

HÅLLBARA STATIONSMILJÖER – EN STUDIE KRING LJUDMILJÖ, RESANDEKVALITET OCH KRAVUPPFYLLNAD

Slutrapport stationer ovan jord



INTRODUKTION

Ljudmiljöns beskaffenhet är en central aspekt att beakta vid utformningen av befintliga och nya resenärsmiljöer. Kvaliteten på ljudmiljön påverkar vår förmåga att orientera oss, den påverkar möjligheten till en god taluppfattbarhet vid utrop från trafikinformation. Kvaliteten på ljudmiljön kan förstärka och bidra till upplevelsen av trygghet och komfort i en miljö som för de flesta kännetecknas av stress, höga ljudvolymmer och ett stort informationsflöde. Järnvägsstationen omfattas av en stor variation av funktioner och händelser inom ett begränsat geografiskt område, vilket medför att dessa allmänna platser blir mycket komplexa vilket i sin tur kräver lösningar på fler än ett plan för att uppnå en hållbar stationsmiljö. En medveten hantering av de kritiska faktorer som påverkar stationens ljudmiljö är en svår men viktig uppgift om vi vill skapa förutsättningar för socialt hållbara bytespunkter i framtiden som är tillgängliga, säkra och trygga för samtliga resenärsgupper. Frågan berör inte enbart Trafikverket, vilka har ett samhällsansvar att hantera tillgänglighets, säkerhet/ trygghets- och jämställdhetsaspekter i infrastrukturen i syfte att verkställa de transport-politiska målen samt globala målen i Agenda 2030, utan är även i hög grad aktuell för andra aktörer inom transport- och anläggningssektorn som både bygger och sköter underhåll på denna typ av anläggningar. Nedan anges de globala mål som berör detta projekt. Se figur 1 för studien aktuella mål i Agenda 2030.

Dagens lagar, krav och riktlinjer saknar tydliga målsättningar där det tydligt framgår vilken önskvärd kvalitetsnivå gällande ljudmiljön som egentligen skall uppnås för olika typer av bytespunkter, till exempel järnvägsstationen. Kravbilden har stor betydelse för den slutgiltiga utformningen och de valda byggtekniska lösningar som tas fram för stationen. En god ljudmiljö är ofta svår att förena med andra krav gällande underhåll, inspektionsbarhet med mera. Samtidigt kan det konstateras att det saknas en relevant och konsekvent vägledning som är möjlig att använda vid ny- och omprojektering för dessa typer av resandeanläggningar. Både relevant underlag för ökad förståelse av befintligt läge och problemställning samt förslag på användbara strategier, metoder och verktyg är nödvändiga att som i ett första steg identifiera för att i nästa skede fortsätta att arbeta med dessa identifierade frågeställningar. Det långsiktiga värdet i detta arbete kommer medföra en kunskapsutveckling med fokus på praktisk implementering i projekt som befinner sig i genomförandeprocessen.

Syftet med hela denna FOI studie är att ta fram ett kunskapsunderlag som lyfter fram dagens brister och problemområden samt tydligt pekar ut en riktning för fortsatt arbete kring hållbara stationsmiljöer ur en ljudmiljö- och orienterbarhetssynpunkt. Det övergripande och långsiktiga målet är att i ökad grad kunna hantera komplexa ljudmiljöer där resenärens behov står i fokus. Detta förutsätter en utveckling av olika aspekter så som kravbilden, implementerbara metoder och verktyg som är användbara vid planering, uppförande och underhåll av denna typ av anläggningar.

Forskningsprojektet har bestått av flera delstudier som finansieras av Trafikverket. Detta är slutrapporten för delstudien som behandlar stationer ovan jord och utgör ett underlag för fortsatt forskning och utredningsarbete.



Figur 1 För studien aktuella mål i Agenda 2030

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	3
1 INLEDNING	5
2 SYFTE OCH MÅL	6
3 DEFINITION OCH ALLMÄNNA BEGREPP	7
4 ATT ORIENTERA SIG I PUBLIKA MILJÖER	10
4.1 Sinnernas inverkan	10
4.2 Olika resenärsgupper	11
5 KRAV OCH RÅD	13
5.1 Plan och bygglagen 2010:900	14
5.2 Boverket	14
5.3 Brandskyddsföreningen SBF 502:1 "Regler för utrymningslarm med talat meddelande"	16
5.4 TSD PRM EG 1300/2014	17
5.5 Förordning (EG) nr 1371/2007 om rättigheter och skyldigheter för tågresenärer	18
5.6 Trafikverkets infrastrukturregelverk	18
5.7 Övriga relaterade anvisningar och källor	20
5.8 Sammanställning	21
6 STATIONERNA	23
6.1 Barkarby pendeltågs station	23
6.2 Västra Ingelstad station	26
7 METOD OCH RESULTAT - INTERVJUER	28
7.1 Syfte	28
7.2 Inledning	28
7.3 Metod	29
7.4 Resultat intervjuer	30
7.5 Resultat Sammanställning	40
8 METOD OCH RESULTAT - LJUDMÄTNINGAR	44
8.1 Syfte och metod	44
8.2 Resultat	44
8.3 Taluppfattbarhet	45
9 SLUTSATSER	48
9.1 Metod	48
9.2 Resultat Intervjuer och ljudmätning	48
9.3 Regelverket	49
9.4 Underjordiska / ovanjord stationer	51
10 REFERENSER	53
BILAGA	

Källa framsida: Illustration från koncept/programhandling, Hjärup station, Sweco Architects

SAMMANFATTNING

Järnvägsstationer är komplexa miljöer som innefattar många olika zoner så som biljetthall, plattform, förbindelser osv och där olika aktörer samspelar (trafikoperatör, förvaltare, ägare, hyresgäster). Planering, byggande och förvaltning av stationer styrs av många krav- och rådsdokument och kräver ett samarbete mellan många yrkesgrupper.

Begreppet hållbara stationer omfattar ekologiska, ekonomiska och sociala aspekter och en viktig dimension i det hela handlar om resenärers välbefinnande och deras behov. En station som är attraktiv, användbar och komfortabel stärker det kollektiva resandet. I det avseende spelar ljudmiljön en stor roll då den påverkar förmågan att orientera sig, uppfatta och förstå utrop av trafikinformation samt känna trygghet och komfort i en miljö som kännetecknas av både stress, höga ljudvolymmer och ett stort informationsflöde.

Tidigare arbete inom projektet "Hållbara stationsmiljöer – en studie kring ljudmiljö, resandekvalitet och kravuppfyllnad" har framför allt fokuserat på förhållandena avseende ljudmiljö ur ljud- och orienterbarhetsynpunkt för stationer under jord. För att få bättre förståelse och en mer komplett helhetsbild av frågeställningen har en kompletterande studie genomförts vars främsta målsättningar är att bidra till att identifiera förutsättningar och utmaningar på stationer ovan jord. I föreliggande rapport presenteras resultatet av intervjuer med särskilt utsatta resenärsgupper och kvantitativa ljudmätningar på två plattformar ovan jord, Västra Ingelstad och Barkarby Station. I rapporten sammanställs använda metoder och resultat från fältarbetena. De sistnämnda analyseras och diskuteras utifrån gällande krav och råd avseende ljudmiljö och tillgänglighet.

Studien bekräftar tidigare slutsatser att projekteringsarbetet försvåras av en otydlig kravbild som beror på antalet styrdokument som ska beaktas och som inte sällan är mycket spretiga och oense när det gäller kravnivåer. Detta kan resultera i olika plattformsutformningar från projekt till projekt.

Både intervjuerna och ljudmätningarna visar att ljudmiljön i de aktuella stationerna är väldigt olika. Medan Västra Ingelstad upplevs som en lugn, trevlig och behaglig station uppfattas Barkarbystation som mycket problematisk på grund av de höga trafikbullernivåerna från den tungtrafikerade E18 ca 50 m bort. Utöver det bedöms Barkarby Station lida av stora brister avseende placering och antal högtalare på plattformen. Kombination av dess brister och höga ljudnivåer på plattformen resulterar i kraftigt försämrade förutsättningar avseende orienterbarhet och tillgänglighet för resenärer, i synnerhet för dem med vissa typer av funktionsnedsättningar.

Tågstationer byggs ofta vid en knutpunkt för olika trafikslag (väg, tåg, flyg). Byggs stationen ovan jord finns det därmed stor risk för förhöjda ljudnivåer på plattform från omgivande trafik. Som nämnt ovan minskar detta komfort, hörbarhet från högtalarutrop och användbarhet av stationen, men vägledning för att hantera detta problem saknas idag. För att få bättre taluppfattbarhet kan en åtgärd för plattformar ovan jord vara att öka ljudnivån från högtalare. Detta förespråkas inte då det kan skapa obehag hos resenärer samt innebära en större risk för ljudstörning för boende och verksamheter i omgivningen av stationen. I stället rekommenderas ett högtalarsystem där placering, antal och typ av högtalare tas fram med hjälp av en akustiker. I planläggningsprocessen finns det aspekter och processer att undersöka vidare för att redan tidigt kunna påverka/kravställa ljudmiljöaspekter för resenären, särskilt vid stationer och plattformar utomhus, exempelvis

planera i tidigt skede för bullerskärmar i anslutning till stationen eller andra ljudåtgärder på plattformen.

Det framkommer tydligt att talade meddelanden på plattformar är nödvändiga för båda de intervjuade grupperna för att självständigt kunna resa från stationer. Nödvändigheten handlar om att få en bekräftelse på vilket tåg som avgår när och var. Liksom att ges möjlighet att förbereda sig för att gå på tåget, särskilt för de som har käpp och/eller ledarhund och en väska så blir det komplicerat om enbart information ska tas fram via en telefon, när händerna är fulla och det kan vara trångt och stressigt på en plattform.

Studien visar även vikten av väderskydd för resenärer och kopplingen till den upplevda ljudmiljön. Vind anges av intervjugrupperna påverka orienterbarhet genom att maskera vissa ljud och skapa oljud i hörapparater. Med rätt utformning kan även vind- eller väderskyddet fungera som bullerskydd i vissa situationer. Dock är det viktigt att förse dessa med högtalare.

1 INLEDNING

Stationer är komplexa byggnader med många olika zoner (biljetthallar, plattformar, förbindelser osv). Det är idag mycket svårt att uttyda vilka krav som ska gälla i vilka delar av en station.

Kravnivån påverkar stationens utformning och de tekniska lösningar som ska väljas. Det finns idag svårigheter att uppnå olika krav för ljudmiljö och taluppfattbarhet på en station med koppling till trafikinformation. Ofta är krav för ljud svåra att förena med de övriga krav som en stationsbyggnad samt omgivning behöver uppfylla, gällande till exempel underhåll, buller och störningar, framkomlighet till bytespunkt för fordon och resenärer, och så vidare.

I samverkan mellan olika tekniker inom många projekt för tågstationer så har samma och liknande frågeställningar återkommit gång på gång både inom Trafikverkets uppdrag och åt andra trafik huvudmän.

Denna studie har genomförts av specialister med bakgrund inom forskning, som varit involverade i många utredningar och projekteringar, och har stor erfarenhet inom ansvarsområdena akustik och ljudmiljö respektive tillgänglighet och resenärs perspektivet.

2 SYFTE OCH MÅL

Denna studie har utförts inom ramen av projektet ” Hållbara stationsmiljöer – en studie kring ljudmiljö, resandekvalitet och kravuppfyllnad” [Länk](#)¹. Syftet med projektet är att ta fram ett kunskapsunderlag avseende ljudmiljöer i stationer för att förbättra resenärsmiljön avseende ljudmiljöns kvalitet kopplat till komfort, säkerhet och tillgänglighet för alla resenärgrupper. Projektets mål är att lyfta dagens brister och problemområden men även identifiera och utveckla verktyg och metoder som är möjliga att använda i det analytiska och operativa arbetet med planering, utformning och hanteringen av komplexa resandemiljöer.

Tidigare arbete inom projektet bygger på ljudmätningar och intervjuer med fokusgrupper utförda i två underjordiska stationer. Under projektets gång då frågor kring ljudmiljöer i stationer ovan jord framträtt alltmer har det ursprungliga projektet även utökats med en studie av ljudmiljön på stationer ovan jord.

I denna rapport redovisas och diskuteras resultatet av denna studie som omfattar ljudmätningar och intervjuer i två stationer ovan jord: Västra Ingelstad och Barkarby Station. Ljudmätningarna omfattar mätning av bakgrunds nivåer och taluppfattbarhet från talat meddelande på plattformar. Intervjuerna omfattar hur särskilt utsatta resenärgrupper utifrån ljudmiljön (resenärer med syn- och hörselnedsättningar) värderar och uppfattar resandemiljön på plattformar och tillhörande plattformsanslutningar på dessa stationer. Grupperna är valda eftersom de är i särskilt behov av god ljudmiljö för att må bra och klara av att resa självständigt. De brister som denna grupp pekar ut kan därmed gagna samtliga resenärer.

¹ Fégeant Olivier, Newman Emma, Hållbara stationsmiljöer – en studie kring ljudmiljö, resandekvalitet och kravuppfyllnad, 2020-09-10, TRV2018/124858, Slutrapport Inomhusstationer, (<https://fudinfo.trafikverket.se/fudinfoexternwebb/pages/PublikationVisa.aspx?PublikationId=4383>)

3 DEFINITION OCH ALLMÄNNA BEGREPP

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

Akustisk dämpning

Akustisk dämpning beskriver hur mycket ljudabsorberande material som finns i ett rum, exempelvis, textilier, gardiner, undertak, som bidrar till att dämpa ljudet i rummet genom att absorbera ljudenergin i stället för att reflektera tillbaka den när ljudet träffar rummets ytor och inredning.

Annonsatorer

Innefattar en högtalare med annonsator funktion som integreras i plattformsskylten och som hanterar uppläsning av trafikmeddelandet som visas på denna.

Användbarhet

Är ett mer subjektivt begrepp eftersom det utgår från individens personliga upplevelse då man genomför nödvändiga aktiviteter i den fysiska miljön, till exempel vid förflyttning 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.

Bakgrundsnivå

Kan ses som den ljudnivå som råder i stationen och som härrör från till exempel buller från tåg, omgivande stad/ort/trafik, prat från andra resenärer, från gångtrafik och rullväskor och så vidare.

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 stängts 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 tex.

Ekolokalisering

Personer och djur kan använda ekolokalisering för att lokalisera föremål genom att "skicka i väg" ljudvågor och uppfatta ekon av dem och därigenom kunna navigera och orientera sig fram. Personer som är synnedsetta använder ljud och ekon för att upptäcka hinder, lokalisera sig, identifiera föremål och undvika att kollidera med hinder.

Funktionsnedsättning

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

Definieras, enligt FN:s konvention 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.

Komfort

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

Ljudmiljön 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 publika utrymmen. En bra ljudmiljö har en positiv effekt på vårt välbefinnande.

Ljudmiljö

En station påverkar omgivningens ljudmiljö, och stationens ljudmiljö påverkas av dess omgivning. I en station finns det en mängd ljudkällor som till exempel prat från resenärer, rullväskor, tåg, högtalare osv som alstrar ljud. Ljudmiljö innefattar de akustiska signaler som vårt hörselorgan tar in och som bearbetas av vår hjärna för att tolka dessa. Ljudmiljön påverkas därmed av fysiska parametrar såsom rummets geometri och materialval, ljudets karaktär och dess styrka men även av våra tidigare erfarenheter. Med rätt akustisk behandling av material och ytskikt kan förekomst av oönskade ljud begränsas medan önskvärda ljud som talat meddelande främjas för att förbättra ljudmiljön.

Ljudtrycksnivå/Ljudnivå

Måttenheter för den ljudenergi som avges från en ljudkälla till en mottagare på ett visst avstånd (till exempel 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.

Prator

En prators huvudsyfte är att göra om visuell information till talad information. Följande typer av pratorer förekommer på järnvägsstationer med resandeutbyte: Enknapps prator, Treknapps prator, Stor prator med skärm, Stor prator utan skärm

Resandekvalitet

Kvalitet beskriver egenskaper hos en produkt, vara, tjänst eller upplevelse. Kvalitén på en produkt, vara, tjänst eller upplevelse är dess förmåga att tillfredsställa och helst överträffa

kundernas behov och förväntningar. För att kvalitén på en resa ska uppfattas som hög, behöver resenärens behov säkerställas, liksom hans förväntningar uppfyllas.

Resandekvalitet innefattar därmed olika aspekter och kan variera utifrån resenärens specifika behov och önskan.

Signal-brusförhållande, S/N

Förhållandet mellan det önskvärda ljudet från till exempel talat meddelande och bakgrunds nivå. Ett lågt signal-brusförhållande mellan ljudet från högtalare och bakgrunds nivån på till exempel 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, Macronivå

Med tillgänglighet på macronivå menas den lätthet med vilken medborgare och näringsliv kan nå olika aktiviteter i samhället. Lätthet syftar till avstånd, kostnad, resuppostring, bekvämlighet, trygghet, restid etcetera. Det kopplar till det mer globala och övergripande perspektivet.

Tillgänglighet, Micronivå

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

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 för alla individer. Det är viktigt att beskriva tillgängligt för vilken grupp, exempelvis ett meddelande kan vara tillgängligt för en person med hörselnedsättning men inte för en med synnedsättning.

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. 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.

4 ATT ORIENTERA SIG I PUBLIKA MILJÖER

Akustiken spelar en viktig roll i att bygga en attraktiv, komfortabel och trivsamt stationsmiljö som ska kännas trygg och bekväm för resenären samt är en bra arbetsmiljö för stationspersonalen.

Ljudmiljön har också 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 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 ofta till att styra människors rörelsemönster från entrén på flygplatsen via incheckningen till säkerhetskontrollen och sedan till rätt gate. Det finns ofta tydliga rumsuppdelningar som signalerar väntan respektive rörelse.

Sinnena är viktiga och involveras mer eller mindre i orienteringsprocessen beroende på person.

4.1 SINNERNAS INVERKAN

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 i hur information tas in och tolkas (D. Gerguschat & 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, d.v.s. undvika hinder och i tid upptäcka t.ex. kanter, nivåskillnader och trappor (D. Gerguschat & Smith 1997).

Hörseln

Hörseln är mycket betydelsefull i orientering och förflyttning. 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 ljudkällans rörelse och riktning**

Uppfatta ljudkällans rörelse och riktning handlar om att uppfatta och använda ljudet från människor i rörelse till exempel 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.

4.2 OLIKA RESENÄRSGRUPPER

Stationer ser väldigt olika ut och dess kontext varierar. Storleken på stationen inverkar till viss del på hur komplex den kan vara att resa från och till, men är inte nödvändigtvis ett mått på svårigheten i att orientera sig eller om stationen upplevs komfortabel. Det är många olika resenärsgupper som ska klara av att resa men också uppleva resan komfortabel. Nedan exemplifieras några olika resenärsgupper utöver de som fokuseras i projektet och som gagnas av god ljudmiljö.

Arbetspendlare: är vana resenärer. Resandet eller stationsmiljön är en stor del av livet. Pendlarna behöver passa tider, kunna komma fram snabbt, ha snabba bytesmöjligheter. De behöver information om när färdmedlet går och om förseningar – varje minut räknas. Talad och skriven information behöver vara lättillgänglig och rätt. Gruppen är beroende av god akustik för att dels uppfatta talade meddelanden då de strävar mot att minimera sin restid, dels deras hälsa påverkas negativt om miljön är för bullrig då de ofta vistas i miljön.

Anställda på stationen, har stationen som arbetsmiljö och exponeras under långa tid för ljudmiljön. Stationsmiljön är en stor del av livet. För dem som arbetar med underhåll och service så befinner de sig långa stunder i miljön. Gruppen är beroende av god akustik på grund av hälsan som påverkas negativt om miljön är för bullrig då de ofta vistas i miljön.

Förstagångsresenärer, personer som inte talar svenska som sitt andra språk: gemensamt för målgruppen är att de har liten eller ingen erfarenhet av tågstationer. De kan känna både vilshenhet, nervositet och nyfikenhet. Det kan vara svårt att förstå hur man reser, vilka tåg som går åt vilket håll eller till rätt färdmål, vilken biljett som är giltig osv. Det kan vara svårt att läsa på skyltar och/eller förstå talad svenska eller engelska. Gruppen är beroende av god ljudmiljö för att uppfatta talade meddelanden och minimera stresspåslag.

Större eller mindre familjer och större sällskap: har mycket att hålla reda på, både gruppmedlemmar och bagage, därtill varierar vanan att resa. Även de har behov av god ljudmiljö för att tydligt höra utrop och inte störas av omgivningsbuller för att inte behöva koncentrera sig på för många aspekter samtidigt.

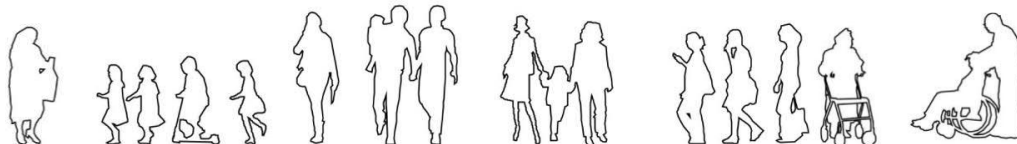
Äldre: De har troligen inte lika bråttom som arbetspendlare, de nyttjar stationer till olika typer av resor. Det finns representerade även i andra grupper såsom vaneresenärer och sällanresenärer. Gruppen äldre har ofta en kombination av olika fysiska nedsättningar. Personer som är äldre har ofta nedsatt hörsel och syn, likväl som balans och nedsatt ork, till det kan även olika nedsättningar finnas som påverkar rörlighet. Vissa har svårigheter att hantera ny teknik då den digitala vanan inte alltid finns. Ängsla och osäkerhet kan öka med ålder. Talad och skriven information behöver vara rätt och lättförståelig, piktogram kan

vara viktigt. Gruppen är beroende av tydlighet så det vet vad som förväntas av dem samt god akustik för att uppfatta talade meddelanden.

Barn: Barn utvecklas individuellt och deras kognitiva förmåga utvecklas upp till cirka tolvårsåldern. Barn är kortare och ser och syns sämre. Hörseln är inte färdigutvecklad. De fysiska förmågorna utvecklas individuellt. Barn leker överallt, vilket kan skapa riskfyllda situationer. Barns förmågor att överblicka en situation, bedöma hastigheter, riktningar, förväntade beteenden med mera är inte färdigutvecklade. Det är viktigt att det finns inslag i gestaltningen som gör att barn kan orientera sig och känna sig välkomna, vilket en god ljudmiljö medverkar till, liksom möjligheten att uppfatta talade meddelanden. En god ljudmiljö bör även minska barns påverkan av intryck som kan bidra till minskad stress.

Personer med nedsatt kognitiv förmåga kan ha en medfödd eller förvärvad nedsättning i centrala funktioner såsom minne, tal, tolkning av text samt synintryck och spatial förmåga. Personer som har dyslexi eller dyskalkyli inkluderas här. Nedsättningen kan i sin tur medföra svårigheter att läsa, planera, orientera sig och/eller uttrycka sig. Många är överkänsliga för oväntade och stressade situationer. För en person med nedsatt kognitiv förmåga kan det vara svårt att fråga om hjälp då hen kan ha svårt med tal. Gruppen är beroende av tydlighet så det vet vad som förväntas av dem samt god ljudmiljö för att uppfatta talade meddelanden och minska stresspåslag från omgivningsbuller.

Personer som är rörelsenedsatta är inte nödvändigtvis rullstolsburna utan kan ha nedsatt ork, balans eller styrka i olika kroppsdelar, problem med koordination eller muskelsmärk. För denna grupp är bland annat korta avstånd och framkomlighet viktig. God ljudmiljö blir särskilt viktig utifrån möjligheten att höra talade utrop så att de kan anpassa sin tidsåtgång att ta sig till exempelvis rätt del av plattformen innan ett tåg anländer så att de hinner med tåget.



5 KRAV OCH RÅD

Planering och byggande av järnväg regleras av en rad lagar. Huvudlagar är miljöbalken (1998:808) och lag om byggande av järnväg (1995:1649). Andra lagar som berör järnvägsplanering och byggande är bland annat plan- och bygglagen (1987:10). Planlägningsprocessen syftar till att förfarandet vid byggande av transportinfrastruktur ska få en god anknytning till övrig samhällsplanering och till miljölagstiftningen.

Planlägningsprocessens krav tas ej upp i detalj detta arbete. Då en järnvägsplan tas fram ska de transportpolitiska målen arbetas in som inkluderar bland annat att främja hälsa, användbarhet och tillgänglighet i macro- och microperspektiv. Likväl ska det i planläggning av väg- och järnvägsbyggande följa en process, där både infrastrukturbyggaren och företrädare för samhället i övrigt medverkar. En grundläggande utgångspunkt är att när en järnväg byggs ska den ges ett sådant läge och utformas på sådant sätt, att ändamålet med järnvägen uppnås med minsta intrång och olägenhet utan oskälig kostnad. I planlägningsprocessen finns det aspekter och processer att undersöka för att redan tidigt påverka ljudmiljöaspekter för resenären, särskilt vid stationer och plattformar utomhus.

Utifrån omfattningen av uppdraget så fokuseras nedan på vad en ny- eller ombyggnad av en station faller in under för nationella lagar, krav och riktlinjer gällande ljudmiljön. Detta innebär att enskilda kollektivtrafikhuvudmäns krav och riktlinjer för stationsmiljöer gällande ljudmiljö inte har inkluderats i redogörelser av kravbilden.

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

Underlag

Följande handlingar har identifierats styra hur ljudmiljön på stationen bör utformas.

- Plan- och bygglagen (2010:900), PBL 2, 3 och 8 kapitlet
- Boverkets byggregler (BFS 2011:6 med ändringar till och med BFS 2020:4 (BBR29))
- Boverkets författningssamling BFS 2013:9 HIN 3
- Boverkets författningssamling BFS 2011:5 ALM 2
- Brandskyddsföreningen SBF 502:1 "Regler för utrymningslarm med talat meddelande"
- Europeiska kommissionen förordning "TSD PRM EG 1300/2014", 2014-11-18.
- Europeiska kommissionen förordning "TSI 1300/2014", 2014-11-26.
- Europeiska kommissionen förordning (eg) nr 1371/2007 om rättigheter och skyldigheter för tågresenärer
- TRVINFRA-00002 Krav Placering av trafikinformationsutrustning på stationer, version 1.0.0
- TRVINFRA-00002 Råd Placering av trafikinformationsutrustning på stationer, version 1.0.0
- TRVINFRA-00001 Krav med Rådstexter, Stationens utrustning och anläggningsdelar, Version 3.0
- Trafikverket "Stationsmiljö - utformning av stationen med resenären i fokus" Publikationsnummer: 2017:084

5.1 PLAN OCH BYGGLAGEN 2010:900

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

PBL 2 kap 3 §

Planläggning enligt denna lag ska med hänsyn till natur- och kulturvärden, miljö- och klimataspekter samt mellankommunala och regionala förhållanden främja

1. en ändamålsenlig struktur och en estetiskt tilltalande utformning av bebyggelse, grönområden och kommunikationsleder,
2. en från social synpunkt god livsmiljö som är tillgänglig och användbar för alla samhällsgrupper

PBL 2 kap 6 §

Vid planläggning, i ärenden om bygglov och vid åtgärder avseende byggnader som inte kräver lov enligt denna lag ska bebyggelse och byggnadsverk utformas och placeras på den avsedda marken på ett sätt som är lämpligt med hänsyn till

6. trafikförsörjning och behovet av en god trafikmiljö,
7. möjligheter för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga att använda området,

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.

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 BOVERKET

5.2.1 Boverkets Byggregler (BFS 2011:6 ned ändringar till och med BFS 2020:4 (BBR 29))

Föreskriften gäller vid uppförandet av nya byggnader. Enligt Plan- och bygglagen 1 kap 4 § definieras en byggnad som en "varaktig konstruktion som består av tak eller av tak och väggar och som är varaktigt placerad på mark....samt är avsedd att vara konstruerad så att människor kan uppehålla sig i den".

Med anledning av detta kan därmed en station med plattform med tak betraktas som en byggnad och därmed omfattas av BBR. BBR tar bland annat 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 till exempel:

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

5.2.2 Talad information

Boverkets allmänna råd enligt nedan tabell.

Tabell 1. Boverkets allmänna råd 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	-

5.2.3 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 än egentrafik uppgår till högst 45 dB. Med egentrafik avses den trafik som genereras för att uppnå lokalens funktion, t.ex. bussar och tåg vid en reseterminal eller järnvägsstation.

Övrigt

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

5.2.4 Boverkets föreskrift, BFS 2011:5 ALM 2

ALM innefattar 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. Vad som anses vara en allmän plats och som är avsett för gemensamma behov anges i planer.

I föreskriften krävs tydligt att miljöer ska vara tillgängliga och användbara för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga.

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.

5.2.5 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.

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.

Installations- och bakgrundsbuller

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

5.3 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.

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.

Installations- och bakgrundsbuller

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

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 (LAF, max) vid öronhöjd.
- Ljudtrycksnivån bör vara minst 70 dB (L_{AeqT})

5.4 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 materieldelsystem 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.

Kraven i TSD:n hanterar följande aspekter som berör orienterbarhet:

Hinderfrigångväg

”Hinderfri gångväg: en förbindelse mellan två eller flera sådana allmänna utrymmen avsedda för persontransporter som avses i punkt 2.1.1. På en hinderfri gångväg kan alla personer med funktionsnedsättningar eller nedsatt rörlighet ta sig fram. För att uppnå detta syfte kan vägen delas för att bättre tillgodose behoven hos alla personer med funktionsnedsättningar eller nedsatt rörlighet. Kombinationen av alla delar av den hinderfria gångvägen utgör den väg som är tillgänglig för alla personer med funktionsnedsättningar eller nedsatt rörlighet.”

För punkt 2.1.1 i TSD, se rubrik 5.6.2 och krav K32822

Talad information

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

5.5 FÖRORDNING (EG) NR 1371/2007 OM RÄTTIGHETER OCH SKYLDIGHETER FÖR TÅGRESENÄRER

Syftet med förordningen är att fastställa rättigheter och skyldigheter för tågresenärer för att skydda dem särskilt när resor avbryts och att förbättra effektiviteten och attraktionskraften hos persontrafik på järnväg.

Tågresenärer har följande grundläggande rättigheter enligt förordningen:

- Transportavtal och information
- Resenärerna bör ges tydlig och tillgänglig information:
före resan, särskilt avseende de relevanta villkor som gäller för avtalet, tidtabeller och de biljettpreiser som tillämpas, under resan, särskilt avseende eventuella förseningar av eller avbrott i trafiken, avseende förfaranden för att lämna in klagomål.
Den information som ges till personer med funktionshinder och personer med nedsatt rörlighet ska vara i ett tillgängligt format.

Personer med funktionshinder och nedsatt rörlighet

EU:s lagstiftning om tågresenärs rättigheter kommer att säkerställa att personer med funktionshinder och nedsatt rörlighet har sådana möjligheter att resa med tåg som kan jämföras med andra medborgares. Följaktligen ger förordningen dem följande rättigheter:

- Rätten till icke-diskriminerande tillgång till transporter utan tilläggsavgift.
- Rätten att, på begäran, få tillgång till information om tillgängligheten vad gäller järnvägsförbindelser och stationer.
- Rätten till kostnadsfri assistans ombord på tåg och på bemannade stationer (resenärer måste meddela sina assistansbehov 48 timmar i förväg inför avgång).

5.6 TRAFIKVERKETS INFRASTRUKTURREGELVERK

Dokumentet inom TRVINFRA ingår i Trafikverkets infrastrukturregelverk.

Syftet med Trafikverkets infrastrukturregelverk är att beskriva de krav som ställs på infrastrukturanläggningens egenskaper och skötsel.

Regelverk återopas vid ny- och ombyggnation samt drift och underhåll, exempelvis vid planering, projektering, genomförande och förvaltning.

Användare av regelverken är så väl Trafikverkets egen organisation som externa entreprenörer och leverantörer.

För användning av regelverket krävs fackkunskap om det teknikområde och anläggningstyp som behandlas och om byggprocessens skeden och villkor.

5.6.1 TRVINFRA-00002 krav och TRVINFRA-00002 Råd TRVINFR-00002 – Placering av trafikinformationsutrustning på stationer.

I dokumentet hanteras hur trafikinformationsutrustning ska placeras på järnvägsstationer. Det ställer krav på vilken trafikinformationsutrustning som ska användas och i vilken omfattning utrustning ska finnas på järnvägsstationen.

Dokumentet innehåller krav med rådstext. Rådstexten anger information om hur krav kan uppfyllas eller verifieras.

Nedan återges ett utdrag av relevanta krav och råd.

Ankomstzoner / Informationsknutpunkter (Prator)

K34156

I varje ankomstzon ska det finnas en treknappars prator i direkt anslutning till flertågsdisplayen.

K34285

I informationsknutpunkten ska det finnas en stor prator med skärm.

Ljudanläggning

K34248, På samtliga järnvägsstationer ska det finnas en ljudanläggning.

K34249, Högtalare på järnvägsstationer ska placeras så att ljudet uppfyller ett STIPA-värde på minst 0,55.

Råd

På järnvägsstationer med stationsklass 4 räcker det med att STIPA-värdet uppfylls i nära anslutning till flertågsdisplayer och väderskydd.

Råd

På järnvägsstationer med stationsklass 5 räcker det med att STIPA-värdet uppfylls i nära anslutning till flertågsdisplayer.

K34252, Högtalare placerade utomhus ska vara riktningshögtalare.

Råd

Detta för att minimera störningar till omgivande fastigheter.

5.6.2 TRVINFRA-00001 Krav med Rådstexter, Stationens utrustning och anläggningsdelar, Version 3.0

Detta dokument innehåller krav på placering, utformning och dimensionering av utrustning och anläggningsdelar inom Trafikverkets ansvarsområde på stationer. Kraven syftar till att säkra en tillgänglig och säker stationsmiljö för resenärer och andra som vistas på inom stationsområdet. Kraven är anpassade för att tillgodose TSD-krav och tillämpliga nationella krav.

Detta kravdokument innehåller krav som används i samband med ny- och ombyggnad av stationer.

Dokumentet innehåller krav med rådstext. Rådstexten anger information om hur krav kan uppfyllas eller verifieras.

Nedan återges ett utdrag av relevanta krav.

Generella krav

K32809, Utrustning och anläggningsdelar ska placeras och utformas så att resenär kan röra sig och vänta bekvämt och tryggt i stationsmiljön.

K32806, Utrustning och anläggningsdelar ska placeras och utformas så att resenären lätt kan orientera sig.

Hinderfrigångväg

K32822, Det ska finnas hinderfria gångvägar inom TrV ansvarsområde, sammanbundna med övriga hinderfria gångvägar som leder till funktioner på allmänna utrymmen inom stationsområdet, vilket inkluderar:

- hållplatser för andra anslutande transportmedel inom stationens område
- (angöring, taxi, buss, spårvagn, tunnelbana, färja etc)
- Bilparkeringar
- tillgängliga ingångar och utgångar
- informationsdiskar
- visuella och akustiska informationssystem inklusive prator
- biljettförsäljning
- kundtjänst
- väntytor/väderskyddat område på plattform
- toaletter
- Plattformar.

5.7 ÖVRIGA RELATERADE ANVISNINGAR OCH KÄLLOR

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

Ljud från tåg

En viktig aspekt att ta hänsyn till när man behandlar bakgrundsnivåer 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 taluppfattbarheten blir sämre ju högre bakgrundsnivå 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 2. 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)		

5.8 SAMMANSTÄLLNING

Taluppfattbarheten av talat meddelanden nämns i de olika styrdokumenterna men det råder stor meningsskillnad mellan dokumenten, se sammanställningen i tabell 3. Det resulterar i olika grader av tillgänglighet beroende på vilket dokument som ligger till grund för kravnivån. Nedan rankas de olika styrdokumenterna, där rankningen går från strängast till lägst krav/riktlinje gällande taluppfattbarhet med hänsyn tagen till sifferkrav.

1. Boverkets byggregler BBR
2. TRVINFRA-00002 krav – Placering av trafikinformationsutrustning på stationer och Brandskyddsföreningen SBF 502:1
3. TSD PRM EG 1300/2014 och Trafikverket Publikationsnummer: 2015:237

Utöver ovan nämnda krav finns funktionskrav på användbarhet och tillgänglighet i Boverkets föreskrifter ALM och HIN, liksom i PBL.

Vad som är användbart och tillgängligt utifrån den specifika situationen kväver en bedömning av en person med rätt kompetens. Krav i TRVINFRA- 00001 ställer indirekt krav på taluppfattbarhet. Kraven innebär bl.a. *”Utrustning och anläggningsdelar ska placeras och utformas så att resenären lätt kan orientera sig”* samt *”Utrustning och anläggningsdelar ska placeras och utformas så att resenär kan röra sig och vänta bekvämt och tryggt i stationsmiljön”* vilket inbegriper en god taluppfattbarhet och en acceptabel miljö utifrån omgivningsljud och buller. Krav på den hinderfria gångvägen enligt TSD:n ska inneha *”visuella och akustiska informationssystem inklusive prator”*.

I Sverige finns det i dagsläget inga riktlinjer som talar om vad det får vara för ljudnivåer från tåg på till exempel plattformar. När det byggs järnväg och bostäder och lokaler i närhet till stationsmiljö finns det riktlinjer från Förordning SFS 2015:216 t.o.m SFS 2017:359 som talar om vad det får vara för ljudnivå vid fasad, dock inget om ljud vid plattform. Det som

ställs krav på är att plattformar ska vara tillgängliga och användbara i flera av de olika regelverken.

Tabell 3. Sammanställning av gällande riktvärden avseende taluppfattbarhet

<i>Handling</i>	<i>Talad information</i>	<i>Dokumenttyp</i>
Boverkets Byggregler (BFS 2011:6 ned ändringar till och med BFS 2020:4)	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	Föreskrift med allmänna råd
Boverkets föreskrift, BFS 2011:5 ALM 2	Inge siffervärde dock anges att platser och områden ska utformas så att de blir användbara för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga.	Föreskrift med allmänna råd
Boverkets föreskrifter, BFS 2013:9 HIN 3	Inge siffervärde dock omnämns talad information i lokaler och att användbarhet och orienterbarhet ska uppnås.	Föreskrift med allmänna råd
TRVINFRA-00002 krav – Placering av trafikinformationsutrustning på stationer	Minsta STI-PA nivå på 0,55.	Trafikverkets regelverk
TRVINFRA-00001 – Krav med Rådstexter, Stationens utrustning och anläggningsdelar	Inga sifferkrav, men krav på placering och utformning för att stödja resenären. Bl.a. Utrustning och anläggningsdelar ska placeras och utformas så att resenär lätt kan orientera sig.	Trafikverkets regelverk
Brandskyddsföreningen SBF 502:1 "Regler för utrymningslarm med talat meddelande"	Miniminivå för taluppfattbarhet på utrymningslarm STI 0,55	Riktlinje
TSD PRM EG 1300/2014	Minsta STI-PA nivå på 0,45	EU-förordning

6 STATIONERNA

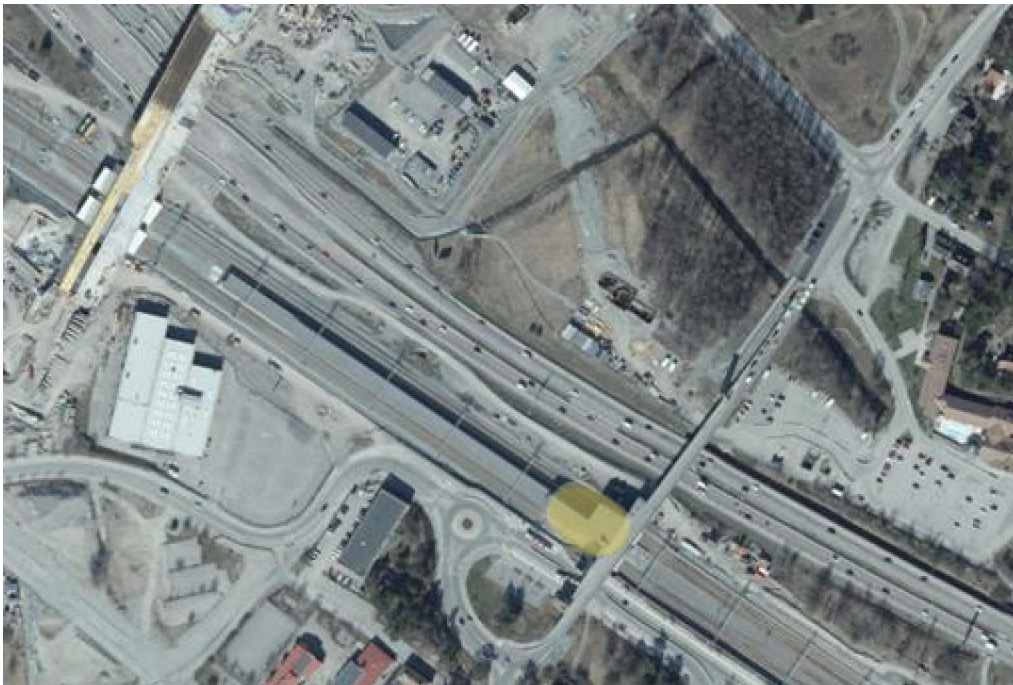
Urval av station genomfördes utifrån ett antal styrande parametrar:

- Stationen skall ha plattform ovan jord.
- Stationen skall vara nybyggd
- Stationens placering ska vara i en omgivning där ljudmätningar ej stör boende eller verksamheter.
- En station skall ha en plattform med plattformstak och en utan som enbart innehar väderskydd
- Stationen ska geografiskt nås med korta resor från Malmö respektive Stockholm där personer i intervjugrupperna är bosatta

6.1 BARKARBY PENDELTÅGS STATION

Barkarby station invigdes 2016 och är belägen invid E18 i Järfälla kommun. Stationen har en stationsbyggnad och en mittplattform samt fyra spår, varav två förbigående spår. Från stationsbyggnaden som ansluter uppe på en vägbro tar man sig ner till plattformen via rulltrappor eller hiss. Barkarby Station har stationsklass 2.

Plattformen sträcker sig från stationshuset och norrut och har tak. Längs med plattformen finns stängda väderskydd med dörrar liksom väderskydd som är öppna. De öppna väderskydden innehar väggar mot spåren med öppet mitt emellan, se figur 3. Pelare från tak samt bänkar är inte centrerade till plattformens mitt, de utgör en möbleringszon på var sida plattform, se figur 3. Ledstråk och varningszon finns längs helplattformen. Tvärgående ledstråk finns till väderskyddens ena dörr.



Figur 2 Gul markering visar stationsbyggnad som ansluter på vägbro, plattformstaket är sammanbyggt med stationsbyggnad (Källa: Lantmäteriet).

De två spår som ligger invid plattformen har en högsta tillåtna hastighet på 160km/h. Utanför dessa spår ligger de förbigående spåren som har en hösta tillåtna hastighet på 200km/h. Även om de pendeltåg som trafikerar stationen stannar in så kan det passera tåg, såväl pendeltåg ur trafik som gods- och regionaltåg, invid plattformen i hög hastighet.

Stationen är belägen ca 50 m från den hårdtrafikerade E18 med höga trafikbullernivåer på plattformen som följd. Kring stationen pågår flera större om- och nybyggnadsprojekt vilket kan skapa en viss oreda och buller på och invid stationen.



Figur 3 Plattformskylt med vita högtalare monterad längst till vänster. Öppet väderskydd utan dörrar i förgrunden, en möbleringszon med pelare och bänkar.

Talade meddelanden ges via annonsator som läser upp texten på skylten. Högtalaren är placerad i plattformsskyltens ytterkant mot spår, se vit högtalare i figur 3. Plattformen har tre plattformsskyltar per spår, mellan första och andra plattformsskylten är det ca 65m, från andra till tredje skylten är det 84m.

På Barkarby station finns inte de plattformsskyltar med inbyggd annonsator, som vanligtvis används på pendeltågspattformar i Stockholm. Det på grund av att man vid byggnation använde fel plattformsskylt. Om det rent tekniskt påverkar utropskvalitet och röst är oklart.



Figur 4 Barkarby plattform invid väg E18 till höger i bild. Ett stängt väderskydd.

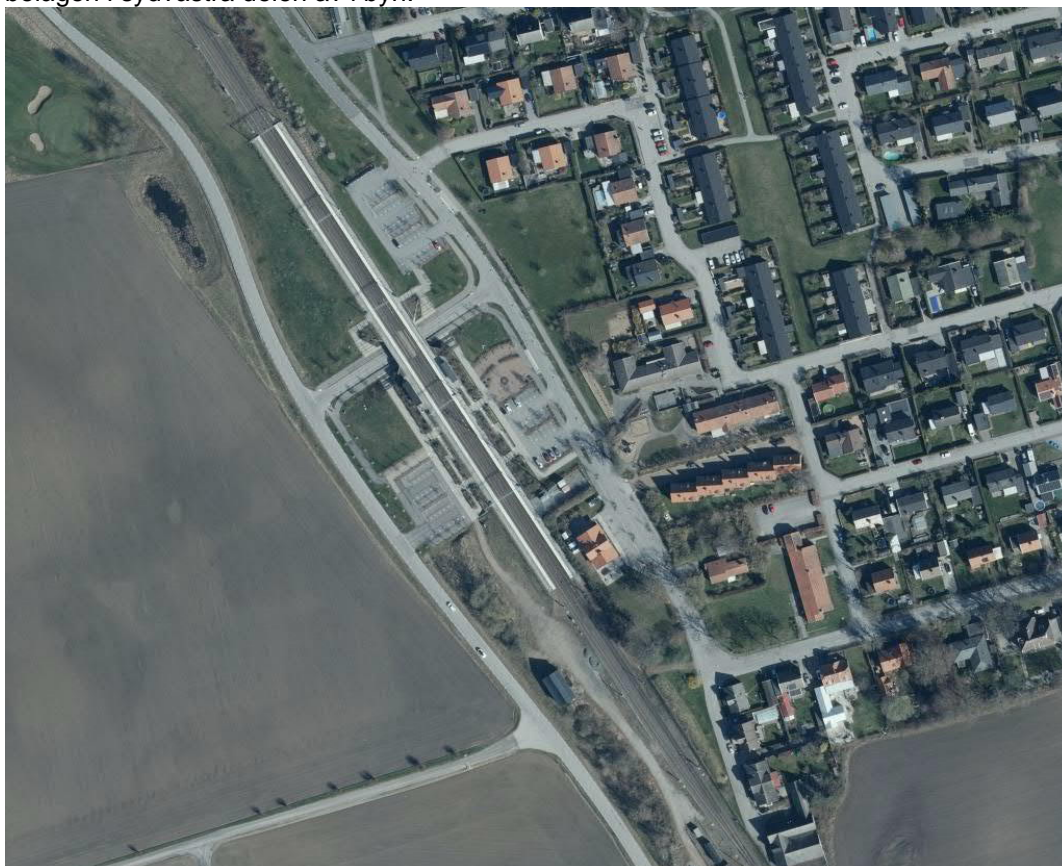
På stationen finns högtalare som sitter monterade ovan nätet av sträckmetall och används för information om tågförseningar och för det talade utrymningslarmet. Systemet består av tre högtalare i rad över plattformens bredd och det finns en sådan rad var 57 m längs plattformen.



Figur 5, Röd cirkel visar på placering av högtalare i undertaket. Märke: okänt

6.2 VÄSTRA INGELSTAD STATION

Västra Ingelstad station invigdes 2015. Stationen ligger ca 20 km från Malmö och ligger belägen i sydvästra delen av i byn.



Figur 6 Västra Ingelstad station med två spår mellan plattformar. Gator på var sida om plattformarna med en undergång som sammanbinder sidorna. Undergången är också den hinderfria gångvägen mellan plattformarna (källa Lantmäteriet).

Stationen har två sidoplattformar med två spår och ingen stationsbyggnad. På respektive plattform finns ett rymligt väderskydd med skjutdörrar, se figur 8. Västra Ingelstad har stationsklass 5.

Plattformen är placerad över omgivande marknivå. Strax söder om plattformens mittpunkt passerar, under stationen, en väg för fordonstrafik och den hinderfria gångvägen mellan plattformarna. På båda sidor om stationen finns gator, se figur 6. Väg 101 leds igenom Västra Ingelstad.

Väster om stationen är det åkerlandskap och öster om bebyggelse med villor.

De två spår som ligger invid plattformarna har en högsta tillåtna hastighet på 160km/h. Även om de Pågatåg som trafikerar stationen stannar in så kan det passera tåg, såväl Pågatåg ur trafik som gods- och regionaltåg, invid plattformen i hög hastighet.

På plattformen finns högtalare var 18 m längst med plattformen placerad på lyktstolpar. Talade meddelanden ges enbart då det är förseningar.

Ledstråk och varningszon enligt Trafikverkets regler.



Figur 7 Högtalare på västra Ingelstad station placerade i lyktstolpar, plattformsförbindelse i form av trappa till höger.



Figur 8 Rymliga väderskydd med skjutdörrar på plattformen.

7 METOD OCH RESULTAT - INTERVJUER

7.1 SYFTE

Syftet med delstudien var att undersöka med hjälp av fokusgruppsintervjuer hur särskilt utsatta resenärsgupper utifrån ljudmiljön värderar och uppfattar resandemiljön på två ovanjord plattformar och tillhörande plattformanslutningar.

7.2 INLEDNING

Enligt tidigare beskrivning av resenärsgupper är alla mer eller mindre beroende av en komfortabel och bra ljudmiljö. Särskilt utsatta grupper har en förmåga att sätta fingret på aspekter som andra märker av, men kanske inte alltid kan konkretisera. Bristerna märker dessa grupper snabbare då de inte alltid kan kompensera för dem. Resultaten anses därmed överförbara för alla olika typer av resenärer. Särskilt eftersom god ljudmiljö gagnar alla.

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 sinnen 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 tvärtom, först uppfattas helheten och sedan fokuseras detaljerna. Beroende på grad av synnedsättning skiljer det sig mellan 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 hjälpmedel, olika strategier och 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. För att orientera och förflytta sig på ett säkert sätt är det viktigt att de får träning dels i hur de kan använda olika detaljer eller komponenter i miljön via olika sinnen, dels i att skapa strategier för olika situationer. Via hörseln lokaliserar 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 som har extra behov av bra 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. 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 att kunna höra och förstå de talade meddelandena.

Taluppfattbarheten av talat meddelande är viktig för att få information om trafiken och vid utrymningssituationer. För utrymning är talade meddelande 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.

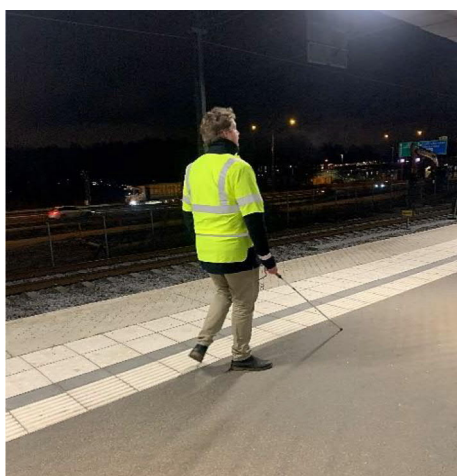
7.3 METOD

Syftet med fokusgruppsstudier är inte att dra generella statistiska slutsatser. Metoden används för att få en fördjupad förståelse av människors tolkning av ett problemområde (Wibeck, 2010).

Studien genomfördes med platsbesök och efterföljande fokusgruppsintervju med totalt fyra grupper. En grupp med personer med synnedsättning på respektive station samt en grupp med hörselnedsättning på respektive station.

Urvalskriterier kan läsas i tidigare genomförd delstudie 2, intervju gällande invändiga stationer, inom forskningsprojektet.

Studien genomfördes på olika typer av stationer, Barkarby pendeltågsstation samt på Station Västra Ingelstad se beskrivning av stationer, rubrik 6. Båda stationerna har plattformar ovan jord och är nybyggda. De har olika omgivningar som påverkar ljudbilden. Detta har med stor sannolikhet givit en bredare förståelse om hur deltagarna har uppfattat ljudmiljön också med koppling till strukturen på stationer och dess omgivning.



Figur 9 Platsbesök på station Barkarby station i samband med intervjuer.

7.3.1.1 Genomförande

För ingående beskrivning av upplägg, frågor, och analys se tidigare genomförd delstudie 2, intervju gällande invändiga stationer, inom ramen för forskningsprojektet "Hållbara stationsmiljöer - en studie kring ljudmiljö, resandekvalitet och kravuppfyllnad" [Länk²](#). Samma metodik är använd.

Platsbesök genomfördes på respektive station. Uppgiften var att röra sig så naturligt som möjligt längs plattformen och att tänka sig in i att de var på väg att åka ett specifikt tåg. Inga frågor ställdes till deltagarna på plattformen. Ansvarig poängterade för deltagarna att syftet inte var att observera dem, utan att de skulle reflektera över ljudmiljön och talade meddelanden. Ansvarig för genomförandet samt en Sos ledare var med på plattformen.

Aspekterna de bland annat ombads reflektera över under promenaden var:

- Hur uppfattar/upplever du ljudmiljön i plattformsförbindelsen (d.v.s. rulltrappa/hiss/ramp) och på plattformen?
- Skiljer sig upplevelsen på olika ställen? På vilket sätt i så fall?
- Hör ni och uppfattar de talade meddelandena? Varierar det längs plattformen?
- Är rummet utformat så att det är vägledande utifrån ljudmiljön?
- Vad är bra och vad är dåligt?
- Finns det mycket störande omgivningsbuller? Om ni upplever störande omgivningsbuller vad är störande/obehagligt?

Fokusgruppintervju genomfördes med en frågeguide. Intervjun pågick så länge som det uppkom ny information och tiden som var planerad, var väl avväg för ändamålet.

Frågeformuläret som användes som stöd under intervjun utgick ifrån fokusområdena för studien;

- Rumslighet/rumsuppfattning med koppling till orienterbarhet
- Taluppfattbarhet - hur väl man uppfattar och förstår de talade meddelandena?
- Bakgrundsbuller/ omgivningsljud

Frågorna var formulerade med andra ord så att områdena fångades in från olika synvinklar.

7.4 RESULTAT INTERVJUER

Resultaten inleds med allmänna resultat gällande orientering och därefter beskrivs resultaten per station och Omgivningsljud och buller samt Utrop och hörbarhet.

7.4.1 Personer som har hörselnedsättning - Orientering med hjälp av ljud

Inledningsvis fick var och en beskriva hur mycket de uppskattade att de använder ljud generellt (skala 1–100%) och samtidigt beskrev de hur de använder ljud då de orienterar sig.

Ljudet angavs av personerna med hörselnedsättning som en viktig källa generellt då de orienterar sig. De angav använda ljud 20–100% i sin orientering. Hur mycket beror på sammanhanget och hur känd miljön är sedan tidigare. I en miljö som är känd beskrivs beroendet av ljudmiljön vara mindre.

² Fégeant Olivier, Newman Emma, Hållbara stationsmiljöer – en studie kring ljudmiljö, resandekvalitet och kravuppfyllnad, 2020-09-10, TRV2018/124858, Slutrapport Inomhusstationer, (<https://fudinfor.trafikverket.se/fudinforexternwebb/pages/PublikationVisa.aspx?PublikationId=4383>)

Deltagarna har varit hörselnedsatta olika lång tid, några redan från födseln, flertalet använde hörapparat eller har implantat.

De beskriver att de använder olika sinnen utan att de egentligen tänker på det. I intervjun framkommer det återkommande att några av dem behöver se och höra för att lita på och ta till sig information.

"Om jag har hörapparaterna i öronen och stänger av dem blir jag helt döv, jag hör ingenting. Det brukar jag göra om jag åker buss eller tåg ensam. Det är ganska skönt, då känner man bara vibrationerna. Men man vet ju precis om det är en buss, ett tåg eller bil. Det känns ju i kroppen, man vet vad det är även om man inte "vet" det."

Det återberättades att en strategi för att orientera sig på en plattform är att läsa av andra människors kroppsspråk och reaktioner, om det inte går att höra ett meddelande.

"Oftast när jag är på plattformar tycker jag ljudet är så jobbigt, så jag skruvar ner mina hörapparater. Jag har lärt mig att, är det en fara, då syns det på folket. Så jag brukar gå fram och fråga "ursäkta, jag är hörselskadad, vad händer?", så då brukar de berätta. Så det gäller att kolla in folket."

Flera berörde den stress de känner när de befinner sig ute i samhället och när de inte hör eller ljudmiljön är dålig, särskilt i trafikmiljöer men likväl på en middag. Att missa information konstant är stressande och det blir lätt att hamna utanför ett sammanhang.

På en välkänd station blir de även beroende av ljudet. En deltagare sa så här "Man kan missa en förändring för att man går dit man brukar för att man inte hör utropen."

7.4.2 Personer som har synnedsättning - Orientering med hjälp av ljud

Inledningsvis fick var och en beskriva hur mycket de uppskattade att de använder ljud generellt (skala 1–100%) och samtidigt beskrev de hur de använder ljud då de orienterar sig.

Deltagarna som medverkade hade olika typer av synnedsättningar vilket påverkar vad som blir en utmaning i en miljö att hantera. Deltagarna har varit synnedsatta allt från födsel till för 3 år sedan.

Några såg ingenting, andra nämnde att de får mycket svårt att orientera sig både om det är mörkt liksom om det är för ljus. En annan person behövde ljus för att kunna urskilja skuggor och uppfatta sin omgivning, vilket resulterar i vilken sida av gatan hen alltid gick på. I kombination med känslighet för ljus och mörker, var det en som förklarade att det hen ser, uppfattar hen mycket längre bort än de som ser, personen såg inte suddigt. Någon såg inget på ena ögat och suddigt på den andra, hur mycket som kunde urskiljas ur suddigheten varierade och berodde på dagsform.

"Ser färger kontraster och konturer inga detaljer. Dagtid kan jag se skillnad mellan gräs och asfalt."

"Jag var fullt seende för 3,5 år sedan och fick en inflammation som gjorde att jag miste min syn, jag har lite led och orienteringssyn, kan se siluetter, kan inte känna igen ansikten, det är gråa fläckar som att gå in en tät dimma, färger kan jag till viss del se men inte fullt ut. Jag går på mentala karta i huvudet eftersom jag har sett tydligare."

"En normal människa har 90% av det som man uppfattar om en omvärld visuellt relaterade. Så vi som inte ser har bara 10% kvar och att lita på de andra sinnen i den mening, då måste vi lita på de andra sinnen 100 %, det komplicerar det lite grann."

De beskriver att de använder ljudet för att orientera sig, hur mycket beror på sammanhanget och hur känd miljön är sedan tidigare. Desto mer känd miljön är så används fler parametrar än ljud för att identifiera riktmärken. Några av dem ansåg sig använda ljud mindre i en känd miljö. Flera berörde stressen det är att befinna sig ute i samhället.

Exempel på svar på frågan, hur de använder ljud då de orienterar sig generellt.

"Jag kan inte läsa på skyltar eller läsa appar på mobilen men hörselintrycken jag får ger mig en kontroll över situationen runt omkring mig. Det gäller att ha friska öron!"

"Den ljudmiljö som finns och den ljudmiljö som jag skapar. Efter att jag slutade se så började jag använda ekolokalisering för att avgöra avstånd. Det som var hjälp här var motorvägen till höger den använda jag mig av, då vet jag att tågen mot söder är mot Stockholm."

"För min del... förstå sin omgivning mer än att navigera sig, känna igen röster för att lokalisera vem det är jag ska träffa. Navigering just vid utrop på en station eftersom jag oftast ser resten."

"Ju mer öppna ytor det är desto mer använder jag hörsel. Det jag tidigare kunde se ...att det var en öppning, så kan jag nu höra det eftersom akustiken förändras."

"Den kända miljön där man känner igen ljuden på något sätt där liksom känner man sig mer trygg, bensinmacken, lukten från ett bageri, alla sinnen är med ..."

"I en okänd miljö så kommer man upp i en högre adrenalin nivå och blir mer stressad och det ytterligare gör att det blir svårare att navigera"

En person beskrev det som att förstå sin omgivning, en annan la till att de använder ljudet för att höra hur snabbt ett tåg kör, eller vilken tågmodell som ankommer.

"Jag hör ljud när tågen kommer in och när dörrar öppnas eller stängs, så när jag är sen lyssnar jag efter dörrarna om de håller på att stängas så när jag är sen då är det ingen idé att skynda mig. (...) Om det kommer ljud inifrån tåget, om några kommer ut eller går in, ljud och syn används tillsammans för att hitta var jag går på ett tåg."

"Jag stannar upp när ett tåg kommer och fortsätter att gå när människor har gått på/av. Då är det lättare"

Alla berörde och ansåg att på en station så är talade utrop nödvändiga även när tåg är i tid.

"Jag hör på ljudet hur snabbt tåget kommer eller vilken tågmodell det kommer in och då vet jag vad jag behöver tänka mig för. Utropen är A och

O, jag skulle inte kunna resa i kollektivtrafiken om det skulle försvinna, både linjeutrop och hållplatsutrop”

7.4.3 Station västra Ingelstad

7.4.3.1 Omgivningsljud och buller

Personer med synnedsättning

Personer med synnedsättning upplevde Västra Ingelstad som en stillsam, lugn, tyst och behaglig station. Upplevelsen av trygghet kommenterades på så vis att en så tyst och ödlig station inte blir trevlig när det är mörkt.

”Fågelsång, det var ju en väldigt tyst omgivning. Nu på eftermiddagen när solen sken så, men hade jag varit där på kvällen när det är så där tyst då hade jag varit mer orolig.”

”Lugnt och stillsamt och så blåste det ju inte heller, men blåser det och regnar så blir det ju ett helt annat ljud så är det.”

Även om omgivningen och station Västra Ingelstad upplevdes som utmärkt, kommenterades oron för trafikbuller samt blåst utifrån stationens placering och utformning. Blåsten på stationen befarades mer än omgivningsbuller. Blåst beskrevs på det viset, att det gör att de blir desorienterade.

”Nej det var inga problem att skilja ut grundljuden, sedan vet man inte hur det är en blåsig dag, när vinden ligger på och när det är mer trafik på vägarna runtomkring, just nu var det stillsamt”.

”När det blåser då är det riktigt besvärligt, just för att ljudmiljöer att urskilja olika ljud rivs upp. Blåsten tar bort ... ”

”När det blåser riktigt mycket ibland när jag går längs med havet, då kan det bli så att jag nästan inte vet vart jag är. Man blir desorienterad”

På stationen beskrevs förhållandet så att det var möjligt att uppfatta kappens ljud och använd det för orientering.

”I första hand att lyssna vad det är för typ av beläggning med kappen. Sedan känner jag så klart räfflorna i ledstråket. När jag kom ut utanför (plattformen) där är det ett annat ljud, asfalt och plattorna gav ett annat ljud.

Personer med hörselnedsättning

Personer med hörselnedsättning upplevde Västra Ingelstad som en stillsam, lugn, fin och tyst station. Flera kommenterade att det säkert är skillnad i rusningstrafik eftersom det är vägar nära runt hela stationen.

”(...) jag gick och ställde mig på lite olika ställen, och stod man då vid den där undergången (för fordon) så var det mycket högre ljud där, så att det kunde, om man nu hade stått där och det kom ett utrop, så hade man kanske missat utropen.”

”Så var det när första tåget kom så var jag en bit bort, då så var det både text på tåget och utrop att dörrarna stängs. Det tyckte jag var fint att det sas”

Blåst kommenterades som en farhåga särskilt då plattformen ligger så högt upp. Blåst kan bli som buller i hörapparat. En person kommenterade att det var lite bil- och busstrafik då platsbesöket genomfördes en annan att tågen inte gnisslade vilket ansågs väldigt behagligt.

”Det gnisslade lite när de bromsade men inte något så störande. När det är så att man har hörapparat och det gnisslar mycket så kan det skära i den, och det är kasst, här vara det behagligt.”

I Västra Ingelstad med en behaglig ljudmiljö beskrevs inget särskilt utmärkande, de uppfattades ljudet från tågdörrarna, utropen från tåget liksom vilket håll tågen ankom från. Omgivningen möjliggjorde att utropen från tåget hördes vilket var uppskattat som en bekräftelse.

7.4.3.2 Utrop och hörbarhet

Personer med synnedsättning

På Västra Ingelstad var det få utrop och det enda som var, ansågs tydligt av samtliga. Någon nämnde till och med god hörbarhet i väderskyddet, vilket var uppskattat. De berömde jämnheten av utropet över hela plattformen som ökade på hörbarheten.

Det ansåg det särskilt viktigt med utrop om tågen är i tid på små stationer eftersom det dels är sällan någon att fråga dels behöver man en bekräftelse på om man är på rätt spår då det inte alltid heller är så lätt att hitta på mindre stationer som har gångvägar integrerade med staden/byn. I samband med det kom det upp en önskan att likt busshållplatser kunna trycka på en knapp som är placerad på ett visst ställe på plattformen inte utanför, med endast information om näst ankommande tåg.

Befintlig pratfunktion kopplad till dynamiska skärm, nämndes i samtalen och många ansåg den för svårt att använda på grund av att den läser upp alldeles för mycket, samt att den är placerad fel utifrån önskad användning.

”Pratorn hjälper mig inte, de är svåra att hitta och sedan är det som sagt en massa rabblande.”

”Innan man hinner och reflektera så har den rasslat vidare... ibland tänker jag att jag är nog lite dum i huvudet som inte kan, men det är nog så att det blir för svårt.

”Rabblar det för mycket information så är det svårt att hinna sortera ut och kontextualisera, använder info till spårnummer, tiden, väderstreck men tågnummer har man ingen nytta av, jag kan i inte memorera det i varje fall.”

Fast det fanns två spår så gick tåg åt olika håll på samma plattform vilket skapade förvirring för den som inte ser, utan talade utrop.

”Det var en lätt station, men jag kan säga att hade jag varit ensam och skulle åkt med tåget åt ett eller annat håll hade det varit svårt, tågen gick ju från samma plattform men åt olika håll. Vi klev av och sedan kom det helt plötsligt ett tåg söderifrån på samma då kan man bli konfunderad om man inte vet om det. Åker jag mycket därifrån så vet jag ju men, skulle jag blivit avsläppt här och det skulle komma ett tåg sådär då hade jag blivit konfunderad.”

För att stödja resandet önskades det även finnas stationsnamn i relief och punktskrift.

”Enkel innovation att vid varje liten station, om jag hamnat på fel tåg och därefter på en station som man aldrig varit på och kanske vet jag inte vilken station som jag helt plötsligt hamnat på. Det vore bra om det gick att ta till sig vilken station som man är på exempelvis genom relief.”

Personer med hörselnedsättning

Utrop kommenteras som viktiga och att meddelanden upprepas två gånger. Personerna ansåg det viktigt med att utrop kommer även när tåg är i tid så att man blir uppmärksam.

Utropet ansågs tydligt och jämnt, de såg och förstod att högtalarna var placerade i lyktstolparna.

En önskan om utrop även inne i väderskydd var tydlig.

”Det var en kvinna som satt och pratade väldigt högt i kuren, och det hördes väldigt tydligt, det är lite märkligt att det gjorde”.

”Jag gick in och ställde mig i kuren när tåget skulle komma, eftersom jag skulle ville höra men det kom inget alls, eftersom det inte är några utrop”

”I Landskrona har de samma system ”väderskydd” (väggar och dörr) då har jag fått gå ut för att höra vad de säger, det finns inga högtalare där heller och inga skärmar.”

7.4.4 Barkarby station

7.4.4.1 Omgivningsljud och buller

Personer med synnedsättning

Plattformsförbindelsen uppfattades som behaglig. I plattformsförbindelsen kunde ljudet från rulltrapporna höras bra vilket är till stor hjälp för att hitta dem lokaliseringssmässigt. De ansåg dock att det alltid är svårt att veta vilken rulltrappa som går åt vilket håll.

”Jag uppfattade spärren och rulltrapporna men la inte märke till så mycket annat. Jämför man med södra biljetthallen är det en förfärlig ljudmiljö. Det är ju som man kan beställa migrän på internet. Denna ljudmiljö är igenkänningsbar och inte negativ, inne. Egentligen ute med, motorvägen låter men jag kan inte säga att den stör så väldigt mycket.”

Omdömet om ljudmiljön på stationens plattform varierade inom gruppen med synnedsättning. I början av samtalet uppfattades trafikbullret generellt inte som besvärande, några spekulerade i om det kunde ha med taket att göra.

”Ute på perrongen, bilvägen tar ej över ljudmiljön.”

”jag försökte” fånga ljudet från högtalaren när högtalaren upptäcktes men det var svårt eftersom det kom andra ljud som tog uppmärksamheten och då hade jag tappat meddelandet”

”Kanske hade det varit värre om det regnade med partiklar i luften. Ljudmiljön inte värre än en genomsnittlig station”

De beskrev motorvägen som en ljudmatta som låg i bakgrunden och som de kunde inhämta riktning information av. Det nämndes att väderförhållanden nog kunde påverka ljudmiljön. I samtalen framkom att bullret uppfattades minska ibland eller uppfattas som ett

uppehåll, vilket inträffade bakom eller i ett väderskydd. En person frågade om det fanns bullerplank. I samtalet framkom allt eftersom att bullret trots allt påverkade dem, främst utifrån att höra utropen.

”Det är inte tillräckligt högt ljud för att störa ut ljudbilden, om man jämför det med Kristineberg exempel där stör det så pass att det är störigt.”

Inkommande tåg ansågs av några som kritiska, för att höra utropen.

Andra tåg som svischar förbi eller X2000 som står med fläcken på nämndes som obehagligt och otryggt och att det påverkar orienterbarheten (situationen uppstod inte under platsbesöket).

”...när jag går och käppar och försöker koncentrera mig, vissa ljud kan vara så höga (...) då måste jag släppa min käpp stanna och hålla för öronen, då det är ett ljud som typ skär i själen, det göra en på dåligt humör och man måste starta om systemet för att koncentrera sig på vart man ska gå, vad ska jag lyssna på och...”

En annan aspekt som påverkade dem vid mycket omgivningsljud var möjligheten att ekolokalisera, de uttryckte det som att de lätt missade andra hinder exempelvis den reklamskylt som stod nära sinusplattorna framför in/utgången.

En viktig aspekt var att det var svårare på en utomhusstation att avgöra var man bör stå och var tågen kommer att stanna på grund av omgivningsljuden.

Personer med hörselnedsättning

Om plattformsförbindelsen kommenterades att;

- inga högtalare hördes,
- att rulltrappor generellt låter så olika beroende på hur servade de är,
- att rulltrappsljud kan vara störande och jobbiga. Någon kommenterade särskilt att rulltrapporna lät ovanligt mycket.

De önskade högtalare invändigt eftersom det går att sitta inne och vänta på plattformsnivå.

Enligt deltagarna framgick tydligt att omgivningsljudet har stor betydelse på utomhusstationer.

På plattformen i Barkarby beskrev någon det som att ljudbilden uppfattades som en jobbig matta och att det var svårt att identifiera varifrån ett ljud kom och lokalisera dess källa. Gruppen med hörselnedsättning ansåg de akustiska förhållandena dåliga, stressande och obehaglig, på ett sätt som påverkade deras hälsa negativt. Någon nämnde att blodtryck gick upp.

”Jag förstår att ni valt denna station, eftersom motorvägen går alldeles bredvid, vilken ger ifrån sig ett väldigt brus. Det är störande men kontinuerligt”

”Det var väldigt, ogästvänlig station, kallt, blåsigt, mycket ljud. Inget ställe man vill stanna länge på!”

”Jag sänkte ljudet på hörapparaterna, för att kunna må bra, helt enkelt.”

I Barkarby var ljudet så störande att de flesta inte kunde använda ljuden, flera skruvade ned sina hörapparater. Omdömet om stationens ljudmiljö var snarlika i gruppen.

"Omgivningsljuden var horribla"

"Vid plattformen var det hög trafik på en sida, och en maskin som dundrade på andra sidan, och någon sade något i högtalarna. Det var väldigt dålig ljudmiljö. Det var i stort sett omöjligt att orientera sig. Det var en jobbig ljudmiljö."

I de stängda väderskydden ansågs ljudmiljön vara lugnare och bättre, men de kommenterade avsaknad av högtalare som kunde höras därinne. Då de inte hör utrop så gör det att väderskyddet inte fyller sin funktion om man väntar.

"Det var som en vadderad boll, nästan".

Några kommenterade att när ett tåg stod inne blockerade det omgivningsbullret vilket var bra. Ett bullerplank önskades för bullret från motorvägen.

"Maskinerna försvinner så småningom, men motorvägen kommer vara kvar där, så kanske ha en barriär som ljuddämpande. Jag tyckte det var fruktansvärt, även med hörapparaterna som är nedskruvade, då blir det ett brus som är jobbigt att höra i längden. Det låter nästan som tinnitus då, snarlika ljud är det. Jag tänkte "är det tinnitus eller trafiken?"

De nämnde även att omgivningsljud och omgivningspåverkan kan komma från antal medresenärer, de menade på att vid platsbesöket fanns få andra störande ljud från medresenärer.

Det kunde höra om det kom ett tåg som körde förbi eller stannade. Det var oklart för dem om dörrarna pep som de brukar göra.

7.4.4.2 Utrop och hörbarhet

Personer med synnedsättning

Barkarby stations utrop bedömdes med många infallsvinklar från de som hade en synnedsättning.

Hörbarheten påverkas av placering av högtalarna, utropskvaliteten liksom av platskännedom och hur komplex platsen är. Högtalarna ansågs vara placerade med för långt mellanrum av samtliga, och att de hade för dålig utropskvalitet. Vissa frekvenser ansågs behöva justeras för att nå ut längre. Det ansågs som en svårighet att behöva veta var en högtalare är för att höra, när man inte ser, det kräver platskännedom.

"Ska man ha det bästa ljudet, så måste man veta var högtalarna är någonstans på perrongen, särskilt om det kommer in flera tåg samtidigt och det är mycket andra människor ihop med trafiken. Det är ett återkommande problem att högtalarna inte hörs över en hel perrong, utan att man behöver vet var man ska stå. När jag åker T-banan, så har jag vissa stationer, råkar jag gå på fel tåg eller om jag vet att det är en stökig dag på centralen, så har jag vissa stationer som jag åker till där jag kan höra utropen eller där jag vet vart jag ska stå."

Var pelare, väderskydd och andra element är placerad kommenterades också som en del i att inte höra utropen med glest placerade högtalare. De ansågs bli en barriär.

"När jag kom ut från stationen så var det någon form av pelare nära dörren och då reflekterade jag att jag inte kunde höra utropen, om jag inte fullt bara

fokuserade på det. Det är bra att veta om jag kommer ut på plattformen och det är ett kort tåg och de är läge att börja springa så är det en stor fördel med att höra utropen för att anpassa gånghastighet.”

Den dåliga hörbarheten påverkade i sin tur orienterbarheten och tryggheten på olika sätt. På grund av den ojämna ljudbilden längs plattformen krävdes det mycket koncentration att lyssna till utropen, det fanns en osäkerhet att missa dem. Att inte ges möjlighet att höra utropen jämnt exempelvis mellan högtalarna och utanför plattformsförbindelsens dörrar, försvarar förberedelsen inför resan. Måste man skynda sig, är det ett kort eller långt tåg, har man missat information, går jag på rätt tåg osv det skapar en otrygghet och stress.

Eftersom Barkarby enbart trafikerar tåg i två riktningar ansågs det förenkla möjligheten att hantera och förstå utropen, och att lista ut vad utropet angav.

”Jag tycker det är störande med tystnad, då jag behöver fundera på om jag har missat utropen eller om jag inte hör dem, eller är jag för långt ifrån en högtalare. (...) jag måste överkoncentrera mig på att höra, eller snabbt bestämma mig för åt vilken riktning jag ska gå, för att kunna höra om det var mitt tåg eller någon annans tåg. Och det blir ett störningsmoment i ljudet för att det är ljud som saknas och inte ljud som läggs till.

”Det var en ganska bra ljudmiljö på plattformen men det är som xx säger, det som stör är just tystnaden som blir mellan högtalare, om jag hör ett utrop, till exempel jag hör att det finns långt bakom mig och det finns långt framför mig och jag hör inte alls vad som sägs eftersom jag fokuserar på att ta mig fram längs plattformen, inte komma ur kurs eller trilla ned, då vet jag inte om jag har gått tillräckligt långt eller hur långt jag behöver gå eller för den del hur lång tid jag har på mig (...). Det är stor chans att jag kliver på fel tåg.”

Under högtalarna ansåg sig flera höra och uppfatta meddelandet, medan några uppfattade dem som buller. En deltagare beskrev svårigheten med att det på vissa stationer kommer meddelanden ibland bara på den delen av plattformen med korta tåg, det gör att hen missar och kanske inte inser att hen står fel.

Vid flertalet tillfällen under samtalet framkom behovet av tätare högtalare, och att placering av högtalaren spelar stor roll.

Högtalare placerade i ytterkant av plattformskylt riktade rakt ned närmast spåret i riskområdet (figur 3) kritiserades samt att ljudet var för burkigt så det inte går igenom annat ljud. Att höja ljudet kan innebära att de studsar enligt någon.

”Det är ju dumt, det är ju inte spåret som ska höra när tågen går, skämt och sido...”

Varför inte Trafikverket använder samma röstinställning som Trafikförvaltningen berördes eftersom de är bättre och utvärderade. Utropens kvalitet diskuterades och huruvida de har samma inställda ljudbild ute som inne. Personer som lyfte det trodde att det kanske behövs mer diskant utomhus för att förbättra kvalitén. Gruppen tyckte höra den manliga rösten något bättre, den kvinnliga önskades ljusas upp. Utropen beskrevs burkiga.

”Talsyntesen är urusel”

Gruppen kommenterade ingen skillnad mellan utrop från högtalare i tak eller annonsator vid plattformskärm.

I väderskydden önskades det högtalare, då utropen hördes dåligt därinne. Om flera resenärer pratade, så skulle hörbarheten försvåras.

För förbättrad hörbarheten föreslogs ett pling innan meddelandet, plinget skulle uppmärksamma på att koncentrera sig på meddelandet. Utan pling så ansåg de missa inledningen av meddelandet.

”Blir det ett pling så får man en förvarning, ah det kommer ett meddelande och då kan man stanna upp, käppar jag och följer sinusplattorna så låter det ju också ganska mycket.”

En önskan om rörelsestyrda utrop fanns. Det beskrevs som en vinning vid ojämn hörbarhet eller vid stundtals högt omgivningsbuller. Missas ett utrop så aktiveras det vid rörelse under, det kräver inte kännedom om skyltens placering för att tillgodogöra sig meddelandet. Det kan också bidra till minskad oro utifrån att utropet repeteras även om personen missat ett.

Talade utrop även då tåg är i tid ansågs nödvändiga av gruppen. Det finns inga appar eller hjälpmedel som kan ersätta den mänskliga informationen.

”Utrop hjälper att veta om man är på rätt plats och i tid, det hjälper till med förberedelsen med att gå på tåget. Det finns ett behov av talat utrop när man har packning, hund/käpp, och andra som trycker på.”

”Att man vet att man är på rätt spår. När tågen kommer tätt så är det så svårt. Man vill inte komma fram till fel ställen!”

”När utropen har försvunnit då blir man osäker på tågresan. Jag beställer alltid ledsagare 24h innan nu. Det funkar bra så länge de är de som jobbar med detta, men ibland används taxi chaufförerna och de kan ofta inte hur stationen ser ut, vilka tåg som går var och är inte vana att ledsaga.”

Personer med hörselnedsättning

Enligt gruppen, påverkades taluppfattbarheten av

- placering av och antal högtalare,
- typ av röst
- omgivningsbullret
- vetskapen om eller ej att man behöver stå under en plattformskylt för att höra.

De flesta kommenterade att de inte hörde meddelandena, de som hörde råkade stå exakt under. Kännedom om vilka stationer som finns längs sträckan gör det enklare att uppfatta vad som talas, liksom om de hade läst på skylten innan vad som stod, då är det även då enklare att uppfatta talade meddelanden.

Eftersom den enda möjligheten till att höra utrop är att stå direkt under plattformskylten så kan inte personer samtidigt läsa texten på skylten. Att läsa samtidigt kan kompensera för delar av budskap som ej hörs. Avståndet till nästa skärm var för långt.

Vissa av deltagarna kände till och använde sig av informationen att det är en manlig röst i södergående riktning, och kvinnlig röst för norrgående tåg. Den kvinnliga rösten uppfattades svårare att höra av några liksom den manliga av andra.

”Jag lyssnade och hade väldigt svårt att höra om man inte stod under en högtalare, i alla fall den kvinnliga rösten.”

En annan sade;

”Ja, när jag var precis under en högtalare, då hördes det perfekt. Men den kvinnliga rösten hörde jag inte alls, när det till exempel kom ett tåg.”

”De som har en åldershörselnedsättning har svårare för att höra kvinnliga röster. Men generellt har folk lättare att uppfatta kvinnliga. GPS -röster är ofta kvinnoröster till exempel.”

”Jag tycker manliga röster går in i bakgrundsbullret på något sätt, det är på samma frekvens. Så känns det för mig i alla fall.”

Information om inbyggda stöd i anläggningen saknas, vissa av deltagarna kände inte till skillnaden i mans och kvinnoröst eller att högtalare endast finns i plattformskylten.

”Jag kan gå kort till mig själv, jag åker enormt mycket kommunalt, så jag vet hur det går till att åka kommunalt. Men jag kände inte till att man ska placera sig så eller så. Jag bara, liksom, tänkte att, jaha, här hörde jag konstigt nog utropet, det brukar jag inte göra. Så har jag bara råkat stå, antagligen, under en skylt utan att veta det”

Det framkom att om en skulle resa med tågen, så skulle hen inte veta vilket tåg som gick vart eftersom hen hade svårt att hitta/se skärm eller att höra meddelandena

Ingen nämnde något om skillnad mellan utrop från högtalare i tak eller annonsator vid plattformsskärm.

7.5 RESULTAT SAMMANSTÄLLNING

De sammanfattande resultaten i tabell nedan kan inte läsas separat, rad för rad, då aspekterna hänger samman och påverkar varandra. Tabellen är sammanställd i syftet att enklare ge en övergripande bild.

Tabell 4 Sammanfattande resultat

Personer med Hörselnedsättning	Personer med Synnedsättning
Generellt	
<p>De använder ljudet för att orientera sig, hur mycket beror på sammanhanget och hur känd miljön är sedan tidigare. I en miljö som är känd är beroendet av ljudmiljön mindre. I en miljö med högt omgivningsbuller påverkas hälsan, och ger obehag och stress.</p> <p>Synintrycken kompletterar det som de tror att de hör. När de väl ska åka tåg så måste de kunna uppfatta de talade meddelandena eftersom det inte finns textad information samtidigt, exempelvis vid störningar.</p> <p>Några angav att de blev påverkade av att se andra människor stressade men att inte veta varför, särskilt under en resa. Deltagarna upplever sig missa information väldigt ofta, och är därav i grunden otrygga och stressade under en resa med tåg.</p>	<p>De använder ljudet för att orientera sig, hur mycket beror på sammanhanget och hur känd miljön är sedan tidigare. Desto mer känd miljön är så används fler parametrar än ljud för att identifiera riktmärken. De ansåg sig använda ljud mindre i en känd miljö.</p> <p>Flera berörde stressen det är att befinna sig ute i samhället.</p> <p>Ljudet är viktigt vid orientering och personer med synnedsättning utvecklar strategier till att nyttja ljud på olika sätt för orientering.</p> <p>Ljudet blir en förutsättning i vissa lägen för att miljön ska uppfattas som trygg, säker och tillgänglig.</p>
Omgivningsljud, buller	
<p>Barkarby station</p> <p>I plattformsförbindelsen - inga högtalare hördes vilket var önskvärt med tanke på möjligheten att vänta invändigt. Någon kommenterade särskilt att rulltrapporna lät ovanligt mycket.</p> <p>På plattformen uppfattades ljudbilden som en jobbig matta och att det var svårt att identifiera varifrån ett ljud kom och lokalisera dess källa.</p> <p>Ljudmiljön ansågs dålig, stressande och obehaglig, på ett sätt som påverkade deras hälsa negativt.</p> <p>Ljudet var så störande att flera skruvade ned sina hörapparater.</p> <p>Omdömet om stationen, var horribel, ett konstant brus.</p> <p>I väderskydden ansågs bullret minska, det var lugnare och bättre, men de saknade högtalare som kunde höras därinne.</p> <p>Ett bullerplank önskades för motorvägen.</p> <p>Det kunde höra om det kom ett tåg som körde förbi eller stannade.</p>	<p>Barkarby station</p> <p>I plattformsförbindelsen kunde ljudet från rulltrapporna höras bra, vilket angavs vara till hjälp för att lokalisera dem.</p> <p>Omdömet om ljudmiljö varierade i gruppen.</p> <p>De uppfattade inte miljön som stressande.</p> <p>I början av samtalet uppfattades trafikbullret generellt inte som besvärande, några spekulerade i om det kunde ha med taket att göra.</p> <p>Motorvägen beskrevs som en ljudmatta som de kunde inhämta riktning information av.</p> <p>Väderförhållanden togs upp som en möjlig påverkans faktor på ljudbilden.</p> <p>I samtalen kom det fram att bullret uppfattades minska ibland, vilket inträffade bakom eller i ett väderskydd.</p> <p>Trafikbullret påverkade dem dock negativt, utifrån att höra utropen mellan högtalare och en bit ifrån dem.</p>

Omgivningsljudet har stor betydelse på utomhusstationer.	De beskrev en sämre möjlighet till att ekolokalisera än vanligt.
Omgivningsljud, buller	
Västra Ingelstad Plattformsförbindelsen uppfattas som lugn. De kommenterade att de kan vara skillnad i rusningstrafik med vägar nära, runt hela stationen, och parkeringsplatserna. En stillsam, lugn, fin och tyst station. Blåst kommenterades som en farhåga eftersom plattformen ligger så högt upp. Blåst kan bli som buller i hörapparat. Tågen gnisslade inte vilket ansågs väldigt behagligt.	Västra Ingelstad En stillsam, lugn, tyst och behaglig station. Upplevelsen av trygghet kommenterades på så vis att en så tyst och ödslig station inte blir trevlig när det är mörkt. Oro för trafikbuller samt blåst utifrån stationen placering och utformning. Blåsten på denna station befarades mer än omgivningsbuller på grund av stationens placering. Blåst beskrevs påverka ljudbilden på det viset att det gör att de blir desorienterade.
Talade utrop /hörbarhet	
Barkarby station Mycket dålig möjlighet att uppfatta utropen Utrop hördes ej förutom direkt under högtalaren. Påverkan på hörbarheten; Typ av röst och omgivningsbuller liksom kunskapen om att man måste stå under en plattformskylt för att höra. För långt avstånd mellan högtalarna De önskar kunna se var högtalarna är placerade eller kunna ta reda på information om var de är. Den enda möjligheten till att höra utrop är att stå direkt under plattformskylten och då kan inte personen samtidigt läsa texten på skylten. Att läsa samtidigt kan kompensera för delar av budskap som ej hörs. Avståndet till nästa skärm är för långt för att läsa. Utrop som bekräftelse på vilket tåg som ankommer ansågs nödvändigt. Lika viktigt som vid förseningar, för att känna kontroll och trygghet.	Barkarby station Ej tillfredställande utrop, dålig möjlighet att uppfatta dem. Dålig talsyntetisk röst. Hörbarheten bedömdes påverkas av placering av högtalarna i längs och sidled, utropskvalitén liksom av platskänedom. Ojämnt fördelat ljud, de hörde ej utrop förutom direkt under högtalaren. Problematiskt att hitta högtalarna som synnedsatt. De önskade högtalare med sensor. Pelare, väderskydd och andra elements placering påverkade möjligheten att höra utropen. Elementen ansågs bli en barriär. De icke hörbara meddelandena ansågs försvåra för gruppen att hantera resan eftersom de inte kan läsa på skärmarna. De nämns också om svårigheter att avgöra om det är kort eller långt tåg. Utrop som bekräftelse på vilket tåg som ankommer ansågs nödvändigt. Personer väljer att inte åka från vissa stationer där ljudmiljön är för svår. I väderskydden önskades högtalare.

	För förbättrad hörbarheten föreslogs ett pling innan meddelandet.
Talade utrop /hörbarhet	
<p>Västra Ingelstad</p> <p>Utrop kommenteras som viktiga och att meddelanden upprepas två gånger.</p> <p>Utropet ansågs tydligt och jämnt, de såg och förstod att högtalarna var placerade i lyktstolparna.</p> <p>Det är viktigt med att utrop även när tåg är i tid så att man blir uppmärksam och får en bekräftelse.</p> <p>En önskan om utrop även inne i väderskydd var tydlig.</p>	<p>Västra Ingelstad</p> <p>Det var få utrop och det enda som var, ansågs tydligt.</p> <p>God hörbarhet i väderskyddet, vilket var uppskattat.</p> <p>De berömde jämnheten på utropet över hela plattformen vilket gjorde hörbarheten bra.</p> <p>Särskilt viktigt med utrop om tågen är i tid på små stationer eftersom det dels är sällan någon att fråga dels behöver man en bekräftelse på om man är på rätt spår. Personer väljer att inte åka från vissa stationer pga. icke utrop i Skåne.</p> <p>Pratorfunktion kopplad till dynamiska skärm ansågs för svårt att använda pga. att den rabblar alldeles för mycket och är svår att hitta.</p>

8 METOD OCH RESULTAT - LJUDMÄTNINGAR

8.1 SYFTE OCH METOD

Syftet med mätningarna var att kartlägga bakgrundsnyvån och taluppfattbarheten i två stationer ovan jord för att sedan kunna jämföra mätresultaten stationerna emellan och med intervjuresultaten. Mätningarna av bakgrundsnyvåer utfördes dagtid i två punkter på vardera plattformen under ca 2 timmars långa perioder. Mätningarna bevakades av en mättekniker som förde protokoll över händelserna på plattformen.

Mätning av taluppfattbarhet utfördes nattetid när stationerna var stängda för allmänheten. STIPA-signalen kopplades in i stationens PA-system i teknikrummet och spelades upp via högtalarna i undertaket på Barkarby Station och på lyckstolpar på Västra Ingelstad. Taluppfattbarheten uppmättes som STI-värde över representativa delar av plattformarna enligt Svensk standard SS-EN 60268-16 Ljudanläggningar – Del 16: Objektiv bedömning av taluppfattbarhet med hjälp av talöverföringsindex.

Mätningarna redovisas i sin helhet i bilagan ” Bilaga – Ljudmätningar på plattformar ovan jord” i denna rapport.

8.2 RESULTAT

8.2.1 Bakgrundsnyvåer

I begreppet bakgrundsnyvån omfattas allt ljud som kan påverka taluppfattbarheten negativt genom att maskera de talade uppropen eller komforten som till exempel buller från tåg, prat från andra resenärer, installationer som ventilation och rulltrappor eller från gångtrafik och rullväskor osv.

I tabell 5 redovisas uppmätta ekvivalenta ljudnyvåer på stationers plattformar under mätperioderna. Bakgrundsbullret är betydligt högre, ca 10 dB, på Barkarby station då plattformen ligger ca 50 m från den tungtrafikerade E18.

Tabell 5. Uppmätt bakgrundsnyvå på plattform i stationerna

Mätposition	Ekvivalent ljudnyvå, L_{Aeq}
Barkarby Station	67 dB
Västra Ingelstad	56 dB



Figur 10. Barkarby Station ligger ca 50 m från den tungtrafikerade E18 med höga trafikbullernivåer som följd, plattformen syns i bakgrunden.

8.3 TALUPPFATTBARHET

Taluppfattbarhet i publika lokaler, även benämnd som STI (Speech Transmission Index), avser kvaliteten på talets överföring från talare/högtalare till lyssnare, uttrycks med hjälp av index mellan 0 till 1 (0 innebär att ingen information når lyssnaren och 1 motsvarar att all information når lyssnaren). I tabell 6 visas olika grader av taluppfattbarhet som funktion av STI-värdet. Observera att detta gäller för normalhörande personer utan hörselnedsättning och med modersmål i det språk som den talade information meddelas. I samma tabell visas vilka STI-värde som krävs för att uppnå samma grad av taluppfattbarhet för personer med hörselnedsättning eller med annat modersmål.

Taluppfattbarheten från ett högtalarsystem på en ovanjord plattform styrs i stora drag av:

- Bakgrundsnivå – ju högre bakgrundsnivå (ljud från stillastående tåg, biltrafikpassagerare, etcetera) är i jämförelse med ljudet som kommer från högtalarna desto svårare är det att uppfatta den talade informationen.
- Plattformen rumsakustiska egenskaper – generellt är det svårare att uppfatta talade meddelanden i utrymmen med hårda, ljudreflekterande ytor och lång efterklangstid, talet får en ”grumlig”, otydlig karaktär. På en utvändig plattform utan väggar är begreppet efterklangstid inte relevant men det skulle kunna finnas större ”hårda” ytor (tak, bergvägg osv) som skulle kunna påverka taluppfattbarhet negativt om de ger upphov till sena ljudreflexer och tydliga ekon.
- Högtalarsystemet – högtalartypen, högtalarkonstruktionen och högtalarnas placering är avgörande för taluppfattbarheten. Högtalarna skall vara anpassade till den tilltänkta applikationen och lokalens rumsakustiska egenskaper. Högtalarantalet och placeringen av dessa 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.

Tabell 6. Utvärderingskriterier för STI (taluppfattbarhet) och en jämförelse mellan personer utan hörselnedsättning, med hörselnedsättning och med personer som inte har svenska som förstaspråk enligt SS-EN 60268–16, ed 4

Uppfattbarhet	STI (standard)	Motsvarande STI; för personer med svenska som andraspråk	Motsvarande STI; för personer med hörselnedsättning (PTA ¹ = 15 dB)	Beskrivning av taluppfattbarhet
Utmärkt	0,75 – 1,0	>0,86	Omöjligt att uppnå "utmärkt" taluppfattbarhet	Tillräcklig även för komplicerade meddelanden och otränade talare och lyssnare
Bra	0,60 – 0,75	0,86	Omöjligt att uppnå "bra" taluppfattbarhet	Tillräcklig även för komplicerade meddelanden och otränade talare och lyssnare
Tillfredsställande	0,45 – 0,60	0,68	0,72	Tillräcklig för mindre komplicerade meddelanden och otränade talare eller lyssnare samt även tillräcklig för komplicerade meddelanden med klart och välartikulerat tal
Mindre bra	0,30 – 0,45	0,50	0,57	Tillräcklig endast för enkla meddelanden, för komplicerade meddelanden endast för tränade talare och lyssnare
Dålig	0,00 – 0,30	0,33	0,42	Begränsad även för tränade talare och lyssnare och för enkla meddelanden

¹ Medelvärde av hörselnivån för rena toner vid 500, 2000 och 4000 Hz i förhållande till en normalt hörande person i 18 års åldern.

I tabell 7 redovisas uppmätta värden gällande taluppfattbarhet i de två stationerna. LpA är den ljudnivå som STI-signalen spelades upp i högtalarsystemet under mätningarna och motsvarar den nivå som talade meddelande uppmättes till på plattformen när mätningarna av bakgrundsnyvån utfördes. STI-värdena har utvärderats med hänsyn till rådande bakgrundsnyvåer på plattformar (STI med Korr). Bakgrundsnyvåerna i respektive station har tagits fram genom att beräkna en ljudnivå utan utrop och högt tal från resenärer. Dessa bakgrundsnyvåer beräknades till 67 dBA för Barkarby Station och 56 dBA för Västra Ingelstad.

STI mättes över ett representativt område av plattformarna för att få en bild av den genomsnittliga taluppfattbarheten över plattformytan, vilken kan jämföras med de riktvärden från Boverkets Byggregler avseende tillgänglighet, d.v.s.:

- STI lägst 0,60 på hela plattformen
- STI lägst 0,70 på minst hälften av plattformen
eller TRVINFRA-00002 Råd TRVINFR-00002 – Placering av trafikinformationsutrustning på stationer
- STI lägst 0,55 på hela plattformen för stationer med stationsklass 1–3
- STI lägst 0,55 i nära anslutning till flertågsdisplayer för stationsklass 5

Enbart taluppfattbarheten från högtalare i taket/lyktstolpar mättes under mätningen, dvs inte från annonsatorerna i de dynamiska skyltarna.

Slutsatserna från dessa mätningar är:

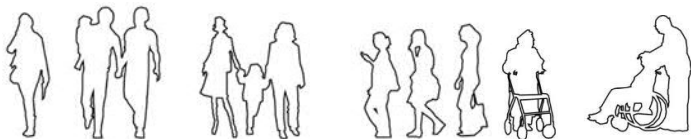
1. Taluppfattbarheten är betydligt lägre i Barkarby Station än i Västra Ingelstad.
TDOK riktvärde STI 0,55 uppfylls på 57 % av plattformen i Västra Ingelstad men enbart på 2% av plattformen i Barkarby City
2. BBR:s riktvärde STI 0,60 uppfylls på 36 % av plattformen i Västra Ingelstad men inte på plattformen i Barkarby Station.
3. BBR:s riktvärde STI 0,70 uppfylls inte på någon del av plattformar i någon av stationerna
4. Taluppfattbarheten från annonsatorer i dynamiska skyltar i Barkarby Station har inte mätts upp men bedöms inte ge bättre taluppfattbarhet än den från högtalarna i taket då de är glesfördelade, placerade ut mot spår i riskområdet och pga. den höga trafikbullernivån på plattformen.

Tabell 7. Sammanställning av taluppfattbarhet på plattformarna

Station	Barkarby Station	Västra Ingelstad
Ljudnivå L_{pA} (dB)	71 dB	69 dB
STIPA med korr*	0,26 (Dålig)	0,56 (Tillfredsställande)
<i>Andel golv i % med STI-värde med bakgrundskorrektion</i>		
STI 0,45	6 %	100%
STI 0,55	2 %	57%
STI 0,60	0%	36%
STI 0,70	0%	4%

* medelvärde minus en beräknad standardavvikelse

9 SLUTSATSER



I detta kapitel sammanställs resultatet av utredningen och förslag till förbättring och till fortsatt arbete lämnas.

9.1 METOD

Föreliggande studie baseras både på intervjuer med fokusgrupper och kvantitativa ljudmätningar i två plattformar ovan jord, Västra Ingelstad och Barkarby Station. Syftet var att få en fördjupad förståelse av människors tolkning av ljudmiljö på plattformar ovan jord.

Studien har begränsningar utifrån antal deltagare och olika väderförhållanden. Trots det och trots att brukarna inom grupperna har lite olika behov utifrån grad av nedsättning så finns det tydliga tendenser som fångar syftet med studien samt tydliggör vad som utvecklas vidare. En begränsning kan vara att stationerna behövde väljas utifrån att ljudmätningarna inte fick störa omgivningen. En tredje station, placerad inne i en mindre stad hade varit intressant för att täcka in ytterligare en vanlig situation för utomhus stationer.

Inledningsvis fick grupperna ange och beskriva hur de använde sig av ljud vid orientering generellt. De använder ljudet för att orientera sig, hur mycket beror på sammanhanget och hur känd miljön är sedan tidigare. Desto mer känd miljön är för personer med synnedsättning så används fler parametrar än ljud för att identifiera riktmärken. Personer med hörselnedsättning är beroendet av ljudmiljön mindre i en känd miljö.

Personer med hörselnedsättning använder ljudet för att få en bekräftelse på synintrycken. När de ska åka tåg så måste de kunna uppfatta de talade meddelandena eftersom det inte finns textad information samtidigt, exempelvis vid störningar. Personer med synnedsättning använder ljud som orienteringspunkter, vägledning och att förstå exp. hur fort något kommer och från vilket håll.

När det gäller kvantitativa ljudmätningarna mättes bakgrunds nivåer samt taluppfattbarheten av högtalarsystem på plattformarna.

9.2 RESULTAT INTERVJUER OCH LJUDMÄTNING

Generellt uppfattades Västra Ingelstad av båda grupperna som en lugn, trevlig och behaglig station. De få utrop som kom, uppfattades som jämnt fördelade över plattformen och tydliga. De var tacksamma för att utropen även hördes in i väderskyddet även om det inte fanns högtalare inne i det. Denna tolkning bekräftas av ljudmätningarna som visar på låga ljudnivåer från omgivningen och tillfredställande taluppfattbarhet från utrop på plattformen. Grupperna saknade dock talade utrop när tågen var i tid för att få en bekräftelse samt för att kunna förbereda sig för resan. Av den anledningen bedöms Västra Ingelstad som inte användbar och tillgänglig i det avseende.

Barkarbystation bedömdes av båda fokusgrupperna som mycket problematisk ur flera aspekter. Plattformen exponeras för höga trafikbullernivåer från närliggande tungtrafikerade väg med en konstant bullermatta som följd. Ljudnivån är ca 67 dBA på

plattformen, d.v.s. 10 dB högre än i Västra Ingelstad. Personer med hörselnedsättning upplevde ljudmiljön ansträngande och problematisk rent hälsomässigt. Flera stycken berättade att de var tvungna att skruva ner, eller till och med stänga av, sina hörselapparater p.g.a. det. För personer med synnedsättning framkom omgivningsljudet som begränsade och riskfyllt utifrån bland annat en sämre möjlighet till att ekolokalisera och därmed en ökad risk i att kunna gå in i hinder som stod i vägen, exempelvis en reklamskylt utanför entrén nära ledstråket.

Även i Barkarby ansåg båda grupperna behöva talad information för att få en bekräftelse på vilket tåg de går på liksom för att kunna förbereda sig i tid. Möjligheter att uppfatta utrop bedömdes dock som mycket låga, förutom direkt under högtalarna, vilket ger olika svårigheter för de två grupperna. Högtalarna i tak eller på dynamiska skyltar sitter väldigt glest. Detta i kombination med de höga trafikbullernivåerna resulterar i att taluppfattbarhet vid störningsinformation är dålig över plattformen (STI 0,26). De talade utropen på Barkarbystation rapporterades även ha dålig kvalitet av personer med synnedsättning. De ifrågasatte varför inte den vanliga utprovade Trafikförvaltningsrösten användes. Gruppen tyckte höra den manliga rösten något bättre, den kvinnliga önskades ljusas upp. Utropen beskrevs burkiga.

Resultaten från intervjuerna och mätningarna visar tydligt att Barkarby Station inte är användbar och tillgänglig pga de höga bakgrundsnivåerna och den dåliga taluppfattbarheten.

Gällande talade utrop visar studien att ett problem är att resenärer inte känner till var man ska stå på plattformen för att få bästa förutsättningar för att uppfattade meddelande. Personer med synnedsättning ser inte och hittar därmed inte till de dynamiska skyltarna medan personer med hörselnedsättningar inte kan stå rakt under utan behöver stå bredvid för att läsa och höra samtidigt. Ett förslag till förbättring vore att använda högtalare med sensor med större spridning över plattformen. Ett sådant system skulle dessutom minska risk för störning till omgivningen då högtalarna inte skulle användas i onödan. Högtalarnas ljudnivå bör dessutom automatiskt kunna justeras utifrån bakgrundsnivå på plattformen.

En gemensam kommentar från intervjugrupperna för bägge stationerna är inverkan av blåst för stationer ovan jord på orienterbarhet. För personer med hörselnedsättningar kan blåst skapa oljud i hörapparater och minska möjligheter att höra utrop medan personer med synnedsättning rapporterade att de blir desorienterade av blåsten.

9.3 REGELVERKET

Ljudmiljö och orienterbarhet är komplexa frågeställningar och föreliggande studie bekräftar återigen att det krävs funktionshinderkunskap i tidigt skede under planering och projekteringen av stationer för att bättre uppnå kraven i TRV INFRA, ALM och HIN.

Ur genomgång av gällande styrande dokument framgår tre olika frågeställningar som anses behövas diskutera och även peka på fortsatt arbete:

Oenighet i kravbild

Gällande riktvärden och rekommendationer är kravbilden i de olika styrdokumenterna oenig när det gäller lägsta nivån av taluppfattbarhet vid talade meddelande. Nivåer varierar från STI 0,45 till som högst STI 0,70, vilket är en enorm skillnad i ambitionsnivå. Det är intressant att notera att ingen av studieobjekten uppfyllde STI 0,70. Det lägsta riktvärdet STI 0,45 uppfylldes enbart på 6% av plattformen i Barkarby som invigdes år 2016. I Västra Ingelstad uppnåddes STI 0,45 på hela plattformen tack vare en lugnare miljö men även ett

mer genomtänkt högtalarsystem. Oenighet i kravbild och dess konsekvenser på stationsutformning och projekteringsarbete är ett problem som lyftes redan i tidigare skede av forskningsarbetet. Det resulterar i olika grader av kvalitet, komfort och tillgänglighet beroende på vilket dokument som ligger till grund för kravnivån och leder indirekt till oenhetliga stationsutformningar. Det resulterar också till att det går åt mycket tid i uppdrag att definiera krav för den specifika stationen.

Ljudmiljö på plattform

Det ställs krav på att plattformar ska vara tillgängliga och användbara i flera olika regelverk. Dock finns det inte någon vägledning avseende ljudmiljön på plattformar från yttre störningar som exempelvis vägtrafik, detta trots den negativa effekten som förhöjda nivåer har på orienterbarhet. Det finns därmed inget incitament att i tidigt skede planera för bullerskärmar i anslutning till stationen eller andra ljudåtgärder på plattformen. I dessa utsatta lägen är därmed frågan om stationen kan anses som tillgänglig och främja hälsa och en god livsmiljö. För att få fler att åka tåg krävs en höjning av komfort och trygghet i stationsmiljöer.

I planläggningsprocessen finns det aspekter och processer att undersöka vidare för att redan tidigt kunna påverka/kravställa ljudmiljöaspekter för resenären, särskilt vid stationer och plattformar utomhus.

Prator på plattform

TRV INFRA0002 ställer inget krav på att prator ska finnas på plattform medan grupperna kommenterade behovet av det för att få bekräftelse om gällande trafikinformation. Grupperna rapporterade även svårigheter att ta till sig information från pratorer på andra platser i stationer allmänt p.g.a informationens innehåll.

Ljudbidrag från högtalarutrop till omgivning

Ljudnivåer från olika trafikslag till bostäder regleras i trafikbullerförordning SFS 2015:216 t.o.m. SFS 2017:359 som talar om vad det får vara för ljudnivå vid bostadsfasad. Högtalarutrop kan också vara störande för omgivningen. Inomhus i bostäder gäller Folkhälso-myndighetens allmänna råd om buller inomhus FoHMFS 2014:13. Utomhus har Naturvårdsverket riktlinjer om industri- och annat verksamhetsbuller rapport 6538 tillämpats för att bedöma ljudnivå vid fasad eller på uteplats i vissa projekt. Ljud med informationsinnehåll kan dock upplevas mer störande än ljud från tekniska utrustningar. Även varselsignal som ibland inleder trafikmeddelandet kan betraktas som särskilt störningsframkallande för omgivningen då de väcker människors uppmärksamhet. I regel brukar riktvärdena skärpas med 5 dBA för ljud vars karaktär bedöms som särskilt störande. Riktlinjer för att bedöma ljudnivåer från högtalare till omgivning behöver diskuteras och förtydligas med anvisningar.

Tillämpning av krav

Huruvida Boverkets föreskrift ALM, som kravställer att miljöer ska vara tillgängliga och användbara för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga, gäller eller inte i järnvägsstationens publika område framgår inte tydligt i Trafikverkets regelverk. I en slopad riktlinje TRV 2015:237, Utformning av den fysiska miljön på stationer för personer med funktionsnedsättning, angav Trafikverket sin tolkning om att järnvägsstationens publika område är en allmän plats och att ALM gäller. Detta framgår inte längre i något kravställande dokument som återfunnits.

Olika regelverk korsar varandra och överlappar varandra på olika sätt, vilket kan skapa en oenighet i kravbild för projekt. Tolkning och tillämpning av gällande krav beträffande tillgänglighet blir därmed en mycket svår uppgift, i synnerhet när det gäller infrastruktur, vilket ställer i sin tur krav på att kompetens inom funktionshinderkundskap finns i projektet.

9.4 UNDERJORDISKA / OVANJORD STATIONER

Avseende ljudmiljö skiljer sig plattformar ovan jord från under dem under jord i följande avseende:

- Bakgrundnivå
- Rumsakustik
- Väderskydd och kanske vindskydd
- Risk för störning till omgivning

Resultat från underjordstationer återfinns i slutrapport enligt referens nedan³.

Bakgrundsnivåer

Tågstationer byggs ofta vid en knutpunkt för olika trafikslag (väg, tåg, flyg). Byggs station ovan jord finns det därmed stor risk för förhöjda ljudnivåer på plattform från trafik, vilket kan ha flera negativa konsekvenser för resenärer, i synnerhet för personer med funktionsnedsättning såsom:

- Minskad komfort
- Sämre eller utebliven taluppfattbarhet av talade utrop
- Minskade möjligheter till ekolokalisering
- Ljud från teknikkäpp hörs inte

Höga ljudnivåer försämrar därmed förutsättningar för "nyttiga" auditiva information och bidrar till desorientering.

Utöver det är ett konstant brus tröttande då hjärnan försöker tolkar alla ljudsignaler som når våra öron för att göra omvärlden begriplig. Maskerande buller försvårar denna uppgift och blir en ytterligare belastning och stressfaktor. Man skulle tro att de mest drabbade skulle bli personer med nedsatt syn då de behöver förlita sig i betydlig större omfattning på sin hörsel än andra. Från resultatet av intervjuerna tolkas det som att det är främst personer med hörselnedsättningar som lider mest av det.

Rumsakustik

För underjordiska plattformar är utmaningen att skapa en god akustik för rummet. När bergrummet för plattformen skapas är samtliga ytor hårda akustik sett vilket innebär att ljuden studsar på de hårda ytorna. Det i kombination med den stora rumsvolymen skulle leda till mycket dålig akustik om ingen akustikreglering tillförs. Akustisk dämpning är en förutsättning inte bara för resenärskomfort men även för att uppnå en tillfredsställande taluppfattbarhet vid utrop.

Väderskydd/vindskydd

Studien visar vikten av väderskydd för resenärer och att denna har koppling till den upplevda ljudmiljön. Vind lyftes särskilt tydligt upp i samtalen som en farhåga men särskilt utifrån Västra Ingelstad station. Intervjuerna visar att blåsten påverkar orienterbarhet då

³ Fégeant Olivier, Newman Emma, Hållbara stationsmiljöer – en studie kring ljudmiljö, resandekvalitet och kravuppfyllnad, 2020-09-10, TRV2018/124858, Slutrapport Inomhusstationer, (<https://fudinfo.trafikverket.se/fudinfoexternwebb/pages/PublikationVisa.aspx?PublikationId=4383>)

den maskerar vissa ljud och påverkar hörapparat genom att skapa brus. I det avseende är i-örat-apparaten ofta mindre känslig för vind eftersom den sitter inne i örat nära trumhinnan och skyddat från blåsten.

Väderskydden kan även fungera som bullerskydd i stationer med höga bakgrundsnivåer från närliggande trafikleder. Dock är det viktigt att dessa förses med högtalare, vilket är inte ofta fallet idag.

Risk för störning till omgivning

För att få bättre taluppfattbarhet kan en åtgärd för plattformar ovan jord vara att öka ljudnivån från högtalare. Detta medför dock två negativa effekter För det första skulle ljudnivån i närheten vara så hög att den kan komma att upplevas som störande och till och med skrämmande för resenär som vistas nära högtalare. För den andra skulle det innebära också en större risk för ljudstörning för boende och verksamheter i omgivningen av stationen.

10 REFERENSER

Blasch, B.B., La Grow, S.J., and De l'Aune, W.R. (1996) Three Aspects of coverage provided by the long cane: object, surface, and foot-placement preview. *Journal of Visual Impairment & Blindness* July/Aug,295-302

Blasch, B.B., Wiener, W.R., and Welsh, R.L., eds. (1997) *Foundations of Orientation and Mobility*. Second ed. New York: The American Foundation for the Blind.

Geruschat, D., and Smith, A.J. (1997) Low Vision and Mobility. In *Foundations of Orientation and Mobility*, edited by Bruce B.B., William R.W. and Welsh R.L. New York: The American Foundation for the Blind.

Fégeant Olivier, Newman Emma: 2020-09-10: Hållbara stationsmiljöer – en studie kring ljudmiljö, resandekvalitet och kravuppfyllnad, Slutrapport Inomhusstationer, TRV2018/124858, (<https://fudinfo.trafikverket.se/fudinfoexternwebb/pages/PublikationVisa.aspx?PublikationId=4383>)

Rieser, J.J, and Garing, A. (1994) Spatial orientation. *Encyclopedia of human behavior* 4,287-295.

Rieser, J.J., Guthe, D.A., and Hill, E.W. (1982) Mental processes mediating independent travel: Implications for orientation and mobility. *Journal of visual impairment & Blindness* 76,213-218.

Silverstone, B., Lang, M.A., Rosenthal, B.P., and Faye, E.E. (2000a) *The lighthouse handbook on vision impairment and vision rehabilitation*. 2 vols. Vol. Vision Rehabilitation: Oxford University Press.

Wibeck Victoria, 2010: Fokusgrupper om fokuserade gruppintervjuer som undersökningsmetod, 2: a upplagan, Lund: Studentlitteratur.

BILAGA

Ljudmätningar på plattformar ovan jord

Illustration framsida, Hjärupstation

Beställare Trafikverket
Uppdrag 11004402 Hållbara stationsmiljöer - FOI
Utförare Sweco Architects
Upprättad av Emma Newman och Olivier Fégeant
Granskad av Leonard Kolman



HÅLLBARA STATIONSMILJÖER – EN STUDIE KRING LJUDMILJÖ, RESANDEKVALITET OCH KRAVUPPFYLLNAD

Bilaga – Ljudmätningar på plattformar ovan jord



INNEHÅLL

1	INLEDNING	2
2	BESKRIVNING AV MÄTOBJEKT	3
3	MÄTNINGAR	6
3.1	Mätutförande.....	6
3.2	Mätområden.....	6
3.3	Mätning av bakgrundsljud.....	10
3.4	Taluppfattbarhet från talat meddelande	11

1 INLEDNING

I denna bilaga sammanställs resultatet av ljudmätningar utförda på plattform av två tågstationer ovan jord: Barkarby station i Stockholm och Västra Ingelstad i Skåne. Mätningarna omfattar mätning av bakgrunds nivåer på plattformen och taluppfattbarhet från talat meddelande från högtalarsystem.

2 BESKRIVNING AV MÄTOBJEKT

2.1.1 Barkarby station

Det finns två högtalarsystem på stationen varav den ena består av högtalare infällda i undertaket och det andra systemet består av högtalare infällda i de dynamiska skyltarna, se Figur 2 och Figur 3.

Högtalare i dynamiska skyltar används enbart för information när tåg anländer och avgår. Övrig trafikinformation som trafikstörningar och talat utrymningslarm når ut i de i undertaket infällda högtalare.

Vid mätning av taluppfattbarhet användes enbart det högtalarsystem som var infällt i undertaket och som består av tre högtalare över plattformens bredd som är monterade var 57 m längs plattformen.

I Tabell 1 presenteras det material som finns inom plattformsområdet för Barkarby station.

Tabell 1. Material i stationen

Placering	Material
Spår	Ballast
Plattformsgolv	Asfalt samt stenplattor
Tak	TRP-plåt med underliggande galler av sträckmetall



Figur 1. Bild över plattformsrummet på Barkarby station.



Figur 2. Högtalare på dynamisk skylt. Märke: okänt



Figur 3. Röd cirkel visar på placering av högtalare i undertaket. Märke: okänt

2.1.2 Västra Ingelstad

Plattformen har inget tak och golvet består av stenplattor, se Figur 4. Det är ballast på spåren.

Det finns ett högtalarsystem på stationen som består av högtalare på lyktstolpar, placerade var 18 m längst med plattformen, se Figur 5. Utrop ges enbart då det är förseningar och för talat utrymningslarm.



Figur 4. Bild över Västra Ingelstad



Figur 5. Röd cirkel visar på placering av högtalare på lyktstolpe. Märke: okänt

3 MÄTNINGAR

3.1 MÄTUTFÖRANDE

Mätningar har utförts enligt metoder beskrivna i:

- Svensk standard SS-EN 60268-16 *Ljudanläggningar – Del 16: Objektiv bedömning av taluppfattbarhet med hjälp av talöverföringsindex*
- Svensk standard SS-EN ISO 16032:2004 *Byggakustik – Mätning av buller från installationer i byggnader – Teknisk metod*

3.1.1 Barkarby station

Mätning av bakgrundnivåer på plattformen utfördes 2021-11-09 och mätning av taluppfattbarhet natten mellan 11 och 12 november 2021. Mätteknikern vid båda tillfällena var Carl Edman från Sweco Sverige AB

Mätningar har utförts med instrument enligt Tabell 2.

Tabell 2. Instrumentförteckning vid mätningar på Barkarby station.

Instrument	Fabrikat	Typ	Serienr.
Ljudnivåmätare	Norsonic	Nor140	1405606
Ljudnivåmätare	Norsonic	Nor140	1406940
Kalibratör	Norsonic	1251	34723
Kalibratör	Norsonic	1251	33983
Dator	HP	ZBook	-

3.1.2 Västra Ingelstad

Mätning av bakgrundnivåer på plattformen utfördes 2021-11-26 och mätning av taluppfattbarhet natten mellan 09 och 10 december 2021. Mätteknikern vid båda tillfällena var Mazdak Moghadam från Sweco Sverige AB

Mätningar har utförts med instrument enligt Tabell 3.

Tabell 3. Instrumentförteckning vid mätning på Västra Ingelstad.

Instrument	Fabrikat	Typ	Serienr.
Ljudnivåmätare	Norsonic	Nor140	1404870
Kalibratör	Norsonic	1251	1228099
Dator	HP	ZBook	-

3.2 MÄTOMRÅDEN

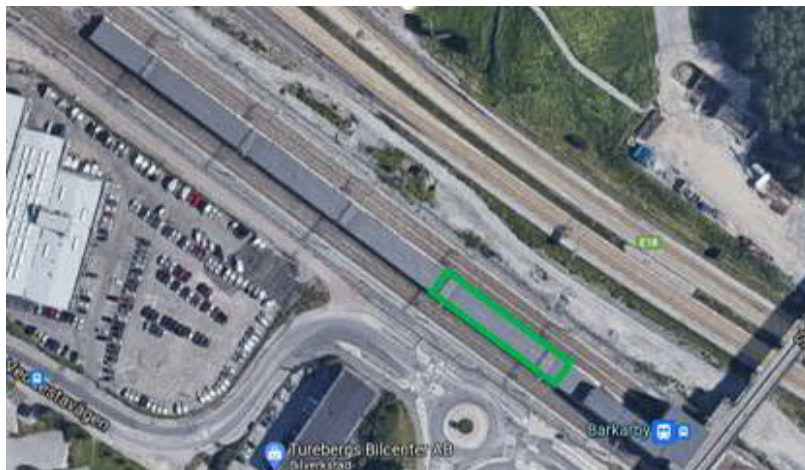
3.2.1 Barkarby station

- Mätning av bakgrundsnivån utfördes på två positioner inom stationen, se Figur 6. Mätningar utfördes på 1,5 meter ovan plattformsgolv.

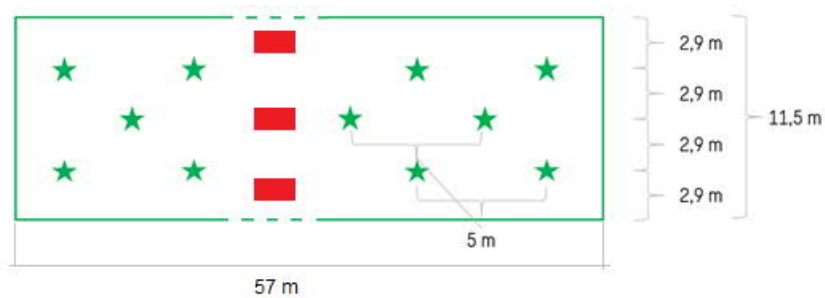
- Mätning av taluppfattbarhet utfördes inom det grönmarkerade område i Figur 7 (mätområdet valdes på plattformen som bedöms vara representativ för hela ytan av plattformen.)
 - o Bredd: 11,5 meter
 - o Längd: 57 meter
 - o Antal högtalare: 3 högtalare i bredd , var 57 m avstånd längs plattformen
 - o Högtalarmärke: Okänt
 - o För mätpunktsuppställning och avstånd mellan punkterna, se Figur 8



Figur 6. Mätpositioner för bakgrundsnivå på Barkarby station.



Figur 7. Utvalt mätområde på i grönt.



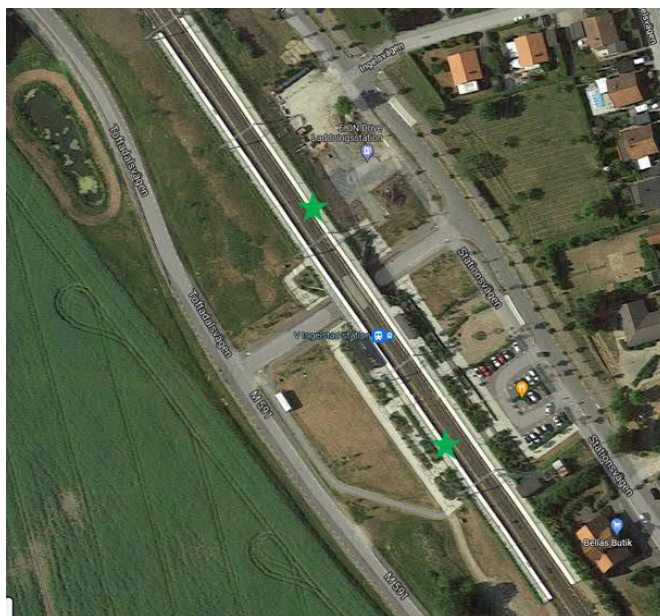
Figur 8. Mätpunkter inom mätområdet och avstånd mellan mätpunkter (bild ej skalendig) – högtalarna satt i mitten av det valda mätområdet

3.2.2 Västra Ingelstad

Mätning av bakgrundsnivån utfördes på två positioner inom stationen, se Figur 9. Mätningar utfördes på 1,5 meter ovan plattformsgolv.

Mätning av taluppfattbarhet utfördes inom det grönmarkerade område i Figur 10 (mätområdet valdes på plattformen som bedöms vara representativ för hela ytan av plattformen).

- Bredd: 4,1 meter
- Längd: 38 meter
- Antal högtalare: högtalare 18 m avstånd längs plattformen
- Högtalarmärke: Okänt, riktningshögtalare
- För mätpunktsuppställning och avstånd mellan punkterna, se Figur 11



Figur 9. Mätpositioner för bakgrundsnivå på Västra Ingelstad.

3.3 MÄTNING AV BAKGRUNDSLJUD

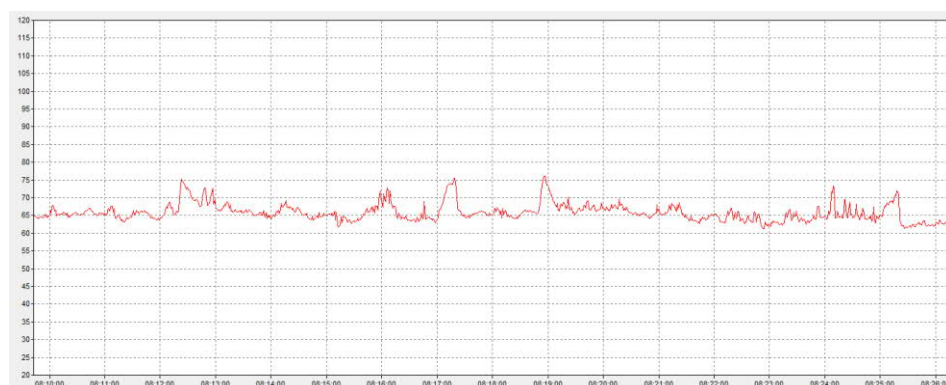
3.3.1 Barkarby station

Bakgrundsljudmätning utfördes under rusningstrafik på Barkarby station, Stockholm, (kl. 07:30 – kl. 09:30) och kl. 10:30 – kl. 13:00 på Västra Ingelstad.

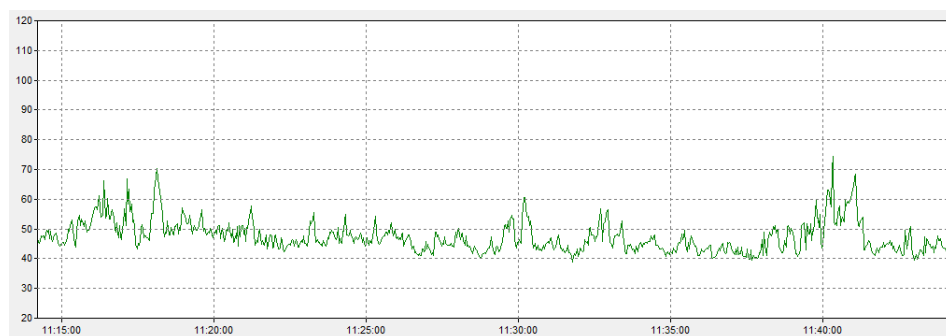
I Tabell 4 nedan presenteras uppmätta singelvärden över hela mätperioden i respektive station. Värdena är framtagna som medelvärde av båda mätpunkterna på stationen. Dessa värden inkluderar ljud från tekniska installationer, resenärer och egentrafik (med egentrafik avses den trafik som genereras för att uppnå lokalens funktion t.ex. tåg). I Figur 12 och Figur 13 visas ljudnivån över tid i ena mätpunkten.

Tabell 4. Uppmätta bakgrundsljudnivåer på Barkarby Station och Västra Ingelstad.

Parameter	Ljudtrycksnivå Barkarby Station	Ljudtrycksnivå Västra Ingelstad
L_{Aeq}	67 dBA	56 dBA
L_{AFmax}	79 dBA	75 dBA



Figur 12. Uppmät ekvivalent ljudnivå, L_{Aeq} , på Barkarby station loggad över en del av mätperioden.



Figur 13. Uppmät ekvivalent ljudnivå, L_{Aeq} , på Västra Ingelstad loggad över en del av mätperioden.

3.4 TALUPPFATTBARHET FRÅN TALAT MEDDELANDE

Mätning av taluppfattbarhet utfördes nattetid när Barkarby station och Västra Ingelstad var stängda för allmänheten. STIPA-signalen kopplades in i stationens PA-system i teknikrummet och spelades upp via högtalarna i undertaket på Barkarby Station och på lyckstolpar på Västra Ingelstad. Detta utfördes av Dateli AB i Barkarby station och av Elkompaniet i Västra Ingelstad, Trafikverkets underentreprenörer gällande högtalare.

Ljudnivån från högtalarna ställdes in så att den motsvarade ungefär ljudnivån vid normaldrift. Detta mättes upp under samma dag som bakgrundsmätningar utfördes. Uppmätt ljudnivå var 71 dBA på lyssnarplan på Barkarby station och 69 dBA på Västra Ingelstad.

3.4.1 Korrigerad bakgrundsnivå

För att utvärdera vad taluppfattbarheten blir i verkligheten har en korrigerad bakgrundsnivå tagits fram utifrån uppmätt bakgrundsnivå. Anledningen till denna korrektion var att få en representativ ljudnivå på plattformen utan att utrop och högt tal från resenärer påverkar den övergripande ljudnivån.

Denna korrigerade bakgrundsnivå har tagits fram genom att beräkna en ljudnivå utan utrop och högt tal från resenärer tagits fram. Dessa korrigerade bakgrundsnivåer för respektive plattform redovisas i Tabell 5.

Tabell 5. Korrigerad bakgrundsnivå per mätområde i dB (linjär)

Frekvens, Hz	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dBA
Barkarby station	63	64	64	64	59	50	42	67
Västra Ingelstad	55	50	49	47	53	48	36	56

3.4.2 Mätresultat

I Tabell 6 redovisas medelvärdet av STIPA över alla mätpunkter samt maximum och minimum STIPA över alla mätpunkter. Dessutom redovisas standardavvikelsen av STI-värden mellan mätpunkterna.

I Tabell 7 redovisas täckningsgraden i procent av mätområdena som uppfyller en viss STI-nivå.

I Barkarby uppnås högsta taluppfattbarheten i de mätpunkter i mitten av mätområdet, dvs närmast högtalarna. Ljudnivån av STI-signalen varierar mellan ca 65–73 dBA, där den högsta ljudnivån fås i de mätpunkterna närmast högtalarna. I Västra Ingelstad uppnås högsta taluppfattbarheten i mätområdet närmast högtalarna. Ljudnivån av STI-signalen varierar mellan ca 62–71 dBA, där den högsta ljudnivån fås i de mätpunkterna närmast högtalarna.

Tabell 6. Uppmätt taluppfattbarhet från talat meddleande över alla mätpunkter

	Barkarby station		Västra Ingelstad	
	<i>Utan bakgrundskorrektion</i>	<i>Med bakgrundskorrektion</i>	<i>Utan bakgrundskorrektion</i>	<i>Med bakgrundskorrektion</i>
Medel	0,44 (Mindre bra)	0,26 (Dålig)	0,73 (Bra)	0,56 (Tillfredsställande)
Max	0,60	0,55	0,84	0,70
Min	0,28	0,13	0,59	0,46
Std. dev	0,07	0,11	0,07	0,08

Tabell 7. Täckningsgrad av plattformsytan i %, där en viss STI-nivå uppfylls

		STI					
		<i>Utan bakgrundskorrektion</i>			<i>Med bakgrundskorrektion</i>		
		0,55	0,60	0,70	0,55	0,60	0,70
Barkarby station	Täckningsgrad, %	5	2	0	2	0	0
Västra Ingelstad	Täckningsgrad, %	100	93	71	57	36	4

Beställare Trafikverket
Uppdrag 11004402 Hållbara stationsmiljöer - FOI
Sweco Architects AB
Upprättad av Carl Edman
Granskad av Olivier Fégeant