



# Hur orienterar personer som är blinda längs ett kontinuerligt ledstråk?

Slutrapport  
Agneta Ståhl, Lunds Tekniska Högskola  
Mai Almén, Hinderfri Design AB

Titel: Hur orienterar personer som är blinda längs ett kontinuerligt ledstråk?  
Slutrapport.

Utgivningsdatum: 2007-10

Dokumentbeteckning: Slutrapporten i helhet Publikation 2007:112;

Beställningsnummer sammanfattning på svenska 89087;

Beställningsnummer Sammanfattning engelska; 89088.

Utgivare: Vägverket Region Skåne

Kontaktperson: Margareta Karrman Vägverket Region Skåne

Författare: Agneta Ståhl, professor, Mai Almén, arkitekt

Layout omslag: Viveca Larsson. Omslagsfoto: Mai Almén

Distributör: Vägverket Region Skåne, Box 543, 291 25 Kristianstad.

Telefon 0771-119 119, telefax 044-19 51 95, e-post: [vagverket.kri@vv.se](mailto:vagverket.kri@vv.se)

## FÖRORD

Som ett led i tillgänglighetsarbetet i Kristianstad gav Vägverket Region Skåne Lunds Tekniska Högskola, Institutionen för Teknik och samhälle i uppdrag att göra en utvärdering av de genomförda åtgärderna på Söder, Udden och Lastageplatsen i Kristianstad avseende tillgängligheten och användbarheten för personer som är blinda. Detta uppdrag var en utvidgning av projektet "Kom så går vi" som finns rapporterat i Ståhl, A & Iwarsson, S, 2007. Tillgänglighet, säkerhet & trygghet för äldre i den lokala miljön: Demonstrationsprojektet "Kom så går vi". Slutrapport.

Uppdraget fokuserar kontinuerliga ledstråk. Ett ledstråk definieras som en kontinuerlig följd av naturliga och konstgjorda ledytor, valytor och varningsytor från start- till målpunkt endast avbruten av kör- och cykelbana. De åtgärder som genomförts på Söder i Kristianstad fokuserar ledning och varning så att övergången mellan naturliga och konstgjorda ledytor sker utan glapp i ledningen samt ledning fram till kant för att korsa gata. I fokus för uppdraget är personer som är blinda, vilket innebär att det är taktilliten i de studerade strukturerna som utvärderas och inte ljushetskontrasterna.

Uppdraget genomfördes under oktober/november månad 2006. Som testpersoner deltog personer som är blinda från några olika kommuner i södra delen av Sverige. Författarna vill framföra ett stort tack för dessa personers engagerade deltagande i utvärderingen. Tack även till Margareta Karrman, Vägverket Region Skåne och Lars Glanz, C4 Teknik, Kristianstad kommun.

Foto i rapporten är tagna och fotoillustrationer gjorda av arkitekt Mai Almén, MSA, Mai Almén Hinderfri Design AB. Vid eventuell användning av fotomaterial från rapporten skall Mai Almén kontaktas.

Lund i maj 2007

Agneta Ståhl

Mai Almén

INNEHÅLLSFÖRTECKNING	sid iii
SAMMANFATTNING	sid iv
SUMMARY	sid xi
1. BAKGRUND	sid 1
1.1 Till studien	sid 1
1.2 Till frågan i fokus	sid 2
2. SYFTE	sid 4
3. METOD OCH GENOMFÖRANDE	sid 4
3.1 Testpersoner	sid 4
3.2 Försöksdesign	sid 5
3.3 Metod	sid 5
3.3.1 <i>Ockulärbesiktning</i>	<i>sid 5</i>
3.3.2 <i>Deltagande observation</i>	<i>sid 5</i>
3.3.3 <i>Intervju</i>	<i>sid 13</i>
3.3.4 <i>Kort intervju avseende persondata</i>	<i>sid 14</i>
3.3.5 <i>Foto- och videodokumentation</i>	<i>sid 14</i>
3.4 Dataanalys	sid 14
3.4.1 <i>Datamängd</i>	<i>sid 14</i>
3.4.2 <i>Analys</i>	<i>sid 15</i>
4. RESULTAT	sid 16
4.1 Kupolplatta längs trottoarkant	sid 16
4.2 Identifiering av kant för att korsna gata	sid 17
4.3 Upphöjd gångpassage/kant till parkeringsyta	sid 17
4.4 tryckknappslåda vid signalreglerat övergångsställe	sid 18
4.5 Tvärgående sinusplattor	sid 20
4.6 Längsgående sinusplattor	sid 21
4.7 "Diagonal sinusyta"	sid 22
4.8 Längsgående kant/trottoarkant	sid 22
4.9 Längsgående plantering/gräsyta/häck	sid 23
4.10 Husvägg/mur/räcke	sid 25
4.11 Riktmärken och hinder	sid 26
4.12 Öppna ytor och entréer	sid 28
4.13 Busshållplatser	sid 29
4.14 Stråkens användbarhet	sid 30
5. KOMMENTARER, REKOMMENDATIONER OCH SLUTSATSER	sid 31
5.1 Generella kommentarer och rekommendationer	sid 31
5.2 Specifika kommentarer och rekommendationer	sid 35
5.3 Slutsatser	sid 36

## REFERENSER

## BILAGA 1 - 3

# ***Hur orienterar personer som är blinda längs ett kontinuerligt ledstråk?***

*Agneta Ståhl och Mai Almén*

## **SAMMANFATTNING**

### **Bakgrund och syfte**

Som ett led i tillgänglighetsarbetet i Kristianstad gav Vägverket Region Skåne Lunds Tekniska Högskola, Institutionen för Teknik och samhälle i uppdrag att göra en särskild utvärdering av de åtgärder som genomförts på Söder, Udden och Lastageplatsen i Kristianstad inom ramen för projektet "Kom så går vi" avseende tillgängligheten och användbarheten för personer som är blinda.

Det övergripande syftet med denna studie var att undersöka om de sammanhängande ledstråk som byggts på Söder i Kristianstad utformats på ett sådant sätt att blinda personer inte upplever några glapp i ledningen längs stråken. Mer konkret var syftet att studera hur blinda personer kan orientera efter de ledytor (naturliga och konstgjorda), valytor och varningsytor som byggts på Söder i Kristianstad samt hur sammanhängande ledstråk i området uppfattas av blinda personer avseende orienterbarhet, användarvänlighet och säkerhet. Studien omfattar således inte frågan kring ljushetskontraster. Ett ledstråk definieras som en kontinuerlig följd av naturliga och konstgjorda ledytor, varningsytor och valytor från start- till målpunkt endast avbruten av kör- och cykelbana. Ett ledstråk är inte bara en transportsträcka. Naturliga ledytor har ofta även en funktion som riktmärken för att identifiera var man befinner sig längs ett stråk. De är också lättare att orientera efter än konstgjorda, under förutsättning att inga lösa hinder etablerats eller att växtlighet inte tillåts att växa fritt så att ledytan blir svåråtkomlig.

### **Metod**

Testerna gjordes i verklig miljö och är således realistiska även i den bemärkelsen att de belyser de störningar från trafikmiljön som kan påverka en blind persons koncentrationsförmåga och därmed möjligheter att finna eller följa ett ledstråk. Teststråket utformades så att det blir ett tydligt stråk från en startpunkt till en målpunkt och innehåller både naturliga och konstgjorda ledytor, liksom val- och varningspunkter och innefattar även korsning av cykel- och körbaneytor.

Totalt rekryterades sju personer för studien, samtliga var män och blinda helt utan synrester och var vana att använda teknikkäpp vid orientering. Det var av yttersta vikt att försökspersonerna är helt blinda eftersom det inte skulle vara någon tveksamhet kring att det var förmågan att med teknikkäppen orientera med hjälp av taktiliteten i markmaterialet som studerades. Testerna genomfördes under oktober och november månad 2006. Försöksuppläggningsen var sådan att vid varje testtillfälle deltog en person. Totalt testades tre stråk:

- Stråk 1 Östra Boulevarden (mellan Kvarngatan och Södra Boulevarden) västra gångbanan
- Stråk 2 Östra Boulevarden (mellan Södra Boulevarden och Kvarngatan) östra gångbanan

Stråk 3 Sjöcronas gata (mellan Hovslagaregatan och Karlavägen) västra gångbanan och förbindelse till MAXI

Stråk 1 och 2 är ca 350 m långa vardera och stråk 3 är ca 300 m långt. Detta innebär att det totala teststråket är ca 1000m långt.

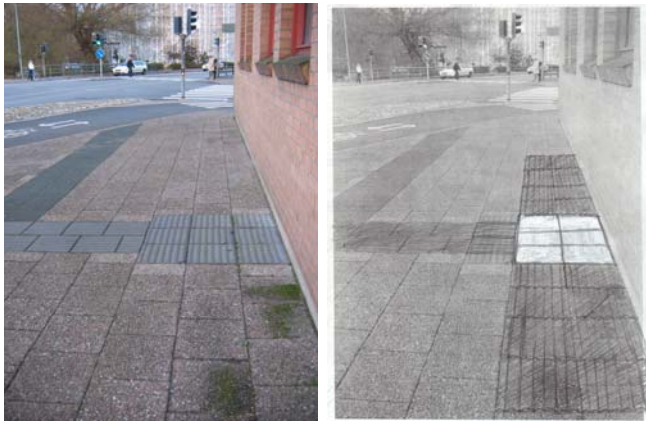
Testet inleddes med deltagande observation där två observatörer gick i långsam takt varje stråk tillsammans med testpersonen. Syftet var att beskriva logiken i utformningen. Varje detalj i utformningen beskrevs dessutom ingående avseende utseende och intention. Testpersonen fick känna med sin teknikkäpp och sina fötter och vid relevanta detaljer även med handen och kunde också ställa frågor till observatörerna. Efter denna genomgång vidtog själva observationen. Testpersonen instruerades att under gången tänka högt och berätta vad man upplevde och om/hur man identifierade olika detaljer i miljön. Under den deltagande observationen gick observatörerna på var sin sida om testpersonen och registrerade vad testpersonen gjorde. Observationerna gjordes efter ett semistrukturerat formulär.

Själva observationsformuläret innehöll 65, 76 respektive 98 parametrar att registrera beroende på vilket stråk som observerades. Observationsformuläret följde logiskt rutten längs varje stråk och omfattade samtliga de utformningsdetaljer (naturliga såväl som konstgjorda) som fanns i miljön i syfte att utgöra ledning, varning eller val för synskadade personer. Den deltagande observationen avsåg att registrera huruvida testpersonen kunde följa stråket via naturliga respektive konstgjorda ledytor, hitta detaljer i miljön, passera glapp i ledstråket (upphöjda gångpassager, körbana, öppna ytor), tolka den information som gavs i miljön och finna referenspunkter och notera varningsmarkeringar. Inför den deltagande observationen ombads personen att "tänka högt" och därmed tala om för observatören vad han registrerade och upplevde under promenaden. Observatörerna gjorde anteckningar av viktiga kommentarer i sina respektive observationsformulär. Efter varje genomförd observation av ett stråk intervjuades testpersonen. Intervjun innehöll frågor om hur lätt/svårt testpersonen tyckte det var att hitta olika detaljutformningar, att tolka olika detaljutformningar, att följa stråket samt hur säkert/osäkert det kändes att gå över gator. Bedömningsskalan var 5-gradig. Avslutningsvis fick personen besvara frågan om han skulle gå över de ingående gatorna ensam samt ange på en 10-gradig skala hur det kändes att promenera längs respektive stråk i termer av "användbarhet".

## **Resultat och rekommendationer**

I de tre stråk som ingick i studien i Kristianstad var ambitionen att skapa kontinuitet i ledningen. Utgångspunkten var att den naturliga miljön så långt som möjligt skulle utgöra ledytor t ex kantstöd vid plantering, gräskant, räcke, mur, husfasad med tydligt markerade entréer och trottoarkant och även varningsytor, t ex i form av trottoarkant vid korsande av körbana. Den naturliga miljön hade kompletterats med konstgjorda ledytor som gjorde att en del av de glapp som självklart måste uppstå mellan naturliga ledytor hade eliminerats. Erfarenheterna från både observationerna och intervjuerna visade också att man i stort lyckats i sin ambition. Även så, visade studien att det fanns kvar en del glapp i kontinuiteten mellan ledytorna, främst vid entréer till fastigheter. Samtliga stråk bör kunna åtgärdas förhållandevis enkelt.

**Tvärgående sinusplattor** var genomgående svåra att identifiera med bredden 70 cm. Tvärgående sinusplattor ska kunna identifieras för att kunna **ändra gångriktning** och sedan utgöra **ledyta** (nu längsgående) när man har ändrat riktning. En breddning upp till ca 100 cm är ingen bra lösning, då 100 cm är för brett som ledyta enligt tidigare studier (Ståhl, et al, 2004). Klara **rekommendationer** om hur problemet ska lösas är i nuläget inte möjliga att ge, men utifrån de erfarenheter som finns skisseras nedan ett antal förslag till lösningar. En lösning, som skulle kunna underlätta då man orienterar längs husvägg/mur/häck/plantering är att lägga **längsgående** sinusplattor med en bredd av ca 70 cm och ett djup motsvarande 100 - 150 cm på båda sidor om en slät valyta ca 90 x 90 cm stor. Vinkelrät mot valytan läggs en ca 70 cm bred ledyta med **längsgående** sinusplattor, Bild 1. En annan möjlig lösning är att komplettera med kupolplattor med djupet ca 70 cm som skulle kunna underlätta då man orienterar längs trottoarkanten. De två skisserade lösningarna ovan är dock inte testade, vilket måste göras innan lösningarna implementeras i större skala.



*Bild 1 Förslag till principiell lösning, valyta i kombination med längsgående sinusplatta som ledyta (högra bilden)*

En tredje lösning intressant att testa är **diagonalt lagda** sinusplattor som ledning ut mot trottoarkant, Bild 2. Erfarenheterna från stråk 3 var mycket goda vad gäller möjligheten att identifiera sinusplattor då man möter dessa diagonalt med den vita kappen. En sådan lösning måste också testas innan den implementeras i större skala.



*Bild 2 Förslag till diagonalt lagda sinusplattor som ledning och/eller riktmärke (högra bilden)*

**Kupolplatta** med djupet 35 cm uppfattades oftast inte då det finns andra signaler i omgivningen som är tydligare, t ex kant eller ljud från tryckknappsåda. Sådan utformning förekommer på samtliga tre stråk. Däremot förefaller kupolplattan ha viss betydelse, då gångriktningen är sådan att man kommer från en 90 cm bred 0-kant och skall hitta platsen för att korsa en gata där det inte finns andra mer

lättuppfattliga signaler i omgivningen. Därför **rekommenderas** att samtliga platser med kupolplattor med djupet 35 cm utökas till djupet 70 cm.

**Busshållplatser** markerade i markytan med tvärgående sinusplattor med bredden 70 cm var mycket svåra att identifiera. Svårigheterna förstärktes av att hållplatsstolpen inte stod omedelbart intill sinusplattorna. En **rekommendation** är att sinusplattorna läggs med räfflorna diagonalt i gångriktningen, se ovan, samt att hållplatsstolpen placeras på den släta ytan som ska omge sinusplattorna, dvs alldeles intill sinusplattorna. Stolpens placering i sidled är beroende av den unika platsens utformning.

Där **sinusplattor ska utgöra en logisk fortsättning på en naturlig ledyta** måste dessa ligga i gångriktningen och inte vara indragna som vid ett antal platser längs stråk 1 och 2. I fallet nedan **rekommenderas** att sinusplattorna flyttas en rad åt vänster enligt Bild 3. Hur mycket och åt vilket håll plattorna skall flyttas avgörs från plats till plats.



*Bild 3 Förslag till placering av sinusplattor som logisk fortsättning på naturlig ledyta (högra bilden)*

Samtliga **entréer** till hyresfastigheter på både stråk 1 och 2 var svåra att hålla riktningen förbi. Här **rekommenderas** att entréerna förses med längsgående sinusplattor med bredden ca 35 - 40 cm över hela ytan/glappet, Bild 4. Denna lösning är inte heller testad, vilket måste göras innan implementering i större skala.



*Bild 4 Förslag till lösning på ledning längs entré (högra bilden), längsgående sinusplattor, bredd 35-40 cm. (Observera att stolpen vid ledytans slut måste flyttas).*

**Taktila ledytor omgivna av plattor med frilagd ballast** var mycket svåra att identifiera och följa. Den skrovlighet som plattor med frilagd ballast har medförde att den vita kappen gav indikationer i handen som förvirrade personen i tolkningen av ytstrukturerna. En **rekommendation** är att alla taktila ledytor omges av ca 60 cm slät yta, t ex betongplattor med så få skarvar som möjligt, granithällar eller asfalt.

**Öppna ytor** förbi t ex parkeringsytor, gångväg till entréer och vidgade öppna ytor som leder in till bostadshus var även svåra ytor att följa. Även dessa **rekommenderas** att förses med längsgående sinusplattor med bredden ca 35 -40 cm. Alternativt kan en vit vägmarkeringslinje i tre lager med bredderna 150 mm, 100 resp 50 mm målas som en längsgående markering över ytan/glappet, Bild 4. Dessa lösningar är inte heller testade, vilket måste göras innan implementering i större skala.

**Avfasning längs trottoarkant** för personer med rullande förflyttningshjälpmedel är oftast för breda på samtliga stråk. Avfasningen **måste** göras 90-100 cm breda enligt BFS 2003:19, HIN1.

**Kullerstensytor** i direkt anslutning till kupol- och sinusytor förvirrade identifiering av ledytorna och varningsytorna. Konstgjorda ledytor och varningsytor måste enligt BFS 2003:19, HIN1 omges av material med avvikande struktur. Därför **rekommenderas** att de aktuella sinusytorna omges av minst 60 cm slät yta.

**Kanter som ledyta** är bra om de har tillräcklig höjd. Vid aktuella platser längs stråk 1 bör kanten tydliggöras bättre. För att den ska vara kännbar som ledyta måste höjden vara minst 4 cm. Därför **rekommenderas** att kanterna på de aktuella platserna höjs till 4 cm. Vid upphöjd gångpassage, Bild 5 , bör informationen förstärkas om att man passerar över en körbaneyta. Därför **rekommenderas** att i gångbaneytan läggs en ca 100 cm djup yta med kupolplattor/varningsyta.



*Bild 5 Förslag till placering av kupolplattor som varning vid upphöjd gångpassage (högra bilden). Observera att sinusplattorna även är flyttade 2 rader i sidled enligt princip i Bild 3.*

Observera att i denna yta skall en 90-100 cm bred slät yta finnas så att personer med förflyttningshjälpmedel kan ta sig fram. Denna släta yta skall läggas så långt från ledytan/kanten som möjligt, i detta fall intill cykelbanan. Denna lösning är testad och preliminära resultat är positiva (Jansson et al, in manuscript).

**Räcken** kan fungera bra som naturlig ledyta om de är rätt utformade. Räckena längs både stråk 1 och stråk 2 (både metall och träräcke) var inte optimalt utformade. Metallräcken gav ständiga hugg i käppen vid ledning och träräckets horisontella avbärare var för högt placerad. Samtliga räcken **rekommenderas** få en utformning med en horisontell avbärare ganska nära markytan (underkant ca 10 cm) som den vita käppen naturligt kan pendla mot.

Samtliga **bänkar rekommenderas** att förses med tvärså på båda kortsidorna och på baksidan så att de i tid kan identifieras med den vita käppen.

**Stolpar liksom pollare med tryckknappslåda och/eller riktningsvisare** måste placeras i direkt anslutning till ledytan. Vid det signalreglerade övergångsstället hittades inte stolpen och tryckknappslådan. Därför **rekommenderas**, för det första, att ledytan bestående av 2 rader längsgående sinusplattor flyttas så den mynnar i vänstra kanten av övergångsstället, dvs så långt som möjligt från den avfasade kanten för personer med rörelsenedsättning och cyklister. För det andra **rekommenderas** platsen förses med två tryckknappslådor där den ena placeras på stolpe i omedelbar anslutning till vänster om ledytan. Den vertikalt placerade kartbilden på sidan av tryckknappslådan är mycket svårtolkad eftersom man i tolkningen både måste göra om bilden så den kommer i horisontalläge och dessutom måste "vrida kartbilden" i sidled. Kartbilden **rekommenderas** få en utformning lik den på pollaren, Bild 6, så den kan kännas horisontellt i handen och ge informationen i gångriktningen.



*Bild 6 Pollare med kartbild som kan kännas horisontellt*

Generellt sett visade studien att de tre stråken upplevdes olika användbara av testpersonerna. Stråk 1 och 2 fick omdömet 6 på en 10-gradig skala, medan stråk 3 låg på omdömet 8 vad gäller användbarhet. Vidare var det nästan ingen som, på explicit fråga, svarade att de skulle våga gå själva på stråk 1 eller 2 med de svårigheter som fanns, medan testpersonerna var något positivare vad gäller stråk 3, där man svarade att man skulle våga göra detta direkt eller efter något mera träning.

Följande slutsatser från studien kan dras:

- + naturliga ledytor är överlägsna konstgjorda vad gäller möjligheten för personer som är blinda att orientera i en fysisk miljö
- + naturliga ledytor måste utformas/konstrueras/underhållas så att den vita kälpan inte fastnar
- + kantstöd medför lättare orientering längs naturliga ledytor som t ex plantering
- + konstgjorda ledytor fungerar endast då de är rätt utformade
- + ledytor lagda på ett sådant sätt att gångriktningen är tvärs mot sinusvågornas eller ribbornas längdriktning är svåra att identifiera
- + konstgjorda ledytor måste ses i förhållande till omgivande strukturer/ytor
- + kupolplatta som komplement till kant vid korsande av gata vid övergångsställe och gångpassage underlättar identifieringen
- + glapp i ledningen måste undvikas även om de är korta
- + undvikande av glapp är viktigt för att uppnå en trygg användning av ett ledstråk
- + upphöjda gångpassager måste kunna identifieras tydligt och ha en tydlig markering att följa för att personer som är blinda ska kunna korsa på ett tryggt sätt

# ***How do blind people orient themselves along a continuous guidance route?***

*Agneta Ståhl and Mai Almén*

## **SUMMARY**

### **Background and aim**

As part of the accessibility work in Kristianstad, Vägverket Region Skåne commissioned Lund Institute of Technology, Department of Technology and Society to conduct a separate evaluation of the measures taken in the areas of Söder, Udden and Lastageplatsen in Kristianstad within the framework of the Project **"Let's go for a walk"** with a focus on accessibility and usability for blind people.

The overall aim of this study was to investigate whether the continuous guidance routes that had been constructed in the Kristianstad region of Söder had been designed in such a way that blind people do not experience any gaps when guided along the route. The more concrete aim was to study how blind people can orient themselves by means of the guidance surfaces (natural as well as artificial ones), decision surfaces and warning surfaces constructed in Söder in Kristianstad and how blind people experience the continuous guidance routes in the area in terms of orientability, user-friendliness and safety. Thus, this study does not focus lightness contrast. A guidance route is defined as a continuous sequence of natural and artificial guidance surfaces, warning surfaces and decision surfaces all the way from the starting point to the destination, only interrupted by roadways and bicycle paths. A guidance route is not just a transport distance. Natural guidance surfaces also often function as orientation points to help you identify where you are along a route. They are also easier to orient yourself by than artificial ones, provided that no loose obstacles have been established or that vegetation is not allowed to spread freely so as to make the guidance surface difficult to access.

### **Method**

Since the tests were conducted in a real environment, they are realistic also in highlighting those disturbances from the traffic environment that may have an impact on blind people's ability to concentrate and, consequently, on their possibilities to find or follow a guidance route. The test route was designed to form a clearly marked route from a starting point to a destination point. It contains both natural and artificial guidance surfaces as well as decision and warning points and also includes an intersection with bicycle and vehicle surfaces.

A total of seven people were recruited for the study, all of whom were totally blind, accustomed to using a long white cane to orient themselves. It was crucial that the test persons should be totally blind, since there should be no doubt whatsoever that it was their ability to orient themselves with the cane by utilizing the tactility of the ground material that was studied. The tests were conducted in October and November of 2006. The design of the experiment required one person to participate on each test occasion. All in all, three routes were tested:

Route 1: Östra Boulevarden (between Kvarngatan and Södra Boulevarden), the pavement to the west

- Route 2: Östra Boulevarden (between Södra Boulevarden and Kvarngatan), the pavement to the east
- Route 3: Sjöcronas gata (between Hovslagaregatan and Karlavägen), the pavement to the west and the connection to MAXI.

Routes 1 and 2 are both approximately 350 meters, and Route 3 is about 300 meters, which means that the total test route is about 1,000 meters.

The test was initiated with participatory observation, where two observers walked slowly with the test person along each route. The purpose of this was to describe the logistics of the design. In addition, every detail in the design was thoroughly described in terms of appearance and intentions. The test person was allowed to feel with his cane and his feet as well as his hand when the details so required, and he could also ask the observers questions. After this preparatory walk followed the observation itself. The test person was instructed to think out loud while walking and to describe what he experienced and if/how different details in the environment were identified. During the participatory observation, the observers walked on either side of the test person, recording what he was doing. The observations were made according to a semi-structured form.

The observation form contained 65, 76 and 98 parameters respectively, to be recorded depending on which of the routes was being observed. The form followed each route logically and contained all the design details that had been placed in the environment in order to guide or warn people with impaired vision and enable them to make choices. The participatory observation was intended to record whether, by using natural or artificial guidance surfaces, the test person was able to follow the route, discover details in the environment, pass gaps in the guidance route (raised pedestrian passages, roadways, open surfaces), interpret the information available in the environment, find points of reference and take notice of warning markings. Prior to the participatory observation, the test person was asked to "think out loud", thereby telling the observer what he was noticing and experiencing during the walk. The observers wrote down important comments. After each observation of a route had been completed, the test person was interviewed. The interview contained questions about how easy/difficult it was, in the test person's view, to find different detail designs, to interpret different detail designs, to follow the route, and how safe/unsafe he perceived it to be to cross streets. These issues were evaluated on a five-point scale. Finally the test person was asked to say whether he would cross the streets included in the test on his own and to rank on a ten-point scale what it felt like walking along the three routes respectively in terms of "usability".

## **Results and recommendations**

In the three routes included in the Kristianstad study, the ambition was to create a continuity in the guidance. The starting point was that the natural environment should constitute the guidance surfaces, e.g. edge supports around vegetation, lawn edges, railings, walls, facades of buildings with clearly marked entrances and pavement edges as well as warning surfaces, e.g. in terms of pavement edges on crossing a roadway. The natural environment had been complemented with artificial guidance surfaces, which eliminated some of the gaps that naturally arise between natural guidance surfaces. The experiences gained from the observations as well as from the interviews showed that, on the whole, the ambition has been achieved.

Nevertheless, the study also showed that a few gaps remained in the continuity between the guidance surfaces, particularly at the entrances of buildings. It should be fairly simple to adjust all of the routes in this respect.

**Transverse sinus slabs** 70 cm wide were generally difficult to identify. Transverse slabs must be identified in order to change directions and must subsequently form a guidance surface (now a longitudinal one) once you have changed directions. Widening them up to 100 cm is not a good solution, since previous studies have shown that 100 cm is too wide for a guidance surface (Ståhl et al. 2004). At present it is not possible to make *recommendations* for how to solve this problem, but a number of suggestions for solutions are sketched below on the basis of the existing experiences. One solution, which might facilitate orientation along the wall of a building/a wall/a hedge/vegetation, is to lay longitudinal sinus slabs, 70 cm wide and 100-150 cm deep, on either side of a smooth decision surface, approximately 90 x 90 cm. A ca 70 cm wide guidance surface with longitudinal sinus slabs is laid at right angles to the decision surface; see Picture 1. Another possible solution is to complement with slabs with flat-topped domes about 70 cm deep, which might facilitate orientation along the pavement edge. The two solutions sketched above have, however, not been tested, which is necessary before implementing these solutions on a larger scale.



Picture 1 Suggestion for a potential solution: a decision surface in combination with a longitudinal sinus slab as a guidance surface (on the right)

A third solution that would be interesting to test is diagonally laid sinus slabs for guidance out towards a pavement edge; see Picture 2. There were very good experiences from Route 3 of the possibility of identifying sinus slabs when these are met diagonally with the cane. This is another solution that must be tested before implementing it on a larger scale.



Picture 2 Suggestion for diagonally laid sinus slabs as guidance and/or direction indicator (right picture)

A slab with flat-topped domes 35 cm wide was usually not identified when there were other, more distinct, signals in the environment, e.g. an edge or the sound of a push-button box. This design is to be found in all three routes. On the other hand, the slabs with flat-topped domes seems to be rather significant when the direction of the walk is such that you come from an **O edge** 90 cm wide and are supposed to find the place for crossing a street where there are no other, more easily perceived, signals in the environment. Consequently, it is *recommended* that all areas with slabs with flat-topped domes 35 cm deep should be laid with slabs 70 cm deep.

Bus stops marked in the ground surface with transverse sinus slabs 70 cm wide were very difficult to identify. It was even more difficult when the bus-stop pole was not placed immediately beside the sinus slabs. It is *recommended* that the sinus slabs be laid with the grooves diagonally to the direction of the walk, i.e. right next to the sinus slabs. The lateral location of the pole is dependent on the unique design of that particular place.

When sinus slabs are intended to form a logical continuation of a natural guidance surface, they have to be laid in the direction of the walk, not be **indented** as is the case at a number of points along Routes 1 and 2. In the case below, it is *recommended* that the sinus slabs should be moved one row to the left, according to Picture 3. How much the slabs should be moved, and in which direction, will be dependent on the place in question.



Picture 3 *Suggestion for placing sinus slabs as a logical continuation of a natural guidance surface (right picture)*

It was difficult to maintain the direction past all the entrances of buildings along Routes 1 and 2. Here it is *recommended* that the entrances should be equipped with longitudinal sinus slabs approximately 35-40 cm wide over the entire surface/gap; see Picture 4. This solutions has not been tested either, which is necessary before implementing it on a larger scale.



Picture 4 Suggestion for potential solution at entrance (right picture), longitudinal sinus slabs, width 35-40 cm. (Please observe that the pole at the end of the guidance surface must be removed).

Tactile guidance surfaces surrounded by slabs with exposed aggregate were very difficult to identify and to follow. The roughness of slabs with exposed aggregate resulted in the cane transmitting signals to the hand that confused the person's interpretation of the surface structures. It is *recommended* that all tactile guidance surfaces should be surrounded by a smooth surface about 60 cm wide, e.g. concrete slabs with as few joints as possible, granite slabs or asphalt.

Open surfaces past e.g. parking lots, footpaths leading to entrances and widened open surfaces leading to residential blocks were also difficult to follow. It is *recommended* that these, too, should be equipped with longitudinal sinus slabs ca 35-40 cm wide. Alternatively, a white horizontal marking in three layers 150, 100 and 50 mm wide respectively, can be painted as a longitudinal marking over the surface/gap; see Picture 4. These are solutions that have not yet been tested, which has to be done before implementing them on a larger scale.

Bevelling along the edge of a pavement for people with rolling mobility aids is usually too wide in all the routes. The bevelling must be made 90-100 cm wide according to BFS 2003:19, HIN1.

Cobblestone surfaces in direct contact with slabs with flat-topped domes and sinus slabs made the guidance surfaces and warning surfaces more difficult to identify. According to BFS 2003:19, HIN1, artificial guidance surfaces and warning surfaces must be surrounded by material of a deviant structure. Therefore it is *recommended* that the relevant sinus surfaces should be surrounded by a smooth surface at least 60 cm wide.

Edges as guidance surfaces are good if they are sufficiently high. The edges should be made more visible at the relevant points along Route 1. They must be at least 4 cm high in order to be identified as guidance surfaces. Consequently, it is *recommended* that the edges at the relevant points should be raised up to 4 cm. At a raised pedestrian passage (see Picture 5) the information that you are about to cross a roadway surface should be reinforced. Therefore it is *recommended* that an approximately 100 cm deep surface of cupola slabs/warning surface should be laid in the footpath surface.



Picture 5 Suggestion for placing slabs with flat-topped domes as a warning at a raised pedestrian passage (right picture). Note that the sinus slabs have also been moved two rows laterally, according to the principle in Figure 3.

Note that this surface should contain a smooth surface 90-100 cm wide, so that people using transport aids can find their way. This smooth surface should be laid as far away from the guidance surface/edge as possible, in this particular case next to the bicycle path. This solution has been tested, and the preliminary results are positive (Jansson et al., in manuscript).

**Railings** can function well as natural guidance surfaces if they are adequately designed. The railings along Routes 1 and 2 (both metal and wooden railings) were not optimally designed. The metal railings constantly cut into the stick during guidance, and the horizontal support of the wooden railing had been placed too high. It is *recommended* that all the railings should be designed with a horizontal support fairly close to the ground surface (lower edge ca 10 cm) that the cane can swing against in a natural way.

It is *recommended* that all benches should be equipped with a crossbar on either short side and on the back, so that they can be identified by the white stick in time.

**Poles as well as bollards with push-button boxes and/or direction indicator** must be placed in direct contact with the guidance surface. The pole and push-button box were not found at the zebra crossing regulated by signals. Therefore, it is *recommended*, first of all, that the guidance surface consisting of two longitudinal sinus slabs should be moved so that it will lead to the left edge of the zebra crossing, i.e. as far away as possible from the bevelled edge for people with impaired mobility and bicyclists. Secondly, it is also *recommended* that the area should be equipped with two push-button boxes, one of which should be placed on a pole in direct contact with the left of the guidance surface. The vertically placed map on the side of the push-button box is very difficult to interpret, since you both have to change the picture so that it becomes horizontal and to "twist" the map sideways. It is *recommended* that the map should be designed like the one on the bollard (see Picture 6) so that it can be felt horizontally in the hand and give the information in the walking direction.



*Picture 6 Bollard with map designed so it can be felt horizontally*

Generally speaking, the study showed that the three routes were experienced by the test persons as varying in usability. Routes 1 and 2 were assigned a six on a 10-grade scale, whereas Route 3 was assigned an eight for usability. Furthermore, there was hardly anyone who, when asked explicitly, said that they would dare to walk along Routes 1 or 2 on their own considering the difficulties that they involved, while they were somewhat more positive to Route 3, where they said that they would dare to do so immediately or after some more practice.

The following conclusions can be drawn:

- # natural guidance surfaces are superior to artificial ones in terms of providing possibilities for blind people to orient themselves in a physical environment
- # natural guidance surfaces must be designed/constructed/maintained so that the cane will not get stuck
- # edge support facilitates orientation along natural guidance surfaces, e.g. vegetation
- # artificial guidance surfaces only function when they are adequately designed
- # guidance surfaces laid so that the walking direction is perpendicular to the longitudinal direction of the sinus waves or ribs are difficult to identify
- # artificial guidance surfaces must be considered in relation to the surrounding structures/surfaces
- # slabs with flat-topped domes to complement edges for crossing a street at a zebra crossing or a pedestrian passage facilitate identification
- # gaps in the guidance, even short ones, must be avoided
- # avoiding gaps is important in order to guarantee that a guidance route can be safely used
- # it must be possible to clearly identify raised pedestrian passages, and they must be clearly marked and easy to follow so that blind people can cross safely.

# 1. BAKGRUND

## 1.1 Till studien

Inom ramen för Vägverkets sektorsansvar och Vägverkets vision "Vi gör den goda resan möjlig" tog Vägverket Region Skåne 2001 initiativ till ett demonstrationsprojekt för äldres tillgänglighet i den lokala miljön. Projektet benämns "Kom så går vi" och genomförs på Söder, Udden och Lastageplatsen i Kristianstad. Projektet utförs av forskare vid institutionen för Teknik och samhälle, vid LTH och institutionen för Hälsa, vård och samhälle vid medicinska fakulteten vid Lunds Universitet. Projektet startade 2002 med en förestudie och bygger på att de äldre boende i området är engagerade i kartläggningen av problem och brister och medverkar i utformningen av sin lokala miljö avseende tillgänglighet, trygghet och säkerhet. Resultaten från förestudien, (Ståhl, 2002) ligger till grund för de konkreta åtgärder som genomförts på Söder, Udden och Lastageplatsen under 2003 - 2006. Studiemrådet framgår av Figur 1. Resultatet av hela projektet redovisas i Ståhl och Iwarsson, 2007.



Figur 1 Översikt av aktuellt studiemråde i Kristianstad.

Ett sekundärt resultat av förestudien (som fokuserade äldre personer generellt) var att de äldre önskade att synskadades behov i gångmiljön särskilt borde prioriteras inom ramen för de åtgärder som skulle genomföras i området. I planeringen av åtgärder på Söder, Udden och Lastageplatsen gjordes därför även lösningar avsedda för att underlätta för synsvaga, gravt synskadade och blinda personer att röra sig i området genom att särskild kompetens medverkade i det konkreta projekteringsarbetet.

Åtgärder genomfördes så att sammanhängande ledstråk skapades med hjälp av ledytor (naturliga och konstgjorda), valytor och varningsytor.

Tekniska förvaltningen (C4 Teknik) och Vägverket Region Skåne såg det som önskvärt att en särskild utvärdering av de genomförda åtgärderna på Söder, Udden och Lastageplatsen genomfördes avseende synskadeproblematiken. I det kontinuerliga arbete som pågår i kommunen i syfte att öka tillgängligheten i utemiljön ville man skaffa lärdom och erfarenhet av de åtgärder som genomförts. I det studerade området har på ett systematiskt sätt den kunskap använts som finns för att utforma gångmiljön så att den blir så användbar som möjligt även för personer som är gravt synskadade/blinda.

## 1.2 Till frågan i fokus

Runt om i världen pågår försök att göra den fysiska miljön mera lätt att orientera i för personer med synnedsättning. (Benzen et al, 2000; U.S. Department of Transportation, 2001). Man lägger ledstråk i material med många olika typer av strukturer på ledytorna. Ledstråken utgörs antingen av naturliga ledytor, t ex av gräs mot asfalt/plattor, vägg eller kant eller av konstgjorda ledytor dvs konstruerade ytor av plattor/sten, (Johansson, 1989; Övstedal, et al, 2002). De senare är i sin tur omgivna av material med mycket varierande strukturer. Vidare används kupolplattor som finns med en mängd olika former och måttkonstellationer på kupolerna. Kupolplattorna används ibland som valplatta vid riktningsändring ibland som varning för fara. I samband med utformning av konstgjorda ledytor diskuteras ofta kravet på estetik. Utmaningen är att finna taktila ytor som är användbara för både personer som har grav synnedsättning eller som är blinda som använder teknikkäpp för att orientera, och som samtidigt uppfattas estetiskt tilltalande av fullt seende personer, (Blasch, et al, 1996).

Olika länder världen över arbetar med att ta fram sina lösningar av taktila strukturer utan större samordning. Under 2002 startade emellertid arbetet med en gemensam standardisering inom EU (CEN/TC 178/WG 5) som följdes av ytterligare en standardiseringsgrupp inom ramen för ISO arbetet (ISO TC 173 WG7). Inom ramen för detta arbete är det viktigt att samtliga länder skaffar sig erfarenhet, både genom forskning och praktisk implementering, hur olika taktila strukturer för ledning och varning fungerar för personer med grav synnedsättning och för personer som är blinda och hur sådana ytor ska läggas i den fysiska miljön för att inte några glapp uppstår i orienteringen.

Som ett första led i detta arbete genomförde institutionen för Teknik och samhälle på uppdrag av Vägverket en studie (Ståhl, et al, 2004) med det övergripande syftet att finna strukturer på ledytor och stoppytor som är användbara för personer som är blinda vilka använder teknikkäpp för att orientera. Denna studie av 13 olika kombinationer av ledytor/varningsytor, som genomfördes i utemiljö men inom ett avgränsat område utan verklig trafik i närheten, gav mycket ny kunskap. Först och främst kunde vi konstatera att personer som är blinda har stora svårigheter att

känna skillnad mellan de ledytor och varningsytor man idag använder i utformandet av den fysiska miljön. När man lägger ledytor som avslutas med kupolplattor som varningsyta kunde vi genom denna studie konstatera att personer som är helt blinda inte blir tillräckligt uppmärksammade på den fara som var avsikten. Studien indikerade emellertid att testpersonerna hade något lättare för att identifiera varningsytan då de kom från en slät yta än då de kom från en konstgjord ledyta. Icke desto mindre var det skillnader mellan de typer av varningsytor som testades i studien. Kupolplattor med skurna kupoler föreföll något lättare att identifiera än de med helt rundade kupoler.

Den ovan refererade studien visade även att ljudet som identifiering har stor betydelse. Ljudet som identifiering och ledning är emellertid inte användbart i verklig trafikmiljö. En annan viktig iakttagelse under testerna var på vilket sätt käppen rör sig över underlaget. Vi kunde konstatera att de underlag som ger en mjuk och jämn vågformad rörelse (sinusrörelse) i teknikkäppen, och i dess förlängning i handen, var de som både bedömdes och värderades som mest användbara och lätta att följa. Viktigt i sammanhanget är relationen mellan bredderna på det höga respektive det djupa i strukturerna och inte enbart hur bred upphöjningen/nedsänkningen är. Ytterligare en viktig iakttagelse under försöken var att även mycket små avfasningar på plattornas kanter, oavsett om de var i ledytan eller omgivande yta, medförde att teknikkäppen fastnade. För testpersonerna innebar detta upprepade stopp i gången, vilket påverkade både gångrytm och möjligheten att orientera efter ledytan. Ideliga stopp gör att personer som är helt blinda lätt tappar bort ledytans riktning och därmed på nytt måste söka i ytan efter riktningen. Detta visade sig t ex i att bra ledytestrukturer, som de facto gav en sinusrörelse i teknikkäppen, inte var lika bra då de hade fasade kanter som då de hade icke fasade. Orsaken var att teknikkäppen fastnade i avfasningarna. Samma fenomen uppstod då de omgivande plattorna hade fasade kanter respektive icke fasade, liksom då det omgivande ytmateriallet var smågatsten.

Att teknikkäppen fastnar och de konsekvenser detta innebär för personer som är blinda att kunna följa ledytan, har även andra dimensioner utöver en ryckig gång, ideliga stopp och svårighet att orientera. Den påverkar både den upplevda och den faktiska säkerheten. Studien visade även att smala ledytor (130 – 350 mm) var svåra att följa samtidigt som mycket breda ledytor (800 mm) upplevdes som för breda, men gav inte svar på den konkreta frågan hur brett en konstgjord ledyta bör vara.

Den refererade studien visade tydligt på behovet av mer forskning vad gäller personer med synnedsättning och ledstråk. Grundläggande frågor som när konstgjorda ledstråk ska förekomma, hur de ska utformas t ex i cirkulationsplatser eller vid upphöjda gångpassager och vilka materialkombinationer som ger den information man avser att ge, och sist men inte minst hur man ska bygga för att uppnå kontinuitet i ledstråket är viktiga frågor att studera i verklig trafikmiljö.

## **2. SYFTE**

Det övergripande syftet med studien är att undersöka om de sammanhängande ledstråk som byggts på Söder i Kristianstad utformats på ett sådant sätt att personer som är blinda inte upplever några glapp i ledningen längs stråken. Ett ledstråk definieras som en kontinuerlig följd av naturliga och konstgjorda ledytor, varningsytor och valytor från start- till målpunkt endast avbruten av kör- och cykelbana (VGU, 2004; CEN/TC178). Mer konkret var syftet med detta uppdrag att studera hur personer som är blinda kan orientera efter de ledytor (naturliga och konstgjorda), valytor och varningsytor som byggts på Söder i Kristianstad samt hur sammanhängande ledstråk i området uppfattas av personer som är blinda avseende orienterbarhet, användarvänlighet och säkerhet. Studien omfattar således inte frågan kring ljushetskontraster. Testmiljön innehåller således de störningar i trafikmiljön som kan påverka en blind persons koncentrationsförmåga och därmed möjligheter att finna eller följa ett ledstråk. Teststråket är utformat så att det blir ett tydligt stråk från en startpunkt till en målpunkt och innehåller delar av både naturliga och konstgjorda ledytor, liksom val- och varningspunkter och innefatta även korsning av cykel- och körbaneytor.

## **3. METOD OCH GENOMFÖRANDE**

### **3.1 Testpersoner**

Testpersonerna var helt blinda. Det var av yttersta vikt att försökspersonerna var helt blinda eftersom det inte skulle vara någon tveksamhet kring att det var förmågan att med teknikkäppen orientera med hjälp av taktiliteten i markmaterialet som studerades. Personerna rekryterades företrädesvis från Kristianstad och närliggande kommuner som t ex Hässleholm och Olofström. Det visade sig emellertid svårt att finna tillräckligt många personer som var helt blinda och som hade möjlighet att delta i dessa kommuner, varför personer från Halmstad och Malmö även kom att ingå i studien.

Totalt rekryterades sju personer, samtliga var män och blinda helt utan synrester och var vana att använda teknikkäpp vid orientering. Personerna rekryterades företrädesvis ur den grupp helt blinda personer som deltagit i det ovan refererade projektet: "Att orientera med hjälp av ledytor". Inte någon hade tidigare erfarenhet av testområdet. Åldern varierade mellan 38 och 59 år. Samtliga var uppvuxna i Sverige. En av testpersonerna är barndomsblind. För övriga testpersoner varierar längden de varit helt blinda med mellan 10 och 41 år. För vissa av testpersonerna innebär detta en stor del av deras vuxna liv.

Fyra av testpersoner använde vinterskor t ex grova promenadskor med tjock sula under testerna och tre använde ordinära sommarskor. Samtliga personer rör sig i utemiljön, de flesta gör det dagligen, oftast på egen hand eller med ledarhund. En av testpersonerna använder sig i sitt dagliga liv ofta av ledarhund, ytterligare tre hade erfarenhet av ledarhund till för något år sedan. Fem av testpersonerna använder företrädesvis pendelteknik då de rör sig ute, medan två använder glidteknik. Fyra av testpersonerna hade fått grundläggande och långvarig (8-40

veckor) rehabilitering med omfattande orienterings- och förflyttningsträning, en hade fått ledarhundsutbildning och ytterligare två hade fått marginell orienterings- och förflyttningsträning.

### **3.2 Försöksdesign**

Testerna genomfördes under oktober och november månad 2006. Försöksuppläggningsen var sådan att vid varje testtillfälle deltog en person. Totalt testades tre stråk. Ordningen var slumpmässig. Efter 2 stråk (ibland 1 beroende på om testerna började på Östra Boulevarden eller Sjöcronas gata) hölls en paus med kaffe och förtäring. I samband med denna gjordes en personintervju med testpersonen. Testerna tog mellan 3 och 3,5 timmar.

### **3.3 Metod**

Uppdraget skall ge svar på vad som är bra respektive mindre bra i den befintliga utformningen av sammanhängande ledstråk för gravt synskadade/blinda personer. För att studera detta användes följande metodik:

- ✚ Ockulärbesiktning av de aktuella stråken
- ✚ Deltagande observation
- ✚ Intervju om användbarhet och säkerhet
- ✚ Kort intervju avseende persondata
- ✚ Foto- och videodokumentation

#### **3.3.1 Ockulärbesiktning**

De två observatörerna promenerade runt i det aktuella området vid flera tillfällen för att studera utformningsdetaljer, förstå intentionen med olika lösningar samt för att fotografera, videofilma och på andra sätt dokumentera detaljer i området. Vid den avslutande besiktningen beslutades vilka stråk i området som skulle ingå i utvärderingen för att få en så helhetstäckande bild som möjligt av de olika utformningsdetaljer som rymdes inom det studerade området. Vidare diskuterades i detalj hur observationsstudien skulle genomföras rent praktiskt.

#### **3.3.2 Deltagande observation**

*Beskrivning av teststråken och testuppgiften*

I det aktuella området på Söder valdes tre sammanhängande stråk:

- Stråk 1 Östra Boulevarden (mellan Kvarngatan och Södra Boulevarden) västra gångbanan
- Stråk 2 Östra Boulevarden (mellan Södra Boulevarden och Kvarngatan) östra gångbanan
- Stråk 3 Sjöcronas gata (mellan Hovslagaregatan och Karlavägen) västra gångbanan och förbindelse till MAXI

Stråk 1 och 2 är ca 350 långa vardera och stråk 3 är ca 300 m långt. Detta innebär att det totala teststråket är ca 1000m långt (Figur 2). Varje stråk finns illustrerat med fotoplacering i Bilaga 1 – 3.



Figur 2 De tre studerade stråken längs Östra Boulevarden och Sjöcronas gata

Nedan följer en beskrivning av varje teststråk. Beskrivningen är detaljerad eftersom det är just detaljerna som är viktiga att belysa. Till texten finns foto för att underlätta förståelsen.

### Stråk 1

Stråk 1 börjar en bit in på Kvarngatan längs med trottoarkanten vid bilen i mitten av Foto 1 där uppgiften var att hitta kupol- och sinusplattor som leder in mot husfasaden. Därefter svängde man 90 grader höger och följde kant till sinusplatta på Foto 2. Här svängde man 90 grader vänster där uppgiften var att följa kantstöd längs plantering och passera 3 entréer, Foto 3 för att sedan passera längs en passage mot bilparkering där kantstödet var 1-2 cm högt, Foto 4. Därefter fortsatte promenaden längs plantering och öppen yta till en häck där sedan 2 rader tvärgående sinusplattor omgivna av ljusa plattor skulle detekteras av testpersonen, Foto 5.



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5

Promenaden fortsatte längs en häck som svänger åt vänster, Foto 6, där uppgiften återigen var att detektera 2 rader tvärgående sinusplattor. Där svängde man 90 grader höger och gick längs med dessa sinusplattor fram till en rad kupolplattor och trottoarkant, Foto 7. Uppgiften var sedan att ta ut riktning och korsa gatan för att identifiera kant, en rad kupolplattor och 2 rader längsgående sinusplattor och följa dessa fram till broräcket, där man svängde höger 90 grader. Promenaden fortsatte längs broräcket parallellt med en cykelbana, Foto 8.



Foto 6



Foto 7



Foto 8

Där broräcket svänger 45 grader vänster var uppgiften att hitta och identifiera 2 rader längsgående sinusplattor omgivna av betongplattor med frilagd ballast på en sida och smågatsten på den andra, Foto 9, och följa dessa fram till kant för upphöjd gångpassage som leder över gatan, Foto 10. Därefter var uppgiften att identifiera 2 rader längsgående sinusplattor och följa dessa fram till husfasaden, som sedan följdes fram till dess slut, Foto 11.



Foto 9

Foto 10

Foto 11

Efter att ha svängt 90 grader vänster runt hushörnet var uppgiften att identifiera 2 rader tvärgående sinusplattor, Foto 12, svänga 90 grader höger och följa dessa sinusplattor till kant för upphöjd gångpassage, Foto 13. Gångpassagens kant mot gatan är 2-3 cm hög. Denna följdes till gångpassagens slut där uppgiften var att hitta och identifiera 2 rader längsgående sinusplattor, följa dessa och sedan identifiera och följa gräskant fram mot husfasad, Foto 14, för att fortsätta längs denna där man passerar flera riktmärken bl a en bänk. Vid husfasadens slut var uppgiften att svänga 90 grader vänster för att sedan identifiera 3 rader längsgående sinusplattor, Foto 15, vända 90 grader höger och följa 2 rader längsgående sinusplattor fram mot 2 rader kupolplattor och kant mot gata, Södra Boulevarden, Foto 16, där stolpe och tryckknappslåda identifierades. Med detta var stråk 1 slutfört.



Foto 12



Foto 13



Foto 14



Foto 15



Foto 16

## Stråk 2

Stråk 2 startade vid trottoarkant mot Södra Boulevarden där man följde 2 rader sinusplattor tillbaka mot husfasaden, identifierade 3 rader tvärgående sinusplattor för att sedan svänga 90 grader vänster, Foto 17. Därefter var uppdraget att följa husfasaden till hushörnet, svänga runt hörnet och ta riktning med rygg mot fasad. Uppgiften var sedan att korsa cykelbanan på vägen fram till tryckknappslåda och övergångsställe där 2 rader kupolplattor och kant identifierades, Foto 18. Här tog

man riktning mot kant för att gå över gatan, identifiera kant och 2 rader kupolplattor för att ta sig fram till plantering framför Kanalen, till höger på Foto 19.



Foto 17



Foto 18



Foto 19

Framme vid planteringen svängde man 90 grader höger för att fortsättningsvis följa plantering fram till broräcke, Foto 20, fortsätta längs detta, följa det då det viker 45 grader åt vänster, Foto 21, för att komma fram till bänk. Där var uppgiften att ta ut riktning och passera den öppna ytan fram till häcken, Foto 22. Därefter följde man häcken, identifierade 2 rader tvärgående sinusplattor omgivna av plattor med frilagd ballast, markerande busshållplats, som leder ut till trottoarkant. Uppgiften var att identifiera stolpe med busshållplatsskylt, för att därefter följa gräs och sedan kantstöd till detta upphör, Foto 22. Här var sedan uppgiften att svänga 90 grader höger och korsa gångbanan för att hitta trottoarkant och svänga 90 grader vänster.



Foto 20

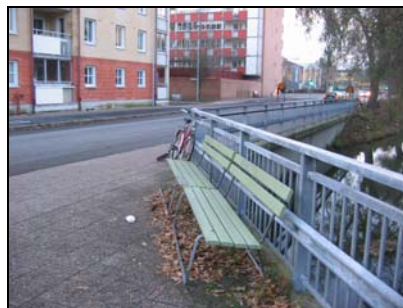


Foto 21



Foto 22

Uppgiften fortsatte med att man följde trottoarkant fram till att kantstenen upphör, passera den ca 5 meter breda avfasningen, därefter hitta kant med en rad kupolplattor och sedan 2 rader tvärgående sinusplattor, Foto 23. Därefter svängde man 90 grader höger för att ta ut riktning mot kantsten, passera gatan, hitta kantsten, 1 rad kupolplattor och 2 rader längsgående sinusplattor som man följde fram till kantstöd vid gräsmatta, Foto 24. Här svängde man 90 grader höger, passerade ett antal riktmärken bl a elskåp och följde kantstödet som svänger vänster för att därefter identifiera 2 rader tvärgående sinusplattor, Foto 25.



Foto 23



Foto 24



Foto 25

Sedan fortsatte man promenaden genom att följa kantstödet tills att detta tog slut, för att sedan passera flera öppna ytor vid entréer, Foto 26. Ytorna mellan entréerna var varierande långa och var utformade med antingen kantstöd, gräs eller räcke, som följdes fram till 2 rader tvärgående sinusplattor som identifierades, Foto 27. Därefter svängde man 90 grader höger för att komma fram till en rad kupolplattor och kant. Där tog man ut riktning, passerade gatan, hittade kant och en rad kupolplattor följt av 2 rader längsgående sinusplattor och följde dessa fram till kant mot plantering. Stråk 2 avslutades med att man följde längsgående kant fram till husfasad, Foto 28.



Foto 26



Foto 27



Foto 28

### Stråk 3

Stråk 3 var beläget i en annan del av bostadsområdet, ca 500 meter från stråk 1 och 2, vid Sjöcronas gata. Detta stråk började en bit in på Hovslagaregatan med att man följde kant fram till 1 rad kupolplattor där trottoarkanten gör en böj, Foto 29. Kupolplattorna och 2 rader tvärgående sinusplattorna liksom den till 0-kant avfasade trottoarkanten identifierades. Därefter var uppgiften att hitta ny kant, följa denna till höger och fortsätta längs trottoarkant, Foto 30 och 31.



Foto 29



Foto 30



Foto 31

Kantstenen svängde av åt höger där den övergick i 0-kant, vilken identifierades. Uppgiften var sedan att identifiera 1 rad kupolplatta längs den därefter följande trottoarkanten, Foto 32. Därefter svängde man 90 grader vänster och tog ut riktning över gatan för att korsa denna och hitta kant, 1 rad kupolplattor och 2 rader längsgående sinusplattor som följdes in till häck.



Foto 32

Promenaden fortsatte längs häck som närmast marken var kompletterad med granitpollare och metallräcke, passerade därefter flera riktmärken som lyktstolpe, bänk, hållplatsmarkering i form av 2 rader tvärgående sinusplattor omgivna av ljusa betongplattor samt hållplatsstolpe, Foto 33 och 34.



Foto 33



Foto 34

Vid häckens slut, som var skuren 45 grader runt hörnet, var uppgiften att följa denna och att identifiera 2 rader tvärgående sinusplattor (diagonalt i gångriktningen), följa dessa för att komma fram till 1 rad kupolplattor och kant, Foto 35. Uppgiften var sedan att ta ut riktning, passera gatan, identifiera kant och 1

rad kupolplattor, svänga 90 grader höger och följa kanten en bit in på tvärgatan. Därefter vände man 180 grader och följde kanten tillbaka och identifierade 1 rad kupolplattor och 2 rader tvärgående sinusplattor. Där svängde man 90 grader höger och följde sinusplattorna fram till muren, svängde 45 grader vänster, följde muren runt ett 45-gradigt hörn och därefter fortsätta följa muren. Längs muren var uppgiften att identifiera stolpar, Foto 36, svänga runt ett 45-gradigt hörn och sedan identifiera två rader tvärgående sinusplattor (diagonalt i gångriktningen) och följa sinusplattorna fram till 2 rader kupolplattor och kant. Sedan tog man ut riktningen, korsade gatan, identifierade kant, 2 rader kupolplattor och 2 rader längsgående sinusplattor, Foto 37. Uppgiften var avslutningsvis att följa sinusplattorna, identifiera valyta för att vika 45 grader till höger och fortsätta följa sinusplattorna fram till gräskant. Därmed var stråk 3 avslutat, Foto 37.



Foto 35



Foto 36



Foto 37

### *Genomförande*

Testet inleddes med att de två observatörerna gick i långsam takt varje stråk tillsammans med testpersonen. Syftet var att beskriva logiken i utformningen. Varje detalj i utformningen beskrevs dessutom ingående avseende utseende och intention. Testpersonen fick känna med sin teknikkäpp och sina fötter och vid relevanta detaljer även med handen och kunde också ställa frågor till observatörerna. Efter denna genomgång vidtog själva observationen. Testpersonen instruerades att under gången tänka högt och berätta vad man upplevde och om/hur man identifierade olika detaljer i miljön.

Under den deltagande observationen gick observatörerna på var sin sida om testpersonen och registrerade vad testpersonen gjorde. Observationerna gjordes efter ett semistrukturerat formulär. Formuläret innehöll inledningsvis uppgifter om vilken käppteknik personen använde (pendel, glid eller båda), i vilken hand personen höll teknikkäppen och hur breda utslag personen gjorde med käppen (smala, normala (kroppsbredd), breda).

Själva observationsformuläret innehöll 65, 76 respektive 98 parametrar att registrera beroende på vilket stråk som observerades. Observationsformuläret följde logiskt rutten som promenerades och omfattade samtliga de utformningsdetaljer (naturliga såväl som konstgjorda) som fanns i miljön i syfte att utgöra ledning, varning eller val för personer med synnedsättning. Observationen avsåg att registrera huruvida testpersonen kunde följa stråket via naturliga respektive konstgjorda ledytor, hitta detaljer i miljön, passera glapp i ledstråket (upphöjda

gångpassager, körbana, öppna ytor), tolka den information som gavs i miljön, finna referenspunkter och notera varningsmarkeringar.

Bedömningen var övervägande dikotom, dvs man registrerade ja eller nej på de kriterier som observerades. Dessutom fanns en tilläggsruta för huruvida observatörerna bedömde om testpersonen kunde hålla riktning över aktuell yta då detta var relevant. Dessutom noterades de kommentarer testpersonen gjorde, liksom i övrigt speciella iakttagelser av observatören.

Inför promenaden ombads personen att "tänka högt" och tala om för observatörerna vad man registrerade och upplevde under promenaden. Observatörerna gjorde anteckningar av viktiga kommentarer i sina respektive observationsformulär.

### **3.3.3 Intervju**

Efter varje genomförd observation av ett stråk intervjuades testpersonen. Intervjun innehöll frågor om hur lätt/svårt testpersonen tyckte det var att hitta olika detaljutformningar, att tolka olika detaljutformningar, att följa stråket samt hur säkert/osäkert det kändes att gå över gatan. Bedömningsskalan var 5-gradig. Avslutningsvis fick personen besvara frågan om han skulle gå över den här gatan ensam samt ange på en 10-gradig skala hur det kändes att promenera längs respektive stråk i termer av "användbarhet".

### **3.3.4 Kort intervju avseende persondata**

I samband med pausen under försöket genomfördes en intervju med testpersonen avseende en del personuppgifter. Intervjun innehöll frågor om:

- ✚ bakgrundsdata, (t ex kön, ålder, hur länge man varit blind)
- ✚ fysiska nedsättningar, förekomst av vissa sjukdomar
- ✚ typ av skor under försöket
- ✚ erfarenhet av att röra sig ute och vilken käppteknik man normalt använder
- ✚ rehabilitering (omfattning, hur)

### **3.3.5 Foto- och videodokumentation**

Åtgärderna i hela området dokumenterades med foto med början i maj 2005. De tre utvalda stråken har dokumenterats vid ytterligare ca 10 tillfällen med början vid ockulärbesiktningen i september 2006. Dessutom är stora delar av stråk 1 videofilmat liksom vissa avsnitt av både stråk 2 och 3.

## **3.4 Dataanalys**

### **3.4.1 Datamängd**

Den **deltagande observationen** omfattade totalt:

- Stråk 1 7 testpersoner x 76 bedömningspunkter = totalt 532 "observationer" x två observatörer = **1064** "observationer"
- Stråk 2 7 testpersoner x 98 bedömningspunkter = totalt 686 "observationer" x två observatörer = **1372** "observationer"
- Stråk 3 7 testpersoner x 65 bedömningspunkter = totalt 455 "observationer" x två observatörer = **910** "observationer"

Totalt **3346** bedömningspunkter registrerades således av de två observatörerna. Varje testperson observerades avseende  $65 + 76 + 98 = \mathbf{239}$  bedömningspunkter.

Efter datainsamlingen genomfördes reliabilitetstest av samtliga bedömningspunkter. Proceduren var sådan att varje teststråk och testperson jämfördes mellan de två oberoende observatörerna och gjordes omgående efter avslutad test för respektive person. Varje bedömningspunkt jämfördes och vid de få tillfällen som avvikelse förelåg, rekapitulerades händelseförloppet genom att observatörerna diskuterade vad som hänt under promenaden. Till stöd i denna process användes även foto och video som tagits under promenaderna med försökspersonerna. Resultatet av denna diskussion var att observatörerna kom till konsensus om den rimligaste bedömningen i varje sådant fall. Exempel på skillnader mellan bedömare kunde vara att observatörerna gjort olika registreringar av om testpersonen "hittade" t ex en referenspunkt i miljön, en kant i gångriktningen eller en orienterande eller varnande konstgjord ledyta. Genom denna process erhöles en observation per testperson och bedömningspunkt och materialet reducerades därmed till **1673** bedömningspunkter.

Genom **intervjun** efter varje stråk inhämtades följande mängd data:

- ✚ 3 intervjuer per person
- ✚ 7 intervjuer per stråk
- ✚ 21 intervjuer totalt (7 personer x 3 stråk)

Intervjun avseende **persondata** omfattar:

- ✚ 7 intervjuer

### 3.4.2 *Analys*

Analysen har genomförts manuellt. Analysen inleddes med att observatörerna grupperade bedömningspunkterna enligt följande:

Testpersonen kan "identifiera" respektive "följa"

- ✚ kupolplattor längs trottoarkant
- ✚ kant för att korsna gata
- ✚ upphöjd gångpassage/kant till parkeringsyta
- ✚ tryckknappslåda vid signalreglerat övergångsställe
- ✚ tvärgående sinusplattor
- ✚ längsgående sinusplattor
- ✚ "diagonal sinusyta"

- ✚ längsgående kant/trottoarkant
- ✚ längsgående plantering/gräsyta/häck
- ✚ husvägg/mur/räcke
- ✚ riktmärken och hinder
- ✚ öppna ytor och entréer
- ✚ busshållplatser

Analysen tar en kvalitativ utgångspunkt avseende "Hur en person som är blind kan orientera utan att uppleva glapp i ledningen". Analysen beskriver hur personer som är blinda orienterar och förhåller sig till den fysiska utformningen vid respektive bedömningspunkt ovan. Analysen har ett helhetsperspektiv, där observatörernas bedömningar stöds av testpersonernas muntliga kommentarer under promenaden och den efterföljande intervjun. Analysen leder fram till att observatörerna lämnar förslag till förbättringar av de detaljer/punkter som inte fungerat enligt analysen. Insamlade persondata används primärt för att beskriva testgruppen.

## 4. RESULTAT

### 4.1 Kupolplatta längs trottoarkant

Att detektera en rad kupolplattor längs med trottoarkant då man orienterar efter trottoarkant, Foto 38, förekommer på samtliga tre stråk, en gång på vardera stråk 1 och 2 och 3 gånger på stråk 3. Enligt observatörernas bedömning hade testpersonerna svårt att detektera denna utformning generellt sett då man kom från kant, Foto 39. Däremot då denna utformning kom direkt efter avfasning för rullstol, detekterade flertalet testpersoner faktiskt denna innan man hittade och detekterade 2 rader tvärgående sinusplattor. Testpersonerna kommenterade denna utformning med att de kände att kanten upphörde och att de därefter hittade en taktill struktur, men sade inget specifikt om ifall det var kupolplatta eller sinusplatta.



Foto 38



Foto 39

I testen var emellertid den vanligaste gångriktningen att testpersonerna kom från 2 rader längsgående sinusplatta mot en rad kupolplatta längs med trottoarkant, Foto 40. Detta sätt att möta kupolplatta förekommer också på samtliga 3 stråk. Observationerna visade att i en övervägande majoritet av dessa fall identifierade

testpersonerna inte kupolplattan vare sig med käpp eller fot, Foto 41. I intervjuerna svarade testpersonerna att det var svårt eller mycket svårt att hitta dessa kupolplattor.



Foto 40



Foto 41



Foto 42

Kupolplatta förekom också lagda med 2 rader. När testpersonerna närmade sig dessa på samma sätt som ovan dvs kommande längs sinusplatta vinkelrät mot kupolplatta längs trottoarkant, visade observationerna att det inte var någon som detekterade denna på något av stråken. Den ena platsen var signalreglerat övergångsställe och den andra övergångsställe, Foto 42.

#### 4.2 Identifiering av kant för att korsa gata

Kant förekommer nästan i varje korsning på de tre teststråken där testpersonerna korsade gatan. Samtliga personer detekterade kanten både vid uppgång och nergång. Det är viktigt att uppmärksamma på att studien inte haft som syfte att studera kant respektive icke-kant vid korsande av gata. Icke desto mindre var det tydligt för observatörerna att testpersonerna var mycket tränade och observanta på att finna kant, Foto 43 och 44.



Foto 43



Foto 44

#### 4.3 Upphöjd gångpassage/kant till parkeringsyta

Vid två platser längs stråk 1 förekommer upphöjda gångpassager, dvs en korsande gata med 2-3 cm kant som testpersonerna skulle följa för att kunna hålla riktningen över gatan eller att gå längs passage mot bilparkeringen. I ena fallet kom

testpersonerna från 2 rader längsgående sinusplattor rakt mot en tvärgående kant och mötte gatan i en spetsig vinkel, Foto 45 och 46. I det andra fallet möter sinusplattan gatan i en rät vinkel, Foto 47. Som fotona visar är sinusplattorna i båda fallen lagda så att de möter körbanan och ligger således inte i den naturliga gångriktningen i trottoaren när man går på sinusplattorna.



Foto 45



Foto 46



Foto 47



Foto 48

Observationerna visade att testpersonerna i båda fallen hade svårt att veta var man skulle fortsätta och hamnade på körbanan i stället för på trottoaren. Vidare hade flertalet testpersoner större svårigheter att identifiera den tvärgående trottoarkanten vid den spetsiga vinkeln, Foto 45. Testpersonerna kommenterade också att platsen med den spetsiga vinkeln var komplicerad. Observationerna visade också att testpersonerna hade vissa problem med att hålla riktningen över den upphöjda gångpassagen eftersom kanten var lägre än rekommenderade 4 cm, Foto 46. Intervjuerna visade även att testpersonerna upplevde ytorna som ett glapp i det kontinuerliga ledstråket.

Enligt observationerna var kanten längs bilparkeringen mycket svår att följa. Anledningen var att den genomgående var för låg och dessutom ojämn i höjd för att delvis försvinna helt längs ytan, Foto 48. I intervjuerna var denna yta den som upplevdes som det största glappet längs ledstråk 1.

#### 4.4 tryckknappslåda vid signalreglerat övergångsställe

tryckknappslåda finns vid tre platser längs stråk 1 och 2. Vid två av dessa är placeringen före övergång av gata och vid en efter övergång. Observationerna visade att placeringen av stolpen med tryckknappslådan före övergång vid Södra Boulevarden stod för långt från ledytan med sinusplattor, Foto 49 och 50. Då testpersonerna följde ledytan fram till kant missade man stolpen, då man följde ljudet missade man både kupolplatta och kant eftersom stolpen står omedelbart intill 0-kanten. På platsen där testpersonerna skulle korsa cykelbanan för att komma fram till det signalreglerade övergångsstället av Östra Boulevarden vid början av stråk 2, uppfattade observatörerna det som att testpersonerna följde ljudet från tryckknappslådan då man korsade cykelbanan, Foto 51. Testpersonerna kommenterade denna plats både genom att uttrycka en osäkerhet om hur man skulle ta ut riktning mot kupolplattor som varnade för cykelbanan och att fortsättningsvis veta riktning för att identifiera kant och kupolplatta. Man uttryckte också själva att man gick efter ljudet i tryckknappslådan.



Foto 49



Foto 50



Foto 51

Situationen var likartad då man korsade körbanan. Observationerna visade att man ofta inte hittade kant och kupolplatta omedelbart utan var tvungen att stå kvar i gatan och leta efter kant och/eller kupolplatta, Foto 52. De testpersoner som tog ut riktning med fötterna vinkelrät mot trottoarkant och sedan ändrade riktning under färd på grund av att de började gå mot ljudet i tryckknappslådan på motstående trottoar hamnade även de invid 0-kanten. Kommentarer från testpersonerna till detta var att de trodde att de tagit ut fel riktning själva. Samma fenomen uppstod då man använde den taktila riktningspilen på tryckknappslådan för att ta ut sin riktning över gatan. Inte någon av testpersonerna använde den taktila kartan. Anledningen till detta var dels att den sitter vertikalt placerad på sidan av tryckknappslådan vilket ger en felaktig information, dels att den oftast sitter på fel sida av stolpen dvs på den sida där 0-kanten finns, Foto 49, 52 och 53.



Foto 52



Foto 53

#### 4.5 Tvärgående sinusplattor

Två rader tvärgående sinusplattor förekommer på samtliga tre stråk. I vissa fall fungerade de som riktmärke under testet då man enbart passerade dem, Foto 54, i vissa fall som markering för riktningsändring, Foto 55. Observationerna visade att i en stor majoritet av fallen passerade testpersonerna riktmärkena utan att notera dem. I de fall de noterade dem, var det då trottoaren samtidigt lutade något i längsled, Foto 56.



Foto 54



Foto 55



Foto 56

Observationerna visade att vid utformningar med två rader tvärgående sinusplattor där testpersonerna skulle ändra riktning, detekterade testpersonerna dessa bättre än då dessa plattor endast passerades, Foto 55. Ofta var det emellertid så att testpersonerna höll på att passera ytan innan man reagerade. Testpersonerna behövde sålunda information både via käpp och fötter för att detektera dessa ytor. Testpersonerna kommenterade själva också att de kände ytorna först med fötterna.

#### 4.6 Längsgående sinusplattor

Två rader längsgående sinusplattor förekommer på samtliga tre stråk. På stråk 1 och 2 är sinusplattorna omgivna av antingen 1 rad släta plattor, Foto 57 eller plattor med frilagd ballast, Foto 58. I det första fallet förekommer asfalt som gångyta intill. Enligt observatörernas bedömning hade testpersonerna förhållandevis lätt att detektera och följa sinusplattorna då de var omgivna av släta plattor. Observationerna visade att vissa utformningsdetaljer som kullerstensytor är

förvirrande. Flera testpersoner gick något snett över gatan och detekterade därmed kullerstensytorna som taktil yta med den vita käppen. Testpersonernas kommentarer vidimerar detta genom att de uttryckte "här är någonting" och fortsatte upp i tron att de funnit kupolplattor.



Foto 57



Foto 58



Foto 59

Sinusytor som är omgivna av plattor med frilagd ballast var däremot mycket svåra att både detektera och följa, likaså då sinusplattorna var omgivna av smågatsten som det var vid en plats längs stråk 1, Foto 59. Känslan i handen från käppens rörelse är inte tillräckligt olik för att kunna skilja de olika ytorna åt. Orsaken är den skrovliga yta som plattor med frilagd ballast har. Konsekvensen blir att personerna tappar riktningen och/eller passerar den yta som var avsikten att detektera.

Vid en plats som passerades vid både stråk 1 och stråk 2 finns en yta bestående av tre gånger tre rader sinusplattor som är tänkt som valyta vid förflyttning längs naturlig ledyta i form av husvägg, Foto 60. Observationerna visade att denna yta var svår att detektera både som tvärgående och längsgående sinusplattor för testpersonerna även om det normalt var lättare för personerna att detektera längsgående sinusplattor. Orsaken till svårigheterna just på denna plats var sannolikt att ytan är omgiven av plattor med frilagd ballast. Testpersonerna själva kommenterade att de, då plattorna var tvärgående, identifierade husvägg och inte plattor.



Foto 60

#### 4.7 "Diagonal sinusyta"

På både stråk 1 och stråk 3 finns platser där testpersonen mötte sinusytan diagonalt i gångriktningen beroende på att hörnen på broräcke respektive mur och häck var skurna 45 grader, Foto 61 och 62. Observationerna visade att denna detalj fungerade bra. Anledningen var att känslan i handen från käppens rörelse var minst lika tydlig som den som längsgående sinusplattor ger. Dock bör noteras att stråk 1 inte gav detta positiva utslag beroende på att de plattor som omger sinusplattorna är plattor med frilagd ballast och smågatsten, Foto 63. Testpersonerna uttryckte också i sina kommentarer att de tyckte att materialet gav en tydlig indikation i käppen.



Foto 61



Foto 62



Foto 63

#### 4.8 Längsgående kant/trottoarkant

Längsgående kant förekommer på olika sätt längs stråken. Vid stråk 1 finns en uppställningsplats för bilar där kanten är ca 0-2 cm, längs stråk 2 i form av trottoarkant med avfasning för inkörsel, längs stråk 3 en vanlig 10 cm hög trottoarkant längs en gata.



Foto 64



Foto 65



Foto 66

Den deltagande observationen visade att flertalet testpersoner trots allt kunde följa den låga kanten mot uppställningsplatsen för bilar, men intervjun visade att testpersonerna kände sig otrygga och många angav att denna plats utgjorde ett glapp i ledstråket, Foto 64. Platsen vid stråk 2 var även svår att följa. Här är kanten också ungefär 2 cm men möjligheten att följa densamma försvårades ytterligare av att gatan svängde, Foto 65. Den normalhöga (10 – 12 cm) trottoarkanten vid stråk 3 var mycket lätt att följa för samtliga testpersoner både enligt observationerna och intervjun. Vid en plats är kantstenen nedsänkt då det är en bilinfart till en villatomt, Foto 66. Intressant var att samtliga testpersoner kommenterade att trottoaren

lutade nedåt då avfasningen börjar. I intervjun uttryckte testpersonerna att sådana detaljer är bra som riktmärken i miljön.

#### 4.9 Längsgående plantering/gräsyta/häck

Längsgående plantering förekommer i olika former längs de tre stråken. Vid stråk 1 finns två planteringar bestående av vintergröna cypressbuskar på en jordyta avgränsad med kantsten mot gångbaneyta, Foto 67. Längre upp längs detta stråk finns ytterligare en plantering med vintergröna buskar av lagerhägg, Foto 68. Ytterligare längre upp finns en nyplanterad yta som följs av en ligusterhäck, Foto 69.



Foto 67



Foto 68



Foto 69

Stråk 2 har i början en plantering bestående av glesa låga buskar med en hel del ogräs, Foto 70. Ungefär mitt på stråket finns en gräsyta med kantsten som till en del var övervuxen av gräs men som trots detta är kännbar med den vita kappen, Foto 71. Längs ner på stråk 2 finns en plantering med varierande buskar och gräs och som längst ut är avskild mot gångytan av ett träräcke, Foto 72.



Foto 70



Foto 71



Foto 72

Längs stråk 3 finns en bokhäck mot en trädgård som längst ned mot marken har ett metallräcke på höjden ca 30 cm över marken, Foto 73. På någon kort sträcka finns nät mellan de vertikala stenstolparna. Stråk 3 avslutas med en gräsyta utan kantsten, Foto 74.



Foto 73



Foto 74

I princip var planteringar som är avgränsade med kantstöd fungerande ledytor. Sådana ytor finns längs stråk 1 och 2. Observationerna visade att testpersonerna använde kantstödet som ledning vid dessa planteringar. I planteringarna med vintergröna buskar hänger emellertid grenverken långt utanför kantstödet, vilket gjorde att testpersonerna fick de stickiga grenarna i ansiktet då de försökte följa kantstödet med den vita käppen. Konsekvensen blev svårigheter att hålla riktningen och identifiera de kommande ledytorna. I intervjuerna kommenterade testpersonerna också den uthängande växtligheten som ett problem därför att man blir blöt även långt efter regnvädrets slut.

Observationerna visade att häckar utan kantstöd som ledytor inte fungerade speciellt bra, även om häckarna var välklippta. Testpersonerna fastnade med jämna mellanrum med den vita käppen, det blev en ryckig gång då man måste stanna till och rycka loss käppen för att sedan hitta riktningen igen. Vid ett flertal tillfällen kommenterade testpersonerna det som besvärande att de ideligen fastnade med käppen. Längs häcken på stråk 3 där det finns räcke förstärktes dessa problem ytterligare av att den vita käppen fastnade i stolparna som höll upp räcket. Räcket i sig visade sig inte vara till någon hjälp i ledningen eftersom det sitter för högt.

Längs alla stråken finns gräsytor som avgränsning mot gångytan. Observationerna visade att dessa fungerar som ledytor både med och utan kantstöd. Däremot är räcket för högt placerat längs gräsytan på stråk 2 för att vara användbart som ledyta.

#### **4.10 Husvägg/mur/räcke**

Husvägg som ledyta förekommer på två sträckor längs stråk 1 Foto 75, på stråk 2 på ett kortare avsnitt, medan mur är vanligt förekommande längs stråk 3, Foto 76 och 77. Observationerna liksom intervjuerna var entydiga om att både husvägg och mur är lätta ledytor att följa under förutsättning att ingenting finns uppställt tillfälligt eller stationärt längs husvägg/mur som blir hinder. Under den tid som observationerna gjordes var det fritt från tillfälliga uppställningar. Fasta föremål, som i och för sig kan vara bra som riktmärken, förekommer och visade sig vid observationerna kunna utgöra hinder, se nedan. Observationerna gav vidare vid handen att det är viktigt att samtliga detaljer är rätt utformade. Längs stråk 3, Foto 77, finns en mur som skulle kunna utgöra en bra ledyta, men gångytan sluttar kraftigt nedåt i sidled intill muren. Muren fungerar då inte som ledyta, eftersom

personer med synnedsättning har svårt att hålla balansen på sidosluttande ytor. Detta kan medföra allvarliga olyckor.



Foto 75



Foto 76



Foto 77

Stråk 1 och 2 innehåller räcken som naturlig ledyta. Räckena är olika utformade beroende på var de fanns. Räckets vid stråk 1, Foto 78, har i den del som svänger sin underkant ca 20 cm över marken. Observationerna visade att testpersonerna hade förhållandevis lätt att följa detta räcke. Däremot hade käppen lättare att fastna i den typ av räckena som har vertikala ribbor med korta avstånd till markytan, Foto 79 och 80.



Foto 78



Foto 79



Foto 80

#### 4.11 Riktmärken och hinder

På samtliga stråk finns fasta föremål som kan fungera bra som riktmärken, men som, beroende på utformning och placering, också kan innebära hinder. Observationerna visade, Foto 81, hur bänkar utgjorde hinder för blinda personer när bänkarna används som avses, dvs att vila på. Ovetande om det slår den käppande personen till de sittande på benen, vilket blir en obehaglig situation för båda parter. Likaså utgjorde bänken i sig ett hinder om den inte är rätt utformad eller rätt placerad. Observationen visade att båda bänkarna längs de stråk vi studerade saknar tvärså på kortsidorna, vilket medförde att testpersonerna fick in käppen under bänken vilket i sin tur medförde att de gick på bänken med kroppen, Foto 82.

Detta kommenterades också tydligt av testpersonerna under observationen. Observationen klargjorde även att det är viktigt att bänken står intill den naturliga ledyta, som, i det här fallet, häcken utgör så att det inte blir något rum mellan ledyta och bänk, Foto 82.

För att hitta hållplats kan både bänk och hållplatsstolpe vara förstärkande föremål om de är rätt utformade och placerade. Observationerna längs stråk 2 och 3 visade att de hållplatsstolpar som finns vare sig är rätt utformade eller rätt placerade. Ingen av testpersonerna identifierade hållplatsen längs stråk 2, Foto 83. Detta berodde på att de dels inte hittade hållplatsstolpen, dels inte identifierade de två rader tvärgående sinusplattor som är omgivna av plattor med frilagd ballast. Däremot identifierade testpersonerna hållplatsstolpen längs stråk 3, Foto 82. Testpersonerna uttryckte själva att orsaken var att de aktivt letade efter denna, eftersom de redan hade identifierat bänken och 2 rader tvärgående sinusplattor omgivna av slät yta avsedda att markera hållplats.



Foto 81



Foto 82



Foto 83

Observationerna visade att hushörn är tydliga riktmärken. Andra riktmärken som t ex balkongräcke, Foto 84, elskåp eller metalldörrar, Foto 85 vilka finns längs stråk 1, är även bra om de täcker tillräckligt lång yta så att de inte missas inom ett normalt käpputslag. Elskåp eller t ex parkeringsautomat utformade och placerade som på Foto 86 är för smala och missades lätt enligt observationerna.



Foto 84



Foto 85



Foto 86

Vissa föremål som finns längs stråken var, enligt observationerna, enbart till hinder för testpersonerna. Brevlådan, Foto 87, som borde vara ett bra riktmärke, var ett

hinder på grund av att stolpen är placerad i bakkanten och denna är placerad i ledytans förlängning. Detta gjorde att testpersonerna gick rakt in i lådan med armen. Andra hinder var stolpar, t ex vägmärken, som står placerade rakt i gånglinjen. Foto 88 visar ett exempel där en stolpe utgör ett hinder när man leder sig utmed en mur.



Foto 87

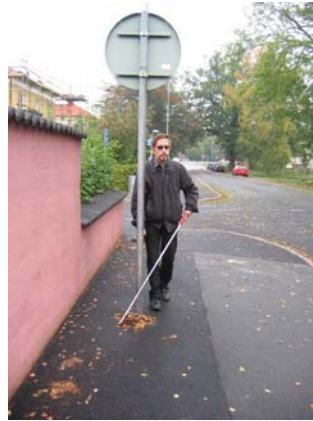


Foto 88

#### 4.12 Öppna ytor och entréer

Öppna ytor förekommer både längs stråk 1 och stråk 2. Observationerna visade att en kortare öppen yta på ca 3 meter, Foto 89, var möjlig att hålla riktningen över och testpersonerna upplevde inte denna ytan som ett glapp enligt intervjuerna. Däremot är den öppna ytan längs stråk 2 både längre, ca 9 m, och var mer komplicerad att korsa, Foto 90.

Observationerna visade här att flertalet testpersoner hade svårigheter både att ta ut riktning på rätt sätt för att korsa ytan, även om de använde bänken som riktmärke, och att hålla riktningen. I intervjuerna uttryckte testpersonerna att de kände sig otrygga på just den platsen och upplevde det som ett glapp i det kontinuerliga ledstråket.



Foto 89



Foto 90

Entréer förekommer främst längs stråk 1 och 2. Entréerna längs stråk 1 är olika utformade i detaljerna. Vid entréerna finns cykelparkering på båda sidor om entrédörren, men de är olika utformade i detaljerna. Till exempel, vid den första entrén slutar kantstödet, som fungerar som ledyta, i samband med att planteringen

upphör. Vid den andra entrén fortsätter kantstenen en bit längs cykelparkeringsytan på ena sidan om entrén, Foto 91, 92 och 93. Detta innebär att avståndet mellan ledytorna, dvs mellan kantstoden blir längre vid första entrén än vid andra entrén. Observationerna visade att testpersonerna hade svårt att hålla riktningen vid första entrén där avståndet är längre, Foto 94, och höll riktningen bättre förbi den andra entrén, Foto 95.



Foto 91



Foto 92



Foto 93



Foto 94



Foto 95

Längs ledstråk 2 är glappet i ledstråket vid entréerna också av varierande längd. Observationerna här visade att testpersonerna hade svårt att hålla riktningen vid dessa oavsett hur långa glappen är. En anledning till detta kan vara att det är väldigt kort yta mellan de två entréerna att ta ut ny riktning från för att kunna hålla en rak linje, Foto 96. Testpersonerna var också överens om, enligt intervjuerna, att dessa entréer utgjorde ett påtagligt glapp i ledstråket och därmed utgjorde ett stort otrygghetsmoment i promenaden.



Foto 96

#### 4.13 Busshållplatser

Busshållplats med taktill markering i gångytan och stolpe förekommer på stråk 2 och 3. Vid hållplatsen längs stråk 3 finns även en bänk, Foto 97. Observationerna visade att hållplatsen längs stråk 2 var mycket svår att identifiera, Foto 98. Detta beror sannolikt på att sinusplattorna dels är tvärgående, dels är omgivna av plattor med frilagd ballast. Hållplatsen längs stråk 3 identifierades av testpersonerna enligt observationerna. Det visade sig att det var bänken man identifierade primärt, sedan letade man efter ledytan och stolpen. Intervjuerna visade att testpersonerna generellt tyckte det var svårt att hitta de tvärgående sinusplattorna oavsett om de är omgivna av plattor med frilagd ballast eller släta plattor.



Foto 97



Foto 98

#### 4.14 Stråkens användbarhet

Generellt sett visade studien att de tre stråken upplevdes olika användbara av testpersonerna. Stråk 1 och 2, dvs stråken längs Östra Boulevarden, fick omdömet 6 på en 10-gradig skala, medan stråk 3, Sjöcronas gata, låg på omdömet 8 vad gäller användbarhet. Vidare var det nästan ingen som, på explicit fråga, svarade att de skulle våga gå själva på stråk 1 eller 2 med de svårigheter som finns, medan

testpersonerna var något positivare vad gäller Sjöcronas gata, där man svarade att man skulle våga göra detta direkt eller efter något mera träning. Samtliga stråk bör kunna åtgärdas förhållandevis enkelt.

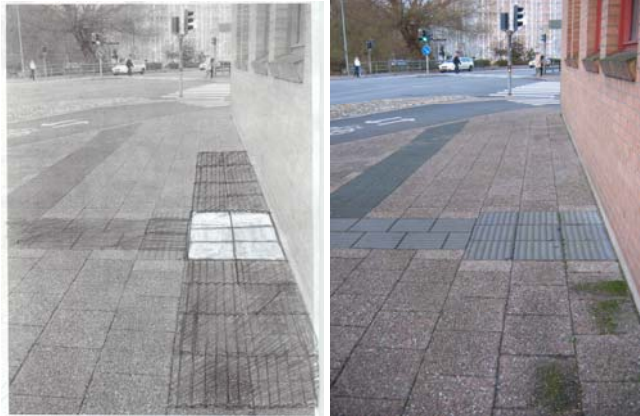
## 5. KOMMENTARER, REKOMMENDATIONER OCH SLUTSATSER

Studien syftade till att illustrera hur naturliga ledytor kan kompletteras med konstgjorda i de glapp som uppstår i ett kontinuerligt ledstråk. Ett ledstråk definieras som en kontinuerlig följd av naturliga och konstgjorda ledytor, varningsytor och valytor mellan start- och målpunkt endast avbruten av kör- och cykelbana. Ett ledstråk är inte bara en transportsträcka. Naturliga ledytor har ofta även en funktion som riktmärken för att identifiera var man befinner sig längs ett stråk. De är också lättare att orientera efter än konstgjorda, under förutsättning att inga lösa hinder etableras eller att växtlighet inte tillåts att växa fritt så att ledytan blir svåråtkomlig.

I de tre stråk som ingick i studien i Kristianstad var ambitionen att skapa kontinuitet i ledningen. Utgångspunkten var att den naturliga miljön så långt som möjligt skulle utgöra ledyta t ex kantstöd vid plantering, gräskant, räcke, mur, husfasad med tydligt markerade entréer och trottoarkant. Den skulle även vara varning, t ex i form av trottoarkant vid korsande av körbana. I praktisk användning får även flertalet av ovan nämnda ledytor en funktion som riktmärken i miljön. Den naturliga miljön har kompletterats med konstgjorda ledytor som gör att en del av de glapp som självklart måste uppstå mellan naturliga ledytor har eliminerats på ett bra sätt. Erfarenheterna från både observationerna och intervjuerna visade också att man i stort lyckats i sin ambition. Även så, visade studien att det finns kvar en del glapp i kontinuiteten mellan ledytorna, främst vid entréer till fastigheter. Samtliga stråk bör kunna åtgärdas förhållandevis enkelt.

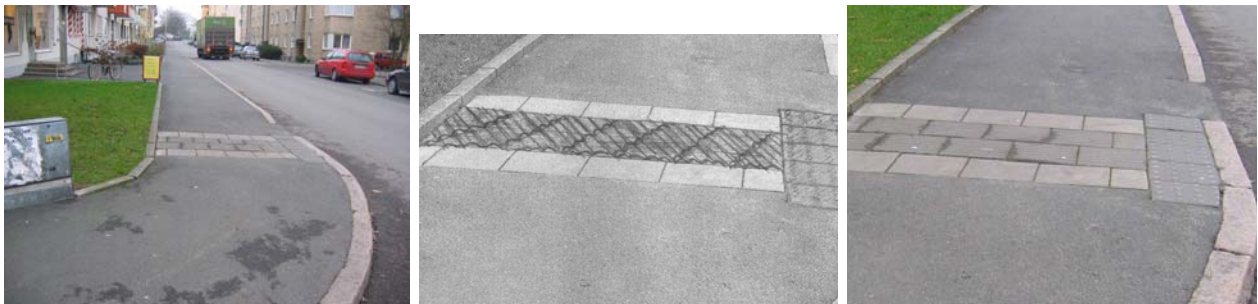
### 5.1 Generella kommentarer och rekommendationer

**Tvärgående sinusplattor** var genomgående svåra att identifiera med bredden 70 cm, Foto 55. Tvärgående sinusplattor ska kunna identifieras för att kunna **ändra gångriktning** och sedan utgöra **ledyta** (nu längsgående) när man har ändrat riktning. En breddning upp till ca 100 cm är ingen bra lösning, då 100 cm är för brett som ledyta enligt tidigare studier (Ståhl, et al 2004). Klara **rekommendationer** om hur problemet ska lösas är i nuläget inte möjliga att ge, men utifrån de erfarenheter som finns skisseras nedan ett antal förslag till lösningar. En lösning, som skulle kunna underlätta då man orienterar längs husvägg/mur/häck/plantering är att lägga **längsgående** sinusplattor med en bredd av ca 70 cm och ett djup motsvarande 100 - 150 cm på båda sidor om en slät valyta ca 90 x 90 cm stor. Vinkelrät mot valytan läggs en ca 70 cm bred ledyta med **längsgående** sinusplattor, Figur 3. En annan möjlig lösning är att komplettera med kupolplattor med djupet ca 70 cm som skulle kunna underlätta då man orienterar längs trottoarkanten. De två skisserade lösningarna ovan är dock inte testade, vilket måste göras innan lösningarna implementeras i större skala.



Figur 3 Förslag till principiell lösning, valyta i kombination med längsgående sinusplatta som ledyta (högra bilden)

En tredje lösning intressant att testa är **diagonalt lagda** sinusplattor som ledning ut mot trottoarkant, Figur 4. Erfarenheterna från stråk 3, se avsnitt 4.7 var mycket goda vad gäller möjligheten att identifiera sinusplattor då man möter dessa diagonalt med den vita kappen. En sådan lösning måste också testas innan den implementeras i större skala.

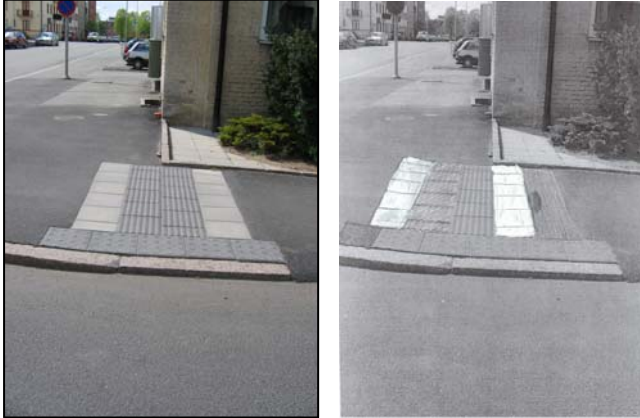


Figur 4 Förslag till diagonalt lagda sinusplattor som ledning och/eller riktmärke (högra bilden)

**Kupolplatta** med djupet 35 cm uppfattades oftast inte då det finns andra signaler i omgivningen som är tydligare, t ex kant eller ljud från trycknappslåda. Sådan utformning förekommer på samtliga tre stråk. Däremot förefaller kupolplattan ha viss betydelse, då gångriktningen är sådan att man kommer från en 90 cm bred 0-kant och skall hitta platsen för att korsa en gata där det inte finns andra mer lättuppfattliga signaler i omgivningen. Därför **rekommenderas** att samtliga platser med kupolplattor med djupet 35 cm utökas till djupet 70 cm.

**Busshållplatser** markerade i markytan med tvärgående sinusplattor med bredden 70 cm var mycket svåra att identifiera. Svårigheterna förstärktes av att hållplatsstolpen inte stod omedelbart intill sinusplattorna. En **rekommendation** är att sinusplattorna läggs med räfflorna diagonalt i gångriktningen, se ovan, samt att hållplatsstolpen placeras på den släta ytan som ska omge sinusplattorna, dvs alldeles intill sinusplattorna. Stolpens placering i sidled är beroende av den unika platsens utformning. De två aktuella hållplatsstolparna längs stråk 2 och 3 är lämpligt placerade i sidled, Foto 82 och 98.

Där **sinsusplattor ska utgöra en logisk fortsättning på en** naturlig ledyta måste dessa ligga i gångriktningen och inte vara indragna som vid ett antal platser längs stråk 1 och 2, Foto 45, 47 och 99. I fallet nedan **rekommenderas** att sinusplattorna flyttas en rad åt vänster enligt Figur 4. Hur mycket och åt vilket håll plattorna skall flyttas avgörs från plats till plats.



Figur 5 Förslag till placering av sinusplattor som logisk fortsättning på naturlig ledyta (högra bilden)

Samtliga **entréer** till hyresfastigheter på både stråk 1 och 2, Foto 91 – 96, var svåra att hålla riktningen förbi. Här **rekommenderas** att entréerna förses med längsgående sinusplattor med bredden ca 35 - 40 cm över hela ytan/glappet, Figur 6. Denna lösning är inte heller testad, vilket måste göras innan implementering i större skala.



Figur 6 Förslag till lösning på ledning längs entré (högra bilden), längsgående sinusplattor, bredd 35-40 cm. (Observera att stolpen vid ledytans slut måste flyttas).

**Taktila ledyor omgivna av plattor med frilagd ballast** var mycket svåra att identifiera och följa, Foto 9 och 15. Den skrovlighet som plattor med frilagd ballast har medförde att den vita kappen gav indikationer i handen som förvirrade personen i tolkningen av ytstrukturerna. En **rekommendation** är att alla taktila

ledytor omges av ca 60 cm slät yta, t ex betongplattor med så få skarvar som möjligt, granithällar eller asfalt.

Andra **öppna ytor** förbi parkeringsytan på stråk 1, Foto 87, gångväg till entréer på samma stråk, Foto 89, och den vidgade öppna ytan som leder in till bostadshus på stråk 2, Foto 90 var även svåra ytor att följa. Även dessa **rekommenderas** att förses med längsgående sinusplattor med bredden ca 35 -40 cm. Alternativt kan en vit vägmarkeringslinje i tre lager med bredderna 150 mm, 100 resp 50 mm målas som en längsgående markering över ytan/glappet, Foto 100. Dessa lösningar är inte heller testade, vilket måste göras innan implementering i större skala.

**Avfasning längs trottoarkant** för personer med rullande förflyttningshjälpmedel är oftast för breda på samtliga stråk. Avfasningen **måste** göras 90-100 cm breda enligt BFS 2003:19, HIN1.

**Kullerstensytor** i direkt anslutning till kupol- och sinusytor förvirrade identifiering av ledytorna och varningsytorna, Foto 7, 18 och 19. Konstgjorda ledytor och varningsytor måste enligt BFS 2003:19, HIN1 omges av material med avvikande struktur. Därför **rekommenderas** att de aktuella sinusytorna omges av minst 60 cm slät yta.

**Kanter som ledyta** är bra om de har tillräcklig höjd. Vid aktuella platser längs stråk 1, Foto 4, 10 och 13, bör kanten tydliggöras bättre. För att den ska vara kännbar som ledyta måste höjden vara minst 4 cm. Därför **rekommenderas** att kanterna på de aktuella platserna höjs till 4 cm. Vid upphöjd gångpassage, Figur 6, bör informationen förstärkas så att det framgår att man passerar över en körbaneyta. Därför **rekommenderas** att i gångbaneytan läggs en ca 100 cm djup yta med kupolplattor/varningsyta.

Observera att i denna yta skall en 90-100 cm bred slät yta finnas så att personer med förflyttningshjälpmedel kan ta sig fram. Denna släta yta skall läggas så långt från ledytan/kanten som möjligt, i detta fall intill cykelbanan, se övre delen av den ritade bilden i Figur 7. Denna lösning är testad och preliminära resultat är positiva (Jansson et al, in manuscript).



Figur 7 Förslag till placering av kupolplattor som varning vid upphöjd gångpassage (högra bilden). Observera att sinusplattorna även är flyttade 2 rader i sidled enligt princip i Figur 5.

**Räckena** kan fungera bra som naturlig ledyta om de är rätt utformade. Räckena längs både stråk 1 och stråk 2 (både metall och träräcke) var inte optimalt utformade. Metallräckena gav ständiga hugg i käppen vid ledning och träräckets horisontella avbärare var för högt placerad. Samtliga räckena **rekommenderas** få en utformning med en horisontell avbärare ganska nära markytan (underkant ca 10 cm) som den vita käppen naturligt kan pendla mot.

Samtliga **bänkar rekommenderas** att förses med tvärslå på båda kortsidorna och på baksidan så att de i tid kan identifieras med den vita käppen.

**Stolpar liksom pollare med tryckknappslåda och/eller riktningsvisare** måste placeras i direkt anslutning till ledytan, Foto 16 och 50. Vid det signalreglerade övergångsstället vid Södra Boulevarden hittades inte stolpen och tryckknappslådan. Därför **rekommenderas**, för det första, att ledytan bestående av 2 rader långsgående sinusplattor flyttas så den mynnar i vänstra kanten av övergångsstället. För det andra **rekommenderas** platsen förses med två tryckknappslådor där den ena placeras på stolpe i omedelbar anslutning till vänster om ledytan. Den vertikalt placerade kartbilden på sidan av tryckknappslådan är mycket svårtolkad eftersom man i tolkningen både måste göra om bilden så den kommer i horisontalläge och dessutom måste "vrída kartbilden" i sidled. Kartbilden **rekommenderas** få en utformning lik den på pollaren, Foto 100, så den kan kännas horisontellt i handen och ge informationen i gångriktningen.



Foto 100

## 5.2 Specifika kommentarer och rekommendationer

Längs stråk 1 **rekommenderas** att också följande åtgärdas:

**Biluppställningsplatser** på tomtmarken längs Kvarngatan, Foto 1, måste tas bort då det inte alltför sällan står bilar som tar upp plats även på kommunens gångyta så långt ut att de hindrar förbipassage för personer med funktionshinder.

Ledyta med 2 rader sinusplattor från trottoarkant måste fortsätta ända in till husvägg, Foto 1.

Plantering i fasadens förlängning ligger lägre än, dock med upphöjt kantstöd mot gångytan, vilket ger snubbelrisk och måste åtgärdas med räcke eller förhöjning av planteringsytan.

De **återkommande buskagen** längs Östra promenaden måste klippas in så de inte hänger ut över de kantstöd som används som naturlig ledyta.

**Smågatstenen** intill den taktila ledytan vid bron på västra sidan av Östra Boulevarden; Foto 9, var förvirrande för personerna i tolkningen av ytstrukturen och måste ersättas av slät yta i likhet med erfarenheter från tidigare studier (Vägverket Publikation 2004: 158).

Efter övergången av Mäster Jörgensgatan måste **ledytan** bestående av två rader sinusplattor **gå ända fram till husfasaden**, Foto 14. Observera att de också måste flyttas två rader åt höger enligt ovan.

Längs *stråk 2* **rekommenderas** att också följande åtgärdas:

Placeringen av **övergångsstället på cykelbanan** i hörnet Östra/Södra Boulevarden, östra sidan, Foto 18, är svåridentifierat beroende på grund av att det för det första är svårigheter att kunna ta ut riktning i form av rät vinkel. För det andra på grund av att varningsytan bestående av två rader kupolplattor är svåridentifierad eftersom det omgivande materialet är plattor med frilagd ballast. Plattorna med frilagd ballast måste bytas ut mot betongplattor med slät ovanyta och läggas på en bredd av 60 cm kring kupolplattorna, som måste vara av den typ där teknikkäppen fastnar vid normal förflyttning och orientering.

**Planteringar** som naturlig ledyta måste **underhållas** så att de utgör en distinkt gräns mot den släta gångbaneytan längs Östra Boulevardens östra sida ner mot Helge å, Foto 20.

Längs *stråk 3* **rekommenderas** att också följande åtgärdas:

Stolpar med vägmärken och lyktstolpar var placerade för långt ut i gångbanan mellan Smedjegatan och Karlavägen. Dessa måste flyttas intill muren.

### 5.3 Slutsatser

- + naturliga ledytor är överlägsna konstgjorda vad gäller möjligheten för personer som är blinda att orientera i en fysisk miljö
- + naturliga ledytor måste utformas/konstrueras/underhållas så att den vita kappen inte fastnar
- + kantstöd medför lättare orientering längs naturliga ledytor som t ex plantering

- # konstgjorda ledytor fungerar endast då de är rätt utformade
- # ledytor lagda på ett sådant sätt att gångriktningen är tvärs mot sinusvågornas eller ribbornas längdriktning är svåra att identifiera
- # konstgjorda ledytor måste ses i förhållande till omgivande strukturer/ytor
- # kupolplatta som komplement till kant vid korsande av gata vid övergångsställe och gångpassage underlättar identifieringen
- # glapp i ledningen måste undvikas även om de är korta
- # undvikande av glapp är viktigt för att uppnå en trygg användning av ett ledstråk
- # upphöjda gångpassager måste kunna identifieras tydligt och ha en tydlig markering att följa för att personer som är blinda ska kunna korsa på ett tryggt sätt

## REFERENSER

Benzen, B L., Barlow, J N., & Tabor, L S, (2000). *Detectable Warnings – Synthesis of U.S. and International practice*. Washington DC, U.S. Access Board.

Blasch, B B., LaGrove, S J., Delaune, W R., (1996). *Three aspects of coverage provided by the long cane: Obstacle, surface and foot placement preview*. Journal of Vision Impairment and Blindness 90 (1996) ss 295-301.

CEN/TC 178, Final Draft, prCEN/TS 15209, Date: 2007-05, Technical Specification, Secretariat: BSI. *Tactile paving surface indicators produced from concrete, clay and stone*.

ISO TC 173/WG7 N148, Date 2006-12-29, ISO draft DIS 23599, ISO/TC 173/WG 7 Secretariat. *Assistive products for persons with vision impairment - Tactile walking surface indicators*.

Jansson, E., Ståhl, A., Iwarsson, S., Dahlin Ivanoff, S., & Almén, M. *Detection of warning to danger when crossing a street – the importance of cusp and depth of the tactile slopes for persons who are blind*. In manuscript.

Johansson R., (1989). *Ledstråk för synskadade - Val av ytmaterial*. Stockholm, Transportforskningsberedningen, TFB-meddelande 105.

Ståhl, A. (2002). "Kom så går vi". *Åtgärdsprogram – baserat på resultat från forskningscirkel, postenkät och deltagande observation*. Kristianstad, Vägverket Region Skåne.

Ståhl, A., & Iwarsson, S., (2007). *Tillgänglighet, säkerhet & trygghet för äldre i den lokala miljön: Demonstrationsprojektet "Kom så går vi"*. Kristianstad, Vägverket Region Skåne.

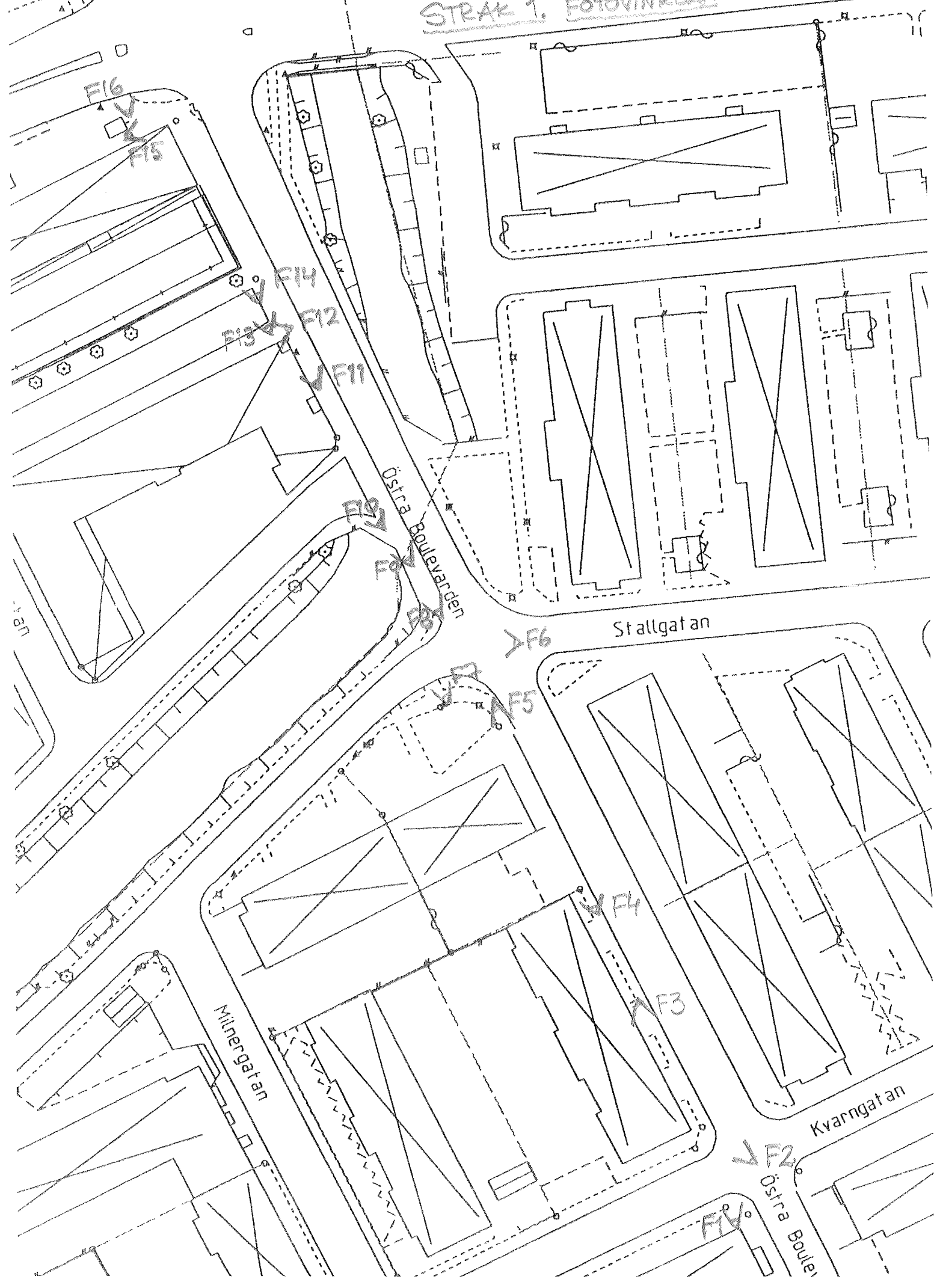
Ståhl, A., Almén, M., & Wemme, M. (2004). *Att orientera med hjälp av ledytor – Blinda testar taktiliteten i ytor med olika material och struktur*. Borlänge, Vägverket Publikation 2004:158.

U.S. Department of Transportation, (2001). *Designing sidewalks and trails for access Part 2. Best practices design guide*. Washington DC, U. S. Department of Transportation, Federal Highway Administration.

VGU (Vägars och gators utformning), VV publikation 2004:80. Borlänge, Vägverket.

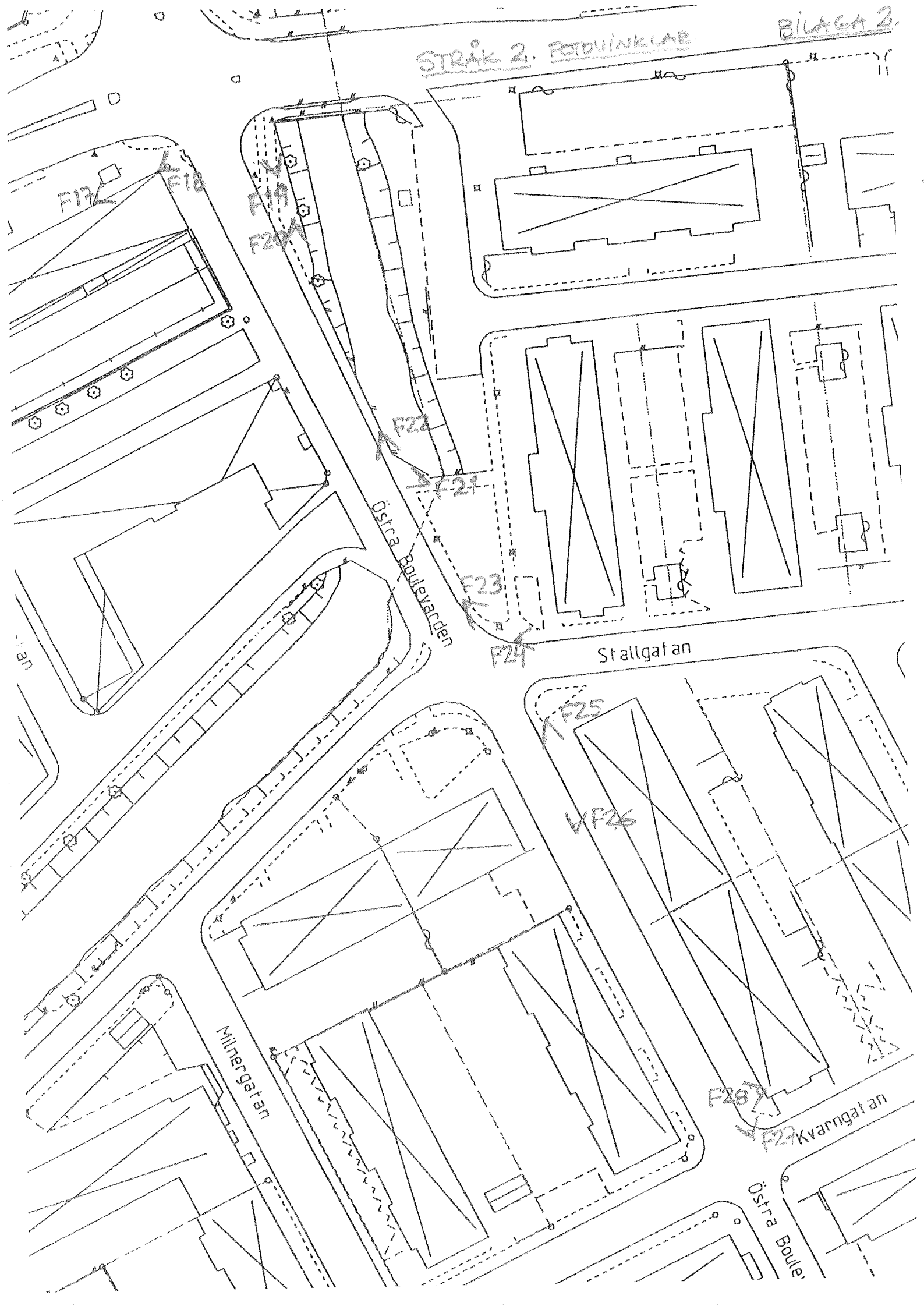
Övstedal, L., & Lindland, T, (2002). *Ledelinjer i gategrunn, Rapport 1 Norske og europeiske erfaringer*. Trondheim, SINTEF, Bygg og miljø, Veg og samferdsel, Sintef rapport STF22 A02337.

STRÅK 1. FOTOVINKLAR



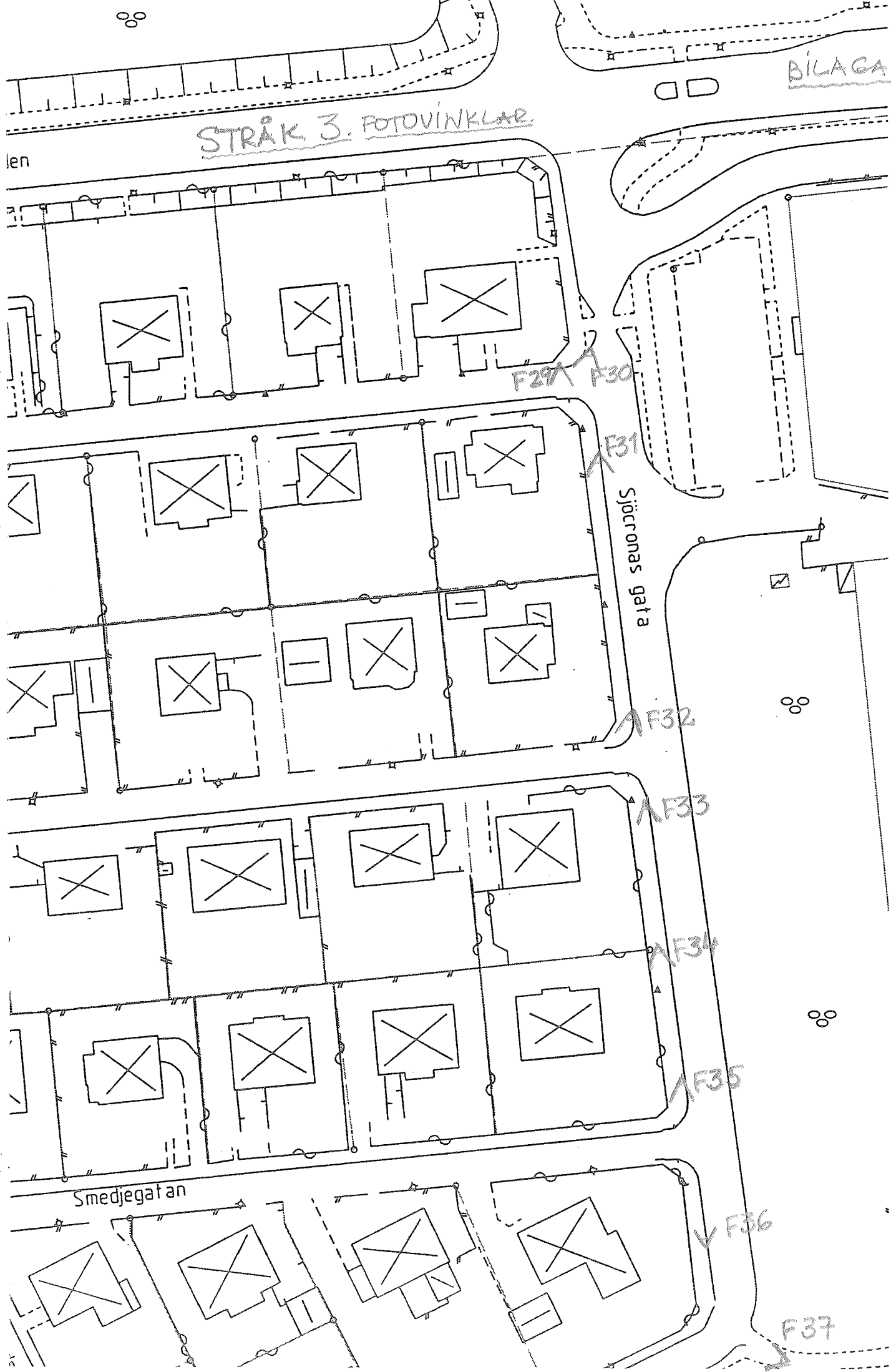
STRÅK 2. FOTOVINKLAR

BILAGA 2.



STRÅK 3. FOTOVINKLAR.

len



Sjörönas gata

Smedjegatan

F29 F30

F31

F32

F33

F34

F35

F36

F37





**Vägverket**  
 Region Skåne  
 Box 543, 291 25 Kristianstad  
 Besöksadress: Björkhemsvägen 17  
 www.vv.se

Telefon: 0771-119 119, Texttelefon: 0243-750 90, Telefax: 044-19 51 95



**Kristianstads kommun**  
 291 80 Kristianstad  
 Telefon: 044-13 50 00  
 www.kristianstad.se/



**Lunds Universitet/Lunds Tekniska Högskola**  
 Institutionen för teknik och samhälle  
 Box 118  
 Besöksadress; V huset, John Ericssons väg 1  
 221 00 Lund  
 tel +4646 222 00 00  
 www.tft.lth.se



**LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA**  
 Lunds universitet