

Skottbullen, bullerdämpning och bullerdämpande material

TEXT JANNE KJELLSSON, Miljö-och Jaktkonsult och BENGT SIMONSSON, akustiker WSP Akustik

Skottbullen är en ständigt aktuell fråga för föreningar och skjutbaneansvariga. Hur ska man göra för att det ska bullra som lite som möjligt från sin bana? Här delar miljökonsulent Janne Kjellsson och akustiker Bengt Simonsson med sig sina bästa tips när det kommer till buller.

ETT ÄRENDE SOM återkommer vid mina kontakter med skjutbanor runt om i landet är klagomål från omgivningen på skottbullen. Klagomål som kan resultera i föreläggande och krav från tillsynsmyndigheten på bullerberäkningar, bullermätningar samt bullerdämpning eller andra försiktighetsmått och skyddsåtgärder.

Orsaken kan vara att bebyggelsen flyttat närmare skjutbanorna i takt med ökad nybyggnation eller att skjutbanorna utökar sin verksamhet utan att kontrollera effekten. I båda fallen kan det innebära klagomål på höga bullernivåer från omgivningen.

Tyvärr är det också så att alla kommuner inte tar hänsyn till att det finns en skjutbana i närområdet utan upprättar planer och medger bygglov trots att planerade fastigheter hamnar inom bullerutsatta områden. De flesta skjutbanor bevakar inte heller sina rättigheter genom att hålla sig ajour med den kommunala planeringen i översiktplaner och detaljplaner, och blir överraskade när man får ett föreläggande om skyddsåtgärder eller tidsbegränsningar. Min uppmaning till alla skjutbanor är därför: Håll er ajour med den kommunala planeringen i översiktplanerna och lämna synpunkter även om kommunen inte krävt det.

Skottbullen

Skottbullen, som är av impulskaraktär, skiljer sig från annat omgivningsbuller genom hög ljudnivå och kort varaktighet. Skott från vapen ger upphov till tre olika ljud:

■ Mynningsknall

■ Bogvågsknall, som uppkommer när projektilen når över ljudhastigheten (340 m/s). Denna kan ibland vara högre än mynningsknallen.

■ Ljud från projektilträff (vid skytte med finkalibriga vapen kan man bortse från denna).

Skottbullen kan också reflexeras från terrängformationer, byggnader och annat samtidigt som ljudet kan dämpas tack vare markdämpning, terräng och skogsvegetation.

NV:s allmänna råd

Naturvårdsverket (NV) har i NFS 2005:15 lämnat allmänna råd som är avsedda att ge vägledning till både tillsynsmyndigheter och verksamhetsutövare när det gäller skyddsåtgärder, begränsningar och försiktighetsmått vid störning av buller från skjutbanor.

De skytteföreningar som inte har dessa råd bör snarast skaffa dessa. De finns att hämta på NV:s hemsida, www.naturvardsverket.se.

I de allmänna råden finns bland annat riktvärden för buller vid olika tider, vardagar och helger samt för olika typer av fastigheter. Där finns också tillämpningsanvisningar för olika typer av skjutbanor, nyanläggning, större ombyggnationer samt banor byggda före 1982. Vid dessa banor samt för hagelskytte kan en högre ljudnivå tillåtas än vid nybyggnad då hagelbanor normalt inte kan ljuddämpas.

Enligt de allmänna råden bör en verksamhetsutövare, dvs. skjutbanan, genom bullerberäkningar eller bullermätningar ta fram underlag för störningspåverkan på omgivningen. Observera att en sådan kartläggning bara är nödvändig om det förekommer klagomål på buller.

NV anser att bullerberäkningar oftast ger ett mer tillförlitligt resultat än bullermätningar, men en kommun kan inte kräva att bullerberäkningar ska genomföras om det är mer prak-

tiskt och ekonomiskt att genomföra mätningar. I en bilaga till de allmänna råden finns anvisningar hur en ljudnivåmätning ska gå till.

Det som avgör vilken metod man ska använda är bl.a. hur många fastigheter som är störda och var de är belägna i förhållande till banan. Är det bara någon enstaka fastighet i en riktning bör man bullermäta, medan bullerberäkningar förordas om det ligger flera störda fastigheter i olika riktningar runt banan. En bullermätning vid 1-2 fastigheter kostar mellan 10 000–15 000 kr medan en bullerberäkning uppgår till 20 000–40 000 kr beroende på komplexitet.

Bullerdämpning

I vissa fall är det möjligt att bullerdämpa en skjutbana. Särskilt vid kulskytte, om man använder slutna skjuthallar som bara är öppna framåt i skjutriktningen. I sådana fall kan bullerdämpning ske tvärs skjutriktningen och bakåt, dvs. 90-180 grader på vardera sidan om huvudskjutriktningen. Observera att det normalt inte går att bullerdämpa i skjutriktningen.

Ljudnivå, emissionsvärden (används vid bullerberäkningar), för olika typer av vapen/kalibrar i olika riktningar i förhållande till skjutriktningen kan hittas på NV:s hemsida eller i tabell 1 i NV:s meddelande nr 7/1984.

Det finns både behov och vilja att genomföra bullerdämpande åtgärder vid många av dagens skjutbanor men tyvärr saknas det idag både ritningar, materialanvisningar och tips om hur man enklast bullerdämpar olika typer av skjutbanor. Nedan gör vi ett försök att komma med tips när det gäller att bullerdämpa olika typer av skjuthallar

och banor. De material vi använder och redovisar är sådant vi har erfarenhet av.

Öppna skjuthallar, typ pistolbanor 25 m och 50 m

Normalt är skjuthallarna byggda i trä men kan också vara byggda av plåt. De är öppna framtill men med tak och väggar på bak- och kortsidorna. Skjuthallar som är byggda i plåt eller med träpanel < 20 mm bör förstärkas på insidan med en lämplig beklädnad typ gipsskiva eller mineritskiva (cellulosa och cement) för att ge tillräcklig ljuddämpning. Lämpligt material att beklä väggar och tak med är 45 mm stenull/mineralull för att både absorbera och dämpa ljudet och undvika reflexer. Stenull/mineralull finns både som lätta och tunga skivor (kg/m³). De tunga skivorna dämpar bra men absorberar dåligt.

Man bör således välja skivor med hänsyn till skålet och syftet med bullerdämpningen. För att det inte ska damma och sprida stenulldamm måste man klä skivan med lämpligt material typ glasfiberväv eller tunn geoduk. Det är viktigt att beklädnaden är luftgenomsläpplig, dvs. att det går att blåsa genom den utan alltför stort luftmotstånd.

För att ytterligare minska ljudnivån till omgivningen kan man dämpa även mellan skjutplatserna. Då regler man upp väggar med en gipsskiva eller mineritskiva i mitten för att dämpa höga frekvenser. Bullerdämpningen bör sträcka sig ca 1,5 m framför skyttarna. På ömse sidor om väggen lägger man sedan en skiva stenull, 45/70 mm, 50-70 kg/m³ för dämpning av låga frekvenser. Stenullen kläs med geoduk, 5 mm skumgummiduk alternativt glasfiberväv.

Nackdelen med glasfiberväven är



Övre bilden: Skjuthall med bullerskärm.
Nedre bilden: Älgbana framifrån.

att man lätt slår hål på denna med hylsor som kastas ut vid skytte med grova kalibrar. Energin från tunga kalibrar kan också påverka stenullsmaterialet så att det bildas stenulldamm och blir hål i materialet. Stenulldamm inte är synligt i vanligt ljus men belyser man väggen med uv-ljus/lampa vid skytte ser man om damm bildas. Det har också visat sig att fåglar gärna hackar hål på glasfibern och använder stenullen som bomaterial. Bäst är därför att täcka stenullen med geoduk när man skjuter med tunga kalibrar.

Gevärsbanor 300 m

På många skjutbanor av äldre typ finns det gevärsbanor för gevärsskytte på 300 m, 200 m och 100 m. Ofta med en skjuthall med få skjutplatser på 300 m och öppna skjutplatser på övriga avstånd. Föreligger behov av bullerdämpning kan samma utförande som för skjuthallar typ pistolbana tillämpas.

Viltmålsbana 80 m (älgbana)

För att dämpa ljudet på en älgbana med skjuthall kan man bygga ut en ljudfälla framför skjutplatsen eller platserna. Observera att en bullerdämpad skjuthall bara dämpar ljudet ut åt sidorna och bakåt och mycket begränsat rakt i skjutriktningen.

Grunden för ljudfällan anläggs med Lecablock eller betonghålstén med en minitjocklek på 200 mm. Grunden helmuras för att tätas mot ljudläckage. Om skjuthallen ligger på råmark dräneras marken under ljudfällan och ovanpå en fiberduk lägger man på 300 mm stenkross i fraktion 16-32 mm eller grövre. Detta behövs för att man ska kunna spola ner oförbrända krutrester som är en allvarlig risk vid denna typ av anläggning. ▶

► Ljudfällans väggar och bafflar kan göras på många sätt och med olika material. Principen är, om man börjar från ytterväggen, att den är av någon typ av panel. Innanför har man en gips- eller mineritskiva (cellulosa och cement) som dämpar ljudet utåt och då särskilt de höga frekvenserna. Innanför denna har man ett absorberande material, tjocklek 70 -100 mm (mineralull, stenull, 50-70 kg/m³, ej typ markskivor) och innerst ett hårt material exempelvis 30-50 mm träullit (träull blandat med cement) som klarar tryckstötter och vibrationer utan att gå sönder. Det hårda materialet får inte vara lufttätt. Då försvinner absorptionseffekten och ljudet kan förstärkas genom reflexion i ljudfällan.

Det innersta skiktet i ljudfällan ska också klara återkommande rengöring och damsugning av oförbrända krutrester. Materialet i ljudfällan direkt framför skjutplatsen bör också vara av brandsäkert material.

Träullit, som är tillverkat av grov träull bunden med cement, fungerar bra som innersta skikt, men har en grov yta som gör rengöringen svår. Därför bör träulliten kläs in med glas-

fiberväv så det blir lätt att rengöra. En akustikskiva typ ecophon eller liknande kan också fungera bra.

Som absorberande material fungerar stenull eller glasull bra, men det är inte lämpligt som innersta skikt i ljudfällan då det bryts ner av ljudtrycket.

När det gäller ljudfällan bör både väggar och tak isoleras enligt ovan. På www.skyttesport.se på sidan Miljöarbete (under Förening) finns en skiss på en skjuthall byggd enligt ovan. I den skissen redovisas använt material och dimensioner.

För att ytterligare dämpa ljudet anläggs bafflar på väggar och tak runt ljudfällan. Hur de har monterats i en skjuthall med två skjutplatser framgår av nämnda skiss. Den första ljudbafflen, direkt framför skjutplatserna måste göras av brandsäkert material. Här är stötvägen störst och här kommer huvuddelen av de oförbrända krutresterna att hamna. Träullit inklädd med glasfiberväv fungerar bra. Ljudbafflarna på väggarna räknat från ljudbelastningen bör bestå av 30 mm träullit, 95 mm stenull, 13 mm gips-skiva eller mineritskiva och 30 mm

...det gäller att stabilisera planket med kraftiga stolpar eftersom det är ett avsevärt vindfång...



träullit. Bafflarna i taket anläggs på motsvarande sätt men här räcker det med 45 mm stenull.

I det bakre utrymmet i skjuthallen/vänthallen bör sidoytterväggarna isoleras som i ljudfällan, medan det räcker om taket och den bakre väggen isoleras med ett absorberande material.

Om man har flera skjutplatser kan man skapa inre ljudfällor i den större. Detta genom att bygga ihop den andra bafflen med väggen från skjutledarbåset och bara lämna en öppning för skyttet. Gör man ett sådant inre rum/ljudfälla får man inte glömma att göra en dörr så man kan komma in i utrymmet för rengöring.

Ventilationen i skjuthallen är viktig

så att krutgaserna ventileras ut. Det krävs flera årliga rengöringar i ljudfällan för att städa bort både oförbrända krutkorn och krutdamm som utgör en stor brand och explosionsrisk. Se ”Risker vid inomhusskjutbanor och skjuthallar” på sidan Miljöarbete på skyttesport.se.

Inskjutningsbanor

På de flesta jakttskyttebanor finns det inskjutningsbanor med skjutplatser på 80/100 m för kontroll och inskjutning av jaktvapen. Många inskjutningsbanor har skjuthallar med en eller två skjutplatser som kan bullerdämpas enligt tidigare beskrivning. Skjutplatserna kan även byggas ut med ljudfäll-



Ljudfälla på en älgbana.

lor typ älgbanan ovan vid behov. Detta kan i vissa fall vara för avancerat och kostsamt och då kan en enklare metod med bullerplank framför och på ömse sidor av skjutplatsen tillämpas. Se texten nedan om uppbyggnad av bullerplank.

Uppbyggnad av bullerplank/ bullerskärm

Bullerplank/bullerskärm kan användas för att dämpa ljudet i olika riktningar - bakåt, åt sidan eller framåt. Höjd och längd på skärmen beror på behovet av dämpning som kan fastställas med en bullerberäkning.

Följande princip gäller vid uppbyggnaden. För att dämpa ljudet (både höga och låga frekvenser) bör planket byggas av minst 2 tums brädor.

Vid klenare virke kan risk för ljudläckage uppstå. Planket måste vara tätt och ansluta tätt till marken så att ljudet inte kan läcka ut. Bullerskärm tillverkade av lockpanel eller spontat virke är vanligt. Vid anslutning av ett plank till en skjutplats måste planket ansluta tätt till skjutplatsen. För denna typ av skärm räcker det normalt

med en höjd på 3 m och en längd på 4 m.

Det gäller att stabilisera planket med kraftiga stolpar eftersom det är ett avsevärt vindfång. Använda regler bör vara 70x120 mm och minsta regelavstånd bör vara 600 mm vid skärm av stående panel.

För att undvika reflexer finns flera alternativ. Principen är densamma som när man bullerisolerar en skjuthall. Insidan av planket täcks med ca 50-70 mm mineralull eller stenull som kan täckas av hönsnät (för att hindra att fåglarna pickar sönder det) och/eller kläs med glasfiberväv eller någon annan typ av genomsläpplig duk. Använder man en mineralullskiva får den inte vara för tät för då försvinner den absorberande effekten.

Ett annat alternativ, som dock är dyrare, är att klä insidan med träullit (grov träull bunden med cement). Använder man träullit måste det finnas en luftspalt mellan trävirket och träulliten annars försvinner den absorberande effekten. Bäst effekt blir det med mineralull innanför träulliten.

Bullerskärm kan av ljudskäl utföras av i princip valfritt material.

Det vanligaste är skärmar av trä. Anläggningskostnaderna varierar från projekt till projekt beroende på höjd, längd och materialval. Val av material har främst stor betydelse för underhållet. Ett bristande underhåll kan på några år försämra effekten av bullerskyddet.

När det gäller kostnaden kan ett riktvärde på ca 2 500 kr gälla vid nybyggnad av ett 3 m högt plank. Vid högre skärmar, 4-5 m, som kräver kraftiga förankringar med hänsyn till vindfång blir kostnaden oftast högre. Ett 3 m högt och 10 m långt plank, dvs. 30 m², kostar ca 75 000 kr. Ett 5 m högt och 30 m lång skärm, dvs. 150 m², kostar 375 000-450 000 kr. Vid höga och långa bullerplank blir ofta bullervallar billigare.

Bullerplank kan användas för att skärma ljudet i önskad riktning om planket kan placeras relativt nära ljudkällan, dvs. nära skjutplatsen. Några exempel kan nämnas. Skärmning i skjutriktningen på en 25 m pistolbana där en 3 m hög skärm placerades ovanpå kulfänget. En skjuthall vid en pistolbana kompletterades med ett 4 m långt bullerplank för att täcka ljudläckage i en viss riktning, se bild ovan.

Bullervallar

Som tidigare nämnts blir bullervallar ofta billigare att bygga än höga och långa bullerplank.

När det gäller bullervallar beror kostnaderna bl.a. på möjligheten att upphandla billiga schaktmassor och avståndet för transporter. Följande exempel gäller en 30 m lång och 5 m hög vall.

När det gäller transporter beror kostnaderna på en mängd variabler. Som exempel har följande förutsättningar valts. Avståndet till källan för schaktmassor är ca 10-15 km. Lastbil med släp som tar 25 m³ massor kostar ca 900 kr/tim. Tidsåtgången per lass ca 1 timme. Transportkostnaderna uppgår då till 36 kr per m³.

Kostnader för lastning och lossning har uppskattats till 30 kr per m³. Totalt uppskattas kostnaderna för transporter med lastning och lossning till 66 kr per m³.

En 5 m hög bullervall innehåller ca 45 m³ massor per längdmeter dvs. totalt 1 350 m³ för 30 m. Kostnaden för att transportera dessa massor uppskattas då till ca 90 000 kr. En grävmaskin bedöms behöva ca 4 dagar à 6 000 kr/dag dvs. 24 000 kr för uppläggning av vallen.

Härtill kommer sedan kostnaderna för schaktmassor som kan variera avsevärt. Vid 100 kr per m³ uppgår kostnaderna till 13 500 kr. Totalt, med 10 % oförutsett, uppskattas kostnaderna för vallen till ca 140 000 kr.

Hagelbanor

Hagelbanor kan normalt inte bullerdämpas. I några sammanhang har tillsynsmyndigheter ställt krav på bullerdämpning av en trapbana i skjutriktningen. Detta är både ett realistiskt och orimligt krav som strider mot skälighetsregeln i 2 kap. 7 § MB. En sådan bullervall är dock byggd vid Hanninge Jakttskyttebana, av avfall för anläggningsändamål, utan kostnad för skytteklubben. Vallen är ca 12 m hög, 350 m lång och kostnaderna uppskattas till ca 7 Mkr.

Övrigt

Det finns många olika typer av bullerdämpande material som inte har behandlats av det skälet att vi saknar erfarenhet av materialet. Bland annat kan nämnas byggmatta, akustikskivor, ecophon m.fl. På nätet kan man hitta ytterligare information. Det finns också en hel del litteratur om bullerdämpning, dock inte för skjutbanor. Grundprincipen är att i väggar mm är det tjockleken och tyngden av valt material som ger ljudisolering/dämpning. Ytorna inne i hallar och mot skyttarna bör vara absorberade för att ta bort reflexer. ■

...använder man träullit måste det finnas en luftspalt mellan trävirket och träulliten annars försvinner den absorberande effekten...

