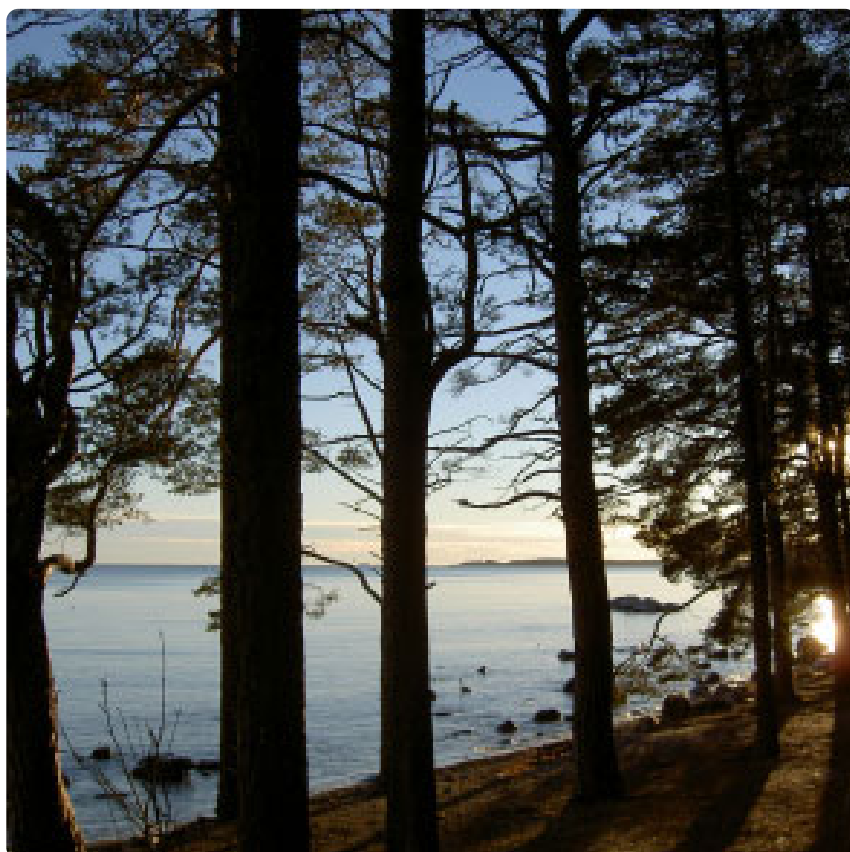
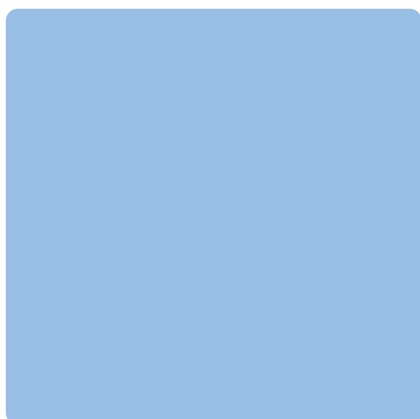
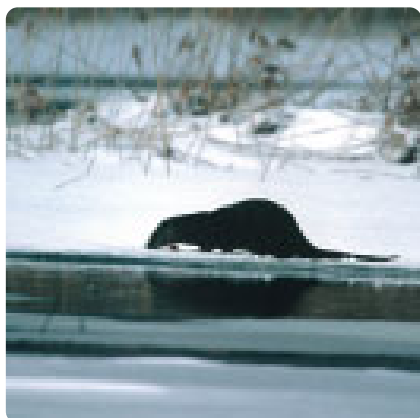


Ljudkvalitet i natur- och kulturmiljöer

Förslag till mått, mätetal och inventeringsmetod

Delrapport i ett samarbetsprojekt

RAPPORT 5439 • APRIL 2005



Ljudkvalitet i natur- och kulturmiljöer

Förslag till mått, mätetal och inventeringsmetod

Delrapport i ett samarbetsprojekt

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 91-620-5439-2.pdf

ISSN 0282-7298

© Naturvårdsverket 2005

Omslag: Nynäshamn, Gårdsfjärden Foto: Hanna Grendalen
Lilla bilden: Utter, Naturfotograf Kenneth Johansson, Skillingaryd

Förord

I natur- och kulturmiljöer är ljudmiljön en viktig kvalitet och som nämns i flera fastställda miljömål. Trots det saknas konkreta och ledande definitioner som är nödvändiga för att effektivt kunna identifiera, kvalitetsbedöma och målsätta områden samt i förlängningen planera och utföra åtgärder för att uppnå en bättre kvalitet.

Denna rapport utvecklar definitioner omkring miljömål och ljudkvalitet i natur- och kulturmiljöer och innehåller även förslag till en inventeringsmetod för kartläggning och kvalitetsbedömning av ljudmiljöer.

Rapporten har utarbetats i en samverkansgrupp bestående av företrädare från Banverket, Boverket, Försvarmakten, Luftfartsverket, Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Naturvårdsverket, Riksantikvarieämbetet, Sjöfartsverket, Stockholms stad och Vägverket. Därutöver har Svenska Kommunförbundet tagit del av utarbetat underlagsmaterial men ej deltagit aktivt i gruppens arbete. Naturvårdsverket och Vägverket har hjälpts åt att administrera projektet.

Vår förhoppning är att den föreslagna inventeringsmetoden, redan i nuvarande skick, ska kunna användas vid kartläggning av eller målsättning för olika områdens ljudliga kvaliteter, frihet från buller eller tystnad.

Rapporten utgör dessutom ett underlag för berörda myndigheters fortsatta utvecklingsarbete av miljömålen. Den bör också vara av intresse för andra intressenter och kunna inspirera till fortsatt forskning vid universitet, högskolor och andra forskningsinstitutioner och i olika sektorsorgan på nationell, regional och lokal nivå.

Slutligen tackar vi alla er som varit med i forskningsmötet eller i arbetsseminariet som vi arrangerade och som givit oss många värdefulla insikter i arbetets analys och slutförande.

Samverkansgruppen för projektet i december 2002.

Innehåll

Förord	3
Innehåll	4
Sammanfattning	7
Mått för beskrivning av bullerfrihet	7
Ljudnivåer för bullerfrihet	7
Områden helt utan samhällsbuller	7
Områden med mycket begränsat samhällsbuller	8
Friluftsområden i kommunala översiktsplaner	8
Tätortsnära rekreationsområden	8
Parker	8
Arbetsgång vid inventering	8
Fortsatt arbete	9
Inledning	10
Bakgrund	10
Ökad medvetenhet om ljudmiljöer och buller	10
Tidigare arbeten	10
Nuvarande utvecklingsläge	11
Syfte	11
Avgränsning	12
Genomförande	12
Utgångspunkter	14
Ljudmiljö – en kvalitetsaspekt i miljöbeskrivningar	14
Ljudmiljön påverkar vår upplevelse	14
Tystnad är inte alltid bra ljudmiljö	15
Naturens betydelse för människan	16
Kulturmiljöns betydelse för människan	18
Olika människor har olika anspråk och förväntningar	19
Hur ljud påverkar värden i natur- och kulturmiljöer	20
Upplevelsevärden	20
Kunskapsvärden	22
Bruksvärden	22
Ekologiska värden	23
EU-perspektivet	23
Användning och användningskrav på mått och inventeringsmetod	23
Användning av mått och inventeringsmetod	23
Krav på mått och inventeringsmetod - Praktiskt användbara mått	25
Bullerkällors förutsättningar och karaktäristik	25
Inledning	25
Bullerkällor	26
Vägtrafik	26
Spårtrafik	28
Flygtrafik	30

Sjöfart och båtliv	31
Terrängtrafik	32
Skjutfält och skjutbanor	33
Industriverksamhet	35
Motorsport	36
Vindkraft	37
Sammanfattning	39
Ljudkvalitet, störning och frihet från buller	40
Att bedöma ett områdes ljudkvalitet	40
Frihet från bullerstörningar och förslag till kvalitetsnivå	41
Samband mellan ljudkvalitet, bullerfrihet samt ljud- och bullermått	42
Mått och mätetal	43
Olika slag av områden	43
Norska studier	43
Mål och mått för natur- och kulturmiljöer	44
Indelning med utgångspunkt från ljudmiljöer	44
Mått	49
Den enskilda bullerhändelsen	49
Flera bullerhändelser – ljudlandskapet	51
Mätetal	53
Områden helt utan samhällsbuller	53
Områden med mycket begränsad förekomst av samhällsbuller	54
Friluftsområden i kommunala översiktsplaner	55
Tätortsnära rekreativsområden	56
Parker	57
Förslag till inventeringsmetod	58
Inledning	58
Arbetssteg	59
1. Kriterier för val av områden	59
2. Identifiering av område(n) som ska beskrivas	60
3. Diskussion av vilka ljud som "hör hemma" resp. "ej hör hemma" i området	61
4. Diskussion om vilka mått och mätetal som är relevanta för området	61
5. Välj ut de bullerkällor som förväntas ha störst betydelse	63
6. Beräkna bullerutbredningen för dessa bullerkällor översiktligt	63
7. Komplettera med övriga relevanta bullerkällor	64
8. Komplettera med mer detaljerade beräkningar där så krävs	64
9. Redovisa resultaten med lämplig detaljeringsgrad	64
Förslag till fortsatt arbete	65
Studier om ljudkvalitet och störningar	65
Mål för bullerfrihet	65
Mått för bullerfrihet	66
Mätetal	66
Metod och hjälpmedel för inventering	67
Bilagor och referenser	68
Förteckning över riktvärden för buller i friluftsområden	68

Vägtrafik	68
Spårburen linjetrafik (BVPO 724.001)	68
Flygtrafik (regeringsuppdrag LufV, NV och Forsvarsmakten 1995-06-30)	69
Sjötrafik	69
Terrängkörning	69
Skjutbanor (SNV RR 1981:2)	69
Industrier (SNV RR 1978:5 rev. 1983)	69
Motorsport- och bilprovningssbana (SNV: 1975:6)	70
Vindkraft	70
Buller och bullerstörning i naturområden och nationalparker	70
Projektbeskrivning	70
Bakgrund	70
Uppdraget	71
Förväntat resultat	71
Måluppfyllelse och nytta	72
Aktiviteter	72
Resurser och tidsplan	72
Projektorganisation och samarbete	73
Utgivna rapporter	74
Referenser	76
Referenslitteratur	76
Sammanfattning / abstrakt	79

Sammanfattning

Vid en beskrivning av kvaliteter i natur- och kulturmiljöer samt rekreationsområden är ljudmiljön en viktig aspekt. Ljudmiljön har också stor betydelse för miljömålen ”Hav i balans samt levande kust och skärgård”, ”Storslagen fjällmiljö”, ”God bebyggd miljö” och ”Levande sjöar och vattendrag”. För närvarande finns dock av Regeringen beslutade riktvärden för buller endast för bostadsmiljöer. Föreslagna riktvärden finns för andra bebyggda miljöer samt för friluftsområden i kommunala översiktsplaner.

Vissa kommuner och länsstyrelser har genomfört inventeringar av ”tysta områden”. Metoder och kriterier har varierat. Bl.a. av dessa skäl har denna studie genomförts. Rapporten redovisar förslag avseende

- Mått för beskrivning av bullerfrihet
- Mätetal för bullerfrihet i olika slag av områden
- En inventeringsmetod för kartläggning av ljudmiljöer
- Fortsatt arbete

Mått för beskrivning av bullerfrihet

Bullerbelastningen i ett område bör beskrivas på ett sätt som speglar hur störda de människor som vistas i området blir av bullret. Det betyder, att låga ljudnivåer kan ge stora störningar i områden där människor förväntar sig att inte höra buller, medan högre nivåer kan ge mindre störningar i områden där buller är mer förväntad. För att beskriva buller föreslår studien måtten ekvivalent ljudnivå under bullerhändelsen samt den sammanlagda tid som ljudnivån överskrider ett bestämt värde. Både värde och tid beror på vilket område man betraktar.

Noteras bör att bullerfrihet endast är en aspekt av ljudkvalitet. Till varje natur- och kulturmiljö hör en ljudbild, som är en del av och ibland en förutsättning för miljöns kvaliteter. Ljuden förmedlar det liv och den verksamhet som är en viktig del av den totala miljön. Bullerfrihet är en förutsättning för att de önskade ljuden ska kunna höras.

Ljudnivåer för bullerfrihet

För att det ska vara möjligt att uppnå god ljudkvalitet bör följande ljudnivåer inom olika slag av områden ej överskridas. De förslag till mätetal som anges ska enbart ses som underlag i det fortsatta arbetet och utgör exempel på utformning av mått. Fortsatt arbete får utvisa mätetalens lämplighet och behov av justeringar.

Områden helt utan samhällsbuller

Värdet 40 dBA bör inte få överskridas mer än 10 min per vecka.

Områden med mycket begränsat samhällsbuller

Värdet 40 dBA bör inte få överskridas mer än 5 min per dag.

Friluftsområden i kommunala översiktsplaner

Värdet 45 dBA bör inte få överskridas mer än 60 min per dag.

Tätortsnära rekreationsområden

Värdet 45 dBA bör inte få överskridas mer än 120 min per dag.

Parker

Den ekvivalenta ljudnivån under den tid parken besöks bör ligga 20 dBA under nivån för omgivande gator, eller på högst 45 – 50 dBA, vilketdera som ger den högsta ljudnivån.

Arbetsgång vid inventering

En inventering av ljudkvalitet, bullerfrihet eller tystnad bör syfta till att kartlägga ljudmiljön som en av flera kvaliteter i de områden man studerar. 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.

En generell inventeringsmetod för de olika huvudmotiven innehåller stegen:

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

Fortsatt arbete

Vi föreslår att fortsatt arbete inom området främst inriktas på följande områden:

- Störningsstudier för att klarlägga hur olika värden i natur- och kulturmiljöer samt rekreationsområden påverkas av ljudmiljön.
- Utveckling av mål, mått och mätetal. De förslag som anges i studien är mycket preliminära och har svagt stöd av empiriska data avseende störningar.
- Utveckling av inventeringsmetoden, gärna i form av en pilotstudie.

Rapportens innehåll - Läsanvisning

- **Kapitel 1** redovisar bakgrund och tidigare utredningar. Kapitlet tar också upp studiens syfte, avgränsningar och genomförande.
- **Kapitel 2** ger utgångspunkter och börjar med att beskriva hur viktig ljudmiljön är för människans upplevelser. Studier redovisas som har belyst hur många människor söker sig till tysta områden på fritiden för att få avkoppling i naturens stillhet och ro. Ett försök görs att beskriva hur ljud påverkar olika värden i natur- och kulturmiljöer. Tyngdpunkten ligger på upplevelsevärden, men även kunskapsvärden, bruksvärden och ekologiska värden beskrivs kortfattat. Därefter redovisas vilka krav som bör ställas på mått och inventeringsmetod. Olika bullerkällor, deras egenskaper och förekomst beskrivs som en kunskapsbakgrund. Slutligen ges en analys av vad ljud och buller innebär för ett områdes ljudkvalitet.
- **Kapitel 3 och 4** är studiens egentliga resultat. I kapitel 3 redovisas vilka krav som är rimliga att ställa på ljudmiljön i olika slag av områden, hur ett mått för frihet från buller kan formuleras och vilka mätetal för bullerfrihet som föreslås för olika områden. Kapitel 4 presenterar ett förslag till metod för inventering av ljudmiljöer.
- **Kapitel 5** tar upp ett förslag till fortsatt arbete.
- **Kapitel 6 och 7** innehåller bilagor och referenser.

Inledning

Bakgrund

Ökad medvetenhet om ljudmiljöer och buller

Bristen på bullerfria områden i fjälltrakter och skärgårdar är ett uppmärksammat miljöproblem. Mer lättillgängliga bullerfria miljöer för natur- och kulturupplevelser, friluftsliv och rekreation i närheten av där människor bor är också av stort värde. För dessa miljöer ökar i allmänhet problemen. De oönskade ljuden breder ut sig allt mer och områden med goda ljudmiljöer minskar. Det är en utveckling som ingen önskar. Detta har uppmärksammats av enskilda personer, organisationer och politiker, bl.a. i utredningen ”Naturupplevelser utan buller – en kvalitet att värna” (SOU1993:51).

Kungliga Musikaliska akademien gav år 1995 ut ett manifest för en bättre ljudmiljö. Manifestet syftar till ett ökat medvetande om vår ljudvärld, ljudens betydelse för ett gott liv och att verka för att begränsa bullret. Man vill få bort det ofrivilliga lyssnandet, skapa ljudfrid och ta tillvara äldre ljudmiljöer och utveckla nya positiva miljöer.

I miljö- och trafikpolitiken finns beslut om konkreta riktvärden och etappmål för buller endast för boendemiljöer. För natur- och kulturmiljöer har Regeringen låtit utreda mål och mått med syftet att kunna specificera framtida etappmål. Uppdragsarbetet har resulterat i en beskrivning av kriterier värdefulla för natur- och kulturmiljöer. Ett av kriterierna är frihet från buller.

Propositionen 2000/01:130 ”Svenska miljömål- delmål och åtgärdsstrategier” tar upp skydd för värdefulla natur- och kulturmiljöer. För målområdet ”Hav i balans samt levande kust och skärgård” samt ”Storslagen fjällmiljö” anges att låg bullernivå eftersträvas, att inrätta bullerfria områden och att öka arealen tysta områden. För målområdet ”God bebyggd miljö” föreslår man att bostads- och fritidsmiljön (t.ex. rekreationsområden och parker) skall uppfylla höga krav på frihet från buller. För målet ”Levande sjöar och vattendrag” anges bl.a. att ”dess stora värden för natur- och kulturupplevelser samt bad- och friluftsliv (ska) värnas och utvecklas hänsynsfullt och långsiktigt.” Detta torde förutsätta frihet från störande buller.

Tidigare arbeten

Vägverket Region Sydöst utförde 1997-1998 en pilotstudie för att se om det gick att finna tysta områden, fria från samhällsbuller. Studien gjordes i två kommuner, Mullsjö och Habo. Man fann avgränsade tysta områden enligt de kriterier man satt upp.

Länet Västra Götaland avslutade våren 2001 en första etapp i att finna tysta områden inom länet. Man har identifierat potentiella tysta områden. Länet Skåne har under året 2001 inventera potentiella tysta områden. I båda länen användes den metod som Vägverket utvecklade och använde sig av. Använda bullermått och värden som definition på tyst område har varit beräknade ljudnivåer under 30 dB, A-vägd medelljudnivå under 24 timmar.

I Stockholms län har en översiktlig kartläggning av buller i regionens grönsstruktur gjorts för att identifiera tysta områden. Med tyst område menar man här områden med bullernivåer lägre än 45 dBA i medeltal under årets dygn. Kartläggningen gjordes i början av år 2000.

Ytterligare ett projekt i Stockholms län går ut på att utarbeta en metod för bullerkartläggning av en hel kommun. En modell för utveckling av digitala bullerkartor tas fram. Utöver tätortsmiljöer ingår presentation av bullersituationen i natur- och rekreationsområden. Projektet bedrivs i samarbete mellan Länsstyrelsen, Landstinget och Stockholms stads Miljöförvaltning och förväntas ge erfarenheter och underlag till kommuner och länsstyrelser som planerar kommunövergripande bullerkartläggningar.

Flera andra kommuner har också arbetat med att kartlägga ljudnivån i natur- och rekreationsområden. Bl.a. har Malmö, Uppsala och Norrköping arbetat med frågan. Upplands Väsby har gjort en kommuntäckande GIS-kartläggning för att kommunen ska kunna ta reda på bullernivå (ekvivalent samt maximal) i valfri punkt inom kommunen. Man kommer också att ta fram ”summa-kartor”, d.v.s. grafiskt visa den totala ekvivalenta och maximala ljudnivån över kommunen. De bullerkällor som analyseras är flyg-, väg- samt spårtrafik. Applikationen utvecklas så att man enkelt ska kunna lägga in ytterligare bullerkällor om så önskas. Ytterligare liknande arbeten är nyligen gjorda i bl.a. Finland och Norge.

Nuvarande utvecklingsläge

De miljö- och trafikpolitiska målen saknar konkreta definitioner samt därtill hörande mått och mätetal för ljud och buller för olika natur- och kulturmiljöer. Detta gör att konkreta miljömål avseende ljud och buller inte kan bestämmas för dessa miljöer.

Hittillsvarande arbeten med att inventera tysta områden kännetecknas av olika definitioner av vad som är ett tyst område. Använda mått och mätetal har osäker koppling till upplevd ljudkvalitet och störning. Vidare har inventeringarna av tysta områden hittills inte satts i relation till andra kvaliteter. De sammanhang som inventeringarna kommer till användning i varierar.

Syfte

Inventeringsmetoden med tillhörande mått och mätetal avses komma till användning när man vill bestämma natur- och kulturmiljöers befintliga eller möjliga kvaliteter med avseende på ljudmiljö och buller. Det är en del av en tillståndsbeskrivning för miljöerna som behövs i samhällsplaneringen för att beskriva befintligt läge samt för målformulering för önskat tillstånd och som underlag för specifikation av åtgärder för att uppnå det önskade tillståndet. Dessa befintliga och planerade tillstånd är också av stort intresse för enskilda personer och intresseföreningar.

De studier av tysta områden som gjorts tidigare saknar konkreta definitioner. Inte heller de politiska mål som finns är konkretiserade. Detta visar på ett behov att ytterligare utveckla mått och inventeringsmetod för bestämning av bullerfria områ-

den och områdets ljudkvaliteter. Detta gäller för främst natur- och kulturmiljöer. Bara på detta sätt kan gemene man ges tillgång till den goda ljudmiljö han efterfrågar och få veta var sådana finns.

Huvudresultatet av denna studie är ett förslag till harmoniserade mått och mätetal för beskrivning av buller i natur- och kulturmiljöer samt förslag till en gemensam metod för inventering av ljudkvalitet och bullerfrihet i olika miljöer. Studiens resultat är preliminära, men ändå direkt användbara och är en etapp i en fortsatt utveckling.

Konkreta mått och en inventeringsmetod måste också finnas för att kunna arbeta mot flera av de politiska miljömålen, t.ex. God bebyggd miljö, och för att kunna formulera etappmål för natur- och kulturmiljöer ingående bland de trafikpolitiska målen.

Ett annat kortsiktigt mål med projektet är som beslutsunderlag för det vidare utvecklingsarbetet och att beskriva behovet av utvecklingsinsatser inom området.

Avgränsning

Ambitionen är att denna rapport ska behandla ljudmiljön i natur- och kulturmiljöer och i rekreationsområden. På grund av bristande kunskaper har dock vissa delar behandlats mer översiktligt än andra och får studeras djupare i ett fortsatt arbete:

- Naturmiljön har behandlats mer ingående än kulturmiljön. Detta beror på att vi fokuserat på naturupplevelsen i rekreationsområden där buller utgör ett problem. Kunskapen om ljudkvalitet i kulturmiljöer är också mer begränsad än kunskapen om buller i naturområden.
- Tyngdpunkten ligger på upplevelsevärden. Bruksvärden, kunskapsvärden samt ekologiska och vetenskapliga värden är inte tillräckligt studerade. Även omedveten påverkan är ofullständigt behandlad.
- Tyngdpunkten ligger på områden med låga ljudnivåer. Metoden behöver utvecklas för att bli mer användbar också i områden med högre ljudnivåer, som parker eller närrekreationsområden.
- Ljudkvalitet består av mer än frihet från buller. Betydelsen av positiva ljud är dock dåligt känd, varför vi uppehåller oss mest vid buller.

Genomförande

Inventering och planering av natur- och kulturmiljöer med avseende på ljudkvalitet och frihet från buller berör många aktörer. Allt ljud och buller utomhus omfattas i kvaliteten. Exempel är buller från de olika transportslagen, försvarsövningar och industri- och annan samhällsverksamhet. Aktörer är bl.a. departement, kommuner, länsstyrelser, flera myndigheter med samhällsplanerings- och miljöfunktioner, trafikverket och Forsvarsmakten. De många aktörerna innebär ett splittrat ansvar med risk att mått och inventeringsmetod inte utvecklas efter samhällets sammanvägda behov och därför kommer till begränsad användning. Vägverket, som hittills utvecklat området, utformade därför ett samverkansprojekt med ansvariga aktörer

för att ta tag i problemet och säkra en effektiv utveckling och framtida användning av mått och inventeringsmetoden (Se bilaga projektbeskrivning).

En samverkansgrupp för gemensamma bullerfrågor bildades bestående av representanter från Vägverket, Banverket, Boverket, Luftfartsverket, Försvarsmakten, Riksantikvarieämbetet, Svenska Kommunförbundet, Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Stockholms Stad och Naturvårdsverket. Vägverket och Naturvårdsverket har hjälpts åt att administrera projektet.

Samverkansgruppen har lagt fast projektets mål och den huvudsakliga inriktningen av arbetet samt svarat för arbetets samordning. Därutöver har respektive medlem i gruppen ansvarat för att material tas fram inom sitt ansvarsområde. Banverket och Vägverket har givit uppdrag till ett par konsulter för att belysa kunskapsläget i omvärlden och i övrigt stödja samverkansgruppen.

Arbetet påbörjades senhösten 2000 och samverkansgruppen hade flera möten, i genomsnitt ett möte per månad. Under våren 2001 arrangerade samverkansgruppens ett seminarium med forskare från flera universitet, högskolor och andra forskningsinstitut samt andra sakkunniga inom området. I juni 2001 togs ett första utkast till rapport fram och sändes ut till över hundra olika intressenter inom transportsektorn, länsstyrelser och kommuner samt forskare, miljökonsulter m.fl. Under september månad arrangerades ännu ett seminarium med mycket brett deltagande, där studiens sakinriktning och innehåll diskuterades. Med ledning av seminariets resultat slutförde samverkansgruppen sitt arbete våren 2002, varefter denna rapport slutredigerades under hösten 2002.

Utgångspunkter

Ljudmiljö

– en kvalitetsaspekt i miljöbeskrivningar

*Jag trivs bäst i öppna landskap, nära havet vill jag bo,
några månader om året, så att själen kan få ro.
Jag trivs bäst i öppna landskap, där vindarna får fart.
Där lärkorna slår högt i skyn och sjunger underbart.
Där bränner jag mitt brännvin själv och kryddar med Johannesört,
och dricker det med välbehag till sill och hembakt vört.
Jag trivs bäst i öppna landskap, nära havet vill jag bo.
Jag trivs bäst i fred och frihet, för både kropp och själ,
ingen kommer i min närhet, som stänger in och stjälar.
Jag trivs bäst när dagen bräcker och fälten fylls av ljus,
när tuppar gal på avstånd, när det är långt till närmsta hus.
Men ändå så pass nära, att en tyst och stilla natt,
när man sitter under stjärnorna, kan höra festens skratt.
Jag trivs bäst i fred och frihet, för både kropp och själ.
Jag trivs bäst när havet svallar och måsarna ger skri,
när stranden fylls med snäckskal med havsmusik uti.
När det klara och det enkla får råda som det vill,
när ja är ja och nej är nej och tvivlet tiger still.
Då binder jag en krans av löv och lägger den runt närmsta sten,
där runor ristats för vår skull, nån gång för länge sen.
Jag trivs bäst när havet svallar och måsarna ger skri.*

(Text & musik: Ulf Lundell, © Rockhead Music)

Ljudmiljön påverkar vår upplevelse

När vi minns och ska beskriva en upplevelse spelar ljuden en stor roll. Hörseln är ett sinne som hela tiden är vaksamt. Till och med när vi sover reagerar vi på ljud, även om vi inte vaknar. Ljudmiljön är därför en viktig del för upplevelsen av natur- och kulturmiljöer och för rekreation och friluftsliv.

Men de oönskade ljuden breder ut sig mer och mer. I bostaden, på arbetsplatsen och i stadsmiljön domineras ljudmiljön ofta av ljudintryck som vi inte har bett om och som vi inte har någon nytta av. Det är ljud från fläktar, trafik, grannars musik, slammer i trappan, högljudda röster och mycket annat. Oönskade ljud är buller. Frihet från buller blir allt mer sällsynt.

Från vår bullriga vardagsmiljö söker vi stillhet på fritiden. En stor del av svenska folkets fritid tillbringas i sökande efter bullerfrihet. Skogspromenader, skidåkning, bär- och svampplockning, jakt och fiske, bad- och båtliv – tystnaden är en viktig del av upplevelsen. Eller snarare ljudmiljön, friheten från oönskade ljud, friheten från buller. Många ljud ”hör till” upplevelsen. Fågelsången, lövprasslet,

skidornas frasande mot skaren och vattnets många olika ljud gör vår vistelse i naturen rikare.

En undersökning om ”Den norske turkulturen” sökte svaret på frågan varför norrmän ”går på tur”. Av drygt 1000 tillfrågade var det 80 procent som brukade gå på tur i skog och mark. Av dessa angav 87 procent att en viktig orsak var att få ”Uppleva naturens stillhet och frid”. Nästan lika många angav att det var för att ”Komma bort från buller och föroreningar” eller att ”komma bort från stress och jäkt”. 72 procent angav något av dessa tre skäl som det viktigaste eller näst viktigaste till att de sökte sig ut i naturen (Vaagbø, 1993).

Tystnad är inte alltid bra ljudmiljö

Den absoluta tystnaden är inte alltid den bästa ljudmiljön. I ett akustiskt laboratorium kan vi uppleva en mycket låg ljudnivå, men då blir kroppens egna ljud närmast skrämmande. Vi hör hjärtat slå och blodet susa genom ådrorna. Det tystaste vi kan uppleva i naturen torde vara en vindstilla vinterdag, långt från bebyggelse och vägar. Där kan ljudnivån närma sig den i ett laboratorium. Men vi vill gärna höra naturens egna ljud, som en porlande bäck, suset i löven eller snön som smälter.

En norsk undersökning har studerat hur man upplever olika ljud i natur- och kulturlandskapet i Aurlandsdalen, ett välbesökt naturområde där flygvpapnet regelbundet övar lågflygning, ej nationalpark. De ljud som ”tillhör” landskapet värderas neutralt eller positivt. Högst värderas ljud från fors och älv, som anges vara ”Mycket berikande”. Positivt värderas också fåglar, boskap och människor. Traktorer, hundar och redskap värderas neutralt, medan vägtrafik och flygtrafik värderas negativt. (Krog, Aasvang, Engdahl & Osmundsen, 2000).

Tystnaden är inte heller det enda vi söker i naturen. Ett industriområde kan vara mycket tyst en söndagsmorgon, men det är inte någon särskilt trevlig miljö för en utflykt. För att ett område ska bli attraktivt krävs att det kan erbjuda något mer än enbart tystnad. Detta ”något annat” är ofta förknippat med ljud. Skidliften, snökannonerna, pistmaskinen och skidåkarna gör att vi hör att vi är i skidbacken och kan förstärka upplevelsen för utförsåkaren. Den som vandrar i fjällen slår gärna läger vid vatten. Inte bara av praktiska skäl, för att slippa gå långt för att hämta, utan också för att höra det stilla sorlet från jokken eller vågornas skvalp mot stranden av den lilla tjärnen. När man vandrar i de svenska fjällen är vattnet aldrig långt borta, och man kan nästan hela tiden höra det. När man vandrar i torrare marker saknar man vattenljuden. Redan i norra Finland är skillnaden stor. Mindre nederbörd och genomsläppligare mark medför att det inte alls finns lika många små bäckar där. Det är tystare än i de svenska fjällen, men inte bättre ljudmiljö.

Naturens betydelse för människan

Naturen har stor betydelse för människor i Norden. Knopf beskriver i "Handbook of Environmental Psychology" (1987) fyra olika roller som naturen kan spela för den moderna människan:

Natur för rekreation

I en allt mer stressande vardagstillvaro ökar naturens betydelse för rekreation och återuppbyggnad. Naturen ger möjligheter att stressa av efter en vardag som ger allt för många och komplexa stimulanser. Denna syn på naturen dominerar i den of-fentliga friluftspolitiken. Ett exempel är projektet "Hälsa och friluftsliv i Norden", som i Sverige drivs av Skolverket

<http://www.skolverket.se/inter/projekt/temaplan/helse.shtml>. I projektbeskrivningen säger man att

"Vi lever i et samfunn som i sterkere grad preges av stress, tidsjagt, høyere arbeidspress og mer stillesittende aktiviteter. Dette fører til mindre tid til å ta vare på sin egen helse. Dette kan få store konsekvenser for den fysiske og psykiske helsetilstanden for barn og unge og spesielt eldre, samt belastningsskader (ryggproblemer), dårlig motorisk utvikling og psykososiale problemer. Et aktivt friluftsliv vil motvirke dette."

Friluftsrämjandet uttrycker sig så här på sin hemsida:

"Vi lever i en värld full av buller och budskap, där tystnad har blivit en bristvara.

Där vi har mer fysisk kontakt med våra datorer än med andra människor och där vi förbrukar istället för att bruka vår jord. Vi springer för att hinna jogga och ägnar mer tid åt att titta på TV:s naturprogram än att själva gå ut.

Alla behöver stunder då vi kan höra tystnaden. Avbrott då vi kan stanna upp, andas djupt och fylla tankarna med syre. Att bara vara. Att lära oss övervinna hinder och på så sätt växa som människor utan tävlingar och krav. Där våra egna mål och begränsningar är de enda motståndarna. Vi behöver varm choklad, apelsiner och prickig-korvmackor i ryggsäcken. Att skratta högt och länge tillsammans med röda kinder och kalla tår. Att kunna gå ut i skogen och ta till höger eller svänga vänster om vi vill. Att vakna om morgonen med en nytvättad själ, utmattade ben och leriga kängor."

Natur för ökad kunskap

I naturen kan människan lära sig att klara sig själv och kontrollera sin tillvaro, i motsats till det urbana livet där hon hela tiden är beroende av andra. Detta anses utveckla självkänsla, oberoende och mental hälsa. Denna syn på naturen kommer till uttryck i överlevnadskurser och teambyggande med naturinslag.

Naturen som symbol

Naturen spelar ofta en viktig roll som symbol för andliga eller mystiska värden. Speciella områden kan också vara viktiga för den lokala eller t.o.m. nationella identiteten och symbolisera en ärofylld forntid eller en förhoppningsfylld framtid. Många upplever också en känsla av tillhörighet med naturen, symbios.

Naturen som förströelse

Människans nyfikenhet och initiativförmåga tillfredsställs inte alltid i det moderna samhället med ett ofta specialiserat och monotont arbetsliv. Trots att det urbana

livet är fyllt av olika stimuli kan det ändå bli enahanda. Naturen kan påverka denna tillvaro både genom direkt upplevelse och genom media. Naturen kan vara en källa till information och upplevelser som kan påverka våra vardagliga vanor.

Bullrets betydelse är mest uppenbar i samband med rekreation. I en bullrig miljö är det svårare att koppla av och att njuta av naturupplevelsen. Men även naturens övriga roller påverkas av oönskade ljud. Att utnyttja naturen som källa till kunskap försvåras av att naturens egna ljud maskeras av buller. Möjligheten att söka symbolvärden i naturen påverkas också av ljud som inte "hör hemma" i miljön, liksom möjligheten att få information och upplevelser som skiljer sig från de vardagliga och urbana. Naturens betydelse för människan är därför i hög grad beroende av att den är fri från oönskade ljud.

I en undersökning av besökande till Hanveden söder om Stockholm frågade man vilka motiv som fanns till att man brukade besöka området. Motiven kan ordnas i tre huvudgrupper:

Stillhet och ro

- Söka tystnad och en möjlighet att finna lugn och ro.
- Söka en kontrast till stadens brus, avgaser och många människor.
- Njuta av friheten att stå på en bergstopp och spana ut över nejden eller sitta i en kanot och paddla tyst över sjön.
- Känna den friska luften och "hela" kroppen.
- Ströva utan mål och upptäcka nya platser.

Aktiviteter

- Få motion.
- Sporta och aktivera sig på olika sätt; klättra, löpa, cykla eller åka skidor.
- Jaga, fiska.
- Cykla, rida, gå eller åka skidor i en skog "utan gränser".
- Hitta gömda grottor eller mystiska naturformationer.
- Söka utmaningar i naturen; bestiga ett berg eller övernatta i skogen.
- Plocka bär och svamp.

Uppleva naturen

- Uppleva historiens vingslag genom att kliva in i en ruin eller gammalt torp.
- Vandra över hagar och ängar med betande djur och sommarblommor.
- Komma nära växter och djur.
- Uppleva årstiderna i naturen med färger och växtlighet.
- Följa kretsloppet i naturen. Se hur livet börjar, fortlever, dör och startar på nytt.

(Sondera/Scandiaconsult 2001)

Av intervjuerna framgår tydligt, att bullerfriheten bara är ett av flera skäl till att man söker sig till Hanveden, i stället för att nöja sig med mindre skogar som ligger närmare. Det som, utöver tystnaden, skiljer Hanveden från mer centrala områden

som Erstavik, Ågesta eller Gömmaren, uppges vara bl.a. variationsrikedomen, storleken och orördheten. Även utblickar och rymd, de historiska minnesmärkena och odlingslandskapet med åkrar, hagar och betande djur nämns som positiva värden i området. Ändå är det bullerfriheten som går igen i de flesta intervjuerna och bland de hot som nämns mot området dominerar också ökat buller genom nya vägar, en flygplats på Södertörn eller mer trafik på de små vägar som finns i området. Det förefaller vara uppenbart, att områdets värde består i en kombination av höga natur- och kulturmiljövärden och frihet från buller.

Kulturmiljöns betydelse för människan

Kulturmiljöer finns runt om oss i vardagen utan att vi egentligen tänker på det. Som kulturlandskap räknas hela det av människan präglade landskapet. Få områden i vårt land är rena naturlandskap som förblivit helt opåverkade av mänsklig hand. Det innebär bland annat att naturens och kulturmiljöns betydelse för människan i flera avseenden är synonymt. Kulturarvet och kulturvärdena i landskapet står för identitet, kvalitet och tradition, som är viktiga faktorer för att skapa en god livsmiljö och för människors förankring i hembygden.

Kulturmiljöbegreppet är mycket vitt och syftar till att sätta fokus på bredden av vår historia. Kulturmiljön utgör ett område med flera ingående delar, vilka tillsammans speglar en viss tid eller ett visst skeende. Den berättar om vårt samhälles historia; om tidigare generationers verksamhet, ambitioner, värderingar och tankevärld. Det finns inga bestämda tidsgränser för vad som kan utgöra en kulturmiljö, men vi måste ha fått ett perspektiv på det sammanhang kulturmiljöerna uppkommit i. Kulturvärdena i en kulturmiljö är varierande och måste beskrivas för varje område. Ljudkvalitet är en sådan beskrivande aspekt som ännu inte kommit till användning vid karaktärs- och värdebeskrivningar av kulturmiljöer.

Kunskapsvärden

De sammansatta kulturmiljöerna är oersättliga källor till kunskap om den historiska utvecklingen, om människors förhållanden till varandra och till naturen, om hur man brukat naturresurser och om människors sociala, religiösa och rituella liv. Kunskapsvärdet utgör basen i bedömningen av olika kulturmiljöers värde. I planeringen inför en exploatering är det t.ex. av stor vikt att sätta upp mål som handlar om att bevara och utveckla kulturhistoriska samband eller miljöer av betydelse för områdets historia. Källorna till kunskapen ska således vara tydliga även i framtiden.

Upplevelsevärden

Kulturmiljöer är källor för upplevelser. De kan väcka många känslor, från avståndstagande och frustration till nyfikenhet eller igenkännande, av skönhet och andlighet. Här spelar sammanhanget stor roll. Sjöar och berg, möten med kyrkor, byar, runstenar och gravhögar skapar en speciell upplevelse. Vissa kulturlandskap kan beskrivas som ett andligt landskap; man känner historiens vingslag, exempelvis när någon berättar att jorden brukats i 1000-tals år eller när man hör kyrk-

klockans klang. De ljud som hör till sammanhanget berikar upplevelsen. Upplevelsevärdena är olika för olika människor. De som har sina rötter i trakten har speciella upplevelsevärden förknippade med landskapet.

Bruksvärden

En kulturmiljö har också ett bruksvärde. Den används av människor; hus, kyrkor, åkrar, vägar och stigar finns för att de har ett bruksvärde för oss än idag. Att kunna bruka en kulturmiljö kan i många fall betyda att just denna miljö skyddas för framtiden. Buller från en väg med ständigt ökande trafik kan till slut innebära att verksamheter upphör och miljöer förfaller. Ett lite speciellt bruksvärde är värdet för besöksnäringen; turister och andra kan söka sig till en plats just för att den har höga kulturmiljövärden, och därmed generera arbetstillfällen och utkomst för människor i bygden.

Olika människor har olika anspråk och förväntningar

De flesta människor nöjer sig med att utnyttja naturen och kulturen i sin närmiljö. Det är därför viktigt, att de rekreationsområden som finns nära tätorterna bevaras och utvecklas, så att de kan erbjuda en upplevelserik miljö. Regionplanekontoret i Stockholm har studerat regionens naturområden och konstaterat, att just närområdena är de som är mest hotade. De mer ”exklusiva” områdena är ofta skyddade, men små, flitigt utnyttjade grönplättar inne i bostadsområdena tas ofta i anspråk för olika former av exploatering.

Vad som upplevs som godtagbar ljudmiljö i ett rekreationsområde påverkas i hög grad av områdestyp och förväntningar. I parker och närområden förväntar man sig inte total frihet från samhällsbuller. En godtagbar ljudmiljö kan därför vara att ljudnivån är lägre än i omgivande områden. Beger man sig längre bort gör man det ofta just för att få en tystare miljö och förväntar sig också att det ska finnas få eller inga samhällsljud. Redan att man hör ett flygplan eller en snöskoter kan därför medföra en störning.

För att kunna erbjuda medborgarna goda rekreationsmiljöer måste det därför finnas olika grader av tystnad. Den som vill uppleva naturens stillhet och gör sig besväret att färdas långt för att nå den ska också kunna lita på att slippa oönskade ljud. I områden närmare tätorterna kan det räcka att det värsta bullret inte hörs.

*Det regn som sakta faller här i stan gör husen grå
neonljusen de speglar sej i asfalten den blå
Och bilar signalerar, jag ser människor på språng
Är det konstigt att man längtar bort nån gång?
Säg, är det konstigt att man längtar bort nån gång?
Om man gärna vill lyss till lärkans drill eller trastens glada sång
Om man älskar hav och vindar
och är trött på neon och betong
Är det konstigt att man längtar bort nån gång?*

(Svensk text: Stikkan Andersson. Text och musik: Buffy Sainte-Marie, "I'm Gonna Be A Country Girl Again" © Rondor Music. Tryckt med tillstånd av Universal Music Publishing AB)

Hur ljud påverkar värden i natur- och kultur- miljöer

Upplevelsevärden

Som en del av studien om bullerfria områden har en kunskapssammanställning gjorts beträffande buller och ljudupplevelser i naturområden, nationalparker etc. (Hygge, S, 2001), se även bilaga 2. Resultatet från sammanställningen visar att de flesta studier inom området har gjorts i nationalparker i USA, Nya Zeeland och Norge. Det finns därför anledning att tro att de inte utan vidare är representativa för svenska förhållanden. I många nationalparker i USA är det t.ex. tillåtet med biltrafik längs vissa vägar och flygtrafiken är mer frekvent.

I forskningslitteraturen om buller i rekreatiomsområden utomhus saknas tillräcklig information för att kunna dra slutsatser om kvantitativa dos-respons samband. Det verkar dock troligt att naturupplevelsen påverkas mer av en given ökning i ljudnivån i de låga ljudnivåområdena än vad t.ex. störningsupplevelsen från samhällsbuller i ett bostadsområde gör.

Beträffande användbarheten av olika dosmått visar vissa studier av sambanden mellan dosmått och andra variabler, att det finns starka samband mellan de fysikaliska ljudnivåmått (L_{DEN} , L_{Aeq}) och rapporterad störning. Andra studier visar dock att det inte spelar någon roll hur länge, hur många gånger eller hur starkt ljuden hörs, redan att höra något ljud alls stör. Det är även en skillnad i hur olika slags bullerkällor bedöms från störningssynpunkt och hur legitima olika aktiviteter/bullerkällor uppfattas (t.ex. ambulansflyg).

I några av studierna pekas det ut att störningsgraden vid samma dosmått kan variera mycket mellan olika platser i naturområdet och besökare som söker sig längre bort från parkeringsplatserna ställer högre krav på tystnad. Generellt verkar det som att kravnivån på tystnad i naturområden varierar starkt mellan olika grupper människor. Friluftsmänniskorna har mera stränga krav på naturlig tystnad i nationalparker och naturområden.

Den norska miljöförvaltningsmyndigheten, Statens Forurensningstilsyn har försökt att ange riktvärden för vilka ljudnivåer (L_{Aeq}) som kan störa i olika typer av friluft- och rekreatiomsområden, bl.a. utifrån hur långt ljudet från olika storkällor kan tänkas breda ut sig och vilka aktiviteter som är oönskade (Støy i friluft- og rekreasjonsområder. Rapport 94:21), se tabell nedan.

Tabell 1

Upplevelsebaserat influensområde för olika störningskällor (Statens Forurensningstilsyn 1994)

Støykilde	Influensområde, angitt som avstand Fra støykilde (meter)		
Stasjonære støykilder			
Vegtrafikk: Gjennomfart, atkomstveg, skogsbilveg og transportterminal	0 –	250 –	550 (500-1500)
Jernbane og transportterminal:	0 –	400 –	700
Motorsportbane:	0 –	500 –	2000
Skytebane:	0 –	1000 –	3000
Pukkverk:	0 –	500 –	1500
Friluftssarrangement och konsert:	0 –	1000 –	3000
Alpinanlegg med snøkanon:	0 –	300 –	1000
Aggregat, motorsag:	0 –	250 –	600
Bevegelige støykilder			
Fly: Rutefly, militærfly, helikopter, småfly mikrolettfly og modellfly	0 –	2000 – 10 000	
Aktiviteter på vann og sjø: Passbåt, vannscooter og modellbåt	0 –	800 –	1500
Snøscooter:	0 –	350 –	600
Gressklippere	0 –	100 –	
Jordfreser	0 –	100 –	
Snøfreser	0 –	100 –	
Skogsmaskiner	0 –	300 –	650
Traktorer	0 –	250 –	500

I neste tabell redovisas en oversikt av riktværdene for stjerningsnivåer (ekvivalentnivåer) i ulike typer av friluft- og rekreasjonsområdene (Statens Forurensningstilsyn, 1994).

Tabell 2

Översikt över bullernivåer (ekvivalentnivåer) som är störande i olika typer av friluftslivs- och rekreationsområden (Statens Forurensningstilsyn 1994).

Type friluftslivs- och rekreationsområde	Stöynivå L _{Aeq} (dBA)	Normalt förekommande aktivitet	Aktiviteter som kan verka sjenerande
Nasjonalparker og andre større, lite kulturpåvirkede verneområder		Fottur, skitur, jakt, fiske	Motorferdsel generelt. Motorredskap/motorisert verktøy.
Naturområder i fjellet	Fremmed lyd		Skytebaner, modellfly, motorbåter.
Bymarker (kjerne) og andre dagsutfarts- og ferieområder for friluftsliv	uønsket		Skogsmaskiner.
Bymarker (ytre sone) og andre nærområder for friluftsliv		Fottur, skitur	Motorbåter, vannscooter, jetski.
Friluftsområder ved sjø og vassdrag	35-40 dBA	Bading, seiling, fisking	Oppdrettsvirksomhet
Hytteområde (natt)		Landbruksdrift	Landbruksmaskiner
Landskapsvernområder (kulturpåvirket)	45-50 dBA		
Turvegdrag/grønnstruktur i tettsteder			
Båutfartsområder for fritidsbåter		Motorbåttbruk,	
Hytteområder (dag)	50-55 dBA	Bading/soling, avslapping	
Byparker			

Hur upplevelsevärden i kulturmiljöer påverkas av ljudmiljön är i huvudsak inte undersökt. Det finns dock anledning att anta, att ovidkommande ljud (buller) minskar upplevelsevärdet för många människor. Vissa kulturmiljöer är mer beroende av bullerfrihet än andra, som t.ex. fornlämningsområden och kyrkogårdar. För kulturmiljöerna handlar det om att hitta rätt balans mellan önskad och oönskad ljud.

Kunskapsvärden

Några studier av hur ljudmiljön påverkar kunskapsvärden i natur- och kulturmiljöer har vi inte kunnat finna. Det förefaller dock klart, att om man söker sig till ett område för att få kunskaper så kan buller utgöra ett hinder. Dels därför att oönskad ljud kan maskera de ljud man vill höra, dels därför att buller generellt försvårar inläring.

Bruksvärden

En dålig ljudmiljö med mycket buller kan medföra att en kulturmiljö inte kan utnyttjas på ett rimligt sätt. Värdefulla byggnader, som inte hör till områdets värdekärna, kan på så sätt förfalla, vilket indirekt påverkar också värdet av själva värdekärnan. Ett slott utan sin omgivning har ju sällan samma värde som om åtminstone en del av den gamla omgivningen finns kvar.

Ekologiska värden

Kunskaperna om hur djurlivet påverkas av ljud är dåliga. Det finns vissa studier av hur fåglars häckning påverkas av buller från vägar. När en väg dras genom ett tidigare opåverkat område minskar förekomsten av vissa fågelarter. Det är dock oklart hur mycket av minskningen som beror på ökat buller och hur mycket som beror på splittrade biotoper. Vi känner inte till att det gjorts några studier som belyser den renodlade effekten av buller.

EU-perspektivet

Inom EU behandlas omgivningsbuller som ett av de viktigaste miljöproblemen. Den 25 juni 2002 publicerades bullerdirektivet, Direktiv 2002/49/EG om bedömning och hantering av omgivningsbuller. Direktivet syftar till en samordning av bullerarbetet i EU genom gemensamma bullermått, gemensamma kartläggnings- och bedömningsmetoder, information till allmänheten och fastställda handlingsplaner. Direktivet ska också vara en grund för handlingsplaner för bullerskyddsåtgärder på nationell/lokal nivå för att minska buller från större källor, i synnerhet väg- och järnvägsfordon och infrastruktur, luftfartyg, utrustning som används utomhus och industriell utrustning samt mobila maskiner.

Direktivet innehåller inte några gemensamma gränsvärden.

EG-direktivet gäller för omgivningsbuller som människor utsätts för särskilt i bostadsområden, i offentliga parker eller andra tysta områden i tätbebyggelse, i tysta områden på landsbygden, nära skolor, nära sjukhus och nära andra bullerkänsliga byggnader och områden. De bullerkällor som behandlas är väg-, spår- och flygtrafik samt buller från industrianläggningar.

I direktivet ges följande definition av dessa två typer av "tysta" områden:

- **Tyst område i tätbebyggelse;** Ett av den behöriga myndigheten avgränsat område, till exempel där L_{DEN} -värdet eller något annat lämpligt bullermått för samtliga bullerkällor inte överstiger ett visst värde som fastställs av medlemsstaten.
- **Tyst område på landsbygden;** Ett av den behöriga myndigheten avgränsat område som inte är utsatt för buller från trafik, industri eller fritidsaktiviteter.

Användning och användningskrav på mått och inventeringsmetod

Användning av mått och inventeringsmetod

Ljud/bullermått och inventeringsmetod behövs för att kunna bestämma ett områdes kvaliteter med avseende på ljudmiljö och buller. Kvaliteterna kan beskriva befintlig situation eller uttrycka mål och då också utgöra underlag för specifikation av åtgärder för att uppnå de uppsatta målen.

- En viktig och omedelbar användning är som underlag i kommunernas översiktsplanering - att medvetandegöra ljudkvaliteter i olika områden och därmed också mer aktivt kunna ta tillvara, utnyttja och utveckla områdena.
- Ljud/bullermått konkretiserar viktiga delar av regeringens miljömål Hav i balans samt levande kust och skärgård, Storslagen fjällmiljö, Levande sjöar och vattendrag och God bebyggd miljö. Måtten är också nödvändiga för att kunna bestämma etappmål för natur- och kulturmiljöer ingående bland de trafikpolitiska målen.
- Mått och inventeringsmetod för ljud och buller i natur- och kulturmiljöer behövs vid planering och åtgärdsspecifikation av infrastruktur och verksamheter som medför buller.

Kommuner och länsstyrelser har intresse att kartlägga natur- och kulturmiljöer med olika kvaliteter och planera markanvändning, infrastruktur m.m. Boverket har ett övergripande ansvar för frågor som hänger samman med fysisk planering och byggande. Naturvårdsverket ansvarar för vissa verksamheter och miljömål som behandlar bullerbelastningar och behöver ha kunskap om befintliga och möjliga bullertillstånd. Riksantikvarieämbetet har ett övergripande ansvar för kulturmiljön, där ljudkvalitet är en aspekt. Socialstyrelsen har att bevaka människors hälsa, vilken kan påverkas av buller i bostäder eller rekreatiomsområden. Trafikverket, Försvaret, m.fl. behöver ta reda på och redovisa bullerfrågorna som ett underlag för den planeringsprocess som man ansvarar för eller deltar i.

Kommunen kan påverka miljötillståndet bl.a. genom sitt ansvar för den fysiska planeringen, drift och underhåll av vägar, skötsel av grönområden och parker och vid tillsyn av miljöfarlig verksamhet. I många kommuner utarbetas övergripande handlingsprogram för miljöarbetet, ofta med de 15 nationella miljökvalitetsmålen som utgångspunkt. Målen *En god bebyggd miljö*, *Hav i balans & levande kust och skärgård*, *Levande sjöar och vattendrag* och *Storslagen fjällmiljö* har alla kopplingar till ett områdes kvalitet med avseende på ljudmiljön.

Vissa åtgärder är gjorda för att uppnå tystnad i fjällen, t.ex. Terrängkörningsförordningens (TKF) s.k. A-områden, där skoterkörning är förbjuden. Ett problem är att dessa regleringsområden, som är inrättade för att undvika motorbuller, inte omfattar flygtrafiken. Detta diskuteras utförligt i rapporten om miljökvalitetsmålet *Storslagen fjällmiljö* (Rapport 5001).

Länsstyrelserna har det övergripande ansvaret för att ta fram regionala mål för de nationella miljökvalitetsmålen och följa upp arbetet på regional nivå. Länsstyrelserna har också ett ansvar för den fysiska planeringen genom möjligheten att överpröva planer som inte uppfyller kraven för hälsa, säkerhet och mellankommunala frågor. En annan viktig uppgift är att tillhandahålla ett bra planeringsunderlag. Kartläggning av buller i olika miljöer eller inventering av bullerfria områden är ett sådant viktigt planeringsunderlag. Lokalisering av miljöstörande verksamheter är ett ansvar för både kommuner och länsstyrelser.

Syftet med denna typ av undersökningar kan vara att få ett underlag för arbetet med miljöprogram, översiktsplan, regionplan, detaljplan, infrastrukturplan eller

som en del i miljöövervakningen för att exempelvis studera förändringar över tiden. Såväl områden fria från samhällsbuller som områden med lägre bullernivå än omgivningen, t.ex. parker eller andra närrekreationsområden, kan redovisas som ett besluts- och planeringsunderlag. Det kan utmynna i bevarande och utvecklande av ett litet fåtal kvarvarande tysta områden eller ligga till grund för förbättringsåtgärder i form av bullerskydd, trafikomläggningar e.dyl. vid jämförelser mellan områden.

Krav på mått och inventeringsmetod - Praktiskt användbara mått

På senare år har olika försök att beskriva bullersituationen i natur- och rekreationsområden genomförts. Även inventeringar som syftar till att peka ut och beskriva de tystaste områdena inom ett geografiskt begränsat område har gjorts. Arbetet har bedrivits av kommuner, länsstyrelser eller Vägverket och ofta har konsulter eller tillfällig personal genomfört själva fältarbetet.

De metoder som används varierar med ambitionsnivå, syfte och typ av område. För att möjliggöra jämförelser och ge användbara resultat är det önskvärt att enas kring gemensamma, nationella mått- och inventeringsmetoder. Ytterligare en fördel med gemensamma arbetssätt är att det möjliggör utveckling och förbättring av vald metod genom de diskussioner och erfarenheter som införskaffas.

Det är mycket viktigt att de mått och metoder som används är lätta att förstå, genomföra, kommunicera och använda i de olika sammanhang som kan komma ifråga.

Bullerkällors förutsättningar och karaktäristik

Inledning

Förutsättningarna för att uppnå bullerfrihet skiljer sig mellan olika bullerslag. Vägars och järnvägars lokalisering bestäms nationellt, medan flygtrafik på hög höjd regleras av internationella överenskommelser.

Flygplatser och skjutfält tillståndsprövas och tillstånd gäller under vissa förutsättningar. Andra intrångseffekter än buller kan vara viktiga, t.ex. kan folk känna fara vid skjutbanor, vilket utgör hinder för att utnyttja området.

Fysiska mått med så stark koppling till störning som möjligt är viktigt att finna, eftersom störningsmått ofta är svåra eller dyra att hantera. Det bör därför finnas renodlade störningsmått och fysiska bullermått utan onödiga eller felaktiga inbyggda vägningar för störning. Frekvensvägning är idag olika för olika bullerslag. Skottbuller från lätta vapen är t.ex. A-vägt, medan buller från tunga vapen är C-vägt. C-vägning passar bra vid mycket höga ljudnivåer, men mindre bra vid nivåer aktuella för bullerfria områden.

För bullerfria områden är främst buller från väg-, spår-, flyg- och båttrafik, skjutverksamhet, industribuller, vindkraftverk, terrängfordon och motorsportbanor viktiga.

På långa avstånd kan atmosfäriska förhållanden medföra ljudförändringar. Detta kan bli störande trots låga ljudnivåer, eftersom vi är särskilt känsliga för ljudets förändring.

Bullerkällor

Följande bullerkällor beskrivs relativt utförligt, eftersom de är tämligen vanligt förekommande och ofta orsakar störningar i natur- och kulturmiljöer och rekreatiionsområden.

- Vägtrafik
- Spårtrafik
- Flygtrafik
- Sjöfart och båtliv
- Terrängtrafik
- Skjutfält och skjutbanor
- Industriverksamhet
- Motorsport
- Vindkraft

Utöver dessa bullerkällor kan det förekomma ett stort antal övriga. Dessa beskrivs inte närmare i denna studie. Vid en kartläggning av bullersituationen i ett område bör man dock tänka igenom vilka andra bullerkällor som kan påverka områdets ljudkvalitet.

Följande lista kan därvid tjäna som en checklista, så att man i vart fall inte glömmer dessa. I ett specifikt område kan det dock även förekomma bullerkällor som inte finns med på denna lista.

- Överflygande flygplan (i avsnittet om flygtrafik redovisas endast förhållanden nära flygplatser)
- Jordbruksmaskiner, hötorkar m.m.
- Skogsbruksmaskiner
- Bygg- och anläggningsverksamhet
- Grus- och bergtäkter
- Pistmaskiner, snökanoner
- Andra människor
- Trädgårdsmaskiner

Karaktern för buller från dessa källor får bedömas från fall till fall, då det är svårt att ge ett enhetligt förslag till beskrivning av dessa bullerhändelser.

Vägtrafik

Verksamhet och förutsättningar

Vägtransportsystemet kan delas in i tre delar där olika förutsättningar och lagstiftningar gäller, nämligen vägsystemet, fordonen och förarna. Vägsystemet styrs nationellt, medan fordonens bullrande egenskaper bestäms internationellt. Vägtrafiken skiljer sig från spår- och flygtrafiken bland annat genom att väldigt många personer framför fordonen och kan vara svåra att nå och påverka. Förarens ansvar regleras i lagar.

För vägtransportsystemets bullerpåverkan finns flera ansvariga myndigheter, bl.a. Vägverket, Naturvårdsverket och länsstyrelserna. Kommunerna har också ett ansvar dels som väghållare, dels som miljömyndighet.

Vägverket har ett sektorsansvar för vägtransportsystemet samt ansvar som myndighet och är dessutom väghållare och producent av åtgärder på den statliga delen av vägtransportsystemet.

Boverket är den nationella myndigheten för samhällsplanering och bebyggelseutveckling. Boverket har den allmänna uppsikten över planväsendet och är en av de utpekade miljömyndigheterna.

Kommunerna har tre viktiga roller som omfattar vägtransportsystemet, nämligen som väghållare, samhällsplanerare och som tillsynsmyndighet.

Vägtrafikbullrets karaktär

Vägtrafikbullrets karaktär är mycket olika från fall till fall. Det beror framför allt på hur många fordon som passerar, att fordonen kan ha vitt skilda bulleregenskaper och hur fordonen framförs. Även vägkonstruktioner kan medföra specifikt buller, t.ex. slagljud från övergångskonstruktioner till broar, brunnslock, etc. Karaktären påverkas också av ljudets dämpning mellan ljudkällan och den som störs, där avståndet till vägen är en viktig faktor.

Det enskilt ägda vägnätet har stor utbredning men små trafikmängder, ofta under 50 fordon per dygn i medeltal under året. Trafiken kan vara starkt händelsestyrd, t.ex. betydande trafik under kort tid och i övrigt lugnt. Ett exempel är skogsbilvägar, där avverkning och bortforsling av timmer görs under en kort period. På de statliga och kommunala vägnäten varierar trafiken från låg till mycket hög mängd. Trafiken finns alla dagar på dessa vägnät.

Fordonen som trafikerar vägarna uppvisar stor variation i bullrande egenskaper. En högvarvig motorcykel låter helt annorlunda än en stor långtradare. Vissa fordon är högljudda och andra mycket tystare. Vid olika hastigheter för ett och samma fordon varierar ljudkaraktären.

Bullret från vägtrafiken kan karaktäriseras att vara allt från sällan återkommande bullerhändelser, intermittent till kontinuerligt och jämnt brus. Det kan vara gällt eller dovt, jämnt eller starkt föränderligt under bullerhändelsen.

Några karaktäristika för vägtrafikbuller är:

- Vägar finns "överallt".
- På alla vägar kör det någon gång en bil. Det betyder, att man nästan överallt någon gång kan höra en bil.
- De flesta vägar har mycket liten trafik.
- Några hundra mil vägar har mycket trafik som ger en bullermatta med "jämnt" brus, åtminstone på avstånd.
- På större vägar går det trafik hela dygnet.
- Förutsatt samma ljudnivå i medeltal under en viss betraktad tidsperiod är trafiken mest störande ju glesare den är. Vid tät trafik ökar inte störningen om trafiken ökar, förutsatt att vi betraktar samma ljudnivå. Samtidigt

kan den glesa trafiken utgöra ”dagens händelse” längs vissa vägar, glesbygdsbon söker kanske inte tystnaden i första hand.

- Betydande buller kan uppstå under tiden vägar och vägtunnlar byggs, t.ex. från borring och sprängning samt pålningsarbeten.

Beskrivning av buller

Vägar med låg trafik beskrivs bäst med antal bullerhändelser, deras varaktighet och maximala ljudnivå. Vägar med mycket hög trafik beskrivs bäst med ekvivalent ljudnivå. En viktig fråga är att bestämma var lämpligaste gräns går mellan dessa två fall. Viss ledning kan fås från järnvägens gränsdragning mellan max- och ekvivalentnivå.

Mått och mätetal

Vägtrafikbuller beskrivs i dag med dBA för ekvivalent och maximal ljudnivå. Av Riksdagen beslutade riktvärden finns för bostadsmiljöer inomhus och utomhus. För utemiljöer vid bostäder finns ett riktvärde på 55 dBA, ekvivalent ljudnivå för dygn utomhus. Förslag till riktvärden finns för rekreatiomsområden i tätorter, arbetslokaler och vårdlokaler (55 dBA). För friluftsområden avsatta i kommunala översiktsplaner finns ett förslag till riktvärde på 40 dBA, ekvivalent ljudnivå för dygn utomhus. Detta riktvärde speglar dock sambandet mellan exponering och störning dåligt. Ett kompletterande mått som bygger på antal bullerhändelser, deras varaktighet och maximala ljudnivå bör utvecklas.

Spårtrafik

Verksamhet och förutsättningar

Det svenska järnvägsnätet omfattar totalt c:a 15 300 spårkilometer. Av detta utgör statens spåranslagningar, där Banverket är banhållare, c:a 80 %. Södra- och Västra stambanan, Ostkustbanan och Nynäsbanan har den högsta trafiken, 150 - 200 tåg per medeldygn. Inom storstäderna är trafiken som mest intensiv, 150 - 500 tåg per medeldygn. På övriga banor är trafiken betydligt lägre. Inga norrlandsbanor har över 50 tåg per medeldygn. Inlandsbanan trafikeras endast på vissa sträckor, med något tåg per dygn. Godståg utgör c:a 30 % av totala antalet tåg.

Banverket har ansvaret för buller från järnvägstrafik. Till skillnad mot luftfartyg, vägfordon, arbetsmaskiner m.fl. saknas för närvarande lagstadgade bullerkrav för järnvägsfordon. Banverket har ett sektorsansvar för järnvägstransportsystemet samt ansvar som myndighet, spårhållare och producent av åtgärder på järnvägstransportsystemet. I sektorsansvaret kan t.ex. ingå att ställa krav på trafikföretagen att dessa använder så lite störande fordon som möjligt. Banverket har även ansvar för att minska infrastrukturens (spårets) bullerbidrag från källan (hjul/räl) för statliga järnvägar. Det finns även andra spårhållare, exempelvis SL i Stockholm. På samma sätt som för vägtransportssystemet har även flera andra myndigheter ansvar för bullerpåverkan från järnvägar, bl.a. Naturvårdsverket, länsstyrelserna och kommunerna.

Järnvägstrafikbullrets karaktär

Järnvägstrafikbullrets karaktär beror framför allt på antal tågpassager, tåglängd, tågtyp och hastighet. Nya tåg bullrar betydligt mindre än äldre, å andra sidan innebär en ökad hastighet ett ökat buller. Godstågen upplevs som mest störande av förekommande tågtyper. Även spårets tillstånd (ytans grovhet på räl) och spårkonstruktioner (växlar, broar etc.) har betydelse för bulleralstringen. Karaktären påverkas också av ljudets dämpning mellan ljudkälla och det ställe där det stör.

Järnvägsbuller är normalt mer högfrekvent än vägtrafikbuller. Det dämpas därför lättare och ljudnivån inomhus blir lägre vid samma utenvå.

Svenska störningsstudier indikerar att maximal bullernivå har stor betydelse för störningsutbredningen vid litet antal bullerhändelser. Studierna visar också att störningen ökar med antal tåg/dygn. Vid tågflöden >150 tåg per dygn, kan det vara lämpligt att beskriva bullret med ekvivalent ljudnivå. Detta grundar sig på resultat från holländska störningsstudier som visar att andelen mycket störda (ca 12 %) ökar linjärt i förhållande till ökad ekvivalent ljudnivå vid nivåer över 65 dBA. Tågbuller upplevs som mera störande i områden med samtidig förekomst av buller och vibrationer.

Bangårdar med växlings- och rangeringsarbete (slag, stötar och bromsljud) kan vara en betydande punktkälla för buller.

I samband med spårunderhållsarbete och byggande av nya banor kan omfattande bullerstörningar uppstå, t.ex. från arbetsmaskiner, borring och sprängning samt pålningsarbeten.

Beskrivning av buller

Det är enstaka bullerhändelser som är avgörande för störningen från spårtrafiken i sammanhanget. Spårtrafiken beskrivs bäst med antal händelser, deras varaktighet och maximalljudnivå, utom i de fall då tågtrafiken är mycket hög.

Mått och mätetal

Järnvägsbuller beskrivs i dag med dBA för ekvivalent och maximal ljudnivå. Av Riksdagen beslutade riktvärden finns för bostadsmiljöer inomhus och utomhus. För utemiljöer vid bostäder ett riktvärde på 55 dBA, ekvivalent ljudnivå för dygn utomhus. Förslag till riktvärden finns för rekreationsområden i tätorter, arbetslokaler och vårdlokaler (55 dBA). För friluftsområden avsatta i kommunala översiktsplaner finns ett förslag till riktvärde på 40 dBA, ekvivalent ljudnivå för dygn utomhus. Detta riktvärde speglar dock sambandet mellan exponering och störning dåligt. Ett kompletterande mått som bygger på antal bullerhändelser, deras varaktighet och maximala ljudnivå bör utvecklas.

Flygtrafik

Verksamhet och förutsättningar

I det moderna samhället är flyget det naturliga transportmedlet för långa persontransporter. Tidsvinsten gör att flyget ofta är det enda rimliga alternativet för långa resor.

Flyget ökar Sveriges tillgänglighet i Europa och i världen i takt med att marknader, affärs-förbindelser och företag blir allt mer globala. Flyget har också en allt viktigare roll som transportör av högvärdiga varor, som reservdelar.

Civilflyget regleras genom internationella överenskommelser och är för sin effektivitet och kapacitet beroende av att kunna förekomma på högre höjder över hela landet. Tidigare har det övergripande kontrollerade flygvägssystemet bestått av luftleder i vilka trafikflyget navigerat i med hjälp av radiofyraryr. För att öka luftummets kapacitet i takt med den ökande trafiken kanaliseras flygningar i allt mindre utsträckning. Detta innebär att trafiken i hög grad flyger kortaste vägen mellan startflygplats och destination. Flygtrafiken har därmed fått en större spridning. Styrning av trafik i syfte att undvika vissa områden har genom denna utveckling blivit betydligt svårare.

Det finns inte någon etablerad miljöprövningsprocess för flygverksamhet, som inte kan hänföras till en speciell flygplats. Den styrning som sker av flygtrafik från bullersynpunkt i flygplatsernas närhet har som syfte att skydda tätbebyggelse från flygbuller. Utrymmet för att skydda såväl tätbebyggelse och "tysta områden" är begränsat.

Flygbullrets karaktär

Flygbuller uppkommer främst när flygplanen startar och landar, då de flyger lågt. Överflygande flygplan på hög höjd ger betydligt lägre bullernivåer, men kan å andra sidan påverka stora områden som annars är tysta. Störningar från flygplan på marken förekommer ibland vid militära flygplatser, men sällan vid civila. Överflygning med moderna flygplan ger enligt rapport FFA TN 1986-21 "Measurement of Noise from Aeroplanes Traveling at Heights 3500 -11000 m", upphov till momentana ljudnivåer på marken på 40-55 dBA.

Beskrivning av buller

Flygbuller kan beskrivas på liknande sätt som tågbuller. Den enskilda flyghändelsen har en varaktighet på mellan 10 sekunder och 2 minuter beroende på bl.a. avstånd från bullerkällan. Antalet bullerhändelser vid de mest trafikerade in- eller utflygningsstråken vid Arlanda kan överstiga 100 per dag, medan flertalet trafikflygplatser enbart har någon eller några flygrörelser per timme. Flygbuller förekommer sparsamt under natten.

Mått och mätetal

Flygbuller beskrivs i dag med Flygbullernivå, FBN, ekvivalent ljudnivå för dygn med nattvärden viktade 10, kvällsvärden 3 och dagvärden 1. Av Riksdagen beslu-

tade riktvärden finns för bostadsmiljöer inomhus och utomhus. Det finns även ett riktvärde för maxbuller (70 dBA utomhus) som ett mått vid tillståndsprövning. Det används dels för att visa antalet utsatta, dels som ett underlag för vilka krav på bullerisolering som kan ställas vid tillståndsprövningen samt för att beskriva störningar utomhus, exempelvis vid uteplats. För natur- och kulturmiljöer och rekreationsområden saknas riktvärden. Ett kompletterande mått som bygger på antal bullerhändelser, deras varaktighet och maximala ljudnivå bör utvecklas.

Sjöfart och båtliv

Verksamhet och förutsättningar

Den allmänna sjöfarten följer i huvudsak bestämda farleder. Bullret från själva sjötransporten är därför koncentrerat till farlederna och är ett förhållandevis litet problem. Störningar har rapporterats från exempelvis färjeleder. Sjöfarten kan dock medföra betydande störningar i samband med lastning och lossning av fartyg när fartyget ligger i hamn, eftersom många hamnar ligger nära bebyggelse. Områden där större hamnar är belägna ligger dock normalt inte i sådana områden som har förutsättningar att utgöra bullerfria områden. Däremot är fritidsbåtarna viktiga att beakta när det gäller bullerspridningen i skärgårdsområden och inlandsvatten.

Båtlivet är en av de största fritidsverksamheterna i Sverige och det finns totalt över en miljon båtar, varav omkring 800 000 är försedda med motor. Rätten att färdas med båt, inklusive motorbåt, över allt allmänt som enskilt vatten stämmer med sedvanerätten. Det finns inte någon allmän bestämmelse motsvarande bestämmelsen i brottsbalken om tagande av olovlig väg. Däremot finns inte någon oinskränkt rätt att färdas så att omgivning eller djurliv störs. Enligt Sjölagen 20 kap 3§ gäller att ”Den som tar sådan färdväg, håller sådan hastighet eller annars med fartyg färdas så att han i onödan stör omgivningen döms till penningböter.” Länsstyrelsen kan också med stöd av miljöbalken (naturreservat och nationalparker eller föreskrifter till naturreservat och nationalparker) och sjötrafikförordningen begränsa eller förbjuda båttrafik.

Även om båtlivet är spritt över hela Sverige finns det en tydlig koncentration av verksamheten till sommarperioden och geografiskt till skärgårdsområden och de stora sjöarna. Detta kan innebära en påtaglig påverkan på miljön, där förutom buller kan nämnas utsläpp av motoravgaser och olja, toalettavfall samt läckage av giftiga ämnen från bottenfärger.

Vattenskotrar är ofta mycket störande. Visserligen finns ett generellt förbud, men detta efterlevs inte alltid.

Sjöfartsverket har sektoransvar för sjöfarten, där även fritidsbåtstrafiken ingår. Sjöfartsverkets myndighetsroll är i övrigt bl.a. att besluta om inrättande av allmänna farleder och hamnar samt föreskrifträtt rörande åtgärder mot förorening från fartygen samt om mottagningsanordningar i hamnarna. Sjöfartsverket har även en omfattande utföranderoll, där farleds- och lotsningsverksamheten ingår, liksom isbrytarverksamheten.

Kommunerna har en viktig roll som samhällsplanerare, hamnägare i vissa fall samt som operativ tillsynsmyndighet enligt bl.a. miljöbalken.

Båttrafikbullrets karaktär.

Båttrafikens buller är av olika karaktär beroende på typ av farkost och hur denna framföres.

När det gäller ljudets karaktär ger motorer med 4-taktsmotorer en mindre störningsupplevelse än 2-taktsmotorer liksom ljudtrycksnivån är högre för motorer med större motoreffekt i förhållande till motorer med låg motoreffekt.

Buller från främst större fartyg innehåller ofta stor andel låga frekvenser och infraljud. Lågfrekvent ljud dämpas mycket litet av skärmning och kan spridas långt, särskilt över vatten. Även mer högfrekvent buller från båttrafik sprids långt över vatten.

Störningar från båtliv uppkommer inte bara när båten framföres, utan även när båten ligger stilla i t.ex. naturhamn i de fall motorn körs på tomgång för att därmed erhålla ström för att ladda batterier etc.

Beskrivning av buller

Det är enstaka bullerhändelser som är avgörande för störningen från båttrafiken. Beskrivningen av buller från båttrafik sker därför bäst med antal bullerhändelser, deras maximala ljudnivå och där även varaktigheten i bullerhändelsen beaktas. Ekvivalent ljudnivå är inte lämplig, även om fritidsbåttrafiken kan vara mycket omfattande under den mest intensiva sommarmånaden. Bullret från båttrafiken är därmed mest omfattande just när det är flest människor som blir störda av det och på platser där många vistas.

Mått och mätetal

Båtbuller beskrivs i dag med dBA för maximal ljudnivå. Vid hamnar och farleder kan det också vara aktuellt att redovisa ljudnivån i dBC och ljudnivån för infraljud. Det finns inga särskilda riktvärden för vare sig bostäder, natur- och kulturmiljöer eller rekreatjonsområden. Ett kompletterande mått som bygger på antal bullerhändelser, deras varaktighet och maximala ljudnivå bör utvecklas.

Terrängtrafik

Verksamhet och förutsättningar

Terrängkörningen har ökat i takt med att antalet terrängfordon har ökat. Antalet snöskotrar har ständigt ökat under den senaste 20-årsperioden och antalet uppgår nu till över 200 000 fordon.

I mitten av 80-talet kom det terrängfordon som allmänt kallas terränghjulingar eller ATV (All Terrain Vehicle). Terränghjulingen har hjul (tre, fyra eller flera – numera vanligen fyra) med mjuka breda däck och med hög frigång. Fordonen har oftast drivning på alla hjul och en förare åker på fordonet. Antalet terränghjulingar uppgår nu till över 20 000 fordon.

När det gäller färdsel med motordrivna fordon i terräng är denna reglerad i särskild terrängtrafiklagstiftning, där terrängkörningslagen, terrängkörningsförordningen och trafikförordningen är de viktigaste författningarna.

Terrängkörningen när det gäller snöskoter är av naturliga skäl koncentrerad till de nordliga delarna av Sverige. Den körning som sker i fjällområdet eller i friluftsområden, där tystnaden är en viktig del av naturupplevelsen, är särskilt påtaglig när det gäller bullerproblemen.

Terrängtrafikbullrets karaktär

Terrängtrafikens buller är av olika karaktär beroende på typ av fordon och hur detta framföres.

Huvuddelen av snöskotrarna har 2-taktsmotorer, medan huvuddelen av terränghjulingarna har 4-taktsmotorer. Här uppkommer en skillnad i bullernivå, då snöskotrarna betraktas som mera bullriga än terränghjulingen. Körningen med terränghjulingen, som bara får ske i samband med näringsutövning, är mycket begränsad, varför denna verksamhet kan förbises när det gäller beskrivningen av bullerpåverkan från terrängtrafiken. I det följande behandlas därför enbart snöskotertrafiken.

Beskrivning av buller

Det är enstaka bullerhändelser som är avgörande för störningen från snöskotertrafiken. Beskrivningen av buller från snöskotertrafik sker därför bäst med antal bullerhändelser, deras maximala ljudnivå och där även varaktigheten av bullerhändelsen beaktas. Ekvivalent ljudnivå är således inte lämpligt, eftersom trafiken inte är av den omfattningen att ett sådant bullervärde skulle bli representativt för störningen. En stor del av trafiken sker under vackra dagar, då det också finns många andra människor ute som blir störda av bullret.

Mått och mätetal

Snöskoterbuller beskrivs i dag med dBA för maximal ljudnivå. Det finns inga särskilda riktvärden för vare sig bostäder, natur- och kulturmiljöer eller rekreationsområden. Ett kompletterande mått som bygger på antal bullerhändelser, deras varaktighet och maximala ljudnivå bör utvecklas.

Skjutfält och skjutbanor

Verksamhet och förutsättningar

Skjutverksamhet bedrivs av Försvarsmakten främst inom särskilt avgränsade skjut- och övningsfält eller inom områden som tidvis är avlysta för skjutning. Jakt- och sportskytteföreningar bedriver skytte på olika typer av skjutbanor som övning i skjutskicklighet för jakt eller för sportskytte.

Försvarsmakten har ansvaret för den verksamhet som bedrivs vid skjut- och övningsfälten samt vid de särskilda skjutområdena. Skjutfält är tillståndspliktiga verksamheter enligt miljöbalken och förordningen om miljöfarlig verksamhet och

hälsoskydd. Länsstyrelsen är prövningsmyndighet och i tillståndsbesluten för skjutfälten anges ramar för och begränsningar i den bullerstörande verksamhetens omfattning. En särskild myndighet under regeringen, organiserad inom Försvarsmakten – Generalläkaren – är tillsynsmyndighet enligt miljöbalken för samtliga verksamheter och åtgärder inom försvaret. Naturvårdsverket har det centrala ansvaret för tillsynsvägledning. Kommunerna har att i planering och bygglovgivning ange riktlinjer för och pröva lämpligheten av ny bebyggelse i anslutning till skjutfält. Riktlinjer för bullerstörning från skjutfält finns angivna av regeringen. Boverket har i skriften ”Planera för god ljudmiljö – en första vägledning, Boverket, 2000, lämnat underlag för tillämpningen av riktlinjer vid planläggning och byggande. Fortverket som är den förvaltande myndigheten över försvarets anläggningar lämnar underlag till och biträder försvarsmakten vid tillståndsansökningar. Fortverket förfogar över den beräkningsmodell för buller som används för redovisning över bullerutbredning från skjutverksamhet.

Verksamheten vid skjutbanor bedriv huvudsakligen i föreningsform genom jaktvårdsföreningar, jaktskytteklubbar, skytteföreningar eller sportskytteklubbar. Föreningarna är därmed ansvariga för den verksamhet som bedrivs vid banan. I allmänna råd har Naturvårdsverket angett riktvärden för buller från skjutbanor. En beräkningsmodell för buller från skjutbanor finns utgiven av Naturvårdsverket.

Skottbullrets karaktär

Skottbullen, och särskilt det från grovkalibriga vapen, medför genom den momentana frigörelsen av energi från vapnet en avsevärd ljudutbredning.

Man kan skilja mellan skottbullen från finkalibriga vapen och buller från grovkalibriga vapen och sprängningar.

Bullet från finkalibriga vapen är kort och snärtigt. Det utgör ett impulsljud som karaktäriseras av kort stighöjd och kort varaktighet. Då ljudet breder ut sig över större avstånd ändrar pulsen utseende, toppen blir längre och rundas av samtidigt som varaktigheten ökar. Buller från grovkalibriga vapen och sprängningar är mera långdraget och dovt.

Beskrivning av buller

A-vägd ekvivalentnivå lämpar sig dåligt som bedömning för störning av skottbullen. Buller från skjutbanor beskrivs bäst med antal bullerhändelser och deras maximala ljudnivå. För större skjutbanor med mer än 200 000 bullerhändelser per år kan även ekvivalent ljudnivå vara intressant.

Stor betydelse för upplevelsen av skottbullen har tidpunkten när bullerhändelserna inträffar. Ofta sker skjutning vid militära skjutfält enbart under vardagar, medan helgerna kan vara helt tysta. Dosmått som tar sådan hänsyn används bl.a. för flygverksamhet och skulle även kunna användas för skjutfält och skjutbanor. Adekvat underlag kan dock vara svårt att få fram och hanteringen av data blir relativt omfattande.

Mått och mätetal

Vanligtvis brukar skottljud från finkalibriga vapen anges i dBA impuls och skottbullen från grovkalibriga vapen i dBCX.

Antalet skott över en viss ljudnivå är en bedömningsnorm som tillämpas för buller från grovkalibriga vapen. Riktvärdet 95 dBCX tillämpas för områden där antalet skott, med en ljudnivå på mer än 90 dBCX, överstiger 100 skott per år och riktvärdet 100 dBCX tillämpas för områden där antalet understiger 100 skott per år. Riktlinjerna anger vidare att i områden där bullerexponeringen överstiger dessa värden ska skjutning under kvälls- och nattetid begränsas.

Naturvårdsverkets råd och riktlinjer anger riktvärdesintervallet 60-65 dBA impulslydning för fritidsbebyggelse och områden för rörligt friluftsliv vid nyanläggning av skjutbana. För befintliga skjutbanor anges intervallet 60-75 dBA impulslydning för fritidsbebyggelse och områden för rörligt friluftsliv. Dessa råd och riktlinjer bedömer vi vara otillräckliga för att beskriva god miljö kvalitet i natur- och kulturmiljöer. Mått som redovisar antal bullerhändelser, deras varaktighet och lämpliga värden för bullernivåer bör utvecklas.

Industriverksamhet

Verksamhet och förutsättningar

Externt buller förekommer från de flesta industrier, dels från själva tillverkningsprocessen, dels från transporter och materialhantering. Vid prövning av tillstånd till industriverksamhet beaktas även bullerfrågorna.

Kommunerna kan, med stöd av plan- och bygglagen, lägga ut skyddsområden runt industriverksamheter (miljöfarliga verksamheter i miljöbalkens mening) och förhindra etableringen av sådana verksamheter intill bebyggelse inom detaljplanlagda områden eller friluftsområden angivna i kommunens översiktsplan.

Det är möjligt att med stöd av miljöbalken meddela villkor/bestämmelser om skyddsområden runt miljöfarliga verksamheter genom att vid en individuell prövning i tillståndsärenden reglera via villkor/bestämmelser för minsta skyddsavstånd mellan anläggningen och bostadsområden eller fritidsbebyggelse och friluftsområden.

Industribullrets karaktär

Externt industribuller är olika i sin karaktär från industribransch till industribransch. Det beror på hur stor industrianläggningen är och vilka typer av industriprocesser som finns. Det buller som uppkommer vid industrianläggningar och industriella verksamheter kan normalt karaktäriseras som regelbundna och beräkneliga. Det kan vara ett jämnt brus med återkommande bullerhändelser eller ett konstant ljud som innehåller återkommande impulser eller hörbara tonkomponenter eller bådadera. Trafikbuller som uppstår på industriområdet eller på grund av trafiken till och från industriområdet är som regel mer varierande.

Beskrivning av buller

I många industriverksamheter beskrivs bullret bäst med ekvivalent ljudnivå, men det finns en del industriverksamheter där bullret beskrivs bäst med både ekvivalent ljudnivå samt enstaka bullerhändelsers ljudnivå och varaktighet.

Mått och mätetal

Industribuller beskrivs i dBA för ekvivalent och maximal ljudnivå.

De utomhusriktvärden för externt industribuller som gäller generellt är de som anges i Naturvårdsverkets allmänna råd för externt industribuller. Dessa värden är angivna som ekvivalent och maximal ljudnivå i dBA och är specifika under dag-, kvälls-, och nattetid samt söndagar och helgdagar vid bostäder och rekreationsområden i bostäders grannskap samt områden för fritidsbebyggelse och rörligt friluftsliv där naturupplevelsen är en viktig faktor. Mått som redovisar antal bullerhändelser, deras varaktighet och maximala bullernivå bör utvecklas.

Motorsport

Verksamhet och förutsättningar

Verksamheten vid motorsportbanor bedrivs huvudsakligen i föreningsform genom motorklubbar. Några större anläggningar drivs som bolag. Tävlingsverksamhet bedrivs i motorsporter som speedway, isracing, motocross, road racing, enduro, trial, dragracing, snöskoter, racing, folk race, gokart, rally m.fl.. De flesta motorsporter bedrivs på anlagd bana.

Biltävlingar bedrivs också på avlysta vägsträckor (ex. rally) eller på tillfällig bana (ex. isracing). Även motorcykeltävlingar bedrivs för vissa sporter på tillfälliga banor (ex. enduro, trial, snöskoter). Vid körning i naturen gäller terrängkörningslagen. Verksamheten måste således söka undantag från förbudet mot terrängkörning hos länsstyrelsen.

Verksamhetsutövaren, i allmänhet en förening, är ansvarig för den verksamhet som bedrivs vid banan. Motorsportbanor är anmälningspliktiga verksamheter enligt miljöbalken och förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd. Anmälan behandlas av tillsynsmyndigheten – kommunens nämnd för miljöfrågor. Frivillig tillståndsprövning tillämpas också för att reglera intressekonflikter med omgivningen. Länsstyrelsen är då tillståndsmyndighet. Naturvårdsverket har det centrala ansvaret för tillsynsvägledning. Motorsportens riksorganisationer är Svenska bilsportförbundet och Svenska motorcykel- och snöskoterförbundet (SVEMO).

Motorsportbullrets karaktär

Bullret från en motorsportbana är beroende på vilken motorsport som avses, typ av motor, förekomst av avskärmning m.m. Oftast är ljudnivån starkt varierande. Motorsportbanor orsakar en störningspåverkan genom buller inom en relativt vidsträckt omgivning. Vissa motorsporter såsom dragracing, racing, road racing kan ge särskilt höga ljudnivåer. Vid gemensamma starter uppkommer en sammanlagrings-effekt mellan fordonen som oftast ger den högsta ljudnivån från banan. Ju fler

startande fordon desto högre nivå. En sammanlagringseffekt förekommer också vid körning, men den blir inte så påtaglig som den vid start.

Det dominerande ljudet från fordonen är avgasljudet, men även andra delar, som transmissionsljud, insugningsljud, bromsljud, däcksljud m.m. bidrar till den totala ljudemissionen från fordonet. Från en motorsportanläggning med tävlingsverksamhet kan även högtalarljud och bullret från trafik till och från tävlingarna bidra till den totala ljudnivån från anläggningen.

Liksom för skjutbanor är bullret koncentrerat i tiden. Då verksamhet ej pågår förekommer inget buller. Verksamheten bedrivs dock ofta under helger, då många människor är lediga och ute i naturen.

Beskrivning av buller

Eftersom bullerförhållandena varierar starkt mellan olika motorsportbanor beroende på verksamhetens omfattning kan man säga att maximalljudnivån ger en begränsad bild av hur störande en anläggning är. Att tillsammans med maximalljudnivå använda ett ekvivalentvärde som mätetal - såsom vid industribuller - skulle vara möjligt men ganska svårhanterligt. Mera hanterligt skulle antalet bullerhändelser över en viss ljudnivå kunna vara. Avgörande för upplevelsen är också längden på den totala motorsportaktiviteten. En tävling på någon timma upplevs inte lika störande som en heldagstävling. Beskrivning av buller från motorsportbanor sker bäst med antal bullerhändelser och deras ljudnivå. Varaktigheten av sammanhängande bullerhändelser bör också ingå.

Mått- och mätetal

Naturvårdsverket har i allmänna råd angett riktvärden för buller från motorsport- och bilprovsningsbanor. Dessa är angivna som maximal ljudnivå. Vid bedömning av störning i en miljöprovning får verksamhetens omfattning och körning under tider som upplevs som mera störande - kvällstid och lördagar, sön- och helgdagar - vägas in. Riktlinjerna anger, för områden för fritidsbebyggelse och rörligt friluftsliv där naturupplevelsen är en viktig faktor, en högsta ljudnivå av 55 dBA under dagtid vardagar och 50 dBA under kvällstid och under sön- och helgdagar. Mått som redovisar antal bullerhändelser, deras varaktighet och maximala ljudnivå bör utvecklas.

Vindkraft

Verksamhet och förutsättningar

De för vindkraft bästa vindlägena är längs kusterna i södra Sverige upp till Gävleborgs län, vid Väneren och Vättern och i fjällområden. Vindkraftverk lokaliseras ofta till områden där andra bullerkällor saknas. Ett mindre antal anläggningar har uppförts till havs och i fjällen. Den kommande utbyggnaden beräknas till stor del ske till havs.

Utbyggnaden av vindkraft kräver tillstånd enligt miljöbalken (9, 11 och 17 kap) och bygglov enligt plan- och bygglagen.

Kommunerna kan genom sin fysiska översiktsplanering, detaljplanering och genom bygglovprövning styra utbyggnaden av vindkraft inom kommunen. Energitrymde har sektorsansvar för vindkraft med bl.a. ansvar för att peka ut områden av riksintresse för vindkraft enligt 3 kap 8 § miljöbalken, besluta om investeringsbidrag samt satsningar på forskning inom området vindkraft.

Vindkraftsbullrets karaktär

Vindkraftverk alstrar dels svischande aerodynamiskt ljud som framför allt kommer från bladen, dels ett skorrande mekaniskt ljud från främst växel, ofta med hörbara toner.

Hos moderna serietillverkade aggregat är normalt det aerodynamiska bullret från bladen dominerande. Det bestäms i huvudsak av bladspets hastigheten, bladens form och turbulensen i luften. Det aerodynamiska bullret har ungefär samma karaktär som naturligt vindbrus. Det är därför inte ovanligt att ljudet från ett vindkraftverk vid kraftig vind maskeras av det naturliga vindbruset från träd och buskar.

Det mekaniska ljudet är normalt svagare än det aerodynamiska, men upplevs ofta som mera störande, eftersom det har en helt annan karaktär än vindbruset. Det mekaniska ljudet bestäms till stor del av detaljkonstruktionen av växel, infästningar m.m.

Tillverkare av vindkraftverk kan normalt redovisa ljuddata i form av en ljudeffektnivå, L_{WAref} , som bestäms vid en vindstyrka på 8 m/s mätt på höjden 10 m. Moderna aggregat tenderar att ge ungefär samma ljudeffektnivå, knappt 100 dBA, oberoende av den elektriska uteffekten. Hos vissa typer är dock varvtalet beroende av vindhastigheten; lågt varvtal vid låga hastigheter och vice versa. Eftersom ljudeffekten hos ett vindkraftverk är kraftigt beroende av bladspets hastigheten innebär detta att aggregat med varierande varvtal ger lägre ljudalstring vid svaga vindar, d.v.s. just vid de tillfällen när risken för störningar är störst.

Mätningar av infraljudsnivåerna från normala typer av vindkraftaggregat har visat på så låga nivåer att de är helt utan betydelse från störningssynpunkt.

Ljudnivån avtar med avståndet från ett vindkraftverk. Ljudutbredningen påverkas av de meteorologiska förhållandena, främst vindförhållanden och lufttemperatur, och av markdämpning. För vindkraftverk där bullerkällan är placerad på hög höjd över marken blir dock markdämpningen kraftigt beroende på de meteorologiska förhållandena.

Vatten är akustiskt sett synnerligen reflekterande. Detta innebär att en ljudvåg som faller in mot en vattenyta reflekteras mycket effektivt. Ljudutbredningen från ett havsbaserat vindkraftverk blir därför i princip annorlunda än kring ett markbaserat aggregat.

Enstaka ljudkällor hörs ofta mycket tydligt under stilla sommarkvällar. Dessutom inverkar det förhållandet att bakgrundsnytt från andra källor, t.ex. lövsus, vågskvalp, trafik, fåglar, arbetsmaskiner, människor etc. är låg på kvällen, vilket förstärker de meteorologiska förhållandena. På högre höjd, där vindkraftverkets blad sitter, kan det fortfarande blåsa, även om det är vindstilla vid marken. Under dessa förhållanden kan ljudet från vindkraftverk spridas långt.

Beskrivning av buller

Buller från vindkraftverk beskrivs bäst med ekvivalent ljudnivå. Det kan finnas anledning att också beskriva ljudnivåer under olika förhållanden, särskilt vid sådana tillfällen då ljudet sprids långt och maskeras dåligt.

Mått och mätetal

Naturvårdsverket, Energimyndigheten och Boverket har gemensamt tagit fram en rapport om ljud från vindkraftverk samt en beräkningsmodell för ljudutbredning från vindkraftverk.

Det finns inga särskilda riktvärden för vare sig bostäder, natur- och kulturmiljöer eller rekreationsområden. Ett kompletterande mått som bygger på antal bullerhändelser, deras varaktighet och maximala ljudnivå bör utvecklas.

Sammanfattning

Olika bullerkällors förutsättningar och karaktäristik

Det är betydande skillnader mellan förutsättningarna för olika bulleralstrande verksamheter. Miljöbalken är tillämplig för samtliga verksamheter, men tillämpas på olika sätt. Vägtrafik och järnvägstrafik är de mest planerade verksamheterna, och regleras också, vid byggande, av egna lagsystem (Väglagen resp. Lagen om byggande av järnväg). För flygtrafik prövas endast bullret vid flygplatser enligt miljöbalken, medan bulleremission från flygplan regleras internationellt. Det övergripande luftrummet och flygvägssystemet är föremål för internationella överenskommelser. Buller från överflygande flygplan beaktas i huvudsak ej. Båttrafik med fritidsbåtar, liksom trafik med snöskoter, är också i huvudsak oreglerad. I enstaka fall förekommer restriktioner inom speciella områden.

Skjutfält, industriverksamhet, vindkraftverk och motorsportbanor är tydligt reglerade verksamheter.

För att få en effektivare hantering av bullerstörningar i samhället vore det önskvärt med en mer enhetlig reglering av olika bulleralstrande verksamheter och med enhetliga regler för vilka bullernivåer som kan godtas.

Bullrets karaktär

Olika bulleralstrande verksamheter avger buller av mycket skiftande karaktär. De flesta verksamheter alstrar buller som varierar mycket över tiden, och där de olika bullerhändelserna också kan vara mycket olika. För högtrafikerade vägar samt industrier och vindkraftverk är bullret för det mesta mer konstant, även om det även i dessa fall varierar över tiden.

Beskrivning av buller

För samtliga bullerslag beskrivs störningar i natur- och kulturmiljöer i de flesta fall bäst med antal bullerhändelser och deras karaktäristika, såsom ljudnivå och varaktighet för varje typ av bullerhändelse. I de fall bullret är mer kontinuerligt och på-

går en stor del av dygnet kan det vanliga (och relativt enkla) måttet ekvivalent ljudnivå under 24 timmar vara tillfyllest.

Mått och mätetal

De mått som vanligen används i dag för att beskriva buller är ekvivalent ljudnivå för dygn och maximal ljudnivå. Dessa mått är inte funktionella för att beskriva ljudkvaliteten i områden med låga ljudnivåer. Mätetal finns främst för bostadsmiljöer. För rekreationsområden angivna i kommunala översiktsplaner finns ett förslag till riktvärde på 40 dBA ekvivalent ljudnivå (under dygnet). Mätetalen saknar koppling till störning och återspeglar troligen sambandet mellan bullernivå och störning på ett dåligt sätt. Mått som redovisar antal bullerhändelser, deras varaktighet och bullernivå behöver utvecklas.

Ljudkvalitet, störning och frihet från buller

Att bedöma ett områdes ljudkvalitet

För att en miljö skall kunna anses ha god ljudkvalitet räcker det inte med frihet från störande ljud (buller). Det måste även finnas och höras ljud som är önskvärda, som passar in i miljön och tillför värden, ljud som kan vara både naturliga och kulturbe-tingade. Vad som kännetecknar en god ljudkvalitet hos ett område borde vara att påverkan av önskvärda ljud överväger påverkan av buller.

Ett områdes ljudkvaliteter kan uppskattas genom att beskriva den påverkan ljudet har. För människor handlar det ytterst om hälsa och välbefinnande. Det kan vara medveten påverkan, såsom ljudupplevelser av behagliga ljud, eller störning av buller. Det kan också handla om omedveten påverkan, till exempel ökad eller minskad prestationsförmåga eller ökad eller minskad stress, blodtryck, risk för sjukdom, som man inte i allmänhet förknippar med ljudet. Om man enbart studerar ljudstörningar med hjälp av intervjuer innebär det att positiva ljud inte behandlas och att omedvetna störningar inte kommer fram. För att få med påverkan som helhet måste medveten och omedveten positiv och negativ påverkan studeras tillsammans.

Tyvärr finns inte kvantifierad/relevant kunskap om alla slags påverkan på hälsa och välbefinnande av ljud. Det innebär svårigheter att bedöma ljudkvalitet. Viss kunskap finns däremot om medveten påverkan av oönskade ljud (från störningsstudier). I vetenskapliga sammanhang finns exempel på att fånga total påverkan av oönskade ljud genom att utgå från påverkan av medveten störning och med en förstoringfaktor få med även den omedvetna störningen (se rapport "Effects of Noise from Combinations of Traffic Sources" av Mats E. Nilsson och Birgitta Berglund, Stockholm University and Karolinska Institutet, ISSN 1400-2817, ISBN 91-887-8408-8). Samma angreppssätt kan användas för önskvärda ljud.

Ett principiellt sätt att bedöma ljudkvalitet för ett område kan utifrån ovan beskrivna resonemang vara:

- Bestäm förekomst och hörbarhet av olika ljud av betydelse i den betraktade miljön för påverkan i den totala ljudbilden (ljudlandskapet).

- Bestäm vilka ljud som upplevs positiva. Uppskatta ljudens medvetna påverkan och förstora den för att få med även omedveten påverkan.
- Bestäm vilka ljud som upplevs negativa. Uppskatta ljudens medvetna påverkan och förstora den för att få med även omedveten påverkan.
- Bedöm den totala ljudkvaliteten genom att väga samman påverkan av positiva och negativa ljud. Klassificera kvaliteten i någon ”godhetskala”, där åtminstone graden ”god kvalitet” finns.

I brist på viktig kunskap om önskvärda ljuds påverkan kan en tröskel för god ljudkvalitet vara att en viss grad av bullerfrihet måste föreligga. Det innebär att endast den tredje av punkterna ovan behandlas och underförstått att tillräcklig positiv påverkan av önskvärda ljud gör att den totala ljudkvaliteten blir god. Observera att desto större bullerfriheten är, desto mer kan önskvärda ljud höras. Detta förhållande gör att bullerfriheten är den viktigaste förutsättningen för god ljudkvalitet.

Frihet från bullerstörningar och förslag till kvalitetsnivå

Hur störd man blir av negativa ljud beror på bullrets karaktär, den miljö man vistas i samt på inställning/attityd till bullerkällan och känslighet mot bullret i den situation man befinner sig i. Olika individer av utsatta kan bli olika mycket störda och dessutom varierande från gång till gång. Så fort ett ljud hörs så kan någon bli störd och eftersom någon fullständig frihet från samhällsbuller inte kan garanteras för våra utemiljöer så kan noll-störning inte uppnås.

Bullerfrihet är således inte absolut och det är orimligt att kräva total frihet från störningar. God ljudkvalitet finns ändå vid tillräcklig låg grad av störningar (störningsfrihet), eftersom önskvärda ljud också träder fram. Vid diskussionen om vad som är störningsfrihet (god ljudkvalitet) med avseende på ljudnivåer i natur- och kulturmiljöer och rekreationsområden bör beaktas:

- Ljudmiljön är en av flera kvaliteter i ett område. Beskrivningen av de olika kvaliteterna bör göras på ett sätt som gör det möjligt att relatera dem till varandra. God kvalitet för ljudmiljö bör ligga på en nivå som är rimlig i förhållande till ”God kvalitet” med avseende på andra kvalitetsaspekter.
- God kvalitet för ljudmiljö bör utgå från störningsfrihet hos den som vistas i området. Samma grad av störning bör ge samma kvalitetsnivå för olika miljöer och bullerslag, situationer och berörd kategori människor under den tid man vistas i området.
- En viss andel störda bör accepteras vid kvalitetsnivån god ljudkvalitet.

För att en rekreationsmiljö ska kunna anses ha tillräcklig frihet från buller för att kunna uppnå god ljudkvalitet behöver en gräns för bullerfrihet specificeras. Denna gräns kan alltid diskuteras, men kan ringas in att ligga någonstans mellan att 50 % och 100 % av besökarna i ett område efter sitt besök upplever att de ej varit störda av buller.

Tills vidare föreslår vi att vid god ljudmiljö ska minst 80 % av besökarna i ett område efter sitt besök anse att de har upplevt en god ljudmiljö.

Samband mellan ljudkvalitet, bullerfrihet samt ljud- och bullermått

Kvalitetsnivån för god ljudmiljö är utgångspunkt för bestämning av mått och mätetal för ljud. Kvalitetsnivåer bör kopplas till hur ofta det förekommer ljud och vilka ljud som förekommer och hur påverkade människorna i området blir av positiva och negativa ljud. Begränsad förekomst av buller är i de flesta fall en förutsättning för god ljudmiljö.

Då påverkan beror på förväntningar, så innebär detta, att de absoluta, fysikaliska ljudmått kan variera avsevärt mellan olika områden, men ändå ge samma påverkan. För att kunna jämföra ljudkvalitet och bullerfrihet i olika sammanhang måste en påverkan för en viss situation kalibreras och kopplas till någon form av värdering.

Exponering av ljud är förutsättningen för störning. Ljudet som påverkar kan beskrivas som en eller flera ljudhändelser med en viss karaktär under den tid som människor befinner sig i betraktat område. Antalet ljudhändelser och ljudkaraktär under händelserna beror inte bara på emissionens variation (ljudvariation vid bullerkällan) utan också på spridningens variation på grund av väder och avstånd. Antal exponerade (personer, känsliga fåglar) är också viktigt att veta, eftersom det ger underlag för värdering av hur betydelsefull aspekten är för området. Exponering för ljud kan beskrivas genom att väga in hur många som utnyttjar området och hur ofta: ”persontimmar/år”. Man bör även beskriva när nyttjandet sker. Mätning eller uppskattning av påverkan av ljud eller bullerfrihet är ibland omöjliga, ofta svåra eller dyra att göra i varje enskilt fall, eftersom det bl.a. kräver att man tar reda på hur människor upplever och värderar varje betraktad miljö. Man måste också alltid veta vilka ljud det handlar om för att uppgifterna skall kunna analyseras.

Vad man behöver är en något generaliserad fysikalisk beskrivning av ljudet med stark och entydig koppling mot ljudkvalitet, bullerfrihet och störning och som samtidigt är relativt lätt att beräkna och mäta. Kvaliteten beskrivs då indirekt med ett samband med det fysikaliska måttet. Sambandet bygger på mätning eller uppskattning av upplevelse av buller för ett mindre antal kritiska fall. Ljudet beskrivs alltså som mätetal i fysikaliska mått och ljudets betydelse beskrivs med värdering i grad av positiv eller negativ påverkan, ytterst på välbefinnande och hälsa.

Mått och mätetal

Bullerupplevelsen är starkt färgad av förväntningar och inställning till bullerkällan. I områden där man inte förväntar sig buller, och dit man kanske sökt sig för att slippa höra samhällsbuller, blir man störd redan av att alls höra ljud som man inte anser hör hemma i området. Om bullerkällan dessutom är sådan, att man anser att det är okynne eller onyttiga som ligger bakom bullret, så blir man än mer störd. Om bullerkällan kan förknippas med en nytta som hör till området (t.ex. vedtransport till en fjällstation) blir man mindre störd. Ofta har dock den som blir utsatt för bullret svårt att uppfatta om bullret är ”nyttigt” eller inte.

Mått och mätetal för buller måste anpassas till områdets förutsättningar och till förväntningarna hos de människor som utnyttjar området. Den egentliga kvalitetsaspekten är störningsupplevelsen hos besökarna. Om en tillräckligt stor andel av dem som besöker området efter sitt besök inte har upplevt sig störda av buller och att områdets ljudmiljö, under deras besök, har varit tillfredsställande, så är ljudmiljön god eller godtagbar. Ett problem med att enbart studera upplevelsen hos dem som besöker området är dock, att människor med höga anspråk på bullerfrihet inte återvänder till ett område som de upplever som alltför bullrigt. Ett annat problem är, att det är svårt att mäta störningsupplevelse. Därför vill vi försöka hitta något mått i form av fysikalisk ljudnivå som kan användas som indikation på förväntad störningsupplevelse i olika slag av miljöer.

Olika slag av områden

Norska studier

I en norsk undersökning av hur olika rekreationsområden bör skötas skilde man mellan 5 olika slag av områden (Kaltenborn, 1992):

- Vildmark
- Orörd natur
- Naturpräglade områden
- Brukspräglade områden
- Intensivt utnyttjade områden

I en annan norsk studie redovisar man vilka ljudnivåer som kan förväntas medföra störningar i friluftsb- och rekreationsområden. I denna studie anger man fyra olika klasser (Støy i friluftsb- og rekreasjonsområder, SFT 1994):

- Nationalparker, fjällområden, de centrala delarna av större rekreationsområden
- Yttre delar av större rekreationsområden, friluftsområden vid vatten, fritidshusområden nattetid
- Kulturmiljöområden, grönstråk i tätorter
- Båtturflyktsområden, stadsparkar, fritidshusområden dagtid

I den senare klassificeringen har man slagit ihop "Vildmark" och "Orörd natur". Som ljudnivå för det "tystaste" området anges att alla främmande ljud är oönskade, medan man för de "bullrigaste" områdena anger att ekvivalentnivån bör ligga under 50-55 dBA.

Mål och mått för natur- och kulturmiljöer

I Vägverkets projekt "Mål och Mått för natur- och kulturmiljöer" talar man om fyra olika slag av områden:

Landskapet som helhet

Detta utgörs av landets hela geografiska areal och markerar att vissa minimikrav på hänsyn till natur- och kulturvärden ska alltid ställas. De övriga tre områdestyperna är underavdelningar av "landskapet som helhet". Större delen av landet ingår dock endast i "landskapet som helhet". I många av de inventeringar av tysta områden som gjorts tidigare har man inventerat "landskapet som helhet".

Områden med höga natur- och kulturvärden

Detta är områden som på något sätt är utpekade som särskilt värdefulla med hänsyn till natur- eller kulturmiljö. Det sträcker sig från riksintressen, med mycket höga värden, till områden av kommunalt intresse. De områden som vi diskuterar i denna rapport torde i de flesta fall höra till kategorin "Områden med höga värden".

Tätorter

I tätorter kan finnas anledning att ställa speciella krav på hänsyn till natur- och kulturvärden. Dels därför att områden i eller nära tätorter är lätt tillgängliga och ofta besöks av många människor, dels därför att hoten mot natur- och kulturvärdena ofta är större i mer exploaterade miljöer. I arbetet med ljudmiljöer finns av samma orsaker också skäl att särskilt värna goda ljudmiljöer i och nära tätorter.

Hårt exploaterade områden

I vissa storstadsmiljöer och regioner råder brist på rekreationsområden, samt natur- och kulturmiljöer med goda ljudmiljöer. I dessa områden är det särskilt viktigt att ta tillvara och utveckla deras värden genom att t ex förbättra ljudmiljön.

Indelning med utgångspunkt från ljudmiljöer

Nedanstående förslag till indelning av områdestyper med utgångspunkt från ljudmiljöer gör inte anspråk på att vara heltäckande. Det finns därför anledning att påminna om att det i vissa kulturmiljöer finns typer av buller som kan sägas utgöra själva förutsättningen för att kulturmiljön skall kunna brukas och därmed överleva. Till denna kategori kan skoterbuller i samband med rennäring och buller från fiskerbåtar i skärgården räknas.

Som underlag för en diskussion om vilken frihet från buller som är rimlig att eftersträva har vi försökt att beskriva några olika områdestyper, där ljudmiljön utgör ett viktigt kriterium för områdets kvalitet som rekreationsområde:

- Fjällområden
- Vildmark i skogs- och bergsområden, skärgårdsområden

- Övriga rekreationsområden angivna i kommunala översiktsplaner
- Tätortsnära rekreationsområden
- Parker
- Övriga områden

Områdestyperna kan också bedömas med ledning av hur långt ett typiskt besök i området är. Fjällområden och vildmarker besöks under flera dagar, kanske någon vecka. Till vildmark och friluftsområden gör man utflykter över helgen. Friluftsområden kan också besökas under dagsutflykter, liksom tätortsnära rekreationsområden. De tätortsnära rekreationsområdena och parkerna besöker man ofta under några timmar, parken kanske t.o.m. under någon kvart. Tillgängligheten blir ett mått på vilken bullerfrihet man eftersträvar; ju längre man färdas för att nå sitt rekreationsområde, desto större krav ställer man oftast på ljudmiljön.

Fjällområden

För delar av fjällområden som är ödsliga och där enbart naturljud förväntas, är alla främmande ljud störande. Ljudkravet bör här vara att samhällsljuden har så låg ljudnivå att de inte hörs.

För delar av fjällområden där rennäring bedrivs intensivt eller där trafik från terrängfordon i övrigt förväntas (skoterleder) och nära fjällanläggningar bör ljud från dessa verksamheter kunna accepteras, om de har så låg ljudnivå eller låg föränderlighet, och förekommer så sällan, att de inte upplevs som störande för de flesta.

Skogs-, bergs- och skärgårdsområden

Med ”vildmark i skogs- och bergsområden” menar vi områden där man kan ha illusionen av att vara bortom civilisationens utposter om man inte hör några främmande ljud. Det kan vara områden som är utpekade som riksintressen, men också andra stora områden med höga värden, där frihet från buller är en viktig faktor. Skärgårdsområden kan höras till denna kategori. Även här är varje hörbart samhällsljud en störning. Det är dock i praktiken svårare att uppnå total bullerfrihet i denna typ av områden än det är i fjällen. Avvägningen mellan bullerfrihet och andra intressen tenderar oftare att innebära att man här måste acceptera vissa samhällsljud.

Övriga rekreationsområden angivna i kommunala översiktsplaner

Områden som kommunen vill skydda som rekreationsområden, och där bullerfrihet är en viktig del av områdets kvaliteter, bör skyddas från störande ljudnivåer. Det riktvärde som anges för buller i detta slag av områden i dag är 40 dBA ekvivalent ljudnivå för dygn. I dessa områden förväntar man sig att höra olika former av samhällsbuller, men de bör vara så låga och förekomma så sällan, att man inte upplever dem som störande.

Tätortsnära rekreationsområden

Tätortsnära rekreationsområden är områden där man måste räkna med att höra samhällets olika ljud, om än svagt och på avstånd och kanske inte hela tiden. Samhällsljuden bör ha så pass låg ljudnivå eller låg föränderlighet att de inte upplevs

som störande för de flesta. Här kan bullernivåer på 40-50 dBA ekvivalent ljudnivå eller något motsvarande mått avseende maximala ljudnivåer och maximalt antal händelser vara rimligt att försöka uppnå.

Parker

Parker är gröna, offentliga områden i eller nära städer. Ljud från samhällets aktiviteter runt omkring upplevs i allmänhet som normalt, kanske t.o.m. tillhörande parkmiljön. Samhällsljuden bör ändå ha en relativt låg ljudnivå och låg föränderlighet så att de inte upplevs som störande av de flesta. Här är skillnaden mellan ljudnivån i parken och på omgivande gator betydelsefull. En park som är 10-20 dB tystare än omgivningen upplevs troligen som ”god ljudmiljö”.

Övriga områden

Utöver de fem huvudtyperna av områden kan det finnas en rad ytterligare områdestyper, där kraven på ljudmiljö kan variera. Det rör sig bl.a. om områden med mycket höga natur- och kulturvärden, utöver de upplevelsevärden som främst står i fokus för områdestyperna ovan. Exempel är områden dit människan kommer främst för att studera naturen eller kulturmiljön, t.ex. fågelsjöar och specifika fornlämningsområden eller områden där naturen eller kulturen i sig är den som påverkas av de störande ljudkällorna, t.ex. områden där vissa djurarter riskerar att försvinna till följd av störningen eller kulturmiljöer som riskerar att överges, missköttas eller på annat sätt förfalla p.g.a. att störningen hotar vanlig drift och skötsel.

För varje enskilt område kan man göra en analys av vilka ljud som ”hör hemma” i området och vilka andra ljud som kan medföra större eller mindre störningar av upplevelsevärdena för de människor som vistas i området. Som en vägledning för en sådan bedömning redovisar vi här ett antal ”typmiljöer”.

Skärgårdsområden och inlandsvatten

Obebodda skärgårdsområden kan inräknas i ”vildmark” eller ”rekreationsområden”. Något som skiljer skärgården från andra områden är, att det finns en bullerkälla som inte finns på land: motorbåtar. Det motiverar att vattenområden där det finns betydande mängd småbåtar särbehandlas. Ett annat motiv är, att vatten som regel tillför upplevelsevärden till natur- och kulturmiljöer. Sjöar och vattendrag gör landskapet öppnare, ljusare och vackrare. Vatten ger möjligheter till aktiviteter som bad, båtliv, fiske eller skridsko. Människor söker sig därför i stor utsträckning till vatten när de vistas i naturen. Strandzoner och våtmarker är även värdefulla för växt- och djurlivet. Kulturlämningar finns ofta samlade vid dagens eller forntida stränder.

Vid bedömning av andel störda är utgångspunkten bullersituationen som den är när människor besöker området. Till stor del torde det vara så, att bullernivåerna är högre när det finns många människor i området. Dels därför att människorna själva bullrar, dels därför att buller sprids längre och maskeras sämre klara, stilla, vackra dagar, då man kan förvänta sig många besökare, än blåsiga och regniga dagar, då antalet besökare är litet.

Vid yttre delar av skärgårdar och vid insjöar bortom samhället förväntas frihet från samhällsbuller. Vid övriga vattenområden, där ljud från fåglar och andra naturljud är eftertraktade att höras, är frihet från buller en påtaglig kvalitet. För god ljudmiljö bör samhällsljuden för sådana områden ha så låg ljudnivå att de inte hörs.

För inre delar av skärgårdar, farleder och insjöar, där trafik från motorbåtar och andra mänskliga aktiviteter förväntas, bör samhällsljuden ha så låg ljudnivå eller låg föränderlighet att de inte upplevs som störande för de flesta.

Fågelsjöar och andra naturmiljöer

I områden dit människor söker sig för att studera naturen, i form av fågelliv, djurliv eller växtlighet, påverkas upplevelsen inte bara av det direkta bullret. Buller och andra störningar från trafiken (salt, luftföroreningar) kan också påverka växt- och djurlivet och medföra att det blir mindre natur kvar att uppleva. Särskilt fåglar har visat sig vara känsliga för buller, och buller från vägtrafik eller andra samhällskällor kan påverka förekomsten av häckande fåglar. Ljuden från naturen ingår i upplevelsen, och om fågelsången överröstas av samhällsbuller påverkas upplevelsevärdet kraftigt.

För områden av denna typ bör samhällsbuller ligga på en så låg nivå att det inte påverkar djurlivet och så att de naturljud man vill uppleva inte maskeras av andra ljud.

Fornlämningsmiljöer

I värdefulla fornlämningsmiljöer innebär påträngande samhällsljud att den historiska närvarokänslan kan spolieras. Det kan vara svårt att uppleva historiens vingslag om man hela tiden hör det moderna samhällets olika ljud. Samtidigt finns det ofta inga autentiska ljud som maskeras, och de flesta fornlämningsmiljöer har historiskt sett absolut inte varit tysta. Det kan vara en uppgift för arkeologer och historiker att försöka återskapa något av den ljudmiljö som hör till platsens historia. För att inte samhällsljuden ska konkurrera ut de upplevelseskapande ljuden bör samhällsbuller ligga på en låg nivå. Ofta är det dock ingen nackdel om man kan ana moderna ljud i bakgrunden.

Gamla stadsmiljöer

Gamla stadsmiljöer har historiskt i ännu mindre grad varit tysta. Tvärtom var den medeltida staden full av ljud och säkert minst lika bullrig som dagens stad. Även här handlar det dock om vilka ljud som hör till miljön och vilka som är främmande. Det är inte önskvärt att försöka återskapa den medeltida stadens kakofoni av hästhovar på gatsten, järnskodda hjul, hundar, tappar och hammarslag från smedjan. Men det är inte heller önskvärt med trafikbuller, modern musik eller tystnad. I en planering av gamla stadsmiljöer bör ingå att planera också ljudmiljön. Eftersom den ”autentiska” ljudnivån ligger rätt högt kan samhällsbuller maskeras i hög grad och bör inte behöva utgöra något stort hinder för att skapa en god ljudmiljö.

Kyrkogårdar och begravningsplatser

Kyrkogårdar och begravningsplatser är dels miljöer dit människor söker sig för att hedra minnet av avlidna vänner eller släktingar, dels parker i allmänhet. Det kan

dock finnas skäl att ställa större krav på stillhet och frid i dessa miljöer än i parker i allmänhet.

Andra kulturmiljöer

Slott och andra historiska byggnader är kulturmiljöer som ofta besöks av många människor. Det kulturhistoriska värdet förstärks, om ljudmiljön i någon mån kan påminna om den ursprungliga. Ett slott som Drottningholm, som byggts som lantställe och tillflyktsort undan stadens larm, bör upplevas utan påträngande samhällsbuller. Många slott har också parker, som används för rekreation.

Generellt för kulturmiljöer gäller att ljuden är en viktig del av den totala miljön. I ett jordbrukslandskap vill man höra jordbruksmaskiner och kreatur, i ett fiskeläge hör dunket från en fiskebåt hemma. De ursprungliga ljudnivåerna har ofta varit höga och det går att återskapa historiskt riktiga ljudmiljöer om inte det moderna samhällets buller är alltför högljutt och omfattande. Hur mycket samhällsljud som kan godtas beror på hur väl det maskeras av platsens egna ljud och hur ambitiöst man försöker skapa en genuin ljudmiljö.

Utöver upplevelsevärdena kan också kulturvärdena i sig påverkas av störande ljudkällor. Detta kan gälla om kulturmiljöer inte kan utnyttjas på ett lämpligt eller ekonomiskt bärkraftigt sätt på grund av störande buller, utan riskerar att förfalla.

Grönstråk i tätorter

I många tätorter har man, eller försöker man skapa, gröna stråk som förbinder bostadsområden med parker och rekreationsområden utanför tätorten. Dessa stråk har ett värde i sig genom de naturupplevelser de kan erbjuda inne i staden. De skapar dessutom möjligheter att nå större sammanhängande rekreationsområden utanför tätorten utan att man behöver åka bil dit.

Ljudmiljön är kanske inte den viktigaste aspekten på sådana grönstråk, men måttliga bullernivåer gör dem mer attraktiva och uppskattade. Ljudnivån bör ligga så lågt att man kan samtala med varandra utan att behöva skrika.

Det finns ibland en konflikt mellan bullerfrihet och trygghet. Genom att lägga gångstråket på den tysta sidan av en bullerskärm kan man skapa en betydligt tystare och "grönare" miljö för grönstråket. Samtidigt upplever dock många, främst kvinnor, en otrygghet i att färdas utom synhåll för biltrafiken. Om man inte ser eller hör bilarna, så syns man inte heller, och ingen hör om man ropar på hjälp. Vissa studier av alternativa vägval indikerar, att många kvinnor föredrar stråk intill vägen framför stråk som går en bit från vägen genom skogen.

Gång- och cykelbanor

Gång- och cykelbanor ligger vanligen intill gator och trafikleder och har ofta höga bullernivåer. En eftersträvt värd ljudmiljö är, att man ska kunna samtala utan att skrika under större delen av tiden. Just när ett större fordon passerar kan talmaske- ringen bli för stor utan att det behöver medföra någon allvarlig kvalitetsminskning. Men om bullernivån hela tiden är så hög att man inte hör varandra, blir färden betydligt tristare.

Mått

Hur man påverkas av ljud beror mycket på den miljö man vistas i och i vilket syfte man är där. Syftet med vistelsen påverkar inställningen till ljud. Syftet med t.ex. en fjällvistelse kan vara att köra snöskoter på de fria vidderna. Ett annat syfte kan vara att uppleva vildmarkens stillhet. I båda fallen är det samma ljudkälla, men med olika påverkan hos olika intressenter. Ljudet behöver därför betraktas beroende på syfte/intressent och under den tid man vistas i en miljö. Exempel på syfte och vistelsetid i olika miljöer kan vara en vildmarksvecka i fjällen, ett veckoslut för bad och fiske i yttre skärgården, en dag vid vassjön för fågelskådning eller en eftermiddag för att uppleva kulturmiljön i gamla stadsdelen. När vistelsen är relativt lång, behöver den delas upp i tider efter hur ljud påverkar på olika sätt, beroende på tidpunkten, t.ex. uppdelning på dag och natt. Under en vistelse kan ljud beskrivas som en eller flera ljudhändelser.

Under en vistelseperiod finns alltid något ljud och för det mesta många ljud. Ett visst ljud ingår oftast tillsammans med andra ljud i en sammansatt ljudbild (ett ljudlandskap). Om ett ljud uppfattas eller inte beror på dess förhållande till andra ljud. Ett ljud kan beskrivas uppstå när det är så avvikande eller tillräckligt annorlunda än andra ljud att det ger en påverkan. I allmänhet inträffar många ljudhändelser under en vistelsetid. Vissa ljudhändelser är oönskade. Då blir de buller.

Den enklaste beskrivningen är att summera alla bullerhändelser till en A-vägd ekvivalent ljudnivå. Vid få bullerhändelser är dock sambandet mellan ekvivalent ljudnivå och störning svagt, särskilt om man jämför olika bullerkällor. De i dag vanligen använda måtten för att beskriva buller (ekvivalent ljudnivå för dygn samt maximal ljudnivå), som främst används i bostäder, är således inte tillräckliga för att beskriva ljudkvaliteten i områden med låga ljudnivåer.

Den enskilda bullerhändelsen

En bullerhändelse kan definieras som att vi upptäcker eller blir påverkade av ett visst ljud i ljudlandskapet. Bullret har en början, ett slut och en varaktighet däremellan. Ett ljud upptäcks vid dess början och ofta även vid dess slut. Mellan dessa tillfällen kan det hända att vi mentalt kopplar bort bullret från medvetandet, särskilt om det är långvarigt och monotont, men även då påverkas vi av det, utan att vi är medvetna om det. Ett varierande ljud pockar på mer uppmärksamhet, jämfört med ett jämnt ljud.

Beskrivningen av buller bör göras i sådana fysikaliska ljudmått som har så entydigt samband med den påverkan som ljudet medför som möjligt. Att fullständigt beskriva en bullerhändelse fysikaliskt kan göras, men det blir komplicerat. Man behöver då beskriva ljudet bestående av en mängd toner, varje tons frekvens, hur tonernas ljudstyrka byggs upp och klingar av i tiden samt fas eller tidslägen (ankomst i tid) i förhållande till andra toner. Även riktning till ljudkällan och förändring i riktningen ingår i en fullständig ljudbeskrivning. Detta blir dock en mycket komplex beskrivning och för att bli användbar måste den förenklas.

Enkelheten bör dock inte drivas längre än att entydig påverkan kan kopplas till ljudet. En förenklad beskrivning av buller som kan säga mycket och som kan vara entydig är att beskriva:

- Typ av ljud, t.ex. ljudet av en viss lastbil vid ett visst körsätt
- Ljudets styrka, variation och varaktighet

En ytterligare förenkling är att beskriva en enskild bullerhändelse på något av följande tre sätt:

- Maximal ljudnivå
- Ljuddos
- Ekvivalent ljudnivå

Den **maximala ljudnivån** anger den genomsnittliga ljudnivån under en kort del av bullerhändelsen. Detta är bra för att bedöma hur långt ljudet kan beräknas höras och hur mycket det uppmärksammas på den plats vi vill beskriva. Störningspåverkan beror dock även i hög grad på hur varaktig ljudhändelsen är. Korta bullerhändelser stör mindre än långa, vid samma maximalnivå. Maximalnivån ger inte heller någon möjlighet att summera olika bullerhändelser.

Ljuddosen beskriver hur stor den sammanlagda ljudenergin är under bullerhändelsen. SEL-värdet anger den ljudnivå som under 1 sekund innehåller lika mycket energi som hela den ljudhändelse som ska beskrivas. Detta ger mycket höga värden för långa bullerhändelser, och beskriver knappast störningen på ett rättvisande sätt. SEL-värden från flera bullerhändelser kan dock enkelt summeras (SEL = Sound Exposure Level).

Den **ekvivalenta ljudnivån** under bullerhändelsen anger den genomsnittliga ljudnivå under bullerhändelsen som innehåller lika mycket energi som hela den bullerhändelse som ska beskrivas. Detta är en lägre nivå än den maximala ljudnivån och kan vara missvisande för bullerhändelser som har en maximal ljudnivå som är mycket högre än den genomsnittliga. Dessutom måste bullerhändelsens varaktighet beskrivas. Med den förutsättningen kan ekvivalenta ljudnivåer från flera bullerhändelser enkelt summeras.

Förslag

I valet av mått för att beskriva ljudnivån under en enskild bullerhändelse har vi bedömt att den A-vägda ekvivalentnivån, mätt under den tid ljudet överskrider ett visst tröskelvärde, tillsammans med bullerhändelsens varaktighet, är det fysikaliska mått som är mest representativt för att beskriva graden av störning av den enskilda bullerhändelsen.

Ljudnivån på långt avstånd från bullerkällan varierar kraftigt, beroende på vind- och temperaturförhållanden. Vid medvind eller inversion kan ljudnivån 500 m från bullerkällan vara 10 dB högre än vid motvind och instabil luftskiktning. Dessutom maskeras samhällsbullret olika mycket. Vid stabil luftskiktning (temperaturinversion) och svag vind samvarierar spridning och maskering, så att bullret sprids mest

just när maskeringen är minst. Ofta sammanfaller detta även med de tillfällen då många människor är ute och med aktiviteter då de blir mer störda. Stilla, klara sommarkvällar kan man höra tåg eller lastbilar på 3 – 4 km avstånd, medan man en regnig och blåsig höstdag inte hör trafiken på 500 m avstånd.

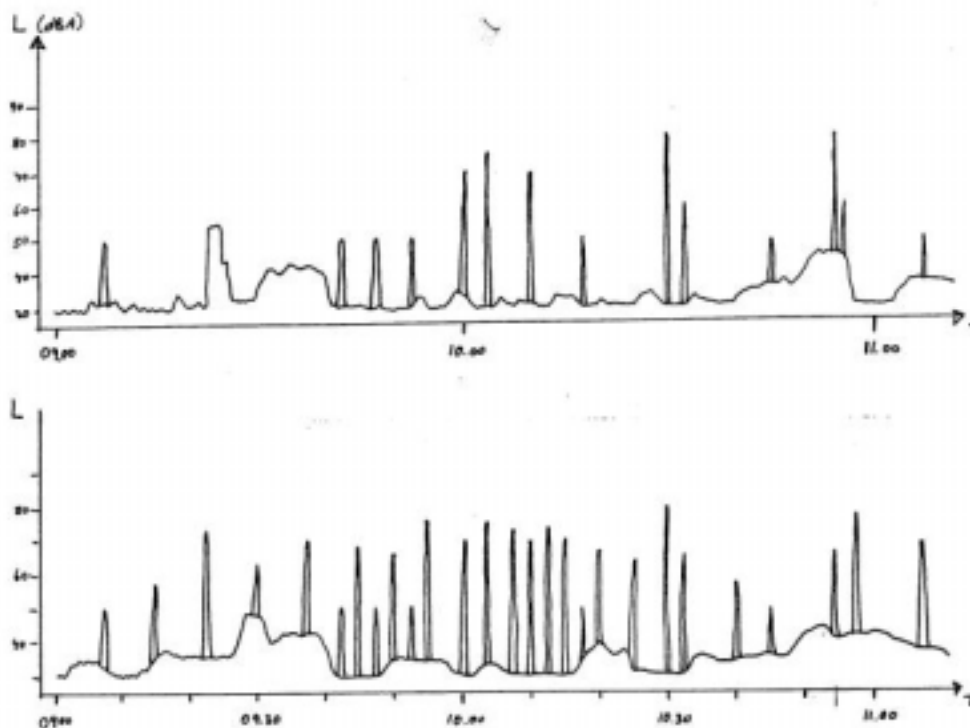
Vid bedömning av störningsupplevelser måste man utgå från de förhållanden som råder när människor är ute i naturen. Det betyder, att det är de ogynnsamma förutsättningarna med lång spridning och liten maskering som bör läggas till grund för bedömningen.

Flera bullerhändelser – ljudlandskapet

Bullerhändelser som uppträder samtidigt eller efter varandra bildar tillsammans med de önskade ljuden det samlade ljudlandskapet. Detta förändras hela tiden. Ett sätt att beskriva bullerhändelser under en tidsperiod är att via en tidsaxel visa hur ljudnivån för olika ljudkällor varierar med tiden, se exempel nedan på ”time-history” format. I det kan man beskriva enskilda bullerhändelser med typ av ljud och ljudstyrka samt när händelserna inträffar och antal händelser av samma typ.

När flera bullerhändelser inträffar samtidigt behöver man ta hänsyn till hur de bidrar till den totala påverkan. Vissa ljud kan maskera andra, med positiv eller negativ påverkan som följd. Har man ett dominerande ljud kan påverkan av övriga ljud under samma tid troligen försummas.

Ljudlandskapets föränderlighet beskrivs av hur enskilda bullerhändelser tillkommer eller klingar av. Det kan ske på många olika sätt. Om ordningsföljden av händelserna inte betyder så mycket för påverkan kan beskrivningen förenklas avsevärt. Man kan då bunta ihop olika typer av händelser istället för att behandla varje händelse för sig. Ytterligare förenklingar kan göras under vissa förutsättningar. Om varje bullerhändelse är likadan och intervallen mellan dem inte betyder något eller är desamma kan antal bullerhändelser av samma typ vara en tillräcklig beskrivning. Om dessutom ljudet är väntat och mycket utslätat kanske det kan beskrivas som andel tid under en betraktad situation.



Figur 3: Tidsdiagram för bullerhändelser

Enklast är om en komplex ljudsituation i en punkt kan beskrivas med enbart ett värde. Detta gör det möjligt att rita upp enkla isokurvor. Ett värde kan enkelt jämföras med riktvärden. I fråga om ljudmiljön i natur- eller kulturmiljöer och rekreationsområden finns det dock flera kvaliteter som måste beskrivas. En kvalitet är andelen av vistelsetiden som ljudkvaliteten är så god att upplevelsen inte störs. En annan kvalitet är hur mycket upplevelsen störs under den tid ljudmiljön är sämre än riktvärdet. För att beskriva ljudmiljön behöver vi således två mått:

- Andelen tid som bullret överskrider tröskelvärdet (den sammanlagda varaktigheten av alla bullerhändelser)
- Ljudnivån under den tid tröskelvärdet överskrids.

Beroende på områdets karaktär bör man ställa olika krav på bullerfrihet och därmed olika trösklar för definition av överskriddetiden. Mätetal för bullerfrihet för olika områden diskuteras i nästa avsnitt, 3.3 Mätetal.

I de mest bullerfria områdena bestäms ljudkvaliteten främst av andelen tid som buller överhuvudtaget hörs. Hur hög ljudnivån är har mindre betydelse. Allt hörbart samhällsljud antas vara störande. I mer bullerutsatta områden närmar sig andelen tid som tröskelvärdet överskrids 100 procent, och bullermåttet blir då lika med den ekvivalenta ljudnivån.

Bullermåtten kan kopplas till bullerslag, som indirekt får beskriva övriga ljudkarakteristika, t.ex. energifördelning på olika frekvenser, varaktighet, förändring m.m.

Mätetal

Det är svårt att sätta mätetal för god ljudkvalitet eller bullerfrihet. Vissa typer av ljud är alltid störande, oavsett hur lågt ljudet är, t.ex. ljud från skjutbanor. Bara förekomsten av ljud från skjutvapen kan vara mycket störande för besökare i ett område, även om det är nästan ohörbart.

Det är viktigt att särskilja nödvändiga och onödiga ljud. Vissa ljud kan vara motiverade också inom ett i övrigt tyst område. Exempelvis i skärgården kan det vara mer störande att höra en fritidsbåt svagt hela tiden än en taxibåt som låter mer, eftersom man vet att taxibåten är nyttotrafik.

De förslag till mätetal som anges ska enbart ses som underlag i det fortsatta arbetet och utgör exempel på utformning av mått. Avsikten är inte att fastslå mätetal för bullerfrihet för planeringen. Fortsatt arbete får utvisa mätetalens lämplighet och behov av justeringar.

Områden helt utan samhällsbuller

Områdets karaktär

Det finns inga områden där man kan vara säker på att aldrig höra någon form av samhällsbuller. Överflygande flygplan kan förekomma överallt. Terrängfordon eller helikoptrar kan förekomma vid speciella tillfällen, även i de mest otillgängliga delarna av fjällkedjan. Någon total bullerfrihet kan därför inte uppnås. Men ambitionen för de minst bullerpåverkade områdena, som yttersta vildmarken och delar av fjällvärlden, är, att de så långt som möjligt ska skyddas från samhällsljud som inte hör till området, och mycket få ljud hör dit. Det handlar om stora delar av fjällkedjan, områden i yttre skärgården och kanske stora skogsområden utanför fjällkedjan. Det är ofta områden med stora natur- och kulturvärden och som är av riksintresse för friluftslivet.

I nationalparker och annan skyddad natur bör man kunna eftersträva bullerfrihet. Syftet med nationalparker är att bevara ett större sammanhängande område av viss landskapstyp i dess naturliga tillstånd eller i väsentligt oförändrat skick (MB 7 kap 2§). I det naturliga tillståndet bör ingå frihet från all urban påverkan, inklusive urbana ljud. Ett kriterium för att skydda natur skulle kunna vara frihet från buller, inte bara för nationalparker utan också för naturreservat, och skulle i så fall inkluderas i beskrivningen av ett områdes värden. För Fulufjällets nationalpark, som invigdes hösten 2002, ingår i syftet att ge förutsättningar för besökarna att uppleva stillhet, avskildhet och orördhet. För att uppnå detta har en zonerings använts där det är förbjudet med vissa bullerstörande aktiviteter i vissa områden. T.ex. har man för första gången förbjudit flygning på en höjd lägre än 1830 meter över delar av området.

Syfte, intresseområde och intressentgrupp

Syftet med att bevara eller skapa en god ljudmiljö utan samhällsbuller i dessa områden är främst att värna upplevelsevärden för friluftsliv med stora anspråk på bullerfrihet. Kunskapsvärden, bruksvärden eller ekologiska värden påverkas knappast av de mycket låga ljudnivåer som är aktuella i dessa områden. Områdena lämpar sig för längre besök, som fjällvandring, segelsemester, lägerliv och liknande. Övernattningar är vanliga, och därför är ljudmiljön under hela dygnet av intresse.

Ljudlandskapet

De ljud man vill höra och som hör till området är främst naturens egna ljud. Det är vattenljud, vindsus och lövprassel, fåglarnas sång och andra djurs läten. Ljud som orsakas av andra människor upplevs nästan alltid som störande.

Kvalitetsmått

Ambitionsnivån för de områden som ska skyddas från ”allt” samhällsbuller bör vara, att de flesta som besöker området efter sitt besök ska ha upplevt att de inte varit störda av buller. Eftersom ganska många blir störda redan om de alls hör något buller betyder det, att hörbart samhällsbuller bör förekomma högst några gånger per vecka. Det innebär att avståndet till större vägar och järnvägar bör vara minst 4 km. Riktvärde för bullerfrihet föreslås till 40 dBA (A-vägd ekvivalentnivå under bullerhändelsen). Vid denna låga nivå befinner vi oss långt från de tänkbara ljudkällorna, och varje bullerhändelse blir 1 – 2 minuter. Överskridandetiden bör begränsas till högst 10 min per vecka (5 – 10 bullerhändelser).

Områden med mycket begränsad förekomst av samhällsbuller

Områdets karaktär

Det finns också mer lättillgänglig vildmark med mycket liten förekomst av samhällsbuller. Det handlar om de mer tillgängliga delarna av fjällkedjan, nära fjällstationer och större leder, skärgårdsområden och större skogsområden. Även vissa miljöer med speciellt höga kulturvärden och låga ljudnivåer kan höra hit. Det är vanligen områden med stora natur- och kulturvärden och som är av riksintresse för friluftslivet. Även för dessa områden är ambitionen, att de så långt som möjligt ska skyddas från samhällsljud som inte hör till området. Möjligheterna att undvika bullrande verksamheter är dock mindre på grund av att det förekommer mer aktiviteter och att områdena ligger mindre isolerat.

Syfte, intresseområde och intressentgrupp

Syftet med att bevara eller skapa en god ljudmiljö utan samhällsbuller i dessa områden är främst att värna upplevelsevärden för friluftsliv med stora anspråk på bullerfrihet. Kunskapsvärden, bruksvärden eller ekologiska värden påverkas knappast av de mycket låga ljudnivåer som är aktuella i dessa områden. Områdena lämpar sig för längre besök, som fjällvandring, segelsemester, lägerliv och liknande. Men även kortvarigare besök, ofta koncentrerade till helgerna, förekommer. Ljudmiljön under hela dygnet är fortfarande av intresse, men det är särskilt viktigt med god ljudmiljö under dagtid på helger.

Ljudlandskapet

I dessa områden finns vanligen en viss acceptans för hörbart samhällsbuller hos dem som besöker området. Om man hör samhällsbuller ofta, och om ljudnivån är hög, blir man dock störd. De ljud man vill höra och som hör till området är främst naturens egna ljud. Det är vattenljud, vindsus och lövprassel, fåglarnas sång och andra djurs läten. Ljud som orsakas av andra människor kan upplevas som störande.

Kvalitetsmått

I dessa områden bör man kunna acceptera att det förekommer hörbart samhällsbuller högst någon gång per dag. Det innebär att avståndet till större vägar och järnvägar bör vara minst 2 km. Riktvärde för bullerfrihet föreslås till 40 dBA (A-vägd ekvivalentnivå under bullerhändelsen). Vid denna låga nivå befinner vi oss långt från de tänkbara ljudkällorna, och varje bullerhändelse blir 1 – 2 minuter. Överskriddandetiden bör därför begränsas till högst 5 min per dag (2 – 5 bullerhändelser).

Friluftsområden i kommunala översiktsplaner

Områdets karaktär

Detta är områden med begränsad förekomst av samhällsbuller. Det handlar om skärgårdsområden och skogsområden samt miljöer med särskilda kulturvärden och låga ljudnivåer. Det är områden med stora natur- och kulturvärden och som är av kommunalt eller regionalt intresse för friluftslivet. Även för dessa områden är ambitionen, att de så långt som möjligt ska skyddas från samhällsljud som inte hör till området. Möjligheterna att undvika bullrande verksamheter är dock mindre på grund av att det förekommer mer aktiviteter och därför att områdena ligger mindre isolerat.

Syfte, intresseområde och intressentgrupp

Syftet med att bevara eller skapa en god ljudmiljö utan samhällsbuller i dessa områden är främst att värna upplevelsevärden för friluftsliv med stora anspråk på bullerfrihet. Även kunskapsvärden, bruksvärden och ekologiska värden kan dock påverkas av de ljudnivåer som är aktuella i dessa områden. Områdena lämpar sig främst för kortvarigare besök, ofta dagsutflykter koncentrerade till helgerna. Även övernattningar förekommer. Det är särskilt viktigt med god ljudmiljö under dagtid på helger.

Ljudlandskapet

Friluftsområden, även där tystnaden är en viktig kvalitet, är områden där man knappast förväntar sig en total frihet från samhällsbuller. De ljud man hör bör dock vara låga, och man bör inte höra samhällsbuller hela tiden. De ljud man vill höra och som hör till området är främst naturens egna ljud. Det är vattenljud, vindsus och lövprassel, fåglarnas sång och andra djurs läten. Ljud som orsakas av andra människor kan ibland upplevas som störande, men kan också vara positiva. Ljud som kan uppfattas som ”tillhörande” området upplevs oftast positiva. Det kan vara ljud från tamdjur eller jordbruksmaskiner i kulturellt präglade områden. I skogsom-

råden är det knappast några människoskapade ljud som upplevs som positiva. Ljud som uppenbarligen hör samman med områdets skötsel kan dock accepteras. Det kan vara spårmaskiner på vintern eller underhåll av leder eller anläggningar på sommaren.

Kvalitetsmått

I tysta friluftsområden bör man kunna acceptera att det förekommer hörbart samhällsbuller 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. Riktvärde för bullerfrihet föreslås till 45 dBA (A-vägd ekvivalentnivå under bullerhändelsen). Vid denna nivå befinner vi oss närmare de tänkbara ljudkällorna, och varje bullerhändelse blir 30 – 60 sekunder. Överskridandetiden bör därför begränsas till högst 1 tim per dag (kl. 06 – 22; 60 – 120 bullerhändelser).

Tätortsnära rekreationsområden

Områdets karaktär

Detta är områden där samhällsbuller kan förekomma i relativt stor utsträckning. Det handlar om skogsområden och miljöer med kulturvärden i eller nära våra tätorter. Det är områden med natur- och kulturvärden som är av kommunalt intresse för friluftslivet. Flera av ”Övriga områden” i kapitel 5.1 hör hit, som sjöar och badplatser, många fornlämningsområden eller andra kulturmiljöer, kyrkogårdar och begravningsplatser. För dessa områden är ambitionen, att de ska skyddas från höga nivåer av samhällsljud, men man kan ofta inte undgå att höra stadens ljud i bakgrunden. Möjligheterna att helt undvika bullrande verksamheter är små, på grund av att det förekommer aktiviteter i eller nära områdena och därför att de ligger nära tätorter.

Syfte, intresseområde och intressentgrupp

Syftet med att bevara eller skapa en god ljudmiljö utan samhällsbuller i dessa områden är främst att värna upplevelsevärden för dem som besöker området. Även kunskapsvärden, bruksvärden och ekologiska värden kan dock påverkas av de ljudnivåer som är aktuella i dessa områden. Områdena används främst för kortvarigare besök alla dagar i veckan. Ofta förekommer även aktiviteter som motion, naturstudier, lekar och andra uteaktiviteter. Det är särskilt viktigt med god ljudmiljö under dag- och kvällstid och på helger.

Ljudlandskapet

Ljud från samhället kan förväntas höras i stor omfattning. De ljud man vill höra och som hör till området är främst naturens egna ljud. Det är vattenljud, vindsus och lövprassel, fåglarnas sång och andra djurs läten. Ljud från andra människor hörs ofta, men kan vara positiva. Ljud som kan uppfattas som ”tillhörande” området upplevs oftast positiva. Det kan vara ljud från tamdjur eller jordbruksmaskiner i kulturellt präglade områden. I skogsområden är det knappast några människoskapade ljud som upplevs som positiva. Ljud som uppenbarligen hör samman med

områdets skötsel kan dock accepteras. Det kan vara spårmaskiner på vintern eller underhåll av leder eller anläggningar på sommaren.

Kvalitetsmått

I tätortsnära rekreatiomsområden accepterar man att det förekommer hörbart samhällsbuller under en stor del av tiden. Avståndet till större vägar och järnvägar bör ändå vara minst 0,5 km för att de flesta ska uppleva god miljö kvalitet. Under de flesta dagar betyder dock detta avstånd, att man kan höra bruset från större vägar under större delen av tiden. Riktvärde för bullerfrihet i tätortsnära rekreatiomsområden föreslås till 45 dBA (A-vägd ekvivalentnivå under bullerhändelsen). 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 (kl. 06 – 22; 120 – 240 bullerhändelser).

Parker

Områdets karaktär

Detta är områden där samhällsbuller hörs hela tiden. Det handlar om grönområden och andra kulturmiljöer i våra tätorter, ofta i dess centrala delar. Det är områden med natur- och kulturvärden som ger rekreatiomsmiljöer av kommunalt intresse. Flera av "Övriga områden" i kapitel 5.1 hör hit, som gamla stadsmiljöer, grönstråk i tätorter och gång- och cykelbanor. För dessa områden är ambitionen, att de ska skyddas från alltför höga nivåer av samhällsljud, men man räknar med att höra stadens ljud i bakgrunden.

Syfte, intresseområde och intressentgrupp

Syftet med att bevara eller skapa en god ljudmiljö i dessa områden är främst att erbjuda en stunds avkoppling i relativ tystnad för dem som besöker området. Även kunskapsvärden, bruksvärden och ekologiska värden påverkas av de ljudnivåer som är aktuella i dessa områden. Områdena används främst för kortvarigare besök alla dagar i veckan. Ofta förekommer även aktiviteter som motion, lekar och andra uteaktiviteter. Ljudmiljön är viktig under hela veckan och hela dygnet.

Ljudlandskapet

I parker är god ljudmiljö snarast en relativ tystnad i förhållande till ljudnivåerna på omgivande gator. Samtidigt tillför det ett upplevelsevärde om den absoluta ljudnivån är så låg att man kan höra fågelsång och lövprassel. Ljud från den omgivande staden finns ständigt närvarande, men behöver inte upplevas som negativa.

Kvalitetsmått

Vad som är god ljudmiljö i en park beror mycket på hur mycket det bullrar i den omgivande staden. En ekvivalent ljudnivå på 45-50 dBA, alternativt 10-20 dBA lägre än omgivningen, bör alltid kunna betecknas som god, förutsatt att de maximala ljudnivåerna inte är alltför höga eller förekommer alltför ofta.

Förslag till inventeringsmetod

Denna del innehåller en kort beskrivning av hur man kan arbeta för att kartlägga ljudmiljöer. Metoden ansluter till de mål, mått och mätetal som diskuteras ovan.

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, flygfält 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 planerings-sammanhang.

Arbetssteg

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.

Beräkningsmodellen för vägtrafikbuller har reviderats under 2001 och den nya modellen innehåller en frekvensberoende dämpningsfaktor. Det kommer därför inte att vara nödvändigt att komplettera beräkningen av vägtrafikbuller med spridningsberäkningar enligt industribullermodellen. Den nya bullermodellen, NORD 2000, finns att tillgå, men den är ännu inte anpassad till svenska förhållanden.

1. 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, rekreationsmiljö 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.

2. 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 utpeka-

de 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.

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 exploateringar mer heltäckande och inte enbart beskriva utbredningar av ekvivalenta ljudnivåer ned till olika mätetal för god ljudkvalitet.

3. Diskussion av vilka ljud som ”hör hemma” resp. ”ej hör hemma” i området

God ljudmiljö behöver inte vara 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, flygfält och järnvägar, torde dock sällan förbättra ljudmiljön i några områden.

I naturmiljöer anser oftast de flesta besökarna att alla former av människoskapade ljud är oönskade. 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.

4. Diskussion om vilka mått och mätetal som är relevanta för området

Generella mätetal för god ljudkvalitet i natur- och kulturmiljöer och rekreationsområden finns inte framtagna. Däremot anges nedan generella mätetal för sådan bullerfrihet att god ljudkvalitet skall kunna uppnås. Mätetalen för bullerfrihet omfattar olika typområden och 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 kan dock behöva anpassas till det aktuella områdets speciella förutsättningar. Som underlag för en lokal anpassning av mätetal för bullerfrihet och god ljudkvalitet kan man använda exempelvis panelbedömningar eller intervjuer med besökare.

Panelbedömning

Ett sätt att anpassa mätetal för god ljudkvalitet till lokala förutsättningar kan vara att samråda med en referensgrupp av brukare. Vid en sådan panelbedömning kan man jämföra olika områdets ljudmiljö och behov av bullerfrihet och diskutera vilka områden som utgör goda, godtagbara eller dåliga ljudmiljöer och vilken grad av bullerfrihet som kan vara rimlig att sträva efter.

Intervjuer

Mätetal för god ljudkvalitet syftar till att tillförsäkra dem som besöker ett område ett högt upplevelsevärde. Genom att intervjua dem som besöker olika områden kan man bilda sig en uppfattning om områdenas ljudkvalitet och frihet från buller. Ett metodiskt problem är dock, att de som tycker att det är för bullrigt i området söker sig till andra områden.

De besökandes uppostringar

En anpassning av mätetal för god ljudkvalitet kan också bygga på en bedömning av vilka uppostringar människor har gjort för att komma till området. Om det kommer många besökare som rest långt för att komma till området, så kan man tolka detta som att ljudmiljön i området upplevs som god.

Områden helt utan samhällsbuller

Ambitionsnivån för de områden som ska skyddas från ”allt” samhällsbuller bör vara, att de flesta som besöker området efter sitt besök ska ha upplevt att de inte varit störda av buller. Eftersom ganska många blir störda redan om de alls hör något buller betyder det, att hörbart samhällsbuller bör förekomma högst några gånger per vecka. Det innebär att avståndet till större vägar och järnvägar bör vara minst 4 km. Riktvärde för bullerfrihet föreslås till 40 dBA (A-vägd ekvivalentnivå under bullerhändelsen). Vid denna låga nivå befinner vi oss långt från de tänkbara ljudkällorna, och varje bullerhändelse blir 1 – 2 minuter. Överskridandetiden bör begränsas till högst 10 min per vecka.

Områden med mycket begränsad förekomst av samhällsbuller

I dessa områden bör hörbart samhällsbuller förekomma högst någon gång per dag. Det innebär att avståndet till större vägar och järnvägar bör vara minst 2 km. Riktvärde för bullerfrihet föreslås till 40 dBA (A-vägd ekvivalentnivå under bullerhändelsen). 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 dag.

Friluftsområden i kommunala översiktsplaner

I tysta friluftsområden bör 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. Riktvärde för bullerfrihet föreslås till 45 dBA (A-vägd ekvivalentnivå under bullerhändelsen). Vid denna nivå befinner vi oss närmare de tänkbara ljudkällorna, och varje bullerhändelse blir 30 – 60 sekunder. Överskridandetiden bör därför begränsas till högst 1 tim per dag.

Tätortsnära rekreativsområden

I tätortsnära rekreativsområden 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. Riktvärde för bullerfrihet i tätortsnära rekreativsområden föreslås till 45 dBA (A-vägd ekvivalentnivå under bullerhändelsen). 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.

Parker

Vad som är god ljudmiljö i en park beror mycket på hur mycket det bullrar i den omgivande staden. En ekvivalent ljudnivå på 45-50 dBA, alternativt 10-20 dBA lägre än omgivningen, bör alltid kunna betecknas som god, förutsatt att de maximala ljudnivåerna inte är alltför höga eller förekommer alltför ofta.

5. Välj ut de bullerkällor som förväntas 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.

6. 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 skärmingsförhållanden, 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.

7. 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.

8. 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.

9. 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 räknar man 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 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. Även själva beräkningarna kan göras med GIS-verktyg, vilket kraftigt underlättar framtida uppdateringar.

Förslag till fortsatt arbete

I samband med arbetet med denna studie har framkommit att det finns behov av studier av hur buller inom natur-, kulturmiljö- och rekreationsområden upplevs av människor som besöker sådana områden. Det finns även behov av en vidareutveckling av mål, mått, mätetal och metod för inventeringsarbetet för dessa områden. Flera myndigheter är berörda av arbetet med en vidareutveckling av dessa frågor. Det är viktigt att samtliga dessa myndigheter känner ansvar, så att arbetet med bullerfria områden vidareutvecklas och kommer till praktisk användning.

Nedan ges en kort beskrivning av de områden som bör bli föremål för en vidareutveckling.

Studier om ljudkvalitet och störningar

Kunskapen om sambandet mellan fysiska ljudmått och positiva eller negativa effekter för svenska förhållanden i naturmiljö-, kulturmiljö- och friluftsområden är mycket begränsad. För att få bättre underlag för lämpliga mål för ljudkvalitet och bullerfrihet i olika områden är det värdefullt om ett antal studier kan genomföras av hur människor upplever ljud i olika miljöer och hur förekomsten av resp. friheten från buller påverkar utnyttjandet av olika områden.

Bedömningarna i denna studie har utgått från att förekomsten av buller innebär en påtaglig försämring av upplevelsekvaliteten vid många former av fritidsaktiviteter samt att många människor avsiktligt söker sig till områden där de förväntar sig liten eller ingen förekomst av buller, även i de fall detta medför större oppoffringar i form av tid och kostnader jämfört med att besöka mer närbelägna, men bullrigare, områden. Detta antagande har dock svag empirisk grund och det krävs fältstudier för att avgöra i hur hög grad buller påverkar upplevelsorna samt hur stora oppoffringar människor är beredda att göra för att uppnå större frihet från buller.

Tyngdpunkten i de studier som finns av bullers påverkan på natur- och kulturmiljöer avser effekterna på människans direkta upplevelser och främst i naturmiljöer. Påverkan på andra värden är mycket sparsamt undersökta, liksom upplevelser i kulturmiljöer. I ett fortsatt arbete bör därför ingå att studera ljudmiljöns betydelse även för andra värden. Till dessa hör bruksvärden och kunskapsvärden i såväl natur- som kulturmiljöer, ekologiska värden främst i naturmiljöer samt upplevelsevärden i kulturmiljöer.

De studier som finns handlar också mest om buller. Studier av värdet av positiva ljud förekommer i begränsad omfattning. Studier av ljudmiljöer borde därför även belysa de positiva ljudens betydelse för upplevelsen.

Mål för bullerfrihet

Mål för bullerfrihet bör, enligt studien, definieras i termer av antal eller andel störda personer. En god ljudmiljö bör karakteriseras av att en betydande andel av de människor som har upplevt ljudmiljön anser att den är god. Hur stor denna andel bör vara, hur man hanterar problemet med missnöjda besökare som inte återvänder, huruvida det räcker med ett värde för god eller godtagbar ljudmiljö eller om båda

dessa kvaliteter bör definieras samt hur avvägningen mellan andel störda och det absoluta antalet störda bör göras får studeras i det fortsatta arbetet. I studien har vi preliminärt bedömt, att om 80 procent av den relevanta målgruppen upplever ljudmiljön som god, så är det en god ljudmiljö. Denna fråga bör bli föremål för närmare analys och vidareutveckling.

Mått för bullerfrihet

Mål för bullerfrihet bör definieras i upplevelsetermer. Mått är dock svåra att hantera på detta sätt. För att bli hanterliga måste troligen måtten formuleras som fysiska bullermått. Inte minst gäller detta med tanke på att måtten även bör gå att använda för att bedöma tänkta situationer, i vilka det är omöjligt att studera andelen störda. Olika mått har diskuterats i studien, dels mått som bygger på maximala ljudnivåer för enskilda bullerhändelser, kombinerat med antalet händelser under en viss tidsperiod, dels ekvivalent ljudnivå. Även mått som andel tid med ljudnivå under en given nivå har diskuterats.

De mått som väljs bör vara enkla att hantera och bör kunna användas både för att mäta bullerförhållandena i en befintlig situation och för att beräkna bullernivåerna i befintliga eller planerade situationer. Enklast är att använda den ekvivalenta ljudnivån, särskilt om det handlar om att summera bidrag från många olika bullerkällor. Sambandet mellan ekvivalent ljudnivå och störningsupplevelse är dock svagt vid de låga ljudnivåer som det här handlar om. Troligen måste därför den ekvivalenta ljudnivån ersättas av eller kompletteras med mått som bygger på antal ljudhändelser. Här finns ett behov av empiriska studier för att klarlägga sambandet mellan olika fysiska bullermått och upplevd störning. Med ledning av dessa störningsstudier bör lämpliga fysiska bullermått formuleras för olika slag av områden. Måtten bör vara sådana, att man enkelt kan summera bidragen från flera olika bullerkällor och ange ett samlat bullermått formulerat i ett eller högst några få tal.

Mätetal

Med mätetal avser vi fysiska bullermått kopplade till de mål som formuleras för bullerfria områden av olika slag. Exempelvis för områden som i kommunala översiktsplaner är utpekade som rekreationsområden finns mätetalen (riktvärdena) 40 dBA ekvivalent ljudnivå avseende buller från vägar och järnvägar. Motsvarande mätetal finns även för vissa andra bullerslag (jmf. kap 7.), men det finns ingen metod för att väga samman bullerpåverkan från flera olika bullerkällor. För att enkelt kunna beskriva ljudförhållandena i olika områden krävs dock mätetal som kan användas för att beskriva den samlade bullersituationen. Att behöva räkna upp fysiska bullermått för flera olika bullerslag skapar inte en situation som ger ett bra underlag för planering. Om man lyckas formulera användbara mål och mått bör det dock vara tämligen enkelt att också formulera mätetal för de mål man fastlagt. En annan fråga att diskutera är vilka mätetal som är lämpliga, dels med avseende på att beskriva en önskvärd ljudmiljö, dels med avseende på att vara möjliga att uppnå.

Metod och hjälpmedel för inventering

Den metod för beskrivning av ljudmiljön i olika slag av områden som redovisas i denna studie är förenklad och schematisk. Allt eftersom metoden tillämpas och fler erfarenheter samlas bör metoden utvecklas och förbättras. Olika slag av hjälpmedel bör också kunna tas fram för att underlätta inventeringsarbetet.

Ett sätt att utveckla inventeringsmetoden kan vara att genomföra ett lämpligt pilotprojekt. De studier som hittills har genomförts har inte primärt syftat till att utveckla en gemensam metod, utan mer handlat om att kartlägga bullersituationen i ett län eller en kommun. Som framhållits tidigare anser vi dock inte att generella, yttäckande inventeringar är det mest angelägna sättet att studera bullerfria områden. Det vore därför av större intresse att genomföra ett projekt där man antingen studerar ett konkret exploateringsprojekts inverkan på bullersituationen eller studerar ett specifikt natur- eller kulturmiljöområde med avseende på ljudmiljön. Ett annat alternativ kan vara att arbeta med samtliga riksintressanta områden för naturvård, kulturmiljö eller friluftsliv inom ett län.

Bilagor och referenser

Förteckning över riktvärden för buller i friluftsområden

Bland Naturvårdsverkets och trafikverkens riktvärden för buller ingår även riktvärden för buller inom friluftsområden. Dessa riktvärden framgår av förteckningen nedan.

Vägtrafik

FÖRSLAG TILL RIKTVÄRDE

Nybyggnad av väg

40 dBA ekvivalent ljudnivå inom friluftsområden avsatta i kommunala översiktsplaner

(VV Publikation 2001:88, Bullerskyddsåtgärder – allmänna råd för Vägverket: I dessa allmänna råd för Vägverket anges riktvärden för rekreationsytor i tätbebyggelse och friluftsområden avseende bullerbegränsande åtgärder vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad av allmän väg. Med rekreationsytor avses t.ex. parker som ligger inom gångavstånd från bostaden och där man normalt vistas kortare stunder under dagen. Med friluftsområden avses områden som är avsatta i översiktsplan för det rörliga friluftslivet, där naturupplevelsen är en viktig faktor och där låg bullernivå utgör en särskild kvalitet.

FÖRSLAG TILL RIKTVÄRDEN

Nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av allmän väg

40 dBA ekvivalent ljudnivå inom friluftsområden

55 dBA ekvivalent ljudnivå inom rekreationsytor i tätbebyggelse)

Spårburen linjetrafik (BVPO 724.001)

I denna skrift anges riktvärde för buller från spårburen linjetrafik inom friluftsområden där naturupplevelsen och kravet på tystnad är väsentliga faktorer. Här avses områden som finns med i kommunernas översiktsplaner och som regleras via områdesbestämmelser eller detaljplan. Inga andra samhälliga bullerstörningar får förekomma, som t.ex. motorsportbanor, vägtrafik, motorbåtstrafik eller skoterleder. I skriften anges även riktvärde för buller inom rekreationsytor i tätort.

RIKTVÄRDEN

Nybyggnad av bana

40 dBA ekvivalent ljudnivå inom friluftsområden

55 dBA ekvivalent ljudnivå inom rekreationsytor i tätort

Flygtrafik (regeringsuppdrag LufV, NV och Försvarmakten 1995-06-30)

I denna rapport ges förslag till riktvärde (miljökvalitetsmål) inom sådana friluftsområden där tystnaden är en väsentlig del av upplevelsen. Detta riktvärde har enbart Naturvårdsverket ställt sig bakom. Luftfartsverket och Försvarmakten har motsatt sig angivande av detta riktvärde.

NV:S FÖRSLAG TILL RIKTVÄRDE
40 dBA FBN-nivå inom friluftsområde.

Sjötrafik

Riktvärden saknas.

Terrängkörning

Riktvärden saknas.

Skjutbanor (SNV RR 1981:2)

I denna skrift anges följande riktvärden för buller från skjutbanor inom områden för rörligt friluftsliv där naturupplevelsen är en viktig faktor.

RIKTVÄRDEN

Ny bana eller väsentlig ombyggnad

60-65 dBA Impuls dag och kväll 07-22

55-60 dBA Impuls natt 22-07

Befintlig bana samt för mindre om- och tillbyggnad av bana

60-75 dBA Impuls dag och kväll 07-22

55-65 dBA Impuls natt 22-07

Industrier (SNV RR 1978:5 rev. 1983)

I denna skrift anges följande riktvärden för buller från industri inom område för rörligt friluftsliv där naturupplevelsen är en viktig faktor. Här anges att det endast gäller sådana områden som planlagts för fritidsbebyggelse och rörligt friluftsliv.

RIKTVÄRDEN

Ny industri

40 dBA ekvivalent ljudnivå dag 07-18

35 dBA ekvivalent ljudnivå kväll 18-22 samt sön- och helgdag 07-18

35 dBA ekvivalent ljudnivå natt 22-07

50 dBA maximal ljudnivå natt 22-07

Befintlig industri

45 dBA ekvivalent ljudnivå dag 07-18

40 dBA ekvivalent ljudnivå kväll 18-22 samt sön- och helgdag 07-18

40 dBA ekvivalent ljudnivå natt 22-07

50 dBA maximal ljudnivå natt 22-07

Motorsport- och bilprovningssbana (SNV: 1975:6)

I denna skrift anges följande riktvärden för buller från motorsport- och bilprovningssbana inom område för rörligt friluftsliv där naturupplevelsen är en viktig faktor.

RIKTVÄRDEN

55 dBA maximal ljudnivå vardagar 07-18

50 dBA maximal ljudnivå kväll 18-22 och söndag och helgdag 07-18.

Vindkraft

Svenska riktvärden saknas. De riktvärden, som har tillämpats för bedömning av buller utomhus från vindkraftverk är de som anges för industriverksamhet. Vid bedömningen har i de flesta fall nattvärdet 40 dBA angetts som villkor av tillståndsmyndigheten när det gäller buller vid bostäder.

Buller och bullerstörning i naturområden och nationalparker

Utredningsuppdrag för Banverket och Vägverket maj 2001. Staffan Hygge. Redovisas i separat dokument.

Projektbeskrivning

Bakgrund

Bristen på bullerfria områden i fjälltrakter och skärgårdar är ett uppmärksammat miljöproblem. Mer lättillgängliga bullerfria miljöer för natur- och kulturupplevelser, friluftsliv och rekreation i närheten av där människor bor är också av stort värde. För dessa miljöer ökar i allmänhet problemen. De oönskade ljuden breder ut sig allt mer och områden med goda ljudmiljöer minskar. Det är en utveckling som ingen önskar. Detta har uppmärksammats av enskilda personer, organisationer och politiker.

I miljö- och trafikpolitiken finns beslut om konkreta riktvärden och etappmål för buller endast för boendemiljöer. För natur- och kulturmiljöer har Regeringen låtit utreda mål och mått med syftet att kunna specificera framtida etappmål. Uppdragsarbetet har resulterat i en beskrivning av kriterier värdefulla för natur- och kulturmiljöer. Ett av kriterierna är frihet från störande buller.

Propositionen 2000/01:130 "Svenska miljömål- delmål och åtgärdsstrategier" tar upp skydd för värdefulla natur- och kulturmiljöer. För målområdet "Hav i balans samt levande kust och skärgård" samt "Storslagen fjällmiljö" anges att låg bullernivå eftersträvas, att inrätta bullerfria områden och att öka arealen tysta områden. För målområdet "God bebyggd miljö" föreslår man att bostads- och fritids-

miljön (t.ex. rekreationsområden och parker) ska uppfylla höga krav på frihet från buller.

Inom EU har ett förslag till direktiv för att bekämpa trafikbuller tagits fram. Förslaget omfattar även skydd av förhållandevis tysta områden i tätbebyggelse och på landsbygden. Man föreslår att måttet L_{DEN} eller annan lämplig indikator kan användas för tysta områden i tätbebyggelse medan för landsbygden föreslås att särskilda bullermått bör tas fram.

De miljö- och trafikpolitiska målen saknar konkreta definitioner samt därtill hörande mått och mätetal för ljud och buller för olika natur- och kulturmiljöer. Detta gör att konkreta miljömål avseende ljud och buller inte kan bestämmas för dessa miljöer.

Hittillsvarande arbeten med att inventera tysta områden kännetecknas av olika definitioner av vad som är ett tyst område. Använda mått och mätetal har osäker koppling till upplevd ljudkvalitet och störning. Vidare har inventeringarna av tysta områden hittills inte satts i relation till andra kvaliteter. Helhetssyn saknas vilken är nödvändig att ha vid upprättande av planeringsunderlag, planer och målsättningar för olika natur- och kulturmiljöer. Vid planering av samhället finns frågan i allmänhet inte med.

Uppdraget

Inventering och planering av natur- och kulturmiljöer med avseende på ljudkvalitet och frihet från buller berör många aktörer. Allt ljud och buller utomhus omfattas i kvaliteten. Exempel är buller från de olika transportslagen, försvarsövningar och industri- och annan samhällsverksamhet. Aktörer är bl.a. departement, kommuner, länsstyrelser, flera myndigheter med samhällsplanerings- och miljöfunktioner, trafikverket och Forsvarsmakten. De många aktörerna innebär ett splittrat ansvar med risk att mått och inventeringsmetod inte utvecklas efter samhällets sammanvägda behov och kommer till begränsad användning. Vägverket, som hittills utvecklat området, har därför specificerat detta samverkansprojekt med ansvariga aktörer för att ta tag i problemet och säkra en effektiv utveckling och framtida användning av mått och inventeringsmetoden.

Förväntat resultat

Förstudien ska leda mot samverkande mått, mätetal och metoder i harmoni mellan olika bullerslag och med andra aspekter än ljud och buller. Aspekterna avser beskriva kvaliteter hos olika typer av natur- och kulturmiljöer.

Förstudien förväntas ge:

- En beskrivning på hur och i vilken mån ljud har betydelse och hur buller stör i natur- och kulturmiljöer. En diskussion om värdet av bullerstörningarna.
- Förslag på harmoniserade mått och mätetal för beskrivning av buller i natur- och kulturmiljöer.
- Förslag på gemensam metod för inventering av ljudkvalitet och bullerfrihet i olika miljöer.

- Beskrivning av behov och förslag på fortsatt arbete för utveckling av mått och mätetal samt gemensam metod och hjälpmedel för inventering av ljudkvaliteter i natur- och kulturmiljöer.

Måluppfyllelse och nytta

Inventeringsmetoden med tillhörande mått och mätetal avses komma till användning när man vill bestämma natur- och kulturmiljöers befintliga eller möjliga kvaliteter med avseende på ljudmiljö och buller. Det är en del av en tillståndsbeskrivning för miljöerna som behövs i samhällsplaneringen för att beskriva befintligt läge samt för målformulering för önskat tillstånd och som underlag för specifikation av åtgärder för att uppnå det önskade tillståndet. Dessa befintliga och planerade tillstånd är också av stort intresse för enskilda personer och intresseföreningar. Forsstudiens resultat är en etapp i utvecklingen av inventeringsmetoden. Eventuellt kommer resultatet direkt kunna nyttjas, om inte brister som kvarstår är för stora. Tid för pilotförsök och vidareutveckling finns under år 2002 innan metoden förväntas användas i större skala åren därpå.

Harmoniserade mått medger rättvisande bullerbeskrivning av olika bullerslag för betraktad miljö. En gemensam metod innebär ett rationellt arbete med inventeringar av olika bullerslag. Det blir möjligt att sammanställa inventeringsresultaten för olika kommuner och län samt göra jämförelser.

Kommuner, länsstyrelser, trafikverken, försvarsmakten m.fl. förväntas använda projektets resultat. Vägverket avser t ex att under år 2003 utnyttja resultatet i arbetet med att identifiera åtgärdspaket inför nästa transportplaneringsomgång.

Aktiviteter

- Samordning med projekt om vidareutveckling av mål och mått för natur- och kulturmiljöer
- Inventera kunskap om, samt beskriva ljud och bullerstörningar i natur- och kulturmiljöer.
- Utarbeta och samordna förslag på mått och mätetal för beskrivning av ljud och buller i natur- och kulturmiljöer.
- Beskriva lämplig arbetsgång för inventering av ljudkvaliteter i natur- och kulturmiljöer.
- Beskriva behov och upprätta förslag på utvecklingsprojekt, t ex:
- Fördjupad studie av ljud och bullerstörningar och värdering av störningarna i natur- och kulturmiljöer.
- Verifiering eller vid behov vidareutveckling av föreslagna mått.
- Fortsatt utveckling av metod och hjälpmedel för inventering och utvärdering av ljudkvaliteter i natur- och kulturmiljöer.

Resurser och tidsplan

Konsultstöd/forskarinsats för kunskapsinventeringen bekostas av Vägverket och Banverket.

Förstudien ska till sin huvuddel slutföras senast 2001-12-30 samt förankras och avrapporteras under år 2002.

Redovisning: Samverkansgrupp=S, Litteraturseminarium=L, Remiss=R, Remissemینarium=Rs, Slutredovisning=Sr.

<u>Genomförande</u>	1 nov	1 jan	1 mars	1 maj	1 juli	1 sept	1 nov	1 jan-2002
aktivitet 1-----								
aktivitet 2			-S--S-S--S-S--LS-S--R-----RsS					
aktivitet 3			S-S--S-S--R-----RsS-----S---S---S---S---Sr					
aktivitet 4			S--S-S--R-----RsS-----S---S---S---S---Sr					
aktivitet 5							S---Sr	

Projektorganisation och samarbete

Eftersom flera myndigheter ansvarar för bullerfrågorna skapas en samverkansgrupp för gemensamma frågor. Samverkansgruppen ska lägga fast projektets mål och den huvudsakliga inriktningen av arbetet samt svara för arbetets samordning. Samverkansgruppens medlemmar ansvarar för att ta fram det konkreta resultatet för den del respektive medlem representerar. Resultaten bedöms av samverkansgruppen utifrån gemensamt perspektiv.

En remiss med halvfärdigt material ska gå ut till samtliga länsstyrelser och särskilt intresserade kommuner vilka också inbjuds till ett arbetsseminarium. Deltagarna vid seminariet får utgöra referensgrupp för resterande arbete. Detta görs för att säkerställa arbetets kvalitet och användbarhet.

Slutresultatet ska bedömas av de myndigheter som utvecklar mål och mått för natur- och kulturmiljöer.

SAMVERKANSGRUPP FÖR GEMENSAMMA BULLERFRÅGOR

Naturvårdsverket och Vägverket, sammankallande Kyriakos Zachariadis och Kjell Strömmer

Stockholms stads miljöförvaltning: Magnus Lindqvist

Luftfartsverket: Lars Ehnbo

Banverket: Thomas Ivarsson

Sjöfartsverket: Charlotte Ottosson

Försvarsmakten: Jan Pålsson

Naturvårdsverket: Allan Nilsson

Riksantikvarieämbetet: Birgitta Sander

Boverket: Irene Tallhage- Lönn

Länsstyrelsen i Västra Götaland: Kerstin Harvenberg,

Adjungerade: Kommunförbundet: Ann-Sofie Eriksson och Socialstyrelsen: Bo Pettersson

STÖD FÖR ATT TA FRAM UNDERLAG TILL SAMVERKANSGRUPPEN

Respektive medlem i samverkansgruppen ansvarar för att material tas fram inom sitt ansvarsområde.

Projektstöd: Björn Abelsson, (SCC)

Stödprojekt: Kunskapsinventering bullerstörningar, mått och mätvärden i fritidsmiljö (Staffan Hygge)

Stödaktivitet 1: Litteratursökning bullerstörningar i kulturmiljöer (Inger Jöborn, Vägverket)

EXTRA ARBETSGRUPP FÖR UNDERLAG OM KULTURMILJÖER OCH LJUD

(egen administration och annan tidplan, ingår ej i detta projekt utan är en avknoppning för att fördjupa frågor om ljud i kulturmiljöer)

Mia Andersson Vägverket, Birgitta Sander RAÄ, Lena Lagerstam, Länsantikvarien vid BD län, Kjell Håkan Arnell, Länsantikvarien vid H län, Jan-Gunnar Lindgren, Länsantikvarien vid O län, Hans Åström, Länsantikvarien vid M län

SEMINARIUM OCH REFERENSGRUPP

Inbjudan till seminarium planeras till, förutom medverkande myndigheter, alla länsstyrelser och kommuner, Naturskyddsföreningen, akustikkonsulter m.fl. för diskussion om utredningens remissutgåva. Deltagarna bildar referensgrupp för återstående arbete.

Utgivna rapporter

Gemensamma satsningar

Ljudkvalitet i natur- och kulturmiljöer

Delrapport - **Förslag till mått, mätetal och inventeringsmetod**

I Naturvårdsverkets rapportserie nr 5439-2 Stockholm december 2002, i Vägverkets publikation 2003:170.

Ljudkvaliteter i natur- och kulturmiljöer

Slutrapport – **Utvärdering och utveckling av mått, mätetal och inventeringsmetod**

I Naturvårdsverkets rapportserie nr 5440-6, Stockholm januari 2005

Ljudkvaliteter i natur- och kulturmiljöer

Delrapport – **Upplevd ljudmiljö i stadsnära grönområden och stadspark**

I Naturvårdsverkets rapportserie nr 5442-2, Stockholm december 2004

Ljudkvaliteter i natur- och kulturmiljöer

Delrapport – **Djupintervjuer om ljudmiljöer i tätortsnära naturområden**

I Naturvårdsverkets rapportserie nr 5443-0, Stockholm december 2004

Ljudkvaliteter i natur- och kulturmiljöer

Delrapport – **Kartläggning av bullerfria områden inom Nynäshamns kommun**

I Naturvårdsverkets rapportserie nr 5444-9, Stockholm december 2004

Särskilda insatser

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

Referenser

Referenslitteratur

- Aasvang, G.M, Ihlebaek, C, Ursin, H. Engdahl, B, 1999: Trafikmiljø, stress og helse. Statens institutt for folkehelse, Norge. www.folkehelse.no.
- Berglund, B. & Nilsson, M, 1999: Loudness, annoyance and intrusiveness of combined traffic noises. Archives of the Center for Sensory Research.
- Berglund, B. & Lindvall, T.: Community Noise. A document prepared for the World Health Organization and available from the Department of Psychology.
- Boverket, 2000; Larsson, D.: Planera för god ljudmiljö: - en första vägledning.
- Brusewitz, Gunnar, En samtid fylld av oljud, Sveriges Natur 4-2002.
- Ellegård, A, Follér, M-L & Jalakas, I, 1998: Människors mening & myndigheters mätningar: luftföroreningar, buller och olyckor på Linnégatan i Göteborg. Göteborgs universitet.
- Eschricht, M, 1994: Ljudnivåmätningar i Stockholms parker och grönområden. Miljöförvaltningen i Stockholm. Rapport från S1b-analys 94:3.
- Europaparlamentets och rådets direktiv 2002/49/EG av den 25 juni 2002 om bedömning och hantering av omgivningsbuller.
- Europeiska kommissionen, 1996: Future noise policy. European Commission Green paper. Com (96) 540 final.
- Europeiska kommissionen, 2000: Position paper on EU noise indicators. Environment themes Urban.
- Europeiska kommissionen, 2000: The noise policy of the European Union: year 2 (1999-2000): towards improving the urban environment and contributing to global sustainability.
- Environment themes Urban.
- Helldin, J-O & Seiler, A, 2000: Effects of roads on the abundance of birds in Swedish forest and farmland. SLU, Institutionen för naturvårdsbiologi, Grimsö forskningsstation.
- Hygge, S, 1994: Hälsoeffekter av samhällsbuller: sammanfattning och uppdatering 1993-94. Naturvårdsverket. Rapport 4383.
- Ingemansson, 1998: Kartläggning av bullerkällor i Mullsjö och Habo.
- Rapport B-1280-B 1998-03-20.
- Ingemansson, 1999: Kartläggning av ljudmiljön i tysta områden i Malmö stad.

Rapport M-2744-A 1999-02-02.

Ingemansson, 1999: Tysta områden Arbetsmall. Rapport B-1553-r-A 1999-12-21.

Ingemansson, 2000: Kartläggning av tysta områden i Huddinge kommun.

Rapport S-14163-r-A.

Ingemansson, 2000: Tysta områden i Västra Götalands län, Förstudie. Rapport B-1619-r-A 2000-08-29.

Johansson, M, 1998: Introduktion till värdering av väganläggningars miljöintrång. VTI meddelande 836.

Jämttjärn, J, 1997: Den svenska skogens rekreativvärde. Institutionen för ekonomi, SLU Ultuna.

Karlsson, H, 1994: Svenska ljudlandskap: om hörseln, bullret och tystnaden. Musikaliska akademien. Stockholm.

Karlsson, H, 1999: International Conference on Acoustic Ecology: From awareness to action. World Forum for Acoustic Ecology. Kungliga Musikaliska akademiens skriftserie, 89.

Kastka, J, 1986: Comparison of traffic noise annoyance in a German and a Swiss town: Effects on the cultural and visual aesthetic context. In a snick et al. (Ed) contribution to psychological acoustics. Oldenburg.

Khan, S, Johansson, Ö. & Sundbäck, U, 1993: Annoyance response to traffic noise: an overview of literature. Forskningsrapport 1993:26. Tekniska högskolan i Luleå.

Landeman, C, 1999: Tysta områden i Habo & Mullsjö – ett projekt med omkastade begrepp. Vägverket. Region Sydöst.

Larkin, Ronald P. Effects of military noise on wildlife: a literature review. Center for Wildlife Ecology Illinois Natural History Survey 607 E. Peabody Drive Champaign, Illinois, USA.

Lindhagen, A, 1996: Rekreation på skogsmark – hur mäter man friluftslivets omfattning och kvalitet? SLU, Uppsala. Fakta skog nr 18.

Lundh Malmros, Bette & Tönnerfors, Emma: Upplevelsevärden - Sociala kvaliteter i den regionala grönstrukturen. Rapport 4-2001 Regionplane- och trafikkontoret, Stockholms Läns Landsting.

Länsstyrelsen i Göteborgs och Bohus län, Miljö i Väst & Göteborgs universitet, 1994: Buller i utomhusmiljön: förslag till miljömål. Länsstyrelsen i Göteborgs och Bohus län 1994:8.

Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Tysta områden i Västra Götalands län. Länsstyrelsen Västra Götaland, 2001:18.

Länsstyrelsen i Uppsala län, 2000: Grönstruktur i den kommunala planeringen: en studie av sociala, ekologiska och kulturhistoriska aspekter. Länsstyrelsens meddelandeserie 2000:1.

Länsstyrelsen i Stockholms län, 1994: Bilar, buller och planering: Att hantera bullerstörningar från trafiken i kommunal planering. Rapport 1994:20.

Marklund, T, 2000: Tysta områden värda att bevara: arbetsätt och metoder med exempel från Uppsala kommun. Miljökontoret, Uppsala kommun.

Miljö i väst & Göteborgs universitet, 1994: Miljö i Väst – Agenda 21: regionala mål avseende buller i utomhusmiljön. Göteborgs universitet. Institutionen för miljömedicin.

Miljö- och naturresursdepartementet, 1994: Snöskoter i naturen: snöskotertrafikens effekter på naturmiljön. Departementsserien Ds 1994:36.

Miljökommitténs utredning om flygbuller i fjällen, LfV och NV 1999.

Naturvårdsverket, 1988: Hälsoeffekter av samhällsbuller. Utvärdering av det nordiska projektområdet ”Hälsoeffekter av samhällsbuller”. Rapport 3513.

Naturvårdsverket, 1997: Miljöfaktorer som påverkar människors hälsa: hälsorelaterad miljöövervakning, rapporterade resultat från verksamheten 1995/1996. Rapport 4760.

Naturvårdsverket, 1999: Forskning inom Naturvårdsverkets vetenskapliga kommitté för toxicologi och miljömedicin: en presentation av forskningsresultat från perioden 1995-1998. Redaktörer Martin Pålman och Titus Kyrklund. Rapport 4993.

Naturvårdsverket, 1999: Markanvändning för transporter, påverkan på naturresurser samt natur- och kulturvärden. Underlagsrapport från jämförelseprojektet/ekologigruppen. Rapport 5044.

Naturvårdsverket, 1999: Storslagen fjällmiljö. Rapport 5001.

Naturvårdsverkets uppdrag till KM Akustikbyrån angående definition av bakgrundsnivå. 1995.

Nilsson Mats E, Berglund Birgitta, Effects of Noise from Combinations of Traffic Sources. Stockholm University and Karolinska Institutet, ISSN 1400-2817, ISBN 91-887-8408-8.

Nordiska ministerrådet, 1994: Motor i natur på fritid. Tema nord 1994:604.

Nordiska ministerrådet, 1997: Noise effects: final report of The Nordic Research Group on Noise Effects 1991-1996. TemaNord 1997:545.

Norrköpings kommun, 1999: Ostörda områden i Kolmården. Högskolan i Kalmar Examensarbete 1999:M22.

Nyholm, E, 1995: Effekter av trafikk på fågelfaunan intill väg E6 i Bohuslän. IVL-rapport 1213.

Pedersen, Eja & Persson Waye, Kerstin: Störningar från vindkraft - undersökning bland människor boende i nærheten av vindkraftverk. Slutrapport: Del 3 Huvudstudie, Avdelningen för miljömedisin, Göteborgs universitet och Sektionen for Ekonomi och Teknik, Högskolan i Halmstad

Persson, K, 1998: Buller och bullerstörningar från vindkraftverk: försök med interaktiv styrning av ljudparametrar for behagligare og mindre märkbare ljud. Avdelningen for miljömedisin, Göteborgs universitet. 1998:3.

Regeringens skrivelse 2001/02:173: En samlad naturvårdspolitik, avsnitt 3.8 Fri-luftsliv - en av naturvårdens hörnstenar, sid 78.

Regionplane- & trafikkontoret, 2000: Tysta områden: en kartläggning av buller i regionens grønstruktur. Promemoria nr.5. www.stockholmsregionen2030.nu

Reijnen, Veenbaas & Foppen, 1995: Predicting the effects of motorway traffic on breeding bird populations.

Richardson, W, Greene, R, Charles, Jr. & Thompson, D, 1995: Marine Mammals and Noise. Academic Press, San Diego, USA.

SFT, 1994: Støy i friluftsliv- og rekreasjonsområder. Rapport 94:21. SFT, Norge.

SOU, 1993: Naturupplevelser utan buller – en kvalitet att värna. Utredning om åtgärder mot buller i fjällområden og skärgårdar m.m. SOU 1993:51.

SOU, 1995: Hållbar utveckling i landets fjällområden. SOU 1995:100. Miljövärdsbereidningen. Miljödepartementet.

Sveriges turistråd, 1987: Strukturplan for turism og rekreasjon.

Turistdelegationen, 1998: Hållbar utveckling i svensk turistnäring.

Vaagbø, O, April 1993: Den norske turkulturen. Rapport for FRIFO.

Vägverket, 1999: Mål, mått og oppfølging av natur- og kulturvärden i transport-systemet. En strategi, 1999-09-01.

Wallentinus, H-G, 2000: Vägars effekter på fågelliv og klövvt. Miljökonsekvenser av byggande og användning av E3/E18.

Sammanfattning / abstrakt

Aasvang, G.M, Ihlebaek, C, Ursin, H. Engdahl, B, 1999: Trafikmiljø, stress og helse. Statens institutt for folkhelse, Norge.

Dette notatet presenterer resultatene fra en gjennomgang av litteratur om sammenhenger mellom trafikkmiljø, hovedsakelig støy, og stress og innvirkningen på infeksjon og sykdom. Forholdet mellom stress, støy og effekt på

immunsystemet er spesielt vektlagt. Det gis også en innføring i begrepet stress, hvordan stress kan oppstå, selve stressreaksjonen og mestring av stress.

Berglund, B. & Lindvall, T.: Community Noise. A document prepared for the World Health Organization and available from the Department of Psychology.

The introduction to this book underscores the importance of the community noise problem in Europe. The book begins with an overview of the properties of sound waves, a definition of sound pressure level, its measurement, and measures of loudness and loudness level. The various measures of environmental noise are described, and short descriptions of the properties of various noise sources are described, for example, road traffic noise and aircraft noise.

Next, a summary is given of the hearing mechanism and the auditory system, and the effects of noise on humans are described. This includes hearing loss in industrial situations and various other effects such as the effects of noise in the community, the effects of noise on mental health, and the effects of noise on task performance. Other sections deal with the economic costs of noise, and the various methods for the measurement of noise exposure.

A final chapter is devoted to guideline values. Guidelines are given for specific effects of noise, including interference with communications, noise induced hearing loss, sleep disturbance effects, annoyance effects, and many others.

This volume is a summary of research results and a carefully referenced guide to the effects of noise on humans and animals. It contains more than 750 references to the scientific literature. There are two short appendices, one devoted to control of noise and the other to definitions.

Boverket, 2000; Larsson, D.: Planera för god ljudmiljö: - en första vägledning.

Buller är ett av de stora miljöproblemen i vårt samhälle. Det stör kommunikationen mellan människor och påverkar människors hälsa. Samhällsplaneringens mål är att nå goda helhetslösningar och ljudmiljön är en av många aspekter som ska vägas in i planeringsprocessen. Med denna skrift vill Boverket bidra till att ljudmiljön ges en framskjuten plats i planeringen. Den ger inte svar på alla frågor, mycket återstår att utveckla, inte minst när det gäller förtydligande definitioner av riktvärden för buller. Boverket vill se skriften som första steget i ett mer långsiktigt arbete i syfte att utveckla praktiskt användbar vägledning i frågor som rör ljudmiljön.

Europeiska kommissionen, 1996: Future noise policy. European Commission Green paper. Com (96) 540 final.

One of the main aims of this paper is to help to give noise abatement a higher priority in policy making. It is focusing on the areas where Community action in co-operation with Member States and local authorities can be of added value. The options for action on measurement methods and exchange of information cover

important steps for the establishment of an overall framework for action. More work is required to assess the best combination of instruments to be applied to the different modes of transport.

Helldin, J-O & Seiler, A, 2000: Effects of roads on the abundance of birds in Swedish forest and farmland. SLU, Institutionen för naturvårdsbiologi, Grimsö forskningsstation.

We studied birds in forest and farmland adjacent to roads, primarily to test a model to determine the width of the "effect zone", the area along a road in which breeding bird density is reduced because of traffic noise (M. Reijnen et al. 1995. Predicting the effects of motorway traffic on breeding bird populations. DLO-Institute for Forestry and Nature Research, The Netherlands).

Hygge, 1994: Hälsoeffekter av samhällsbuller: sammanfattning och uppdatering 1993-94. Naturvårdsverket. Rapport 4383.

En sammanfattning av aktuell kunskap om hälsoproblem som är kopplade till buller. Här ingår bl.a. för- och nackdelar med dagens bullermått, förslag på bättre bullermått och förslag på hur man kan skapa en bättre miljö i framtiden.

Ingemansson, 1998: *Kartläggning av bullerkällor i Mullsjö och Habo*. Rapport B-1280-B 1998-03-20.

Det finns delar av vårt land som skyddas på grund av sin unika natur. Vi värnar också om platser på grund av deras unika kultur. Men helt ny är tanken att bevara områden på grund av deras unika akustik, det vill säga på grund av att de är tysta. Det är emellertid precis vad Vägverket Sydöst har i kikaren när de låtit akustikkonsulterna Ingemansson Technology göra en kartläggning av "tysta områden" i de två västgötska kommunerna Mullsjö och Habo.

I undersökningen ingår en kartläggning av de bullerkällor som finns i området. Mycket består av en teknisk beskrivning där man utgår från dB(A). Även i denna rapport konstaterar man att det idag finns för lite information om hur djurlivet påverkas av buller.

Karlsson, H, 1994, (red), 1995: Svenska ljudlandskap: om hörseln, bullret och tystnaden. Musikaliska akademien. Stockholm.

"Om buller och tystnader, om "goda" och "dåliga" ljud och konsten att lyssna berättar här akustiker, ekologer, läkare, pedagoger, jurister, journalister och psykanalytiker."

Karlsson, H, 1999: Karlsson, H, 1999: International Conference on Acoustic Ecology: From awareness to action. World Forum for Acoustic Ecology. Kungliga Musikaliska akademiens skriftserie, 89.

Konferensen handlade om hur människor upplever ljud i olika miljöer samt hur man designar ljudmiljöer. Här följer ett axplock av de artiklar som presenterades på konferensen:

"Natural sound in the garden" av Kerry J. Dawson handlar om nödvändigheten av naturljud i olika slags parker.

"A strategy for environmental conservation developed through the concept of soundscape in Japan" av Keiko Torigoe tar upp värdet av att bevara naturljud som t.ex. vattenfallens porlande och grodornas kväkande även i framtiden.

"Legal actions having been taken against aircraft noise for the past 30 years in Japan" av Hiramatsu, Kozo handlar om användning av olika områden och olika värderingar av ljudstörningar t.ex. antal störningar per dygn och tid på dygnet.

"Popular culture and acoustic identity. The survival of sound rites and their present significance" av José Luis Carles och Isabel Lopez Barrio handlar om att vissa ljud är kulturellt betingade t.ex. ljud vid hamnar och handelsplatser. Artikeln tar även upp olika ljudundersökningsmetoder.

Larkin, Ronald P: Effects of military noise on wildlife: a literature review. Center for Wildlife Ecology Illinois Natural History Survey 607 E. Peabody Drive Champaign, Illinois, USA.

Effects on wildlife of noise associated with military training activities, especially vehicle noise, artillery, small-arms and other blast noise, and helicopter noise, are reviewed, but not effects on aquatic animals and effects of fixed-wing aircraft engine noise and sonic booms. Because directly relevant studies are few, some similar non-military sources of noise are discussed. Physical (acoustic) and biological principles are briefly reviewed and traumatic, physiological, and behavioral effects are discussed in relation to population-level effects. Noise affects wildlife differently from humans and the effects of noise on wildlife vary from serious to non-existent in different species and situations.

Lundh Malmros, Bette & Tönnerfors, Emma: Upplevelsevärden - Sociala kvaliteter i den regionala grönstrukturen. Rapport 4-2001 Regionplane- och trafikkontoret, Stockholms Läns Landsting.

Utgångspunkten för att bedöma ett områdes sociala värde eller rekreationsvärde har oftast varit tillgången till anläggningar såsom spår och leder eller om ett område har ett stort antal besökare. Denna studie försöker nyansera detta synsätt och lyfta fram andra kvaliteter som finns men som tidigare varit lågt värderade eller dåligt beskrivna. Dessa kan t.ex. vara avskildhet från andra människor, frånvaro av anlagda miljöer, känslan av mystik och rymd samt möjlighet till spänning och utmaning. Kvaliteterna eller värdena bygger på en förväntning och olika individer har olika förväntningar på sin vistelse eller sitt besök i ett grönområde. Förväntningen är sällan uttalad utan finns som en omedveten önskan.

Miljö- och naturresursdepartementet, 1994: Snöskoter i naturen: snöskotertrafikens effekter på naturmiljön. Departementsserien Ds 1994:36.

Den här skriften tar upp snöskotertrafikens påverkan på djurlivet, ostörda naturmiljöer och de samlade effekterna på naturmiljön.

Naturvårdsverket, 1988: Hälsoeffekter av samhällsbuller. Utvärdering av det nordiska projektområdet "Hälsoeffekter av samhällsbuller". Rapport 3513.

Rapporten tar upp sömn, stress och andra hälsorelaterade effekter till följd av buller. Här finns förslag på andra mål- och mått för buller. Man tar bl.a. upp att ljud upplevs mer eller mindre störande beroende på dess ljudmönster.

Naturvårdsverket, 1999: Forskning inom Naturvårdsverkets vetenskapliga kommitté för toxicologi och miljömedicin: en presentation av forskningsresultat från perioden 1995-1998. Redaktörer Martin Påhlman och Titus Kyrklund. Rapport 4993.

En sammanfattning av dagens miljöforskning. Endast ytliga redovisningar av pågående forskning och en lägesrapport med en del slutsatser.

Naturvårdsverket, 1999: Markanvändning för transporter, påverkan på naturresurser samt natur- och kulturvärden. Underlagsrapport från jämförelseprojektet/ekologigruppen. Rapport 5044.

Aktuell och viktig kartläggning av trafikens, t.ex. bullrets, konsekvenser för natur- och kulturvärden samt naturresurser. Exempel ges på mål och mått för buller.

Naturvårdsverket, 1999: Miljöfaktorer i transportsektorn. Underlagsrapport från jämförelseprojektet. Rapport 5045

Skriften tar objektivt upp transporters miljöpåverkan. Denna rapport redovisar olika miljöfaktorer längs hela transportkedjan. Inga förslag till åtgärder eller prioriteringar vad gäller buller ges.

Pedersen, Eja & Persson Wayne, Kerstin 2002: Störningar från vindkraft - undersökning bland människor boende i närheten av vindkraftverk. Slutrapport: Del 3 Huvudstudie, Avdelningen för miljömedicin, Göteborgs universitet och Sektionen för Ekonomi och Teknik, Högskolan i Halmstad.

Resultatet visade att buller från rotorbladen var den vanligaste orsaken till störning. Andelen störda av buller ökade med stigande ljudnivåer. Bland dem som exponerades för ljudnivån 35,0-37,5 dBA stördes 43 % ganska mycket eller mycket. Den A-vägda ljudnivån var dock bara en förklaring till bullerstörning och starkare samband erhöles mellan störning och respondenternas störning av den svischande karaktären i ljudet. Bullerstörningen påverkades också av respondentens åsikt om vindkraftverkens påverkan på landskapsbilden men inte av attityden till vindkraft. Störning av förändrad utsikt angavs i ungefär lika omfattning som störning av ljud från rotorblad. Ytterligare undersökningar fordras av de faktorer som påverkar denna störning.

Samtliga vindkraftverk i undersökningen hade konstant rotorvarvtal. De nya större verk som nu projekteras har ofta variabelt varvtal, vilket innebär att ljudkaraktären kan vara annorlunda. Hur detta påverkar störningsutbredningen bör utredas. Såväl störning av ljud som visuell störning kan sannolikt påverkas av områdets topografi

och markförhållanden varför erfarenheterna från det undersökta området med flackt jordbrukslandskap bör kompletteras med undersökningar i områden med mer kuperad terräng och hårdare marktytor.

Regionplane- & trafikkontoret, 2000. Tysta områden: en kartläggning av buller i regionens grönstruktur. Promemoria nr.5. www.stockholmsregionen2030.nu

Regionplane- och trafikkontoret har kartlagt vilka delar av den regionala grönstrukturen som har en ekvivalent ljudnivå under 45 dBA.

En av grönområdenas många kvalitéer är att man där, nära storstaden, kan finna tystnad. Tystnad är ett relativt begrepp. För rekreationsytor i anslutning till tätort anses bullernivåer lägre än 40-45 dBA som god miljö. Vid beräkningarna har buller från större riksvägar, större kommunala vägar, spårburen trafik, reguljär flygtrafik, större industrier, större skjutbanor, större motorsportbanor, bergtäkter, tippar och krossanläggningar beaktats. Redovisningen omfattar även områden med ekvivalent ljudnivå 45-55 dBA respektive bullernivå 55-65 dBA. Beräkningarna i denna kartläggning utgör ett planeringsunderlag för regionplanen och eventuellt för kommunernas översiktsplaner.

I kartan ”grönstruktur” finns möjlighet att se den regionala grönstrukturen, vilka områden som idag har ett formellt skydd och i vilken grad olika områden är bullerstörda.

Richardson, W, Greene, R, Charles, Jr. & Thompson, D, 1995: Marine Mammals and Noise. Academic Press, San Diego, USA.

This book can be generally divided into two subject areas, the generation and propagation of sound that affects marine mammals, and the effects of noise on those mammals. The first subject area includes the basics of acoustics, measurement procedures for underwater sound, a description of how sound propagates under water, ambient noise in the ocean, and the characteristics of a wide variety of sources that are responsible for man-made noise. These sources include transportation vehicles such as boats and aircraft, dredging and boring equipment, sounds generated by oil and gas drilling (including drilling from islands, caissons, ice pads, and drill ships), geophysical survey tools, sonars, and explosives.

Naturupplevelser utan buller – en kvalitet att värna. Utredning om åtgärder mot buller i fjällområden och skärgårdar m.m. SOU 1993:51

Utredningen belyser störningar från bullrande aktiviteter i värdefulla rekreationsområden, främst fjällvärlden och skärgårdarna. Här ingår kartor med föreslagna vildmarkszoner, friluftszoner, zoner av kustområden, skärgård och andra vattenanknutna områden där fortsatt utredning erfordras för att säkerställa områden med lågt buller.

Hållbar utveckling i landets fjällområden. SOU 1995:100. Miljövårdsberedningen. Miljödepartementet

I utredningen redovisas kända negativa och positiva effekter av snöskoterkörning t.ex. bullrets störande effekt på djur och friluftslivet. Här står det att dokumentationen om störningar på djurlivet är svagt. Det skall dock finnas ett Pm (621) från 1975 som tar upp fåglars flyktavstånd och rovdjurs påverkan av buller.

Wallentinus, H-G, 2000: Vägars effekter på fågelliv och klövvilt. Miljökonsekvenser av byggande och användning av E3/E18.

Rapporten handlar om infrastrukturens påverkan på djur. En del av rapporten handlar om vägbullers påverkan på olika fågelarter.

Enligt SLUs hemsida pågår en fortsättning d.v.s. planering och utförande av slutlig efterstudie avseende effekt på fauna av vägprojekt som tidigare studerats (Rörmosen, Norrtäljevägen).

Övrigt

Boverket, Boken om översiktsplan del 3

”I en god livsmiljö ingår möjligheter för människor att uppleva tystnad. Analyser av bullersituationen i natur- och rekreationsområden kan behövas. Det gäller främst i fjäll, skärgårdar, inlandsvatten och tätortsnära friluftsområden. Underlaget för planering bör omfatta redovisningar av viktiga natur-, kultur- eller friluftsområden med låg bullernivå och områden utsatta för buller. I planen kan anges de områden där en låg bullernivå bör gälla. Säkerställandet får därefter ske via beslut enligt sjötrafikförordningen, terrängkörningsförordningen eller miljöbalken.”

Buller nedtystat miljöproblem, SvD 98-03-02

www.svd.se/statiskt/multimedia7buller/buller_1.asp

En intressant tidningsartikel om nutidens buller.

Chalmers sektionen för väg och vattenbyggnad:

På Chalmers ingår det forskning om samhällsbuller med tonvikt på prediktering av ljudnivåer i tysta områden. Detta kräver mycket högre noggrannhet än för bullriga områden och därför måste man ta hänsyn till sekundäreffekter som spridning av buller på grund av turbulens i luften.

KTH, Institutionen för byggnader och installationer:

I projektet ”Buller och bullerstörningar från vindkraftverk” som drivs vid Institutionen för byggnader och installationer vid KTH och Avdelningen för miljömedicin vid Göteborgs universitet belyses samband mellan effekter av buller från vindkraftverk och olika akustiska parametrar i vindkraftbuller. En gemensam internationell rekommenderad metod att mäta buller från enstaka vindkraftverk och från grupper håller på att tas fram.

Länsstyrelsen och Vägverket i Skåne, projekt om tysta områden 2001:

Länsstyrelsen i Skåne har under 1999/2000 tagit fram ett GIS-material där tysta områden redovisas (Anders Bengtsson och Kent Skoog). Arbetet fortsätter tillsammans med Vägverket under år 2001. I projektet ingår att ta fram ett bullerutbredningsunderlag, vilket innefattar kartläggning av var det finns tysta områden i det Skånska landskapet. Ansvariga på Vägverket Skåne är Richard Montgomery och Kjell Lindahl.

Miljöporten, Storstadsbuller- planering för en god akustisk miljö
www.miljoporten.stockholm.se

Information vad som gäller för buller från väg, tåg, flyg, båt, industri och övriga verksamheter. Vilka gränsvärden som gäller idag och förslag på åtgärder.

Noise Pollution Clearinghouse, NPC, Online Library

www.nonoise.org/library.htm

Detta bibliotek erbjuder ljud/bullerrelaterade artiklar från tidskrifter och böcker, samt länkar till andra källor med bullerinformation.

World forum for acoustic ecology

<http://interact.uoregon.edu/MediaLit/WFAEHomePage>

All möjlig information om akustisk ekologi. Kan också nås via Per Hedfors hemsida på SLU, Ultuna.

Förslag till mått, mätetal och inventeringsmetod

NATURVÅRDSVERKET
ISBN 91-620-5439-2
ISSN 0282-7298

Delrapport 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 denna rapport presenteras förslag till mått och mätetal som beskriver bullernivåer. De ska användas i arbetet 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 bullret. Rapporten innehåller också ett förslag till kartläggningsmetod och utgör ett underlag för berörda myndigheters fortsatta utvecklingsarbete i strävan att nå miljömålen.

Banverket, Boverket, Försvarmakten, Luftfartsverket, Länsstyrelsen i Västra
Götalands län, Naturvårdsverket, Riksantikvarieämbetet, Sjöfartsverket,
Stockholms Stad och Vägverket.