

# Ljushetskontraster



TRAFIKVERKET

Studie med personer med synnedläggningar avseende sambandet mellan ljushetskontrast och skiljelinjens bredd



Titel: Ljushetskontraster

Publikationsnummer: 2010:118

Utgivningsdatum: December 2010

Utgivare: Trafikverket

Kontaktperson: Anette Rehnberg

Produktion: Grafisk Form, Trafikverket

ISBN: 978-91-7467-093-6

Distributör: Trafikverket

# **Ljushetskontraster**

Studie med personer med synnedsättningar avseende sambandet mellan ljushetskontrast och skiljelinjens bredd

December 2010

Agneta Ståhl, Mai Almén, Maria Wemme

## Förord

Både internationellt och i Sverige pågår arbete med att utforma den byggda miljön för personer med synnedsättningar. I pågående internationellt standardiseringsarbete är ljushetskontraster en aktuell fråga. Personer med synnedsättningar behöver ljushetskontraster för att varnas, för att få ledning och för att hitta. Kunskapen är emellertid dålig vad gäller utformningsdetaljer, t ex hur personer med synnedsättning uppfattar kontraster mellan olika naturliga ytor vid olika bredd och material.

I Boverkets föreskrifter (*BFS 2004:15*) (*ALM 1*) 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* och i Boverkets föreskrifter (*BFS 2003:19*) (*HIN 1*) och *allmänna råd om undanröjande av enkelt avhjälpna hinder till och i lokaler dit allmänheten har tillträde och på allmänna platser* finns generella krav på kontraster. Denna studie skall ligga till grund för förbättring av råden om utformning för bättre orienteringsmöjligheter för personer med synnedsättningar bl.a. vid revidering av Vägverkets och Svenska Kommunförbundets handbok Vägars och gators utformning (VGU).

Projektet har genomförts vid Institutionen för teknik och samhälle vid Lunds Tekniska Högskola av:

**Agneta Ståhl**, professor, Teknik och samhälle, Lunds Tekniska Högskola

**Mai Almén**, arkitekt MSA, Mai Almén Hinderfri Design AB

**Maria Wemme**, tillgänglighetskonsult, MARWEM

Följande referensgrupp har varit knuten till projektet:

**Lisbeth Axelsson-Lindh**, arbetsterapeut, anpassningslärare

**Dagny Mörk**, Synskadades Riksförbund, SRF

**Göran Gustavsson**, Synskadades Riksförbund, SRF

**Anette Rehnberg**, Trafikverket, projektansvarig

Ett stort tack riktas till testpersonerna, materialleverantörerna och referensgruppen samt till Knut-Ingvar Nilsson och Ingvar Hansson SIPOREX, Dalby för välvillig hjälp under testerna.

Bilderna i rapporten är tagna av:

**Mai Almén:** Framsida bild 3; sid 14, alla tre bilderna; sid 21, alla tre bilderna; bildnummer 1-13, 33; sid 57, båda bilderna; sid 58

**Emma Newman:** Framsida, bild 1; bildnummer 22-25, 27, 32.

**Anette Rehnberg:** Framsida bild 2; sid 9, båda bilderna; sid 16, båda bilderna; bildnummer 14-21, 26, 28-31.

Vid önskemål om användning av bilder från rapporten skall respektive fotograf kontaktas.

Agneta Ståhl och Mai Almén



# Innehåll

<b>SAMMANFATTNING</b> .....	8
<b>SUMMARY</b> .....	15
<b>1 INLEDNING</b> .....	22
1.1 Bakgrund .....	22
1.2 Syfte .....	23
<b>2 METOD OCH GENOMFÖRANDE</b> .....	24
2.1 Val av material .....	24
2.2 Teststråk .....	28
2.3 Testpersoner .....	32
2.4 Försökets uppläggning .....	34
2.5 Datainsamling .....	35
2.5.1 Medföljande observation kompletterad med "think aloud" .....	36
2.5.2 Intervju efter promenad .....	37
2.5.3 Personlig intervju .....	38
2.6 Dataanalys .....	39
<b>3 RESULTAT</b> .....	40
3.1 Hitta teststråket .....	40
3.2 Följa teststråket .....	42
3.3 Följa teststråket i termer av lätt/svårt .....	44
3.4 Följa teststråket i termer av tryggt/otryggt .....	46
3.5 Följa teststråket i termer av säkert/osäkert .....	48
3.6 Ljushetskontrast .....	50
3.7 Skiljelinjens bredd .....	51
3.8 Skiljelinjens användbarhet som trottoarkant respektive kajkant .....	51
<b>4 DISKUSSION</b> .....	54
<b>5 PRAKTISKA IMPLIKATIONER OCH SLUTSATSER</b> .....	56
<b>REFERENSER</b> .....	59
<b>BILAGA 1</b> .....	60
<b>BILAGA 2</b> .....	61
<b>BILAGA 3</b> .....	64

## Sammanfattning

### Syfte och metod

Både internationellt och i Sverige pågår arbete med att utforma den byggda miljön för personer med synnedsättningar. I pågående internationellt standardiseringsarbete är ljushetskontraster en aktuell fråga. Personer med synnedsättningar behöver ljushetskontraster för att varnas, för att få ledning och för att hitta. Kunskapen är emellertid dålig vad gäller utformningsdetaljer, t ex hur personer med synnedsättning uppfattar kontraster mellan olika naturliga ytor vid olika bredd och material.

Det övergripande syftet med detta projekt var att studera hur personer med synnedsättningar uppfattar skiljelinjen vid olika ljushetskontrast och bredd och om bredden på skiljelinjen har betydelse för om/när man uppfattar skiljelinjen vid samma ljushetskontrast. Tre ljushetskontraster testades, 0,20, 0,30 respektive 0,40 enligt NCS (Natural Color System®). Varje ljushetskontrast markerades med en skiljelinje med tre olika bredder, 12 cm, 17 cm respektive 30 cm.

Grundläggande för valet av material för skiljelinjerna var att det finns och är tillverkat för att användas i utomhusmiljö. Vid val av material för studien mättes ljusheten på nylagd respektive åldrad asfalt; nya respektive åldrade målade linjer; olika typer av betongplatta; granithällar tillverkade av kinesisk, portugisisk respektive svensk granit. Samtliga material mättes i vått och torrt tillstånd eftersom materialen mörknar i varierande grad i vått tillstånd. Testerna genomfördes slutligen i vått tillstånd. För att uppnå olika ljushetskontraster mellan skiljelinje och omgivande material varierades följande variabler:

- **skiljelinjens material;** vit vägmarkeringslinje, granithäll, ljus betongsten
- **skiljelinjens bredd;** 12, 17, 30 cm
- **omgivande material;** betongplatta, målade betongplatta, asfalt.

Testytan omfattade 10 teststråk uppbyggda som en skiljelinje med omgivande material. Därutöver fanns tre teststråk på befintlig ljusnad asfaltyta på intilliggande yta. Totalt omfattade studien sålunda 13 teststråk. Varje teststråk var 30 meter långt bestående av 2,5 meter omgivande material, 25 meter ledyta och 2,5 meter omgivande



material. Avståndet mellan teststråken var ca 2 meter och utgjordes av olika typer av omgivande material. Skiljelinjen varierade i tre bredder, 12 cm, 17 cm respektive 30 cm. Dessa bredder valdes då de motsvarar bredden på normal trottoarkant, bredden på trottoarkant vid busshållplatser respektive bredden på trottoarkant i äldre miljöer bestående av granitkant.



Studien genomfördes i en experimentell utomhusmiljö där uppgiften för de deltagande testpersonerna var att hitta och följa de 13 olika teststråken. Varje testperson genomförde sålunda 26 promenader. I hälften av promenaderna hade testpersonen skiljelinjen till vänster om sig (i redovisningen nedan betecknat med "fram") och i hälften till höger (i redovisningen nedan betecknat med "tillbaka"). Studien genomfördes i dagsljus, vilket innebar både solljus och allmänt dagsljus och regn/dis. Däremot ingick inte mörker och skymning och därmed den sammanhängande frågan kring belysning. Under hela testerna uppstod spegling av omgivande byggnader och träd i delar av den våta testytan. Vid solljus uppstod skugg-bildning under viss tid av genomförandet av testerna.

Totalt 20 testpersoner ingick i studien. Testpersonerna representerar personer med centralt respektive perifert synfältsbortfall. Gemensamt för samtliga testpersoner är att de, utöver sitt synfältsbortfall, även har påtagligt nedsatt synskärpa. Gemensamt för samtliga är dock att de är beroende av tydliga ljushetskontraster då de rör sig i byggd miljö. Testpersonerna hade varierande förmåga till orientering beroende på omfattning av den rehabilitering man fått. Av testpersonerna var sju kvinnor och tretton män. Åldern varierade mellan 33 och 85 år. Samtliga är uppvuxna i Sverige. Tio av testpersonerna hade haft sin synnedsättning från barndomen, fyra personer 20-40 år, tre personer 5-20 år och tre personer kortare tid än 5 år. Flera av testpersonerna uppgav att deras syn försämrats de senaste åren. Sex av testpersonerna var blinda på ett öga.

Datainsamlingen skedde med medföljande observation i kombination med think aloud metodik och efterföljande intervjuer med testpersonerna. Därutöver genomfördes fotodokumentation av testerna. För den medföljande observationen användes ett strukturerat formulär med 12 bedömningspunkter. Två observatörer gick på var sin sida om testpersonen och iakttog vad som skedde och fyllde oberoende av varandra i var sitt bedömningsformulär, både när personen gick fram och tillbaka. Bedömningen innehöll uppgifter om själva gången, dvs om testpersonen:

- upptäcker skiljelinjen överhuvudtaget
- upptäcker var skiljelinjen börjar
- tittar på skiljelinjen och på vilket sätt
- avviker från skiljelinjen
- går med ryckig eller tveksam gång
- stannar upp eller tappar kontakten med skiljelinjen
- behöver hjälp för att hitta respektive följa skiljelinjen
- identifierar stråkets slut

Vidare angav observatörerna på en skala från 1 – 10 hur lätt/svårt det var för testpersonen att hitta respektive följa skiljelinjen samt hur säkert/osäkert intryck promenaden längs skiljelinjen gav.

För testpersonens värdering av stråken användes ett strukturerat intervjuformulär med totalt 9 frågor. Intervjun gjordes efter varje teststråk, dvs. efter det att testpersonen gått ett teststråk fram och tillbaka. Personen som genomförde intervjun var ovetande om hur testpersonen gått och intervjun skedde på en plats som var väl avskild från det stråk personen gått. Flertalet frågor angavs på en 10-gradig skala. För varje fråga fanns möjlighet att lägga till fria kommentarer från testpersonen. Intervjun innehöll frågor om hur svårt eller lätt det var att hitta skiljelinjen, att följa skiljelinjen samt att upptäcka skillnaden/kontrasten mellan skiljelinjen och omgivande material. Dessutom fick personen bedöma känslan av trygghet och säkerhet då man gick längs stråket samt ange var man tittade då man gick längs stråket. Slutligen fick man bedöma hur användbart man bedömde stråket var för att markera trottoarkant respektive kajkant.

## **Resultat och diskussion**

Resultaten från studien visar att ljushetskontrasten förefaller ha större betydelse än bredden på skiljelinjen vad gäller personernas upplevelse

av att både hitta och följa stråken. Tendensen är genomgående att man finner det lättare vid de bredare skiljelinjerna, framförallt vid ljushetskontrasten 0,40 och i viss mån vid 0,30. Då ljushetskontrasten är så liten som 0,20 kan man emellertid inte kompensera detta genom att öka bredden. Det är lika svårt oavsett bredd. Både den medföljande observationen och intervjun med testpersonerna visade på skillnader mellan teststråken. Likaså gav observatörerna genomgående högre värden än testpersonerna själva. Anledningen till att omdömena om teststråken var lägre från testpersonerna själva är en kombination av både skiljelinjens bredd och ljushetskontrasten.

Ljushetskontrasten förefaller ha större betydelse än bredden på skiljelinjen vad gäller testpersonernas upplevelse av att både hitta och följa stråken. Ljushetskontrasten 0,20 ges så låga värden som 5 vilket gör att man kan dra slutsatsen att de i princip inte skulle fungera i verklig miljö. Ljushetskontrasterna 0,40 och 0,45 får värdena 7 – 8 vilket gör dem användbara som trottoarkant. Däremot är testpersonerna tveksamma till om även en så stark ljushetskontrast skulle vara användbar för att markera kajkant.

Omdömena från testpersonerna vad gäller både att hitta och följa teststråken ökade något med bredden på skiljelinjen, men var inte lika tydligt som vid ökande ljushetskontrast. Då man endast tittar på breddens inverkan på den egna bedömningen kan man dra slutsatsen att samtliga bredder i princip skulle fungera som trottoarkant då samtliga bredder får värdena kring 6 och 7 vad gäller användbarhet. Som kajkant däremot är det tydligt att bredden 12 cm är för smal då användbarheten ligger kring värdet 4. Det är endast den bredaste skiljelinjen, 30 cm, som kommer upp i samma användbarhet som den starkaste ljushetskillnaden, dvs ett värde kring 6.

En inledande frågeställning för studien var huruvida bredden på en skiljelinje skulle ha betydelse för hur man upplevde ljushetskontrasten. Det är intressant att konstatera att bredden har viss betydelse för intervjupersonerna både vad gäller att hitta teststråket och att följa det. Tendensen är genomgående att man finner det lättare vid de bredare skiljelinjerna vid samtliga ljushetskontraster även vid den lägsta, 0,20 enligt NCS. På den explicita frågan om skiljelinjens tydlighet/otydighet ser man dock att då ljushetskontrasten är liten spelar bredden i princip ingen roll. Det är lika svårt oavsett bredd.

Resultaten tyder på att då ljushetskontrasten är så liten som 0,20 kan man inte kompensera detta genom att öka bredden. Vid ljushetskontrasten 0,30 kan man dra slutsatsen att en bredare skiljelinje i viss utsträckning kan kompensera denna ljushetskontrast som egentligen inte uppfyller regelverket. Dock är det viktigt att poängtera att lättheten/svårigheten att hitta teststråken inte påverkas av bredden vid ljushetskontrasten 0,30 enligt NCS. Likaså är det viktigt att konstatera att användbarheten av teststråken med denna ljushetskontrast sjunker ju smalare skiljelinjen är både då den skulle förekomma vid kajkant och trottoarkant. Vi kan också konstatera att det var endast vid ljushetskontrasterna 0,30 enligt NCS och 0,20 som personerna tappade kontakten då de promenerade längs stråken. Testpersonerna behövde även vara mer koncentrerade och titta nära sig själv under promenaderna vid dessa ljushetskontraster.

Resultaten i studien ger sålunda tydliga tendenser att det avgörande för testpersonen att både kunna hitta och följa teststråket och därmed för hur användbart man upplevde stråket är ljushetskontrasten. Resultaten visar även att kraven enligt regelverket på en ljushetskontrast på 0,40 enligt NCS är nödvändig. Vid denna ljushetskontrast spelar dessutom inte bredden på skiljelinjen någon större roll. Likaså är bedömningen av användbarheten likartad vid ljushetskontrasten 0,40 för samtliga bredder åtminstone om skiljelinjen skulle förekomma som trottoarkant. Vid promenaderna längs dessa stråk var det inte någon som tappade kontakten med teststråket. Likaså gav ljushetskontrasten 0,40 enligt NCS större frihet för testpersonen under promenaden i bemärkelsen att han/hon kunde lyfta blicken då och då och därmed variera var man tittade utan att därmed tappa bort skiljelinjen och var man befann sig.

### **Praktiska implikationer och slutsatser**

Resultatet att ljushetskontrasten har en avgörande betydelse för personer med synnedsättningar vad gäller användbarheten och upplevelsen då man rör sig ute i gångmiljön är viktigt. I praktisk planering är uppfattningen att ljushetskontrasten 0,40 enligt NCS är en stor skillnad och därför väljs material med högst denna ljushetskontrast. I samband med valet av material för denna studie visade de mätningar som gjordes att olika material påverkas olika både av ålder, slitage mm liksom av regn. Erfarenheten är sålunda att denna påverkan måste vägas in vid valet av kombinationer av

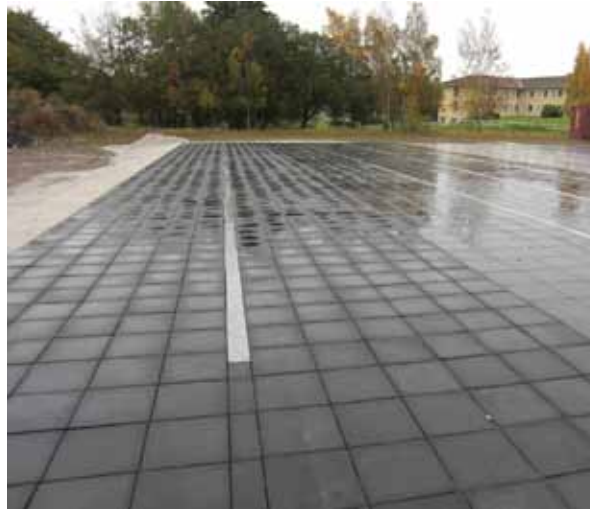
material vid ny/ombyggnation. I många fall kan detta innebära att ljushetskontrasten måste vara betydligt högre än 0,40 enligt NCS för att ljushetskontrasten skall hålla i ett längre perspektiv.

Som exempel kan nämnas att vad gäller asfalt påverkas ljusheten på sikt för det första av vilken typ av stenmaterial som ingår (t.ex ljusröd granit, mörkgrå granit, kvartsit) och storleken på stenmaterialet. För det andra påverkas asfalten av yttre faktorer som slitage och ålder. Ballastmaterialet i asfalten är sålunda inte till en början synligt. Ljusheten på nylagd "svart" asfalt (ca 0,10 enligt NCS) åstadkoms enbart av bindematerialet bitumen. En "gråare" sliten, åldrad asfaltyta har däremot en ljushet på upp till ca 0,45 enligt NCS beroende av ljusheten i det efter hand synliga ballastmaterialet. Likaledes är det viktigt att uppmärksamma att en målad, vit linje har som nylagd en ljushet på ca 0,90 enligt NCS men denna påverkas inte lika mycket av ålder och slitage. Vid de mätningar som gjordes visade det sig att även en åldrad, sliten linje hade en ljushet inte långt under den ursprungliga, ca 0,80 enligt NCS. Den uppmätta förändringen är framförallt orsakad av nedsmutsning och slitage som gör ytan ojämn.

Slutsatsen av studien är att kraven enligt regelverket på en ljushetskontrast på 0,40 enligt NCS är nödvändig. Vid denna ljushetskontrast spelar inte bredden på skiljelinjen någon större roll. Likaså ger ljushetskontrasten 0,40 större frihet under promenaden i bemärkelsen att personen kunde lyfta blicken då och då och därmed variera var man tittade utan att därmed tappa bort skiljelinjen och var man befann sig. Sålunda:

- **Skiljelinjens bredd:** bredare kontrastmarkering upplevs som bättre, dock endast vid ljushetskontrasterna 0,40 enligt NCS. Då ljushetskontrasten är så liten som 0,20 kan man inte kompensera detta genom att öka bredden
- **Ljushetskontrasten 0,20;** är inte användbar
- **Ljushetskontrasten 0,30;** bredden på skiljelinjen kompenserar i viss utsträckning, men användbarheten är låg
- **Större kontrast;** medger större frihet att lyfta blicken från marken under promenad vilket möjliggör att promenaden inte kräver maximal koncentration hela tiden
- **Granithällar som skiljelinje;** uppfattades som fläckliga och påverkar upplevelsen av ljushetskontrasten
- **Ljusinfallet i förhållande till gångriktning;** påverkar upplevelsen av ljushetskontrasten

- **Tillfälliga skiftningar på de målade linjerna;** inverkar på testperson-ernas uppfattning om hur tydligt man uppfattade framförallt de smalare teststråken
- **Skuggbildning och spegling från omgivande miljö;** påverkar ljus-hetskontrasten och därmed upplevelsen under promenaden



- **Säkerheten att följa teststråken;** bedömdes högre än användbarhet-en av stråken som kajkant, dvs när frågan om stora nivåskillnader kom med i bilden blev man osäkrare
- **Olika material;** mörknar olika mycket vid väta
- **Slitage och nersmutsning påverkar material;** mörka ytor blir ljusare – ljusa ytor blir mörkare



## Summary

### Aim and method

Both in Sweden and abroad, work is in progress to design the environment for people with impaired vision. In this international standardisation effort, lightness contrasts are one issue currently in focus. People with impaired vision need lightness contrasts to warn them, guide them and help them find their way around. Nevertheless, our present knowledge of design details is poor, e.g. how people with impaired vision perceive contrasts between different natural surfaces of various widths and materials.

The overriding aim of this project was to study how people with impaired vision perceive the dividing lines between different lightness contrasts and widths, and whether width has an impact on if/when a route is perceived under the same lightness-contrast conditions. Three lightness contrasts were tested, namely 0.20, 0.30 and 0.40 according to NCS (Natural Color System<sup>®</sup>). Each lightness contrast was marked with a route representing three different widths, of 12, 17 and 30 centimetres respectively. The basic criteria in selecting the materials for the routes were that they should be available and produced for use in an outdoor environment. In the choice of materials for the present study, the brightness was measured of newly laid v. aged asphalt, new v. aged painted lines, different types of concrete slabs, and granite slabs made of Chinese, Portuguese and Swedish granite. All those materials were measured under both wet and dry conditions, since the materials tend to darken to varying degrees under wet conditions. These tests were performed under wet conditions. In order to achieve different lightness contrasts between the routes and the surrounding materials, the following variables were chosen:

- **the material of the route;** white line marking the road, granite slab, bright concrete stone
- **the width of the route;** 12, 17 and 30 centimetres
- **the surrounding material;** concrete slab, painted concrete slab, asphalt.

The test surface comprised 10 test routes constructed with surrounding materials. In addition, there were three test routes on the existing

brightened asphalt surface on the adjacent surface, resulting in a total of 13 test routes. Each test route was 30 meters long and consisted of 2.5 meters of surrounding material, a 25-meter walking surface and 2.5 meters of surrounding material. The distance between the test routes, which was ca. 2 meters, consisted of different types of surrounding materials. The routes varied in width, i.e. 12, 17 and 30 centimetres. These widths were selected because they correspond to the width of a normal kerb, the width of the kerb at bus stops and the width of the granite kerb in older environments, respectively.



The study was conducted in an experimental outdoor environment, where the assignment of the participants was to locate and follow the 13 different test routes. Consequently each participant took 26 walks. In half of these walks they had the test route to their left (in the report below designated "forwards") and in the other half to their right (designated "back"). The study was conducted in daylight, i.e. in sunlight as well as under overcast skies and rain/haze. However, darkness and dusk and the related issue of illumination were not included in the tests. Throughout the testing, surrounding buildings and trees were reflected in parts of the wet test surfaces, and shadows appeared in the sunlight during certain phases of the testing.

A total of 20 people participated in the study. The groups selected represent people with central and peripheral loss of their field of vision. In addition to this loss, all the participants also have markedly reduced visual acuity. What they all have in common, however, is that they are dependent on distinct lightness contrasts when they move around in an environment. Their ability to orient themselves varied in relation to the extent of rehabilitation they had received. Seven of the participants were women and thirteen were men, their ages varying between 33 and 85. All of them had grown up in Sweden. Ten had suffered from impaired vision from their childhood, four for 20-40 years, three for 5-20 years and three for less than 5 years. Several of the participants



stated that their vision had deteriorated during the last few years, and six were blind in one eye.

The data were collected through participating observations combined with think-aloud methodology and subsequent interviews with the test subjects. In addition, the tests were documented by photos. A structured form containing 12 evaluation points was used for the participating observations. Two observers walked on either side of the participants, observing what was happening and independently filling in an evaluation form when the participant walked forwards as well as back again. The evaluation was designed to collect data on the walk itself, i.e. whether the participant

- perceives the route at all
- discovers where the route starts
- looks at the route, and in what manner
- deviates from the route
- walks jerkily or with hesitation
- stops or loses contact with the route
- needs help to locate or follow the route
- identifies the end of the test route.

The observers also indicated on a 1-10 scale how easy/difficult it was for the participant to locate and/or follow the route, and the degree of confidence with which they seemed to perform the walk along the route.

A structured form containing a total of 9 questions was used for the participants' evaluation of the test routes. The interviews were made after each test route, i.e. after the participants had walked along one test route in both directions. The person conducting the interview was ignorant of the participants' performance, and the interview was conducted in a spot at a considerable distance from the test route in question. The responses to most of the questions were indicated on a 10-point scale, and the participants were allowed to add their own free comments. The interview contained questions about the ease or difficulty of locating the route, following it and detecting the difference/contrast between the route and the surrounding material. They were also asked to evaluate how safe and secure they felt while walking along the route, and to indicate where they looked when walking along it. Finally, they evaluated how useful they found the route structure in marking a kerb and the edge of a quay, respectively.

## **Results and discussion**

The results of the study show that the lightness contrast seems to have a greater impact than the width of the route on the participants' own experience of locating the routes as well as following them. There is an overall tendency to find it easier at the wider dividing lines, primarily at the lightness contrast of 0.40 and, to some extent, at 0.30. Increasing the width, however, cannot compensate a lightness contrast of only 0.20; the task is just as difficult irrespective of the width. Both the participating observations and the subsequent interviews with the participants revealed differences among the test routes. The observers also tended to assign higher values than the test participants themselves, the reason for this being a combination of the width of the route and the lightness contrast.

The lightness contrast seems to have a greater impact than the width of the route on the participants' personal experience of both locating the routes and following them. The fact that the lightness contrast of 0.20 is assigned values as low as 5 supports the conclusion that it would not, in principle, function in an authentic environment. The lightness contrasts of 0.40 and 0.45 are assigned values of 7 and 8, which qualifies them to be used as kerbs. Nevertheless, the participants are uncertain whether such a strong lightness contrast would be useful in marking the edge of a quay.

Although the evaluations assigned to both locating and following the test routes increased somewhat in proportion to the increasing width of the routes, this tendency was not as clear compared to an increasing lightness contrast. If we only take the impact of the width on the participants' own evaluations into account, we may conclude that, in principle, all the widths studied would function as kerbs, since they are all assigned values around 6 and 7 in terms of usefulness. As for the edge of a quay, however, a width of 12 centimetres is clearly too narrow, receiving values around 4 in terms of usefulness. It is only the widest route, i.e. 30 centimetres, that is assigned the same value for usefulness, around 6, as the strongest difference in brightness. One of the main issues to be investigated in this study was whether the width of a route would have an impact on how the lightness contrast was perceived. It is interesting to note that the width has a certain impact on the participants interviewed, both in locating the test route and in following it. There is a general tendency to experience

it as easier on the wider routes, which applies to all the lightness contrasts, including the lowest one, 0.20 according to NCS. When the participants are asked explicitly about how distinctly/indistinctly they perceive the route, it is obvious that when the lightness contrast is low, the impact of the width is practically negligible, i.e. the difficulty is not affected by the width.

The results indicate that increasing the width cannot compensate a small lightness contrast of 0.20. A lightness contrast of 0.30 allows us to conclude that a wider route can, to some extent, compensate for this lightness contrast, which actually does not measure up to the regulations. It is, however, important to emphasise that, according to NCS, the ease/difficulty of locating the test routes is not affected by the width at the lightness contrast of 0.30. It is also important to establish that the usefulness of the test routes representing this lightness contrast is reduced in proportion to the increasing narrowness of the route, both in functioning as the edge of a quay and as a kerb. We can also conclude that it was only at the lightness contrasts of 0.30 (according to NCS) and 0.20 that the participants lost contact while walking along the routes. They also had to concentrate harder and study the surface near themselves while walking at these lightness contrasts.

The results of this study thus reveal clear tendencies for lightness contrasts to be of crucial importance in both locating and following test routes and, consequently, for how their usefulness was perceived. The results also show that requirements for a lightness contrast of 0.40 according to NCS are well founded. Moreover, the width of the route does not have much of an impact at this lightness contrast. Likewise, the usefulness evaluation at the lightness contrast of 0.40 is similar for all the widths, at least if the route width were to be used as a kerb. No participant lost contact while walking along these routes. The lightness contrast 0.40, according to NCS, also provided greater freedom for the participants during their walks in the sense that they were able to raise their eyes occasionally and look around without losing the route and going astray.

### **Practical implications and conclusions**

The finding that lightness contrast is of crucial importance for people with impaired vision in terms of usefulness and how they experience moving around in a pedestrian environment is a valuable result. Since,

in practical planning, the lightness contrast of 0.40 according to NCS is perceived as representing a great difference, materials with a lightness contrast no higher than this are chosen. In the context of selecting materials for this study, the measurements undertaken showed that different materials are differently affected by age, wear, rain etc. Consequently we know by experience that this factor must be taken into account in selecting combinations of materials to be used in construction work and rebuilding. This may often imply that the lightness contrast must be considerably higher than 0.40 according to NCS if it is to last in the long perspective.

As far as asphalt is concerned, for example, the lightness is primarily affected in the long run by which type of stone material is used (e.g. light red granite, dark grey granite, quartzite) as well as by the size of the stone material. Secondly, asphalt is affected by external factors such as wear and age. Hence, the ballast material in the asphalt is not visible initially. The lightness of newly-laid "black" asphalt (ca. 0.10 according to NCS) is exclusively achieved by the binding material bitumen. A "more grey", worn and aged asphalt surface, on the other hand, has a lightness of up to 0.45 according to NCS, due to the fact that the lightness of the ballast material gradually becomes visible. It is also important to note that a newly-laid painted, white line, which has a lightness of ca. 0.90 according to NCS, is not affected by age and wear to the same extent. The measurements conducted showed that an aged, worn line also had lightness not far below the original one, i.e. ca. 0.80 according to NCS. The change measured is primarily caused by soiling and wear making the surface uneven.

The conclusion reached in this study is that the requirement for a lightness contrast of 0.40 according to NCS is essential. This is the lightness contrast where the width of the route has no major role to play. A lightness contrast of 0.40 also offered the participants greater freedom during their walks, in the sense that they could look up occasionally and view their surroundings without becoming disoriented. Thus:

- **Width of test route:** a wider contrast marking is experienced as better, but only at lightness contrasts of 0.40 according to NCS
- **Lightness contrast of 0.20:** unusable
- **Lightness contrast of 0.30:** the width of the route may compensate to some extent, but usefulness is low

- **Greater contrast:** provides greater freedom to look up from the ground during the walk, so that the activity of walking does not require maximal and constant concentration
- **Granite slabs as route:** were perceived as spotted and affecting the perception of the lightness contrast
- **Light angle in relation to direction of walk:** affects the perception of the lightness contrast
- **Occasional variations in the painted lines:** primarily affect the test subjects' experience of how clearly the narrow test routes in particular were perceived
- **Shadow formation and reflections of the surrounding environment:** affect the lightness contrast and, consequently, the test subjects' personal experience of the walk



- **Feeling of security while following the test routes:** evaluated as higher than if the test routes were to be used as edges of quays, i.e. people felt less secure when great differences in level were involved
- **Different materials:** darken to varying degrees under wet circumstances
- **Wear and soiling affecting materials:** dark surfaces become brighter, and bright surfaces become darker.



# 1 INLEDNING

## 1.1 Bakgrund

Både internationellt och i Sverige pågår arbete med att utforma den byggda miljön för personer med synnedsättningar. I PBL regleras kravet på att den byggda miljön skall vara tillgänglig och användbar för bl a personer med synnedsättningar. I Boverkets föreskrifter och råd, BBR 2008, BFS 2004:15, ALM 1 och BFS 2003:19, HIN 1 preciseras i flera paragrafer att olika utformningsdetaljer i den byggda miljön t. ex kantstenar på trottoarer skall kontrastera mot varandra i ljushet minst 0.40 enligt NCS (Natural Color System®) för att personer med synnedsättningar skall kunna urskilja detaljer i miljön och på så sätt lättare kunna använda den. Detta innebär att man huvudsakligen tar hänsyn till skillnader i svärta mellan de olika färgerna. Skillnader i mättnaden har även viss betydelse för ljushetskillnaden mellan kulörerna.

Internationellt pågår standardiseringsarbete dels generellt för ljushetskontraster i allmän miljö ISO/TC 59/SC 16 N N60 (2007), dels specifikt avseende ljushetskontraster er på ledytor, ISO TC 173/WG7 (2006) och ISO TC173/WG8 (2009).

Gemensamt för personer med olika typer av synnedsättningar är att de behöver tydliga, i ljushet kontrasterande skiljelinjer mellan olika ytor både för att varnas och för att kunna orientera i gångmiljön. Med skiljelinje avses gränssnittet mellan två ytor oberoende av bredd. Tydliga skiljelinjer kan även ha funktionen som riktmärken i miljön.

Kunskapen vad gäller utformningsdetaljer, t ex hur personer med synnedsättning uppfattar kontraster mellan olika naturliga ytor vid olika bredd och material, är begränsad. Problemområdet uppmärksammades redan på 1970-talet (Acking, 1976) då man studerade hur personer med nedsatt synförmåga upplevde sin miljö. I en annan rapport (Gustafson & Månsson, 1980) uppmärksammades specifikt behovet av ljushetskontraster för personer med synnedsättningar. Synskadades Riksförbund (SRF, 1984 och SRF, 1988) gav under 1980-talet ut ett antal skrifter med rekommendationer om hur man bör planera för personer med synnedsättning. Inte i någon av dessa skrifter preciseras emellertid ett exakt värde avseende

Ljushetskontrasten. Den kunskap som dagens värde, 0,40 enligt NCS, reglerade i bl a BFS 2003:19, grundas på erfarenheterna från Gustafsons och Månssons studie samt av praktiska erfarenheter.

I ytterligare arbeten under 2000-talet med fokus på byggd miljö, Jansson, 2003 och Newman, 2009 har ljushetskontrastens betydelse för personer med synnedsättning beskrivits. I ett arbete av Jenness & Singer, 2006 studerades på vilka avstånd man kunde upptäcka olika kulörer designade för att vara varning i fotgängaremiljö. Studien, som gjordes i experimentell miljö, konstaterade att ljushetskontrasten är viktig både som varning och ledning i gångmiljön, men gav inga rekommendationer vare sig om storleken på ljushetskontrasten eller om bredden på skiljelinjen. Däremot uppmärksammade man att olika materials förändring i ljushet över tid måste beaktas vid val av material. Viss kunskap om betydelsen av ljushetskontrasten för varning och ledning för personer med synnedsättningar finns sålunda redan från början av 1980-talet. Däremot är fortfarande kunskapen låg om huruvida ljushetskontrasten mellan bredare ytor behöver vara lika stor som för en tunn avskiljande linje, liksom huruvida personer med olika typer av synnedsättningar upplever olika ljushetskontraster i verklig fotgängaremiljö.

Nedsatt synförmåga som ställer särskilda krav på ljushetskontraster är vanligt förekommande bland den äldre befolkningen. I dagens samhälle med en allt större andel äldre har därför behovet av att i planeringen av den byggda miljön särskilt uppmärksamma ljushetskontraster särskilt fokuserats (Gohdes, 2005).

Mot bakgrund av dessa konstateranden fick därför Institutionen för Teknik och samhälle i uppdrag av Vägverket, numera Trafikverket, att utföra en studie med nedanstående syfte.

## **1.2 Syfte**

Det övergripande syftet med detta projekt är att studera hur personer med synnedsättningar uppfattar skiljelinjer vid olika ljushetskontrast och bredd utomhus och i gångmiljön. Studien ska också ge svar på om bredden på skiljelinjen har betydelse för om/när man uppfattar skiljelinjen vid samma ljushetskontrast.

## 2 METOD OCH GENOMFÖRANDE

### 2.1 Val av material

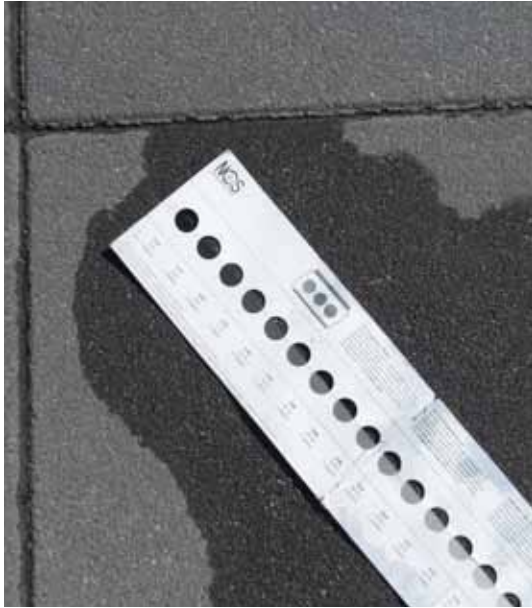
Studien inleddes med besök hos tillverkare av material och studier av befintliga miljöer, Bild 1-2.



**Bild 1-2 Exempel på material från olika tillverkare**

Därefter följde en omfattande analys i utemiljö av olika materials ljushet i vått respektive torrt tillstånd liksom materials tillstånd/ utseende efter påverkan av väder, vind och slitage, Bild 3-9. Ljusheten mättes med NCS Ljushetsmätare, både pappersversion och digital version, Bild 3-4. Ljusheten enligt NCS anges med ljushetstalet  $v$  i ett intervall mellan 0-1. Svart har  $v=0.0$  och vitt har  $v=1.0$  i jämna visuella steg. Ljushetsanalysen omfattade både naturmaterial (granit) och icke naturmaterial (betongplatta, asfalt, målad linje). Grundläggande för valet av material var att det finns och är tillverkat för att användas i utomhusmiljö. En speciell komponent i valet av icke-natur material var också ingående beståndsdelar, ytskikt samt tillverkningsprocess. Vid val av material för studien mättes ljusheten på nylagd respektive åldrad asfalt; nya respektive åldrade målade linjer; olika typer av betongplatta; granithällar tillverkade av kinesisk, portugisisk respektive svensk granit. Samtliga material mättes i vått och torrt tillstånd eftersom materialen mörknar i varierande grad i vått tillstånd.





**Bild 3-4 Mätning med ljushetsmätare av omgivande material (betongplattor) i studien i vått och torrt tillstånd**



**Bild 5-6 Mätning av material till skiljelinje ("vit betongplatta") i studien i torrt och vått tillstånd**



**Bild 7** Exempel på granit; Portugisisk (vänster), Kinesisk (mitten), Svensk, Bjärlöv (höger)



**Bild 8** Kinesisk granit använd i studien som skiljelinje (torr och våt yta)



**Bild 9 Vit vägmarkeringslinje på asfaltyta använd som skiljelinje**

I processen att åstadkomma asfaltytor illustrerande sliten asfalt gjordes ett försök att blästra nylagd asfalt, Bild 10-11. Blästring medför att ytskiktet i asfaltytan tas bort innebärande att ballasten blir synlig. Asfalt är ur synpunkten ljushetskontrast ingen enhetlig ytbeläggning. Mängden sten, typ av sten, liksom storleken på ingående sten, gör att asfaltytan åldras olika. Detta får stor betydelse på ljusheten i ytan efter endast några få år.

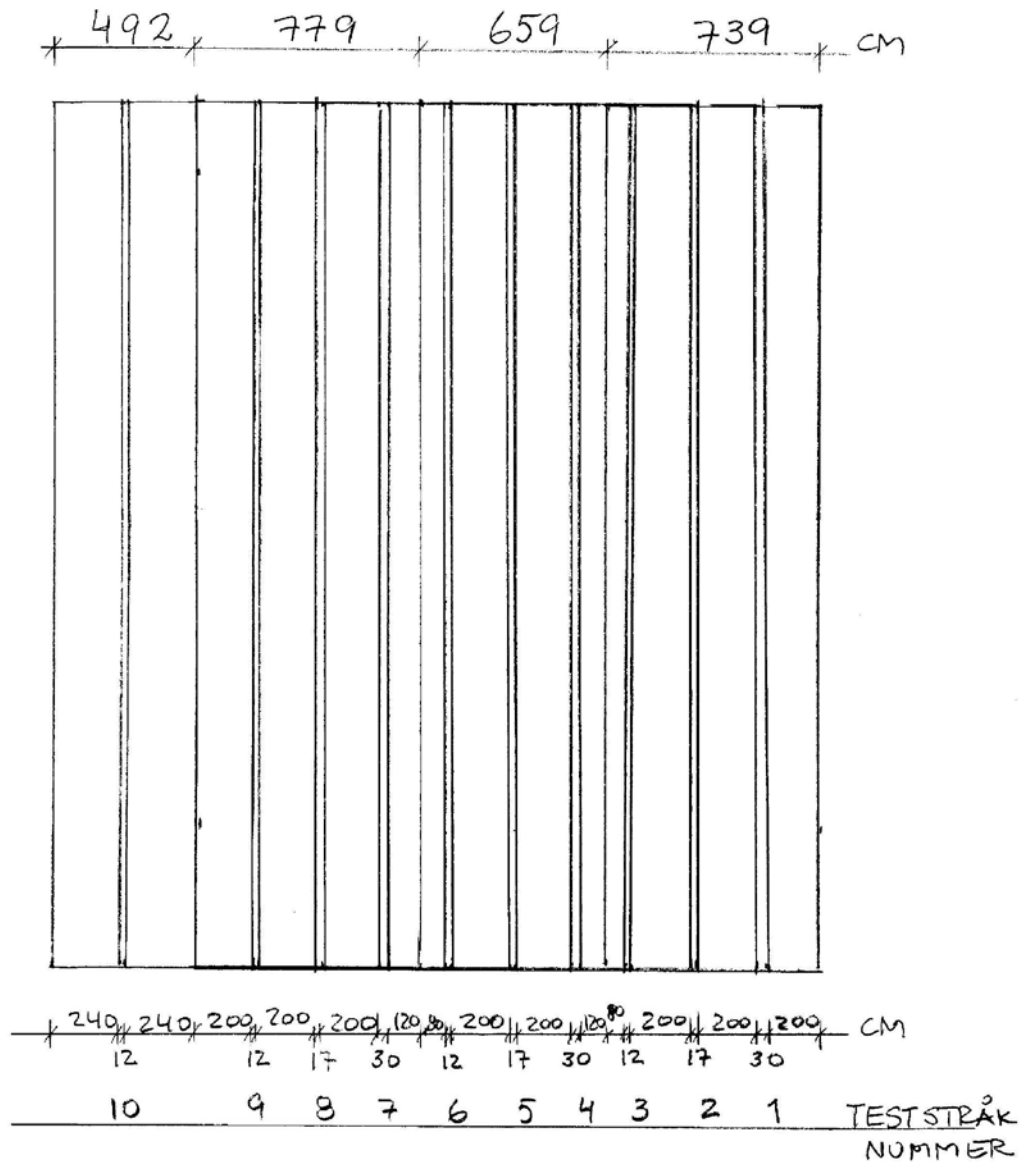


**Bild 10-11 Försök till blästring av asfalt för att erhålla ljusare yta**

Arbetet att få fram material för studien var omfattande. Ambitionen var att finna material för de olika teststråken som höll exakt samma ljushetskontrast i både vått och torrt tillstånd eftersom detta var en testsituation där många personer skulle testa samma material utomhus. I en sådan situation är det viktigt att konstanthålla yttre variabler så att förhållandena blir likvärdiga för samtliga testpersoner. Detta visade sig dock vara mycket svårt eftersom olika material mörknar olika mycket när de blir våta. Resultatet av den inledande analysen av material blev därför att studien kom att genomföras i vått tillstånd, dvs ytorna vattnades inför varje test. Genom denna process kunde ljushetskontraster, symboliserande en omgivande yta med en skiljelinje, utkristalliseras motsvarande 0,45; 0,40; 0,30; 0,20 enligt NCS.

## 2.2 Teststråk

Studien genomfördes i utemiljö på Siporex industriområde i Dalby, ca 1 mil öster om Lunds centrum, i experimentell miljö. Testytan var ca 900 kvadratmeter. Figur 1 respektive Bild 12-14.



**Figur 1 Principskiss för testyta**



**Bild 12-14 Testytan; från byggnation till testsituation**

Testytan omfattade 10 teststråk uppbyggda som en skiljelinje med omgivande material. Därutöver fanns tre teststråk på befintlig ljusnad asfaltyta på industritomten. Varje teststråk var 30 meter långt bestående av 2,5 meter omgivande material, 25 meter ledyta och 2,5 meter omgivande material. Avståndet mellan teststråken var ca 2 meter och utgjordes av olika typer av omgivande material. Skiljelinjen varierade i tre bredder, 12 cm, 17 cm respektive 30 cm. Dessa bredder valdes då de motsvarar bredden på normal trottoarkant, bredden på trottoarkant vid busshållplatser respektive bredden på trottoarkant i äldre miljöer bestående av granitkant. På liknande sätt kunde skiljelinjerna symbolisera t.ex. en kajkant i utemiljön.

För att uppnå olika ljushetskontraster mellan skiljelinje och omgivande material varierades följande variabler:

- **skiljelinjens material;** vit vägmarkeringslinje, granithäll, ljus betongsten
- **skiljelinjens bredd;** 12, 17, 30 cm
- **omgivande material;** betongplatta, målad betongplatta, asfalt.

De 13 teststråken var:

<b>Skiljelinje</b>	<b>Bredd</b>	<b>Omgivande material</b>	<b>Ljushetskontrast</b>	<b>Stråknr</b>
ljus betongsten	30 cm	betongplatta	0,40	1
ljus betongsten	17 cm	betongplatta	0,40	2
ljus betongsten	12 cm	betongplatta	0,40	3
ljus betongsten	30 cm	betongplatta	0,20	4
ljus betongsten	17 cm	betongplatta	0,20	5
ljus betongsten	12 cm	betongplatta	0,20	6
granitkantsten	30 cm	betongplatta	0,30	7
granitkantsten	17 cm	betongplatta	0,30	8
granitkantsten	12 cm	betongplatta	0,30	9
granitkantsten	12 cm	målad betongplatta	0,40	10
vit vägmarkeringslinje	30 cm	asfalt	0,45	11
vit vägmarkeringslinje	15 cm <sup>1</sup>	asfalt	0,45	12
vit vägmarkeringslinje	10 cm <sup>1</sup>	asfalt	0,45	13

1) *Tekniken för målning av vägmarkeringslinje gav bredderna 10 cm i stället för 12 och 15 cm i stället för 17.*

Testytan kan således indelas i fyra grupper efter storleken på ljushetskontrast, Bild 15-20 och ett därtill kommande teststråk, Bild 21. Det unika med det senare stråket är att det omgivande materialet är grå betongplattor som målats med svart specialfärg. Detta stråk symboliserar en "enkel lösning" i praktisk planering för att uppnå kraven enligt Enkelt avhjälpna hinder, HIN 1.



**Bild 15 STRÅK 1, STRÅK 2,  
STRÅK 3:**

**Ljushetskontrast 0,40 enligt  
NCS i bredderna, från höger  
till vänster, 30 cm, 17 cm  
respektive 12 cm**



**Bild 16 STRÅK 4, STRÅK 5,  
STRÅK 6:**

**Ljushetskontrast 0,20 enligt  
NCS i bredderna, från höger  
till vänster, 30 cm, 17 cm  
respektive 12 cm**



**Bild 17 STRÅK 7, STRÅK 8,  
STRÅK 9:**

**Ljushetskontrast 0,30 enligt  
NCS i bredderna, från höger  
till vänster, 30 cm, 17 cm  
respektive 12 cm**



**Bild 18 STRÅK 10:**

**Målad betongplatta,  
ljushetskontrast 0,40  
enligt NCS i bredden 12 cm**



**Bild 19-21 STRÅK 11, STRÅK 12, STRÅK 13:  
Ljushetskontrast 0,45 enligt NCS i bredderna, från  
vänster till höger, 30 cm, 15 cm respektive 10 cm**

### **2.3 Testpersoner**

Följande två grupper av personer med synnedsättningar ingick i studien:

- Personer med centralt synfältsbortfall: Denna synnedsättning innebär att personen tappat seendet mitt i ögat där det mesta av färgseendet och detaljseendet finns.
- Personer med perifert synfältsbortfall: Denna synnedsättning innebär att personen har ett mycket begränsat synfält

Ambitionen var att personer med grå starr skulle ingått i studien. I rekryteringsfasen visade det sig emellertid omöjligt att få testpersoner med grå starr trots stora ansträngningar från de kontakter vid den ögonklinik som var delaktig i rekryteringsprocessen. De testpersoner som slutligen ingick i studien hade därmed centralt respektive perifert synfältsbortfall som rekryterades företrädesvis via två syncentraler i Skåne. Totalt ingick 20 personer. De valda grupperna representerar personer med olika bakgrund till sin synnedsättning. Gemensamt för samtliga testpersoner är att de, utöver sitt synfältsbortfall, även har påtagligt nedsatt synskärpa. Gemensamt för samtliga är dock att de är beroende av tydliga ljushetskontraster då de rör sig i byggd miljö.

De flesta testpersonerna bodde i Malmö - Lund regionen, vilket var ett medvetet val för att minska kostnaderna för resor och övernattningar. Testpersonerna hade varierande förmåga till orientering beroende på omfattning av den rehabilitering man fått.



Av testpersonerna var sju kvinnor och tretton män. Åldern varierade mellan 33 och 85 år. Samtliga är uppvuxna i Sverige. Tio av testpersonerna hade haft sin synnedbättning från barndomen, fyra personer 20-40 år, tre personer 5-20 år och tre personer kortare tid än 5 år. Flera av testpersonerna uppgav att deras syn försämrats de senaste åren. Sex av testpersonerna var blinda på ett öga.

Tre av testpersonerna hade någon form av rörelsenedsättning, t ex dåliga knä och höftleder, som för någon även innebar balansproblem. Åtta av testpersonerna hade nedsatt hörsel, varav några hade hörapparat på båda öronen.

Samtliga testpersoner uppgav att de rör sig i utemiljön, de flesta gör det dagligen. Fyra personer använde teknikkäpp, nio använde markeringskäpp, en person använde båda typerna av käpp medan fyra personer uppgav att de inte använder någon käpp alls. Dessutom använde en person rollator tillsammans med markeringskäpp. Flertalet av testpersonerna uppgav också att de använde någon form av "egenteknik" som de blandar med pendelteknik eller glidteknik då de rör sig ute. Glidteknik innebär att teknikkäppen dras fram och tillbaka under gång med kontinuerlig beröring av den yta som ska identifieras. Vid pendelteknik berör teknikkäppen underlaget endast i pendelns ytterlägen. Sexton av testpersonerna uppgav att de inte fått någon rehabilitering utomhus alls eller väldigt marginellt medan fyra uppgav att de fått en längre tids träning.

## 2.4 Försökets uppläggning

Testpersonerna samlades utomhus vid testytan i Dalby. Vid varje testtillfälle som omfattade en halv dag deltog två testpersoner. Efter 6 stråk tog man en paus med kaffe och förtäring i restaurangen på området. Testpersonerna inter-vjuades om personuppgifter under denna paus. Ordningsföljden mellan stråken valdes slumpmässigt så att varje testperson hade en unik ordning av teststråk i sin försöksserie. Teststråken var numrerade 1 – 13.

Testerna genomfördes på följande sätt:

- Testperson 1 placerades vid änden av testområdet vid det slumpmässigt valda teststråket, med skiljelinjen till vänster om sig och med fötterna i rak riktning mot teststråket.
- Testpersonen informerades om uppgiften: Teststråket finns rakt fram, hitta och följ stråket, tänk högt, kommentera allt du upplever, tala om var skiljelinjen börjar och slutar och meddela vad du upplever. Vi tar tid men det är inte någon tävling.
- Testpersonen uppmanades att gå teststråket.
- Kort paus (för ifyllande av bedömningsformulär av två oberoende observatörer).
- Testpersonen placerades vid andra änden av testområdet, med skiljelinjen till höger om sig och med fötterna i rak riktning mot teststråket.
- Testpersonen uppmanades att gå teststråket tillbaka.
- Testpersonen intervjuades av oberoende intervjuare.
- Under tiden gick testperson två nästa teststråk.

Varje testperson genomförde sålunda 26 promenader. I hälften av promenaderna hade testpersonen skiljelinjen till vänster om sig (i redovisningen nedan betecknat med "fram") och i hälften till höger (i redovisningen nedan betecknat med "tillbaka").

Studien genomförs i dagsljus, vilket innebar både solljus och allmänt dagsljus och regn/dis. Däremot ingick inte mörker och skymning och därmed den sammanhängande frågan kring belysning. Under hela testerna uppstod spegling av omgivande byggnader och träd i delar av den våta testytan. Vid solljus uppstod skugg-bildning under viss tid av genomförandet av testerna.

Testerna genomfördes med våta testytor för att erhålla samma förutsättningar för alla testpersoner oberoende av väderlek vid testerna. Därför vattnades testytan kontinuerligt med hjälp av vattenslang respektive vattentank, Bild 22-24.



**Bild 22-24 Vattning av testytan**

## 2.5 Datainsamling

Metoden var vald på sådant sätt att testerna skulle visa dels testpersonernas egna värderingar, dels observatörernas bedömningar. Följande metodik användes:

- Medföljande observation kompletterad med "think aloud"
- Efterföljande intervju
- Fotodokumentation
- Personintervju

### 2.5.1 Medföljande observation kompletterad med "think aloud"

För den medföljande observationen användes ett strukturerat formulär med 12 bedömningspunkter, se Bilaga 1. Två observatörer gick på var sin sida om testpersonen och iakttog vad som skedde och fyllde oberoende av varandra i var sitt bedömningsformulär, både när personen gick fram och tillbaka, Bild 25-30. Bedömningen innehöll uppgifter om själva gången, dvs om testpersonen

- upptäcker skiljelinjen överhuvudtaget
- upptäcker var skiljelinjen börjar
- tittar på skiljelinjen och på vilket sätt
- avviker från skiljelinjen
- går med ryckig eller tveksam gång
- stannar upp eller tappar kontakten med skiljelinjen
- behöver hjälp för att hitta respektive följa skiljelinjen
- identifierar stråkets slut

Vidare angav observatörerna på en skala från 1 – 10 hur lätt/svårt det var för testpersonen att hitta respektive följa skiljelinjen samt hur säkert/osäkert intryck promenaden längs skiljelinjen gav.



**Bild 25-26 Promenader med testpersoner under olika väderförhållanden**



**Bild 27-30 Promenader med testpersoner under olika väderförhållanden**

### **2.5.2 Intervju efter promenad**

För testpersonens värdering av stråken användes ett strukturerat formulär med totalt 9 frågor. Intervjun gjordes efter varje teststråk, dvs. efter det att testpersonen gått ett teststråk fram och tillbaka. Personen som genomförde intervjun var ovetande om hur testpersonen gått och intervjun skedde på en plats som var väl avskild från det stråk personen gått, Bild 31-33. Flertalet frågor angavs på en 10-gradig skala. För varje fråga fanns möjlighet att lägga till fria kommentarer från testpersonen. Formuläret i sin helhet framgår av Bilaga 2. Intervjun innehöll frågor om hur svårt eller lätt det var att

- hitta skiljelinjen
- följa skiljelinjen
- upptäcka skillnaden/kontrasten mellan skiljelinjen och omgivande material

Dessutom fick personen bedöma

- känslan av trygghet
- känslan av säkerhet
- var man tittade då man gick längs stråket
- känsla av användbarhet för att markera trottoarkant respektive kajkant



**Bild 31-33 Intervju med testpersoner under olika väderförhållande**

### 2.5.3 Personlig intervju

I samband med pausen under försöket intervjuades testpersonerna om en del personuppgifter, **Bilaga 3**. Intervjun innehöll frågor om

- bakgrundsdata, (t ex kön, ålder, hur länge personen haft synnedsättning)
- vilken typ av synnedsättning
- fysiska funktionsnedsättningar, förekomst av vissa sjukdomar
- erfarenhet av att röra sig ute och vilken kätpteknik personen normalt använder
- rehabilitering (omfattning, hur)

## 2.6 Dataanalys

Den **medföljande observationen** omfattade:

- 2 bedömningar per teststråk och testperson (en fram och en tillbaka)
- 26 observationer per testperson (13 teststråk, fram respektive tillbaka)
- 40 observationer per teststråk (20 testpersoner, fram respektive tillbaka)
- 520 bedömningar totalt (40 bedömningar (fram respektive tillbaka) och 13 teststråk)

Totalt gjordes 1040 bedömningar, eftersom två observatörer gjorde oberoende observationer. Efter det att datainsamlingen var genomförd testades samtliga observationer rörande mellanbedömarreliabilitet. Proceduren var sådan att de två observatörernas observationer jämfördes för varje teststråk och testperson fram respektive tillbaka.

När det fanns avvikelser i bedömningen mellan observatörerna avseende observationerna med svarsalternativ (9 frågor) användes den observation som var minst fördelaktig för stråket. Exempel på skillnader mellan bedömarna kunde vara att observatörerna gjort olika registreringar av var personen tittade – nära fötterna eller längre bort. När det fanns skillnader i observatörernas intryck av hur lätt/svårt det var för testpersonen att hitta respektive att följa skiljelinjen liksom av hur säker/osäker promenaden var (3 frågor), dvs observationerna på en 10-gradig skala, användes följande metodik:

- om avvikelsen mellan bedömarna var ett skalsteg sattes det lägsta/sämsta värdet.
- om avvikelsen mellan bedömarna var mer än ett skalsteg användes medelvärdet av de två observationerna

Genom denna procedur erhöles **ett** formulär per testperson och teststråk, fram respektive tillbaka, dvs. två bedömningar per teststråk per person.

Mellanbedömarreliabiliteten visade att för frågorna med fasta svarsalternativ var mellanbedömarreliabiliteten 99% och för frågorna med skalstegen 1-10, 94%.

Den **efterföljande intervjun** innehöll följande mängd data:

- 1 bedömning per stråk och testperson (samlad intervju för både fram och tillbaka)
- 13 intervjuer per testperson (13 teststråk)
- 20 intervjuer per teststråk
- totalt 260 intervjuer (13 teststråk och 20 testpersoner)

**Intervjun om persondata** omfattade:

- 20 intervjuer

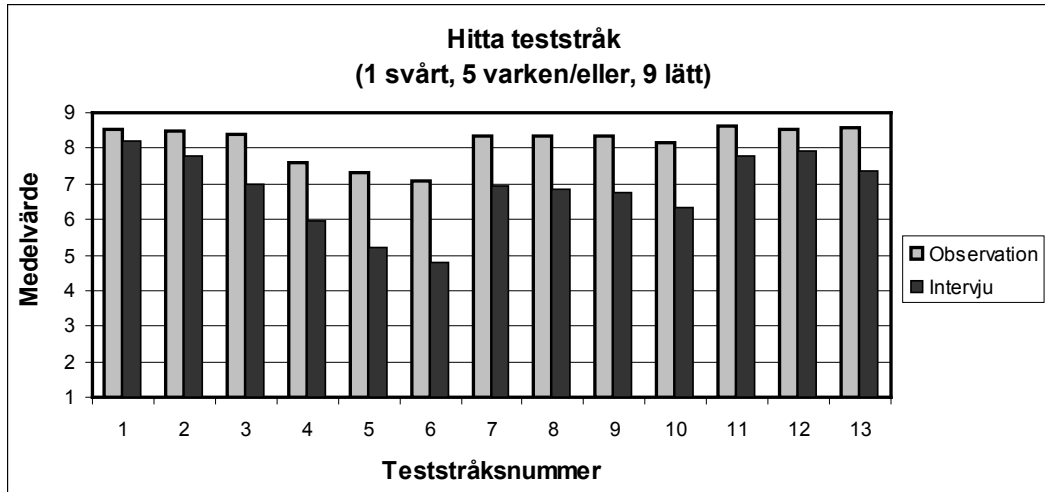
Samtliga insamlade uppgifter har databearbetats i SPSS (Statistical Package for Social Science). Analysen utgick från den medföljande observationen som kompletterades med uppgifter från den efterföljande intervjun för de variabler där uppgifter var insamlade från båda datamängderna. Likaså baseras analysen på en jämförelse mellan de 13 teststråken, där skillnader och likheter analyserades och diskuterades. Insamlade persondata användes primärt för att beskriva testgruppen.

## **3 RESULTAT**

### **3.1 Hitta teststråket**

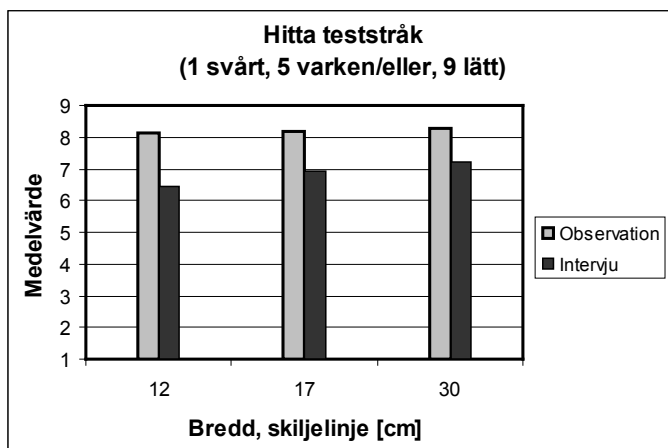
Den medföljande observationen visade att det var ganska lätt för testpersonerna att hitta teststråket. I 97% av de registrerade observationerna hittades teststråket direkt, i 2% hittades den med viss tvekan medan i 1% kunde testpersonerna inte identifiera stråkets början. Observatörernas bedömning var att samtliga teststråk var mycket lätta att hitta för testpersonerna, Figur 2. Denna bedömning bekräftades inte fullt ut av testpersonerna själva, som genomgående i intervjuerna tyckte det var mindre lätt att hitta teststråken än vad observatörerna registrerade. Allra svårast att hitta tyckte testpersonerna att teststråk 6 var. Detta stråk hamnade på den svåra sidan i bedömningsskalan med ett värde på mellan 4 och 5.





**Figur 2 Hur var det att hitta respektive teststråk? (Enligt observation och intervju)**

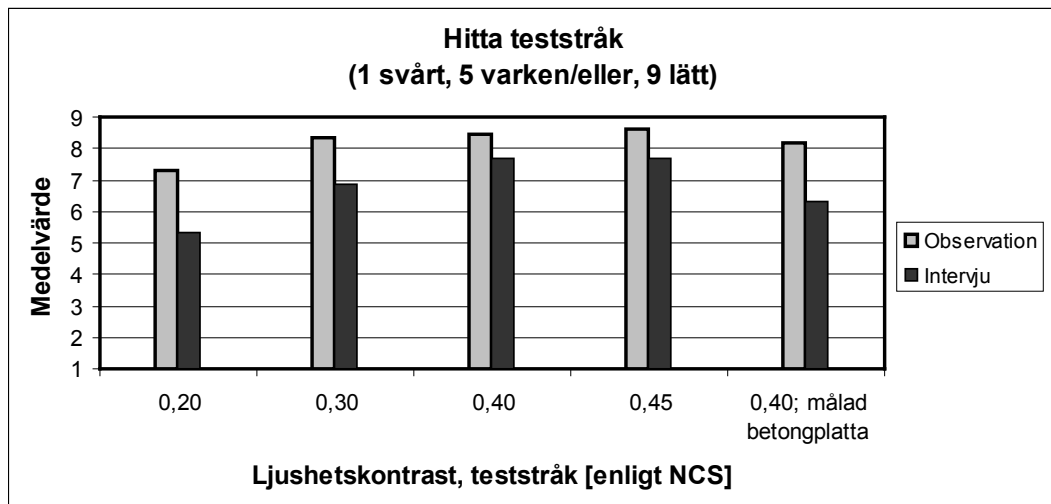
Enligt den medföljande observationen förefaller inte bredden på skiljelinjen ha någon betydelse för hur lätt/svårt det var att hitta stråket, Figur 3. För testpersonerna själva förefaller bredden dock ha betydelse. De stråk som hade en 12 cm bred skiljelinje får genomgående lägst värden i intervjuerna vad gäller att hitta och de stråk som har bredden 30 cm på skiljelinjen får högst värden.



**Figur 3 Hur var det att hitta teststråket vid olika bredd på skiljelinjen? (Enligt observation och intervju)**

Vid indelning av teststråken efter ljushetskontrast, visade observationerna att de tre stråken med ljushetskontrasten 0,20 enligt NCS var något svårare att hitta än de med ljushetskontrasten 0,30, 0,40 resp 0,45. Denna bedömning bekräftas av testpersonerna själva

som i intervjun också gav lägst omdöme åt teststråken med lägre ljushetskontrast avseende hur lätt det var att hitta stråket, Figur 4. Teststråk 10 (målad betongplatta/12 cm bred granitkantsten, 0,40 enligt NCS), gav framförallt testpersonerna själva något lägre värde än det teststråk som var lika brett och med samma ljushetskontrast. Vid indelning efter ljushetskontrast framgår även tydligt skillnaden mellan observatörernas registrering och testpersonernas egen bedömning.



**Figur 4 Hur var det att hitta teststråket vid olika ljushetskontrast? (Enligt observation och intervju)**

#### **Sammanfattningsvis:**

- Samtliga stråk hittades lätt – kring 8-9 på en 10-gradig skala
- Ljushetskontrasten 0,20 enligt NCS var dock svårare – kring 6-7 på en 10-gradig skala
- Bredden visade i princip ingen skillnad
- Testpersonerna själva gav lägre värden än observatörerna

### **3.2 Följa teststråket**

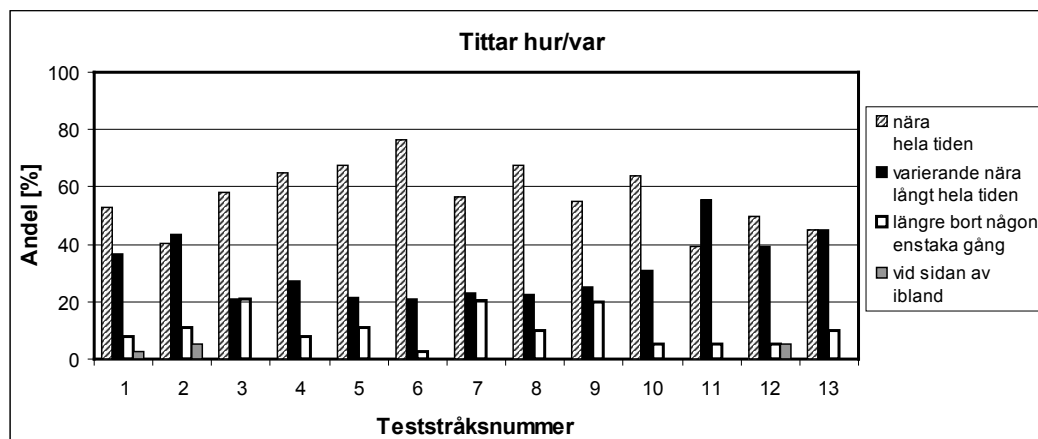
Observationen visade att testpersonerna gick på rätt sida om skiljelinjen med fötterna i en majoritet av de genomförda promenaderna. Endast i 3 % av promenaderna trampade testpersonerna med en eller båda fötterna på skiljelinjen. Andelen varierade avseende bredden på stråket, mellan 1% och 4%, och var högst vid teststråken med bredden 17 cm och lägst vid bredden 30 cm. Vid indelning efter ljushetskontrast gav den medföljande observationen

vid handen att det var vid ljushetskontrasten 0,20 enligt NCS som avvikelserna var störst, i 6% av promenaderna. För stråk med högre ljushetskontrast är motsvarande avvikelse mellan 1-2%.

Testpersonernas huvudrörelser i sidled under promenaderna varierade. I 88% av promenaderna rörde testpersonerna inte nämnvärt på huvudet, i 9% rörde man ibland på huvudet och i 3 % hela tiden. Vid uppdelning efter bredd på skiljelinjen, visade observationerna att testpersonerna rörde huvudet i sidled mest, 14%, vid den smala skiljelinjen (12 cm) och minst vid bredden 17 cm, 11%. Vidare var andelen huvudrörelser störst, 20%, vid den lägsta ljushetskontrasten (0,20 enligt NCS) och lägst, 7%, vid ljushetskontrasten 0,30.

Testpersonens huvudrörelser i form av hur man tittade på själva teststråket under promenaden registrerades också av observatörerna. I nästan hälften av promenaderna, 47%, tittade testpersonerna företrädesvis nära i förhållande till sig själv, i 23% tittade man företrädesvis något längre framför sig och i 30% tittade man företrädesvis riktigt långt fram. Avseende skiljelinjens bredd visade observationerna att det framförallt var vid promenaderna längs den smala skiljelinjen, 12 cm, som testpersonerna tittade nära (50%), vid övriga bredder på skiljelinjen var motsvarande andel 45%, dvs 5 %-enheter lägre. Vid jämförelse mellan olika ljushetskontrast, visade observationerna att andelen promenader då personen tittade nära sig var betydligt större (58%) vid ljushetskontrasten 0,20 enligt NCS än vid ljushetskontrasten 0,45 enligt NCS, 36%. Förhållandet var det motsatta vad gäller då man tittar lite längre framför sig.

Enligt intervjupersonerna själva tittade man företrädesvis nära sig själv när man promenerade längs samtliga teststråk, dock med undantag för framförallt teststråken 11, 12 och 13 dvs de tre stråk med bäst ljushetskontrast, 0,45 enligt NCS, Figur 5. Vid dessa teststråk var det minst lika vanligt förekommande att man varierade nära – långt hela tiden. Teststråken 1, 2 och 3, dvs stråk med ljushetskontrasten 0,40, uppvisade liknande mönster för de två bredaste skiljelinjerna (17 cm respektive 30 cm).

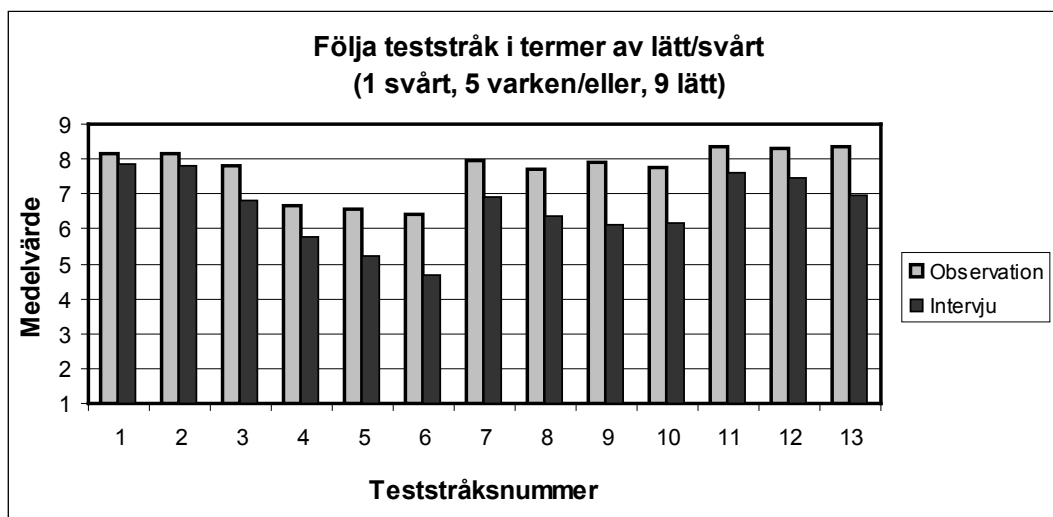


**Figur 5 Hur/var tittade man när man gick, per teststråk? (Enligt intervju)**

I observationerna gjordes även en registrering om personen stannade upp/hade en ryckig gång längs teststråket och om testpersonen tappade kontakten/behövde hjälp under promenaden. Totalt sett stannade testpersonerna upp/hade en ryckig gång i 17% av promenaderna. Vid uppdelning på bredd på skiljelinjen visade den medföljande observationen förhållandevis stora skillnader. Vid bredden 30 cm var det 14% som stannade upp eller hade ryckig gång, vid bredden 17 cm var det 21% och vid bredden 12 cm 15%. Vid uppdelning på ljushetskontrast varierade andelen från 6% vid ljushetskontrasten 0,45 enligt NCS, till 13% vid båda ljushetskontrasterna 0,40 och 0,30 och till 36% vid ljushetskontrasten 0,20. Däremot visade observationen att testpersonerna tappade kontakten med teststråket i endast 2% av promenaderna. Här fanns inga skillnader avseende skiljelinjens bredd. Däremot var det endast vid ljushetskontrasterna 0,30 och 0,20 enligt NCS som personerna tappade kontakten, i 3% respektive 7% av promenaderna.

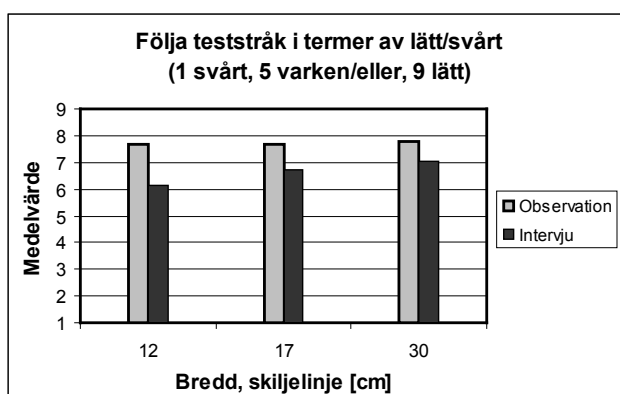
### 3.3 Följa teststråket i termer av lätt/svårt

I observationerna bedömdes testpersonerna ha förhållandevis lätt att följa merparten av teststråken, Figur 6. För samtliga teststråk, utom stråken 4, 5 och 6, låg registreringen kring värdet 8. Teststråken 4-6 var enligt observationen också möjliga att följa även om värdena låg betydligt lägre, kring 6. Intervjupersonerna bedömde också teststråken 4-6 som svårast att följa och gav genomgående lägre värden än observatörerna, kring 5. I likhet med bedömningen att hitta var teststråk nr 6 det stråk som bedömdes allra svårast att följa med ett värde kring 4.



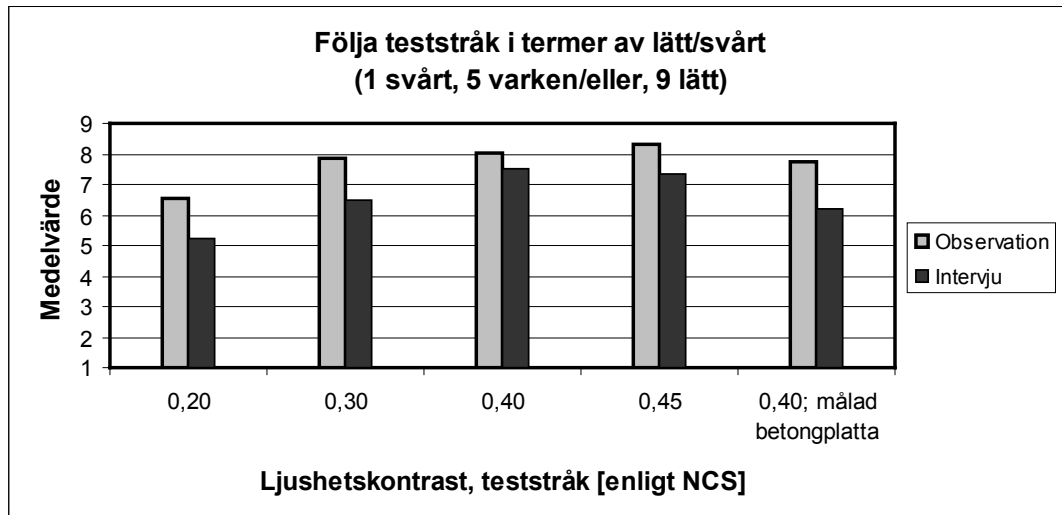
**Figur 6 Hur var det att följa respektive teststråk? (Enligt observation och intervju)**

Enligt den medföljande observationen var det ingen skillnad avseende skiljelinjens bredd och lätthet att följa stråket, Figur 7. Däremot visade intervjun med testpersonerna en tydlig tendens att det var lättare följa stråk med bredare skiljelinje än de med smalare.



**Figur 7 Hur var det att följa teststråket vid olika bredd på skiljelinjen? (Enligt observation och intervju)**

Vid indelning av teststråken efter ljushetskontrast, framkom både i observationen och intervjun att stråk med högre kontrast (0,40 enligt NCS) var lättare att följa än stråk med lägre ljushetskontrast (0,20 enligt NCS). Detta gällde dock inte stråk 10 (målad betongplatta/12 cm bred granitkantsten, 0,40 enligt NCS). Observatörerna registrerade att ljushetskontrasten 0,30 enligt NCS var likvärdig med ljushetskontrasten 0,40, vilket inte var fallet för testpersonerna själva, som angav en mer stegvis ökning, Figur 8.



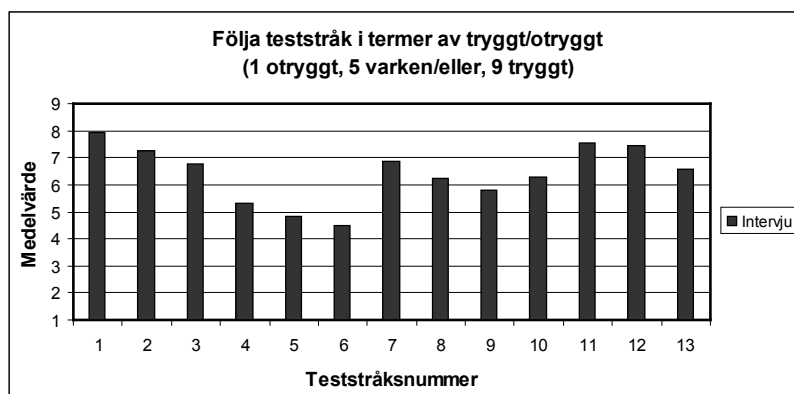
**Figur 8 Hur var det att följa teststråket vid olika ljushetskontrast? (Enligt observation och intervju)**

### Sammanfattningsvis

- Samtliga stråk var även lätta att följa – kring 8-9 på en 10-gradig skala
- Ljushetskontrasten 0,20 enligt NCS var dock svårare – kring 5-6 på en 10-gradig skala
- Bredden visade i princip ingen skillnad
- Testpersonerna själva gav lägre värden än observatörerna – kring 7-8 på en 10-gradig skala

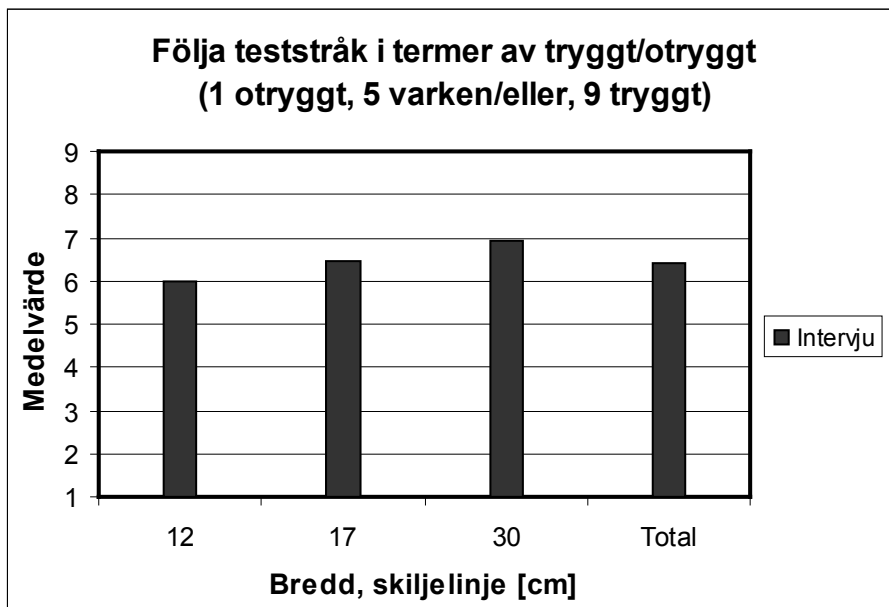
### 3.4 Följa teststråket i termer av tryggt/otryggt

Enligt intervjuerna var testpersonernas uppfattning att flertalet teststråk kändes relativt trygga att följa medan tre stråk, 4, 5 och 6, upplevdes otrygga, Figur 9.



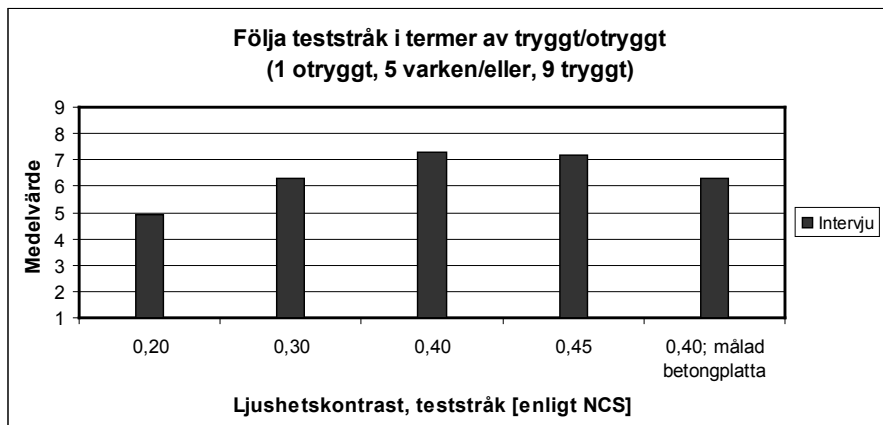
**Figur 9 Hur upplevdes teststråken att följa i termer av tryggt/otryggt? (Enligt intervju)**

Vid indelning av teststråken i olika bredder, framkom att samtliga bredder på skiljelinjen fick omdömen som låg på den trygga sidan, Figur 10. Det framkom dock tydligt att testpersonerna ansåg att tryggheten ökade med ökande bredd på skiljelinjen.



**Figur 10 Hur upplevdes teststråken att följa i termer av tryggt/otryggt vid olika bredd på skiljelinjen? (Enligt intervju)**

På liknande sätt visade intervjuerna att testpersonerna kände sig tryggast vid ljushetskontrasterna 0,40 och 0,45 även om det inte var fullt lika tydligt vid stråk 10 (målad betongplatta/12 cm bred granitkantsten, 0,40 enligt NCS). Figur 11 visar också att ljushetskontrasten 0,20 bedömdes som otrygg av testpersonerna.



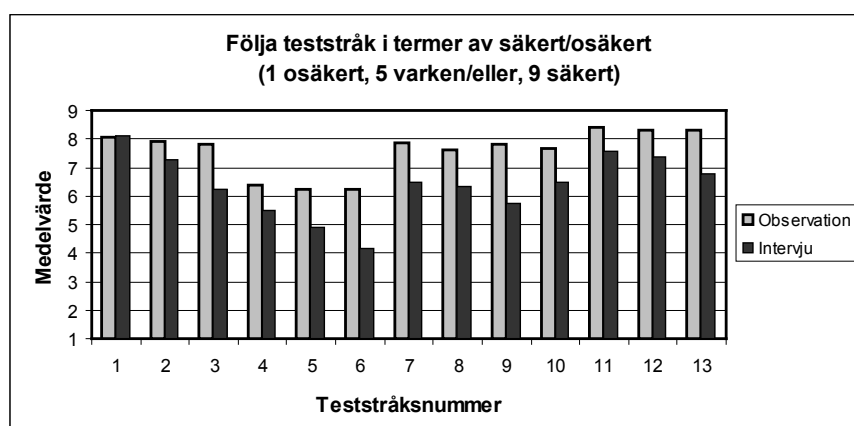
**Figur 11 Hur upplevdes teststråken att följa i termer av tryggt/otryggt vid olika ljushetskontrast? (Enligt intervju)**

### Sammanfattningsvis

- Större variation mellan stråken vad gäller tryggheten, från 4-8 på en 10-gradig skala
- Tryggheten ökar med stigande ljushetskontrast
- Tryggheten ökar med stigande bredd
- Tryggheten baseras endast på testpersonernas egna upplevelser

### 3.5 Följa teststråket i termer av säkert/osäkert

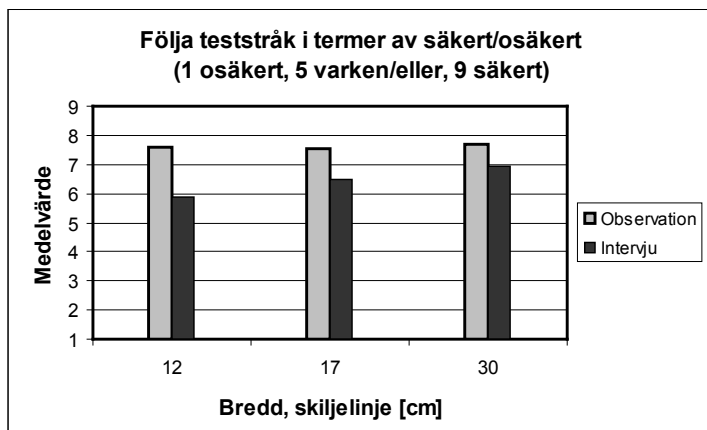
Hur säkert det var att följa teststråket registrerades av observatörerna, likaså fick testpersonerna uttala sig i intervjun. Enligt observatörerna var samtliga teststråk säkra (värden kring 8 på den 9-gradiga skalan), förutom stråken 4, 5 och 6, Figur 12. Bilden blir dock en annan då man tittar på vad testpersonerna svarat i intervjun. Enligt personerna själva var det endast stråken 1, 2, 11, 12 och möjligen 13 som bedömdes relativt säkra, dvs de fick värdena 7 eller 8. Teststråken 4, 5 och 6 bedömdes av testpersonerna, i likhet med observatörerna, som ganska osäkra. Framförallt stråk 6, dvs stråket med den smalaste skiljelinjen och med den minsta ljushetskontrasten, 0,20, kändes osäkert.



**Figur 12 Hur var teststråken att följa i termer av säkert/osäkert? (Enligt observation och intervju)**

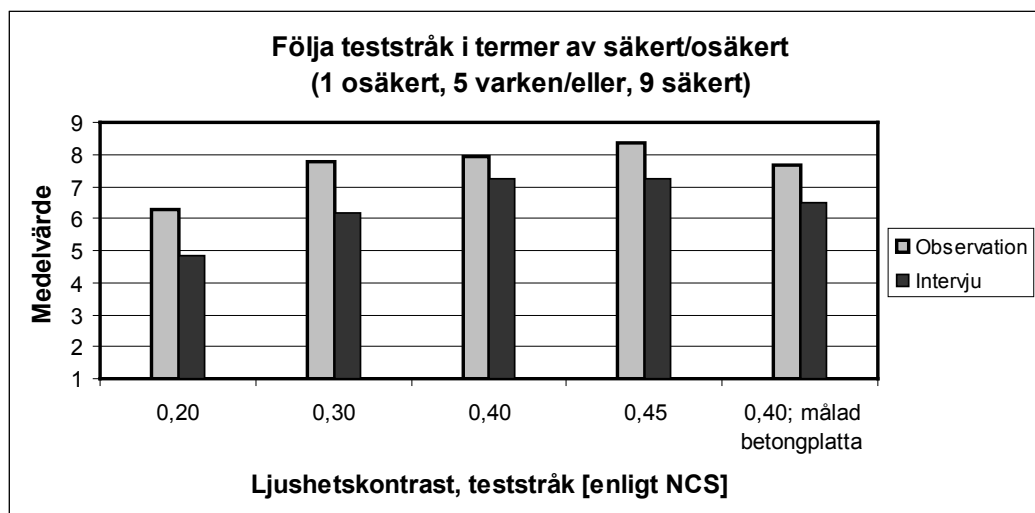
Enligt den medföljande observationen verkade skiljelinjens bredd ha liten betydelse för säkerheten, Figur 13. Intervjuerna däremot visade tydligt på att den upplevda säkerheten då man promenerade längs stråket ökade med ökande bredd på skiljelinjen. Även så kan konstateras att observatörerna registrerade säkerheten som högre än vad testpersonerna själva upplevde, även för stråken med den bredaste skiljelinjen 30 cm.





**Figur 13 Hur var teststråken att följa i termer av säkert/osäkert vid olika bredd på skiljelinjen? (Enligt observation och intervju)**

Vad gäller ljushetskontrasten visade både den medföljande observationen och intervjuerna med testpersonerna att framförallt teststråken med ljushetskontrasten 0,20 var/kändes osäkra, Figur 14. Teststråk med ljushetskontrasten 0,30, 0,40 och 0,45 registrerades som ungefär likvärdiga av observatörerna, medan testpersonernas värdering visade på en gradvis ökning av säkerheten med ökande ljushetskontrast.



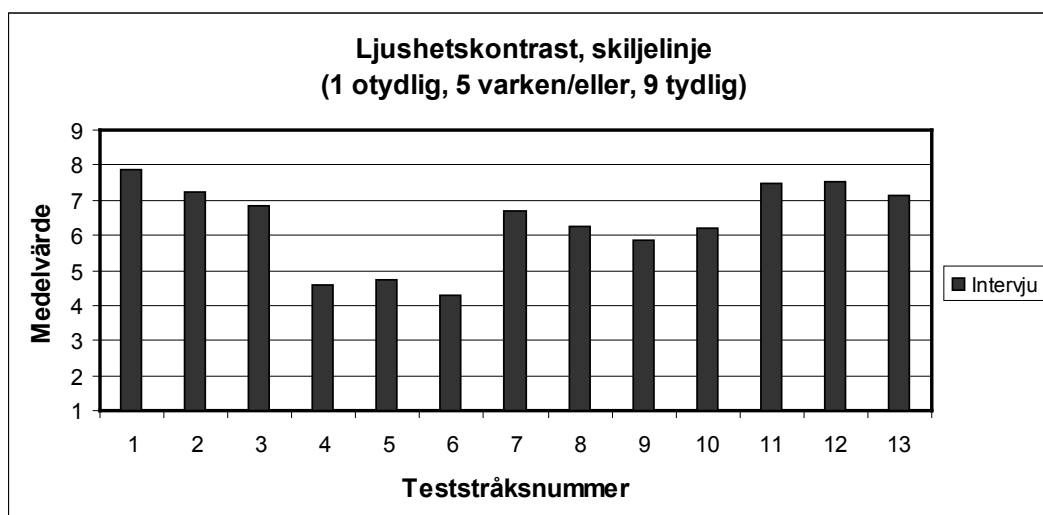
**Figur 14 Hur var teststråken att följa i termer av säkert/osäkert vid olika ljushetskontrast? (Enligt observation och intervju)**

### Sammanfattningsvis

- Även stor variation vad gäller säkerheten från 5-9 på en 10-gradig skala; genomgående lägre enligt testpersonerna själva
- Säkerheten ökar med stigande ljushetskontrast särskilt enligt testpersonerna själva
- Säkerheten ökar med ökande bredd enligt testpersonerna själva; inte så tydligt enligt observatörerna

### 3.6 Ljushetskontrast

I intervjuerna fick testpersonerna uttala sig om ljushetskontrasten på teststråken i termer av tydlig/otydlig. Samma mönster som tidigare visade sig, nämligen att stråken 4, 5 och 6, dvs teststråk med ljushetskontrasten 0,20, bedömdes som otydliga medan övriga bedömdes som tydliga, dock i varierande grad, Figur 15.

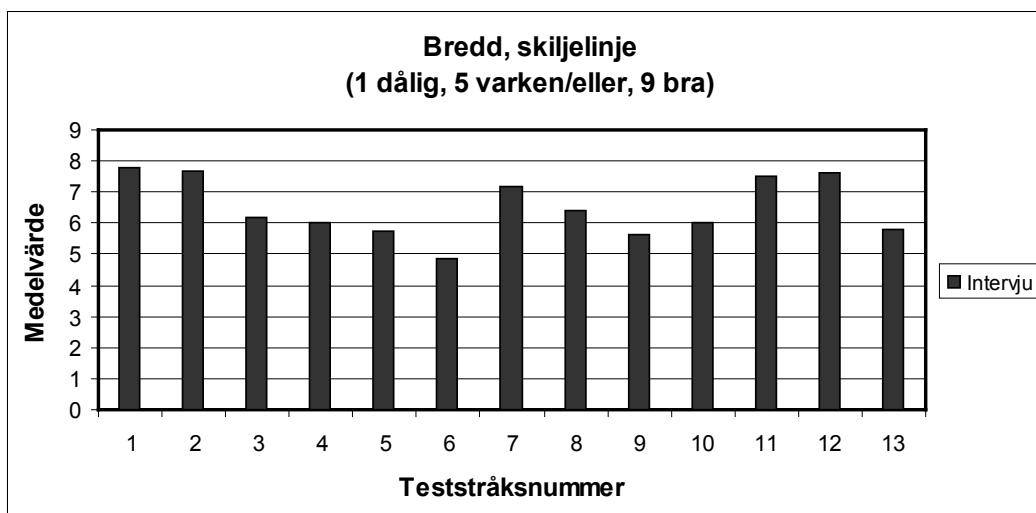


**Figur 15 Hur upplevdes ljushetskontrasten i termer av tydlig/otydlig? (Enligt intervju)**

Intervjuerna visade också att bredden på skiljelinjen har viss betydelse för hur man uppfattade ljushetskontrasten. Framförallt vid stråken med högre ljushetskontrast, 0,40 enligt NCS, framkom en tendens att de bredare stråken upplevs som tydligare.

### 3.7 Skiljelinjens bredd

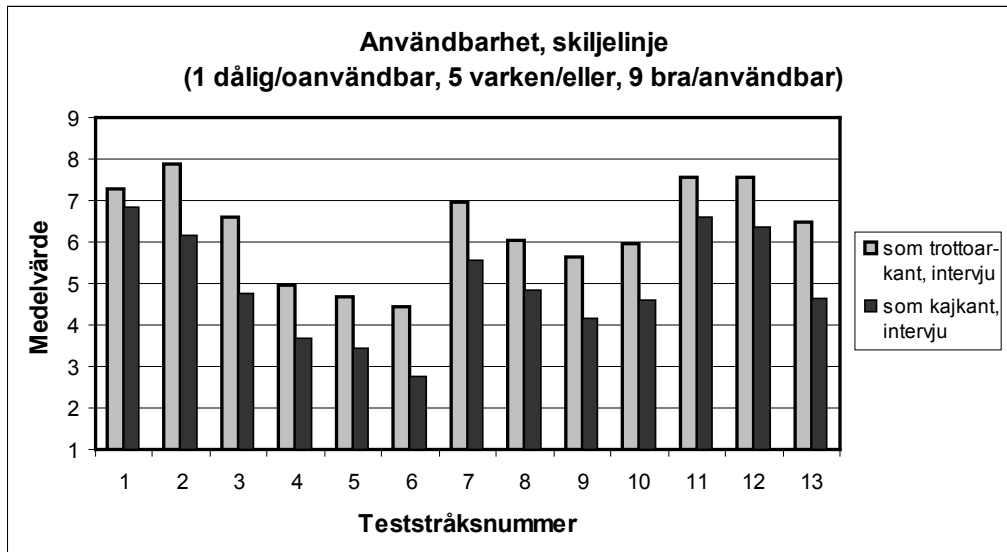
Testpersonernas värdering av skiljelinjens bredd visade tydligt att de teststråk som var smalast och hade bredden 12 cm, dvs stråken 3, 6, 9 och 13, var de teststråk som fick lägst värden, även om de nästan alla ligger på den positiva sidan av skalan, Figur 16. Figuren visar också att bredden 17 cm resp 30 cm värderades högst och i princip likvärdigt vid ljushetskontraster 0,40 och 0,45.



**Figur 16 Hur upplevdes skiljelinjens bredd vid olika teststråk? (Enligt intervju)**

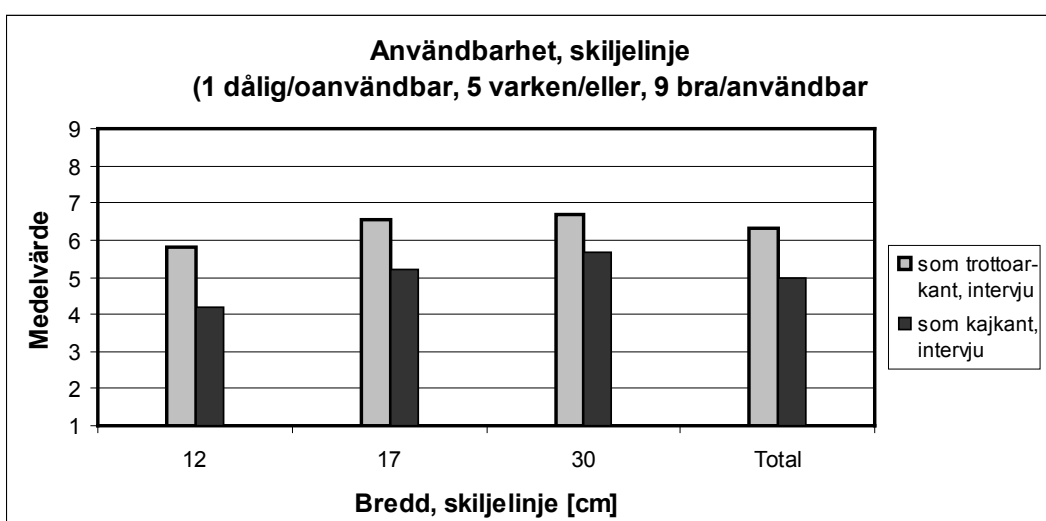
### 3.8 Skiljelinjens användbarhet som trottoarkant respektive kajkant

Som avslutning vid intervjun fick testpersonerna ge sitt omdöme hur man tyckte att respektive teststråk skulle fungera i praktiken för att markera trottoarkant respektive kajkant. Figur 17 visar att samtliga teststråk bedömdes fungera bättre vid trottoarkant än vid kajkant. Figuren visar även att stråken 4, 5 och 6, dvs de teststråk med lägst ljushetskontrast bedömdes som i princip inte användbara för att markera vare sig trottoarkant eller kajkant oavsett bredd på skiljelinjen. Figuren visar även att några teststråk bedömdes som förhållandevis användbara, dvs de fick värdena 7 eller högre, som trottoarkant nämligen stråken 1, 2, 7, 11 och 12. Vid samtliga dessa stråk är bredden på skiljelinjen 30 cm eller 17 cm.



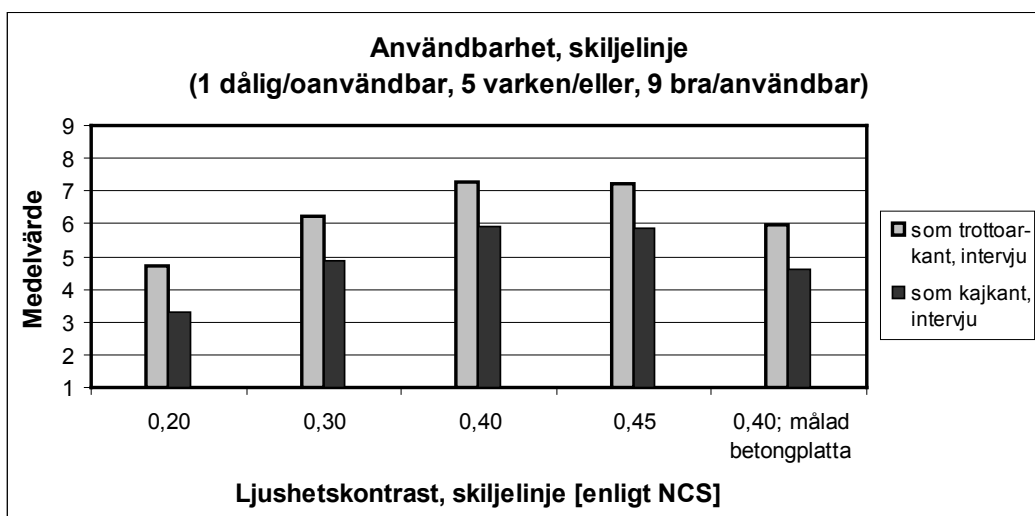
**Figur 17 Hur upplevdes teststråken i termer av användbarhet som trottoarkant respektive kajkant? (Enligt intervju)**

Enligt intervjun var det dock inga större skillnader mellan olika bredder på skiljelinjen vad gäller användbarheten som trottoarkant även om bredderna 17 och 30 cm ligger något högre, Figur 18. Breddens betydelse framträder däremot tydligare vid bedömningen av teststråkens användbarhet vid kajkant. Figuren visar en tydlig ökning av användbarheten med ökande bredd på skiljelinjen. Noteras bör dock att totalt sett är det endast bredden 30 cm som nätt och jämt ligger på den positiva sidan vad gäller användbarheten.



**Figur 18 Hur upplevdes teststråken i termer av användbarhet som trottoarkant respektive kajkant vid olika bredd på skiljelinjen? (Enligt intervju)**

Ljushetskontrasten på teststråket förefaller ha en tydlig inverkan på hur testpersonerna upplevde användbarheten både som trottoarkant och kajkant, Figur 19. Ljushetskontrasterna 0,30 och däröver låg på värdena 6 eller 7 vad gäller användbarheten som trottoarkant. Som kajkant var det däremot endast ljushetskontrasterna 0,40 och 0,45 som låg på den positiva sidan vad gäller användbarheten som kajkant med undantag av stråk 10 (målad betongplatta/12 cm bred granitkantsten) där värdet låg under 5. Noteras kan att teststråken med ljushetskontrasten 0,20 får så låga värden som 3 vad gäller användbarheten som kajkant.



**Figur 19 Hur upplevdes teststråken i termer av användbarhet som trottoarkant respektive kajkant vid olika ljushetskontrast? (Enligt intervju)**

#### Sammanfattningsvis

- Bredden har liten betydelse för hur testpersonerna upplever skiljelinjens användbarhet som trottoarkant
- Bredden har stor betydelse för hur testpersonerna upplever skiljelinjens användbarhet som kajkant

## 4 DISKUSSION

Resultaten från studien visar att ljushetskontrasten förefaller ha större betydelse än bredden på skiljelinjen vad gäller personernas upplevelse av att både hitta och följa stråken. Tendensen är genomgående att man finner det lättare vid de bredare skiljelinjerna, framförallt vid ljushetskontrasten 0,40 och i viss mån vid 0,30. Då ljushetskontrasten är så liten som 0,20 kan man emellertid inte kompensera detta genom att öka bredden. Det är lika svårt oavsett bredd. Både den medföljande observationen och intervjun med testpersonerna visade på skillnader mellan teststråken. Likaså gav observatörerna genomgående högre värden än testpersonerna själva. Anledningen till att omdömena om teststråken var lägre från testpersonerna själva är en kombination av både skiljelinjens bredd och ljushetskontrasten.

Ljushetskontrasten förefaller ha större betydelse än bredden på skiljelinjen vad gäller testpersonernas upplevelse av att både hitta och följa stråken. Ljushetskontrasten 0,20 ges så låga värden som 5 vilket gör att man kan dra slutsatsen att de i princip inte skulle fungera i verklig miljö. Ljushetskontrasterna 0,40 och 0,45 får värdena 7–8 vilket gör dem användbara som trottoarkant. Däremot är testpersonerna tveksamma till om även en så stark ljushetskontrast skulle vara användbar för att markera kajkant.

Omdömena från testpersonerna vad gäller både att hitta och följa teststråken ökade något med bredden på skiljelinjen, men var inte lika tydligt som vid ökande ljushetskontrast. Då man endast tittar på breddens inverkan på den egna bedömningen kan man dra slutsatsen att samtliga bredder i princip skulle fungera som trottoarkant då samtliga bredder får värdena kring 6 och 7 vad gäller användbarhet. Som kajkant däremot är det tydligt att bredden 12 cm är för smal då användbarheten ligger kring värdet 4. Det är endast den bredaste skiljelinjen, 30 cm, som kommer upp i samma användbarhet som den starkaste ljushetskillnaden, dvs ett värde kring 6.

En inledande frågeställning för studien var huruvida bredden på en skiljelinje skulle ha betydelse för hur man upplevde ljushetskontrasten. Det är intressant att konstatera att bredden har viss betydelse för intervjupersonerna både vad gäller att hitta teststråket och att följa

det. Tendensen är genomgående att man finner det lättare vid de bredare skiljelinjerna vid samtliga ljushetskontraster även vid den lägsta, 0,20 enligt NCS. På den explicita frågan om skiljelinjens tydlighet/otydlighet ser man dock att då ljushetskontrasten är liten spelar bredden i princip ingen roll. Det är lika svårt oavsett bredd.

Resultaten tyder på att då ljushetskontrasten är så liten som 0,20 kan man inte kompensera detta genom att öka bredden. Vid ljushetskontrasten 0,30 kan man dra slutsatsen att en bredare skiljelinje i viss utsträckning kan kompensera denna ljushetskontrast som egentligen inte uppfyller regelverket. Dock är det viktigt att poängtera att lättheten/svårigheten att hitta teststråken inte påverkas av bredden vid ljushetskontrasten 0,30 enligt NCS. Likaså är det viktigt att konstatera att användbarheten av teststråken med denna ljushetskontrast sjunker ju smalare skiljelinjen är både då den skulle förekomma vid kajkant och trottoarkant. Vi kan också konstatera att det var endast vid ljushetskontrasterna 0,30 enligt NCS och 0,20 som personerna tappade kontakten då de promenerade längs stråken. Testpersonerna behövde även vara mer koncentrerade och titta nära sig själv under promenaderna vid dessa ljushetskontraster.

Resultaten i studien ger sålunda tydliga tendenser att det avgörande för testpersonen att både kunna hitta och följa teststråket och därmed för hur användbart man upplevde stråket är ljushetskontrasten. Resultaten visar även att kraven enligt regelverket på en ljushetskontrast på 0,40 enligt NCS är nödvändig. Vid denna ljushetskontrast spelar dessutom inte bredden på skiljelinjen någon större roll. Likaså är bedömningen av användbarheten likartad vid ljushetskontrasten 0,40 för samtliga bredder åtminstone om skiljelinjen skulle förekomma som trottoarkant. Vid promenaderna längs dessa stråk var det inte någon som tappade kontakten med teststråket. Likaså gav ljushetskontrasten 0,40 enligt NCS större frihet för testpersonen under promenaden i bemärkelsen att han/hon kunde lyfta blicken då och då och därmed variera var man tittade utan att därmed tappa bort skiljelinjen och var man befann sig.

Slutsatsen av studien är att kraven enligt regelverket på en ljushetskontrast på 0,40 enligt NCS är nödvändig. Vid denna ljushetskontrast spelar inte bredden på skiljelinjen någon större roll.

Likaså ger ljushetskontrasten 0,40 större frihet under promenaden i bemärkelsen att personen kunde lyfta blicken då och då och därmed variera var man tittade utan att därmed tappa bort skiljelinjen och var man befann sig.

## **5 PRAKTISKA IMPLIKATIONER OCH SLUTSATSER**

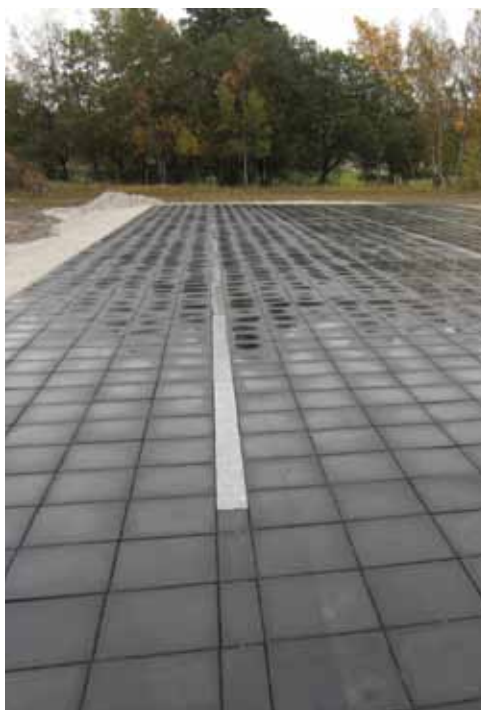
Resultatet att ljushetskontrasten har en avgörande betydelse för personer med synnedsättningar vad gäller användbarheten och upplevelsen då man med rör sig ute i gångmiljön är viktigt. I praktisk planering är uppfattningen att ljushetskontrasten 0,40 enligt NCS är en stor skillnad och därför väljs material med högst denna ljushetskontrast. I samband med valet av material för denna studie visade de mätningar som gjordes att olika material påverkas olika både av ålder, slitage mm liksom av regn. Erfarenheten är sålunda att denna påverkan måste vägas in vid valet av kombinationer av material vid ny/ombyggnation. I många fall kan detta innebära att ljushetskontrasten måste vara betydligt högre än 0,40 enligt NCS för att ljushetskontrasten skall hålla i ett längre perspektiv.

Som exempel kan nämnas att vad gäller asfalt påverkas ljusheten på sikt för det första av vilken typ av stenmaterial som ingår (t.ex ljusröd granit, mörkgrå granit, kvartsit) och storleken på stenmaterialet. För det andra påverkas asfalten av yttre faktorer som slitage och ålder. Ballastmaterialet i asfalten är sålunda inte till en början synligt. Ljusheten på nylagd "svart" asfalt (ca 0,10 enligt NCS) åstadkoms enbart av bindematerialet bitumen. En "gråare" sliten, åldrad asfaltyta har däremot en ljushet på upp till ca 0.45 enligt NCS beroende av ljusheten i det efter hand synliga ballastmaterialet. Likaledes är det viktigt att uppmärksamma att en målad, vit linje har som nylagd en ljushet på ca 0,90 enligt NCS men denna påverkas inte lika mycket av ålder och slitage. Vid de mätningar som gjordes visade det sig att även en åldrad, sliten linje hade en ljushet inte långt under den ursprungliga, ca 0,80 enligt NCS. Den uppmätta förändringen är framförallt orsakad av nedsmutsning och slitage som gör ytan ojäm.



## Slutsatser:

- **Skiljelinjens bredd:** bredare kontrastmarkering upplevs som bättre, dock endast vid ljushetskontrasterna 0,40 enligt NCS. Då ljushetskontrasten är så liten som 0,20 kan man inte kompensera detta genom att öka bredden
- **Ljushetskontrasten 0,20;** är inte användbar
- **Ljushetskontrasten 0,30;** bredden på skiljelinjen kompenserar i viss utsträckning, men användbarheten är låg
- **Större kontrast;** medger större frihet att lyfta blicken från marken under promenad vilket möjliggör att promenaden inte kräver maximal koncentration hela tiden
- **Granithällar som skiljelinje;** uppfattades som fläckliga och påverkar upplevelsen av ljushetskontrasten
- **Ljusinfallet i förhållande till gångriktning;** påverkar upplevelsen av ljushetskontrasten
- **Tillfälliga skiftningar på de målade linjerna;** inverkar på testpersonernas uppfattning om hur tydligt man uppfattade framförallt de smalare teststråken
- **Skuggbildning och spegling från omgivande miljö;** påverkar ljushetskontrasten och därmed upplevelsen under promenaden



- **Säkerheten att följa teststråken;** bedömdes högre än användbarheten av stråken som kajkant, dvs när frågan om stora nivåskillnader kom med i bilden blev man osäkrare
- **Olika material;** mörknar olika mycket vid väta
- **Slitage och nersmutsning påverkar material;** mörka ytor blir ljusare – ljusa ytor blir mörkare



## REFERENSER

Acking, C.A. (1976) Hur miljön upplevs vid nedsatt synförmåga. (How the environment is experienced by the visually impaired). Lund: Tekniska högskolan i Lund, sektionen för Arkitektur.

Boverkets föreskrifter (BFS 2003:19) (HIN 1) och allmänna råd om undanröjande av enkelt avhjälpta hinder till och i lokaler dit allmänheten har tillträde och på allmänna platser.

Boverkets föreskrifter (BFS 2004:15) (ALM 1) 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. Boverket (2008) Regelsamling för byggande, BBR 2008.

Gohdes, D.M., Balamurugan, A., Larsen, B.A., and Maylahn, C. (2005) Age-related eye diseases: an emerging challenge for public health professionals. *Prev Chronic Dis [serial online]*.

Gustafson, M & Månsson, K (1980). Byggnaders tillgänglighet för synskadade. Bygghforskningen R 93:1980. Stockholm.

ISO TC 173/WG7 (2006). Assistive products for persons with vision impairment - Tactile walking surface indicators. In *N148 2006-12-29*, edited by ISO. Draft.

ISO TC173/WG8. (2009). Assistive products for persons with vision impairment - Tactile walking surface indicators. In *N014, 2009-11-25*, edited by ISO. Revised CD 23599.

ISO/TC 59/SC 16 N N 60. (2007). Building construction – Accessibility and usability of the built environment. CD 21542.

Jansson, E (2003). Att planera en god miljö för synskadade – Ljushetskontrastens betydelse vid kulörval. Svensk byggtjänst. Stockholm.

Jenness, J & Singer, J (2006). Visual detection of detectable warning materials by pedestrians with visual impairment. Westat, Rockville, Maryland.

Newman, E (2009). Kulör & kontrast – Ljushetskontrastens betydelse för personer med synnedbrettning. Svensk byggtjänst. Stockholm.

Plan- och bygglag (SFS 1987:10) (PBL)

Synskadades Riksförbund (1984). Ljus och färg. SRF Tal & Punkt AB. Stockholm.

Synskadades Riksförbund (1988). Synligt och kännbart – om synskadade och miljö. SRF Tal & Punkt AB. Stockholm.

**Ljushetskontraster – Bedömningsformulär**      **Bedömare:** \_\_\_\_\_

September/Oktober 2008

Namn: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Veckodag: \_\_\_\_\_

Tid på dagen: \_\_\_\_\_

Väder: sol / molnigt / regn / dis

**Stråk nr** \_\_\_\_\_ **Ordningsnr:** \_\_\_\_\_ **Stråk vänster**  **Stråk höger**

Vilken hand käpp   höger    vänster    ej aktuell

**Tid** för gångtest (25 m): \_\_\_\_\_

**Bedömning**

**Hittar ledytan – 2,5 meter**

**JA**  **Ja, men vinglar**  **NEJ**

**Följer stråket:**

- var går man
- går på ledytan med fötterna
- rör på huvudet
- tittar på ledytan
  
- varierar emellanåt
  
- stannar upp /tveksam ryckig gång
- tappar kontakten/behöver hjälp

- rätt sida  fel sida delvis  \_\_\_\_ ggr
- nej  ja 1  ja 2  \_\_\_\_ ggr
- nej  ja hela tiden  ja ibland
- företrädesvis nära
- företrädesvis mitt emellan
- företrädesvis långt
- nej  ja hela tiden  ja ibland
- Om ja, hur? \_\_\_\_\_
- nej  ja  \_\_\_\_ ggr
- nej  ja  \_\_\_\_ ggr

**Identifierar ledytans slut:**

**JA**  **NEJ**

**- bedömning; hitta ledytan**

- lätt
- varken lätt eller svårt
- svårt

- (värde 6-9) \_\_\_\_\_
- (värde 5) \_\_\_\_\_
- (värde 1-4) \_\_\_\_\_

**- bedömning; följa ledytan**

- lätt
- varken lätt eller svårt
- svårt

- (värde 6-9) \_\_\_\_\_
- (värde 5) \_\_\_\_\_
- (värde 1-4) \_\_\_\_\_

**- bedömning; gå längs ledytan**

- säkert
- varken säkert eller osäkert
- osäkert

- (värde 6-9) \_\_\_\_\_
- (värde 5) \_\_\_\_\_
- (värde 1-4) \_\_\_\_\_

**Intervju (efter varje stråk)**

Namn: \_\_\_\_\_

Ledstråk nr: \_\_\_\_\_

Intervjuare: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Ordningsnr: \_\_\_\_\_

**Subjektiv bedömning:**- hur var **ledytan** att **hitta**?

- lätt
- varken lätt eller svår
- svår

**Vänster**

- (värde 6-9) \_\_\_\_
- (värde 5)
- (värde 1-4) \_\_\_\_

**Höger**

- (värde 6-9) \_\_\_\_
- (värde 5)
- (värde 1-4) \_\_\_\_

- hur kändes **ledytan** att **följa**  
(i termer **lätt/svårt**)?

- lätt
- varken lätt eller svår
- svår

**Vänster**

- (värde 6-9) \_\_\_\_
- (värde 5)
- (värde 1-4) \_\_\_\_

**Höger**

- (värde 6-9) \_\_\_\_
- (värde 5)
- (värde 1-4) \_\_\_\_

- hur kändes **ledytan** att **följa**  
(i termer **trygghet/otrygghet**)?

- trygg
- varken trygg eller otrygg
- otrygg

**Vänster**

- (värde 6-9) \_\_\_\_
- (värde 5)
- (värde 1-4) \_\_\_\_

**Höger**

- (värde 6-9) \_\_\_\_
- (värde 5)
- (värde 1-4) \_\_\_\_

- hur kändes **ledytan** att **följa**  
(i termer **säkerhet/osäkerhet**)?

- säker
- varken säker eller osäker
- osäker

**Vänster**

- (värde 6-9) \_\_\_\_
- (värde 5)
- (värde 1-4) \_\_\_\_

**Höger**

- (värde 6-9) \_\_\_\_
- (värde 5)
- (värde 1-4) \_\_\_\_

- hur kändes **skillnaden/kontrasten**  
mellan ledytan och omgivande material?

- tydlig
- varken tydlig eller otydlig
- otydlig

**Vänster**

- (värde 6-9) \_\_\_\_
- (värde 5)
- (värde 1-4) \_\_\_\_

**Höger**

- (värde 6-9) \_\_\_\_
- (värde 5)
- (värde 1-4) \_\_\_\_

## BILAGA 2

- |                                         | <b>Vänster</b>                            | <b>Höger</b>                              |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| - vad kändes <b>bredden</b> på ledytan? |                                           |                                           |
| - bra                                   | <input type="checkbox"/> (värde 6-9)_____ | <input type="checkbox"/> (värde 6-9)_____ |
| - varken bra eller dålig                | <input type="checkbox"/> (värde 5)        | <input type="checkbox"/> (värde 5)        |
| - dålig                                 | <input type="checkbox"/> (värde 1-4)_____ | <input type="checkbox"/> (värde 1-4)_____ |

**hur/var tittade** Du när du gick längs stråket?

- |                                    | <b>Vänster</b>           | <b>Höger</b>             |
|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| - nära hela tiden                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - varierande nära långt hela tiden | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - längre bort någon enstaka gång   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - vid sidan av ibland              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Kommentar: \_\_\_\_\_

- tycker du som helhet att det kändes någon **skillnad** mellan att ha ledytan till **höger** respektive **vänster** om Dig då du gick?

- |                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| - ja, stor skillnad   | <input type="checkbox"/> |
| - Ja, liten skillnad  | <input type="checkbox"/> |
| - nej, ingen skillnad | <input type="checkbox"/> |

om skillnad, vilket var **bäst/lättast**

<input type="checkbox"/> ha ledyta till vänster
<input type="checkbox"/> ha ledytan till höger

Kommentar: \_\_\_\_\_

- hur **användbart/bra** tycker Du denna ledyta skulle vara om du tänker Dig att Du skulle följa den längs t ex en **trottoarkant**

- |                      |                                            |
|----------------------|--------------------------------------------|
| - bra (användbar)    | <input type="checkbox"/> (värde 6-9) _____ |
| - varken eller       | <input type="checkbox"/> (värde 5)         |
| - dålig (oanvändbar) | <input type="checkbox"/> (värde 1-4) _____ |

- hur **användbart/bra** tycker Du denna ledyta skulle vara om du tänker Dig att Du skulle följa den längs t ex en **kajkant**

- |                      |                                            |
|----------------------|--------------------------------------------|
| - bra (användbar)    | <input type="checkbox"/> (värde 6-9) _____ |
| - varken eller       | <input type="checkbox"/> (värde 5)         |
| - dålig (oanvändbar) | <input type="checkbox"/> (värde 1-4) _____ |

Avslutande kommentar: \_\_\_\_\_

**Avslutande fråga efter 3 stråk**

Vilket stråk av de tre Du gått nu senast tycker Du skulle vara **bäst** om Du skulle **följa det längs en trottoarkant?**

Ange svaret i termer av bredd och nr \_\_\_\_\_

Vilket stråk av de tre Du gått nu senast tycker Du skulle vara **bäst** om Du skulle **följa det längs en kajkant?**

Ange svaret i termer av bredd och nr \_\_\_\_\_

**Intervju** (under vilostunden)

Namn: \_\_\_\_\_

**Uppgifter om personen:**

- ålder \_\_\_\_\_

- kön \_\_\_\_\_

- hörselnedsättning \_\_\_\_\_

- rörelsenedsättning \_\_\_\_\_

- typ av hjälpmedel \_\_\_\_\_

- hur länge har man haft nedsatt syn? \_\_\_\_\_

- har synen förändrats (försämrats) under det senaste året?  
\_\_\_\_\_

- vilken synskärpa har man? \_\_\_\_\_

- går man ut på egen hand? \_\_\_\_\_

fått orienteringsträning utomhus (åka buss, gå i trappor)  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- har man fått annan typ av information \_\_\_\_\_

- vanligaste klappteknik utomhus \_\_\_\_\_

- uppvuxen i annat land med andra vanor \_\_\_\_\_

Kommentarer \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_







Trafikverket, 781 89 Borlänge, Besöksadress: Röda vägen 1  
Telefon : 0771-921 921, Texttelefon: 0243-750 90

[www.trafikverket.se](http://www.trafikverket.se)