
RAPPORT

FOI TRAFIKVERKET

Hållbara stationsmiljöer - en studie kring ljudmiljö, resandekvalitet och kravuppfyllnad

DIARINUMMER TRV 2018/124858 UPPDRAGSNUMMER INTERNT 11004402

DELSTUDIE 1: EN ÖVERSYN AV RÅDANDE LAGAR, KRAV OCH RIKTLINJER FÖR DAGENS HANTERING AV
LJUDMILJÖKVALITET FÖR STATIONER



DELSTUDIE 1 LEVERANS

2019-02-26

ANDERS SÖDERBERG, OLIVIER FÉGEANT, EMMA NEWMAN

Innehållsförteckning

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Inledning | 1 |
| 1.1 | Syfte | 1 |
| 1.2 | Metod | 1 |
| 1.3 | Avgränsning | 1 |
| 2 | Definitioner och allmänna begrepp | 2 |
| 3 | Beskrivning av stationsmiljö | 5 |
| 3.1 | Inledning | 5 |
| 3.2 | Stationers olika klassindelningar | 5 |
| 3.3 | Trafikverkets ansvarsområden på stationer | 7 |
| 3.4 | Ljudmiljö och orienterbarhet i stationer | 9 |
| 3.4.1 | Plattformer | 12 |
| 3.4.2 | Plattformsanslutningar | 12 |
| 3.4.3 | Biljetthall och väntytor | 12 |
| 3.4.4 | Omland och bytespunkt | 12 |
| 4 | Regler och regelhierarki | 13 |
| 4.1 | Underlag | 13 |
| 4.2 | Regelhierarki | 14 |
| 5 | Kravdokument | 15 |
| 5.1 | Plan och bygglagen 2010:900 | 15 |
| 5.2 | Boverkets Byggregler (BFS 2011:6 ned ändringar till och med BFS 2018:4) | 16 |
| 5.2.1 | Talad information | 17 |
| 5.2.2 | Efterklangstid | 17 |
| 5.2.3 | Installations- och bakgrundsbuller | 17 |
| 5.2.4 | Övrigt | 17 |
| 5.3 | Boverkets föreskrift, BFS 2011:5 ALM 2 | 17 |
| 5.3.1 | Utformning | 17 |
| 5.4 | Boverkets föreskrift, BFS 2013:9 – HIN 3 | 18 |
| 5.4.1 | Talad information | 18 |
| 5.4.2 | Efterklangstid | 18 |
| 5.4.3 | Installations- och bakgrundsbuller | 18 |
| 5.4.4 | Övrigt | 18 |
| 5.5 | Brandskyddsföreningen SBF 502:1 "Regler för utrymningslarm med talat meddelande" | 18 |
| 5.5.1 | Talad information | 19 |
| 5.5.2 | Efterklangstid | 19 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 5.5.3 | Installations- och bakgrundsbuller | 19 |
| 5.5.4 | Övrigt | 19 |
| 5.6 | TSD PRM EG 1300/2014 | 19 |
| 5.6.1 | Talad information | 20 |
| 5.6.2 | Efterklangstid | 20 |
| 5.6.3 | Installations- och bakgrundsbuller | 20 |
| 5.6.4 | Övrigt | 20 |
| 5.7 | Trafikverket "Utformning av den fysiska miljön på stationer för personer med funktionsnedsättning". Publikationsnummer: 2015:237 | 20 |
| 5.7.1 | Talad information | 21 |
| 5.7.2 | Efterklangstid | 21 |
| 5.7.3 | Installations- och bakgrundsbuller | 21 |
| 5.7.4 | Övrigt | 21 |
| 5.8 | Trafikverket "Råd – Projektering av ljudanläggningar för trafikinformation på järnvägsstationer". TDOK 2015:0019, version 1.0, 2015-09-09 | 21 |
| 5.8.1 | Talad information | 21 |
| 5.8.2 | Efterklangstid | 22 |
| 5.8.3 | Installations- och bakgrundsbuller | 22 |
| 5.8.4 | Övrigt | 22 |
| 5.9 | Banverket BVS 728 "Trafikinformation till resenärer på och vid stationer – standard för trafikinformationsutrustning". Diarienummer: HK06-1376/TR20. | 22 |
| 5.9.1 | Talad information | 23 |
| 5.9.2 | Efterklangstid | 23 |
| 5.9.3 | Installations- och bakgrundsbuller | 23 |
| 5.9.4 | Övrigt | 23 |
| 5.10 | Projekteringshandbok för uppgradering av trafikinformationsutrustning nationellt, v 4.0 | 23 |
| 5.11 | Övriga relaterade anvisningar och källor | 23 |
| 5.11.1 | Ljud från tåg | 24 |
| 5.11.2 | Studien "Muntlig information på järnvägsstationer" | 24 |
| 6 | Sammanställning | 26 |
| 7 | Slutsatser | 27 |
| 7.1 | Oenighet i nuvarande kravbild | 27 |
| 7.2 | Identifiering och klassificering av stationsytor | 27 |
| 7.3 | Avsaknad av projekteringsanvisningar för projektörer | 28 |
| 7.4 | Bristfällig funktionshinderkunskap i projekt | 28 |
| 8 | Uppkomna frågeställningar | 30 |

1 Inledning

Denna rapport utgör första delen av en forskningsstudie vars syfte är att ta fram ett kunskapsunderlag om dagens brister och problemområde avseende hantering av ljudmiljön inom olika typer av resandeanläggningar och som på sikt möjliggör framtagande av metoder, verktyg och riktlinjer i denna fråga. Forskningsprojektet som består av 3 delstudier finansieras av Trafikverket.

Det övergripande och långsiktiga målet är att i ökad grad kunna hantera komplexa ljudmiljöer där resenärens behov står i fokus, genom att utveckla implementerbara metoder och verktyg som är användbara vid planering, uppförande och underhåll av denna typ av anläggningar såsom stationsmiljöer och bytespunkter.

Resultatet av studierna kommer att sammanställas i en sammanfattande slutrapport därav är ej denna sammanställning i studie 1 heltäckande. Forskningsstudien utgör ett underlag för fortsatt forskning och utredningsarbete.

1.1 Syfte

Delstudie 1 fokuserar initialt på en översyn av rådande lagar, krav och riktlinjer för dagens hantering av ljudmiljö kvalitet för stationer avseende komfort, taluppfattning, säkerhet och rumsorientering för resande på stationen som helhet.

1.2 Metod

Metoden som har använts för att ta fram denna handling är följande:

1. Insamling av relevanta dokument/handlingar
2. Genomgång/analys av dokument/handlingar och dess hierarki
3. Sammanställande av funna lagar, krav och riktlinjer till denna handling

1.3 Avgränsning

Delstudie 1 innefattar stationen och dess omgivande miljö som helhet. Detta innebär att det inbegriper följande delar:

- Stationsbyggnad t.ex. vänthall/väntytor, rörelsezoner till plattformsförbindelser
- Omland t.ex. informationsknutpunkt i angränsning till stationsmiljö, angöring och parkering
- Plattformar (ovan- och underjord)
- Plattformförbindelser

För att avgränsa omfattningen så fokuseras i studien till vad Trafikverket faller in under för lagar, krav och riktlinjer vid ny- eller ombyggnad av stationsmiljöer gällande ljudmiljön. Detta innebär att enskilda kollektivtrafikhuvudmäns krav och riktlinjer för stationsmiljöer gällande ljudmiljö inte har inkluderats i redogörelser av kravbilden i studie 1.

Ordet funktionsvariation används inte utan funktionsnedsättning då det är den definition som kopplar till befintlig lagstiftning.

2 Definitioner och allmänna begrepp

Nedan listas begrepp och definitioner av termer som används i rapporten för tydlighetens skull.

Ankomstzon

Den zon där en station och ett område/områden med andra trafikslag möts.

Användbarhet

Är ett mer subjektivt begrepp eftersom det utgår från individens personliga upplevelse då man genomför nödvändiga aktiviteter i den fysiska miljön, t.ex. förflyttar sig utomhus. Individens subjektiva uppfattning om miljöns användbarhet är inte alltid i överensstämmelse med den externa bedömarens objektiva uppfattning om miljöns tillgänglighet. Tillgänglighet är en grundläggande förutsättning för användbarhet men en miljö som är tillgänglig behöver nödvändigtvis inte vara användbar (Newman E, 2010, Att vara blind på passage och perrong, som en resa utan skyltar oh signaler).

Bakgrundsnivå

Kan ses som allt ljud som inte är det önskvärda ljudet som t ex buller från tåg, prat från andra resenärer, från gångtrafik och rullväskor osv

Efterklangstid

När en ljudkälla i ett rum plötsligt tystnar försvinner inte ljudet omedelbart utan först efter en viss tid då ljudet fortsätter studsas på väggar, golv och tak. Efterklangstiden är tiden det tar för ljudtrycksnivån att sjunka 60 dB efter att en ljudkälla har stänkts av, uttryckt i sekunder. Efterklangstiden är ett mått på rummets akustiska dämpning. I odämpade rum med långa efterklangstider som kyrkor och idrottshallar är det ofta svårt att uppfatta tal. Efterklangstiden kan regleras genom att förse rummet med ljudabsorberande material som akustikplattor i taket, tjocka mattor på golvet, tunga gardiner och stoppade möbler till exempel.

Funktionsnedsättning

Definieras, enligt FN:s konventionen om mänskliga rättigheter;

Funktionsnedsättning definieras som nedsättning av fysisk, psykisk eller intellektuell funktionsförmåga. En funktionsnedsättning kan uppstå till följd av sjukdom eller annat tillstånd eller till följd av en medfödd eller förvärvad skada. Sådana sjukdomar, tillstånd eller skador kan vara av bestående eller övergående natur.

Konsekvensen av en funktionsnedsättning beror i hög grad av miljöns utformning. Så gott som samtliga individer i samhället har i någon fas av livet en eller flera funktionsnedsättningar, av större eller mindre omfattning.

Funktionshinder

Definieras som den begränsning som en funktionsnedsättning innebär för en person i relation till omgivningen. Exempel på begränsningar är svårighet att klara sig själv i det dagliga livet och bristande delaktighet i arbetslivet, i sociala relationer, i fritids- och kulturaktiviteter, i utbildning och i demokratiska processer. Det handlar framförallt om bristande tillgänglighet i omgivningen.

Informationsknutpunkt

Naturlig central korsnings- eller mötespunkt på huvudgångsstråk. På mindre stationer återfinns informationsknutpunkten mellan huvudentré och plattformen.

Komfort

Komfort kan beskrivas som angenäm och praktisk bekvämlighet, varvid bekvämlighet i sin tur innebär vilsamma förutsättningar att leva och verka under.

Akustiken har stor inverkan på den upplevda komforten. Det handlar om att inte bli störd av buller samt om att ha en behaglig ljudnivå utan eko i rummen. En bra ljudmiljö har en positiv effekt på vårt välbefinnande.

Ljudtrycksnivå

Måttenheter för ljudenergi som avges från en ljudkälla, t.ex. en högtalare. Måttenheter uttrycks i decibel (dB).

Orienterbarhet

Orientering är en viktig del i vår vardag och i det mesta vi gör. Vi lägger märke till värdet av att kunna orientera oss först när vi inser behov av det. Att orientera kan beskrivas som; att veta var man är, hitta dit man ska och förstå när man är framme.

För många av oss tycks orientering vara enkelt och självklart, särskilt i kända miljöer. Trots det är orientering i sig själv en komplex process som involverar sinnen. Förmågan att kunna orientera sig är olika för olika individer och beror av både inre och yttre faktorer. De inre faktorerna kan vara motivation, personlighet och träning. De yttre faktorerna kan vara interaktion med andra människor och samhället, samt miljöns utformning. Har personen en fysisk nedsättning som till exempel nedsatt syn, hörsel eller en kognitiv nedsättning, ger det ofta ett orienteringsproblem. Detta är särskilt uppenbart om miljön inte är stödjande.

Att snabbt kunna röra sig och enkelt kunna orientera sig ökar känslan av trygghet och användbarhet.

Signal-brusförhållande, S/N

Förhållandet mellan det önskvärda ljudet från t ex och bakgrundsnyvå. Ett lågt signal-brusförhållande mellan ljudet från högtalare och bakgrundsnyvån på t e x plattformen försämrar uppfattbarheten hos det talade meddelandet

Station

Trafikplats med resandeutbyte inom järnväg.

Taluppfattbarhet

Kvaliteten på talets överföring från talare/högtalare till lyssnare. Uttrycks med hjälp av index mellan 0 till 1, där 0 innebär att ingen information når lyssnaren och 1 motsvarar att all information når lyssnaren. Benämns även som STI (Speech Transmission Index)

Tillgänglighet, Micro nivå

Gäller alla människor men är särskilt viktigt för personer med funktionsnedsättning och för barn. Tillgänglighet ur ett individperspektiv definieras som mötet mellan individens funktionella kapacitet och den fysiska miljöns krav/utformning. På mikronivå beskriver tillgänglighet relationen mellan individens kapacitet och omgivningens krav. När kraven från miljön överstiger förmågan hos en individ uppstår en nedsättning. Åtgärdas en miljö utifrån människors behov minskar kravet på individen.

Tillgänglighet är objektiv till sin natur och utgår från normer och riktlinjer. Kunskap om både personen och miljön är nödvändig. Analysen av dessa två komponenter ger tillgängligheten och är därav relativ. Eftersom tillgänglighet är ett relativt begrepp, så innebär det att det inte går att uttala sig om miljöns tillgänglighet i generella termer. Det är viktigt att beskriva tillgängligt för vilken grupp. (Hydén C, 2008, Trafiken i den hållbara staden)

Tillgänglighet, Macronivå

Den lätthet* med vilken medborgare och näringsliv kan nå olika aktiviteter i samhället.

* lätthet syftar till avstånd, kostnad, resuppostring, bekvämlighet, trygghet, restid etc. (Hydén C, 2008, Trafiken i den hållbara staden)

Trygghet

Beskriver upplevelsen av graden av utsatthet som föreligger. Eftersom tryggheten är en upplevelse är den svår att mäta då den påverkas av människors individuella förutsättningar, såsom deras tidigare upplevelser. De yttre förutsättningar som generellt ökar upplevelsen av trygghet är till exempel att platser är befolkade, överblickbara och välunderhållna. (Hydén C, 2008, Trafiken i den hållbara staden)

Om hen inte känner sig trygg kan det leda till att hen exempelvis undviker allmänna platser som torg, parker och gator och på så sätt får minskad rörelsefrihet. Otryggheten och rädslan blir en barriär som hindrar människor från att delta i stadens offentliga liv.

Med **Hög säkerhet** avses låg risk för att bli utsatt för olycka eller brott.

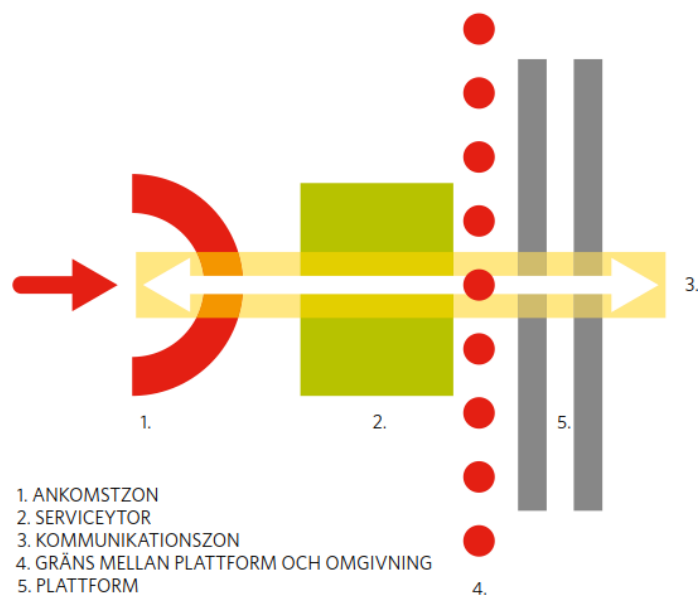
3 Beskrivning av stationsmiljö

3.1 Inledning

En stationsmiljö innehåller många olika delar och funktioner som är knutna till olika ljudmiljöer. Flera parter har ansvar för att dessa delar och funktioner finns, fungerar tillsammans och att de underhålls. Att planera, projektera och bygga stationsmiljöer är en komplex uppgift där tunga tekniska system ska samverka med omgivande miljö. Många aktörer med olika ansvar ska samverka mot gemensamma mål.

För resenären är stationen en helhet som utgör en plattform främst för resande men idag även för att shoppa och äta på restaurang då stationer ofta utgör mer än en nod för transporter. Allt detta inverkar så klart på stationens ljudmiljö som påverkar komfort, orienterbarhet, tillgänglighet och användbarhet.

Stationer kan vara uppbyggda på många olika sätt, spåren kan vara placerade under mark, på bro eller på mark. Varje station innehar dock en ankomstzon med angöring, någon form av plattformsförbindelser som kan inrymmas i stationshus eller en gång- eller tågbro. Figur 1 anger stationens delområden och plattformens position inom stationsanläggningen.



Figur 1 Diagram över stationens delområden (Stationsmiljö, utformning av stationer med resenären i fokus, TRV 2017:084)

3.2 Stationers olika klassindelningar

Detta avsnitt redogör hur Trafikverket har delat in stationer i klasser och typer, för att kunna omsätta krav i olika utformnings- och utrustningsnivåer.

Stationer delas in i klasser för att kunna omsätta lagar, krav och riktlinjer i olika utformnings- och utrustningsnivåer. Utifrån klassindelningen kan ett antal variabler urskiljas, i synnerhet antal påstigande resenärer och antal invånare i aktuell tätort.

Stationer delas in i fem klasser:

- Stationsklass 1 (landets största stationer i storstad)
- Stationsklass 2 (större station)
- Stationsklass 3 (mellanstor station)
- Stationsklass 4 (liten station)
- Stationsklass 5 (småstation)

Stationsklass 1

Stationsklass 1 har fler än 30 000 påstigande resenärer per vardagsmedeldygn.

Stationerna inom klass 1 återfinns i landets storstäder. Dessa trafikeras av många olika trafikslag och är alltid bemannade.

Stationerna har ett stort antal plattformar och ibland i flera plan.

Dessa stationer har stora väntsalar med tillhörande försäljningsställen samt hållplatser för annan trafik, exempelvis buss- och taxitrafik.

Stationerna inom stationsklass 1 återfinns i Stockholm, Göteborg och Malmö.

Stationsklass 2

Stationsklass 2 har fler än 3 000 påstigande resenärer per vardagsmedeldygn och/eller fler än 50 000 invånare i tätorten.

Stationerna inom klass 2 trafikeras av såväl regionaltåg som fjärrtåg och är oftast bemannade.

Stationerna har två eller fler plattformar och ett stationshus.

Dessa stationer har i allmänhet en stor väntsal, oftast med tillhörande försäljningsställen samt hållplatser för annan trafik, exempelvis buss- och taxitrafik.

Stationsklass 3

Stationsklass 3 har 1 000 – 3 000 påstigande resenärer per vardagsmedeldygn och/eller 25 000 – 50 000 invånare i tätorten.

Stationerna inom klass 3 trafikeras oftast av såväl regionaltåg som fjärrtåg och är oftast bemannade.

Stationerna har två eller fler plattformar samt ett stationshus.

Dessa stationer har i allmänhet en större väntsal, ofta med tillhörande försäljningsställen samt hållplatser för annan trafik, exempelvis buss- och taxitrafik.

Stationsklass 4

Stationsklass 4 har 250 – 1 000 påstigande resenärer per vardagsmedeldygn och/eller 5 000 – 25 000 invånare i tätorten.

Stationerna inom klass 4 trafikeras oftast enbart av regionaltåg och är alltid obemannade.

Stationerna har antingen en eller två plattformar samt ett mindre stationshus, dock så kan stationerna även helt sakna stationshus.

En station inom klass 4 som har ett stationshus har normalt en mindre väntsal.

Stationsklass 5

Stationsklass 5 har färre än 250 påstigande resenärer per vardagsmedeldygn eller färre än 5 000 invånare i tätorten.

Stationerna inom klass 5 trafikeras oftast enbart av regionaltåg och är alltid obemannade.

Stationerna har antingen en eller två plattformar samt ett mindre stationshus, dock så kan stationerna även helt sakna stationshus.

En station inom klass 5 som har ett stationshus har normalt en mindre väntsal.

3.3 Trafikverkets ansvarsområden på stationer

Trafikverket har ett funktionellt ansvar för att en viss funktionalitet gentemot resenärer upprätthålls enligt TDOK 2015:0085. Detta ansvar omfattar:

- Plattform
- Plattformförbindelser (med vänt funktioner etcetera)
- Trafikinformationsutrustning (även i exempelvis stationshus)
- Vissa funktioner för personer med funktionsnedsättning.

”Stationens basfunktioner och klassindelning” (TDOK 2013:0685) definierar på en mer detaljerad nivå vad som ingår i detta funktionella ansvar, exempelvis bänkar, väderskydd, hissar, funktioner för trafikinformation etcetera.

Plattform

Plattformar, inklusive plattformstak, ägs och förvaltas av Trafikverket. Detta gäller såväl anläggningar i grundutförande som eventuella tillägg.

Plattformförbindelse

Trafikverket äger och förvaltar följande delar inom plattformsförbindelse

- Konstruktioner inom stationsmiljö som bär upp spåranläggningar.
- Bro eller tunnel som är motiverad av järnvägstransportsystemets behov på den aktuella platsen, och därmed utformad för att fungera som plattformsförbindelse.

- Dock ej bro eller tunnel primärt avsedd och utformad för annan trafik än till plattform. Anläggning avsedd och utformad för kommersiella eller andra funktioner men med förbindelse till plattform och anläggning som är avsedd som plattformsförbindelse, men vars utformning exempelvis anpassats till stadsbilden på ett sätt som väsentligt avviker från grundutförande för plattformsförbindelse.
- Ytskikt i bro/tunnelkonstruktioner som Trafikverket äger.
- Konstnärliga utsmyckningar eller dylikt som är integrerade delar av konstruktionen och som utgör grundutförande för plattformsförbindelse.

Utrustning på plattform och plattformsförbindelse

Trafikverket ska äga och förvalta sådan utrustning på plattform och plattformsförbindelse som anges i riktlinje för "Stationers basfunktioner och klassindelning". Detta gäller såväl utrustning i grundutförande som eventuella tillägg.

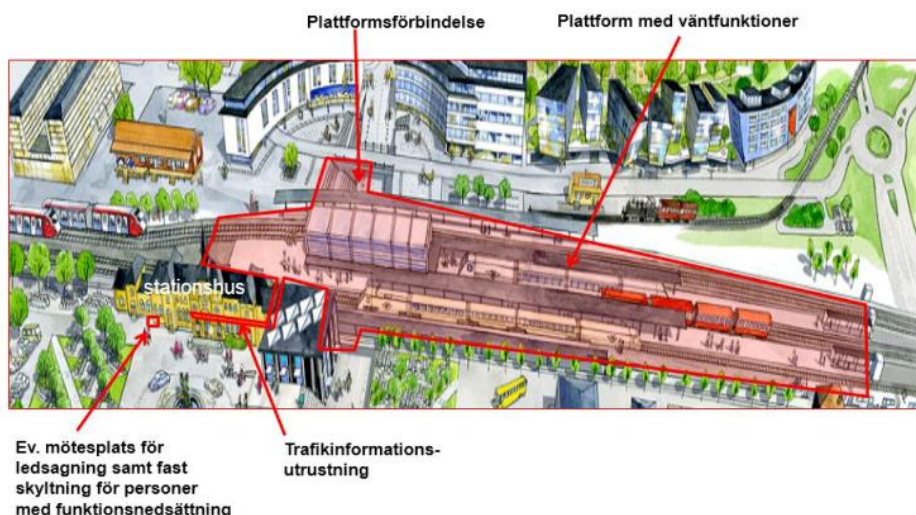
Trafikinformationsutrustning

Trafikverket äger och förvaltar följande delar inom såväl på plattform och plattformsförbindelse som i stationshus med mera.

- Dynamisk trafikinformationsutrustning i resenärslödet.
- Fast skyltning (samt i undantagsfall i stationshus).
- Fast skyltning avsedd för personer med funktionsnedsättning på Trafikverkets mark i stationsmiljö.

Övrig utrustning

Markeringsskylt och sittplats som utgör mötespunkt för ledsagning ska ägas och förvaltas av Trafikverket enligt, Stationers basfunktioner och klassindelning.



Figur 2. Trafikverkets ansvarsområden på stationer.

3.4 Ljudmiljö och orienterbarhet i stationer

Akustiken spelar en viktig roll i att bygga en attraktiv och trivsamt stationsmiljö som ska kännas trygg och bekväm för resenären samt en bra arbetsmiljö för stationspersonalen. Ljudmiljön har en avgörande roll för orienterbarheten och personer som av någon anledning har en nedsättning relaterat till orienterbarhet är särskilt beroende av en god ljudmiljö.

Orientering är en central del i vår vardag och en viktig del i det mesta vi gör. Vi lägger märke till vikten av att kunna orientera sig förs först när vi inser att vi inte kan hitta vägen till ett bestämt mål. Det är intressant att fundera på vad det är i vissa miljöer som gör att det är väldigt enkelt att komma till ett mål. På en flygplats är det oftast enkelt att hitta ett mål. En flygplats planeras på ett sådant sätt så att människor ska kunna förflytta sig till rätt plats smidigt och säkert. Själva strukturen i byggnaden hjälper till att styra människors rörelsemönster från entrén på flygplatsen via incheckningen till säkerhetskontrollen och sedan till rätt gate.

Sinnena är viktiga och involveras mer eller mindre beroende på person. Hur dessa sinnen används i orienterings situation beror delvis på om en person har någon form av nedsättning eller inte.

Synen

Eftersom det har visat sig att inget sinne kan samla och processa samma mängd av information så snabbt som synen, så kan det konstateras att synen har en väldigt viktig funktion i processen att orientera och hur information tas in och tolkas (D. Geruschat & Smith 1997, Lynch 1960). Utöver hastighet och mängd av intagen information erhålls också via synen avståndet från var informationen tas. Förmågan att på förhand bilda sig en uppfattning om omgivningen, dvs. att bland annat kunna bedöma helheten och rumsuppfattning, samt avstånd ger personen möjlighet att vara proaktiv, - undvika hinder och i tid upptäcka t.ex. kanter och trappor (D. Geruschat & Smith 1997).

- Uppfattar omgivningen som en helhet
- Uppfattar avstånd och nivåskillnader

Hörseln

Hörseln är mycket betydelsefull i orientering och förflyttning (O&F). Hos seende får ofta synen först bekräfta hörselintrycken innan man reagerar. Den som förlorar synen måste däremot lära sig att lita helt på hörselintrycken. En person med hörselnedsättning behöver förlita sig på det den ser. Hörselinformation kan delas in i:

- Lokalisera ljud

Lokalisering av ljud handlar om att kunna avgöra både avstånd och riktning till en ljudkälla t.ex. att lokalisera en ljudsignal eller en dörr som automatiskt öppnar sig.

- Uppfatta ljuds rörelse och riktning

Uppfatta ljuds rörelse och riktning handlar om att uppfatta och använda ljudet från människor i rörelse t.ex. i en korridor eller i ett rum, vid ett övergångsställe, i en reception eller att höra och förstå varifrån ett fordon kommer.

- Ekolokalisering

Ekolokalisering innebär att kunna utnyttja reflekterande ljud från omgivande miljö. Genom ljud från stegljud, egen röst, teknikkäppen (hjälpmedel för synnedsatta), så kan ekoljudet från väggar, träd, häckar, byggnader mm förstärkas och utnyttjas. Personer kan lära sig att höra var en entré finns om de går parallellt längs en husvägg, med hjälp av ekoeffekten eller att höra en busskur en stolpe eller ett träd, ekot kan också hjälpa till med att få en förståelse av ett rums storlek.

- Urskilja och identifiera

Att kunna urskilja och identifiera ljud kan också ge information till orienteringsprocessen. Exempel kan vara att urskilja en rulltrappa, kunna urskilja en fläkt, trafiksignaler eller porlande vatten i en bullrig ljudmiljö.

För personer med hörselnedsättning eller dövhet utgör en dålig ljudmiljö inte bara en ansträngning utan också en risk. Personer med hörselnedsättning blir extra trötta av bullriga miljöer då det krävs extra fokus på att uppfatta och urskilja olika signaler via information talad eller sådant som genereras i miljön. Att förstärka signaler från miljön som kan uppfattas av andra sinnen än hörseln blir viktigt men också att ljudmiljön gör det möjligt att vistas på platsen utan att trötta ut personen och möjligheten till att uppfatta information. En person som är döv eller hörselnedsatt är extra beroende av exempelvis varning för tåg visuellt då de inte alltid hör när tåget närmar sig plattformen.

För personer som är synnedsatta är det svårt att få en överblick över miljön eftersom den information som de tar in genom sinnena rör sig om begränsade fragment av information och är inte främst visuell information. Personerna i fråga måste därför koncentrera sig på att utforska detaljer och sedan med hjälp av dessa olika delar pussla ihop till en helhetsbild (en så kallad mental karta). Både perceptuella och kognitiva processer involveras således vid orientering (D. Geruschat & Smith 1997; J.J. Rieser, Guthe et al. 1982). För personer som är seende är det tvärt om, först uppfattas helheten och sedan fokuseras detaljerna. Beroende på grad av synnedsättning skiljer det sig vilken typ av detaljer som används vid orientering. Under en förflyttning sker konstant processen att lägga nya pusselbitar på plats för att utöka en mental karta med hjälp av olika detaljer. Ju fler sammanhängande detaljer som finns desto enklare och mindre ansträngande blir processen att lägga pusslet och att förflytta sig framåt längs ett gångstråk eller i en byggnad. Om miljön är mer eller mindre välbekant spelar också in.

Personer som är synnedsatta använder dels tekniska hjälpmedel och dels den byggda miljön som hjälp när de förflyttar sig (Blasch, La Grow et al. 1996; Silverstone, Lang et al. 2000a). De vanligaste hjälpmedlen för personer med synnedsättning när de förflyttar sig är teknikkäpp, ledarhund och ledsagare. Det är viktigt med träning dels i hur de kan använda olika detaljer eller komponenter i miljön via olika sinnen och dels för att skapa strategier för olika situationer. Via hörseln lokaliseras ljud, uppfattas ljud i rörelse och

riktning, förstås och uppfatta fysiks föremål via ekolokalisering, identifieras och urskiljs olika saker i miljön.

Ovan nämns de grupper som kan ha särskilt svårt eller extra behov utifrån ljudmiljön men även vissa personer med kognitiva nedsättningar bör inkluderas. Barn är en annan grupp som troligen upplever ljudmiljön annorlunda än vuxna då de är kortare och rör sig lägre ner i rummet och inte har fullt utvecklade sinnen.

Genom att ha en god akustik är det möjligt att samtidigt förstärka upplevelsen av det fysiska rummet och att förtydliga dess form samt även ge känslan av en naturligare miljö. Akustiken bidrar på så sätt till att förbättra rumslig orientering, säkerhet tillgänglighet, och för trivsel och trygghetskänsla. En god akustik är också en förutsättning för en god taluppfattbarhet av de talade meddelanden.

Uppfattbarheten hos de talade meddelanden är viktig för att få information om trafiken och vid utrymningssituationer. För utrymning är talade meddelanden mer effektiva jämfört med konventionella akustiska larmsignaler då det visats sig att lyssnaren är mer belägen att följa talade instruktioner medan akustiska signaler kan ignoreras då dessa inte innehåller någon direkt vägledande information. För att informationen ska kunna tolkas av mottagaren på ett korrekt sätt måste högtalarmeddelandet inte bara kunna höras utan även förstås. Taluppfattbarheten är således en fundamental kvalitetsparameter för ett system vars huvudändamål är att återge tal.

Taluppfattbarheten från ett högtalarsystem i en lokal styrs i stora drag av:

- **Bakgrundsnivå** – ju högre bakgrundsnivån (t.ex. ljud från ankommande, avgående, stillastående tåg, passagerare, tekniska installationer etc.) är i jämförelse med ljudet som kommer från högtalarna (dvs signal-brusförhållandet, S/N) desto svårare är det att uppfatta den talade informationen. Ljudtrycksnivån på högtalarmeddelandet får dock inte heller vara för hög, eftersom höga ljudtrycksnivåer kan väcka obehag och således sänka taluppfattbarheten.
- **Rumsakustiska egenskaper** – generellt är det svårare att uppfatta talade meddelanden i t.ex. lokaler med hårda, ljudreflekterande ytor och lång efterklangstid, talet får en "grumlig", otydlig karaktär. Även i en tyst lokal (låg bakgrundsnivå) kan det vara mycket svårt att uppfatta tal om efterklangstiden är lång (absorptionsmängden är låg), uppfattbarheten kan således vara dålig även om hörbarheten är god. Den rumsakustiska utformningen är även starkt sammankopplad med bakgrundsnivån, ljudtrycksnivåer är i regel högre i t.ex. lokaler med låg mängd ljudabsorberande material (lång efterklangstid).
- **Högtalarsystemet** – högtalartypen, högtalarkonstruktionen och högtalarnas placering är avgörande för taluppfattbarheten. Högtalarna skall vara anpassade till den tilltänkta applikationen och rumsakustiska egenskaper i t.ex. en lokal. Högtalarantalet och placering skall vara utformat så att så många resenärer som möjligt kan nås av högtalarljud med hög taluppfattbarhet. Vid längre efterklangstid och höga bakgrundsnivåer ställs generellt högre krav på högtalarsystemet.

3.4.1 Plattformer

Plattformsrummen bör ha en enhetlig sammanhållen ljudmiljö då det är angeläget ur den rumsliga orienteringen och ur säkerhetssynpunkt att kunna uppfatta högtalarinformation och ankommande tåg. Ljudmiljön ska bjuda in till aktivt lyssnande, vilket betyder att ljud på plattformen ska dra till sig uppmärksamhet och vars information man försöker tolka. Det handlar om ljud som gör trafikanten medveten om en verksamhet.

Plattformarna är långsmala rum utan mycket ljuddiffuserande egenskaper. Den största utmaningen är spridningen av ljudet så att man får en jämn ljudnivå samt att taluppfattbarheten blir god överallt och undvika kraftiga ljudreflexer så kallad eko.

Plattformer ovan jord kan också vara utsatta för höga ljudnivåer från t ex vägtrafik, vilket påverkar förutsättningar för en god taluppfattbarheten av de talade meddelanden negativt.

3.4.2 Plattformsanslutningar

Plattformsanslutningar kan upplevas som otrygga och stressframkallande miljöer då dessa kan vara monotona och högljudda pga ljud från steg, tåg och rulltrappor.

3.4.3 Biljetthall och väntytor

I biljetthallar och väntytor ska resenären kunna uppfatta information om resor samtidigt som akustiken ska vara varm och gästvänlig för att skapa en avstressande miljö. Zoner som bjuder in till en mer privat karaktär och ger utrymme för dialog höjer komforten.

3.4.4 Omland och bytespunkt

För att motverka bidrag från stationsmiljön till omland kan bullerskyddsskärmar monteras i närheten av spår och plattformar för att motverka spridningen utåt.

Utanför stationshuset i ankomstszonen har ljudmiljön också en avgörande roll. Särskilt för personer med orienterings svårigheter. Denna miljö består ofta av en trafikmiljö med olika typer av fordonsslag. Bussar och bilar från omgivande trafiknät samt fordon som angör stationen som allt mer utgör en bytespunkt. Utformningen och placering av ankomstszonen i förhållande till annat kan påverka möjligheten till att skapa en god ljudmiljö. Placeringen av informationsnoden är också viktig särskilt på större stationer om den finns utomhus i nära anslutning till angöring, byten mellan fordon och parkering.

4 Regler och regelhierarki

I detta avsnitt listas vilka handlingar som reglerar ljudmiljön i station samt dess hierarki.

4.1 Underlag

Följande handlingar har identifierats styra hur ljudmiljön i station bör utformas.

- Plan- och bygglagen (2010:900), PBL, 8 kapitlet, paragraferna 1, 4, 7 och 9,
- Europeiska kommissionen förordning "TSD PRM EG 1300/2014", daterad 2014-11-18.
- Europeiska kommissionen förordning "TSI 1304/2014", daterad 2014-11-26.
- Boverkets byggregler (BFS 2011:6 med ändringar till och med BFS 2018:4)
- Boverkets författningssamling (BFS 2013:9 HIN 3)
- Boverkets författningssamling (BFS 2011:5 ALM 2)
- Boverket Regelhierarki – från lag till allmänt råd (<https://boverket.se/sv/lag--ratt/forfattningssamling/regelhierarki/>)
- Trafikverket "Utformning av den fysiska miljön på stationer för personer med funktionsnedsättning". Publikationsnummer: 2015:237
- Trafikverket "Stationsmiljö - utformning av stationen med resenären i fokus" Publikationsnummer: 2017:084
- Trafikverket "Råd – Projektering av ljudanläggningar för trafikinformation på järnvägsstationer". TDOK 2015:0019, version 1.0, 2015-09-09
- Ägarskap, förvaltningsansvar och fördelning av kostnader inom Trafikverkets ansvarsområde på stationer - TDOK 2015:0085, dokumentdatum: 2015-04-24.
- Stationers basfunktion och klassindelning" TDOK 2013:0685, dokumentdatum: 2017-06-20 version 2.0.
- Brandskyddsföreningen SBF 502:1 "Regler för utrymningslarm med talat meddelande"
- Banverket BVS 728 "Trafikinformation till resenärer på och vid stationer – standard för trafikinformationsutrustning" Diarienummer: HK06-1376/TR20
- Railway Noise in Europe, State of the art report, March 2016, international union of railways. (https://uic.org/IMG/pdf/railway_noise_in_europe_2016_final.pdf)
- Chalmers Tekniska Högskola "Muntlig trafikinformation vid järnvägsstationer – Beteendevetenskaplig studie av perception, upplevelse och behov för förbättrad kundupplevelse" författad av Moa Nybacka och Anna-Lisa Osvalder vid institutionen för Industri- och materialvetenskap och avdelningen Design & Human Factors.

4.2 Regelhierarki

I detta avsnitt beskrivs vad regler är och hur regelhierarkin ser ut i Sverige.

Regler är ett samlingsbegrepp för bestämmelser i lagar, förordningar och myndigheters föreskrifter och allmänna råd. Dock är inte alla regler bindande, exempelvis är allmänna råd rekommendationer för hur man kan eller bör göra för att uppfylla de bindande regler som man måste uppfylla. Bindande regler är lagar, förordningar och föreskrifter.

Regler förhåller sig till varandra på ett förutbestämt sätt:

1. Grundlagar

Sveriges grundlagar står över alla andra lagar vilket innebär att övriga lagar inte får strida mot vad som står i dessa. Grundlagar beslutas av Riksdagen.

2. Lagar

En lag innehåller bestämmelser om att regering eller den myndighet som regeringen bestämmer får meddela föreskrifter. När förordningar och föreskrifter skrivs ska dessa hålla sig inom ramen för vad lagarna anger. Detta betyder att förordningar och föreskrifter preciserar det som anges i lagarna. Lagar beslutas av Riksdagen.

a. EU

EU påverkar våra regler med bland annat EU-direktiv och EU-förordningar. EU-direktiv ska implementeras i Sveriges lagstiftningar vilket innebär att Sveriges regler måste ändras så att direktivens syften uppnås. En EU-förordning blir direkt en del av svensk lagstiftning.

3. Förordningar

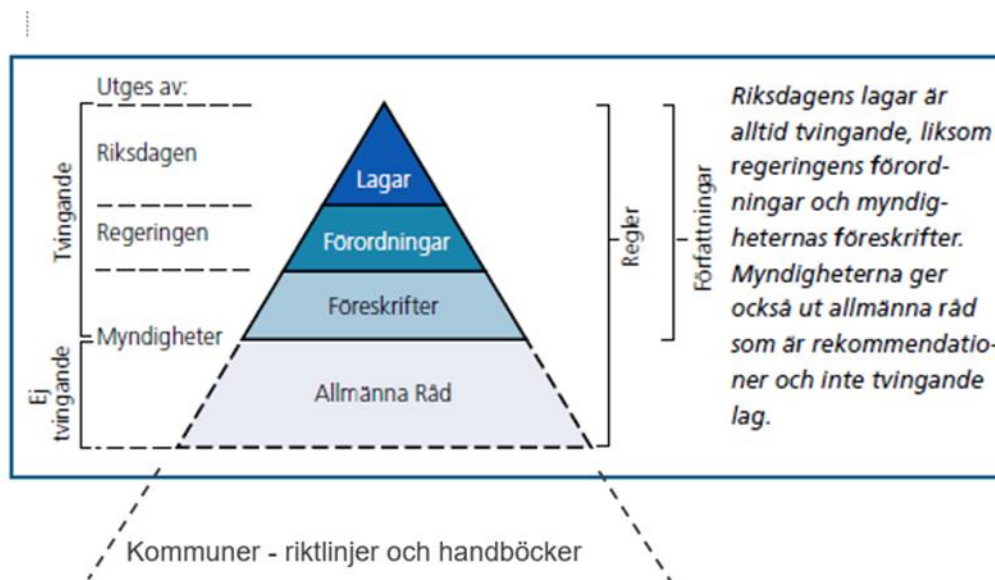
Förordningar är bestämmelser som inte behöver regleras i lag, utan att det räcker att det regleras på förordningsnivå. Men det är vanligt att förordningar förtydligar och preciserar det som står i lagarna. Förordningar beslutas av regeringen. Exempelvis dokument från Boverket.

4. Föreskrifter

Normalt sett räcker det inte alltid med den styrning som finns i lagar och förordningar utan det kan behövas ännu mer detaljerade regler. Det är då föreskrifter författas. Föreskrifter författas av myndigheter. Exempelvis dokument, TDOK, från Trafikverket.

5. Allmänna råd

Ett allmänt råd anger hur någon kan eller bör göra för att uppfylla en bindande regel i lag, förordning eller föreskrift. Ett allmänt råd är en rekommendation där en metod eller lösning presenteras. Om man väljer att inte göra på det sätt som anges i det allmänna rådet ska man kunna visa att de bindande reglerna uppfylls ändå. Ett allmänt råd kan skrivas direkt till en lag, förordning eller föreskrift. Ett allmänt råd författas av myndigheter. Exempelvis ger Trafikverket ut rapporter som ska ses som handböcker med råd till riktlinjer.



Figur 3. Regelhierarki.

5 Kravdokument

I detta kapitel beskrivs de delarna av respektive dokument där kraven avseende ljudmiljö, direkt eller indirekt i form av krav på tillgänglighet, tas upp.

5.1 Plan och bygglagen 2010:900

Övergripande krav på tillgänglighet och användbarhet för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga finns i plan- och bygglagen, PBL, i följande kapitel:

PBL 8 kap 1 §

En byggnad ska

1. vara lämplig för sitt ändamål,
2. ha en god form-, färg- och materialverkan, och
3. vara tillgänglig och användbar för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga.

orienteringsförmåga.

PBL 8 kap 4 §

Ett byggnadsverk ska ha de tekniska egenskaper som är väsentliga i fråga om bland annat tillgänglighet och användbarhet för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga.

PBL 3 kap 18 §

För att uppfylla det krav på tillgänglighet och användbarhet som anges i 8 kap. 4 § första stycket 8 plan- och bygglagen (2010:900) ska en byggnad vara projekterad och utförd på ett sådant sätt att byggnaden är tillgänglig och användbar för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga.

5.2 Boverkets Byggregler (BFS 2011:6 ned ändringar till och med BFS 2018:4)

Boverkets Byggregler innehåller föreskrifter och allmänna råd till följande lagar och förordningar (huvudförfattningarna):

- Plan- och bygglagen (2010:900), PBL.
- Plan- och byggförordningen (2011:338), PBF.
 - Kapitel 3, paragraferna 4, 18, 23 behandlar tillgänglighet och användbarhet

Föreskrifterna gäller

- Vid uppförande av nya byggnader
- Vid mark- och rivningsarbeten, samt
- För obebyggda tomter som ska förses med en eller flera byggnader

BBR tar upp tillgänglighet och användbarhet i publika lokaler.

I publika lokaler där personer med nedsatt orienteringsförmåga är beroende av ljudmiljön för att kunna ta del av väsentlig information ska ljudmiljön utformas för god hörbarhet, god taluppfattbarhet och god orienterbarhet. Samlingssalar och receptioner ska utrustas med teleslingor eller andra tekniska lösningar så att de blir tillgängliga och användbara för personer med nedsatt hörsel.

Kravet på god orienterbarhet, god taluppfattbarhet och god orienterbarhet gäller publika utrymmen t.ex.:

- Lokaler för kollektivtrafik
- Reseterminaler
- Lokaler för hälso- och sjukvård
- Samlingssalar (t.ex. hörsalar, teatrar, kyrkor och större konferensrum som rymmer minst 50 personer)
- Receptioner

5.2.1 Talad information

Tabell 1. Riktvärde på taluppfattbarhet, STI; från högtalarsystem

| % av golvarea som ska uppfylla krav | Talat meddelande | Talat utrymningslarm |
|-------------------------------------|------------------|----------------------|
| 100 % | minst 0,60 | minst 0,55 |
| 50 % | minst 0,70 | - |

5.2.2 Efterklangstid

Tabell 2. Allmänt råd på efterklangstid för publika lokaler

| Rumshöjd | Efterklangstid [sekunder] |
|---------------------------------|---------------------------|
| >3,5 meter | - ¹ |
| <3,5 meter | 0,6 |
| Samlingssalar (rumshöjd <3,5 m) | 0,8 |

¹ Om krav enligt Boverkets byggregler avseende tillgänglighet och användbarhet, se avsnitt 5.2.1, säkerställs på annat sätt kan efterklangstiden i stora lokaler med rumshöjd högre än 3,5 meter vara upp till 2,0 sekunder.

5.2.3 Installations- och bakgrundsbuller

Enligt Boverkets byggregler bör lokaler för kollektivtrafik och reseterminaler utformas så att bakgrundsnivån ekvivalent ljudnivå L_{pAeq} från tekniska installationer, hissar eller annan trafik egen trafik uppgår till högst 45 dB.

Med egen trafik avses den trafik som genereras för att uppnå lokalens funktion, t.ex. bussar och tåg vid en reseterminal eller järnvägsstation.

5.2.4 Övrigt

Ljudtrycksnivån för utrymningslarm med talade meddelanden bör minst vara 70 dB, dock minst 15 dB över omgivningens bakgrundsnivå.

5.3 Boverkets föreskrift, BFS 2011:5 ALM 2

Boverkets föreskrifter och allmänna råd om tillgänglighet och användbarhet för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga på allmänna platser och inom områden för andra anläggningar än byggnader.

5.3.1 Utformning

Platser och områden ska utformas så att de blir användbara för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga.

I allmänna råden står, "Ur säkerhets- och framkomlighetssynpunkt är det viktigt med en miljö utan hinder. Det gäller särskilt för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga."

Vilket innefattar personer med syn- och hörselnedsättning utifrån vad de har för behov gällande säkerhet och orienterbarhet i miljöer. Om inte miljön anpassas utifrån ljudmiljön så blir miljön ett hinder för exempelvis hörsel- och synnedsatta.

5.4 Boverkets föreskrift, BFS 2013:9 – HIN 3

Boverkets föreskrifter och allmänna råd om avhjälpande av enkelt avhjälpbara hinder till och i lokaler dit allmänheten har tillträde och på allmänna platser.

Hinder enligt 6–18 §§ ska avhjälpas, så snart det inte är orimligt med hänsyn till de praktiska och ekonomiska förutsättningarna. De ekonomiska konsekvenserna får inte bli orimligt betungande för fastighetsägaren, lokalhållaren eller näringsidkaren.

5.4.1 Talad information

Hinder i form av brister i ljudmiljöer ska avhjälpas i publika lokaler.

Detta innebär att dålig hörbarhet bör förbättras genom att anpassa rumsakustiken till lokalens avsedda användning, exempelvis genom komplettering med ljudabsorbenter. Taluppfattbarheten bör särskilt beaktas. Receptioner bör utrustas med teleslinga eller någon annan teknisk lösning så att de blir tillgängliga och användbara för personer med nedsatt hörsel. För personer med nedsatt orienteringsförmåga har lokalens ljudmiljö stor betydelse för användbarheten, exempelvis för hur personer med nedsatt hörsel kan uppfatta tal.

5.4.2 Efterklangstid

Ingen information om efterklangstid inom stationsmiljöer.

5.4.3 Installations- och bakgrundsbuller

Störande bakgrundsljud från tekniska installationer, hissar eller trafik kan behöva avskärmas.

5.4.4 Övrigt

Ingen övrig information som direkt berör ljudmiljön inom stationsmiljöer

5.5 Brandskyddsföreningen SBF 502:1 "Regler för utrymningslarm med talat meddelande"

SBF 502:1 "Regler för utrymningslarm och talat meddelande" anger krav för projektering, installation och underhåll av en anläggning för talat meddelande för utrymning i händelse av brand eller annan nödsituation, där anläggningen är fast installerad i en byggnad.

En anläggning för utrymningslarm med talat meddelande är endast en del av en byggnads brandskydd.

Handlingen anger minimikrav.

Handlingen är frivillig att använda, men avsikten är att kravställare i specifikationer och beställningar ska kunna åberopa handlingen och då få en anläggning som uppfyller handlingens krav. Likaså kan en leverantör åberopa handlingen för att precisera ett anbud eller en leverans. När handlingen åberopas innebär detta samtliga krav, förutom det som är specificerat som undantag.

5.5.1 Talad information

Taluppfattbarheten för ett talat utrymningslarm ska uppnå ett STI-värde på **minst 0,55** inom täckningsområdet under normala förhållanden.

Normala förhållanden i detta avseende är när ytskikt på golv, väggar och tak enligt rumsbeskrivningen är på plats.

Täckningsområdet preciseras under projekteringen och en grundläggande princip vid projektering ut utrymningslarm är att man oavsett var man befinner sig inom täckningsområdet ska kunna uppfatta signalen eller meddelandet för utrymning.

Lämplig ljudtrycksnivå och taluppfattbarhet ska därför uppnås i alla utrymmen inom täckningsområdet.

5.5.2 Efterklangstid

Handlingen hänvisar till BBR samt svensk standard SS 25268:2007 för lokaler.

5.5.3 Installations- och bakgrundsbuller

Handlingen hänvisar till BBR samt svensk standard SS 25268:2007 för lokaler.

5.5.4 Övrigt

Ljudtrycksnivån för akustiksignalen ska vara minst 15 dB (L_{AeqT}) över omgivande normal bakgrundsnivå där T är varaktigheten på signalen.

- Ljudtrycksnivån ska inte överstiga 115 dB ($L_{AF,max}$) vid öronhöjd.
- Ljudtrycksnivån bör vara minst 70 dB (L_{AeqT})

5.6 TSD PRM EG 1300/2014

TSD PRM EG 1300/2014 är en EU-förordning som tar upp tillgängligheten för personer med funktionsnedsättning och nedsatt rörlighet och som ska tillämpas inom alla medlemsländers (medlemmar inom EU) järnvägsnät.

Följande järnvägsnät berörs av TSD:n:

- Järnvägsnät för det transeuropeiska järnvägssystemet för konventionell trafik

- Järnvägsnät för det transeuropeiska järnvägsnätet för höghastighetstrafik
- Alla andra delar av järnvägsnätet.

TSD:n ska tillämpas på alla nya infrastruktur- och rullande materiel-delsystem inom unionens järnvägssystem samt på befintlig infrastruktur och rullande materiel när den är föremål för modernisering eller ombyggnad. Dock, ska den inte tillämpas på befintlig infrastruktur och rullande materiel som redan är tagits i bruk innan 1 januari 2015.

5.6.1 Talad information

Talad information ska ha en **minsta STI-PA-nivå på 0,45**.

5.6.2 Efterklangstid

Ingen information om efterklangstid inom stationsmiljöer.

5.6.3 Installations- och bakgrundsbuller

Ingen information om installationsbuller inom stationsmiljöer.

5.6.4 Övrigt

Ingen övrig information som berör ljudmiljön inom stationsmiljöer.

5.7 Trafikverket "Utformning av den fysiska miljön på stationer för personer med funktionsnedsättning". Publikationsnummer: 2015:237

Trafikverkets rapport "Utformning av den fysiska miljön på stationer för personer med funktionsnedsättning" hanterar utformningen av stationsmiljön gällande tillgänglighet för personer med funktionsnedsättningar. Det som styr utformningen av en tillgänglig stationsmiljö är EU-lagstiftning och nationell bygglagstiftning. Rapporten beskriver Trafikverkets ställningstagande utifrån dessa lagstiftningar. Strukturen och rubrikerna utgår ifrån TSD PRM:s kraven.

Handlingen fungerar som ett redskap planering och projektering, både för nya anläggningar och vid modernisering av befintliga stationsanläggningar.

Fokus ligger på Trafikverkets ansvarsområde.

Handlingen har som främsta målgrupp Trafikverkets medarbetare som arbetar med stationsfrågor genom hela planeringsprocessen, planering, projektledning, upphandling, projektering, förvaltning mm. Den fungerar också som information till andra aktörer som verkar på stationen t.ex. kommunala planerare som arbetar med tillgänglighetsfrågor utifrån kommunens ansvarsområde.

Här anges att enligt Trafikverkets tolkning ingår järnvägsstationens publika område i allmän plats.

Enligt PBL (1 kap 4 §) menas med allmän plats en gata,

- en väg, ett torg eller ett annat område som enligt en detaljplan är avsett för ett gemensamt behov.

Ljud och akustik behandlas inte särskilt specifikt förutom att ange TSD kraven om talad information. Orienterbarhet berörs på olika sätt under olika rubriker.

5.7.1 Talad information

Talad information ska ha en **minsta STI-PA-nivå på 0,45**.

Handlingen hänvisar till TSD PRM EG 1300/2014.

5.7.2 Efterklangstid

Ingen information om efterklangstid inom stationsmiljöer.

5.7.3 Installations- och bakgrundsbuller

Ingen information om installationsbuller inom stationsmiljöer.

5.7.4 Övrigt

Ingen direkt övrig information som berör ljudmiljön inom stationsmiljöer.

5.8 Trafikverket "Råd – Projektering av ljudanläggningar för trafikinformation på järnvägsstationer". TDOK 2015:0019, version 1.0, 2015-09-09

Trafikverkets handling "Råd – Projektering av ljudanläggningar för trafikinformation på järnvägsstationer" togs fram för att underlätta projekteringen av ljudanläggningar för trafikinformation på järnvägsstationer.

TDOK:en är avsett att fungera som ett stöd för konsulter som ska utföra projektering av ljudanläggningar för trafikinformation på järnvägsstationer. Handlingen beskriver hur ljudanläggningar för trafikinformation på järnvägsstationer ska vara uppbyggda för att de högtalarmeddelanden som distribueras via anläggningarna tydligt ska kunna uppfattas av samtliga resenärer och besökare på stationerna.

5.8.1 Talad information

Talad trafikinformation ska ha en **minsta STI/STIPA-värde på 0,55**.

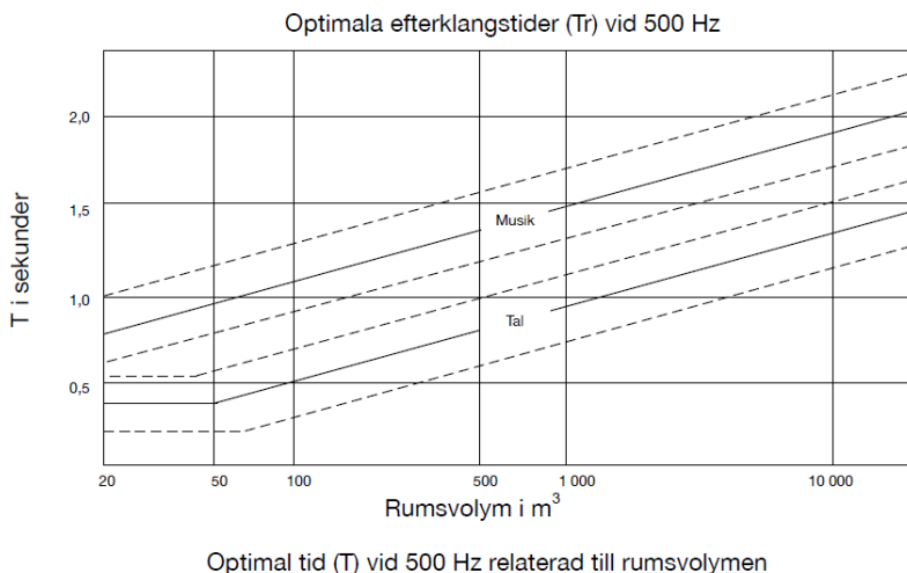
Talade utrymningslarm ska ha en **minsta STI/STIPA-värde på 0,55**.

Ljudtäckning ska finnas på minst 90 % av den yta där resenärer och besökare kan tänkas vistas.

STI/STIPA-värden för talade utrymningslarm ska uppnås i inomhus- och utomhusmiljö samt i t.ex. trappor och gångtunnlar som leder till plattformarna.

5.8.2 Efterklangstid

Råd till önskvärd efterklangstid i inomhusmiljö i t.ex. stationsbyggnadens väntsal för en god ljudåtergivning.



Figur 4. Optimala efterklangstider vid 500 Hz.

5.8.3 Installations- och bakgrundsbuller

Ingen information om installationsbuller inom stationsmiljöer. Dock, nämner handlingen att bakgrundsbullernivån på en plattform kan stiga med 25 – 30 dB till hela 90 – 95 dB när ett godståg passerar i hög hastighet.

5.8.4 Övrigt

Handlingen ger råd till högtalarplacering, val av högtalare och val av övriga ljudanläggningskomponenter. Handlingen tar även upp vad man ska tänka på vid datorsimuleringar. Utöver detta nämner handlingen följande:

- Ljudnivån ska vara minst 70 dB, dock minst 15 dB över bakgrundsbullernivån.
- Ljudnivån får inte överstiga 115 dB.

5.9 Banverket BVS 728 "Trafikinformat till resenärer på och vid stationer – standard för trafikinformationsutrustning". Diarienummer: HK06-1376/TR20.

BVS 728 "Trafikinformat till resenärer på och vid stationer – standard för trafikinformationsutrustning" omfattar mängd, placering och typ av trafikinformationsutrustning på och vid stationer med resandeutbyte. Detta dokument är ej gällande inom Trafikverkets anläggning om det inte åberopas. Det finns dock inget ersättnings dokument som anger dessa krav.

Handlingen riktar sig till planerings-, projekterings- och investeringsansvariga samt personer som på annat sätt deltar i planering och nyanskaffning av trafikinformationsutrustning t.ex. handläggare och projektledare.

Handlingen är anläggningsrelaterad och ska tillämpas i samband med förstudier, järnvägsutredningar, järnvägsplaner, systemhandlingar samt vid upphandling.

I denna handling anges det var olika trafikinformationsfunktioner ska vara placerade utifrån storlek och typ av utformning av stationen.

5.9.1 Talad information

Ljud- och högtalaranläggningen bör anpassas för en så stor andel av resenärerna som möjligt. Personer med nedsatt hörsel utgör den största enskilda gruppen av funktionshindrade och bör därför ges en hög prioritet. Samtidigt måste hänsyn tas till att ljudnivån på stationerna kan vara hög. Ljud- och talad information är även mycket viktig för dem som har nedsatt syn och för dem som är helt blinda.

5.9.2 Efterklangstid

Ingen information om efterklangstid inom stationsmiljöer.

5.9.3 Installations- och bakgrundsbuller

Ingen information om installationsbuller inom stationsmiljöer.

5.9.4 Övrigt

Ingen övrig information som berör ljudmiljön inom stationsmiljöer

5.10 Projekteringshandbok för uppgradering av trafikinformationsutrustning nationellt, v 4.0

"Denna projekteringshandbok har tagits fram för att få en enhetlig projektering av trafikinformationsutrustning inom ramen för projekt "Uppgradering av trafikinformationsutrustning nationellt"."

I denna anges att "Ljudanläggningar har i de flesta fall en godtagbar hörbarhet, men är i vissa fall ålderstigna och behöver till viss del kompletteras eller bytas ut för att höja ljudkvaliteten och därmed erhålla tydligare högtalarutrop. Projektering av nya högtalare och förstärkare ska göras enligt TDOK 2015:0019. "

5.11 Övriga relaterade anvisningar och källor

Detta avsnitt behandlar relaterade anvisningar som är av betydelse för ljudmiljön inom resandeanläggningar.

5.11.1 Ljud från tåg

En viktig aspekt att ta hänsyn till när man behandlar bakgrunds nivåer inom en stationsmiljö är vad det blir för ljudnivåer på t.ex. en plattform då ett tåg passerar, ankommer och avgår. Detta är av betydelse eftersom att taluppfattbarheten blir sämre ju högre bakgrunds nivå man har.

I Sverige finns det i dagsläget inga riktlinjer som talar om vad det får vara för ljudnivåer från tåg på t.ex. plattformar.

När det byggs järnväg och bostäder och lokaler i närhet till stationsmiljö finns det riktlinjer från Trafikverket, Naturvårdsverket och Boverket som talar om vad det får vara för ljudnivå vid fasad, dock inget om ljud vid plattform.

Europakommissionen har tagit fram en så kallad Technical Specifications for Interoperability (TSI) vid namn TSI 1304/2014 som tar upp ljudkrav på nya, förnyade och uppgraderade tågagnar. Dessa ljudkrav innefattar buller från stationära, avgående och förbipasserande tåg. Förordningen tar även upp ljudkrav inne i förarhytten.

I nedanstående tabell presenteras de riktvärden gällande ljud från passerande tåg från förordning TSI 1304/2014. $L_{Aeq,TP}$ är medelvärdet på ljudnivån då tåg passerar uppmätt på ett avstånd om 7,5 meter från spårmittpunkt och på en höjd om 1,2 meter.

Tabell 3. Riktvärde gällande ljud från passerande tåg

| Limit values for pass-by noise (dB) | | |
|---|-------------------------|--------------------------|
| Category of the rolling stock subsystem | $L_{Aeq,TP}$ at 80 km/h | $L_{Aeq,TP}$ at 250 km/h |
| Electric locomotives and OTM's with electric traction | 84 | 99 |
| Diesel locomotives and OTM's with diesel traction | 85 | n.a. |
| EMUs | 80 | 95 |
| DMUs | 81 | 96 |
| Coaches | 79 | n.a. |
| Wagons (normalized to APL = 0,225) | 83 | n.a. |
| APL = the number of axles divided by the length between the buffers (per m) | | |

5.11.2 Studien "Muntlig information på järnvägsstationer"

I studien "Muntlig information på järnvägsstationer – Beteendevetenskaplig studie av perception, upplevelse och behov för förbättrad kundupplevelse" från Chalmers Tekniska

Högskola tas frågan upp hur resenärer med funktionsnedsättningar samt resenärer utan funktionsnedsättningar upplever stationsmiljön.

Det studien från Chalmers påvisade följande:

Majoriteten av resenärerna vill ha muntlig information, men i rimlig mängd och främst för uppmärksamhet gällande trafikstörningar och uppdaterad information. Informationen upplevs ibland som motsägelsefull, vilket påverkar resenärernas förtroende och skapar osäkerhet, orolighet och stress. Den stora mängden högtalarutrop och då speciellt vid trafikabla förändringar påverkar resenärernas uppfattningsförmåga. Studien visade att för mycket information via högtalarutrop gör att resenärer har svårt att ta till sig det som är väsentligt just för dom och de kan i vissa fall stänga ute ljudet helt och hållet. Generellt upplever resenärerna att den muntliga informationen som ges via högtalarsystemen då och då har dålig ljudkvalitet.

Synnedsatta resenärer ser störande bakgrundsljud från både förbipasserande tåg och medpassagerare som främsta orsaken till att högtalarutropen är svåra att uppfatta och dom anser att ljudkvaliteten på högtalarutropen inte är optimal. De använder ytterst sällan pratörer då de anses svåra att hitta och är svåra att använda. Resenärer med synnedsättning önskar fler högtalarutrop med tydligare information samt bättre utformade pratörer och annonsatorer placerade på strategiska platser.

Hörselnedsatta resenärer - att de ljud som var mest störande vid järnvägsstationer var förbipasserande tåg, övrig trafik och fläktar, vilket påverkar hur väl högtalarutropen uppfattas. Andra faktorer som påverkade hur dom upplevde högtalarutropen var ljudkvaliteten och hastigheten på talet i utropen samt järnvägsstationens akustik. Dom efterfrågar tysta zoner för att kunna öka möjligheten att uppfatta högtalarutropen. Flera av de hörselnedsatta kunde uppfatta telegongen (signalen innan meddelandet) men inte själva meddelandet. Dom ansåg också att det stora antalet högtalarutrop vid trafikabla förändringar var mer irriterande än hjälpande.

Studien påpekar också att signal-brusförhållandet ligger på snitt runt 10 dB, vilket är lämpligt för normalhörande vuxna men inte för barn, äldre och personer med hörselnedsättning.

Dessa grupper kräver signal-brusförhållande på 20 – 30 dB.

6 Sammanställning

I tabell nedan visas en sammanställning över de handlingar som omnämner talad information, efterklangstid och installations- och bakgrundsbuller samt dokumenttyp.

| <i>Handling</i> | <i>Talad information</i> | <i>Efterklangstid</i> | <i>Installations- och bakgrundsbuller</i> | <i>Dokumenttyp</i> |
|--|--|---|---|--------------------|
| TSD PRM EG 1300/2014 | minsta STI-PA nivå på 0,45 | - | - | Lag - EU |
| Boverkets Byggregler (BFS 2011:6 ned ändringar till och med BFS 2018:4) | 100 % av golvytan ska uppfylla STI 0,60 för talat meddelande och STI 0,55 för talat utrymningslarm 50 % av golvytan ska uppfylla STI 0,70 för talat meddelande | 0,6 sek om takhöjd < 3,5 meter 2,0 sek om takhöjd > 3,5 meter | $L_{pAeq} = 45$ dB | Förordning |
| Boverkets författningssamling (BFS 2013:9 HIN 3) | Inge siffervärde dock omnämns talad information | - | Inge siffervärde dock omnämns bakgrundsljud | Förordning |
| Trafikverket "Utformning av den fysiska miljön på stationer för personer med funktionsnedsättning". Publikationsnummer: 2015:237 | minimivån för talad information STI 0,45 | - | - | Föreskrift |
| Trafikverket "Råd – Projektering av ljudanläggningar för trafikinformation på järnvägsstationer". TDOK 2015:0019, version 1.0, 2015-09-09 | STI/STIPA ska vara minst 0,55 | Råd gällande efterklangstid inomhus i stationsbyggnaden t.ex. väntsal | - | Föreskrift |
| Brandskyddsföreningen SBF 502:1 "Regler för utrymningslarm med talat meddelande" | Minimivån för taluppfattbarhet på utrymningslarm STI 0,55 | - | - | Föreskrift |
| Banverket BVS 728 "Trafikinformation till resenärer på och vid stationer – standard för trafikinformationsutrustning". Diarienummer: HK06-1376/TR20. | Inge siffervärde dock omnämns talad information | - | - | Föreskrift |

7 Slutsatser

Denna studie omfattar en översyn av rådande lagar, krav och riktlinjer för dagens hantering av ljudmiljö kvalitet för stationer avseende komfort, taluppfattning, säkerhet och rumsorientering för resande på stationen som helhet.

Studien pekar på fyra huvudproblem i den här frågan:

- Oenighet i nuvarande kravbild
- Identifiering och klassificering av stationsytor
- Avsaknad av projekteringsanvisningar
- Bristfällig funktionshinderkunskap i projekt

7.1 Oenighet i nuvarande kravbild

Taluppfattbarheten hos de talade meddelanden är den kvalitet som omnämns mest i de olika styrdokumenterna avseende akustiken. Föreliggande studien visar dock att det råder stor meningsskillnad mellan dokumenterna. Nedan presenteras en ranking av handlingarna som har avhandlats i denna handling, där rankingen går från strängast till lägst krav/riktlinje gällande taluppfattbarhet.

1. Boverkets byggregler BBR
2. Trafikverket TDOK 2015:0019 och Brandskyddsföreningen SBF 502:1
3. TSD PRM EG 1300/2014 och Trafikverket Publikationsnummer: 2015:237

Det resulterar i olika grader av tillgänglighet beroende på vilket dokument som ligger till grund för kravnivån.

När det kommer till maximalljudtrycksnivå från högtalare, signalbrusförhållandet samt vilken ljudtrycksnivå signalen från högtalarna ska ha är de handlingar som berör frågan överens.

Endast två handlingar berör efterklangstiden i stationen, Boverkets byggregler och Trafikverket TDOK 2015:0019. Även här råder det en meningsskillnad.

När det kommer till installationsbuller är det bara Boverket som ger vägledning om tillåtna nivåer.

7.2 Identifiering och klassificering av stationsytor

Stationer omfattar stationsbyggnad med t ex vänthall och rörelsezoner, plattformsförbindelser, plattformar samt omland. Denna komplexitet bidrar till att det är svårt att läsa ut och tolka krav som täcker in alla olika "stationsytor" och de behov som finns gällande en god ljudmiljö på stationer. En ytterligare svårighet är att det är olika aktörer med olika målbild som påverkar och bidrar till ljudmiljöns kvalitet och brister.

Vad som klassas som allmän plats och vad som är byggnad enligt Trafikverket behöver förtydligas. Eftersom BBR inte rakt av gäller plattformar under mark finns inget tydligt krav på ljudmiljön i dessa situationer exempelvis. I rapport, Utformning av den fysiska miljön på stationer för personer med funktionsnedsättning anges att järnvägsstationer ska räknas in som allmän plats enligt PBL. Detta ställningstagande har inte återfunnits i någon annan skrift (studien har dock haft en begränsning i eftersökning). Detta dokument är dock inte taget som ett TDOK vilket gör det lite otydligt om detta kan ses som ett tydligt beslut inom Trafikverket eller inte, detta dokument läses heller inte av alla tekniker inom projektering och planering.

7.3 Avsaknad av projekteringsanvisningar för projektörer

Vad som identifierats hittills är att det inte är tydligt utifrån akustik och ljudmiljön vilka krav som ska appliceras på vilka delar/zoner av stationen när det gäller tolkning och kravställande inom ett stationsuppdrag.

Det leder till en otydlig kravbild och indirekt till oenhetliga stationsutformningar. Den nödvändiga akustikreglering som krävs för att uppfylla kraven på taluppfattbarhet och efterklangstid påverkar stationens utformning. För Trafikverket kan det innebära till exempel att olika byggtekniska lösningar avseende undertak och högtalare väljs i olika projekt då anvisningarna baseras på tolkningar av de dokument som listas i denna studie.

7.4 Bristfällig funktionshinderkunskap i projekt

I PBL står det att byggnader och byggnadsverk ska vara tillgängliga och användbara för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga. Utöver komfort är frågan om ljudmiljö i stationer starkt kopplad till tillgänglighet. Genom att underlätta för personer med olika nedsättningar att orientera sig och ta del av nödvändig information bidrar akustiken till en tillgängligare miljö.

Nationella krav är skrivna utifrån funktionskrav, dvs det anges vad människor ska kunna göra inte alltid exakta mått. Detta innebär att projektörer och planerare behöver ha en funktionshinderkunskap för att kunna tolka vissa krav och förstå vad som är tillgängligt och användbart för olika grupper. Funktionshinderkunskap i projekt är därmed en nödvändighet vid ny- eller ombyggnad av stationer. Minskar "kraven" eller hindren som individer utsätts för så gagnar det inte bara personer med nedsättningar utan alla individer i samhället.

Det är inte alltid funktionshinderkunskapen finns med från början i ett projekt. I den bästa av världar så kopplas en tillgänglighetsakunnig in i en granskning, ofta i ett sent skede i projektet. Här tror vi att Trafikverket i sina upphandlingar kan ställa ett högre krav på kompetens och förståelse för funktionshinderkunskapen samt att rätt kompetenser ska vara med från början och under hela gestaltningsprocessen.

Trafikverket kunde exempelvis krav ställa i uppdrag att tillgänglighetskompetens ska vara en naturlig del av uppdragsorganisationen och likt andra discipliner ta fram tillgänglighetsdokumentation (likt brand- och ljudskyddsdocumentation). Syftet är att få projektorganisationen medveten om att tillgänglighetskraven har en beröring med väldigt

många tekniker och är tätt sammanknutet med hela gestaltningen och utformningen av hur exempelvis trafikinformation planeras och tidigt inkluderas vilket är tätt sammanknutet med akustiska åtgärder. Detta skulle också höja innovation och kravuppfyllnaden i uppdrag och på så sätt höja nivån på dagens stationer utifrån komfort, säkerhet, tillgänglighet användbarhet och trygghet.

8 Uppkomma frågeställningar

Frågeställningar som väckts eller behov av förtydligande som framkommit:

- Vi ser ett behov av att analysera och utreda rimliga och lämpliga krav gällande ljudmiljö kopplat till de olika delarna av en station och då inkluderat ovan- och underjordstationer. Detta arbete bör mynna i att fram tydliga projekteringsanvisningar avseende ljudmiljö med koppling till komfort, tillgänglighet och säkerhet.
- Enkäter visar tydligt att bakgrundsnivån i stationer pekats ut av många resenärer som en försvårande faktor för att uppfatta talade meddelande. Detta behöver tas i beaktande när krav på ljudmiljön diskuteras. På vilket sätt detta kan tas om han skulle behöva studeras och utredas.
- I "Projekteringshandbok för uppgradering av trafikinformationsutrustning nationellt" anges att "Ljudanläggningar har i de flesta fall en godtagbar hörbarhet, men är i vissa fall ålderstigna och behöver till viss del kompletteras eller bytas ut för att höja ljudkvaliteten och därmed erhålla tydligare högtalarutrop. Projektering av nya högtalare och förstärkare ska göras enligt TDOK 2015:0019. Hur definieras i uppgraderingsprojektet, godtagbar hörbarhet vid bedömningen om inte ljudmätning görs?
- Då trafikverket styr och äger plattformstak och plattformsförbindelser innebär det att det finns stora möjligheter till att styra gestaltning utifrån ljudmiljö. Formen på rummet i förhållande till högtalare och absorbenter. En sammanställning eller utredning borde göras utifrån möjligheten att systematisera former och material som är fördelaktiga och att föredra utifrån att skapa en bra ljudmiljö.
- Identifiera vilken problematik som finns att styra ljudmiljöns kvalitet där det finns ett gränssnitt till andra aktörer och där inte alltid trafikverket äger och förvaltar exempelvis i bro eller tunnel primärt avsedd och utformad för annan trafik än till plattform.
- Sker det och finns det möjlighet för Trafikverket att föreslå och utveckla de tekniska utrustningarna gällande trafikinformation? tex kan ljudduschar användas
- Hur inkluderas funktionshinderkunskapen för att kunna utforma varje station utifrån de förutsättningar som finns på platsen med avseende på orienterbarhet och ljudmiljö mm?
- Barns behov nämns sällan i lagstiftning, vad vet Trafikverket om barnens upplevelse och behov av bra ljudmiljön och talat utrop. Eftersom barn är kortare och inte har fullt utvecklade sinnen så kan de ha en helt annan upplevelse än vuxna. Hänsyn till barns behov behöver inkluderas i riktlinjerna avseende ljudmiljö.