

FÖRSLAG TILL MÅL OCH ÅTGÄRDSPROGRAM
FÖR TRAFIKBULLER TILL ÅR 2010

SAMT

BEHOV AV MÅL-, MÅTT- OCH
METODUTVECKLING

Förord

Bullerstörningar från transportsystemet utgör ett av de svåraste hindren att undanröja för att klara regeringens delmål om ”En god miljö” inom transportpolitiken samt miljö kvalitetsmålen ”God bebyggd miljö”, ”Hav i balans samt levande kust och skärgård” och ”Storslagen fjällmiljö” inom miljöpolitiken. Den nuvarande utvecklingen är inte förenlig med de långsiktiga målen och generationsmålet och det finns därför stor anledning till att utveckla mer precisa etappmål och peka på viktiga förutsättningar för att nå målen.

I ett regeringsuppdrag till SIKA om att lämna förslag på uppdaterade etappmål för delmålet ”En god miljö” bildades en särskild arbetsgrupp för buller i avsikt att djupare analysera bullermålen. Arbetsgruppens resultat finns redovisade i SIKA Rapport 2003:2 ”Etappmål för en god miljö”. Resultatet visar inte bara förslag till etappmål utan även förutsättningar för att nå målet, bl a åtgärdsprogram och behov av kunskaps- och produktutveckling, samt kostnader och samhällsekonomisk nytta av åtgärderna. Förslaget till etappmål omfattar en förväntad ambitionsnivå och en högre nivå. Bullergruppens resultat, analyser och arbetssätt befanns av styrgruppen för regeringsuppdraget vara intressant och bullergruppen ombads att dokumentera arbetet i en särskild underlagsrapport.

Denna underlagsrapport redovisar analysgången i steg och resultat av analysstegen. Den redovisar hur transportpolitikens och miljöpolitikens mål kan smälta ihop, vilka premisser, utgångspunkter, kriterier och steg arbetsgruppen arbetat efter, ett klargörande av de långsiktiga ambitionerna, bullerutvecklingen om inget extra görs, förutsättningar och åtgärds möjligheter, avvägningar samt därpå följande rekommendationer till etappmål, åtgärdsprogram och utveckling av kunskap och produkter för att effektivisera måluppfyllelsen framöver.

Vår förhoppning är att underlagsrapporten kan utgöra underlag för framtida utveckling av miljö kvalitetsmål, delmål och etappmål, inte bara för buller, utan också för andra miljömål och för harmonisering av målen sinsemellan och mellan trafikslagen.

Underlagsrapporten har utarbetats för SIKA av
Sören Dahmén, Rickard Sandberg, Lars Ehnbohm, Anders Wissler, Kjell Strömmer
och Jan Pålsson från trafikverken och Försvarsmakten,
Ulla Torsmark, Christina Johannesson, Magnus Lindqvist, Reigun Thune
Hedström från respektive Naturvårdsverket, Boverket, Stockholm stad och
Kommunförbundet,
Joakim Johansson från Inregia (tidigare SIKA)

Bullerarbetsgruppen i juni 2003

KJELL STRÖMMER, SAMMANKALLANDE

INNEHÅLL

0	SAMMANFATTNING	5
1	INLEDNING	8
1.1	Uppdraget	8
1.2	Syfte.....	8
1.3	Omfattning och avgränsningar	8
1.4	Disposition.....	9
2	NUVARANDE MÅL OCH NORMER	11
2.1	Mål för buller inom miljöpolitiken.....	11
2.2	Riktvärden och mål för buller inom transportpolitiken.....	12
2.3	En samlad långsiktig målbild	12
3.	KRITERIER FÖR ATT FASTSTÄLLA NYA ETAPPMÅL	13
3.1	Premisser och utgångspunkten	13
3.2	Kriterier för att bestämma nya etappmål	15
4	DEN LÅNGSIKTIGA AMBITIONEN I KONKRETA MÅTT	18
4.1	Bullerstörning i bostadsmiljön	18
4.2	Bullerstörning i arbetsmiljö.....	18
4.3	Bullerstörning i rekreativmiljö.....	18
5	BULLERSITUATIONEN NU OCH FRAMÖVER.....	20
5.1	Samhällsutvecklingen.....	20
5.2	Bullerstörningar i samhället	22
5.3	Bullerstörningar från vägtrafiken	23
5.4	Bullerstörningar från den spårburna trafiken	24
5.5	Bullerstörningar från flygtrafik	24
5.6	Bullerstörningar från sjöfartssektorn.....	25
6	FÖRUTSÄTTNINGAR/REGLERINGAR/LAGRUM.....	26
6.1	Vägtransportsystemet	27
6.2	Den spårburna trafiken	27
6.3	Flygtransportsystemet	28
6.4	Sjöfarten	28
7	ÅTGÄRDSMÖJLIGHETER.....	29
7.1	Vägtransportsystemet	29
7.2	Den spårburna trafiken	33
7.3	Flygtransportsystemet	35
7.4	Sjöfarten	37
8	AVVÄGNINGAR OCH ÖVERVÄGANDEN	39
8.1	Gällande transportpolitik	39
8.2	Effektivitet som utgångspunkt för kvantifiering och avvägning.....	40
8.3	Pris-, reglerings- och fysiska infrastrukturåtgärder.....	40
8.4	På bullerområdet finns det avvägningar av olika slag.....	41
9	REKOMMENDATIONER	43
9.1	Förslag till etappmål	43
9.2	Förutsättningar för förslaget till etappmål.....	45

10	OSÄKERHETER OCH BEHOV AV UTREDNINGAR.....	48
10.1	Brister i kunskap.....	48
10.2	Behov av kunskapsutveckling.....	49
10.3	Behov av produktutveckling	50
10.4	Behov av kunskapsspridning.....	51
11	BILAGA: KOSTNADSEFFEKTIVITET.....	52

0 Sammanfattning

Förslag till mål

De långsiktiga målen och etappmålen på politisk nivå bör beskrivas i termer som minskade störningar. Det är en direkt koppling mot vad målen för buller ytterst handlar om; att på för samhället effektivaste sätt minska bullerstörningarna för varje satsad krona. Emellertid saknas koncensus om lämpliga störningsmått och kunskap om störningsmåttens koppling till effekter på välfärd och hälsa samt till fysikaliska mått på buller. Därför föreslås mål baserade på nuvarande riktvärden för buller som kombineras med en inriktning på de mest utsatta för att ändå säkerställa en effektiv störningsminskning.

Miljö kvalitetsmålet ”God bebyggd miljö” har angivit ett tidsatt mål för buller. ”Antalet människor som utsätts för trafikbullerstörningar överstigande de riktvärden som riksdagen ställt sig bakom för buller i bostäder ska ha minskat med 5 procent till år 2010 jämfört med år 1998.” Målet är mycket för lågt för att kunna leda till att de långsiktiga målen nås inom överskådlig tid. Målet är dock realistiskt med hänsyn till möjligheter och tillgängliga resurser för åtgärder. Förslaget till uppdaterade etappmål grundar sig därför på angivet mål.

Förslag till etappmål:

År 2010 ska antalet utsatta personer som exponeras över riktvärdena inomhus i bostäder minska med 5 procent jämfört med 1998. Inriktningen ska vara effektivaste reduktion av störningar och att ingen ska utsättas för oacceptabelt buller inomhus.

Förslag till tänkbara åtgärdsprogram för att kunna uppnå etappmålet

Utgångspunkten för tänkbara åtgärdsprogrammen för att kunna uppnå etappmålet är att uppnå största störningsminskning i förhållande till åtgärds kostnaderna oberoende av trafikslag. Resurser sätts in där de ger bäst effekt. Åtgärder för att minska bullrets uppkomst i kombination med riktade skyddsåtgärder för väg- och tågtrafiken har bedömts vara mest effektiva.

Etappmålet kan effektivast nås genom följande tänkbara kombination av åtgärdsprogram:

1. Ett riktat program omfattande de byggnader för boende och undervisning som exponeras av buller vid 37-40 dBA ekvivalentnivå och däröver inomhus samt de byggnader för boende som exponeras av buller vid 52-55 dBA maximalnivå och däröver inomhus nattetid mer än 5 gånger/natt. Åtgärderna skall i första hand leda till begränsningar i inomhusnivåer till under gällande riktvärden. Programmet ska vara genomfört senast år 2010.

2. Ett särskilt program för emissionsbegränsning för enskilda fordon/farkoster och beläggningar/räls samt tystare framförande av fordon/farkoster. Programmet bör upprättas år 2004 och påbörjas år 2005.
3. Ett program för ökad bullerhänsyn vid
 - a. trafikpåverkande åtgärder
 - b. planering av fysiska åtgärder i samhället.
 Kunskapsunderlag, rekommendationer och råd för samhällets aktörer bör finnas och vara i användning år 2005.

Programmen kostar omkring 2 500 miljoner kr att genomföra. Den samhällsekonomiska nyttan genom minskning av störningar och andra effekter uppskattas till 500-800 miljoner kr/år.

Regeringen har gjort bedömningen att man i dag med tillgängliga kunskaper och resurser endast kan uppnå en minskning av bullret med 5 procent. Regeringen kommer dock att noga följa utvecklingen och ambitionen är att kunna nå ett mål om minskning med 10 procent till år 2010. Med åtgärdsnivån skärpt med 3 dBA och överträdelsernivån skärpt från 5 gånger/natt till 3 gånger/natt kan 10 procent minskning nås samtidigt som störningarna kan förväntas minska på ett effektivt sätt. De skärpta nivåerna beräknas kosta 1 800 respektive 600 miljoner, totalt omkring 2 400 miljoner kr extra. Marginalnyttan beräknas till 400-600 miljoner kr/år.

Åtgärdsprogrammen omfattar inte bullermål inom andra miljö kvalitetsmål än God bebyggd miljö, även om emissionsbegränsningsprogrammet har effekt för alla miljöer. Andra viktiga miljöer för bullerstörningar är natur- och kulturmiljöer med koppling till miljö kvalitetsmålen Storslagen fjällmiljö, Hav i balans samt levande kust och skärgård, m fl.

Behov av mål-, mått- och metodutveckling

Förutom åtgärdsprogrammen bör forskning och utveckling av mått och metoder för bestämning av bullerstörningar genomföras liksom utveckling om ytterligare möjligheter att minska emissionerna från fordon, däck och beläggningar. Nyttan är möjligheter att utforma effektivare åtgärder mot störningar och att kunna följa upp utvecklingen av bullerstörningarna från år 2008 om utvecklingen prioriteras. Kostnaden kan uppskattas till minst 20 miljoner kr.

Behov av kunskapsutveckling

Berörda forskningsresultat och ståndpunkter för bestämning av bullerstörningar vilar på osäker grund. Påverkansaspekter är oklara. Säkra samband med påverkan som entydigt kan kopplas till enbart buller saknas. Använda mått saknar tillräcklig upplösning. Befintliga metoder för inventering av påverkan är ej samordnade. En logisk struktur över olika störningsaspekter behöver klargöras.

- Vilka huvudsakliga aspekter finns och hur är dessa kopplade till varandra.
- Vidare behöver klargöras vad aspekterna beror på, t ex olika störningssituationer

- Vad aspekterna betyder i uppoffringar (värdering) måste tas fram.
- Även hur påverkansaspekterna relevanta för buller är beroende av andra effekter av transportsystemet behöver belysas.
- Dessutom måste påverkansaspekternas samband med fysikaliska mått på buller göras mer entydiga.

Behov av produktutveckling

De omfattande och kostsamma åtgärder som behövs för att nå etappmålen gör det viktigt att åtgärderna löser problemen effektivt utan att negativa sidoeffekter uppstår. De mest betydande åtgärderna och som bör utvecklas är fordon, däck, vägbeläggningar, husfasader och avskärmningar.

- Fordon/farkoster samt däck/hjul. Farkoster och hjul bullrar olika mycket vilket visar på goda möjligheter att ytterligare minska det emitterade bullret i allmänhet. Mer stimulans och hårdare krav behöver skapas i processerna för politiska beslut och inköp omkring fordon/farkoster samt däck/hjul för att få större fart på utvecklingen.
- Vägbeläggningar/räl.
- Husfasader. Ljudabsorption för att minska den ljudenergi som sprids. Ljudisolering hos väggar och fönster för att minska bullrets genomgång till inomhusmiljöer. Ljuddämpning genom ventilationsdon.
- Avskärmningar. Ljudabsorberande skärmar och skärmar med ljuddämpande krön.

Behov av kunskapsspridning

Mycket kan göras för att minska bullret med den kunskap och de produkter som finns idag. Kunskap och insikt om buller och möjligheter att minska störningarna kan förbättras hos aktörerna vid beslutstillfällena.

Viktiga processer för beslut finns hos politiker, tillverkningsindustrin, planerare av samhälle och infrastruktur samt köpare av produkter som påverkar bullret.

- Politiska beslut i EU och Sverige.
- Beslut hos inköpare av fordon, däck och vägbeläggning
- Framförande av fordon, information, attityd, kunskap, kontroll
- Samhällsplanering
- Annan åtgärdsplanering som påverkar buller från transportsystemet

1 Inledning

1.1 Uppdraget

Regeringen har uppdragit åt SIKKA att i samarbete med trafikverken, Naturvårdsverket, Boverket och Riksantikvarieämbetet se över och lämna förslag på uppdaterade etappmål för transportpolitikens delmål om en god miljö. Utgångspunkter för arbetet skall vara det övergripande målet och delmålen för transportpolitiken samt de miljöpolitiska delmålen.

Arbetet bör enligt uppdraget också beakta andra förändringar som skett i omvärlden sedan de nuvarande etappmålen fastställdes 1998, t ex nya EU-direktiv, strategi för hållbar utveckling och erfarenheter av målstyrning i transport- och miljöpolitiken.

1.2 Syfte

Enligt gällande transportpolitik skall politiken vägledas dels av ett övergripande mål med ett antal delmål som anger ambitionsnivån på lång sikt, dels av etappmål som anger lämpliga steg på vägen mot de långsiktiga målen. På lång sikt skall alla delmål nås. På kort sikt kan det bli aktuellt med en prioritering mellan olika delmål. Sådana prioriteringar bör komma till uttryck genom etappmålen som bör vara avstämde mot varandra och realistiska med hänsyn till bl a tillgängliga resurser, tekniska möjligheter, miljöförutsättningar och internationella åtaganden.

Med dessa utgångspunkter, är det ett problem idag att etappmålen inte är "heltäckande" – det finns inte etappmål för samtliga delmål, och de etappmål som finns täcker inte in alla relevanta aspekter av delmålet ifråga. Beslut om åtgärder baserade enbart på nuvarande etappmål leder inte helt till bästa utveckling. Av denna anledning finns det ett behov av att ta fram nya mål där sådana saknas samt uppdatera och precisera befintliga mål mot ökad funktionalitet och jämförbarhet på olika nivåer.

Denna utredning syftar till att precisera etappmål för bullerstörningar från transportsystemen till år 2010 på för samhället bästa sätt med nuvarande möjligheter och att ge underlag för utveckling av effektivare etappmål i fortsättningen.

1.3 Omfattning och avgränsningar

I förarbetena inför riksdagens beslut om riktvärden för trafikbuller framgår att riktvärdena endast avser väg- järnväg- och flygtrafik och således inte andra trafikslag såsom sjöfart eller terrängtrafik.

Till transportsektorns bullerproblem kan även räknas störningar från trafik med snöskotrar. Denna trafik förorsakar störningar främst i naturområden men även till viss del i bostadsmiljöer.

För den tunga sjöfarten är buller från själva sjötransporten ett litet problem. Betydande störningar kan dock uppstå i samband med lastning och lossning när fartyget ligger i hamn. Trafiken med fritidsbåtar kan förorsaka störningar för boende i näraliggande bebyggelse men det större problemet är när trafiken sker i områden där friheten från buller är viktig.

Buller från transportsystemen som helhet omfattar trafikbuller längs transportsträckorna, buller vid terminalhantering, hamnar och rancherbangårdar samt vid byggande, underhåll och drift av transportsystemen.

Etappmål för buller från transportsystemen kan tänkas omfatta allt buller från alla transportsystem. Eftersom denna utredning handlar om etappmål som skall stödja transport- och miljöpolitiken väljer vi att avgränsa utredningen till de delar som klart kan kopplas till politiken och som handlar om de viktigaste bullerproblemen.

Vi avgränsar utredningen att omfatta miljöstörningar från buller från vägtrafik, spårburen trafik, flygtrafik samt sjöfarts- och båttrafik i huvudsak längs transportsträckorna.

Det buller som vi inte tar upp är:

- Buller vid hamnar och terminaler
- Buller vid rangerbangårdar.
- Buller från terrängfordon

1.4 Disposition

Kapitel 2 beskriver nuvarande mål och normer som styr eller påverkar de åtgärder som vidtas, de planer som genomförs, de utredningar eller processer som startas och som får effekter på de bullerstörningar som människor i Sverige utsätts för. Syftet är dels att redovisa en helhetsbild över vilka nuvarande mål är, dels att tydliggöra att det finns vissa målkonflikter och hur konflikterna kan överbryggas. Kapitlet är en början av analyser för avvägningar och överväganden om förslag till reviderade etappmål som sedan fördjupas i kapitel 8.

I kapitel 3 diskuteras olika kriterier för att fastställa nya etappmål. Först redovisas ett antal premisser och därefter beskrivs konsekvenserna av att tillämpa olika kriterier. Slutligen föreslås konkreta kriterier och steg för att tillämpa dessa. Kapitlet är en grund för målarbetets återstående bedrivande, vilket avspeglas i de följande kapitlen, särskilt kapitel 8 där avvägningar och överväganden görs.

Kapitel 4 klargör de långsiktiga ambitionerna mot vilka etappmålet skall leda. Kapitlet är en grund för avvägningar och överväganden samt förslag till reviderade etappmål som görs i kapitel 8 och 9.

Kapitel 5 tar upp bullersituationen nu och framöver om inget görs utöver redan fattade beslut och med nuvarande inriktning och utveckling. Kapitel 6 behandlar förutsättningar, regleringar och lagrum för trafikslagen inom vilka dessa kan verka och kapitel 7 beskriver vilka åtgärdsalternativ som finns till buds. Kapitlen beskriver tillsammans möjligheter att uppnå olika mål vilket är en grundförutsättning för analysarbetet i kapitel 8 och förslag till mål i kapitel 9.

I kapitel 8 görs själva analysarbetet utifrån de olika grunderna inhämtade i kapitlen 2- 7.

Kapitel 9 redovisar huvudresultatet i form av förslag till etappmål samt förutsättningar i form av tänkbara åtgärdsprogram för att nå etappmålet. De tänkta åtgärdsprogrammen är sedan grund för uppskattningen av kostnader för att uppnå målen samt den gjorda bedömningen av samhällsekonomisk lönsamhet.

Slutligen, i kapitel 10, tas upp de behov av utveckling som behövs för att framöver kunna mer effektivt formulera mål, upprätta åtgärdsplaner och genomföra åtgärder.

2 Nuvarande mål och normer

Nuvarande mål och normer om buller som berör transportsystemen är utvecklade från olika utgångspunkter och hur de förhåller sig till varandra behöver klargöras. Gemensamma utgångspunkter för uppdatering av etappmålet för buller är härvid riksdagens beslut om mål och riktvärden för buller i miljö- och transportpolitiken. I miljöpolitiken finns buller medtagen som ”delmål” för miljökalitetsmålen ”God bebyggd miljö”, ”Storslagen fjällmiljö” och ”Hav i balans samt levande kust och skärgård”.

I transportpolitiken utgör buller ett delmålsområde inom delmålet ”En god miljö”.

2.1 Mål för buller inom miljöpolitiken

Mål för buller inom miljöpolitiken

I enlighet med regeringens proposition *Svenska miljömål – delmål och åtgärdsstrategier* har riksdagen fastställt bl a miljökalitetsmålen God bebyggd miljö, Hav i balans samt levande kust och skärgård och Storslagen fjällmiljö, vilka innehåller mål om buller.

God bebyggd miljö

”Städer, tätorter och annan bebyggd miljö skall utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en god regional och global miljö. Natur- och kulturvärden skall tas till vara och utvecklas. Byggnader och anläggningar skall lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas. Inriktningen är att miljökalitetsmålet skall nås inom en generation.”

”Antalet människor som utsätts för trafikbullerstörningar överstigande de riktvärden som riksdagen ställt sig bakom för buller i bostäder ska ha minskat med 5 procent till år 2010 jämfört med år 1998.”

Hav i balans samt levande kust och skärgård

”Buller och andra störningar från båttrafik ska vara försumbara inom särskilt känsliga och utpekade skärgårds- och kustområden senast år 2010.” Detta delmål syftar enligt propositionen till att begränsa båttrafiken i vissa områden genom att reglera hastighet, buller, tillträde etc.

Storslagen fjällmiljö

”Buller i fjällen från motordrivna fordon i terräng och luftfartyg ska minska och uppfylla följande specifikation, nämligen att

- minst 60 procent av terrängkottrar i trafik senast år 2015 ska uppfylla högt ställda bullerkrav (lägre än 73 dBA),
- buller från luftfartyg senast år 2010 ska vara försumbart både inom regleringsområde klass A enligt terrängkörningsförordningen och inom minst 90 procent av nationalparksarealen.”

2.2 Riktvärden och mål för buller inom transportpolitiken

I transportpolitikens delmål ”En god miljö” anges att transportsystemets utformning och funktion skall anpassas till krav på en god och hälsosam livsmiljö för alla, där natur och kulturmiljö skyddas mot skador. En god hushållning med mark, vatten, energi och andra naturresurser skall främjas.

För buller finns riktvärden definierade för vissa fall. Vid riktvärdena är upp till 10% mycket störda av buller. Det är långt ifrån en 0-störning. De står för en, som de flesta uppfattar, en godtagbar miljö kvalitet men ej för en god kvalitet.

Enligt riksdagsbeslut bör följande *riktvärden* för trafikbuller normalt inte överskridas vid nybyggnation av bostadsbebyggelse eller vid nybyggnation eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur:

- 30 dBA ekvivalentnivå inomhus,
- 45 dBA maximalnivå inomhus nattetid,
- 55 dBA ekvivalentnivå utomhus (vid fasad),
- 70 dBA maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad.

För utomhusnivån avses för flygbuller FBN 55 dBA.

Vid åtgärd i järnväg eller annan spåranläggning avser riktvärdet för buller utomhus 55 dBA ekvivalentnivå vid uteplats och 60 dBA ekvivalentnivå i bostadsområdet i övrigt.

2.3 En samlad långsiktig målbild

En gemensam målbild för buller för både miljöpolitiken och transportpolitiken behöver formuleras för att nästa etappmål skall kunna utformas så att de leder mot båda målområdena. En gemensam och väsentlig utgångspunkt för buller i miljö- och trafikpolitiken, samt även för delmålen och miljö kvalitetsmålen om luftkvalitet och trafiksäkerhet, bör en god och hälsosam livsmiljö kunna vara.

Ett långsiktigt och gemensamt mål för politiken föreslås lyda:

Det finns inga betydande hälsoförluster eller betydande negativ påverkan i övrigt på grund av buller från transportsystemet.

Vad som menas med betydande hälsoförluster eller andra betydande negativ påverkan i övrigt är inte definierat och inte i samklang med andra mål.

För buller antar vi tills vidare att:

Gränsen för betydande hälsoförluster och betydande negativ påverkan i övrigt antas gå vid andel 10% mycket störda för de mest utsatta, viken är en gräns som beslutade riktvärden i stort sett innebär.

Det är troligen en lägre ambitionsnivå jämfört med tagna luftkvalitetsnormer.

3. Kriterier för att fastställa nya etappmål

I detta kapitel diskuteras olika kriterier för att fastställa nya etappmål. Först redovisar vi ett antal premisser och därefter beskriver vi konsekvenserna av att tillämpa olika kriterier. Slutligen lägger vi fram konkreta förslag till kriterier och till praktiska steg för att tillämpa dessa.

3.1 Premisser och utgångspunkten

Nuvarande bullerutveckling är suboptimal – Mål ska ge uttryck för en önskad förändring och ska påverka utvecklingen i denna riktning

En av de premisser som vi har utgått ifrån är att nuvarande bullerutveckling är suboptimal, dvs. att den bullersituation som uppstår om inga särskilda åtgärder vidtas inte är önskvärd och att det finns argument för att lägga resurser på att påverka utvecklingen i en mer positiv riktning. Att fastställa mål är *en* del i detta. De mål som fastställs ska således ge uttryck för önskad *förändring*. För att åstadkomma dessa förändringar krävs åtgärder. Ett viktigt syfte med såväl kortsiktiga som långsiktiga mål är att påverka bullerutvecklingen, dvs. målens existens ska leda till att beslut fattas som inte hade fattats om målen inte hade funnits.

Den långsiktiga inriktningen antas vara att högst 10% av mest utsatta personer får störas mycket av buller oavsett källa eller miljö

Den långsiktiga inriktningen antas vara att högst 10% av mest utsatta personer får störas mycket av buller, *oavsett* från vilken källa (t.ex. trafik eller industri) eller i vilken miljö (t.ex. boende eller rekreation) som bullret uppstår. Vi anser att detta är en gräns för att det inte finns betydande hälsoförluster eller betydande negativ påverkan i övrigt. Huruvida inriktningen om 10% mycket störda ska betraktas som en vision eller ett långsiktigt mål, är inte uppenbart. Det ligger inte heller inom uppdraget att ta fram nya förslag till långsiktiga mål. Vi anser emellertid att en tydlighet kring vilka förändringar som ska uppnås på lång sikt är en nödvändig förutsättning för att kunna ta fram förslag till nya etappmål – detta eftersom ett viktigt syfte med etappmålen just är att utgöra önskade steg mot långsiktiga förändringar. Den långsiktiga förändring som vi utgår ifrån i diskussionerna om etappmål är att högst 10% av mest utsatta personer får störas mycket av buller. Eftersom det är fråga om att säkerställa att antalet *mycket* störda reduceras till 10% av de mest utsatta, betraktar vi dessutom denna långsiktiga inriktning som ett mål snarare än som en vision.

Såväl etappmål som delmål kan preciseras antingen på en övergripande eller på en detaljerad nivå

Såväl kortsiktiga som långsiktiga mål kan preciseras antingen på en övergripande eller på en detaljerad nivå. En övergripande formulering kan t.ex. vara att ”till 2040 ska högst 10% av mest utsatta störas mycket av buller oavsett källa eller

miljö” eller ”till 2010 ska andelen personer som störs mycket av buller från trafik reduceras med 5 %”.

Respektive av ovanstående målformuleringar ger uttryck för önskade *effekter*, i detta fall i termer av antal mycket störda. Det handlar således om mål som uttrycks på en övergripande nivå. Vill man gå ett steg längre är det givetvis möjligt att konkretisera innebörden av att reducera antalet ”mycket störda”, t.ex. genom att antingen tydliggöra *hur* det är tänkt att dessa effekter ska uppnås eller genom att tydliggöra vad ”allvarlig störning” innebär i olika situationer. Genom att på detta sätt konkretisera innebörden av de övergripande målen skulle de också kunna preciseras på en mer detaljerad nivå – t.ex. skulle särskilda mål kunna tas fram för olika transportslag och för olika miljöer (ett särskilt mål skulle t.ex. kunna tas fram för flygbuller i boendemiljö eller för vägtrafikbuller i rekreationsområden), eller så skulle mål kunna tas fram som ställer tydligare krav på vilka slags åtgärder som ska vidtas för att åstadkomma de önskade förändringarna som de övergripande målformuleringarna ger uttryck för. Att målen är övergripande eller detaljerade har alltså inget att göra med om målen är kortsiktiga eller långsiktiga.

Även om etappmålen uttrycks på en övergripande nivå är det viktigt att konkretisera målen samt ta ställning till *hur* målen ska uppfyllas

Att etappmålen ska vara förenliga med en långsiktig utveckling som innebär att antalet mycket störda ska reduceras till högst 10% av mest utsatta, är ett argument för att även etappmålen ska uttryckas i termer av antal mycket störda. Kopplingen mellan etappmålen och de långsiktiga förändringar som etappmålen ska utgöra lämpliga steg mot blir således tydlig. Men etappmålen ska dessutom *påverka* utvecklingen, dvs. de ska vara vägledande för beslut om konkreta åtgärder för att reducera antalet mycket störda. Det innebär att även om de nya etappmålen uttrycks på en övergripande nivå – i termer av antalet mycket störda – är det av stor vikt att i samband med att förslagen läggs fram också konkretisera de övergripande målen genom att dels tydliggöra vad ”10% mycket störda” innebär i olika situationer, dels föreslå åtminstone i grova drag hur det är tänkt att målen ska uppfyllas. Med andra ord, även om etappmålen preciseras på en övergripande nivå är det viktigt att ta fram det underlag och göra de ställningstaganden som hade varit nödvändiga för att precisera målen på en mer detaljerad nivå.

Urvalskriterier behövs eftersom mål oftast kan uppnås på olika sätt, genom olika åtgärder och kombinationer av åtgärder

För att kunna konkretisera de övergripande målen, genom att ta ställning till *hur* målen ska uppfyllas, är det av stor vikt att tydliggöra vilka kriterier som man ska utgå ifrån. Antalet mycket bullerstörda kan reduceras på olika sätt, genom olika åtgärder och genom olika kombinationer av åtgärder. Dessutom kan långsiktiga mål uppnås antingen genom att huvuddelen av effekterna realiserar redan på kort sikt eller genom att effekterna uppstår först i ett längre perspektiv. För att kunna avgöra vilka val och avvägningar som är lämpligast behövs kriterier. I det följande diskuteras vilka kriterier som skulle kunna tillämpas.

3.2 Kriterier för att bestämma nya etappmål

En viktig slutsats från ovanstående diskussion är att bullersituationen i Sverige kommer att utvecklas på ett suboptimalt sätt om inga särskilda åtgärder vidtas, att den önskade långsiktiga inriktningen är att högst 10% av mest utsatta personer ska störas mycket av buller, att vägen dit kan se ut på många olika sätt och att ett viktigt syfte med såväl kort- som långsiktiga mål är att vara vägledande för beslut om åtgärder för att styra utvecklingen i önskad riktning. De kriterier som vi i första hand tillämpar är kostnadseffektivitet på kort respektive lång sikt samt samhällsekonomiskt optimal bullerutveckling. Eftersom dessa kriterier härrör från samhällsekonomisk teori och eftersom det inte är uppenbart hur dessa teorier på bästa sätt kan omsättas i praktiken, lägger vi i slutet av föreliggande avsnitt fram förslag till praktiskt tillämpbara steg för att med utgångspunkt i ovannämnda teori härleda förslag till nya etappmål.

Kostnadseffektivitet på kort respektive lång sikt

I etappmålsformuleringarna och i ställningstagandena till åtgärder är det viktigt att beakta såväl det kortsiktiga som det långsiktiga perspektivet. Att fokusera enbart på det kortsiktiga perspektivet kan innebära att åtgärder som är nödvändiga för att uppnå de långsiktiga målen inte vidtas. Att fokusera enbart på det långsiktiga perspektivet kan innebära att åtgärder som ger snabba effekter och som människor därför sätter stort värde på inte inryms i det åtgärds paket som är kostnadseffektivt. En fördjupad diskussion om hur kostnadseffektivitet på kort och lång sikt kan påverka valet av bulleråtgärder och vilka eventuella konflikter som kan föreligga mellan de två tidsperspektiven återfinns i bilaga 1.

Frågan är hur man på bästa sätt kan kombinera de två perspektiven? Vilken metod kan användas för att få en optimal avvägning mellan dessa perspektiv och mellan de åtgärdsval som perspektiven innebär?

Samhällsekonomiskt optimal utveckling

Svaret på ovanstående frågor är att man som optimeringsproblem utgå ifrån att:

- minimera de samhällsekonomiska kostnaderna för att uppfylla de långsiktiga målen,
- i definitionen av samhällsekonomisk kostnad för långsiktig måluppfyllelse inkludera kostnaden för bullerstörning (dvs. nyttan av reducerat buller).

Innebörden av att beakta de samhällsekonomiska kostnaderna och av att i definitionen inkludera nyttan av reducerad bullerstörning beskrivs i det följande.

Med den samhällsekonomiska definitionen tar man hänsyn till annat än budgetkronor och buller (se bilaga 1). Således beaktar man t.ex. åtgärdernas effekter på framkomlighet. Sett i ett samhällsekonomiskt perspektiv blir det därför inte särskilt kostnadseffektivt att reducera buller genom åtgärder som är billiga utifrån ett budgetperspektiv men orsakar betydande kostnader i termer av t.ex. ökade restider såsom att förbjuda trafik eller halvera hastigheterna på vissa eller alla gator. Genom att beakta de samhällsekonomiska kostnaderna tar man hänsyn till alla de effekter som åtgärderna kan leda till och som människor värderar

antingen positivt eller negativt. Att beakta samtliga dessa effekter är nödvändigt för att skapa en balans mellan exempelvis transportpolitikens olika mål.

Med den samhällsekonomiska definitionen beaktar man också de nyttor som reducerat buller innebär för människorna. Betraktar man ett perspektiv på ett år spelar det inte så stor roll hur stor nytta som reducerat buller innebär – lösningen på problemet att till minsta samhällsekonomiska kostnad reducera bullret med en viss procent på ett år påverkas alltså inte nämnvärt av hur stor nytta som denna bullerminskning innebär. Om man å andra sidan betraktar ett tidsperspektiv på ca 40 år, där det finns möjlighet att göra avvägningar *inom* denna tidsperiod, t.ex. genom att antingen välja att en stor del av bullerreduktionen ska ske under de första 3-4 åren eller acceptera att merparten inträffar först om 20-30 år, är det relevant att betrakta de störningar som människorna upplever under dessa 40 år som en del av den samhällsekonomiska kostnaden (eller nyttan) för de alternativa åtgärder som kan vidtas under denna period.

Att beakta nyttan av reducerad bullerstörning i definitionen av den samhällsekonomiska kostnaden för åtgärder, och dessutom tillämpa en diskonteringsränta i nuvärdesberäkningarna (på samma sätt som görs i samhällsekonomiska kalkyler i övrigt), innebär att det inte finns några konflikter mellan det kortsiktiga och långsiktiga perspektivet. Att minimera den samhällsekonomiska kostnaden för att till år 2040 reducera antalet mycket störda skulle t.ex. innebära att relativt stor vikt läggs på sådana åtgärder som på kort sikt kan generera relativt stora bullernyttor till låga kostnader, dels eftersom bullernyttan är en del av definitionen (och alltså beaktas), dels eftersom att man genom diskonteringsräntan lägger större vikt på nyttor (eller kostnader) som inträffar i en nära framtid.

Genom att utgå ifrån samhällsekonomisk kostnadseffektivitet på lång sikt handlar fastställandet av etappmål i princip om att:

- i ett första steg identifiera de åtgärder som minimerar nuvärdet av de samhällsekonomiska kostnaderna för de åtgärder som innebär att antalet mycket störda är högst 10% av de mest utsatta fr.o.m. år 2040,
- i ett andra steg beskriva vilka effekter som dessa åtgärder skulle innebära i termer av antal mycket störda till 2010, och
- i ett tredje steg precisera nya etappmål enligt denna utveckling.

I princip är det relativt lätt att fastställa etappmål utifrån ovanstående metod. Den relevanta frågan är emellertid hur detta kan åstadkommas i praktiken – hänsyn tagen till alla de brister som föreligger t.ex. med avseende på kunskap om effektsamband och värderingar av olika effekter. Praktiska tillämpningssteg läggs fram nedan vilka sedan används i diskussionen i det följande.

Förslag till kriterier/steg för att bestämma nya etappmål

Steg 1: Beskriv detaljerat vad som ska uppfyllas på lång sikt. Är det möjligt att skapa ett samhälle där *ingen* störs av buller från trafik eller industri eller annan verksamhet? Vad är ett rimligt mål på längre sikt? Att högst 10% av mest utsatta störs ”mycket”? Vad innebär detta, hur ser det samhälle ut där högst 10% av mest utsatta störs mycket? Vilka krav ställs på fordon, däck och vägbanor? Vilka krav

ställs på trafik och samhällsplanering? Ge en någorlunda tydlig bild av vad det är vi strävar mot, vilken utveckling som vi vill åstadkomma i ett längre perspektiv.

Steg 2: Beskriv bullerutvecklingen framöver ”om inget görs”. Om inga särskilda åtgärder vidtas, hur kommer bullersituationen att utvecklas? Hur kommer trafiken att utvecklas, hur kommer samhällsplaneringen att utvecklas, hur kommer fordons-, däck- och beläggning etc. att utvecklas? Hur kommer bullersituationen se ut 2010 resp. 2040?

Steg 3: Beskriv vilka förutsättningar/regleringar/lagrum som gäller för de olika transportslagen. Vilka åtgärder är över huvud taget möjliga att genomföra? Vilka restriktioner måste vi ta hänsyn till? I vilka sammanhang är t.ex. miljöbalken mer styrande för det praktiska arbetet än de transportpolitiska etappmålen?

Steg 4: Gör en inventering över möjliga åtgärder för att täppa igen gapet mellan den utveckling som beskrivs i steg 1 och i steg 2. Det är detta gap som vi ska täppa igen genom att vidta åtgärder, där bl.a. mål ska användas som vägvisare för i vilken takt som utvecklingen ska ske och vilka åtgärdsstrategier och konkreta åtgärder som är viktiga i denna utveckling. Det är givetvis en omöjlig uppgift att göra en förteckning över alla tänkbara kombinationer av åtgärder under kommande 50 år som skulle leda till att antalet mycket störda reduceras till högst 10% av mest utsatta, men det är ändå möjligt och viktigt att lista de viktigaste åtgärdsområdena för att möjliggöra en utveckling som innebär högst 10% mycket störda och vilka tidsperspektiv som gäller för olika åtgärds-kategorier. Exempelvis kan antas att emissionsåtgärder är nödvändiga och eftersom det t.ex. tar lång tid att utveckla ny teknik och att byta ut nuvarande fordonspark och vägbeläggningar etc. kan det vara en viktig strategi att på kort sikt få igång nödvändiga processer.

Steg 5: Gör en bedömning av vad som är en samhällsekonomisk optimal utveckling – vilka åtgärder är viktiga till 2010 för att få igång en utveckling som leder mot den långsiktiga ambitionen i alla miljöer, vilka åtgärder är viktiga för att på kort sikt generera maximal bullernytta (se ovanstående diskussion om innebörden av SE optimal utveckling). Använd den principiella diskussionen som argument för de förslag till åtgärdsprogram som tas fram.

Steg 6: Beskriv hur utvecklingen till 2010 skulle påverkas om man genomför förslagen i steg 5. Vilka åtgärder är viktiga att vidta innan 2010, vilka effekter kan dessa åtgärder förväntas ge till 2010? Vad är kostnaden (den företags-ekonomiska)? Är det en rimlig budget? Om budgetkraven skärps, vilka åtgärder ska man lyfta ur?

Steg 7: Formulera övergripande etappmål, konkretisera innebörden för olika transportslag och miljöer, och beskriv vilka åtgärdsstrategier/åtgärder som är viktiga för att åstadkomma denna utveckling.

Steg 8: En slutsats från ovanstående steg blir onekligen att mycket information och kunskap saknas för att i praktiken tillämpa ett samhällsekonomiskt synsätt på det sätt som beskrivs i den principiella diskussionen ovan. Kartlägg vilka de största bristerna och viktigaste utvecklingarna är.

4 Den långsiktiga ambitionen i konkreta mått

Som ett långsiktigt och gemensamt mål för politiken utgår vi ifrån att det inte finns några betydande hälsoförluster eller betydande negativ påverkan i övrigt på grund av buller från transportsystemet. Gränsen för betydande hälsoförluster och betydande negativ påverkan i övrigt antar vi gå vid andel 10% mycket störda för de mest utsatta, viket är en gräns som beslutade riktvärden för buller i stort sett innebär. Härmed har den långsiktiga ambitionen översatts från en övergripande nivå till att uttryckas i konkreta mått och mätetal kopplade till buller.

Mått och mätetal för miljö kvalitet behövs för olika situationer. De viktigaste miljöerna för människan för bullerstörningar från trafiken kan indelas i bostadsmiljö, arbetsmiljö samt rekreationsmiljö. För bostadsmiljö har riksdagen beslutat om riktvärden samt vidareutveckling av dessa. För övriga miljöer saknas beslut men visst underlag finns för att definiera riktvärden. Eftersom övriga miljöer står för en betydande del av störningarna är det viktigt att anta störningsmått och riktvärden för miljö kvalitet i dessa miljöer. De övriga miljöerna har stark koppling till flera av miljö kvalitetsmålen i miljöpolitiken.

4.1 Bullerstörning i bostadsmiljön

För att uppnå godtagbar miljö kvalitet för bostadsmiljö, kan riktvärden beslutade av riksdagen användas som fysikaliska ljudmått och mätetal:

- 30 dBA ekvivalentnivå inomhus,
- 45 dBA maximalnivå inomhus nattetid,
- 55 dBA ekvivalentnivå utomhus (vid fasad),
- 70 dBA maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad.

För utomhusnivån avses för flygbuller FBN 55 dBA.

Vid åtgärd i järnväg eller annan spåranläggning avser riktvärdet för buller utomhus 55 dBA ekvivalentnivå vid uteplats och 60 dBA ekvivalentnivå i bostadsområdet i övrigt.

4.2 Bullerstörning i arbetsmiljö

För att uppnå godtagbar miljö kvalitet för tyst arbetsmiljö (kontor o dyl.), kan ”BRÅD”-rapportens förslag till fysikaliskt ljudmått och mätetal användas: 40 dBA ekvivalentnivå inomhus.

4.3 Bullerstörning i rekreationsmiljö

För att kunna uppnå god ljudkvalitet för rekreationsmiljöer kan fysikaliska ljudmått och mätetal enligt utredningen ”Ljudkvalitet i natur- och kulturområden” användas:

- Yttersta vildmarken. Ljudnivån 40 dBA bör överskridas högst 10 min per vecka. Värdet bör gälla för visa delar av miljö kvalitetsmålen Storslagen fjällmiljö och Hav i balans samt levandekust och skärgård.
- Mer lättillgänglig vildmark. Ljudnivån 40 dBA bör överskridas högst 5 min per dag. Värdet bör gälla för visa delar av miljö kvalitetsmålen Storslagen fjällmiljö, Hav i balans samt levandekust och skärgård och även Levande skogar.
- Stora friluftsområden och liknande miljöer. Ljudnivån 45 dBA bör överskridas högst 60 min per dag. Värdet bör gälla för visa delar av miljö kvalitetsmålen Hav i balans samt levandekust och skärgård och även Levande skogar.
- Tätortsnära rekreativsområden. Ljudnivån 45 dBA bör överskridas högst 120 min per dag. Värdet bör gälla för miljö kvalitetsmålen Levande skogar och God bebyggd miljö.
- Parker i städer (under den tid parken besöks). Ljudnivån bör vara minst 20 dBA under nivån för omgivande gator, eller på högst 45 – 50 dBA, vilket dera som ger den högsta nivån. Värdet bör gälla för miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö.

5 Bullersituationen nu och framöver

5.1 Samhällsutvecklingen

Samhällets struktur

Vårt samhälles bebyggelse- och verksamhetsstruktur samt transportsystem påverkar omfattningen av bullerstörningar från transportsystemet. De inbördes sambanden mellan bostäder och olika verksamheter, det vill säga hur de är placerade i relation till varandra, är särskilt viktiga. En undersökning visar att stadens form påverkar transportvolymerna med ± 20 procent medan sambanden påverkar dem med ± 130 procent¹. Det är dessutom lättare att förändra de inbördes sambanden mellan olika verksamheter än att påverka den grundläggande bebyggelsestrukturen. Strukturella förändringar i framtiden av betydelse för bullerstörningar kommer således i första hand att röra samband mellan boende och verksamheter samt i viss mån avveckling eller utveckling av redan uppbyggda städer och samhällen.

Tidigare byggdes staden ut med årsring på årsring, ofta i en rutnätsstruktur. Den ursprungliga staden var tät, blandad och sammanhängande. Nya stadsbyggnadsideal och nya transportmöjligheter har medfört att städernas utbyggnad under den senare hälften av nittonhundratalet i stället har präglats av en uppdelning av olika funktioner där bostadsområden har byggts för sig och arbetsplatser för sig. Medan befolkningen har ökat med drygt 50 procent har tätortsarealen samtidigt mer än sexfaldigats. Boendetätheten har minskat från drygt 30 till drygt 22 invånare per hektar från år 1960 till 1995.

Det fysiska resultatet har blivit en stad som till stora delar är ett trafiklandskap. Ytterområdena kännetecknas av trafikleder och bebyggda öar eller kvarter med storskalig bebyggelse. Mellan dessa finns det obebyggda områden. Staden som byggde på närhet bygger nu allt oftare på nåbarhet via transportmedel. Stadens utbredning kan ses som en spiral där samspelet mellan trafik och bebyggelse är intimt. Framför allt bilen har möjliggjort lokaliseringar av bostäder och verksamheter på längre avstånd från varandra. Detta har skapat behov av nya trafikleder som har givit möjlighet till nya lokaliseringar av boende, arbetsplatser, handel och andra verksamheter och så vidare.

Samhällets trafikallstrande verksamheter

Detaljhandeln har under de senaste åren genomgått stora förändringar som har påverkat städernas struktur och därigenom även trafiken. Etablering av handelsmarknader utanför påverkar inte enbart själva staden utan även dess omgivning. De kräver ett stort kundunderlag och kan slå ut befintlig detaljhandel. Såväl stadens trafik som trafiken utanför den egna kommungränsen berörs. Ett flertal studier visar att stormarknader som är lokaliserade utanför städerna har givit en kraftig ökning av den totala biltrafiken. En svensk studie av externa handelsetableringar i anslutning till sex medelstora svenska städer visar att cirka 30 procent av hushållen ändrade sina inköpsvanor. Deras bilresor ökade med

mellan knappt 200 och drygt 1100 procent⁹. Även bensinstationernas nya roll som jourbutiker påverkar trafikmönstret. De är lokaliserade till lägen som är valda för att de lätt ska kunna nås med bil. Men som närbutiker är de oftast olämpligt placerade, särskilt för oskyddade trafikanter. Bensinstationen är dessutom den enskilt störste alstraren av transporter av farligt gods i våra tätorter.

Viktiga noder för tung trafik är hamnar, godsterminaler och verksamhetsområdena i samhället. Råvaror forslas till industrin och färdiga produkter levereras ut till kunderna. Samhällets verksamhetsstruktur och samband påverkar behovet av transporter mellan dessa olika områden. Önskan att skapa ett samhälle med en blandning av bostäder och verksamheter kan göra att det uppstår målkonflikter.

Totalt transporterades år 1997 drygt 500 miljoner ton gods i, till och från Sverige. Drygt 60 procent av denna godsmängd transporterades med lastbil, 11 procent med järnväg och 28 procent med sjöfart. Av de cirka 317 miljoner ton som transporterades med lastbil var 36 procent på sträckor under 2,5 mil¹⁰. Godstransporterna på väg beräknas öka med cirka 38 procent fram till år 2010.

Den av regeringen år 1998 tillsatta Godstransportdelegationen redovisade hösten 2001 sitt slutbetänkande. I betänkandet pekades de tyngsta och mest strategiska godsstråken i Sverige ut. De löper från norr till söder och från Göteborg till Stockholm. Inom stråken berörs ett antal städer och tätorter på ett eller annat sätt av godstransporter som är viktiga för vårt näringsliv och för välfärden. Dessa transporter kan medföra krav på ytterligare förbifarter och spår i anslutning till vissa städer.

Politiska vindar och regleringar i nuläget

EU-kommissionen har arbetat med stadsutvecklingsfrågorna under hela nittio-talet. År 1997 lanserades t ex ett policymeddelande Mot en Urban Agenda i Europeiska Unionen. Kommissionen ville med detta visa en beredskap för att granska EU:s politik i förhållande till dess betydelse för Europas städer.

Vid Urban Forum i Wien 1998 lanserades ett handlingsprogram med 24 punkter. Det bygger till stora delar på EU:s eget arbete Hållbara städer i Europa²⁰. Handlingsprogrammet Urban Action Plan (Urban Agenda) formar på ett konkret sätt en europeisk politik kring städernas utveckling.

Vid EU:s toppmöte i Göteborg år 2001 antogs en strategi för hållbar utveckling av Europeiska Rådet. Strategin innehåller fyra prioriterade områden: klimatförändringar, transporter, hälsa och naturresurser. Några av slutsatserna när det gäller transporter var följande.

- Transportpolicys ska innehålla åtgärder som ska minska transportvolymen, trängsel, buller och utsläpp samt gynna miljöanpassade transportmedel.
- Kollektivtrafik och miljöanpassade transporter (spårbundna transporter och båttransporter) ska prioriteras i EU:s riktlinjer för infrastruktur.
- År 2002 ska EU-kommissionen föreslå ett ramverk för att transportavgifterna bättre ska spegla miljö- och samhällskostnader. Senast 2004 ska arbetet vara klart.

I Sverige reglerar Plan och bygglagen de allmänna intressen som ska beaktas vid planläggning och vid lokalisering av bebyggelse. Enligt lagen ska en från social

synpunkt god livsmiljö, goda miljöförhållanden i övrigt samt en långsiktigt god hushållning med energi och råvaror främjas. Det innebär att verka för en bebyggelsestruktur som minimerar transportbehovet och som gynnar energisnåla färdmedel. Det ställs också krav på att bebyggelsemiljön ska utformas med hänsyn till behovet av trafikförsörjning och god trafikmiljö, det vill säga ett något omvänt perspektiv.

Miljöbalken ska enligt första kapitlet tillämpas så att mark, vatten och fysisk miljö i övrigt används så att en från ekologisk, social, kulturell och samhällsekonomisk synpunkt långsiktigt god hushållning tryggas. Även detta innebär att verka för en bebyggelsestruktur som minimerar transportbehovet och som gynnar energisnåla färdmedel.

Samhällsutvecklingen framöver

Över 90 procent av den bebyggelse som vi har i dag beräknas finnas kvar till nästa generation. De strukturer som finns är därför till stora delar en fast förutsättning även för 2000-talet. Förändringar i framtiden kommer således att i första hand röra utvecklingen, förnyelse och komplettering av redan uppbyggda städer och samhällen. Av Sveriges befolkning bor för närvarande c:a 85% i våra städer och tätorter. Hur stor denna andel kommer att vara i framtiden är svårt att förutsäga. Tendensen tyder dock på att städernas betydelse kommer att öka.

Samhällsbyggnadsdebatten visar på viljan att återfå en mer sammanhållen stad med en blandning av boende och verksamheter. Det kan bli ske genom lämpliga förtätningar och kompletteringsbebyggelse inom staden, tätorten för att knyta samman olika områden. En väl utvecklad transportinfrastruktur som skapar möjlighet till pendling och regional utveckling innebär i sin tur att folk kan bo kvar på sin hemort och pendla till arbete eller utbildning på en annan ort.

När en förändrad befolkningsstruktur i kombination med nya värderingar och livsmönster får genomslagskraft, kommer detta att medföra en ny syn på stadsbyggandet. Detta innebär att nya krav kommer att ställas på bl.a. trafiklösningar och bättre samverkan mellan transportslagen. För att åstadkomma ett hållbart samhällsbyggande kan planeringen i fortsättningen inte ske sektoriserat utan bebyggelse- och trafikplanering måste ske med bättre samordning än vad som är fallet idag.

Även om utvecklingen skulle gå mot ett mycket energisnålare samhälle, t ex så att målet för klimatgaser uppfylls, kommer inte bullerproblemen minska för det. Förtätning av boende innebär ofta att människor flyttar till bullriga platser och allmänna färdmedel medför inte mindre buller i någon betydande omfattning.

5.2 Bullerstörningar i samhället

Transportsektorn svarar för en stor del av bullerstörningarna i Sverige. Trots de åtgärder som satts in inom bullerområdet utsätts fortfarande omkring 2 miljoner människor för trafikbuller överstigande 55 dBA ekvivalentnivå utomhus.

Vid de riktvärden som gäller idag är upp till 10 procent mycket störda av buller. De representerar därför en godtagbar miljö kvalitet snarare än en god miljö kvalitet.

Uppgifter om antal utsatta för buller över godtagbara nivåer finns delvis för bostadsmiljön. För bostäder finns fyra olika typer av riktvärden för godtagbar miljö kvalitet (se avsnitt 10.1). Det räcker att överskrida ett värde för att miljö kvaliteten inte längre bör betraktas som godtagbar. Det finns inga inventeringar som visar hur många som är utsatta för buller för minst ett av riktvärdena.

För arbets- och rekreativmiljöerna saknas uppgifter om antalet människor utsatta över riktvärdena för miljö kvalitet. Inte heller finns det någon kartläggning av störningssituationen vid så kallade tysta områden.

Tabell 3.1 Antal personer som är exponerade för trafikbuller överstigande en ekvivalentnivå på 55 dBA, år 2000.

<i>Trafikslag</i>	<i>Antal exponerade år 2000 >55 dBA_{Leq 24 h} (för flyget avses FBN 55 dBA)</i>
Vägtrafik	1 200 000–1 800 000
Spårburen trafik	400 000–600 000
Flygtrafik – civil	15 000–25 000
Flygtrafik – militär	25 000–35 000
Totalt	1 600 000 - 2 400 000

5.3 Bullerstörningar från vägtrafiken

Av tabellen framgår att omkring 1,5 miljoner personer är utsatta för vägtrafikbuller över riktvärdet för ekvivalentnivå utomhus vid permanentbostäder, vårdinrättningar och undervisningslokaler. Av dessa uppgår antalet personer utsatta för buller utomhus som överstiger 65 dBA_{Leq24h} och kvar att åtgärda för lägre inomhusnivåer till 20 000–25 000 personer längs de statliga vägarna och 160 000–230 000 personer längs det kommunala vägnätet. Längs det statliga vägnätet finns dessutom 100 000–300 000 personer som utsätts för buller utomhus som överstiger riktvärdet för maximalnivå (70 dBA) men som har lägre buller än riktvärdet för ekvivalentnivå. För det kommunala vägnätet saknas motsvarande siffra. Det har bedömts att antalet utsatta över något av riktvärdena kan vara 30-70 procent högre än antalet vid det ekvivalenta riktvärdet utomhus. Det kan således finnas mellan 1,6 och 3,0 miljoner personer som är utsatta över något av riktvärdena i sin boendemiljö till följd av bullerstörningar från vägtrafiken.

Om störningsmönstret på grund av vägtrafiken vid arbets- och rekreativmiljöerna följer mönstret vid bostadsmiljön kan man anta att störningarna i arbets- och rekreativmiljöerna kan vara i storleksordningen 50 procent av störningen i bostadsmiljö. Den sammanlagda samhällsekonomiska kostnaden av bullerstörningar från vägtrafiken kan värderas till i storleksordningen 5–10 miljarder kr/år. Det är ungefär samma kostnad som för dödade i vägtrafiken.

Enligt SIKAs prognos kommer person- och godstransportarbetet på väg att fortsätta öka med cirka 25–30 procent till 2010. Denna ökning ensamt betyder en

ökning av bullernivå med 1 dB och att omkring 300 000 personer fler blir utsatta för buller över riktvärdet utomhus om inget annat händer.

5.4 Bullerstörningar från den spårburna trafiken

När det gäller antalet exponerade för buller från järnvägstrafiken kan utöver siffrorna i tabellen ovan även anges att cirka 14 000 bostadslägenheter (cirka 35 000 boende) utsätts för en maximal ljudnivå överstigande 55 dBA nattetid, vilket motsvarar 85 dBA utomhus.

Om störningsmönstret vid arbets- och rekreationsmiljöerna följer mönstret vid bostadsmiljön, precis som för vägtrafiken, kan man anta att störningarna i arbets- och rekreationsmiljöerna kan vara i storleksordningen 50 procent av störningen i bostadsmiljö.

Trafiken på det statliga järnvägsnätet har ökat stadigt under senare år. Samtidigt har uppgraderingen av bannätet inneburit ökade hastigheter och tyngre godståg.

Den ökade persontågtrafiken (antal tågkm) under perioden 1992-2000 uppskattas ha inneburit att antalet bullerutsatta över 55 dBA Leq ökat med cirka 60 000 personer (från 426 000 till cirka 490 000) och den samhällsekonomiska kostnaden med drygt 70 milj.kr (från 387 till cirka 460 milj.kr/år).

Banverkets nuvarande hantering av skyddsåtgärder för buller och vibrationer i befintlig miljö omfattar endast delvis effekter av förändrad trafik nämligen när nivåer överskrider 70 dBA Leq utomhus respektive 55 dBA max i sovrum. En ökad järnvägstrafik (antal tåg, hastighet, axellast och tåglängd) innebär därför under nuvarande förutsättningar ökade buller- och vibrationsstörningar, både med avseende på antalet störningstillfällen och ekvivalentnivå. Det finns också risk att positiva effekter av redan genomförda åtgärder delvis ”äts upp” av trafikökningen. Å andra sidan kommer en ökad andel nya tystare tågtyper att ha positiva effekter på bullersituationen.

Banverket har vidtagit bullerskyddsåtgärder för de allra mest utsatta bostäderna (>55 dBA maximalnivå fler än fem gånger per natt, enligt etappmål 1). Hittills har cirka 16 000 bostadslägenheter åtgärdats.

Enligt SIKAs prognos kommer person- och godstransportarbetet på järnväg att fortsätta öka med cirka 30 procent till 2010.

5.5 Bullerstörningar från flygtrafik

Om man räknar samman civila och militära flygplatser uppgår antalet exponerade över FBN 55 dBA i anslutning till flygplatser till sammanlagt 50 000 personer. Efter det att den nya organisationen för försvarsmakten genomförts kommer antalet exponerade över FBN 55 dBA vara omkring 15 000–20 000 personer.

Antalet boende som exponeras för flygbuller överstigande FBN 55 dBA är efter tredje banans tillkomst på Arlanda mindre än 20 000 kring de civila flygplatserna i landet. Inkluderas maximalnivån 70 dBA kommer ytterligare 10 000 bullerexponerade att tillkomma. Den senare siffran är beroende av hur maximalnivån definieras.

Luftfartsverket har haft regeringens uppdrag att följa upp antalet tillkommande bostadsenheter inom FBN 55 dBA respektive maximalnivån 70 dBA. Antalet tillkommande boende under 2001 bedömdes vara under 1 000 stycken.

Inom den civila internationella luftfartsorganisationen ICAO har en prognos för den globala flygbullerutvecklingen tagits fram. Studien som kallas magentastudien visar att flygbullret generellt kommer att öka i Europa i och med att utfasningen av de s.k. kapitel 2 flygplanen nu är slutförd. De ökande trafikmängderna kommer att resultera i ökade bullernivåerna redovisade som Ldn. Effekten av moderniseringen av de europeiska flygplanflottorna blir mindre än bullerökningen p.g.a. ökad trafikmängd.

Flygbullerutvecklingen är beroende av hur flygtrafiken utvecklas. Trafikens fördelning på flygplanstyper, flygvägar och tid på dygnet har betydelse för den sammanlagda störningen.

5.6 Bullerstörningar från sjöfartssektorn

I förarbetena till riksdagens beslut om de långsiktiga riktvärdena för trafikbuller framgår att de angivna riktvärdena endast avser väg, järnväg- och flygtrafik och således inte andra trafikslag som sjöfart eller terrängtrafik.

När det gäller den tunga sjöfarten är buller från själva sjötransporten ett litet problem. Betydande störningar kan dock uppstå i samband med lastning och lossning när fartyget ligger i hamn. För hamnverksamhet tillämpas i normalfallet Naturvårdsverkets *Allmänna Råd för Externt industribuller* (RR 1978:5).

Riktvärden och antal utsatta saknas för såväl huvudfarleder, områden med spridd trafik och rekreatiomsområden när det gäller bullerstörningar från sjöfarten och fritidstrafiken. Det finns inte heller någon uppskattning över antal bullerutsatta. Någon samhällsekonomisk uppoffring är svår att uppskatta. Det finns idag inga undersökningsresultat som skulle indikera vilka mått som bör användas för att betrakta buller inom sjöfartssektorn.

Till transportsektorns bullerproblem kan även räknas den störning som uppkommer i samband med färd med fritidsbåtar. Denna trafik kan förorsaka störningar för boende i näraliggande bebyggelse men det större problemet är när trafiken sker i områden där friheten från buller är en viktig faktor i naturupplevelsen.

6 Förutsättningar/regleringar/lagrum

Förutsättningarna för effektiva åtgärder mot buller är olika för trafikslagen. Luftfarten är genom miljöprovningen av flygplatser enligt miljölagstiftningen detaljreglerad, vilket inte är fallet för vägtrafik och spårburen trafik. Det medför att de kostnader som läggs ner för bulleråtgärder kring flygplatser är mycket större i förhållande till de störningsminskningar som uppnås än för de andra trafikslagen. Åtgärdskostnaderna kring flygplatserna är i många fall svåra att motivera från samhällsekonomiska utgångspunkter.

Gällande lagstiftning och regelverk

I miljöbalken (1998:808) , som trädde i kraft 1 januari 1999, anges att det övergripande målet är att främja en hållbar utveckling som innebär att nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god miljö. De av riksdagen fastställda miljömålen är bl.a. avsedda för att tjäna som ledning vid tillämpning av miljöbalken. I miljömålen ingår även bullerfrågorna och dess behov av åtgärder. Av miljöbalkens tillämpningsområde följer att miljöbalken gäller för verksamheter även om dessa samtidigt är reglerade i andra lagar som t.ex. väglagen, lagen om byggande av järnväg (banlagen) och luftfartslagen. De verksamheter som väglagen, banlagen och luftfartslagen reglerar har genom bl.a. buller och luft- och markföroreningar en sådan miljöpåverkan att miljöbalken är tillämplig. Vid planläggning och i ärenden rörande Plan- och Bygglagen ska även vissa regler i miljöbalken tillämpas.

Trafikverken bedriver inte den egentliga trafiken, men har på olika sätt inflytande över bulleremissionsbegränsande åtgärder, d v s åtgärder vid källan. Dessa åtgärder kan från regleringssynpunkt indelas på följande sätt:

- Bullernormer för nyutveckling eller nytillverkning av farkost (utvecklingsnormer)
- Bullerkrav vid registrering av farkost (registreringskrav)
- Generella bullerkrav för användning av farkost (användningsregler)

Nedan redovisas när och på vilket sätt trafikverken har infört eller avser införa generella bulleremissionsbegränsande regelverk.

	Utvecklingsnormer	Registreringskrav	Användningsregler
Luftfarten	Olika normer för olika typer av luftfartyg. Norm för tung luftfart: - Införd 1973 (kap 2) - Skärpt 1977 (kap 3) - Skärps 2006 (kap 4)	Bullerkrav vid registrering av jetflygplan: - Kap 2 1979 - Kap 3 1990	Utfasning av jetflygplan: - Ej kap 2) 1988 - Kap 2) 1995-2002 - Driftsrestriktioner 2001/2002
Vägtrafik	Gränsvärden för tillåten bullernivå för nya fordon		Trafiklagstiftningen
Spårburen trafik	Emissionskrav för höghastighetståg och		Järnvägslagstiftningen

	konventionella tåg enligt EU-direktiv väntas gå i kraft 2005-2010		
Sjöfarten	Emissionskrav för nya fritidsbåtar enligt EU-direktiv som väntas gå i kraft 2006		

6.1 Vägtransportsystemet

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.

6.2 Den spårburna trafiken

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 vägtransportsystemet har även flera andra myndigheter ansvar för bullerpåverkan från järnvägar, bl.a. Naturvårdsverket, länsstyrelserna och kommunerna.

6.3 Flygtransportsystemet

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 radiofyrrar. För att öka luftrumets 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.

Flygplatser med banlängd över 1200 m är prövningspliktiga enligt Miljöbalken. Resterande flygplatser är anmälningspliktiga om antalet flygrörelser överstiger 100 per år.

När en flygplatshållare erhåller tillstånd enligt miljöbalken fastställer miljödomstolen miljövillkor, som tillståndsinnehavaren har att uppfylla. Militär flygplatsverksamhet prövas av länsstyrelserna. Villkoren avser anläggningvillkor, driftsvillkor avseende egen verksamhet, samt driftsvillkor avseende flygtrafiken. Det är endast den flygverksamhet som tillståndsinnehavaren kan styra som blir föremål för styrning genom miljödomen. Flygplatshållare kan styra egen flygverksamhet, vilket sker inom försvarsmakten och vissa flygklubbar. Luftfartsverket har genom luftfartslagstiftningen en trafikreglerande roll i fråga om kontrollerat luftrum. Flygtrafiken till och från Luftfartsverkets flygplatser blir således föremål för styrning från miljödomstolens sida. Det är dock oklart i vilken mån en kommunal flygplatshållare kan anses ha mandat att bestämma om flygtrafiken till och från den egna flygplatsen.

6.4 Sjöfarten

Sjöfartsverket har sektoransvar för sjöfarten, där även fritidsbåttrafiken 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.

7 Åtgärdsalternativ

7.1 Vägtransportsystemet

Bullerstörningarna är ett resultat av att buller har uppstått från en bullerkälla, bullret har spridits och dämpats på vägen till den utsatte samt hur den utsatte upplever bullret.

Uppkomsten av buller p g a vägtrafiken beror närmast på

- Mängden bullrande trafik
- Enskilda fordons bulleremissionsegenskaper
- Körsätt
- Vägens form och yta.

Bullrets spridning och dämpning beror på

- Lokalisering av trafik och utsatta verksamheter
- Vägens höjdläge och eventuella bulleravskärmningar
- Markens och byggnaders verkan på bullrets spridning (utomhus) samt fasaddämpning och rumsabsorbktion (inomhus).

Bullrets upplevelse är starkt beroende på i vilken situation den utsatte befinner sig i och vilken toleransnivå denne har.

Det är i vad bullrets uppkomst, spridning, dämpning och upplevelse beror på som man kan hitta möjligheter till åtgärder som minskar bullerstörningarna.

Åtgärder som påverkar mängden bullrande trafik

Den ekvivalenta ljudnivån påverkas direkt av antalet fordonspassager. Ljudenergin är direkt proportionell mot antalet fordon. En fördubbling av antalet fordon medför att den ekvivalenta ljudnivån ökar med 3 dB. Den maximala ljudnivån påverkas obetydligt av antalet fordon.

Mängden bullrande trafik beror av

- Kvalitet på alternativ till förflyttning av människor (kontakt utan fysisk förflyttning)
- Hur lokalisering av verksamheter påverkar fysiska transporter
- Vilket eller vilka trafikslag och fordon som kan utnyttjas för transport
- Hur mycket varje fordon lastar
- Var olika bullrande fordon framförs/får framföras
- Vad det kostar att använda bullrande fordon

Tänkbara åtgärder är

- Utveckling av IT (informationstekniken) så att bättre alternativ till att färdas finns.
- Aktiv och situationsanpassad styrning och ledning av trafiken inklusive övervakning av bullernivåer.
- Samhällsplanering med avseende på buller. Lokalisering av transportberoende samt bullerkänsliga verksamheter.

- Övergång till tystare färdmedel
- Effektivare utnyttjande av bullrande fordon
- Inrättande av miljözoner och övriga regleringar. Reglera var olika bullrande fordon får framföras.
- Införande av avgifter/skatter för att begränsa användande av bullrande fordon och gynna tystare fordon. Biltullar, road pricing, skatter på bränsle, fordon och däck som höjer kostnader för bullrande fordon, helst selektivt med avseende på där bullerstörningar uppstår.

För att bullernivån skall påverkas märkbart krävs en kraftig förändring av trafikflödet. På kort sikt är därför åtgärder som påverkar den allmänna mängden trafik i samhället inte särskilt effektiva. I stället kan förändringar av trafiknätet och trafikregleringar ge stora förbättringar för särskilt utsatta gator. Detta förutsätter, att trafiken kan flyttas till andra gator där den stör mindre. På lång sikt är det angeläget att i vart fall trafikökningen begränsas.

Vägtrafikledning med trafikantinformation, väginformatik och ”intelligenta fordon” behöver särskild uppmärksamhet. Ett viktigt syfte med vägtrafikledning är att öka transporteffektivitet och framkomlighet för fordon. Ökad transporteffektivitet innebär mindre trafik för en viss transport. Trafikledningen ger högre kapacitet och hastighet samt mindre köbildningar. Detta kan medföra ökad trafik på de större trafiklederna. Bullret ökar. Väginformatiken har dock ändå en potential att minska bullret. Åtgärder som ger låg och jämn hastighet ger mindre buller. Samordnade trafiksignaler som ger grön våg eller cirkulationsplatser kan dämpa trafikrytmen och minska andelen accelererande fordon i korsningar. Med information till trafikanterna kan man ibland leda om trafiken till mindre störningskänsliga trafikleder. Det viktigaste tillämpningsområdet är troligen i samband med vägavstängningar, trafikolyckor eller liknande, då man kan försöka leda trafiken till de minst störningskänsliga alternativvägarna.

Åtgärder som påverkar fordons bulleremissionsegenskaper

De faktorer som främst påverkar bullernivån från det enskilda fordonet är avgassystemets utformning och kondition, motor och växellåda samt hjul, hjulupphängning och däck. Enskilda fordon kan avvika mycket från medelvärdet. Ett slitet fordon eller ett fordon med från bullersynpunkt olämpliga reservdelar, kan avge 5 dB högre ljudnivå än medelfordonet, även vid försiktigt körsätt. Skillnaden vid ovarsam körning kan vara ännu större. Om ljuddämparen är trasig eller helt saknas blir skillnaden också större.

Fordons bulleremissionsegenskaper beror på

- Vilket fordon och vilken däcksutrustning
- Fordonets och däckens skick

Tänkbara åtgärder är

- Bullerinformation/bullerklassning samt skatter på fordon och däck. Påverkar val av fordon och däck.
- Stimulans för införande av IT-tillämpning i fordon som innebär tystare trafik, exempelvis bättre styrning av hastighet och avstånd samt mjukare körsätt genom övervakning av hastighet och miljöoptimerad automatisk växellåda.
- Strängare EU- bullerkrav på emissioner. Medför tystare drivlina och däck för nya fordon.

- Krav och kontroll av bulleregenskaper för fordon i användning

Åtgärder som påverkar körsätt

Förarens sätt att framföra sitt fordon påverkar bullernivån i hög grad, speciellt i tätorter och vid låga hastigheter. Ett mjukt körsätt i jämn hastighet, utan kraftiga inbromsningar och accelerationer, är omkring 5dB tystare än ett vårdslöst ("sportigt") körsätt med kraftigt gaspådrag, tvär kurvtagning och hög hastighet. Med signalhorn, smällande bildörrar, kraftfull stereo och öppna rutor, felaktigt fastsatta kapell, slamrande stöttor eller dåligt surrad last på flaket kan man utan större ansträngning åstadkomma ytterligare 10 dB bullerökning.

Körsättet beror på

- Förarens medvetenhet om sitt bidrag till störningar samt vilja att minska störningarna
- Förarens förmåga att köra tyst, att välja lägre hastighet växel, gaspådrag och sätt att bromsa
- Väg- och trafikmiljön, trafikregler samt övervakning och kontroll av reglerna

Tänkbara åtgärder är

- Information om bullrets störningar och möjligheter att minska dessa genom tystare körsätt samt information och krav på tyst körning i känsliga områden
- Hastighetsbegränsningar med information om varför, hastighetsdämpande åtgärder samt utformning av trafikmiljön och regleringar som medför tystare körsätt samt kontroll av buller och hastigheter.

För den enskilde föraren är möjligheterna att minska fordonets buller mycket stora. För att det skall märkas någon påtaglig skillnad för dem som bor längs trafikleden krävs dock, att en mycket stor del av förarna kör tyst. För att uppnå detta torde det vara nödvändigt med en relativt omfattande övervakning. Enbart information och propaganda torde inte vara tillräckligt.

På landsbygden betyder körsättet mindre för bulleravgivningen. De flesta trafikanter kör med konstant hastighet och jämnt gaspådrag. Då är det hastigheten som är avgörande för bullernivån. Om alla körde med högst den tillåtna hastigheten skulle ljudnivån längs våra 70-, 90- och 110-vägar minska med c:a 1 dB. I samband omkörningar betyder körsättet en del. Om man växlar ner och accelererar med fullt gaspådrag blir bullernivån flera dB högre än om man accelererar långsamt på högsta växel.

Åtgärder som påverkar vägens egenskaper ur bullersynpunkt

Påverkande faktorer är

- Vägens köryta och utformning
- Vägens höjdläge i förhållande till omgivningen

Tänkbara åtgärder

- Införande av mer lågbullrande beläggning, övergångskonstruktioner, brunnslock, markeringar
- Mindre saltning (ger torrare och därmed mindre buller från vägbanan)
- Sänkning av vägens höjdläge i förhållande till omgivningen
- Kompletterande avskärmningar såsom bullerskärmar, bullervallar

Korsningar

Vid korsningar ökar bullret, genom att fordonen bromsar och framför allt accelererar. Beräkningsmodellen innehåller inget tillägg för korsningar, men den ekvivalenta ljudnivån intill en signalreglerad korsning kan vara 3 dB högre än längs samma gata mellan korsningarna. Den maximala ljudnivån påverkas ännu mer.

Det kan i bland vara lämpligt att förändra trafiknätet så att antalet korsningar längs en trafikled begränsas, bl.a. för att åstadkomma en jämnare trafikrytm och minska bullret. Man måste dock uppmärksamma, att hastigheten ofta ökar då antalet korsningar minskar. Vi anser inte att denna åtgärd behöver ingå i åtgärdsprogrammet.

Beläggning

Olika beläggningar ger olika höga ljudnivåer. Den ”tystaste” beläggningen som används i normal produktion är öppen s.k. dränasfalt, som kan ge c:a 6 dB lägre ljudnivå än standardbeläggningen. De mest bullrande beläggningarna, som ytbehandling och gatsten, kan ge 2-5 dB högre ljudnivå än standardbeläggningen. Brunnslock, brofogar och gropar i beläggningen kan ge ännu högre momentana ljudnivåer.

Det som åstadkommer däcksbullret är främst att luft sugas in i och pressas ut ur håligheter mellan däckets gummilameller. Genom att göra vägbanan öppen förhindras denna luftpumpning det blir avsevärt mycket tystare.

Åtgärder som påverkar bullrets dämpning vid de utsatta

Den ljudnivå som råder omedelbart intill vägen avtar relativt snabbt när man avlägsnar sig från vägen. Det finns ett antal förhållanden som bidrar till att ljudnivån sjunker när ljudet sprids.

Faktorer som påverkar bullrets dämpning

- Lokalisering av (olika bullerkänsliga) verksamheter i förhållande till trafiken
- Terrängens bullerdämpning
- Byggnaders placering, form och fasader

Tänkbara åtgärder är utveckling av samhälle, infrastruktur och byggnader:

- Samhälls- och vägplanering/markanvändning. Påverkar lokalisering av utsatta verksamheter (i förhållande till trafiken) och markens bullerdämpning
- Byggnaders placering, form och ytor. Påverkar byggnaders spridningsverkan
- Byggnaders väggkonstruktion och utrustning. Påverkar fasaddämpning och rumsabsorbktion (buller inomhus)

Åtgärder som påverkar bullrets upplevelse

Faktorer som påverkar bullrets upplevelse

- De utsattas situationer och känslighet samt inställning till bullret

Tänkbara åtgärder

- Omdisponering av bullertålig resp bullerkänslig verksamhet (för en viss bullersituation)
- Information om buller och åtgärder mot bullret. Kan påverka inställningen till bullret, vägtransportsystemet och väghållaren vilket kan minska irritationen

Åtgärder i övrigt, vid byggande och drift av väg, tunnel, färja mm

En bullermedveten produktions- och driftplanering kan minska väghållarens bidrag till buller.

7.2 Den spårburna trafiken

För att nå riktvärden för miljö kvalitet krävs ett strategiskt arbete och en arsenal av åtgärder, bl a ökade insatser på källbullret. Ökade buller- och vibrationsstörningar som följd av ökad trafik på spåret tillsammans med skärpta krav från samhället talar för att buller- och vibrationsfrågorna bör ges hög prioritet. Både Banverket som infrastrukturhållare och tågtrafikföretagen måste i större utsträckning inrikta sig på att vidta åtgärder som minskar dessa störningar (fordon /bana). Detta kräver ett ökat samarbete mellan olika aktörer inom järnvägssektorn såväl inom som utom landets gränser. Ett aktivt arbete inom EU är en nödvändighet. Incitament måste också tillskapas för att få operatörer att investera i tystare teknik.

Idag åtgärdas buller från svenska järnvägstrafik huvudsakligen genom olika typer av bullerskyddsåtgärder i dess spridningsväg. Banverket stödjer och följer internationell forskning inom området hjul/räl interaktion. Arbetet har påbörjats med att tillämpa forskningsresultat från internationella forskningsprojekt, i Sverige. Kunskapen är tänkt resultera i tekniska underlag för bullerkrav på fordon och spår, framtagning av underhållsåtgärder för att minska spårets bidrag till den totala bullernivån, riktlinjer etc.

Vid ny och ombyggnad av järnväg är utgångspunkten att vidta de skyddsåtgärder som utifrån planeringssituationen, är tekniskt möjliga, ekonomiskt rimliga och miljömässigt motiverade. Innan bulleråtgärder vidtas skall alltid en ekonomisk beräkning göras för att konstatera om åtgärden är samhällsekonomiskt rimlig. Enligt Banverkets riktlinjer bör, vid vibrationer över 1,0 mm/s (vägt RMS-värde), vibrationsåtgärder i första hand vidtas för att sedan bedöma behovet av bullerskyddsåtgärder.

När det gäller befintlig miljö åtgärdas permanentbostäder med en ljudnivå överskridande 55 dB_{Amax} i sovrum. Den totala kostnaden för etappmål 1 beräknas till c:a 500 milj.kr.

I nedan tabell anges de bullerskyddsåtgärder som Banverket genomför och vissa schablonbelopp för kostnader för olika åtgärder för att se storleksordningen av kostnader för bullerskydd.

Vanliga bullerskyddsåtgärder och dess kostnader.

Typ av bulleråtgärd	Effekt	Kostnad
Byte av fönster	- 8 till 10 dBA	7000-10 000 kr/st
Tilläggsruta	- 4 till 7 dBA	2000-5000 kr/st
Tättningslist	- 1 till 3 dBA	100 kr/fönster
Ventilationsåtgärder	0 - 20 dBA	
Bullerskärm	- 5 till 15 dBA	5000-10 000 kr/meter
Bullervall	>- 10 dBA	6000-12 000 kr/meter
Inlösen		

Kommentar: Från och med år 1997 har Banverket huvudsakligen genomfört fönsteråtgärder och byggt bullerskärmar.

Nedan anges exempel på förslag till åtgärder

✓ ***Ökade resurser, kunskap och kompetens***

För att klara de ökade buller- och vibrationskraven är det viktigt att erforderliga resurser för arbetet avsätts och att en kompetensförstärkning sker såväl centralt som regionalt.

✓ ***Ökad intern styrning, samordning och effektivisering***

En ökad samordning och effektivisering av den administrativa hanteringen av buller- och vibrationsfrågorna är viktig.

✓ ***Utveckla planeringsprocesserna***

Buller- och vibrationsfrågorna måste beaktas tidigt i planeringsprocessen annars riskerar kostnaderna för buller- och vibrationsåtgärder att öka dramatiskt. Det är därför viktigt att trafikverken är aktiva i den fysiska planeringsprocessen och i samarbete med övriga myndigheter samordnar insatser som berör den fysiska planeringen.

✓ ***Extern kommunikation***

Behovet är stort av att kommunicera riktlinjer och tillämpning inom buller- och vibrationsområdet till kommuner och länsstyrelser och att informera om de insatser som genomförs och planerar att genomföra.

✓ ***Hänsyn till effekter av förändrad trafik***

Då trafikverken enligt svensk miljölagstiftning har det yttersta ansvaret för de miljöstörningar som kan uppstå från trafik måste trafikverken ta ansvar för bevakning av ekvivalentnivån, maximalnivån och antalet buller- och vibrationshändelser, och ta ansvar för, eller åtminstone ha kunskap om, de eventuella miljöstörningar som uppstår som följd av förändrad trafik på befintlig infrastruktur. Störningssituationen måste kunna följas och redovisas kontinuerligt.

✓ ***Utveckla samhällsekonomisk värderingsmodeller för bullerstörningar***

✓ ***Ökade satsningar på att åtgärda bullret vid källan, hjul/räl***

Enbart traditionella bullerskyddsåtgärder som skärmar, plank och fasadåtgärder är inte tillräckligt för att minska järnvägens bullerproblem och uppfylla de transportpolitiska målen, dessutom är dessa åtgärder mycket kostsamma för samhället. Banverket måste därför aktivt medverka till att minska bullret vid källan (hjul/räl) och utveckla andra mera kostnadseffektiva åtgärder för att minska järnvägstrafikens buller.

Utveckla nuvarande metoder för bullerberäkningar

För att kunna beräkna effekterna och tillgodogöra sig nyttan av åtgärder på fordon och infrastruktur krävs anpassning av nuvarande bullerutbredningsmodell.

✓ ***Kartläggning av exponeringssituationen vid banor med omfattande trafik och hög befolkningstäthet***

För att uppnå maximal nytta med insatserna måste trafikverken koncentrera insatserna till de särskilt utsatta delarna av infrastrukturen. En kartläggning av exponeringssituationen vid omfattande trafik och hög befolkningstäthet bör därför genomföras för identifiering av s.k. "hot spot".

I storleksordningen hälften av järnvägstrafikens totala samhällsekonomiska kostnader för bullerstörningar antas uppstå i begränsade storstadsområden med omfattande trafik och hög befolkningstäthet.

✓ *Utveckla incitament för miljöförbättrande åtgärder*

Trafikverken måste skapa incitament för att få fordonsinnehavare att snabbare introducera ny bullerreducerande teknik på fordon och rullande materiel men också för att få trafikverken som infrastrukturrådgivare, att genomföra åtgärder för att få tystare infrastruktur.

Exempel på incitament är;

- miljökrav på trafikutövare
- miljökrav på fordon och rullande materiel
- miljökrav på infrastrukturen
- differentierade avgifter m a p fordonstyp, infrastruktur och bullernivå
- skatter
- överenskommelser
- m.m.

✓ *Utveckla nätverk för buller, inom transportsektorn*

Att utveckla kostnadseffektiva åtgärder för att minska trafikens störningar kräver ett ökat samarbete mellan olika aktörer inom transportsektorn.

✓ *Utveckla störningsmått för trafikens bullerpåverkan*

7.3 Flygtransportsystemet

Flygbullerutvecklingen i Sverige kan till vissa delar styras. Detta görs i huvudsak genom bl a bullernormer, som skall uppfyllas vid utveckling av nya flygplantyper. EU har sedan lång tid förbjudit ej bullercertifierade jetflygplan att starta och landa inom EU efter år 1990 och tyngre s k kapitel 2 flygplan inte får starta och landa i Sverige och övriga EU efter 1 april 2002.

EU har genom det s k driftsrestriktionsdirektivet samordnat flygplatsvisa restriktioner mot start och landning. Direktivet möjliggör för större flygplatser att totalt förbjuda operationer med flygplan som enbart uppfyller gällande kapitel 3 normer med liten marginal. Inom ramen för EU lagstiftningen kan restriktioner mot flygverksamhet under natten införas på flygplatser.

Andra möjliga styrmedel är flygledning i s k kontrollerat luftrum, som innebär att bullerkänsliga områden kring de större trafikflygplatserna kan undvikas, samt ekonomiska styrmedel.

ICAO har fattat beslut om skärpning av bullernormerna. Skärpningen innebär att flygplan med nya typcertifikat efter 2006 måste uppfylla de tidigare kapitel 3

kraven med en marginal om totalt 10 dB i de tre certifieringsmätningarna. Den globala utvecklingen av flygbullerstörningar har redovisats i den sk Magenta studien, som utgjort ett av flera beslutsunderlag inför ICAOs ställningstagande för nya bulleremissionsnormer och ramverk för flygplatsvisa driftsrestriktioner.

Ifråga om bulleremissionsbegränsande har isoleringsåtgärder vidtagits i enlighet med regeringsuppdrag för statlig infrastruktur perioden fram t.o.m. 2003, kompletterat med beslut meddelade av koncessionsnämnd och miljödomstol för ett antal flygplatser.

De uppdrag som trafikverken fått av regeringen att vidta isoleringsåtgärder kring statlig infrastruktur är inte helt likalydande. Uppdragen har dessutom tolkats på olika sätt. Fastigheter kring såväl civila statliga och kommunala flygplatser, som militära flygplatser isoleras sannolikt utan att åtgärderna är samhällsekonomiskt motiverade. Anledningen till detta är främst att flygplatser till skillnad från vägar och järnvägar är prövningspliktiga enligt Miljöbalken och att det saknas en etablerad modell för samhällsekonomisk analys av flygbuller.

Prövningsplikten innebär att miljödomstolen och tillsynsmyndigheterna är beslutande om isoleringsåtgärder. Särskilt ifråga om militära flygplatser har tillsynsmyndigheten haft en hög ambition vid tolkningen av hur ofta en ljudnivå får förekomma utan att isoleringsåtgärder behöver vidtas. Grunden för den höga ambitionen är i många fall att sökande inte lyckats lämna tekniskt/ekonomiskt underlag som grund för miljömyndigheternas avvägningen om rimliga isoleringsvillkor. När sådant underlag saknas är Miljödomstolen och tillsynsmyndigheterna hänvisade till riksdagens bullerriktvärden. Det är viktigt att betona att de riktvärden som angetts för trafikbuller avser ett långsiktigt mål för miljö kvalitet. Riktvärdena får därför inte sammanblandas med eller tillämpas som gränsvärden. I förarbetena till riksdagsbeslutet om riktvärdena har betonats vikten av att hänsyn ska tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt när tillämpning sker av riktvärdena i samband med infrastrukturutbyggnad.

Den flygplats som söker tillstånd enligt Miljöbalken har att övertyga Miljödomstolen om varför en isoleringsåtgärd inte är motiverad. För vägar och järnvägar gäller att trafikverken själva har tagit fram modeller för att bestämma i vilka fall bostäder skall bullerisoleras eller andra bullerreducerande åtgärder vidtas.

Dessa förutsättningar har resulterat i att ett relativt omfattande program för isoleringsåtgärder genomförts kring flygplatser. Ytterligare åtgärder kan inte motiveras utan att det föreligger ett material som eventuellt skulle visa att det återstår åtgärder som är samhällsekonomiskt motiverade.

- Prop 2000/01:130 Svenska miljömål - delmål och strategier

Regeringen har i propositionen föreslagit att buller från luftfartyg senast år 2010 skall vara försumbart både inom regleringsområde klass A enligt terrängkörningsförordningen och inom minst 90% av nationalparksarealen. I propositionstexten redovisas att regeringen, liksom miljömålskommittén, anser att de av Luftfartsverket i fjällflygutredningen tillgodoser det föreslagna delmålet

avseende buller från flyget. Regeringen aviserar att man avser införa förbud mot starter och landningar med luftfartyg i olika regleringsområden enligt terrängkörningsförordningen och i områden med skydd enligt 7 kap miljöbalken. Restriktionerna kommer inte att gälla sk nyttoflyg. Överflygningarna över sådana områden understigande viss höjd över marken eller hinder på visst avstånd kommer att förbjudas utom i samband med start och landning. Regeringen överväger även att införa anmälningsplikt enligt 12 kap 6§ MB för all organiserad flygverksamhet i fjällen. Regeringen kommer även att se över förhållandet mellan olika regleringar vad avser flyg i känsliga fjällområden.

Naturvårdsverket har 2003-04-30 till miljömålsrådet överlämnat en fördjupad utvärdering av miljö kvalitetsmålet ”Storslagen fjällmiljö”. Där framgår att det mest verkningsfulla sättet att minska bullerstörningar från flygfartyg i känsliga miljöer är att förbjuda start och landning. Denna åtgärd behöver vidtas i de områden som utgör de inre delarna av fjällområdet och där definitionen ”försumbart buller” skall vara uppfylld. En viktig bieffekt av start och landningsförbud är att överflygning på låg höjd av ett sådant område minskar för att i många fall helt upphöra. Det är dock här viktigt att uppmärksamma att det över dessa områden kan förekomma turistflyg där syftet är sightseeing på låg höjd varför flygverksamhet kvarstår trots att start- och landningsförbud har införts i området.

7.4 Sjöfarten

Aktuella bullerkällor

Tung handelssjöfart: lastfartyg, passagerar/bil/färjor och höghastighetsfartyg
Yrkesfartyg: kollektivtrafiken med skärgårdsbåtar, övriga passagerarbåtar, övriga godstransportbåtar, arbetsbåtar, bogserbåtar, fiskebåtar

Speciell farkosttyp: Öppna, snabba passagerarbåtar – sk RIB-båtar

Fritidsbåtar: normal- och lågbullrande motorbåtar (inklusive segelbåtar som går för motor), extrebbullrande motorbåtar

Speciella farkosttyper: vattenskotrar, svävare, hydrokoptrar

Övriga företeelser som genererar bullerstörningar i rekreationsområden: musik, alltför högljudda människoröster, onödig motorkörning i hamn samt linor/vajrar som slår mot aluminiummaster när det blåser.

Från luften: trafikflygplan (ovanligt), småflygplan och helikoptrar.

Buller från dessa källor varierar betydligt med årstid och klockslag. Stora delar av handelssjöfarten försiggår oberoende av klockslag och årstid. Viss del är tidtabellsbunden. Fritidsbåtstrafiken och fritidsbåtslivet utövas i huvudsak under två sommarmånader. Trafiken med yrkesfartyg är mest intensiv på sommaren, men finns året runt. Trafiken med fritidsbåtar och de vanligaste yrkesfartygen pågår nästan uteslutande under dagtid.

Konstruktiva krav på fartyg, båtar och övriga farkoster

Man kan med rätta hävda att vissa båttyper och –motorer avger ett orimligt högt buller även om de framförs på det mest hänsynsfulla sätt som kan tänkas.

För att få ner bullertopparna behövs krav på att en båt inte ger upphov till mer än en viss ljudtrycksnivå, alternativt har en viss största ljudeffektavgivning. Detta bör

införas för alla båtar. De båtar som från 2005 uppfyller bullerkravet enligt förslaget till EG-direktiv får anses ligga på en acceptabel nivå. För övriga båtar behövs:

- Allmän kravnivå inklusive sjömässigmätmetod
- Övervakning och lagföring

Om det är nödvändigt eller inte att registrera båtarna för att kunna ha en meningsfull kontroll, kan diskuteras.

Mot bullerstörningar som beror mest på framförandet

Bullerupplevelsen blir alltid beroende på kombinationen av farkostens förmåga att avge buller och på hur den framförs. Givet farkostens egenskaper har föraren/befälhavaren möjlighet välja tidpunkt, väg och effektuttag inom vissa gränser och därmed bestämma vilka bullerstörningar som uppstår. Även båtar som ger en ur allmän synvinkel "acceptabel" ljudtrycksnivå kan dock i vissa områden och under vissa omständigheter betraktas som oacceptabla från störningssynpunkt.

Kontrollmekanismer som är så yttäckande att de får god allmän effekt får nog anses orimliga. Principen "Hänsynsområden" bör kunna utvecklas så att båtlivet självt blir en viktig aktör med stöd av myndigheterna. I harmoni med denna princip bör sjölagens störningsparagraf utvecklas så att de kraftigaste avvikelserna från normala umgängesformer till sjöss kan beivras på ett effektivt sätt.

8 Avvägningar och överväganden

8.1 Gällande transportpolitik

Transportpolitikens övergripande mål ställer krav på såväl effektivitet som hållbarhet hos transportsystemet. Delmålen innehåller emellertid inga formuleringar som gör anspråk på effektivitet hos åtgärder, vare sig samhällsekonomisk effektivitet eller kostnadseffektivitet. Delmålen ger därför ingen fullständig bild av de villkor som måste uppfyllas för att det övergripande målet ska uppnås.

En tolkning är att delmålen ger uttryck för (en del av) det som kännetecknar en långsiktigt hållbar transportförsörjning. En central fråga blir således hur det är tänkt att den transportpolitiska ambitionen om samhällsekonomisk effektivitet ska komma in i diskussionen om mål och beslut om åtgärder för att uppfylla dessa mål.

I den transportpolitiska propositionen (1997/98:56) skriver regeringen att delmålen bör ses som en precisering av det övergripande transportpolitiska målet. Samtidigt skriver man att det inte behövs något särskilt delmål för effektivitet, vilket förklaras med att en strävan efter samhällsekonomisk effektivitet bör präglade *alla avvägningar och beslut* i transportpolitiken. Att effektiviteten i transportsystemet sätts i centrum menar regeringen är en förutsättning för att de överordnade välfärdsmålen ska kunna uppnås. Även vid åtgärder i transportsystemet som är fördelningspolitiskt motiverade anser regeringen att de samhällsekonomiskt effektiva åtgärder bör väljas som på bästa sätt leder till önskade effekter.

När det gäller vidareutvecklingen av etappmål är det två slags beslut som är relevanta, dels vilka typer av mål som ska tas fram och dels vilken ambitionsnivå som ska gälla för respektive av dessa mål. När det gäller beslut om vilka typer av mål som ska tas fram bör delmålen kunna utgöra en viktig utgångspunkt. Om t.ex. delmålet är kvantifierat och uttryckt i mått som ger en heltäckande bild av de långsiktiga ambitioner som eftersträvas är det naturligt att uttrycka etappmålen i samma mått.

Beslut om *ambitionsnivån* på ett visst etappmål bör däremot inte baseras med utgångspunkt i delmålen. Fanns det inga behov av avvägningar mellan mål eller krav på effektivitet skulle det vara tänkbart att bestämma ambitionsnivån på etappmål enbart utifrån de långsiktiga ambitioner som delmålen ger uttryck för. Att halvera antalet trafikdödade till en viss tidpunkt kan betraktas som ett sådant exempel, där ingen som helst koppling görs till möjliga åtgärder och kostnaderna för dessa. Samhällets resurser är emellertid knappa vilket innebär att vi måste göra avvägningar. Dessutom har regeringen tydligt uttryckt att ett samhällsekonomiskt effektivitetstänkande ska utgöra en central utgångspunkt när sådana avvägningar görs. Det innebär att kvantifieringen av transportpolitikens etappmål bör kopplas till en analys av möjliga åtgärder där såväl samhällsekonomisk kostnad som nytta av effekter beaktas.

8.2 Effektivitet som utgångspunkt för kvantifiering och avvägning

Det kan vara värt att tydliggöra skillnaden mellan begreppen kostnadseffektivitet och samhällsekonomisk effektivitet. Kostnadseffektivitet innebär i sammanhanget att givna effekter uppnås till minsta möjliga samhällsekonomiska kostnad, dvs. att åtgärder väljs som leder till måluppfyllelse och samtidigt förbrukar så lite av samhällets resurser som möjligt. Givet att den totala resurstillgången är begränsad innebär detta ökade möjligheter att skapa förbättringar på andra områden. Strävan efter kostnadseffektivitet kan därför vara av central betydelse för att minimera de målkonflikter som kan uppkomma p.g.a. knappa resurser.

Kostnadseffektivitet beaktar som begrepp inte den nytta som olika förändringar innebär för samhället. Det enda krav som ställs är att givna effekter uppnås till minsta kostnad, oavsett vilket värde dessa effekter har för samhället. Samhällsekonomisk effektivitet, å andra sidan, ställer krav på att resurser används för att skapa så stor nytta som möjligt. Det innebär att olika förändringar värderas och vägs in explicit. Således är det t.ex. inte möjligt att först kvantifiera olika mål för att sedan diskutera vilka samhällsekonomiskt effektiva åtgärder som kan vidtas för att uppfylla dessa. Däremot kan målen ligga till grund för en diskussion om kostnadseffektiva åtgärder. Kostnadseffektivitet säger något om *hur* givna förbättringar ska nås. Samhällsekonomisk effektivitet säger något om *hur stora* förbättringarna ska vara (och förutsätter kostnadseffektivitet).

Begreppet samhällsekonomisk effektivitet kan och bör utgöra en viktig utgångspunkt för att kvantifiera mål, dvs. för att göra avvägningar mellan mål som gör anspråk på olika typer av förbättringar. Denna ambition finns också tydligt uttryckt i den transportpolitiska propositionen. Det innebär emellertid inte att samhällsekonomisk effektivitet ska eller bör utgöra den enda utgångspunkten för beslut om etappmål. Transportpolitiken innehåller andra dimensioner än effektivitet. Ett rimligt förhållningssätt skulle därför kunna vara att i första hand utgå ifrån kostnadseffektivitet (vid måluppfyllelse) och i andra hand använda principen om samhällsekonomisk effektivitet som ett av flera kriterier för kvantifiering och avvägning.

8.3 Pris-, reglerings- och fysiska infrastrukturåtgärder

De beslut som konsumenter och producenter på transportområdet fattar kan ge upphov till externa kostnader av olika slag, dvs. kostnader som andra tvingas bära. Det kan t.ex. gälla de bullerstörningar som omgivningen upplever som följd av en transport.

Att externa kostnader förekommer innebär att de priser som bestäms i en marknad generellt understiger de samhällsekonomiska marginalkostnaderna. Enligt gällande transportpolitik ska emellertid de priser som olika aktörer betalar motsvara de samhällsekonomiska marginalkostnaderna. Innebörden av en prissättning enligt denna princip är följaktligen att trafikens externa kostnader ska

internaliseras. Detta görs genom att ”tvinga” aktörerna att betala för hela den kostnad som deras olika val leder till. Ett sätt att göra detta på är att införa avgifter som motsvarar de marginella externa kostnaderna. Det finns även andra sätt.

Syftet med internalisering är att utvinna samhällsekonomiska nettovinster genom de *anpassningar* som olika aktörer gör när de tvingas beakta de externa kostnader som kan kopplas till olika val. Den praktiska utmaningen ligger således i att finna de åtgärder som på bästa sätt kan åstadkomma dessa anpassningar. Flera olika slags åtgärder kan då vara möjliga. Avgifter och skatter är möjliga liksom regleringsåtgärder, övervakning och sanktioner.

En viktig poäng i sammanhanget är att internalisering handlar om mycket mer än prisåtgärder. När det t.ex. gäller ett område som buller finns det beslut av väldigt skilda slag som såväl konsumenter och producenter fattar som kan ha stor påverkan på den bullerstörning som människor i omgivningen upplever. Det kan t.ex. gälla beslut avseende fordon, däck, resväg, restid, hastighet eller allmänt körbeteende. Internalisering handlar om att påverka alla dessa beslut, där den sannolika effekten blir en anpassning som leder till betydligt mindre bullerstörningar. Internalisering av externa effekter kan med andra ord utgöra en viktig del av de åtgärds paket som väljs med syfte att uppnå eller styra mot de transportpolitiska målen. Eftersom principen om internalisering baseras på samhällsekonomisk effektivitet, är det t.o.m. som så att en kostnadseffektiv måluppfyllelse *förutsätter* att trafikens externa effekter internaliseras. Att diskutera kvantifiering av mål baserat på ambitionen om kostnadseffektivitet kan därför inte föras utan att man samtidigt tar ställning till vilken betydelse som internalisering skulle kunna ha inom respektive målområde. Leder t.ex. internaliseringen av trafikens externa bullerkostnader till betydande reduktion av bullerstörning?

Det finns flera faktorer som tyder på att effektivitetsvinster faktiskt skulle kunna hämtas genom en internalisering av trafikens externa bullerkostnader. De samhällsekonomiska kostnaderna för de bullerstörningar som t.ex. vägtrafiken förorsakar är stora (över 3 Mdkr per år). Hela denna kostnad kan antas vara extern. Bullerstörningarna är dessutom väldigt situationsspecifika, dvs. beror i stor utsträckning på faktorer såsom typ av buller (t.ex. fordonstyp), när bullret uppkommer (dag, kväll eller natt), i vilken miljö störningen sker (t.ex. boende- eller rekreativmiljö) och hur mycket det bullrar. Det borde därför finnas stora möjligheter att reducera *störning* genom att påverka olika aktörers val, kopplade till ovannämnda faktorer, vilket bl.a. kan ta sig i uttryck genom att styra trafiken i tid och rum eller att påverka trafikanters eller operatörers val av däck, fordon etc.

8.4 På bullerområdet finns det avvägningar av olika slag

Allmän utgångspunkt: Reducera *störning* på ett så kostnadseffektivt sätt som möjligt.

Avvägningar inom ett visst trafikslag: Störning från t.ex. vägtrafik kan uppkomma i såväl boende- som arbets- eller rekreativmiljö. Störningssambanden kan variera. Kostnadseffektivitet innebär att marginalkostnaden för att reducera

störning i respektive miljö ska vara lika. Om det t.ex. skulle visa sig vara billigare att i dagsläget reducera störning i rekreationsområden än i boendemiljöer, skulle det vara kostnadseffektivt att göra en omfördelning av resurser från boende- till rekreationsmiljöer.

Avvägningar mellan olika trafikslag: samma princip. Kostnadseffektivitet uppnås om det på marginalen kostar lika mycket att reducera störning inom olika trafikslag. Är det t.ex. dyrare att reducera störning på flyg än på väg, vore det kostnadseffektivt att omfördela resurser från flyg till väg. På så sätt skulle mer nytta (i termer av minskad störning) kunna åstadkommas med givna totala resurser.

Avvägningar mellan olika mål som har samma syfte, i detta fall mellan mål som syftar till att reducera människornas störningsupplevelser från trafikbuller, gång och bör göras utifrån perspektivet om kostnadseffektivitet.

Avvägningar mellan olika målområden: Avvägningar mellan exempelvis minskade bullerstörningar och ökad trafiksäkerhet kan *inte* göras med utgångspunkt i perspektivet om kostnadseffektivitet i den meningen att vi inte längre tittar på kostnaden för att uppnå en given effekt utan tittar på kostnaderna för att uppnå olika effekter. För att göra denna typen av avvägningar måste vi på något sätt bestämma ett värde för samhället av minskad bullerstörning och jämföra med värdet för samhället av ökad säkerhet. Tillämpas perspektivet om samhällsekonomisk effektivitet så kan vi använda de s.k. ASEK-värdena för att värdera dessa effekter, värden som baseras på individernas egna preferenser (betalningsvilja). Transportpolitiken innehåller emellertid andra dimensioner och ambitioner förutom effektivitet, t.ex. finns det fördelningspolitiska eller etiska aspekter inbakade i transportpolitikens delmål. I slutändan är det alltså från politiskt håll som avvägningarna mellan etappmål tillhörande olika delmål måste göras. Det innebär emellertid inte att kostnadseffektivitetsanalyser och samhällsekonomiska värderingar av olika effekter baserade på medborgarnas individuella preferenser är oviktiga. Snarare kan information av detta slag utgöra en viktig utgångspunkt för politikernas beslut.

9 Rekommendationer

Vi anser att de långsiktiga målen och etappmålen på politisk nivå bör beskrivas i termer som minskade störningar. Det är en direkt koppling mot vad målen för buller ytterst handlar om; att på för samhället effektivaste sätt minska bullerstörningarna för varje satsad krona.

Emellertid saknas koncensus om lämpliga störningsmått och kunskap om störningsmåttens koppling till effekter på välfärd och hälsa samt till fysikaliska mått på buller. Exempelvis kvantifierar måtten "andel störda" eller andel "mycket störda" den s k allmänna störningen (annoyance). Den allmänna störningen är ett samlingsbegrepp, ett sätt att mäta och sammanfatta människans upplevelse av diverse bullersituationer. Viktiga störningar kan dock vara specifika och kopplade till en viss bullersituation och exempelvis bestå av bullerhändelser som är störande moment för möjligheten att uppfatta tal eller bestå av bullerhändelser som förekommer under natten och därmed kan störa nattsömmen. De specifika störningarna kan visa andra samband med bullernivåer jämfört med störningsmättet "mycket störda" och kan därför inte utan felaktigheter användas för en viss bullersituation.

I brist på koncensus om störningsmått rekommenderar vi mål baserade på riktvärden för buller som kombineras med en inriktning på de mest utsatta för att säkerställa en effektiv störningsminskning.

Miljö kvalitetsmålet "God bebyggd miljö" har angivit ett tidsatt mål för buller: "Antalet människor som utsätts för trafikbullerstörningar överstigande de riktvärden som riksdagen ställt sig bakom för buller i bostäder ska ha minskat med 5 procent till år 2010 jämfört med år 1998." Vi har vid analyserna funnit målet vara mycket för lågt för att kunna leda till att de långsiktiga målen nås inom överskådlig tid. Målet är dock realistiskt med hänsyn till möjligheter och resurser för åtgärder. Våra rekommendationer grundar sig därför på angivet mål.

9.1 Förslag till etappmål

Det angivna målet, 5 procent minskning av antalet utsatta över riktvärdena inomhus för bostäder från år 1998 till år 2010 kan tolkas på olika sätt. Vi gör här tolkningen av målet att för vägtrafiken skall högst 800 000 personer vara utsatta för buller över riktvärdena inomhus år 2010 och att motsvarande gäller för de övriga trafikslagen.

Efter år 2005, då etapp1 är i huvudsak genomförd längs statlig infrastruktur, kan det återstå omkring 180 000- 230 000 personer att åtgärda längs kommunala vägar för att uppnå mål enligt etappen. Det är inte realistiskt att uppnå målet till år 2007 och mycket svårt att uppnå det till år 2010. Samtidigt innebär målet för etapp 1, att åtgärda alla över 65 dBA utomhus för att uppnå riktvärdena inomhus, en misshushållning av åtgärder eftersom man inte tar hänsyn till att verklig bullerreduktion av fasaden varierar. För etapp 2 föreslås därför att åtgärda alla över en viss bullernivå inomhus i stället för utomhus. Etapp 1 bör snarast avbrytas och ersättas av mål för etapp 2.

Vi utgår från att uppnå största störningsminskning i förhållande till åtgärdskostnaderna oberoende av trafikslag. Pengarna sätts in där de ger bäst effekt. Åtgärder för att minska bullrets uppkomst i kombination med riktade skyddsåtgärder för väg- och tågtrafiken bedöms vara mest effektiva.

Förslag till etappmål:

År 2010 ska antalet utsatta personer som exponeras över riktvärdena inomhus i bostäder minska med 5 procent jämfört med 1998. Inriktningen ska vara effektivaste reduktion av störningar och att ingen ska utsättas för oacceptabelt buller inomhus.

Etappmålet kan nås genom följande tänkbara kombination av åtgärdsprogram:

1. Ett riktat program omfattande de byggnader för boende och undervisning som exponeras av buller vid 37-40 dBA ekvivalentnivå och däröver inomhus samt de byggnader för boende som exponeras av buller vid 52-55 dBA maximalnivå och däröver inomhus nattetid mer än 5 gånger/natt. Åtgärderna skall i första hand leda till begränsningar i inomhusnivåer till under gällande riktvärden. Programmet ska vara genomfört senast år 2010.
2. Ett särskilt program för emissionsbegränsning för enskilda fordon/farkoster och beläggningar/räls samt tystare framförande av fordon/farkoster. Programmet bör upprättas år 2004 och påbörjas år 2005.
3. Ett program för ökad bullerhänsyn vid
 - a. trafikpåverkande åtgärder
 - b. planering av fysiska åtgärder i samhället.
 Kunskapsunderlag, rekommendationer och råd för samhällets aktörer bör finnas och vara i användning år 2005.

Programmen inklusive mått och metodutvecklingen kostar omkring 2 500 miljoner kr att genomföra. Den samhällsekonomiska nyttan genom minskning av störningar och andra effekter uppskattas till 500-800 miljoner kr/år.

Regeringen har gjort bedömningen att man i dag med tillgängliga kunskaper och resurser endast kan uppnå en minskning av bullret med 5 procent. Regeringen kommer dock att noga följa utvecklingen och ambitionen är att kunna nå ett mål om minskning med 10 procent till år 2010. Med åtgärdsnivån skärpt med 3 dBA och överträdelsernivån skärpt från 5 gånger/natt till 3 gånger/natt kan 10 procent minskning nås samtidigt som störningarna kan förväntas minska på ett effektivt sätt. De skärpta nivåerna beräknas kosta 1 800 respektive 600 miljoner, totalt omkring 2 400 miljoner kr extra. Marginalnyttan beräknas till 400-600 miljoner kr/år.

Åtgärdsprogrammen omfattar inte bullermål inom andra miljö kvalitetsmål än boendemiljö, även om emissionsbegränsningsprogrammet har effekt för alla miljöer. Andra viktiga miljöer för bullerstörningar är natur- och kulturmiljöer med

koppling till miljö kvalitetsmålen Storslagen fjällmiljö, Hav i balans samt levande kust och skärgård, m fl.

Förutom åtgärdsprogrammen bör forskning och utveckling av mått och metoder för bestämning av bullerstörningar genomföras liksom om ytterligare möjligheter att minska emissionerna från fordon, däck och beläggningar. Nyttan är möjligheter att utforma effektivare åtgärder mot störningar och att kunna följa upp utvecklingen av bullerstörningarna från år 2008 om utvecklingen prioriteras. Kostnaden kan uppskattas till minst 20 miljoner kr.

9.2 Förutsättningar för förslaget till etappmål

Vägtransportssystemet

De senaste årens utveckling visar på ökat antal utsatta över riktvärdena trots åtgärder. Förutom riktade åtgärder för de mest utsatta behövs en kraftfull satsning på tystare beläggningar och kompletterande sektorsåtgärder med särskild satsning på tätorter för att nå målet. Det handlar om att stimulera och driva på användning av tystare fordon och däck, framförande av fordon för mindre buller samt ökad strävan till bullerdämpning vid planering av allmänna åtgärder som påverkar bullret.

1. Ett riktat program omfattande byggnader för boende och undervisning som exponeras av buller vid 37-40 dBA ekvivalentnivå och däröver inomhus samt de byggnader för boende som exponeras av buller vid 52-55 dBA maximalnivå och däröver inomhus nattetid mer än 5 gånger/natt. Åtgärderna ska i första hand leda till begränsningar i inomhusnivåer till under gällande riktvärden. Programmet ska vara genomfört senast år 2010.

Antal personer som behöver åtgärdas uppskattas till 190 000, varav de flesta återfinns längs det kommunala vägnätet. Kostnaderna uppskattas till totalt 1 400 miljoner kr.

2. Ett särskilt program för emissionsbegränsning för enskilda fordon/farkoster och beläggning/räls samt tystare framförande av fordon/farkoster. Programmet bör upprättas år 2004 och påbörjas år 2005 om målet år 2010 skall kunna nås.

Särskilt lågbullrande beläggning för ett urval av vägavsnitt där starkt utsatta personer finns (de med innenivåer på strax under 37-40 dBA ekvivalentnivå eller 52-55 dBA maximalnivå nattetid) där dessa är samhällsekonomiskt motiverade.

Antal personer som behöver åtgärdas uppskattas till 150 000, varav de flesta återfinns längs det kommunala vägnätet. Merkostnad att åtgärda de starkt utsatta uppskattas till 1 000 kr/person, vilket innebär totalt 150 miljoner kr.

Fordon och däck som bullrar mindre. Bulleregenskaperna hos fordon och däck skall förbättras genom att stimulera och driva på för samhället effektiv utveckling mot mindre buller. Kostnaden för

målarbete och deras effekter på däck- och fordonsindustrin är inte bedömd. Ett villkor bör dock vara att merkostnaden för varje fordon och däck ska innebära tillräcklig hög kostnadseffektivitet.

Dessutom bör åtgärder som stödjer framförande av fordon för mindre buller utredas. Merkostnaden bör kunna vara liten i förhållande till nyttan.

3. Ett program för ökad bullerhänsyn vid
 - a. trafikpåverkande åtgärder
 - b. planering av fysiska åtgärder i samhället.

Berörda bör se över underlag och råd för allmänna åtgärder som påverkar bullret. Merkostnaden för delen buller blir liten i förhållande till nyttan om underlagen har hög kostnadseffektivitet som grund. Kunskapsunderlag, rekommendationer och råd för samhällets aktörer bör tas fram till år 2005.

Spårburet transportsystem

De senaste årens utveckling visar på ökat antal utsatta över riktvärdena trots åtgärder. Förutom riktade åtgärder för de mest utsatta behövs en kraftfull satsning på underhåll av spår och tystare fordon med kompletterande sektorsåtgärder. Det handlar om att stimulera och driva på användning av tystare tågfordon och hjul, spårunderhåll, framförande av fordon för mindre buller samt ökad strävan till bullerdämpning vid planering av allmänna åtgärder som påverkar bullret.

4. Ett riktat program omfattande byggnader för boende och undervisning som exponeras av buller vid 37-40 dBA ekvivalentnivå och däröver inomhus samt de byggnader för boende som exponeras av buller vid 52-55 dBA maximalnivå och däröver inomhus nattetid mer än 5 gånger/natt. Åtgärderna ska i första hand leda till begränsningar i inomhusnivåer till under gällande riktvärden. Programmet ska vara genomfört senast år 2010.

Antal personer som behöver åtgärdas uppskattas till 50 000. Kostnaderna längs statlig infrastruktur uppskattas till totalt 600 miljoner kr.

5. Ett särskilt program för emissionsbegränsning för enskilda fordon/farkoster och beläggning/räls samt tystare framförande av fordon/farkoster. Programmet bör upprättas år 2004 och påbörjas år 2005 om målet år 2010 skall kunna nås.

Spårunderhåll som medför mindre buller för ett urval av järnvägsavsnitt där starkt utsatta personer finns (de med inomhusnivåer på strax under 37-40 dBA ekvivalentnivå eller 52-55 dBA maximalnivå nattetid) ska förses med särskilt spårunderhåll (ex.vis spårslipning) där dessa är samhällsekonomiskt motiverade.

En stor del av järnvägens bullerstörningar sker i storstadsregionerna med omfattande trafik och hög befolkningstäthet. Statistik från 1999 visar att längs c:a 6% (drygt 600 km med i genomsnitt 200 tåg/dygn) har järnvägen en stor andel bullerstörningar. Spårunderhåll i form av t ex spårslipning (effekt 3-6 dBA) kostar 50-100 kr/m och skulle längs dessa 600 km järnväg innebära en underhållskostnad på 30 miljoner kr / år med en samhällsekonomisk nytta på 100 miljoner kr/år. Spårslipningen behöver upprepas efter ett par år.

Fordon och hjul som bullrar mindre. Bulleregenskaperna hos tågfordon och hjul skall förbättras genom att stimulera och driva på för samhället effektiv utveckling mot mindre buller.

Tystare hjul innebär 3-4 dBA lägre nivåer. En viktig faktor är bromsarna på godsvagnar och här pågår utvecklingsarbete. Samhällsekonomiskt skulle det ge stor nytta ca 100 miljoner kr/år.

Framförande av tågfordon för mindre buller.

Merkostnaden bör kunna vara liten i förhållande till nyttan.

6. Ett program för ökad bullerhänsyn vid
 - a. trafikpåverkande åtgärder
 - b. planering av fysiska åtgärder i samhället.

Banverket och andra berörda bör se över underlag och råd för allmänna åtgärder som påverkar bullret. Kunskapsunderlag, rekommendationer och råd för samhällets aktörer bör tas fram till år 2005. Merkostnaden för delen buller blir liten i förhållande till nyttan om underlagen har hög kostnadseffektivitet som grund.

Flygtrafiken

Utvecklingen av luftfarten, främst flygplanen, och de mycket omfattande åtgärderna mot buller i etapp 1 med strängare krav än för andra trafikslag, innebär att flyget redan 2005 uppfyller målet för år 2010.

10 Osäkerheter och behov av utredningar

10.1 Brister i kunskap

Arbetet med att se över miljömålen har bedrivits med arbetsgruppens kunskaper och insikter. Vid arbetet har diverse osäkerheter blottats. Frågor som handlar om jämförbarhet mellan olika delmål och jämförbarhet mellan transportslagen samt kostnadseffektivitet innebär att påverkan av buller behöver vara kända, kvantifierade och värderade. Vidare behövs samband mellan påverkan och bullret som sådant samt kunskap om vad som skapar och formar bullret. Först när allt detta föreligger kan väl avvägda etappmål sättas inom bullerområdet. Bullergruppen konstaterar att det idag finns allvarliga kunskapsbrister i dessa grundläggande förhållanden. I flera sammanhang saknas kunskap helt och det finns resultat som verkar orimliga för svenska förhållanden.

Den påverkan som buller antages ha, beskrivs inte enhetligt eller sammanhängande enligt vår mening. Trafikbuller anses i varierande grad påverka komfort, välfärd, hälsa och prestation. Hur dessa aspekter byggs upp av underordnade aspekter med koppling till buller, t ex påverkan på sömn, och hur aspekterna förhåller sig till varandra är för oss oklart. Det är i nuläget meningslöst att beskriva mål i termer av störningsminskning på grund av att kunskap fattas. Detta är en fundamental brist eftersom det är just störningsminskning vi vill uppnå. Det är dessutom en lämplig målnivå för politisk styrning.

När vi har tittat på några ståndpunkter som anses gälla och som baseras på forskningsresultat har vi upptäckt brister i kontroll av andra variabler som torde påverka resultatet. Även om resultatet visar på signifikanta samband kan dessa vara falska vilket kan inträffa när det finns dolda påverkansfaktorer som samvarierar med bullereffekterna. När man har undersökt hälsoaspekter orsakat av buller finns det exempel på att man t ex inte samtidigt undersökt i vad mån luftföroreningar påverkat hälsan orsakat av samma källa.

Vi ser vidare att forskningen använder sig av mått på ljudet med låg upplösning, dvs mått som borde förväntas ha osäker koppling mot påverkan. Ofta använder man sig av enbart styrkemått på ljudet i medeltal under ett dygn. Detta är i många fall otillräckligt då ljudet från källan har genomslag under en kortare del av den betraktade tiden. Typiskt sådant ljud är ljud från gles trafik, t ex tåg- och flygtrafik samt vägtrafik på natten. I de fall man använt mått för enskilda ljudhändelser redovisar man, i de exempel vi tittat på, inte hur många händelser som ligger inom olika ljudnivåintervall vilket kan ha stor betydelse för påverkan. Många gånger används buller utomhus vid mest exponerade fasad som bullermått medan störningen man betraktar avser någonstans inomhus. Eftersom ljudreduktionen utomhus - inomhus kan variera upp till 15 dBA, blir sådana forskningsresultat svåra att använda.

Bullerbonus nämns då och då. Med det menas att ett transportslag medför mindre störningar än ett annat vid samma mått och mätetal för ljudet. En del förklarar det med att människor har olika inställningar till ljudkällorna. Det innebär isåfall att

det inte handlar om buller utan annan påverkan som projiceras som buller. Det innebär att åtgärder mot buller blir ineffektiva om de grundas på en sådan bullerbonus, man löser ju inte problemet. En mer relevant syn på bullerbonus och trolig orsak till skillnader är att olämpliga mått har använts.

10.2 Behov av kunskapsutveckling

Berörda forskningsresultat och ståndpunkter vilar på osäker grund. Påverkansaspekter är oklara. Säkra samband med påverkan som entydigt kan kopplas till enbart buller saknas. Använda mått saknar tillräcklig upplösning. Befintliga metoder för inventering av påverkan är ej samordnade.

Kunskap om påverkansaspekter

En logisk struktur över olika påverkansaspekter på människor (och även djur) behöver klargöras. Vilka huvudsakliga aspekter finns och hur är dessa kopplade till varandra. Vidare behöver klargöras vad påverkansaspekterna beror på, t ex olika störningssituationer och vad aspekterna betyder i uppoftningar (värdering). Även hur påverkansaspekterna relevanta för buller är beroende av andra effekter av transportsystemet behöver belysas. Några exempel:

Påverkansdimensioner för människans välfärd:

- Hälsa, fysisk och psykisk påverkan, stress, blodtryckshöjning, ökad risk för hjärt-kärlsjukdomar, trötthet, nedstämdhet.
- Prestation – t ex inlärning i undervisningslokaler och prestationspåverkan vid kontorsarbete.
- Anpassning till ljudets störning såsom användning av bostad, val av aktiviteter mm.

Störningssituationer:

- Sömn (insomning, väckning sömnkvalitet, (trötthet på morgonen)), vila, avkoppling
- Aktiviteter kommunikation, inlärning, mm
- Övriga störningar ?

Värdering:

- Samhällsekonomiska värden
- Störd och mycket störd - vad är det värt ?

Samverkan med andra effekter:

- Det behöver klargöras hur andra effekter från transportsystemet än buller förändrar påverkansaspekterna. Annars kan transportbullrets andel inte bestämmas.
-

Påverkansaspekternas samband med buller samt kunskap om vad som skapar och formar bullret.

- Beskrivning av ljud i fysikaliska termer (mått) som entydigast kan kopplas till påverkan i olika situationer och typer av trafikbuller behöver utvecklas.
- Beskrivning av ljudets uppkomst uppdelade på delkällor med olika ljudegenskaper och läge.

- Fördjupad beskrivning av ljudets spridning beroende på terräng, byggnader och atmosfäriska förhållanden.
- Beskrivning av ljudets dämpning av fasader.

Metoder för säkrare inventering av påverkan och antal utsatta i olika bullernivåer

Metoder för inventering av påverkan och antal utsatta i olika bullernivåer behöver utvecklas. Det behöver klargöras i vad mån intervjuer/frågeformulär och andra metoder för uppskattning av påverkan kan bidra till kunskapsuppbyggnad. Metoderna måste säkra kontroll över viktiga parametrar som påverkar tillförlitligheten för forskningsresultat.

Exempelvis för intervjuer/frågeformulär kan följande frågor ställas.

- Vilka frågor bör ställas och hur kan man relatera bullerfrågorna till ett värde i ett större sammanhang?
- Vilka tider på året bör man ställa frågorna, när är exponeringen relevant eller typisk ?
- När man frågar om t ex sömn, hur skall man få veta att det beror på bullret och inget annat ?
- Mätning av buller, vilka mått , var och när? På samma ställe som påverkansfrågorna avser?
- Vilka andra ljudkällor och andra effekter finns med och som kan förändra resultatet av påverkansaspekternas betydelse ? Hur fånga andra effekters påverkan och urskilja resultaten ?

10.3 Behov av produktutveckling

De omfattande och kostsamma åtgärder som behövs för att nå etappmålen gör det viktigt att åtgärderna löser problemen effektivt utan att negativa sidoeffekter uppstår. De mest betydande åtgärderna och som bör utvecklas är fordon, däck, vägbeläggningar, husfasader och avskärmningar.

- Fordon/farkoster samt däck/hjul. Farkoster och hjul bullrar olika mycket vilket visar på goda möjligheter att ytterligare minska det emitterade bullret i allmänhet. Mer stimulans och hårdare krav behöver skapas i processerna för politiska beslut och inköp omkring fordon/farkoster samt däck/hjul för att få större fart på utvecklingen.
- Vägbeläggningar/räl.
- Husfasader. Ljudabsorption för att minska den ljudenergi som sprids. Ljudisolering hos väggar och fönster för att minska bullrets genomgång till inomhusmiljöer. Ljuddämpning genom ventilationsdon.
- Avskärmningar. Ljudabsorberande skärmar och skärmar med ljuddämpande krön.

10.4 Behov av kunskapsspridning

Mycket kan göras för att minska bullret med den kunskap och de produkter som finns idag. Kunskap och insikt om buller och möjligheter att minska störningarna kan förbättras hos aktörerna vid beslutstillfällena.

Viktiga processer för beslut finns hos politiker, tillverkningsindustrin, planerare av samhälle och infrastruktur samt köparna.

- Politiska beslut i EU och Sverige.
- Beslut hos inköpare av fordon, däck och vägbeläggning
- Framförande av fordon, information, attityd, kunskap, kontroll
- Samhällsplanering
- Annan åtgärdsplanering som påverkar buller från transportsystemet

11 Bilaga: Kostnadseffektivitet

I etappmålsformuleringarna och i ställningstagandena till åtgärder är det viktigt att beakta såväl det kortsiktiga som det långsiktiga perspektivet. Att fokusera enbart på det kortsiktiga perspektivet kan innebära att åtgärder som är nödvändiga för att uppnå de långsiktiga målen inte vidtas. Att fokusera enbart på det långsiktiga perspektivet kan innebära att åtgärder som ger snabba effekter och som människor därför sätter stort värde på inte inryms i det åtgärds paket som är kostnadseffektivt.

Kostnadseffektivitet på lång sikt

I följande diskussion antar vi att det långsiktiga nationella målet är att högst 10% av mest utsatta personer ska störas mycket av buller oavsett källa. Anta också att målet ska uppfyllas till år 2040.

Som räkneexempel antar vi också att antalet personer som har bullernivåer över 55dBA (gränsen för minst 10% mycket störda) idag är 100 och att om inga särskilda åtgärder vidtas kommer denna siffra att öka till 120.

För att kunna uppnå målet om högst 10% mycket störda till 2040 behövs information av olika slag. Exempelvis är det nödvändigt att ha kännedom om under vilka bullersituationer som en människa känner sig mycket störd och hur störningar varierar mellan olika situationer. För respektive situation – t.ex. indelat enligt typ av buller, tid och plats för exponering och typ av aktivitet som störs (sömn, kommunikation etc.) – skulle det vara möjligt att precisera dels vilka *mått* som är mest relevanta för att återge föreliggande störning, dels vilka bullernivåer (uttryckta i dessa mått) över vilka genomsnittsmänniskan anser sig vara mycket störd.

I permanentboendemiljöer, där bullret i första hand kommer från en vägtrafik vars fördelning är jämn över dygnet, skulle t.ex. riktvärden för mycket störda kunna uttryckas i ekvivalentnivåer. Konkretiseringen av det långsiktiga målet (om 10% mycket störda) skulle i detta fall således t.ex. kunna innebära att antalet personer som exponeras för bullernivåer överstigande +55 dBA L_{eq} utomhus vid fasad ska vara noll till år 2040.

I andra miljöer, t.ex. arbets- eller rekreationsmiljöer, kan andra mått och nivåer vara mer relevanta. Om bullret kännetecknas av få höga ljudtoppar (framförallt nattetid) är t.ex. ekvivalentnivåer inte längre ett särskilt användbart mått för att beskriva föreliggande störningssamband. Eftersom störning från buller är situationsspecifikt måste också de mått och bullernivåer som används för att konkretisera begreppet ”mycket störda” vara lika situationsspecifika.

Vi återgår till ovannämnda räkneexempel och antar att all vägtrafik är jämt fördelat över dygnet och att över 10% av samtliga människor anser sig vara *mycket* störda vid bullernivåer överstigande 55 dBA L_{eq} och mindre än 10% mycket störda vid nivåer under 55 dBA. Fördelningen av de 100 som störs har nivåer över 55 dBA och de 120 som kommer att ha över 55 dBA år 2040 om inga

särskilda åtgärder vidtas kan vi anta enligt följande (ackumulerade siffror inom parentes):

dBA L_{eq}	Antal 2003	Antal 2040
75 -	5	6
70-75	10 (15)	12 (18)
65-70	15 (30)	18 (36)
60-65	30 (60)	36 (72)
55-60	40 (100)	48 (120)
50-55	60 (160)	72 (192)
45-50	80 (240)	100 (292)
40-45	120 (360)	150 (442)

Det långsiktiga målet uppnås genom att ”flytta” samtliga 120 personer över 55 dBA år 2040 till under 55 dBA. Detta kan sannolikt åstadkommas på flera olika sätt, t.ex. genom riktade åtgärder som i första hand påverkar situationen för just dessa 120 personer eller genom åtgärder som leder till generella bullerminskningar och därmed påverkar situationen också för de ytterligare 322 personer som kommer att störas av buller men till mindre andel.

Om målet var uttryckt i termer av antal utsatta över 55 dBA skulle det inte vara en del av måluppfyllelsen att flytta personer från +75 dBA till 56 dBA, eller från 55 dBA till 40 dBA, eftersom antalet över 55 dBA skulle vara detsamma. Att flytta en person från 75 dBA till 56 dBA skulle däremot generera en stor nytta i form av avsevärt mindre störningar. Ett störningsmått är därför mycket bättre om man vill minska störningarna.

Hur definieras begreppet kostnadseffektivitet?

Begreppet ”kostnadseffektivitet” kan definieras på olika sätt. En möjlighet är att anta att kostnadseffektivitet uppnås om ”budgetkostnaden” för de åtgärder som krävs för att uppfylla målet minimeras. Med ”budgetkostnad” avses här sådana kostnader som betalas i kronor, t.ex. kostnaden för att genomföra en åtgärd eller för den drift och underhåll som eventuellt krävs för att upprätthålla en given funktionalitet över tiden.

En annan möjlighet är att i begreppet kostnadseffektivitet också inkludera åtgärdernas samhällsekonomiska kostnader och nyttor. Det innebär t.ex. att åtgärdens effekter på olyckor eller restider beaktas när den samhällsekonomiska kostnaden beräknas och minimeras.

I det följande beskriver vi konsekvenserna av att tillämpa den förstnämnda definitionen.

Optimeringsproblemet

Utgångspunkten är enligt ovanstående definitioner och antaganden att minimera nuvärdet av den sammanlagda budgetkostnaden för de alternativa åtgärder som

kan vidtas under perioden 2003- 2040 (och därefter) som innebär att antalet mycket störda är noll från och med 2040.

Optimeringsproblemet kan beskrivas enligt följande:

$$\min K = \sum_{j=1}^{\infty} \frac{K_j}{(1+r)^j}$$

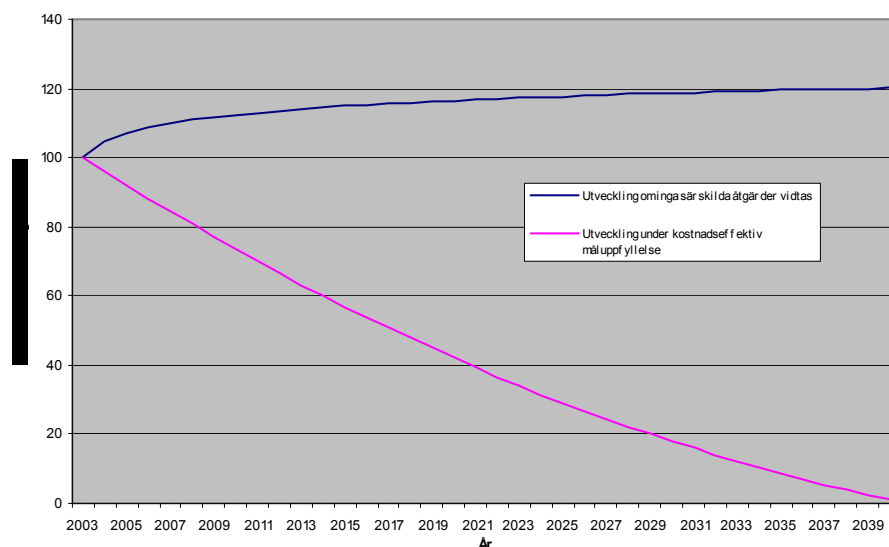
s.t. $n = 0$ för $j > 37$

där n är antalet personer som störs mycket, j är antalet år från och med 2003, och r är den diskonteringsränta som används för att diskontera framtida kostnader till ett nuvärde.

Hur ser lösningen på optimeringsproblemet ut?

Lösningen på ovanstående optimeringsproblem består i att identifiera de åtgärder som innebär att kostnaden för att säkerställa att från och med år 2040 ska ingen människa störas mycket av buller minimeras. Lösningen illustreras av **Fel! Hittar inte referenskölla.** nedan.

Figur 11.1 Kostnadseffektiv måluppfyllelse på lång sikt



Att fastställa etappmål utifrån ovanstående optimeringsproblem

De åtgärder som löser ovanstående optimeringsproblem ger en bullerutveckling som innebär att antalet störda reduceras från 100 år 2003 till noll år 2040. Utifrån denna utveckling kan vi således precisera dels hur reduktionen i antalet störda kommer att utvecklas mellan 2003 och 2010, dels vilka åtgärdsprogram som

behövs för att säkerställa denna utveckling. Således kan vi också precisera etappmål till 2010 som uttrycks antingen på en övergripande eller på en detaljerad nivå. En övergripande formulering kan vara att antalet mycket störda ska reduceras med 25 % till 2010 (enligt ovanstående räkneexempel). En mer detaljerad formulering kan vara att antalet personer som exponeras för bullernivåer överstigande 55 dBA L_{eq} i permanentboendemiljö ska reduceras med 25 %, eller att en koppling görs till åtgärder för att minska antalet störda.

Viktiga begränsningar i ovanstående metod för att fastställa etappmål

Ett problem med att härleda etappmål utifrån ovanstående *definition* av begreppet kostnadseffektivitet är att man ser endast till åtgärdernas budgetkostnader. Konsekvensen är t.ex. att det blir väldigt kostnadseffektivt, ur bullersynpunkt, att förbjuda all trafik, eller som ett mindre dramatiskt alternativ halvera hastigheterna på vägar och gator. Att förbud mot trafik kan medföra stora samhällsekonomiska förluster för såväl näringsliv som medborgare i termer av minskad framkomlighet beaktas med andra ord inte. Sett utifrån en samhällsekonomisk synvinkel bör man i definitionen av kostnadseffektivitet därför utgå ifrån att minimera nuvärdet av åtgärdernas *samhällsekonomiska kostnader*. Innebörden av att tillämpa detta perspektiv återkommer vi till nedan under rubriken ”Samhällsekonomiskt optimal utveckling”.

Ett problem med att utgå ifrån kostnadseffektivitet på *lång* sikt – utan att beakta det kortsiktiga perspektivet – är att åtgärder som ger relativt snabba effekter (som t.ex. realiserar innan 2010) inte får den prioritet de förtjänar och därmed inte inryms i de åtgärdspaket som är kostnadseffektiva till 2040. Detta är ett principiellt problem eftersom ingen hänsyn tas till att människor upplever reducerat buller som en nytta och att människor har tidspreferenser som innebär att de hellre upplever en nytta idag än om 20 år. Av praktisk erfarenhet har det också visat sig vara av stor politisk betydelse att de pengar som avsätts för ett visst ändamål ger avsedda effekter inom en relativt överskålig framtid. Kostnadseffektivitet på lång sikt kan i princip innebära att åtgärder vidtas som har en relativt hög kostnad under de första åren men som inte ger någon betydande effekt förrän om 20-40 år.

Kostnadseffektivitet på kort sikt

Definitionen av kostnadseffektivitet

Om vi ser till åtgärdernas budgetkostnader och på kort sikt menar till 2010, finns det två sätt att definiera kostnadseffektivitet; antingen att budgetkostnaden för att uppnå en viss reduktion i antalet mycket störda till 2010 ska minimeras, eller att reduktionen i antalet störda till 2010 ska maximeras givet den budget som finns tillgänglig. I båda fallen handlar det om att få så mycket bullerreduktion som möjligt för de budgetkronor som läggs på bulleråtgärder; i det ena fallet betraktar man budgeten som låst och vill få ut maximal effekt och i det andra fallet betraktar man effekten som låst och vill betala så lite som möjligt.

Låt oss utgå ifrån det sistnämnda alternativet, dvs. att minimera kostnaden för att uppnå en viss reduktion i antalet mycket störda. Vi antar också att denna reduktion är densamma som i det ovanstående fallet om kostnadseffektivitet på lång sikt, dvs. en reduktion på ca 25% mellan 2003 och 2010.

Optimeringsproblemet

Optimeringsproblemet kan i detta fall uttryckas enligt följande:

$$\min K = \sum_{j=1}^7 \frac{K_j}{(1+r)^j}$$

s.t. $n = 75$ för $j = 7$

Antalet mycket störda ska alltså till minsta möjliga budgetkostnad reduceras från 100 till 75 under perioden 2003-2010.

Lösningen på optimeringsproblemet

En intressant iakttagelse är att även om reduktionen i antalet störda till 2010 är densamma i båda fallen (kostnadseffektivitet på kort resp. lång sikt), kan lösningarna på optimeringsproblemen innehålla skilda åtgärder. Framförallt kommer det kortsiktiga perspektivet att innehålla fler åtgärder som ger stor effekt på kort sikt, t.ex. riktade fönster- och fasadåtgärder, medan det långsiktiga perspektivet kan innehåller fler åtgärder som ger effekter som realiseras först efter 2010 men där en stor del av kostnaden betalas innan 2010, vilket t.ex. skulle kunna gälla åtgärder som syftar till att reducera bulleremissionerna. Att påverka teknikutvecklingen inom fordonsindustrin kan t.ex. ta lång tid och det tar ännu längre tid innan ny teknik får "genomslag" eftersom det tar många år innan en fordonspark byts ut. Att reducera buller vid källan är å andra sidan sannolikt en absolut nödvändighet för att nå de långsiktiga målen om noll mycket bullerstörda oavsett källa eller miljö.

