertrafik, flygtrafik etc.

Undersökningen bekräftar också att det finns ett starkt samband mellan förväntning, upplevelse och störning. I närområden förväntar man sig mer buller och accepterar det utan att bli störd. I områden som man förväntar sig vara tystare, exempelvis fjällen, blir man störd vid mindre buller. När man reser längre bort ökar kraven på bullerfrihet.

Undersökningen visar på en mångfacetterad bild av vad som stör en upplevelse i naturen. Syftet med vistelsen styr förväntningarna på ljudmiljön, vilket innebär att t.ex. vägtrafikljud kan störa en typ av vistelse men inte en annan. Resultaten visar att, utöver avstånd, ljudnivå, typ av ljud och tidsrymden för en bullerhändelse, inverkar även andra mätbara faktorer som antal bullerhändelser, årstid eller tid på dygnet. Dessutom har mjuka faktorer, som sinnesstämning och typ av natur, betydelse för upplevelsen av störning.

Naturens egna ljud, som vindsus, fågelsång, vattenljud eller regn, upplevs som renodlat positiva. Vissa människokalstrade ljud, som kraftigt motorljud, upplevs som renodlat negativa. Dessutom finns en kategori ljud som passerar ett individuellt ”värderingsfilter”, d.v.s. ljud som av vissa individer upplevs som positiva men av andra som negativa i precis samma situation, t.ex. sociala ljud från grupper av barn på promenad i skogen. Individens attityd till bullerkällan har stor betydelse. Den som inte tycker om hundar blir ofta störd av hundskall, medan den som själv har hund kan uppleva samma ljud positivt.

Kvarstående problem

Kanske bör antal störningstillfällen komplettera måttet tidsrymd under vilken en viss bullernivå överskrids?

Rekryteringen av fokusgrupperna innebär att det är omöjligt att uttala sig om hur representativa de uppfattningar som framkommit är för befolkningen som helhet. Undersökningen hade inte heller det syftet. Resultaten stämmer dock väl med de resultat som framkommit i den mer kvantitativa studien ”Upplevd ljudmiljö” och även med tidigare undersökningar.

En fördel med arbetsättet är att man frågat personer om hur de upplever området som de annars inte skulle ha besökt.

Jämförelser

Undersökta områden

Undersökningarna har genomförts under perioden juni – september. De omfattar totalt 14 områden. 5 av dessa har studerats i minst två undersökningar. Ett område (Lövsta) har studerats i tre undersökningar. Se tabell nedan.

Områden	Sth Univ	Visus	Ramböll	Ingemansson
Lövhamnen	X		X	
Ören	X		X	
Hundudden	X			X
Lövsta	X	X		X
<i>Vitabergsparken</i>	X			
<i>Trekanten</i>	X			
<i>Vasaparken</i>	X			
<i>Rålambshovsparken</i>	X			
Fjättern		X	X	
<i>Käringboda</i>			X	
<i>Hammersta</i>			X	
<i>Lappkärrsberget</i>				X
<i>Sätra</i>				X
<i>Flaten</i>				X

För de fem områden som studerats i minst två undersökningar genomförs i detta kapitel en jämförelse mellan de olika undersökningarna. Jämförelsen syftar främst till att belysa vilken information som går att få fram beträffande samband mellan fysiska mått för bullerfrihet och upplevd ljudkvalitet. Observera att de ljudnivåer som anges av Ingemansson inte enkelt går att översätta till de föreslagna måtten för bullerfrihet.

Lövhamnen

Lövhamnen har studerats av Stockholms Universitet och av Ramböll. Rambölls beräkningar anger, att området uppfyller ljudkraven för ”Område helt utan samhällsbuller” (40 dBA överskrids högst 10 min/vecka).

Stockholms Universitet anger, att den ekvivalenta ljudnivån under datainsamlingen uppgick till c:a 46 dBA (LAq, 15 min). Den momentana ljudnivån varierade mellan 33 och 68 dBA. De höga ljudnivåerna, jämfört med beräkningarna, beror på vindbrus och andra naturljud som påverkat mätningen men inte finns med i beräkningen.

Det huvudsakliga besöksmotivet anges till ”Uppleva naturen” (77 %) med ”Motionera” som näst vanligaste motiv (54 %). ”Uppleva tystnad” anges som besöksmotiv av 43 % av de tillfrågade. 91 % hade besökt området tidigare. Man kan därför anta, att förväntningarna på bullerfrihet var ganska höga.

90 procent av de tillfrågade hade aldrig känt sig störda av buller under sitt besök. Ljudmiljön angavs som ”Bra” eller ”Mycket bra” av 80 resp. 20 procent.

Trots den höga tillfredsställelsen med ljudmiljön anger en liten andel av de tillfrågade att de ofta hört störande ljudkällor under sitt besök. Eftersom frågan avser flera olika ljudkällor framgår det inte hur många som har hört något buller, eftersom samma svarande kan ha angett flera olika bullerkällor. 18 procent anger att de ofta har hört fritidsbåtar, 3 procent att de ofta har hört helikoptrar och c:a 10 procent att de hört andra människor.

Slutsatser

Det är osannolikt att de ljudnivåer som upplevts i Lövhagen verkligen skulle bedömas som tillräckligt goda i områden där förväntningarna är att de verkligen ska vara ”helt utan samhällsbuller”, som de mer otillgängliga delarna av fjällen, yttre delarna av skärgården eller andra områden långt bort från bebyggelse. Däremot är det uppenbart att ljudmiljön i Lövhagen med god marginal uppfyller kraven för ”Friluftsområde i kommunal översiktsplan”, eller ”Bullerfria friluftsområden” som vi föreslår att namnet ska ändras till. Kriterierna för ”Områden helt utan samhällsbuller” bör därför skärpas.

Man bör uppmärksamma att beräkningarna enbart täcker in kända och beräkningsbara bullerkällor. Det kan finnas bullerkällor som inte täcks in av beräkningarna.

Det är också tydligt, att de obemannade långtidsmätningarna av ljudnivåer inte är särskilt användbara för att klassificera områdets ljudkvalitet. Den uppmätta nivån har med största sannolikhet påverkats av naturliga ljudkällor, som inte är att hänföra till buller.

Ören

Ören har studerats av Stockholms Universitet och av Ramböll. Rambölls beräkningar anger, att området uppfyller ljudkraven för ”Friluftsområde i kommunal översiktsplan” (45 dBA överskrids högst 60 min/dag).

Stockholms Universitet anger, att den ekvivalenta ljudnivån under datainsamlingen uppgick till c:a 47 dBA (LA_q, 15 min). Den momentana ljudnivån varierade mellan 41 och 64 dBA. De höga ljudnivåerna, jämfört med beräkningarna, beror på vindbrus och andra naturljud som påverkat mätningen men inte finns med i beräkningen.

Det huvudsakliga besöksmotivet anges till ”Uppleva naturen” (74 %) med ”Njuta av utsikten” som näst vanligaste motiv (36 %). ”Uppleva tystnad” anges som besöksmotiv av 23 % av de tillfrågade. 90 % hade besökt området tidigare. Man kan därför anta, att förväntningarna på bullerfrihet var ganska höga. 70 procent av de tillfrågade hade aldrig känt sig störda av buller under sitt besök. Ljudmiljön angavs som ”Bra” eller ”Mycket bra” av 60 resp. 37 procent.

Trots den höga tillfredsställelsen med ljudmiljön anger en stor andel av de tillfrågade att de ofta hört störande ljudkällor under sitt besök. Eftersom frågan avser flera olika ljudkällor framgår det inte hur många som har hört något buller, eftersom samma svarande kan ha angett flera olika bullerkällor. 15 procent anger att de

ofta har hört enstaka bilar, 13 procent att de ofta har hört mopeder eller MC och c:a 30 procent att de hört andra människor.

Slutsatser

De ljudnivåer som beräknats för Ören uppfyller inte kriterierna för ”Områden helt utan samhällsbuller”, som de mer otillgängliga delarna av fjällen, yttre delarna av skärgården eller andra områden långt bort från bebyggelse. Däremot uppfyller ljudmiljön i Ören kraven för ”Friluftsområde i kommunal översiktsplan”, eller ”Bullerfria friluftsområden” som vi föreslår att namnet ska ändras till. 97 procent anser att ljudmiljön är bra. Kriterierna för detta slag av områden förefaller därför vara tillräckliga eller möjligen t.o.m. något för stränga. Möjligen har beräkningarna överskattat bullerbidragen från vägtrafik på de mindre vägarna i området. Trafikräkningar från vägarna saknas och trafikmängden har därför uppskattas.

Det är också tydligt, att de obemannade långtidsmätningarna av ljudnivåer inte är särskilt användbara för att klassificera områdets ljudkvalitet. Den uppmätta nivån har med största sannolikhet påverkats av naturliga ljudkällor, som inte är att hänföra till buller.

Hundudden

Hundudden har studerats av Stockholms Universitet och av Ingemansson. Ingemanssons beräkningar går inte att direkt jämföra med ljudkraven för bullerfria områden. För ”Friluftsområde i kommunal översiktsplan” anges ljudmiljökravet att 45 dBA överskrids högst 60 min/dag.

Ingemansson anger, att ljudnivån uppgår till 40 dBA, bl.a. beroende på trafikbuller från Värmdöleden. Området bedöms som ”tyst”. Ljudnivån 45 dBA bedöms överskridas 1-2 timmar per dag, d.v.s. området ligger strax över kraven för ”Friluftsområde i kommunal översiktsplan”.

Stockholms Universitet anger, att den ekvivalenta ljudnivån under datainsamlingen uppgick till c:a 44 dBA (LAq, 15 min). Den momentana ljudnivån varierade mellan 37 och 62 dBA. Det huvudsakliga besöksmotivet anges till ”Uppleva naturen” (80 %) med ”Få avkoppling och vila” som näst vanligaste motiv (53 %). ”Uppleva tystnad” anges som besöksmotiv av 43 % av de tillfrågade. 97 % hade besökt området tidigare. Man kan därför anta, att förväntningarna på bullerfrihet var ganska höga.

73 procent av de tillfrågade hade aldrig känt sig störda av buller under sitt besök. Ljudmiljön angavs som ”Bra” eller ”Mycket bra” av 37 resp. 47 procent. Trots den höga tillfredsställelsen med ljudmiljön anger en stor andel av de tillfrågade att de ofta hört störande ljudkällor under sitt besök. Eftersom frågan avser flera olika ljudkällor framgår det inte hur många som har hört något buller, eftersom samma svarande kan ha angett flera olika bullerkällor. 34 procent anger att de ofta har hört fritidsbåtar, 29 procent att de hört yrkessjöfart och 13 procent att de hört vägtrafikbrus.

Slutsatser

De ljudnivåer som bedömts för Hundudden uppfyller knappt kraven för ”Friluftsområde i kommunal översiktsplan”, eller ”Bullerfria friluftsområden” som vi föreslår att namnet ska ändras till. Över 80 procent av de tillfrågade upplever ljudmiljön som bra. Kriterierna för detta slag av områden förefaller därför vara tillräckliga eller möjligen t.o.m. något för stränga.

Det är också tydligt, att de obemannade långtidsmätningarna av ljudnivåer inte är särskilt användbara för att klassificera områdets ljudkvalitet. Den uppmätta nivån har med största sannolikhet påverkats av naturliga ljudkällor, som inte är att hänföra till buller.

Lövsta

Lövsta har studerats av Stockholms Universitet, Visus och Ingemansson. Ingemanssons beräkningar går inte att direkt jämföra med ljudkraven för bullerfria områden. För ”Friluftsområde i kommunal översiktsplan” anges ljudmiljökravet att 45 dBA överskrids högst 60 min/dag.

Ingemansson anger, att ljudnivån uppgår till 40 dBA, bl.a. beroende på buller från båtar och flygplan. Trafikbuller från Viksjöleden och E18 uppgår till knappt 30 dBA. Området bedöms som ”tyst”. Ljudnivån 45 dBA bedöms överskridas mindre än 1 timme per dag, d.v.s. området ligger under kraven för ”Friluftsområde i kommunal översiktsplan”.

Stockholms Universitet anger, att den ekvivalenta ljudnivån under datainsamlingen uppgick till c:a 46 dBA (LAq, 15 min). Den momentana ljudnivån varierade mellan 35 och 64 dBA. Det huvudsakliga besöksmotivet anges till ”Uppleva naturen” (73 %) med ”Få avkoppling och vila” samt ”Njuta av utsikten” som näst vanligaste motiv (67 %). ”Uppleva tystnad” anges som besöksmotiv av 46 % av de tillfrågade. 91 % hade besökt området tidigare. Man kan därför anta, att förväntningarna på bullerfrihet var ganska höga.

72 procent av de tillfrågade hade aldrig känt sig störda av buller under sitt besök. Ljudmiljön angavs som ”Bra” eller ”Mycket bra” av 52 resp. 32 procent. Trots den höga tillfredsställelsen med ljudmiljön anger en stor andel av de tillfrågade att de ofta hört störande ljudkällor under sitt besök. Eftersom frågan avser flera olika ljudkällor framgår det inte hur många som har hört något buller, eftersom samma svarande kan ha angett flera olika bullerkällor. 36 procent anger att de ofta har hört fritidsbåtar, 19 procent att de hört enstaka bilar och 30 procent att de hört andra människor.

Visus anger att den ”allmänna ljudnivån” uppgår till 30 – 35 dBA. Buller hörs främst från flygplan; vid samtliga platser passerar ett eller flera flygplan under den tid man befinner sig på platsen. Vandringen pågick i 2,5 timmar och man hörde sammanlagt minst 6 flygplan eller fritidsbåtar. Däremot hör man inte Lövstatippen eller Viksjöleden/E18.

Bullernivåerna under bullerhändelserna uppgick till 45 – 50 dBA, i ett fall t.o.m. 60 dBA (flygplan).

Slutsatser

De ljudnivåer som bedömts för Lövsta uppfyller kraven för ”Friluftsområde i kommunal översiktsplan”, eller ”Bullerfria friluftsområden” som vi föreslår att namnet ska ändras till. Över 80 procent av de tillfrågade upplever ljudmiljön som bra. Kriterierna för detta slag av områden förefaller därför vara tillräckliga. Det är också tydligt, att de obemannade långtidsmätningarna av ljudnivåer inte är särskilt användbara för att klassificera områdets ljudkvalitet. Den uppmätta nivån har med största sannolikhet påverkats av naturliga ljudkällor, som inte är att hänföra till buller.

Fjättern

Fjättern har studerats av Visus och av Ramböll. Rambölls beräkningar anger, att den del av området som Visus promenerade i (punkterna E – H, se karta i Visus rapport) delvis uppfyller ljudkraven för ”Friluftsområde i kommunal översiktsplan” (45 dBA överskrids högst 60 min/dag). Punkt E har högre ljudnivåer, punkterna F och G uppfyller kraven och punkt H uppfyller nätt och jämnt kraven.

Visus anger för punkt E att bruset från väg 73 uppgår till 40 – 45 dBA och att det inte ”känns tyst vid något tillfälle”. Vinden och vindbruset, som uppgår till 35 – 47 dBA, förmår tydligen inte maskera trafikbullret.

För punkt F anger Visus att grundljudnivån ligger på 30 – 35 dBA och att trafiken hörs ”mycket svagt”. Sus i träden ligger på 37 – 40 dBA.

För punkt G anger Visus att trafikbuller hörs från sydväst, över sjön, med en nivå på c:a 35 dBA. Signaler från tåget uppgår till 44 dBA. Naturljuden ligger på 32 – 38 dBA.

För punkt H anger Visus att platsen är tyst, 30 dBA. Fågelsång ger 32 dBA. Inget trafikbuller hörs.

Slutsatser

De ljudnivåer som beräknats för Fjättern uppfyller bara delvis kraven för ”Friluftsområde i kommunal översiktsplan”, eller ”Bullerfria friluftsområden” som vi föreslår att namnet ska ändras till. De upplevelser som Visus rapporterar stämmer bra med bedömningsgrunderna, fränsett plats H som upplevs tystare än vad beräkningen anger. Troligen finns här lokal skärmning av ”stora mossbeklädda klippblock”, vilket inte beaktas i beräkningsmetoden. Förhållandena vid promenaden överensstämde inte heller med vad som förutsatts i beräkningarna. Det förekom t.ex. ingen verksamhet vid motorsportbanorna.

Sammanfattande jämförelse

I tabellen nedan jämförs de beräknade eller bedömda måtten för bullerfrihet med hur stor andel av de tillfrågade som uppgett att de anser att ljudmiljön i området är tillräckligt bra. Jämförelsen ger underlag för påståendet att de föreslagna kriterierna för Bullerfria friluftsområden (Friluftsområde i kommunal översiktsplan) är tillräckliga för att 80 procent av besökarna ska uppleva ljudmiljön som bra, åtminsto-

ne i Storstockholm. Vi har inget underlag för att bedöma om kraven på bullerfrihet är lägre eller högre i andra delar av landet.

Områden	Bullerfrihet	Andel nöjda	Andel Mkt bra	Kommentarer	Analys
Lövhamnen	A	100	80	Nästan alla har hört vind och sus i träden. Inga har hört vägtrafik.	Klass C uppfylls med bred marginal. Fel att kalla området "Helt utan samhällsbuller"
Ören	C	97	60	Nästan alla har hört vind och sus i träden. Inga har hört vägtrafik.	Klass C uppfylls med marginal.
Hundudden	D	84	37	13 % har ofta hört vägtrafik.	Metoden för klassning tvivelaktig. Om klassningen är riktig är bedömningsgrunden bra.
Lövsta	C	84	52	3 % har ofta hört vägtrafik.	Metoden för klassning tvivelaktig. Om klassningen är riktig är bedömningsgrunden bra.
Fjättern	C	>80	..	Sydlig vind vid besöket. Inget skytte eller motorsport pågick. Vägtrafik och tågut hördes.	Klassningen föredömlig, klass C uppfylls. Bedömningen av andel nöjda bygger på mycket begränsat underlag

A	Område helt utan samhällsbuller
B	Område med begränsat samhällsbuller
C	Bullerfritt friluftsområde
D	Tätorts nära rekreativområde

Hundudden och Fjättern uppfyller knappt kraven för "Bullerfria friluftsområden". Ändå är kravet på 80 procent nöjda besökare uppfyllt. Delvis kan detta bero på att förväntningarna på tystnad inte är så stora i dessa områden. I de tystaste områdena är andelen nöjda besökare klart över 80 procent. Ändå känns det fel att kalla Lövhamnen för ett "Område helt utan samhällsbuller" eftersom det är uppenbart att en betydande del av besökarna ofta hade hört samhällsbuller. Eftersom området uppfyller kraven för klass A betyder det att kraven på bullerfrihet för klass A inte är tillräckliga.

Utvärdering av metoden

Går beräkningsmetoden att använda?

Den enda undersökning som berört frågan om beräkningsmetoden är Rambölls arbete i Nynäshamn. Ramböll anger, att det går bra att arbeta med beräkningsmetoden, att den ger entydiga resultat och att anpassningen av det datorbaserade beräkningsprogrammet har fungerat. Dock har användningen av den nya beräkningsmodellen Nord 2000 inneburit att beräkningstiderna har blivit mycket långa och att det blir ohanterligt att arbeta med stora områden med hög detaljeringsgrad.

Vidare finns ett antal problem. Vi diskuterar här några av dem:

- Indata
- Meteorologiska data
- Terrängmodell
- Övriga problem

Indata

Det är svårt att få fram underlag för beräkningarna, främst för båttrafik och för biltrafik på mindre, enskilda vägar. Detta gäller alla beräkningsmetoder, inte bara denna. För att kunna genomföra beräkningar måste man veta hur många bullerkällor som finns, hur mycket de bullrar och var de finns.

Vägtrafik kan räknas relativt enkelt med automatiska metoder. Det betyder att underlag för bullerberäkningar för vägar bör gå att ta fram. Att räkna trafiken på ett stort antal mindre vägar är dock ett omfattande arbete även med automatisk räkning. Båttrafik är svårare att räkna. För kommersiell sjöfart finns vissa uppgifter om trafiken. Vid slussar sker räkning också av småbåtstrafiken. Uppgifter om antal båtplatser, gästhamnar m.m. kan ge en viss indikation på båttrafikens omfattning. För att få ett tillförlitligt underlag torde man dock vara tvungen att göra manuella räkningar på de platser som man är intresserad av.

Flygtrafiken är det också svårt att få fram indata för. Det lagras visserligen information om i stort varje flygrörelse, tidpunkter, flygplanstyper, höjder etc. och vid flygplatserna (trafik-, militära och privata) kan man få uppgifter om antal starter och landningar, i viss mån även om flygriktningarna. Utanför flygplatsernas närområden finns uppgifter enbart om trafikflygets omfattning. För militärt flyg finns uppgifter om vilka övningsområden som används. Uppgifter om privatflyg saknas. Det är därför svårt att utan ingående och resurskrävande analys beskriva flygverksamheten på ett systematiskt sätt som underlag för kartläggning av buller.

Meteorologiska data

Väderförhållandena har en stor inverkan på beräkningsresultaten och det behövs en standard för hur vädret ska behandlas. Eftersom måttet för bullerfrihet utgår från hur störda människor blir bör behandlingen av vädret ske med hänsyn till hur många människor som finns i området vid olika väderförhållanden. Man bör därför

göra en bedömning av vilka väderförhållanden som råder när området är mest välbesökt och utföra beräkningarna med dessa förhållanden som indata. Att göra beräkningar för många olika vädersituationer är som regel inte nödvändigt.

Terrängmodell

Ofta saknas tillräckligt detaljerad terrängmodell. Det allmänna kartmaterialet har som regel höjdkurvor med en ekvidistans på 5 m, vilket är väl stor onoggrannhet för bullerberäkningar. Detta gäller särskilt nära bullerkälla resp. mottagare. Detta problem är relevant för alla beräkningsmetoder, men av mindre betydelse om man i stället mäter ljudnivån.

För att få tillräckligt god kunskap om terrängförhållandena kan det vara nödvändigt att komplettera det översiktliga kartunderlaget med mer detaljerade kartor för större vägar och järnvägar. Ofta kan det finnas ritningsunderlag från projekteringen av dessa, om de inte är alltför gamla. Alternativt kan man göra en besiktning på plats och notera var vägen eller järnvägen går på bank resp. i skärning.

Om man inte har eller kan skaffa kunskap om hur terrängen ser ut invid de större vägarna och järnvägarna kan man för att vara på säkra sidan anta att de ligger på bank överallt. Detta ger en överskattning av ljudnivåerna.

Övriga problem

Det finns ett antal bullerkällor som är svåra eller omöjliga att fånga in i beräkningsmetoder. Till dessa hör mobiltelefoner, fritidsbåtar, ljud från andra människor och skällande hundar. Vissa av dessa ljud är renodlat negativa och påverkar upplevelsen. Kanske bör inventeringsmetoden kompletteras med schabloner för ej beräkningsbara ljud?

Graden av störning beror inte bara på ljudets fysikaliska egenskaper (ljudnivå, bullerhändelsens längd, antal bullerhändelser m.m.) utan även på attityder och sinnesstämning hos den som blir utsatt för ljudet. Ljud som upplevs som ”onyttiga”, som ”okynnesåkning” med motorcykel eller vattenscooter, skråniga människor med högljudd musik eller bilar som framförs på ett onödigt bullrande sätt, upplevs som mer störande än lika höga ljud som upplevs som ”nyttiga”, exempelvis signalerande tåg eller helikoptrar.

Mått och mätetal

Är måtten användbara?

Utgångspunkten, att en stor andel av dem som besöker ett område ska uppleva ljudmiljön som ”bra”, förefaller vara användbar. Problemet med att måttet enbart behandlar upplevelsen hos dem som besöker området, inte hos dem som väljer att inte besöka det, måste dock avhandlas. Att enbart använda ett direkt upplevelsemått innebär stora praktiska problem. Upplevelsen måste kunna kopplas till ett fysikaliskt värde för att vara användbar i planeringssammanhang.

Absolut eller relativ skala?

De föreslagna måtten är relativa genom att de utgår från olika anspråk på bullerfrihet inom olika slag av områden. Detta utgår från ett antagande om att upplevelsen av ljudmiljöer är starkt påverkat av förväntningarna. En bullernivå som är störande i en miljö behöver inte vara störande i en annan miljö.

Ett alternativ skulle kunna vara att ha en absolut skala. Skillnader mellan olika områden skulle då kunna uttryckas i nivåer på denna skala. Ett mått som skulle uppfylla detta krav, men ändå anknyta till de tidigare föreslagna, vore att enbart ha en ljudnivå mot vilken man mäter överskridande och sedan räkna den tid som denna nivå överskrids. I miljöer med större anspråk på bullerfrihet skulle endast korta överskridandetider accepteras, medan i mindre bullerkänsliga miljöer längre överskridandetider skulle kunna godtas.

Problemet med ett sådant mått är, att för att de ska vara relevant i en tyst miljö (exempelvis fjällen) måste den ljudnivå man mäter mot vara låg (20 – 35 dBA). I en mer bullrig miljö (parker) överskrids denna nivå 100 procent av tiden och måttet förmår därmed inte skilja ut parker med goda ljudmiljöer från parker med mindre goda. Slutsatsen av detta resonemang blir, att det är svårt att få en absolut skala att bli användbar.

Olika slag av buller

Både Visus och Stockholms Universitets undersökningar visar, att störningspåverkan varierar kraftigt mellan olika slag av buller, men också mellan olika personer. Idealt borde därför olika bullerkällor bedömas var för sig, för att sedan vägas samman. Man skulle kunna arbeta med någon form av tillägg eller avdrag från de beräknade nivåerna för respektive bullerkälla för att kompensera för att exempelvis tågbuller upplevs som mindre störande än buller från motorcyklar. Vi avstår dock från att göra någon sådan korrigering. Det är oklart om samma relationer mellan olika slag av buller finns i tystare områden än de som undersökts i dessa studier. Eftersom vi antagit, att alla samhällsljud är störande i de tystaste områdena kan det bli fel om man skiljer mellan olika bullerkällor.

Är de angivna nivåerna rimliga?

De gjorda studierna ger inget entydigt svar på frågan om de föreslagna nivåerna är rimliga. De parker som har studerats klassificeras som ”Mycket bra” eller ”Bra” av mindre än 80 procent av de tillfrågade, men har också ljudnivåer som ligger högre än de föreslagna. De studerade friluftsområdena klassificeras som ”Mycket bra” eller ”Bra” av mer än 80 procent av de tillfrågade. Det är dock inte helt entydigt vilka kriterier som bör användas för dessa områden, om de ska räknas som ”Tätorts nära rekreationsområden” eller som ”Friluftsområden i kommunala översiktsplaner”.

Alla områdena uppfyller kriterierna för ”Tätorts nära rekreationsområden”. Lövhagen och Ören uppfyller även kriterierna för ”Friluftsområden i kommunala översiktsplaner”. Fjättern uppfyller delvis detta kriterium. Ljudnivåerna i Hundudden och Lövsta är inte bestämda enligt vår metod. Troligen uppfyller Lövsta kriterierna för ”Friluftsområden i kommunala översiktsplaner” medan Hundudden förefaller ligga något över.

Ovanstående resonemang ger underlag för slutsatsen att i Storstockholm ger de föreslagna kriterierna för ”Friluftsområden i kommunala översiktsplaner” en ljudkvalitet som är minst tillräckligt bra för att mer än 80 procent av dem som besöker området ska uppleva den som ”Mycket bra” eller ”Bra”. Vi vet dock inte om detta är beroende på att anspråken och förväntningarna på bullerfrihet i Storstockholm är anpassade till att det förekommer samhällsbuller i de flesta grönområden. 10 – 30 procent av de tillfrågade angav att de upplevt sig störda av ljud och 15 – 60 procent att de ofta hört en eller flera bullerkällor i området. Trots detta var det mer än 80 procent av de tillfrågade som ansåg att ljudmiljön var ”Mycket bra” eller ”Bra”.

De genomförda studierna ger inget underlag för att bedöma de två tystaste klasserna, ”Områden helt utan samhällsbuller” och ”Områden med begränsad förekomst av samhällsbuller”. Eftersom Lövhagen uppfyller kriterierna för ”Områden helt utan samhällsbuller”, men det uppenbarligen ändå förekommer en hel del hörbara samhällsljud, tyder dock detta på att kraven på de tystaste områdena bör skärpas. Framför allt bör den ljudnivå man mäter mot sänkas så att den verkligen motsvarar den nivå under vilken man som regel inte hör samhällsbullret (20 – 35 dBA?). Överskridandetiden kan däremot vara rimlig.

Skillnaden mellan de två tystaste områdena är troligen för liten. I vart fall har den näst tystaste nivån förekommit i mycket begränsad omfattning i de områden som studerats.

Detta pekar på att mätetalen kan behöva ändras. I den reviderade modellen sist i denna rapport har kraven på de tystaste områdena därför skärpts.

Regionala variationer?

De uppfattningar som erhållits om undersökta ljudmiljöer i Storstockholm är inte med säkerhet representativa för resten av landet. Flera intervjupersoner uttrycker uppfattningar som att ”Ett visst bakgrundsbuller måste man räkna med i Stockholmstrakten”. Hur stora anspråken på bullerfrihet är i andra delar av landet vet vi inte.

Hur kan man stämma av måtten?

För att få ett svar på frågan om de föreslagna nivåerna är rimliga krävs ytterligare undersökningar. Att göra sådana innebär dock ett antal problem.

Hur nå representativa intervjupersoner?

De försök som har gjorts att kartlägga hur individer upplever olika ljudmiljöer i natur- och kulturområden har i huvudsak gått till så att man har frågat dem som besöker området. Detta är dock ett selekterat urval; de personer som inte uppskattar områdets kvaliteter besöker det inte. Å andra sidan är det meningslöst att fråga personer om ett område som de aldrig har varit i. Visus undersökning genomfördes genom att man samlade ihop en grupp människor och sedan besökte ett område, som vissa av personerna inte hade varit i tidigare. Men detta sätt att arbeta är mycket resurskrävande, och innebär andra former av urvalsproblem.

För att nå de personer som besökt ett område någon enstaka gång, men sedan avstått från återbesök av olika skäl, skulle man behöva arbeta med mycket stora urval. Man får då problem med reliabiliteten, eftersom det kommer att bli frågor om förhållanden som intervjupersonerna kommer att ha svårt att erinra sig.

Sammantaget innebär detta, att det är svårt att dra några säkra slutsatser om hur representativa de åsikter som vi samlar in genom intervjuer är. Ett sätt kan vara att fråga intervjupersonerna om det finns andra områden som de har brukat besöka, men som de avstår från därför att det bullrar för mycket.

Hur medvetna är respondenterna om sina preferenser?

I Visus undersökning framkommer, att många av de uppfattningar som uttrycks inte är spontana, utan ”växer” fram under intervjuens gång. Detta innebär dels, att enklare former av informationsinsamling riskerar att missa en del omedvetna preferenser, men dels också att djupintervjuer av det slag som Visus genomfört riskerar att styra svaren till vad respondenterna tror att intervjuaren vill höra. En informationsinsamling som fångar upp även omedvetna preferenser, men utan att påverka svaren, kräver att den som intervjuar är van att utföra detta slag av intervjuer och vet hur man frågar för att undvika att påverka den som svarar.

Vilken betydelse har förväntningar?

Frågan om förväntningarnas betydelse för upplevelsen av ljudmiljöer är troligen mycket central. I alla de genomförda studierna framkommer att de personer man talat med har varit mycket medvetna om att de befinner sig i ett storstadsområde och att de inte förväntar sig en hög grad av bullerfrihet. Tåg-, flyg- och fritidsbåtsbuller och vägtrafikbrus är företeelser som man räknar med och som därför inte upplevs som särskilt störande. Detta behöver dock inte med nödvändighet innebära att ljudkvaliteten är god. Att genomföra studier som ”ser igenom” resignerade förväntningar är svårt. Ett sätt skulle möjligen kunna vara att intervju stockholmare som tagit sig besväret att uppsöka riktigt bullerfria områden och ta reda på varför de har gjort det.

Medvetna och omedvetna upplevelser

Vårt sätt att fråga kan i bästa fall fånga upp intervjupersonernas medvetna eller latent upplevelser och reaktioner. Bullerfrihetens eventuella betydelse för långsiktigt fysiskt och psykiskt välbefinnande får vi inte tag på.

Behov av fortsatt arbete

Validering av de beräknade värdena

Avstämning av beräknade värden mot mätta förefaller inte ha fungerat i de projekt som har genomförts denna gång. Vi har begränsad kontroll på vilka ljud det är som har registrerats vid mätningarna, d.v.s. hur stor del av ljudnivån som utgörs av naturljud. Endast vissa delar av mätningarna har skett övervakade. Andra delar har skett vid vindstilla och innehåller mycket litet naturljud. Om man anser att de beräknade värdena måste stämmas av mot mätta värden måste detta ske genom någon form av övervakade mätningar, där man kan mäta enbart under sådana förhållanden att naturljud inte påverkar mätresultaten. Eftersom de ljudnivåer vi behandlar är så låga att överskridanden inträffar sällan kan detta innebära mycket dyrbara mätningar. Eftersom beräkningsmetoden i sig är validerad mot mätningar förefaller dock behovet av att göra en särskild validering av vårt sätt att använda metoden inte vara särskilt stort.

Beräkningshandledning

Det finns ett antal praktiska problem som det är oklart hur man bör hantera (indata, meteorologiska data, terrängmodell, markbeskaffenhet m.m.). För att underlätta för användare kunde det vara lämpligt att ta fram en kort handledning som ger rekommendationer för hur man kan hantera dessa frågor.

Värdering av olika slag av buller

Graden av störning beror inte bara på ljudets fysikaliska egenskaper (ljudnivå, bullerhändelsens längd, antal bullerhändelser m.m.) utan även på attityder och sinnesstämning hos den som blir utsatt för ljudet. Ljud som upplevs som ”onyttiga”, som ”okynnesåkning” med motorcykel eller vattenscooter, skrämiga människor med högljudd musik eller bilar som framförs på ett onödigt bullrande sätt, upplevs som mer störande än lika höga ljud som upplevs som ”nyttiga”, exempelvis signalerande tåg eller helikoptrar. Det vore bra att komplettera metoden med ett ”värderingsfilter” för hur olika slag av buller kan hanteras.

Schabloner för ej beräkningsbara ljud

Det finns ett antal bullerkällor som är svåra eller omöjliga att fånga in i beräkningsmetoder. Till dessa hör mobiltelefoner, fritidsbåtar, ljud från andra människor och skällande hundar. Vissa av dessa ljud är renodlat negativa och påverkar upplevelsen. Inventeringsmetoden bör kompletteras med schabloner för ej beräkningsbara ljud.

Regionala variationer?

De uppfattningar som erhållits om undersökta ljudmiljöer i Storstockholm är inte med säkerhet representativa för resten av landet. Flera intervjupersoner uttrycker uppfattningar som att ”Ett visst bakgrundsbuller måste man räkna med i Stock-

holmstrakten?”. Hur stora anspråken på bullerfrihet är i andra delar av landet vet vi inte.

För att få en nationell nivå för vad som är bra ljudmiljöer i natur- och kulturområden är det därför nödvändigt att genomföra studier på flera platser i landet, inte bara i storstadsområden.

Naturmiljöer

Arbetet med att belysa ljudmiljöns betydelse för naturmiljöer har främst behandlat människans upplevelse av naturen, d.v.s. rekreativvärde i naturmiljöer. Ljudmiljöns betydelse för det rena naturvärdet, d.v.s. hur olika slag av ljud kan påverka växter och djur, har behandlats mycket summariskt. Det finns en del studier gjorda av hur häckningsbeteenden hos fåglar påverkas av trafikbuller, men i övrigt saknas i stort sett kunskap. Fortfarande återstår således huvuddelen arbetet att kartlägga ljudmiljöns betydelse för naturmiljövärdena.

Kulturmiljöer

Den utveckling som har skett har i huvudsak handlat om ljudmiljöns betydelse för rekreativvärde i natur- och kulturmiljöer. Ljudmiljöns betydelse för kulturmiljövärdet har inte belysts. Detta uppfattades som ett problem redan när den första rapporten skrevs 2002 och det arbete som har skett därefter har inte tillfört någon ny kunskap. Fortfarande återstår således arbetet att kartlägga ljudmiljöns betydelse för kulturmiljövärdena.

Reviderad metod

I detta kapitel redovisar vi den metod som föreslogs i rapporten 2002, med de förändringar och justeringar som de nu genomförda studierna föranleder.

Inledning

En inventering av bullerfria områden bör syfta till att kartlägga ljudmiljön som en av flera kvaliteter i de områden man studerar. Områden som enbart är tysta, utan andra värden, är inte av något större intresse. Områden med natur-, kultur- eller rekreationsvärden blir däremot ofta mer värdefulla om de dessutom är rikligt fria från buller. Bullerfriheten samverkar med andra kvaliteter. Ett område med måttliga övriga värden kan vara värdefullt om det är bullerfritt, medan ett område med höga övriga värden fortfarande är värdefullt, även om det är påverkat av buller. En inventering bör därför inledas med en diskussion om syftet med inventeringen och vad det egentligen är man vill inventera.

Tre huvudmotiv för en bullerinventering kan vara:

- Ett allmänt planeringsunderlag för att redovisa vilka ljudmiljöer som råder inom en kommun eller ett län.
- En del av en beskrivning av kvaliteterna i ett speciellt område, som underlag för beslut om hur området ska utvecklas/ användas.
- Som en del av konsekvensbeskrivningen för ett specifikt exploateringsprojekt (väg, järnväg, industri o.s.v.) för att klargöra i vilken mån projektet påverkar ljudmiljön i närliggande områden.

En viktig del i inventeringsarbetet är att bestämma vilka ljud som ”tillhör” området och vilka ljud som är främmande. Denna bedömning måste utgå från områdets specifika egenskaper och från hur det används eller har potential att användas. Detta innebär även, att beskrivningen av området bör kombineras med en bedömning av ljudmiljön.

Man bör inleda själva inventeringsarbetet med att utnyttja den kunskap som redan finns. Inom kommunerna, på länsstyrelsen och inom olika organisationer finns som regel goda kunskaper om vilka områden som har goda kvaliteter och hur bullersituationen är i dessa områden, åtminstone på en grov nivå. Friluftsförbundet, Naturskyddsföreningen, Scouterna och orienteringsklubbarna kan vara några organisationer med kunskap om natur- och kulturmiljöer med mer eller mindre goda ljudförhållanden.

Den redovisade metoden kan användas för såväl övergripande som mer detaljerade inventeringar. Inventeringen kan med fördel ske stegvis, så att man först identifierar de områden som är påverkade av ”stora” bullerkällor, som större vägar, flygplatser och järnvägar, för att först i ett senare skede studera i vilken mån övriga områden är påverkade av ”små” bullerkällor. Ett sätt att hitta möjliga, annars okända, bullerkällor är att studera nattfoton över det aktuella området. Där det finns ljus kan man misstänka att det också finns buller.

Inventeringen bör som regel redovisas på karta. Det är en fördel om redovisningen kan göras med GIS-verktyg för att underlätta användningen i andra planeringssammanhang.

Arbetssteg

Metoden innehåller nio steg:

- 1) Kriterier för val av områden.
- 2) Identifiering av område(n) som ska beskrivas
- 3) Diskussion av vilka ljud som ”hör hemma, ej hör hemma” i området
- 4) Diskussion om vilka mått och mätetal som är relevanta för området
- 5) Välj ut de bullerkällor som förväntas ha störst utbredning
- 6) Beräkna bullerutbredningen för dessa bullerkällor översiktligt
- 7) Komplettera med övriga relevanta bullerkällor
- 8) Komplettera med mer detaljerade beräkningar och mätningar där så krävs
- 9) Redovisa resultaten med lämplig detaljeringsgrad

Dessa steg räcker för att beskriva områdets tillstånd beträffande bullerfrihet. För att hitta de områden som är bullerfria i dag räcker det nämligen med att inventera ”mindre” bullerkällor bara i de områden som inte redan täcks av ”större” bullerkällor, som inventerats tidigare i modellen.

Ibland kan det dock vara av intresse att veta vad som händer om man tar bort en ”större” bullerkälla, och då måste man räkna på alla bullerkällor i hela området, vilket oftast är ett betydligt större arbete än att bara räkna på den ”största” bullerkällan i varje del av det område man ska inventera. Det kan också ibland vara intressant att studera kombinationer mellan olika bullerkällor, och då måste man också räkna på flera bullerkällor än den ”största”. Dessa fördjupningar behövs vid målformulering och planering av åtgärder beträffande buller.

Som beräkningsmodell bör användas den nya bullermodellen, NORD 2000. Den nya modellen innehåller bl.a. en frekvensberoende dämpningsfaktor som ger möjligheter till beräkningar av bullerutbredningen på stora avstånd och under olika väderförhållanden.

Kriterier för val av områden

En inventering bör inledas med en diskussion om syftet med inventeringen och vad det egentligen är man vill inventera. Ofta bestämmer syftet med inventeringen också vilka områden som är aktuella att inventera.

Om syftet är att ta fram ett allmänt planeringsunderlag för att redovisa vilka bullerförhållanden som råder inom kommunen eller länet kan det vara lämpligt att inventeringen omfattar hela det geografiska området, eller kanske de ej tätbebyggda delarna av området. Nyttan med en allmän kartläggning av bullerfria områden kan dock ifrågasättas. Även för ett allmänt planeringsunderlag kan det därför vara klokt att begränsa inventeringen till de områden som i andra sammanhang har iden-

tifierats som värdefulla i något avseende (naturmiljö, kulturmiljö, rekreativmiljö eller annat).

De områden som har identifierats som värdefulla för naturmiljö, kulturmiljö eller rekreation bör även bedömas med avseende på ljudmiljö. En beskrivning av samtliga kvaliteter i värdefulla områden kan vara användbart som underlag för beslut om hur områdena ska utvecklas och utnyttjas.

Om man saknar en beskrivning av ljudmiljön i olika områden kan det i konkreta planeringsfall bli nödvändigt att göra en inventering. Som en del av konsekvensbeskrivningen för ett specifikt projekt (väg, järnväg, industri o.s.v.) kan det vara viktigt att klargöra i vilken mån projektet påverkar värdefulla ljudmiljöer. Det kan dock vara alltför begränsat att enbart titta på de områden som direkt berörs av de aktuella lokaliseringalternativen. För att kunna bedöma konsekvenserna av att ett tidigare bullerfritt område utsätts för buller kan det vara nödvändigt att veta i vilken mån det finns andra områden som har sådana kvaliteter att de i någon mån kan ersätta det område som påverkas. Man bör dock uppmärksamma risken för inventering för inventeringens skull. Innan man beslutar att en inventering av bullerfria områden ska göras bör man tydligt värdera syftet med och nyttan av inventeringen och jämföra det med kostnader för att göra den. Även i detta planeringsfall bör endast de områden inventeras som har andra kvaliteter ur natur- eller kulturmiljösynpunkt och där man bedömer att ljudmiljön är en viktig aspekt.

Identifiering av område(n) som ska beskrivas

Sedan kriterierna för val av område(n) bestämts identifierar man vilka områden det i praktiken handlar om. Det kan vara klokt att inte göra avgränsningen alltför snävt. Som regel medför det ett måttligt merarbete att redan från början studera ett större område. Att i efterhand komplettera med delar som saknas är vanligen mer arbetskrävande.

Allmänt planeringsunderlag

Som ett allmänt planeringsunderlag i kommunen eller länet är det värdefullt att ha kunskap om ljudmiljöerna i olika delar. Med kunskap om vilka ljudkällor som påverkar olika områden är det lättare att undvika att nya bullerkällor skapar problem. För att inte behöva inventera hela den geografiska arealen kan man avgränsa sig till exempelvis

- Ej tätbebyggda delar
- Områden som ej är påverkade av större bullerkällor, som vägar eller järnvägar
- Områden där förändringar planeras
- Områden inom ett visst avstånd från större tätorter
- Områden där ljudförhållandena är oklara och svårbedömda
- Områden som är utpekade i natur-, kultur-, fritids- eller andra inventeringar

Beskrivning av speciella områden

Om en allmän inventering avgränsas till de områden som har identifierats som värdefulla för naturmiljö, kulturmiljö eller rekreation hamnar man i denna andra huvudtyp av inventeringar. För att få ett underlag för att planera hur värdefulla områden ska bevaras, utvecklas och utnyttjas är det viktigt att ha kunskap om områdenas olika kvaliteter, bl.a. ljudmiljön. Man kan välja ett eller flera av de utpekade områden som finns i kommunen eller i länet. Motiv för valet kan bl.a. vara att området är hotat av nya bullerkällor, att man avser att upprätta någon form av plan för området eller att man vill utveckla områdets kvaliteter för att göra det mer attraktivt och användbart. Ett annat motiv kan vara att ge kommuninvånarna eller andra presumtiva besökare information om områdets ljudkvalitet.

Beskrivning av speciellt projekt

I samband med exploateringsprojekt (vägar, järnvägar, vindkraftanläggningar o.s.v.) brukar som regel bullerpåverkan på bostadsmiljöer och möjligen även utpekade rekreationsområden beräknas och redovisas. Däremot är det sällan som ett projekts totala inverkan på ljudmiljöerna i det omgivande landskapet redovisas. Detta är en av orsakerna till att vår ljudmiljö har blivit alltmer uppfylld av oönskade ljud och att det på många håll i landet är svårt att hitta ljudmiljöer utan buller. Det kan därför finnas anledning att göra bullerbeskrivningarna vid exploatering mer heltäckande och inte enbart beskriva utbredningar av ekvivalenta ljudnivåer ned till olika mätetal för god ljudkvalitet. Notera dock, som anges under steg 1 ovan, att man bör fundera på hur mycket som ska inventeras.

Vilka ljud ”hör hemma” i området?

God ljudmiljö är inte detsamma som tystnad. Många ljud har hemortsrätt i området och tillför kvaliteter till upplevelsen när man vistas i det. Vilka ljud som ”hör hemma” eller ”ej hör hemma” i området beror på områdets historiska bakgrund, nuvarande förhållanden och användningssätt. Det kan vara en grannliga uppgift att ta ställning till vilka ljud som ska bedömas som buller och vilka som ska bedömas som positiva kvaliteter. Vanligen finns det flera olika grupper av människor som utnyttjar området på olika sätt. Konflikter mellan skoteråkare och skidåkare är bara ett exempel på att ljud som ”hör hemma” för vissa brukare utgör buller för andra. ”Stora” bullerkällor, som större vägar, flygplatser och järnvägar, torde dock sällan förbättra ljudmiljön i några områden.

I naturmiljöer anser de flesta besökare att alla former av motorljud är oönskade. Naturens egna ljud är däremot positiva och berikar ljudmiljön. Vissa ”sociala ljud”, som människors röster och hundskall, upplevs ibland positivt, ibland negativt. Andra sociala ljud, som mobiltelefoner eller musik från bärbara ljudspelare, upplevs oftast negativt.

I kulturmiljöer är det mer uppenbart att vissa ljud hör till området. I lantbruksområden förväntar man sig ljud från boskap och lantbruksmaskiner, i ett fiskeläge hör man gärna dunket från en fiskebåt. En god ljudmiljö handlar om rätt balans mellan önskade ljud och oönskade ljud. Om de oönskade ljuden maskerar de ljud

man vill höra blir störningen dubbel. Om å andra sidan de önskade ljuden är höga så ”tål” ljudmiljön en hel del oönskade ljud utan att man blir störd. En diskussion om vilka ljud som hör hemma i området är också viktig för att slå vakt om de positiva ljuden.

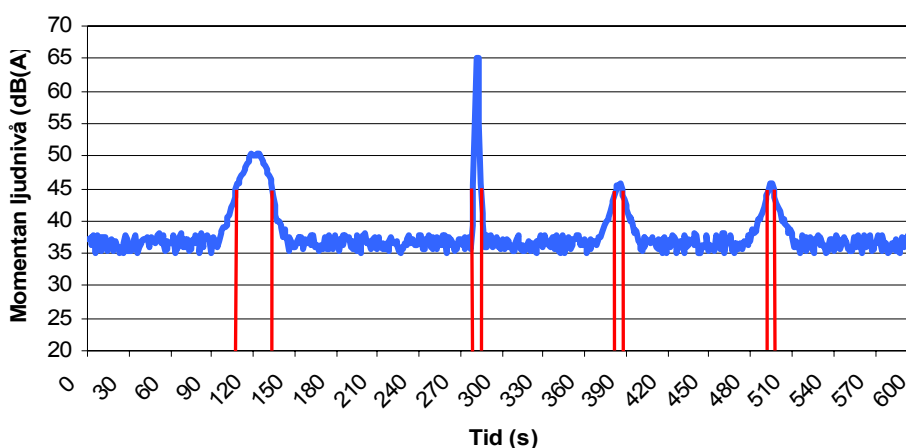
Vilka mått och mätetal är relevanta för området?

Generella mätetal för god ljudkvalitet i natur- och kulturmiljöer och rekreationsområden finns inte framtagna. Däremot anges nedan fem bullerklasser som bedöms ge sådan bullerfrihet att god ljudkvalitet skall kunna uppnås i olika slag av områden. Mätetalen för bullerfrihet för de fem bullerklasserna anges i form av dels en ljudnivå vid vilken ljudet kan anses börja bli störande, dels ett mått för under hur lång tid störande ljudnivåer kan godtas. Dessa mätetal för bullerfrihet är anpassade till olika områdets speciella förutsättningar och de förväntningar på bullerfrihet som besökarna kan antas ha.

Måttet är en kombination av momentan ljudnivå och den tid under vilken den momentana ljudnivån överskrider tröskelvärdet för respektive bullerklass. I de tystaste klasserna bedöms allt hörbart samhällsbuller störande och tröskelvärdet är därför lågt. I de mindre tysta klasserna är förväntningarna på total bullerfrihet inte så höga och tröskelvärdet har därför satts högre.

Nedanstående figur visar hur de perioder då den momentana ljudnivån överskrider tröskelvärdet (i detta fall 45 dBA) kan identifieras. Måttet påverkas inte av hur mycket högre än tröskelvärdet ljudnivån är under överskridandetiden, bara av den tid ljudnivån överskrider tröskelvärdet.

Exempel på registrerad ljudnivå



Vilka krav på bullerklass som bör ställas på specifika områden får bedömas genom att man jämför området med de typområden som anges nedan. Som rimlig nivå för ”god ljudkvalitet” bör man utgå från att minst 80 procent av dem som besöker ett område ska uppleva ljudkvaliteten som god.

Bullerklass A

Tröskelvärdet för bullerfrihet föreslås till 25 dBA (A-vägd momentan ljudnivå). Vid denna låga nivå befinner vi oss långt från de tänkbara ljudkällorna, och varje bullerhändelse blir 2 – 3 minuter. Överskridandetiden bör begränsas till högst 5 min per vecka (1 – 2 bullerhändelser).

Bullerklass B

Tröskelvärdet för bullerfrihet föreslås till 35 dBA (A-vägd momentan ljudnivå). Vid denna låga nivå befinner vi oss långt från de tänkbara ljudkällorna, och varje bullerhändelse blir 1 – 2 minuter. Överskridandetiden bör därför begränsas till högst 5 min per dygn (3 – 4 bullerhändelser).

Bullerklass C

Tröskelvärdet för bullerfrihet föreslås till 45 dBA (A-vägd momentan ljudnivå). Vid denna nivå befinner vi oss närmare de tänkbara ljudkällorna, och varje bullerhändelse blir 30 – 60 sekunder. Överskridandetiden bör begränsas till högst 1 tim per dag (06 – 22; 60 – 120 bullerhändelser).

Bullerklass D

Tröskelvärdet för bullerfrihet föreslås till 45 dBA (A-vägd momentan ljudnivå). Vid denna nivå befinner vi oss närmare de tänkbara ljudkällorna, och varje bullerhändelse blir 30 – 60 sekunder. Överskridandetiden bör därför begränsas till högst 2 tim per dag (06 – 22; 120 – 240 bullerhändelser).

Bullerklass E

I bullerklass E närmar vi oss en bullernivå där bullerhändelserna är så frekventa att det inte längre är meningsfullt att separera ut enskilda bullerhändelser. För bullerklass E föreslår vi därför att man använder den ekvivalenta ljudnivån. En ekvivalent ljudnivå på 45-50 dBA, alternativt 20 dBA lägre än omgivningen, innebär att bullerklass E uppfylls, förutsatt att de maximala ljudnivåerna inte är alltför höga eller förekommer alltför ofta.

Områden helt utan samhällsbuller

Det finns knappast några områden i Sverige som kan garanteras vara helt utan samhällsbuller. Inom vissa områden är dock förekomsten av oönskade ljud mycket liten, och ambitionen bör vara att även fortsättningsvis skydda dem från buller, kanske även i vissa fall att eliminera en del av de bullerkällor som finns i dag. Områden av detta slag kan vara de mer otillgängliga delarna av fjällen, vissa skärgårdsområden, tysta nationalparker och kanske en del andra stora skogsområden utanför fjällkedjan.

Ambitionsnivån för de områden som så långt som möjligt ska skyddas från ”allt” samhällsbuller bör vara, att minst 80 procent av dem som besöker området efter sitt besök ska ha upplevt att de inte varit störda av buller. Eftersom besöken ofta kan vara flera dagar och ganska många blir störda redan om de alls hör något buller betyder det, att hörbart samhällsbuller bör förekomma högst 1 – 2 gånger per vecka. Det innebär att avståndet till större vägar och järnvägar bör vara minst 4 km. Vår bedömning är, att bullerclass A ger en tillräcklig bullerfrihet för att god ljudkvalitet ska uppnås i dessa områden.

Områden med begränsad förekomst av samhällsbuller

Områden med begränsad förekomst av samhällsbuller kan vara de mer lättillgängliga delarna av fjällkedjan, skärgårdsområden och större skogsområden med höga rekreativvärden långt från större städer.

Ambitionsnivån för de områden där samhällsbuller ska begränsas bör vara, att minst 80 procent av dem som besöker området efter sitt besök ska ha upplevt att de inte varit störda av buller. Eftersom besöken oftast varar 1-2 dagar och ganska många blir störda redan om de hör något påtagligt buller betyder det, att tydligt hörbart samhällsbuller bör förekomma högst 1 – 2 gånger per dag. Det innebär att avståndet till större vägar och järnvägar bör vara minst 2 km. Vår bedömning är, att bullerclass B ger en tillräcklig bullerfrihet för att god ljudkvalitet ska uppnås i dessa områden.

Bullerfria friluftsområden

Bullerfria friluftsområden kan vara områden med höga natur- och kulturvärden på rimligt avstånd från större städer, som utnyttjas för rekreation och friluftsliv. Områdena utnyttjas mest för dagsutflykter på helgerna. Ambitionsnivån för bullerfrihet bör vara, att minst 80 procent av dem som besöker området efter sitt besök ska ha upplevt att de inte varit störda av buller.

I friluftsområden där bullerfrihet är en viktig kvalitet bör därför störande samhällsbuller förekomma högst några gånger per timme. Det innebär att avståndet till större vägar och järnvägar bör vara minst 1 km. Under stilla dagar betyder dock detta avstånd, att man kan höra bruset från större vägar under större delen av tiden. Vår bedömning är, att bullerclass C ger en tillräcklig bullerfrihet för att god ljudkvalitet ska uppnås i dessa områden.

Tätortsnära rekreativområden

Tätortsnära rekreativområden är grönområden på gång- eller cykelavstånd från större tätorter. Områdena utnyttjas för rekreation och friluftsliv både under helger och på eftermiddagar och kvällar. Områdena utnyttjas också dagtid vardagar av bl.a. skolorna. Ambitionsnivån för bullerfrihet bör vara, att minst 80 procent av dem som besöker området efter sitt besök ska ha upplevt att de inte varit störda av buller.

I tätortsnära rekreativområden bör man kunna acceptera att det förekommer hörbart samhällsbuller under en stor del av tiden. Avståndet till större vägar och järnvägar bör vara minst 0,5 km för att god ljudmiljö skall kunna upplevas. Under

de flesta dagar betyder dock detta avstånd, att man kan höra bruset från större vägar under större delen av tiden. Vår bedömning är, att bullerclass D ger en tillräcklig bullerfrihet för att god ljudkvalitet ska uppnås i dessa områden.

Tysta parker

Vad som är god ljudmiljö i en park beror mycket på hur mycket det bullrar i den omgivande staden. Vår bedömning är, att bullerclass E ger en tillräcklig bullerfrihet för att god ljudkvalitet ska uppnås i parker.

Välj ut de bullerkällor som väntas ha störst betydelse

Inventeringen bör ske stegvis, varvid man börjar med de bullerkällor som förväntas ha de högsta nivåerna och täcka störst del av det område man studerar. Ofta handlar det om större vägar och järnvägar. Flygplatser hör också hit, i de fall det finns flygplatser i närheten. Man kan göra valet av bullerkällor stegvis, genom att först välja de bullerkällor man tror är viktigast och göra en schablonmässig bedömning av deras influensområden, innan man gör det mer definitiva valet och går vidare till steg 6. Om man vill bedöma den samlade inverkan av flera bullerkällor, eller om man vill få ett underlag för att bedöma hur ljudmiljön kan förbättras om man eliminerar en eller flera bullerkällor, så måste man dock räkna på alla relevanta bullerkällor för varje del av det område man studerar.

Beräkna bullerutbredningen för dessa bullerkällor översiktligt

I steg 6 gör man i tur och ordning en översiktlig beräkning av ljudutbredningen från de ljudkällor man bedömt vara viktigast. Med ”översiktlig” menar vi att man beräknar ljudnivåerna nära bullerkällan och sedan gör en schematisk beräkning av hur långt bullret sprider sig innan det sjunkit till den nivå man har fastställt som relevant i steg 4. Man behöver således normalt inte ta hänsyn till skärningsförhållanden, reflexioner eller andra faktorer som påverkar bullerspridningen. När buller sprids långa sträckor över vatten kan det dock vara befogat att skilja mellan detta och spridning över land. I kuperade områden kan det också vara rimligt att ta hänsyn till storskalig skärmning.

Den nya beräkningsmetoden ger möjlighet att göra beräkningar med varierande värden på markdämpningen. Som regel är det dock tillräckligt att skilja mellan mark och vatten. Om det förekommer stora områden med hård mark (grus- eller asfaltplaner eller liknande) kan det möjligen vara befogat att ta hänsyn till detta. Man bör även fundera på hur man ska ta hänsyn till meteorologiska förhållanden. Eftersom strävan är att beskriva ljudkvalitén vid de tillfällen då området är mest välbesökt bör man utgå från de väderförhållanden som kan antas råda vid dessa tillfällen. Det betyder, att beräkningarna bör ske för vindstilla eller svag medvind. Om beräkningarna avser vinterförhållanden kan det även vara befogat att räkna med inversion, d.v.s. att luften är kallast närmast marken och varmare högre upp.

Komplettera med övriga relevanta bullerkällor

Inom de områden som fortfarande är ”bullerfria” sedan de största bullerkällorna har kartlagts går man vidare med övriga relevanta bullerkällor. Man kan även behöva beräkna den samlade inverkan av flera bullerkällor inom de områden som ligger nära gränsen för ”bullerfrihet” för att kontrollera att inte bidrag från olika bullerkällor tillsammans medför att delområdet kommer över mätetal för bullerfrihet. Detta gäller särskilt i områden där man har kommit fram till att gränsen för bullerfrihet ligger relativt högt. Om redan en dominerande ljudkälla medför att delområdet ligger över mätetal för god ljudkvalitet kan det vara onödigt att beräkna tillskotten även från mindre bullerkällor.

Vilka bullerkällor som är relevanta varierar mellan olika områden. Ofta förekommande bullerkällor som vanligen bör beaktas är mindre vägar, fritidsbåtar, vatten- och snöskotrar, sjöfart, flygtrafik, vindkraftverk, skjutbanor, industrier och motorsportbanor. Ibland bör man även försöka beakta sociala ljudkällor, som mobiltelefoner, skällande hundar, bärbara musikanläggningar och röster.

För mindre vägar, flygtrafik och fritidsbåtar kan det ofta vara svårt att få kunskap om hur mycket trafik det handlar om.

Vägtrafik kan räknas relativt enkelt med automatiska metoder. Det betyder att underlag för bullerberäkningar för vägar bör gå att ta fram. Båttrafik är svårare att räkna. För kommersiell sjöfart finns vissa uppgifter om trafiken. Vid slussar sker räkning också av småbåtstrafiken. Uppgifter om antal båtplatser, gästhamnar m.m. kan ge en viss indikation på båttrafikens omfattning. För att få ett tillförlitligt underlag torde man dock vara tvungen att göra manuella räkningar på de platser som man är intresserad av.

Flygtrafiken är det också svårt att få fram indata för. Det lagras visserligen information om i stort varje flygrörelse, tidpunkter, flygplanstyper, höjder etc. och vid flygplatserna kan man få uppgifter om antal starter och landningar, i viss mån även om flygriktningar. Det är dock svårt att utan ingående och resurskrävande analys beskriva flygverksamheten på ett systematiskt sätt som underlag för kartläggning av buller. Även här torde man därför vara hänvisad till manuella räkningar för att få tillförlitliga indata.

Hur noggrann man måste vara med indata beror på syftet med beräkningen. Man bör vara försiktig med kostsamma inventeringar av indata om det inte är väldigt viktigt att få mycket noggranna beräkningar. Ofta kan schablonmässiga antaganden vara tillräckliga. Det är dock viktigt att man verkligen uppmärksammar de bullerkällor som faktiskt finns och inte utesluter dem bara därför att de är svåra att beräkna.

Komplettera med mer detaljerade beräkningar där så krävs

I vissa fall kan det krävas mer detaljerade beräkningar för att få en tillräckligt bra beskrivning av bullerförhållandena inom ett område. Det kan gälla delar av området som ligger precis utanför störningszonen för flera olika bullerkällor, se ovan. Där kan man behöva fundera på om samverkan mellan olika bullerkällor kan medföra att området störs. Det kan gälla delar av området som är speciellt känsliga i något avseende, och där det därför är viktigt att ha en särskilt god kunskap om bullersituationen. Det kan även gälla delar av området där den schematiska beräkningen kan misstänkas medföra särskilt stora fel. Det kan exempelvis vara befogat att ta hänsyn till långa och djupa skärningar eller långa och höga bankar för vägar och järnvägar.

Redovisa resultaten med lämplig detaljeringsgrad

Det är viktigt att resultaten av inventeringen inte redovisas med en högre detaljeringsnivå än vad beräkningarna ger underlag för. Som regel torde noggrannheten i beräkningarna inte medge att man bestämmer ett störningsfritt avstånd med större precision än ett par hundra meter. Man bör redovisa denna onoggrannhet, samt även klargöra vilka förutsättningar beräkningarna utgår från. Vanligen bör man räkna med ogynnsamma meteorologiska förhållanden, vilket innebär, att det under större delen av ett år är tystare än vad beräkningarna anger. Dock är det ofta just när bullret hörs bäst som förhållandena är sådana, att många människor besöker området (klara och stilla dagar, såväl sommar som vinter).

Redovisningen bör göras på karta och gärna finnas tillgänglig i GIS-format, för att underlätta användningen i annan planering.

BILAGA 1

UTGIVNA RAPPORTER

GEMENSAMMA SATSNINGAR

1. Ljudkvalitet i natur- och kulturmiljöer
- Förslag till mått, mätetal och inventeringsmetod
I Naturvårdsverkets rapportserie nr 5439-2 Stockholm december 2002,
i Vägverkets publikation 2003:170.
2. Ljudkvaliteter i natur- och kulturmiljöer

Delrapport – ”Djupintervjuer om ljudmiljöer i tätortsnära naturområden”

I Naturvårdsverkets rapportserie nr 5443-0, Stockholm december 2004
3. Ljudkvaliteter i natur- och kulturmiljöer
Delrapport – ”Frågeformulärundersökning om upplevd ljudmiljö i rekreationsområden och parker”
I Naturvårdsverkets rapportserie nr 5442-2, Stockholm december 2004
4. Ljudkvaliteter i natur- och kulturmiljöer
Delrapport – ”Kartläggning av bullerfria områden inom Nynäshamns kommun”
I Naturvårdsverkets rapportserie nr 5444-9, Stockholm december 2004

SÄRSKILDA INSATSER

5. Ljudkvaliteter i natur- och kulturmiljöer
Delrapport – ”Stockholms tysta, gröna områden – ljudnivåer och inventering”
Miljöförvaltningen Stockholms stad
I Naturvårdsverkets rapportserie nr 5441-4, Stockholm december 2004

Utvärdering och utveckling av mått, mätetal och inventeringsmetod

Slutrapport i ett samarbetsprojekt

Ljudmiljön i natur- och kulturmiljöer är en viktig kvalitet och den har stor betydelse för att nå flera av de nationella miljömålen. I detta samarbetsprojekt, där flera olika myndigheter och institutioner deltagit, presenteras ett gemensamt synsätt och tänkande vad gäller ljudmiljön i natur- och kulturmiljöer.

I slutrapporten presenteras reviderade förslag till mått och mätetal som beskriver bullernivåer. De ska användas i arbetet för att uppnå en god ljudkvalitet i natur- och kulturmiljöer och rekreationsområden. De beskriver ljudkvaliteten på ett sätt som speglar hur de människor som vistas i olika områden blir störda av buller. Rapporten innehåller också ett reviderat förslag till kartläggningsmetod.

Banverket, Försvarmakten, Luftfartsverket, Länsstyrelsen i Stockholms län,
Naturvårdsverket, Nynäshamns kommun, Stockholms län Regionplane- och Trafik-
kontor (RTK), Stockholms stad och Vägverket.