

Rapport vedrørende:

Fælles ledeliniekoncept for DSB, Banedanmark og S-tog

07.01.2005



Indholdsfortegnelse:

01. Baggrund for fase 4 rapporten	Side: 3
02. Styregruppe, arbejdsgruppe og rådgiverteam	Side: 4
03. Resume	Side: 5
04. Forundersøgelse og metode	Side: 7
05. Kravspecifikation i Banedanmark, S-tog og DSB indtil i dag.	Side: 9
06. Udenlandske rapporter	Side: 12
07. Materialeindsamling – ledelinieprodukter – liste over typer i Banedanmark, S-tog og DSB, Danmark og udlandet.	Side: 17
08. Status Quo I Danmark	Side: 38
09. Projektet har erfaret følgende fra studieturen	Side: 38
10. Konklusion	Side: 41
11. Prototype, beskrivelse af det videre arbejde	Side: 44
12. Forsøgsdelen – udlægning af prototype	Side: 46
13. Anbefaling	Side: 48
14. Litteraturliste	Side: 49
15. Kontakter	Side: 50
Bilag 1: Uddrag af Tilgængelighed i detaljen 2004, Hæfte 1, Om blinde og svagsynede og tilgængelighed - Grundlæggende principper	Side: 51
Bilag 2: Kommentarer fra Mobility instruktør	Side: 53
Bilag 3: Tegning A-4-201. Dato 2004-10-21.	
Bilag 4: Spørgeskemaer: ledelinieprojekt - forsøgsudlægning	
Bilag 5: Samlet resultat for blinde / svagtseende	
Bilag 6: Samlet resultat for kørestolsbrugere og rollatorbrugere	

01. Baggrund for fase 4 rapporten

Med beslutning i Finansudvalget den 5. maj 2004, er der bevilget 2 millioner fra Trafikministeriet til et udviklingsprojekt vedrørende brug af ledelinier i Banedanmark, S-tog og DSB og efterfølgende etablering på en række stationer.

Etablering af ledelinier sker i dag ved en række forskellige materialer og metoder, som er forbundet med ulemper, både med hensyn til omkostningsniveau, anvendelighed og holdbarhed.

Der er derfor behov for et udviklingsprojekt, som skal medvirke til at fastlægge en fælles designnorm for udendørs og indendørs ledelinier på stationer på tværs af ejerforhold (Banedanmark og DSB).

Projektkoordinator: DSB, Salg,
Ejendomme
Sølvgade 40,
1349 København K
Kontaktperson: Hans Christian Kirketerp-Møller
Tlf. 33 54 20 39

Arkitekt: DSB, Salg
Byggerådgivning
Banegårdspladsen 1F, 2tv.
8000 Århus C
Kontaktperson: Rie Ollendorff
Tlf. 89 35 63 84

02. Styregruppe, arbejdsgruppe og rådgiverteam:

Styregruppen består af:

Hans Chr. Kirketerp-Møller, DSB (formand),
Rie Ollendorff, DSB (projektansvarlig),
Hans Jacob Lei, Banedanmark
Betina Kjerulf, Trafikstyrelsen for Jernbane og Færger
Palle Jacobsen, Dansk Blindesamfund;
Bjarne Jørgensen, DSB S-tog

Arbejdsgruppen består af:

Hans Chr. Kirketerp-Møller, DSB (formand),
Rie Ollendorff, DSB (projektansvarlig),
Karsten Bo Nielsen, Banedanmark,
Michael Jensen, Dansk Blindesamfund,
Annette Bredmose, Dansk Blindesamfund,
Lars Pedersen, Dansk Center for Tilgængelighed

Rådgiverteamet består af:

Rie Ollendorff (projektansvarlig), arkitekt og tilgængelighedskonsulent,
Kurt Brink Kristensen, Afdelingsleder, arkitekt og tilgængeligheds-
konsulent
Helena Kjær, arkitekt og tilgængelighedskonsulent.

03. Resume:

Rådgiverteamet har undersøgt via nettet, Banedanmark, S-tog, DSB, Dansk Center For Tilgængelighed og Dansk Blindesamfund hvilke ledelinier der anvendes i Danmark og i udlandet.

Rådgiverteamet har undersøgt hvilke kravspecifikationer og vejledninger der er udstukket i Danmark for udlægning af ledelinier.

Rådgiverteamet har fremskaffet (hvad der har været muligt) oplysninger på eksisterende ledelinier i Danmark og Europa (Lande med sammenligneligt klima). Det fremskaffede materiale er samlet i en materialeliste (afsnit 06) der indeholder fotos, oplysninger om producent, fordele og ulemper ved ledelinierne mm.

Styre- og arbejdsgruppen har på en studietur registreret og diskuteret udvalgte ledelinier. Ledelinierne er afprøvet af en blind med blindestok på stedet. Projektets erfaringer fra studieturen er beskrevet i afsnit 07.

Det er lykkedes at etablere en kontakt med Sverige der har et større forskningsprojekt om ledelinier under udarbejdelse. Erfaringerne fra Sveriges forskningsprojekt indgår i nogen grad i rapporten. Forskningsprojektets foreløbige erfaring tyder på, at en ledelinie af en vis bredde (mellem 63 – 70 cm.) med sinusbølger eller fingre (Aflange marcipanbrød lagt ved siden af hinanden) er de mest brugbare. Forskningsprojektet opstarter 2. del af undersøgelserne til foråret 2005, der er derfor på nuværende tidspunkt ingen konklusion på det svenske projekt.

Konklusionen på vores undersøgelse er, at der ikke er fundet en ideel ledelinie der opfylder kravene til kontrast, lyd, følbarehed eller drift og vedligehold. Styre- og arbejdsgruppen har derfor besluttet at der skal udarbejdes en prototype, der opfylder nogle opstillede krav til fremtidens ledelinie. (afsnit 08). Erfaringerne fra Sverige tages så vidt muligt med i udformningen af prototypen.

Der udarbejdes 3 forskellige prototyper, en sinus model, en finger model og en model med knopper.

De 3 prototyper udformes i forskellige længder og bredder i beton og tegl, med mulighed for at afprøve størrelser og materialer. Prototyperne udlægges på et asfaltareal og afprøves af en gruppe blinde (med forskellige blindehandicaps) og kørestols- og rollatorbrugere.

Resultatet af udlægningen af prototyperne er beskrevet i afsnit 09 og 10.

Projektet har udviklet en brugbar ledelinie, en betonflise i målet 300 x 300 mm med 4 langsgående ”fingre”.

Projektet har udviklet et brugbart opmærksomhedsfelt, en betonflise i målet 300 x 300 mm med knopper. Se afsnit 12. Forsøgsdelen – udlægning af prototyper.

Styre- og arbejdsgruppen, Dansk Blindesamfund og DSI har deltaget i beslutningsprocessen.

De valgte prototyper udlægges i foråret 2005 på perroner på 2-3 stationer.

Til efteråret 2005 vurderes de udvalgte typer på stationerne sammen med Banedanmark, S-tog, DSI, Dansk Blindesamfund og DSB.

04. Forundersøgelse og metode

Som projektgrundlag for ledelinieprojektet, er det undersøgt, hvilke retningslinier der er udstukket i Danmark og der er indsamlet materiale på udlagte ledelinier i hhv., Banedanmark, S-tog, DSB, Danmark og udlandet.

Indsamlet materiale i Banedanmark, S-tog og DSB

I Banedanmark, S-tog og DSB er det undersøgt, så vidt det har været muligt, hvilke forskellige typer ledelinier og opmærksomhedsfelter der er anvendt indenfor de seneste år.

Ud fra de indsamlede oplysninger, er stationer hvor de enkelte typer er repræsenteret, udvalgt og fotos mm. indsamlet. Projektledere, der har været ansvarlige for udlægning af ledelinierne, er blevet adspurgt i forhold til produktet og i forhold til gode som dårlige erfaringer med materialet.

Indsamlet materiale i Danmark

I Danmark er det undersøgt via Dansk Center For Tilgængelighed (DCFT), Dansk blindesamfund og søgning på Internettet, hvilke ledelinier der anvendes i Danmark og som ikke allerede er repræsenteret i Banedanmark, S-tog og DSB. Det viser sig, at det materiale der er fundet frem ikke er bedre eller mere brugbart i forhold til materialet i Banedanmark, S-tog og DSB.

Indsamlet materiale i udlandet

Via søgning på Internettet er det undersøgt hvilke ledelinier, der anvendes i Europa. Det indsamlede brugbare materiale har været begrænset, dels set i lyset af den begrænsede tid og dels set i lyset af, at der åbenbart ikke forskes så meget på området her i landet. Det er dog lykkedes at etablere en kontakt med Sverige og Norge, der pt. har forskningsprojekter om ledelinier i gang. De øvrige skandinaviske lande er desuden interessante da deres klima er sammenlignelige med det danske klima. Klimaet er væsentligt, ikke mindst i forhold til drift og vedligehold af ledelinier og opmærksomhedsfelter, i forhold til bl.a. regn og frostvejr.

Der er udarbejdet en engelsk ledeliniestandard. Standarden er kort beskrevet under den Norske SINTEF rapport.

I Holland er der udarbejdet en teknisk rapport, hvor ledelinier undersøges i forhold til lyd, følbarehed og synlighed. Rapporten omtales kort i afsnit 05. Udenlandske rapporter.

Projektet er bekendt med, at der er ved at blive udarbejdet en international standard (ISO) for tilgængelighed, herunder ledelinier. Der har været holdt 16 møder i den tekniske komite og deres rapport skal foreligge medio 2005.

Det indsamlede materiale, på udvalgte ledelinier, er beskrevet i afsnittet: 07 ”Materialeindsamling – Ledelinieprodukter – liste over typer i DSB, Danmark og udlandet”.

Studietur – registrering og diskussion

I forbindelse med projektet, er der foretaget en studietur, hvor udvalgte ledelinier er registreret.

De registrerede ledelinier er valgt ud fra indsamlet materiale i DSB, Danmark og udlandet.

De udvalgte ledelinier er af forskellig type og vurderet af studietursgruppen på stedet.

Gruppen var repræsenteret af Banedanmark, DSB, Dansk Blindesamfund og DCFT.

05. Kravspecifikation i Banedanmark, S-tog og DSB indtil i dag.

Etablering af ledelinier i Banedanmark, S-tog og DSB er sket indtil i dag, ud fra de retningslinier der er udstukket i

”DS 30 28, Tilgængelighed for alle”, 2001

”Tilgængelighed i detaljen”, Dansk blindesamfund, 1999.

”Færdselsarealer for alle. Håndbog i tilgængelighed” Vejdirektoratet vejregelrådet. December 2003

”Lige til for handicappede” DSB, 2003

Uddrag af ”DS 3028, Tilgængelighed for alle”, 2001:

Ledelinier:

Afsnit 2.2: ”En ledelinie er en sammenhængende linie, som blinde og svagtseende kan følge fra et punkt til et andet. Dansk blindesamfund har ikke lagt sig fast på en bestemt udformning af ledelinier. Dele af det bestående fysiske miljø, som fx husfacader, hegn, fortovskanter, riste til afløb af overfladevand i midten af en gågade, en række brosten mellem to rækker fortovsfliser eller bordursten på strækninger med ujævn stenbro, kan benyttes af blinde og svagtseende som ledelinier, men ledelinier kan også anlægges som retningsvisere. De bør anvendes så sparsomt, at deres markeringsværdi ikke går tabt på grund af mængden”.

Afsnit 2.2: ”I fortove skal ledelinier anbringes i midten af dette med fri passage til begge sider, således at den naturlige gangbane holdes fri for gadeinventar, skilte, udstillinger, cykelstativer og andre forhindringer”.

Afsnit 4.2.2: ”Ledelinier i belægningen udformes med materiale afvigende fra den øvrige belægning, fx i form af brosten langs vejen, ved bordursten kombineret med fx asfalt eller flise-belægning eventuelt i form af sten med særlig taktile markering, (se figur 4.7). Eksempel på flise med taktile belægning”, (side 33)

Afsnit 2.2 ”Udendørs ledelinier bør anlægges som sammenhængende belægningsbånd med afvigende farve, højde og overfladestruktur – taktile belægning – med så mange rette linier som muligt”.

Opmærksomhedsfelt:

Afsnit 4.2.2 Retningsændringer, niveauspring, overgange og forhindringer eller lignende varsles ved farvemarkeringer og materialeforskelle

Ramper:

Afsnit 4.2.7 Der bør før ramper begynder og slutter, etableres vandrette reposer på mindst 1,5 x 1,5 m. Mindst 0,9 m før og efter hældningen skal der være forskel i materialevalg både med hensyn til farve og følbarehed.

Trapper:

Afsnit 4.2.8. Mindst 0,9 m før trappens begyndelse samt efter dens afslutning udføres et belægnings skift eller anden form for tydelig markering, med forskel både med hensyn til farve og følbarehed

Uddrag af ”Tilgængelighed i detaljen” Dansk blindesamfund, 1999:
(Der er udkommet en revideret udgave – se bilag 1)

Afsnit 2.3.5 ”Ledelinier, der er specielt designet til blinde og svagtseende, består af ophøjede skridsikre belægningsbånd med liniemarkering, der lægges i gangretningen. Belægning med f.eks. knopper bruges som advarselsmarkering, et opmærksomhedsfelt, ved retningsskift, perronkanter og på steder der kræver skærpet opmærksomhed. Belægningsbånd med liniemarkering skal mindst have en højde på 5 mm og en bredde på 26 mm. Knopperne på belægningen med knopper bør have en diameter på 23 mm, være 4,5 mm høje og ligge i indbyrdes afstand på 66 mm målt fra midten til midten af næste knop. Både ledelinie og liniemarkering og belægning med knopper skal lægges i niveau med omgivende belægning. Begyndelsen og slutningen på en ledelinie skal varsles med et opmærksomhedsfelt, der passer ind i omgivelserne, dog gerne i 0,90 m`'s længde og 0,90 m`'s bredde”.

Afsnit 2.3.1 ”For eksempel kan ledelinier ved trafikale knudepunkter – lufthavne færgehavne, banegårde og busholdepladser – fordelagtigt anvendes som retningsvisere mod centrale funktioner.

På en togstation vil det eksempelvis sige at billetsalget skal kunne nås fra indgangen ved hjælp af ledelinier, der både er taktile og visuelt markeret i form af forskellige belægningsbånd, farver, etc”.

Afsnit 2.3.2 ”En ledelinie skal om vinteren holdes fri for is og sne, og den må ikke blokeres af udstillede genstande eller parkerede cykler”.

Afsnit 2.3.3: ”Indendørs ledelinier behøver ikke at være så brede, høje eller grove som udendørs ledelinier, da indendørs belægning er mere jævn og forskelle og derfor er lettere at skelne. Indendørs vil en tydelig følbart ændring i gulv-belægningen, fx en gummibelægning som kontrast til tæppebelægning, være velegnet som ledelinie”.

Afsnit 2.3.4: ”En tunnel der f.eks. går under en vej eller en jernbane, behøver ikke en nedfældet ledelinie. En blind person vil følge én af tunnelvæggene. En svagtseende vil derimod sætte pris på at kunne skimte en kontraststribe på den ene eller begge vægge”.

”Der må absolut ikke være noget i nærheden af en ledelinie der kan blokere denne”.

Uddrag fra ”Færdselsarealer for alle. Håndbog i tilgængelighed”.
- udgivet af Vejdirektoratet Vejreglerådet. December 2003.

Afsnit 2.2.5 ”Ledelinie: Sammenhængende belægningsbånd med en overfladestruktur og farve der variere fra de omkringliggende belægningsbånd, der kan danne ledelinier som markerer gangretningen. Ledelinier skal være taktile, så de kan føles med en stok eller med

fødderne, og skal have en farve, der står i kontrast til omgivelserne, så den kan ses af svagsynede. Med kontrast menes fx en hel mørk sten mod et lyst fortov”.

”Hvor der ikke forekommer naturlige ledelinier, kan disse etableres i form af særlige taktile elementer. De bør dog anvendes sparsomt, da deres markeringsværdi ellers falder bort. Særlige taktile elementer, der anvendes som ledelinier, kan have forskellige udformning. Generelt skal udendørs ledelinier være bredere, højere og grovere end indendørs ledelinier. For at være tydelig skal det taktile element have en højde på min. 5mm og en bredde på min 25 mm”.

”Ledelinier anbringes på en plan overflade således, at overkanten af det taktile element ikke er i niveau med omkringliggende fliser eller belægninger. Ledelinier anbringes nær midten af gangbanen og friholdes for udstillede genstande og parkerede cykler i en afstand af mindst 0,5 m til hver side. Desuden er det vigtigt at friholde ledelinier for is og sne”.

”En ledelinie påbegyndes og afsluttes altid med et opmærksomhedsfelt og anlægges så vidt muligt med rette vinkler. Opmærksomhedsfelter anvendes også hvor der forekommer retningsskift på en ledelinie, eller hvor to ledelinier krydser hinanden”.

Afsnit 2.2.6 ”Opmærksomhedsfelt. Opmærksomhedsfelter måler normalt 90x90 cm, men bør udformes under hensyn til de omgivende belægninger og/eller funktioner (fx fodgængerfelter). Et opmærksomhedsfelt kan f.eks. bestå af chaussésten eller specielle belægningssten. De kan have forskellig udformning, men de fleste har taktile knopper lagt i et kvadratisk eller diagonalt mønster.

For at være tydelige skal knopperne have en højde på mindst 5 mm og en diameter på mellem 25 og 35 mm. Knopperne bør ligge med en indbyrdes afstand på 65 mm fra toppunkt til toppunkt. Diameteren og den indbyrdes afstand afhænger dog af mønsteret. En diagonal placering har den fordel at den mindsker synshandicappedes risiko for at passere feltet uden at opdage det, men dette gælder kun hvis afstanden mellem knopperne er tilpas lille eller knopperne er tilstrækkelig store”.

Afsnit 4.3 ”Generelt. Der etableres opmærksomhedsfelter 1 m før og efter ramper og trapper, og felterne føres helt hen til trappe/rampe”.

Uddrag af ”Lige til for handicappede” DSB. April 2003

S 8. På perronen.

”Ligeledes er ledelinier en væsentlig hjælp og sikkerhed for synshandicappede, så de ikke behøver at benytte perronforkanten som støtte for deres orientering. Opmærksomhedsfelter angiver retningsskift og niveauspring i forløb, f.eks. overgange til trapper eller elevator”.

S 18. Tiltag for synshandicappede.

”Ledelinier og opmærksomhedsfelter.

Bevidst og gennemtænkt anvendelse af ledelinier og opmærksomhedsfelter kan hjælpe synshandicappede med at orientere sig, finde vej og finde særlige steder. Opmærksomhedsfelter alene kan anvendes som advarselsmarkering.

En ledelinie er et belægningsbånd med en farve, højde og overfladestruktur, der afviger fra de omkringliggende omgivelser. Den ligger som en sammenhængende (ret) linie, og den leder fra et bestemt sted hen mod f.eks. en vigtig funktion med en markering af hvor linien starter og slutter. En ledelinie kan bestå af en særlig type belægning og/eller en anden form for taktil markering eller særlige taktile elementer lagt som en sammenhængende linie. En ledelinie skal kunne ses af svagsynede, der primært orienterer sig med deres restsyn. Og den skal kunne føles af blinde. Det taktile element skal derfor altid være meget tydeligt.

Ledelinier bør anvendes sparsomt, da deres markeringsværdi ellers falder bort”.....”Opmærksomhedsfelter er felter med en farve, højde og overfladestruktur, der afviger fra de omkringliggende omgivelser”.....”Opmærksomhedsfelter skal anvendes i forbindelse med ledelinier til at markere starten og slutningen på en ledelinie samt ved retningsskift. Endvidere hvor ledelinier krydser hinanden og på vigtige steder, hvor der gøres opmærksom på en bestemt funktion. Opmærksomhedsfeltet skal normalt være 0,9x0,9 m. De skal passe ind i omgivelserne og kan nogle steder have andre mål”.....”En ledelinie skal kunne føles med den hvide stok, og det bør være muligt at høre når den hvide stok følger ledelinien. En ledelinie skal endvidere kunne føles gennem fodsålerne, og den skal kunne ses af svagsynede, der primært orienterer sig ved hjælp af deres restsyn. Den skal derfor have en kontrast der står i tydelig kontrast til omgivelserne. Det er vigtigt at underlaget for en ledelinie er nogenlunde plant, for at ledelinien taktile karakter kan træde frem. Ledelinier anlægges så der på hver side af linien er en fri adgangsbane på 0,5 m”.

06. Udenlandske rapporter

Det svenske forskningsprojekt

I Sverige er en forskningsgruppe i gang med et omfattende forskningsprojekt om ledelinier, for det svenske ”Vägverket” i Lund. Arbejdet ledes af bl.a. Mai Almén, landskabsarkitekt og Agneta Ståhl, ingeniør.

Ledelinieprojektet er en omfattende test af forskellige typer ledelinier, produceret i Sverige og England. Man har i første del af projektet testet 15 forskellige ledelinietyper, af 20 meter, med opmærksomhedsfelter i starten og slutningen af hver ledelinietype.

Helt blinde personer har med blindestokke bevæget sig hen over ledelinierne. De blinde er blevet filmet og derefter interviewet af 2 uafhængige personer, der ikke har set den blinde bevæge sig hen ad ledelinierne. Forsøgsledelinierne bestod bl.a. af sinus plader (bølgeformede), chaussésten, Acodræn (stål), forskellige engelske ribbede plader, plader af gummi og vejmalning. Alle ledelinierne var udført med en bredde, der varierer fra ca. 13 cm til 1 meter.

Det svenske forskningsprojekt er et meget professionelt stykke arbejde, som vi i Banedanmark, S-tog og DSB kan drage nytte af. Rapporten findes pt. som udkast og er første del af en større rapport.

Til foråret 2005 viderefører den svenske arbejdsgruppe projektet. I videreførelsen af projektet undersøges 4 udvalgte og bedst fungerende ledelinier endnu engang. (Se 06. Materialeindsamling, Ledelinieprodukter i udlandet: 1: Beton, Sinusplade 1, 2: Beton Sinusplade 2, 3: Beton, Engelsk standard, Produkt: Hazard Warning Paving, 4: Beton, Engelsk standard, Produkt: Directional Guidance Paving). Målet er at finde frem til det bedste ledelinieprodukt, som skal danne grundlag for et ledelinie-koncept for Sverige.

”Den svenske erfaring viser, at sinuspladen, uden fasede kanter, hvor siderne afsluttes i top (i niveau med den omkringliggende belægning) og betonflisen med ”fingre” er de bedste ledelinie på markedet. Sinuspladen og betonflisen med ”fingre” er følbare for både fødder og stok.

Svenskerne vil i denne fase teste udvalgte opmærksomhedsfelter som skal signalere henholdsvis fare og retningskift, for at hjælpe den blinde yderligere. Man har forsøgt sig på Nisse Eriksson terminal i Gøteborg. Her har man kun udlagt prikkede opmærksomhedsfelter ved fare og brudte ledelinier ved steder for retningsvalg (altså ingen opmærksomhedsfelt). Der er lavet forsøg i Sverige med betonplader profileret med flere rækker lange ”marcipanbrød” disse forhøjninger skal sidde forholdsvis tæt efter hinanden i længderetningen for at fungere. Man misser dem ellers med stokken, der hvor to plader støder sammen.

I Sverige har man den regel, at der skal være en farveforskel på ledelinier og de sideliggende belægningerne, på mindst 40 % (gråtoneskala målt med Lightness meter,).

(NCS – (Natural Color System) har udarbejdet et ”Lightness meter”), en pap plade med huller og farver, hvor kontrasten måles – rigtig anvendelig for måling af materials ”lyshed”.

I forbindelse med studieturen i Lund / Sverige talte vi med Mai Almén, fra den svenske forskningsgruppe. Mai Almén udtalte følgende:

”En ledelinie er som regel god hvis den måler mellem 63 cm og 70 cm (i det svenske forsøg var der ingen smalle ledelinier der duede, så de har ingen erfaring for hvor smal en ledelinie kan være).

Jo bredere en ledelinie er (i deres forsøg op til 80 cm) jo langsommere går den blinde. Ved en bred ledelinie skal den blinde hele tiden orientere sig i forhold til afgrænsningen af ledelinien og lede efter opmærksomhedsfeltet. Den blinde går hurtigere hvis ledelinien er smallere. Ved en smal ledelinie, registreres opmærksomhedsfeltet lettere, da der er større forskel i bredden.

Sinus kurven gav den bedste gang hastighed / gang-jævnhed.

Ledelinier har den bedste effekt hvis de lægges på knas – uden fasede kanter. Sidebelægningen, udenom ledelinien, bør være meget jævn, uden fasede kanter, for at opnå bedre kontrast mellem ledelinie og den øvrige belægning”.

Det norske forskningsprojekt

”SINTEF Bygg og Miljø, Veg og Samferdsel” i Trondheim har udarbejdet en rapport: ”Ledelinier i gategrunn”. Rapporten kan i sin fulde udstrækning ses på: www.shdir.no/assets/8129/A02337.pdf

Rapporten er udarbejdet på opfordring af Sosial og helsedirektoratet i Norge og er første del af to rapporter. 1.del giver en gennemgang af ledelinier fra forskellige lande udover de skandinaviske. 2.del af rapporten, der endnu ikke er færdig, vil angive løsninger på ledelinie problematikken. Rapporten udkommer foråret 2005.

Ud fra 1. del ses et utal af forskellige løsninger, som er mere eller mindre brugbare og af forskellig æstetisk kvalitet.

Det norske forskningsprojekt konkluderer, at der er brug for et system at gå efter som indeholder 3 taktile elementer: **Ledelinie, varselsfelt og informations-/opmærksomhedsfelt.**

Ledelinien som består af riller/striber i gangretningen. Rillerne/striberne er enten enkelte riller/striber eller to parallelle riller/striber med et areal imellem eller et felt med parallelle riller/striber af en vis bredde

Varselsfelt som består af kugler eller riller/striber på tværs. Feltet skal have en vis bredde.

Informations-/opmærksomhedsfelt kan udføres med forskellige udformninger: kugler, riller/striber på tværs, glat eller blød overflade. Der synes at være slitage og vedligeholdelses-problemer knyttet til bløde belægninger både i indendørs og udendørsmiljøer.

Den norske rapport konkluderer endvidere:

- der bør være ledelinier i forbindelse med fodgængerfelt eller kollektivtrafik
- varselsfelt før fodgængerovergang
- varselsfelt for perronkanter for busser tog og sporvogne
- opmærksomhedsfelt for kollektivtrafik

1. del af den norske rapport har ikke fastlagt mål på de fremtidige ledelinier. Mål fastlægges i 2. del.

Engelsk standard ifølge den norske SINTEF rapport - uddrag

”I England har man siden 1998 haft en standardvejledning for udformning af ledelinier. Udover at den giver en generel indføring i hvad det vil sige at være synshandicappet, mobilitets teknikker for blinde og brug af taktil information, giver den tillige råd om planlægning og udbygning af taktil gadebelægning samt råd om hvor planlæggere bør hente råd og vejledning hvis de ønsker at benytte en anden taktil belægning end den anbefalede.

De taktile belægninger deles ind i to typer: retningsgivende og varslende belægninger.

I alt er der 7 forskellige belægninger.

Retningsbelægningen i forbindelse med:

- retningsledelinier - som består af striber i gangretningen samt

- informationsfelter – som består af gummibelægning i kontrastfarve som lægges ved vigtige punkter som telefonkiosker, postkasser, busstoppesteder og indgangspartier

Varslingsfelter i forbindelse med:

- gadekryds – som består af rækker med knopfelter rød farve indikerer lysregulerede gadekryds
- trapper ramper gadekryds – som består af striber på tværs af gangretningen
- perroner udenfor gademiljøet dvs. bus og tog perroner – som består af felter med forskudte knopper
- heller i gademiljøer ved færdselsovergange – som består af ophøjede gerne lysebrune ovaler i belægningen
- opdeling af gang og cykelsti – I gangarealet lægges felter med striber på tværs og i cykelarealet felter med striber i fartretningen

Generelt kan man sige at striber varsler retning (ledelinie), bløde felter varsler information og knopper varsler fare. Undtaget er varsling af trapper og ramper som igen har en anden type varslingsfelt. Der er krav til kontrastfarver samt at den røde farve varsler lysregulerede kryds, men der stilles ikke krav til hvilke farver eller bestemte materialer.

Norsk Rapport: ”Taktil mærkning af sikkerhedszonen på perroner”

Derudover arbejder man i den norske SINTEF gruppe videre med sikkerhedszoner på perroner,

hvor sikkerhedszonen er en taktile indikator som skiller sig ud fra de øvrige varsels /opmærksomhedsfelter. På perroner har man i Norge stillet et forslag, der i korte træk går ud på at:

- den taktile indikator skal kunne føles både med fødderne og med stok
- den taktile indikator skal give tilstrækkelig akustisk tilbagemelding ved berøring med stok
- for også at fungere som visuel indikator skal den have en farvekontrast fra den øvrige belægning på mindst 80% (K= min 0,8%) - både i tørt som vådt vejr samt i lys og i skygge
- det taktile varselsfelt skal udformes som kugler eller knopper i lige eller forskudte rækker som det er vedtaget i Norge for opmærksomhedsfelter – dog skal de på perroner have en anden udformning/takt/udstrækning således at det ikke forveksles med opmærksomhedsfelter for trapper og andet
- bredden af indikatoren bør være bred nok til at den opdages i forhold til skridtlængde og sving med stokken men ikke bredere end at man kan følge afgrænsningen af indikatoren. Fra andre lande er der erfaring for at der varsles minimum 50-56 cm før fare således at man kan nå at reagere”

Den Hollandsk rapport:

“The perceptibility of tactile pathways and warnings”. Translation of TNO Report TM-98-C072. F.L. Kooi. TNO Human Factors. PO Box 23. 3769 ZG Soesterberg, the Netherlands. kooi@tm.tno.nl

I Holland er der udarbejdet en teknisk rapport, hvor ledelinier undersøges i forhold til lyd, følbarehed og synlighed. (Der er ikke citeret fra rapporten, men rapporten sendes digital til arbejds- og styregruppen).

De ledelinier, der er undersøgt i forbindelse med udarbejdelse med rapporten, er lagt ovenpå eksisterende belægning. Typerne der er testet er tilsvarende de typer der er testet i Sverige.

Den hollandske rapport konkluderer, at det er svært at opfylde alle krav på én gang til en ledelinie i forhold til kombinationen af følbarehed med stok og fod og lyd.

Den hollandske rapport anbefaler en bredde på 30 cm. På en sinusledelinie er en bredde mellem buerne på 5-6 cm for bred.

Kravspecifikationerne i rapporten ligger meget tæt op ad denne rapport.

07. Materialeindsamling - Ledelinieprodukter – liste over typer i DSB, Danmark og udlandet.

Ledelinierne i materialelisten er ikke vurderet / testet i forhold til holdbarhed.

Ledelinieprodukter i DSB:

Materialer:

Stål/messing:

”marcipanbrød”

Produkt: Pictoform ”marcipanbrød”, ledelinie produceret af GH form. Pictoform ved GH Form, Lundemarksvej 22, 4300 Holbæk tlf. 5944 0990, Kontakt: Christian Wolf-Petersen. Mail: CWP@ghform.dk



Foto: DSB

Placering: Lindholm / Vanløse / Vejle og Flintholm station. (Udenfor DSB, f.eks.: Kolding kommune og Vejle kommune)

Studietur: Flintholm station

Beskrivelse: Marcipanbrød i stål / messing med 2 stk. skruehuller, skruet fast ovenpå eksisterende flisebelagt gulv, eller limet på belægningen.

Fordel: Pæne

Ulempe: Skrueerne på marcipanbrødet går ofte løst, så marcipanbrødet falder helt af eller kun ligger fastspændt i en enkelt skrue og roterer. Limen slipper og marcipanbrødet falder af. For smalle, svære at fange med blindestokken.

Materialepris: 516,- / pr. løbende m.

Liste pris (angivet pr. stk.): 43,-/stykket. Længde:7 cm

Støbejern:

Med støbt marcipanbrød

Malet med metallak.

Generation 1

Produkt: Pictoform klinkeledelinie produceret af GH form.
Pictoform ved GH Form, Lundemarksvej 22, 4300 Holbæk
Tlf. 5944 0990, Kontakt: Christian Wolf-Petersen. Mail:
[**CWP@ghform.dk**](mailto:CWP@ghform.dk)



Foto: DSB

Placering: Herning / Hjørring / Frederikshavn / Høje Tåstrup station:

Studietur: Høje Tåstrup station

Beskrivelse: Ledelinier: Støbejernsklinker med støbte marcipanbrød.
 Opmærksomhedsfelter: Støbejernsklinker med støbte knopper.

Fordele: Klinkerne er meget holdbare og slidstærke. Farven kan varieres og dermed kontrastfarven i forhold til de omgivende klinker. Formen kan varieres.

Ulemper: Malingen slides af med tiden på udsatte steder. Når størrelsen på klinkerne varieres (ved tilpasning til eksisterende klinker) skal der betales et gebyr til ny model og støbeform. Malede klinker (hvide) kan ikke anbefales. Gummi fra rengøringsmaskiner kan ikke gå af igen ved alm. rengøring.

Materialepris: 850,-/ pr. løbende m

Liste pris (angivet pr. stk.): 255,-/stykket. Længde 30 cm

Rustfri stål:

Med støbt marcipanbrød
Generation 2.

Produkt: Pictoform klinkeledelinie produceret af GH form.
Pictoform ved GH Form Lundemarksvej 22, 4300 Holbæk,
Tlf. 5944 0990, Kontakt: Christian Wolf-Petersen. Mail:
CWP@ghform.dk



Foto: DSB

Placering: Fredericia station

Studietur: Ikke registreret

Beskrivelse: Ledelinier: Rustfri stålklinter med støbte marcipanbrød.

Opmærksomhedsfelter: Rustfri stålklinter med støbte knopper.

Fordel: Klinkerne er meget holdbare og slidstærke. Formen kan varieres

Ulemper: Klinkerne slår sig efter støbningen. Klinkerne er meget dyre.

Når størrelsen på klinkerne varieres (ved tilpasning til eksisterende klinker) skal der betales et gebyr til ny model og støbeform.

Materialepris: 1857,50 / pr. løbende m

Liste pris (angivet pr. stk.): 650,-/stykket. Længde 35 cm

Støbejern:

Med støbt marcipanbrød
Generation 3.

Produkt: Pictoform klinkeledelinie produceret af GH form.
Pictoform ved GH Form Lundemarksvej 22, 4300 Holbæk,
Tlf. 5944 0990, Kontakt: Christian Wolf-Petersen. Mail:
CWP@ghform.dk



Foto: DSB

Placering: Vojens station (Udenfor DSB: f.eks. Ringsted Kommune - Kommunen synes de fungerer godt. Man får i byen som blind udleveret et taktilt bykort i pap).

Studietur: Ikke registreret

Beskrivelse: Ledelinier: Støbejernsklinker med støbte marcipanbrød.
Opmærksomhedsfelter: Støbejernsklinker med støbte knopper.
Klinkerne står ubehandlet.

Fordel: Klinkerne er meget holdbare og slidstærke. Klinken holder formen efter støbningen. Formen kan varieres. Prisen er mere rimelig i forhold til rustfri stål og bronze og i forhold til malet støbejern.

Ulempe: Når størrelsen på klinkerne varieres (ved tilpasning til eksisterende klinker) skal der betales et gebyr til ny model og støbeform

Materialepris: 550,-/ pr. løbende m

Liste pris (angivet pr. stk.): 165,-/stykket. Længde 30cm

Betonfliser
med knopper

Produkt: Betonfliser med knopper, IBF Roskilde, Ikast Beton Fabrik (tidligere Unicon, BB beton samt SF-sten), Sdr. mellemvej 9, 4000 Roskilde.

Kontakt: Per Hansen 40 45 30 88. Mail: Ukendt



Foto: DSB

Placering: Anvendt på Høje Tåstrup station.

Studietur: Høje Tåstrup station

Beskrivelse: Betonfliserne er anvendt under perronoverdækningen. Bredde ca. 30-40 cm. Udført for 2 år siden

Fordel: Ingen kendte

Ulempe: For stor afstand mellem knopperne. For få knopper. Knopperne er allerede slidte.

Materialepris: 133,-/ pr. løbende m

Liste pris (angivet pr. stk.): 80,-/stykket Længde 60 cm

Betonfliser
med knopper

Produkt: Pictoform betonfliser/sten, produceret af GH form.
Pictoform ved GH Form, Lundemarksvej 22, 4300 Holbæk,
Tlf. 5944 0990, Kontakt: Christian Wolf Petersen. Mail:
CWP@ghform.dk



Foto: DSB

Placering: Svendborg-banen, Hjallelse

Studietur: Hjallelse

Beskrivelse: Ledelinier udført i betonsten 10x30x7 cm. Pictoform type A.1.10.30.0 og opmærksomhedsfelter 30 x30x7 cm som Pictoform type A.2.30.30.0.

Fordele: Betonfliser indfarves i samme farver som den øvrige belægning men lægges som kontrast, dvs. mørke ledelinier i lyse fliser og lyse ledelinier i mørke fliser og asfalt. Kontrasten er fin, lys på mørk og mørk på lys.

Ulemper: Knopperne på opmærksomhedsfeltet er for små (3 cm fra center til center, knop 2 cm i diameter), meget slidt på perronen. Den blinde havde meget svært ved at mærke knopperne med blindestokken. For mange fuger omkring ledelinierne der forvirrer den blinde.

Materialepris: A.1.10.30.0: 74,-/ pr. løbende m (ledelinie)

Materialepris: A.2.30.30.0: 479,25 kr. for 90 x 90 (opmærksomhedsfelt)

Liste pris (angivet pr. stk.): Ledelinie: 19,50 /stykket. Længde 30 cm,
Opmærksomhedsfelt: 55,25 /stykket. Længde 30 cm

Betonfliser
med knopper
Produkt 30x90x10
og 30x30x8.

Produkt: Betonfliser/sten produceret af IBF Roskilde Ikast Beton Fabrik (tidligere Unicon, BB beton samt SF-sten), Sdr. mellemvej 9 4000 Roskilde, Kontakt: Mogens Larsen tlf. 20 24 27 68, Mail: Ukendt



Foto: DSB

Placering: Flintholm station, S-tog,

Studietur: Flintholm station

Beskrivelse: Betonfliser med knopper

Fordel: Kontrasten er fin.

Ulemper: Knopperne er for små, blindestokken sætter sig fast i de fasede kanter. Opmærksomhedsfeltet er ikke i kontrastfarve med omgivelserne. Dansk Blindesamfund har godkendt opmærksomhedsfeltet.

Materialepris: 83,60,-/ pr. løbende m (30x90), 84,50,- pr. løbende m (30x30)

Liste pris (angivet pr. stk.): 71,-/stk. Mål 30x90, 24,-/stk. Mål 30x30

Betonfliser
med knopper

Produkt: Betonfliser/sten, Leverandør ukendt.



Foto: DSB

Placering: Flintholm station, Metro

Studietur: Flintholm station

Beskrivelse: Betonfliser med knopper

Fordele: Lyden med stokken er ok.

Ulemper: Opmærksomhedsfeltet ved perronforkanten, udfør dørene til Metroen er for lille. Den blinde standser først helt henne ved sikkerhedszonen og er i fare i forhold til Metroen. Knopperne for små og spredte. Forskellen mellem betonfeltet, der er sikkerhedszonen, og opmærksomhedsfeltet er for lille, den blinde har svært ved at mærke forskel.

Materialepris: Ukendt

Liste pris (angivet pr. stk.): Ukendt

SF-sten
med taktile knopper

Produkt: IBF Roskilde Ikast Beton Fabrik (tidligere Unicon, BB beton samt SF-sten), Sdr. mellemvej 9 4000 Roskilde. **Kontakt:** Per Hansen 40 45 30 88, Mail: Ukendt

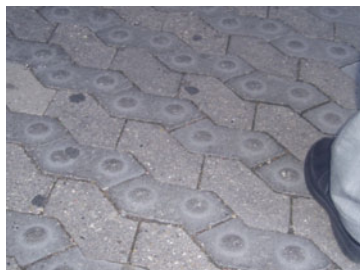


Foto: DSB

Placering: Høje Tåstrup station, udenfor indgangene til perronoverdækningen.

Studietur: Høje Tåstrup station

Beskrivelse: SF-sten med taktile knopper

Fordele: Passer til den omkringliggende belægning

Ulemper: For stor afstand mellem knopperne. Ingen farvekontrast.

Materialepris: 90 x 90 cm: 287,55,- (opmærksomhedsfelt)

Liste pris (angivet pr. stk.): 355,-/m² (ca. 36 stk.)

SF-sten

Forhøjede i alm.

SF-belægning

Produkt: IBF Roskilde Ikast Beton Fabrik (tidligere Unicon, BB beton samt SF-sten), Sdr. mellemvej 9 4000 Roskilde. Kontakt: Per Hansen 40 45 30 88, Mail: Ukendt



Foto: DSB

Placering: Høje Tåstrup station, forpladsen.

Studietur: Høje Tåstrup station, forpladsen.

Beskrivelse: Forhøjede rækker af SF sten i belægningen som opmærksomhedsfelt.

Fordele: Passer til den omkringliggende belægning

Ulemper: Den blinde kan ikke mærke opmærksomhedsfeltet. Det virker mere som om belægningen ligger skævt. Det er ikke den type opmærksomhedsfelt den blinde forventer at skulle lede efter. Der er ingen kontrast.

Materialepris: 90 x 90 cm: 357,- (opmærksomhedsfelt)

Liste pris (angivet pr. stk.): 85,-/stk.

Granit (udendørs)
Chaussesten

Produkt: Chaussesten, udarbejdes af stenbrud.

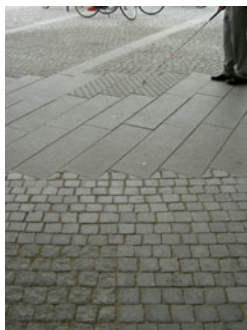


Foto: DSB

Placering: Frederikshavn/ Odense/ Flintholm station (Udenfor DSB, f.eks.: Randers rutebilstation, Rønde rutebilstation).

Studietur: Flintholm station

Beskrivelse: (Flintholm station): Opmærksomhedsfelter som alm. chaussesten ilagt belægning af skårne chaussesten.

Fordel: Naturligt materiale, der i forvejen anvendes i div. belægninger

Ulempe: Den blinde kan ikke mærke forskel på de 2 typer chaussesten. Der er ikke farvekontrast.

Chaussesten ved siden af fliser med taktile knopper duer ikke. Den blinde kan ikke mærke forskel.

Materialepris: 100,-/ pr. løbende m

Materialepris: 90 x 90 cm: 810,- (opmærksomhedsfelt)

Liste pris (angivet pr. stk.): 10,-/stk. Længde 10cm

Tegl/klinker

Med knopper

Produkt: Teglklinke med knopper, produceret af Hagenmeister i Tyskland, leveres via Fynstegl, Assensvej 154, 5771 Stenstrup, Kontakt: Staffan Bjørn Petersen, Tlf. 62 26 22 43, Mail: Staffan@fynstegl.dk

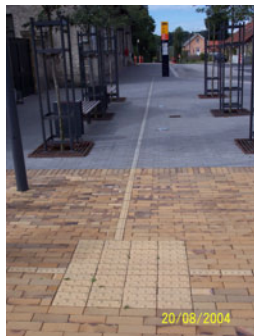


Foto: DSB

Placering: F.eks.: Nordvest banen, Lejre station

Studietur: Lejre station

Beskrivelse: Klinker med knopper

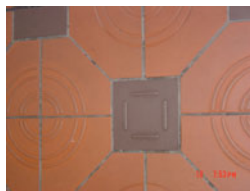
Fordel: Meget holdbar, slidstærk, så stærk at det er svært at skære flisen over. Knopperne gode og mærkbare på opmærksomhedsfeltet. Kan variere i farven.

Ulempe: Lidt død i farven, affaset. I dette tilfælde er gule ledelinier lagt i gule klinker, grå ledelinier lagt i grå klinker, skal byttes rundt som kontrast i stedet. Ledelinierne ligger op ad små alm. fasede klinker, hvilket medfører mange fuger der vildleder den blinde.

Materialepris: 205,-/ pr. løbende m

Materialepris: 90 x 90 cm: 1840,- (opmærksomhedsfelt)

Liste pris (angivet pr. stk.): 46,-/stk. Længde 22,5 cm (betonmål)

Klinke (Indendørs)**Produkt: Hasle klinker: Producent ukendt****Foto:** DSB**Placering:** KBH Hovedbanegård.**Studietur:** KBH Hovedbanegård.

Beskrivelse: Klinken er udformet i et mønster der er tilpasset den eksisterende fredede klinkebelægning. Mønstret i ledelinier udformet som en negativ form i forhold til de resterende klinker. Ledelinien har toppede riller, de øvrige klinker forsænkede riller.

Udført for ca. 7 år siden.

Fordel: Passer fint til den eksisterende belægning.

Ulempe: Blev oprindeligt godkendt af Dansk Blindesamfund. Er dog i dag kritiseret kraftigt for at være uden kontrast og rillerne slidt ned. Kan ikke anbefales. Fungerer ikke.

Materialepris: ukendt / pr. løbende m

Liste pris (angivet pr. stk.): Ukendt

Dørkplader**Produkt: Udarbejdes efter mål af smed.****Foto:** DSB

Placering: Odense station udført i 1996. Anvendt som plade (indendørs)
Anvendt bukket som flise (udendørs)

Studietur: Odense station**Beskrivelse:** Materiale aluminium.

Fordel: Fin kontrast til den omgivende gulvbelægning. Lyden fin.
Bredden fin.

Ulemper: Den blinde kan ikke mærke ledelinien med fødderne eller særlig godt med stokken. Ingen opmærksomhedsfelter.

Materialepris: 600,-/ pr. løbende m

Liste pris (angivet pr. stk.): 180,-/stk. Mål 30x30cm

Rustfri stålskinne

Produkt: Udarbejdes af lokal smed



Placering: Esbjerg Nord – Hjerm

Studietur: Ikke registreret

Beskrivelse: Rustfri stålskinne måler h. 50 x b: 5 mm, lagt på højkant mellem flisebelægning. 5 mm over flise.

Fordel: Skæmmer ikke

Ulemper: Ikke bred og kontrastfyldt nok. Er svær at registrere af den blinde. Kan synke ned og forsvinde i belægningen.

Materialepris: 100,-/løbende meter.

Listepris: se ovenstående

Vejmarkering

Produkt: Hvidt stenprodukt, produceret af Langelands kemiske fabrik, kontakt: Ingen, Tlf. 63 51 71 71, Mail: admin@lkf.dk www.premark.com



Foto: DSB

Placering: F.eks.: Tietgens plads, spor 26, KBH Udført ca. 2001. Udviklet i samarbejde med Dansk Blindesamfund.

Studietur: Tietgens plads, spor 26, KBH

Beskrivelse: Hvidt stenprodukt (flint, glas og bindemiddel som lægges (brændes fast) i baner eller prikker på asfalt som ledelinier

Fordel: Kontrasten fin. Billig, kan lægges på alle materialer, lys farve (god for svagtseende).

Ulempe: Grimt. Slides alt for hurtigt. Vedligeholdelseskrævende.

Den blinde kan ikke mærke felterne med stokken eller fødderne.

Giver ikke lyd ved berøring med stokken. Egner sig kun til svagtseende der kan se kontrasten.

Materialepris: 85,-/ pr. løbende m

Liste pris (angivet pr. stk.): 8,50 kr./stk. for prikmarkering med diameter på 10 cm.

Ledelinieprodukter i Danmark

(udenfor DSB)

Materialer:**Tegl/klinker**

Produkt: Teglklinke med forhøjninger, produceret af Nori ved Nicolith design (Importør), Chr. X Alle 57, 2800 Lyngby, Kontakt: Flemming Voight, Tlf. 45 87 62 31, Mail: nicolith@design.dk

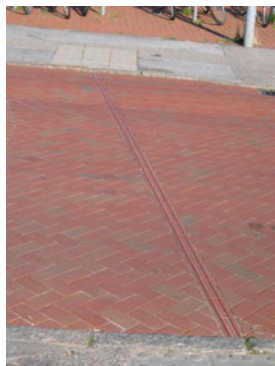


Foto: Næstved kommune

Placering: London og i Næstved kommune gågade, 55 78 47 00 Talt med Merete Witt

Studietur: Ikke registreret

Beskrivelse: - Riller på tværs i teglsten. Anvendes ved cykelstier i London, som markering på afslutning af stien. I Næstved er den brugt som ledelinien.

Fordel: Kan lægges i kontrastfarver. Ifølge Næstved Kommune følbare

Ulempe: Ukendt

Materialepris: 150,-/ pr. løbende m

Liste pris (angivet pr. stk.): 30 kr. / stk. 20 cm. lang.

Ledelinieprodukter i udlandet

Materialer:

Beton

Sinusplade 1

Anvendt i svensk forsøg

Produkt: Bølgeplade i beton, Produceret af: Svenrock i Uppsala
type: "St Erik" Mål 21x 21., www.steriks.se, Kontakt: Bo Åhman,
Tlf. +46 (0)18 16 09 54, Mail: bo.ahman@steriks.se.



Foto: DSB

Placering: F.eks.: Designcenter i Lund / Sverige

Studietur: Designcenter i Lund / Sverige

Beskrivelse: Sinusplade med fasede kanter mål 35x35 cm.. Bølgen slutter i "bølgebund"

Fordele: En meget følbart ledelinie for fødder og stok. Regnvand i rillerne optages af betonen, hvilket er en fordel i frostvejr, da betonen dermed ikke bliver glat. Følbart, god bredde, så ledelinien let kan lokaliseres af den blinde.

Ulemper: Stokken sætter sig i de fasede kanter.

Materialepris: 144,-Skr./ pr. løbende m

Liste pris (angivet pr. stk.): 53 Skr./stk. Mål 35x35 cm

Beton

Sinusplade2

Ledmunk

Anvendt i svensk forsøg

Produkt: Bølgeplade i beton, Produceret af: Skanska Prefab A/B, Industrivägen 4, SE-245 34 Staffanstorp, Sweden. Tlf 0046 46 23 33 00 Kontaktperson Bo Johnsson. Mail: Ukendt



Foto: DSB

Placering: F.eks.: Designcenter i Lund / Sverige

Studietur: Designcenter i Lund / Sverige

Beskrivelse: Sinusplade med lige kanter mål 21x21x7. Bølgen slutter i siderne i "bølgetop"

Fordele: En meget følbar ledelinie for fødder og stok. Den ledelinie det svenske projekt har de bedste erfaringer med. Der ligger ikke vand i rillerne da betonen suger en lille smule. Stokken sætter sig ikke fast da flisen afslutter i siderne i bølgens top og ligger i plan med den sideliggende belægning. Svenskerne har erfaret (i første forsøg) at dobbelt bredde (42 cm) er en god bredde, der er let at lokalisere for den blinde.

Ulemper: Ingen

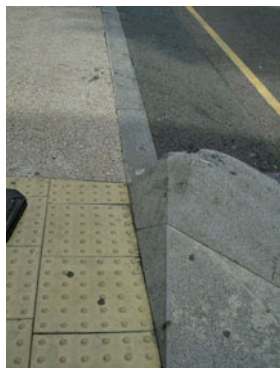
Materialepris: 75,50 Skr./ pr. løbende m (til 17 kr. pr. stk.)

Liste pris (angivet pr. stk.): 14/17 Skr./stk. (naturgrå / antracit)

Beton

Engelsk standard

**Produkt: Marshalls Nori ved Nicolith design (Importør), Chr. X
Alle 57, 2800 Lyngby, Flemming Voight, Tlf. 45 87 62 31
Mail: nicolith@design.dk**

**Foto:** DSB**Placering:** England**Studietur:** Ikke registreret**Beskrivelse:** - Betonflise med knopper. Anvendes ved fodgængerfelter i London. Fås i flere farver efter engelsk signalsystem for svagtseende**Fordel:** Kan lægges i kontrastfarver. Følbar**Ulempe:** Ukendt**Materialepris:** ukendt**Beton**

Engelsk standard

Anvendt i svensk forsøg

**Produkt: Hazard Warning Paving , A.J. McCormack, 32 Newchurch
Lane, Culcheth, Nr. Warrington. WA3 5RR. UK, Kontakt: Ingen,
Tlf. 0044 1925762034, Mail: Ukendt**

**Foto:** Ukendt (fra hjemmeside)**Placering:** England**Studietur:** ikke registreret**Beskrivelse:** Betonflise med ribber. Mål 40x40 cm højde 11 cm med lige kanter. Ribbehøjde 6 mm ribbebredde 20mm.**Fordel:** Følbar**Ulempe:** Ukendt**Materialepris:** 110 kr. / pr. løbende m (10 eng pund)**Liste pris (angivet pr. stk.):** 4 eng. Pund

Beton

Engelsk standard

Anvendt i svensk forsøg

Produkt: Directional Guidance Paving, Produceret af A.J. McCormack, 32 Newchurch Lane, Culcheth, Nr. Warrington. WA3 5RR.UK, Tlf. 0044 1925762034, Mail: Ukendt.

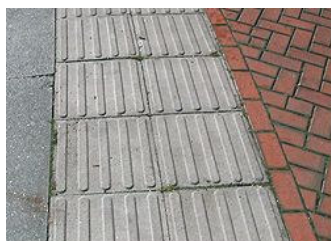


Foto: Ukendt (fra hjemmeside)

Placering: England

Studietur: ikke registreret af arbejdsgruppen

Beskrivelse: Grå betonflise med fingre. Mål 40x40 cm med lige kanter. Ribbehøjde 5 mm ribbebredde 30mmi toppen og 40 mm i bunden

Fordel: Følbar

Ulempe: Ukendt

Materialepris: 110 kr. / pr. løbende m (10 eng pund)

Liste pris (angivet pr. stk.): 4 eng Pund

Klinke (Indendørs)

Glaseret tegl

Produkt: Höganäs "Grynna", Produceret af: Ukendt, Tlf. 0046 42 17 39 00, Kontakt: Johan Ekman, Mail: Johan.ekman@cchoganas.se,



Foto: DSB

Placering: Udenfor DSB, f.eks.: **IKC Designcenter Lund**

Studietur: IKC Designcenter Lund

Beskrivelse: Taktil glaseret klinke 10x10 cm lagt med glatte tilsvarende klinker som sidebelægning. Lagt med ophold i stedet for opmærksomhedsfelter.

Fordele: God farvekontrast. Pæn. Let at finde for en svagtseende.

Ulemper: For lille mål giver for mange fuger i sidebelægningen.

Materialepris: 50,-Skr./ pr. løbende m

Liste pris (angivet pr. stk.): 5 Skr. / stk. Længde 10 x 10 cm.

Granit (udendørs)**Produkt: Skal specialbestilles ved granitfirma.****Foto: DSB****Placering:** Lund / Sverige Centralstation indendørs:**Studiatur:** Lund / Sverige Centralstation**Beskrivelse:** Ledelinie i hugget grå granit med lige kanter. Rillerne ligger i gå-retning, faldende længder, bredde 180 cm. Rillerne måler 20 mm både i bund og top. Opmærksomhedsfelt i samme granit ved retningsskift 180x180 med prikker. Intet opmærksomhedsfelt ved liniens ophør.**Fordel:** Pæn, let at finde og gå efter. Den type riflede plader hvor de langsgående riller er med lodrette sider i en ribbet plade i bunden måler 25 mm. i tværsnit og i toppen 35mm. (udført på Gøteborg centralstation) gives der bedre sinusbevægelse med stokke (blindestokken sætter sig ikke i rillerne.)**Ulemper:** Opmærksomhedsfelterne er for smalle – de er ikke bredere end ledelinierne.

Stokken kan sætte sig fast i rillerne i ledelinierne.

Materialepris: Ca. 785 kr./ løbende m.

Gummi (Indendørs)**Produkt:** Ukendt**Foto:** Dansk Center For Tilgængelighed**Placering:** Rom lufthavn**Studietur:** Ikke registreret**Beskrivelse:** Ledelinier: Støbte gummiriller nedlagt i de omgivende klinker.**Fordel:** Ukendt**Ulemper:** Stokken kan sætte sig fast i rillerne. Problemer i forhold til vedligehold. For at kunne opfatte opmærksomhedsfeltet, skal stokken løbe i rillerne, hvilket ikke anbefales i Danmark.**Materialepris:** Ukendt**Listepris:** Ukendt

08. Status Quo i Danmark

De registrerede ledelinier er ofte udlagt som beskrevet i vejledningerne (der er desværre også en del der ikke følger vejledningerne i forhold til materialevalg og udlægningsprincipper), men det viser sig, at mange ikke er anvendelige ved praktiske forsøg på stedet.

Da der ikke i vejledningerne anbefales bestemte typer / fabrikater af ledelinier er ledelinier og opmærksomhedsfelter rundt omkring i landet udført i forskellige materialer, f.eks. kan nævnes: vejmarkering (flint glas og bindemiddel), granit (chaussesten), forskellige betonflise typer, teglklinker, stål, messing og støbejern. Vejledningerne til udlægning af ledelinierne kan tillige tolkes forskelligt og dermed udlagt forskelligt mht. til udstrækning og placering af opmærksomhedsfelter. De forskellige udlægninger kan have konsekvenser for den blinde i forhold til farer og retnings skift.

Ledelinien er set udlagt korrekt efter anvisningerne - men sidebelægningen der støder op til ledelinien kan være udlagt så ujævnt (som f.eks. små fliser med mange fuger), at ledelinien signalværdi og følbarehed går tabt.

Man skal være opmærksom på, at beton forvitrer med tiden, afhængig af materialets sammensætning. Bl.a. jo mere ru og skridsikker beton er, jo hurtigere forvitrer betonen. Jo mere glat beton er, jo stærkere.

Med hensyn til drift og vedligehold er det registreret, at ledelinier visse steder ikke er omprojekteret i forbindelse med omplacering af funktioner eller simpelthen er defekt af slitage. Den manglende omprojektering kan have fatale konsekvenser for den gående.

Der er meget stor prisforskel på de enkelte produkter der findes på markedet. Lige fra Pictoform rustfri ledelinie til 650 kr. pr/stk. til Sinusplade, Skanska, Ledmunk til 14-17 Skr./stk.

09. Projektet har erfaret følgende fra studieturen:

Omkringliggende belægning: Det er vigtigt, at belægning omkring ledelinierne er i stor kontrast til ledelinien, både i forhold til følbarehed og farve. Den omkringliggende belægning, bør udformes som store fliser / klinker / asfalt i plane flader med minimale fuger, så den blinde ikke forveksler de mange samlinger og fuger med ledelinien. Ved udlægning af ledelinier i forbindelse med eksisterende affaset eller grove belægning skal den projekterende sørge for, at følbareheden mellem ledelinie og den eksisterende belægning er tydelig nok.

Affasning: Fliser / klinker / ledelinier må ikke være affasede. Affasning medfører store fuger som blindestokken fanges i. Store fuger forvirrer den blinde der forveksler fugerne med taktile mærker.

Små fliser: Små taktile ledelinier må ikke udlægges sammen med almindelige små fliser. De mange fuger ophæver effekten af den taktile struktur.

Bredde / indendørs: Ledelinier på 25 mm kan anvendes, hvis den omkringliggende belægning er glat og uden mærkbare fuger.

Bredde / udendørs: Udendørs ledelinier, der anvises i vejledningerne, med marcipanbrød på minimum 25 mm, overses i mange tilfælde i forbindelse med grov belægning. Ledelinien er for smal og vanskelig at finde. Marcipanbrød på de udendørs ledelinier skal være bredere end 25 mm.

I Sverige mener man den ideelle bredde på en ledelinie er 63 cm. Ved brede ledelinier mener man at opmærksomhedsfelterne ved retningskift kan undværes. Ved en smal ledelinie mener man at opmærksomhedsfelterne er nødvendige.

Chaussesten: Chaussesten lagt som ledelinier i flere rækker mellem betonfliser kan give problemer, da stokken kan sætte sig fast i den meget ujævne belægning.

Metal: Udendørs metalledelinier bliver glatte ved rimfrost. Malede metalledelinier bør ikke være helt hvide, da gummihjul sætter spor, der ikke vaskes af ved alm. rengøring.

Eftermonterede ledelinier: Limede ledelinier har tendens til at falde af. Påskruede ledelinier har en tendens til at gå løs.

Vejmarkering: (Hvidt stenprodukt - flint glas og bindemiddel) ledelinier slides hurtigt af og er ikke følbare nok.

Kontrastfarve: Ledelinier mangler ofte kontrastfarve til den øvrige belægning. I Sverige er det et krav, at forskellen i farvekontrast skal være mindst 40 % (gråtoneskala) i forhold til den øvrige belægning. I Norge er kravet 80 % og i Tyskland 70 % (Bilag 6 i "Tilgængelighed i Detaljen"). Det vides ikke om Norges 80 % og Tysklands 70 % er gråtoneskala eller farveforskel, derfor er % svære at sammenligne.

Profilering: Profileringen i ledelinien er ofte for svag – ikke følbare nok.

Teglklinker: Taktile klinker af tegl (leveret af Fyns tegl) er slidstærke og kan leveres i kontrastfarver til den eksisterende belægning.

Beton: Flere betontyper forvitrer med tiden.

Sinusplade: Den svenske sinusplade med reel bølgeform (Skanska) ser ud til at fungere. Pladen er følbare og betonkvaliteten er af en type der ikke ser ud til at forvitre/slides nævneværdig (fin struktur).

Hvor sinusplademodellen anvendes, med opmærksomhedsfelt med knopper som afslutning, skal sinuspladen hvor den møder opmærksomhedsfeltet afrundes i langsgående retning, så blindestokken ikke sætter sig fast.

Riflede plader: Den norske rapport konkluderer at ledelinier af rillet flise/plade er brugbare.

Opmærksomhedsfelter: Opmærksomhedsfelter er ofte ikke anlagt efter forskrifterne (se tilgængelighed i detaljen) hvilket gør dem svære at orientere sig efter. Opmærksomhedsfelter er ofte for små og overses da de ikke er mærkbare nok. Opmærksomhedsfelter er ikke ens udlagt på stationerne, hvilket gør det svært for den blinde at genkende opmærksomhedsfelterne og orientere sig.

I Sverige er det konstateret, at opmærksomhedsfeltet ikke registreres af den blinde for enden af en bred ledelinie (60-80 cm.)

Dvs. at den blinde ikke opfanger advarslen om fare. I Sverige har man endnu ikke fundet en bedre løsning.

Ledelinier og opmærksomhedsfelter behøver ikke have samme størrelse ude og inde. Ofte er detaljeringen i gulvbelægningen finere og den blinde bevæger sig langsommere indendørs, så linier og opmærksomhedsfelter kan dimensioneres mindre. Et opmærksomhedsfelt indendørs kan være 60x60 cm. i stedet for de anbefalede 90x90 cm.

Opmærksomhedsfelter / knopper: På opmærksomhedsfelter, i beton med knopper, sidder knopperne ofte for langt fra hinanden, betontypen forvitrer/slides hurtigt.

Opmærksomhedsfelter / blankt: I Sverige og i Holland er det konstateret, at der i forbindelse med en bred ledelinie kan undværes et opmærksomhedsfelt ved f.eks. retningsskift. Ved retningsskift lades belægningen stå "blankt" som 60 x 60 - 90 x 90 cm. felter. I forbindelse med en smal ledelinie er det dog konstateret, at der er behov for taktile opmærksomhedsfelter.

Opmærksomhedsfelter / størrelse ude og inde: Det bør overvejes om ledelinier og opmærksomhedsfelter behøver den samme størrelse ude som inde. Ofte er detaljeringen i gulvbelægningen finere indendørs og ledelinien dermed mere følbare. Den blinde bevæger sig langsommere og der er mindre fare. Et opmærksomhedsfelt indendørs kan f.eks., være 60x60 cm i forhold til de anbefalede 90x90cm.

Perronforkanter: Dobbelt perronforkanter kan være meget farligt for den blinde. På Høje Tåstrup station, hvor der ligger 2 langsgående rækker betonfliser som sikkerhedszone, opfattes fugen imellem betonfliserne af den blinde som ledelinier, meget farligt, da toget passerer med op til 160 km/t.

10. Konklusion

Der er ikke fundet en ideel ledelinie på markedet der opfylder kravene til kontrast, lyd, følbarehed eller drift og vedligehold.

Det er vigtigt at ledelinier skiller sig ud fra de omgivende belægningsmønstre, således at det er klart hvilken belægningstype der den egentlige ledelinie.

Det anbefales derfor at der tages højde for følgende retningslinier i det videre arbejde:

Krav til de fremtidige ledelinier og opmærksomhedsfelter vurderet af arbejdsgruppen.

Udlægning af ledelinier: ledelinier skal udlægges så sparsomt som muligt, så signalværdien ikke går tabt. (f.eks. skal der i Kort & Godt butikkerne kun udlægges ledelinie fra dør til skranke).

Omgivende belægning: Der skal omkring en ledelinie være en plan belægning af asfalt eller større fliser uden fasede kanter. Der skal være mærkbar forskel på ledelinierne og de omkringliggende belæggninger. Ledelinien skal vurderes i forhold til den omgivende belægning.

Materialer: Ledelinien skal udføres i et materiale der ikke bliver glat i rimfrost eller vådt vejr.

Ledelinien skal udføres i et materiale der ikke forvitrer som f.eks. visse typer beton. Krav i Dansk standard 1338 og 1339 skal overholdes i forhold til krav af ruhed på belægningsoverflader. Ruhed skal være større end 45.

Lyd: Ledelinien og opmærksomhedsfelt bør have en klang ved berøring /slag.

Kontrast: Kontrasten til den øvrige belægning bør være mindst 40 % i gråtoneskala. I mangel af en dansk standard, bruges den svenske standard som grundlag for det videre arbejde.

Opmærksomhedsfeltet: Opmærksomhedsfeltet skal afvige markant i størrelse fra ledelinien men ellers opfylde de fremtidige krav.

Perron: På nye perroner og ved ombygning af eksisterende perroner med en opholdszone på 2 m., bør der være en ledelinie i hele perronens længde 50 cm fra sikkerhedszonen, med tydeligt opmærksomhedsfelt/stoplinie ved perronens afslutninger. På den anden side af ledelinien, mod perronmidten, vil det frie areal dermed være på 120-130 cm., afhængig af ledelinien eksakte bredde.

Mange eksisterende perroner er smalle og har ikke en opholdszone på 2 m.

I tilfælde af smalle perroner, hvor betingelserne ikke kan opfyldes, skal det frie areal fra ledelinien, mod perronmidten, være mindst 80 cm. af hensyn til kørestols- og rollatorbrugere.

En køre-/gangbane på 80 cm + ledelinie + 50 cm (gangbredde i alt 150 cm.) til sikkerhedszonen er en anvendelig minimumsløsning - hvilket også opfylder DS3028 kravet på 150 cm gangbane. Ledelinien bør ikke være umulig at køre og gå på, eller krydse af bevægelseshandicappede. 80 cm kørebane giver 2.5 cm på hver side af kørestol, derfor er denne bredde en meget minimal løsning og skal derfor kun anvendes hvor andet ikke kan lade sig gøre.

Er der ikke plads til en afstand på 80 cm. kan afstanden reduceres til 50 cm. i det tilfælde er der ikke plads til kørestols- og rollatorbrugere. Hvis omstændighederne gør, at ovenstående ikke kan opfyldes, skal udlægning af en evt. ledelinie vurderes og godkendes af et "udvalg", der senere må nedsættes.

Følbarhed: Ledelinien skal være følbar for fødder og stok.

Bevægelseshæmmede: Ved valg af materiale samt udformning skal det sikres, at de anvendte /udvalgte ledelinier/opmærksomhedsfelter ikke er til gene for andre bevægelseshæmmede.

Sinusplade: Den svenske erfaring viser, at sinuspladen, uden fasede kanter, hvor siderne afsluttes i top (i niveau med den omkringliggende belægning) er den bedste ledelinie på markedet. Sinuspladen er følbar for både fødder og stok.

Bredde: Den svenske erfaring viser, at en bredde mellem 63 cm. og 70 cm er det mest optimale bredde (næste fase i den svenske undersøgelse omhandler bl.a. ledeliniebredde).

Billetautomater: Der skal ikke udlægges opmærksomhedsfelter ved billetautomater. De blinde og svagtseende anvender ikke automaterne.

Klippeautomater: Der skal ikke udlægges opmærksomhedsfelter ved klippeautomater

Tog: Der kan ikke udlægges opmærksomhedsfelter ud for dørene ved alle togtyper, der kan evt. udlægges opmærksomhedsfelt ud for lavgulvsdørene i hvert togsæt i det fremtidige IC4 tog.

Banenorm: Ledelinier og opmærksomhedsfelter er et hjælpemiddel for blinde og svagtseende og har ikke nogen sikkerhedsmæssige aspekter i sig, derfor vil sådan et system blive beskrevet i en banenorm 2 (BN2), denne skal ikke godkendes i Trafikstyrelsen, men fremsendes kun som orientering. (Der er altså ingen godkendelses procedure.)

Gældende banenorm: "BN1-9-1g Sikkerheds- og opholdszoner på perroner". Foreløbigt udkast af den 03.03.2003.

Sikkerhedszoner: Det er vigtigt ved udformningen af ledelinier og opmærksomhedsfelter, at disse ikke kan forveksles med Banedanmarks markering af sikkerhedszonen. Afstribningen ved sikkerhedszonen kan efter den vejledende norm (BN1-9-1g) udføres som en stiplede linie med

cirkulære felter/prikker. Prikkerne kan udføres på 2 måder: prikkerne skal have en diameter på 100 mm med en centerafstand mellem prikkerne på 200 mm eller prikkerne skal have en diameter på 75 mm med en centerafstand på 167 mm. Højden på prikkerne skal uanset afstribnings måden være mellem 0-5 mm.

Ved toghastighed op til 140 km/t er sikkerhedszonen 75 cm bred, fra perronforkant. Ved toghastighed på 140 km/t - 180 km/t er sikkerhedszonen 135 cm bred, fra perronforkant.

Ledelinien på en perron skal i sin struktur afvige væsentligt fra sikkerhedszonen.

Projektering

Ledelinier bør ikke eftermonteres ovenpå den eksisterende belægning men lægges som hele elementer ned i den eksisterende belægning.

Det anbefales at arealerne, hvor ledelinierne og opmærksomhedsfelter udlægges, opmærkes inden den endelige lægning, for yderligere vurdering af endelig placering på stedet.

Det er vigtigt at projektlederen følger projektet under hele processen, så ledelinier og opmærksomhedsfelter udlægges korrekt.

Tilsyn

Der bør føres regelmæssig tilsyn ved udlægningen af ledelinierne i forhold til de omgivende materialer, belægnings med videre.

Drift og vedligehold

Kravspecifikationen i forhold til drift og vedligehold er meget væsentlig. (ledelinierne skal kunne holde i mange år).

En væsentlig faktor for at ledelinien fungerer optimalt er, at ledelinien er intakt og efterses jævnlige. Fejning, rengøring eller andet arbejde på fladen kan skade ledelinien og belægningen.

I forbindelse med senere ombygninger/reparationer af gulv, flisebelægning eller efter flytning af funktioner, bør justering af ledelinien indgå som en synlig faktor i økonomien, så omprojekteringen af ledelinier og evt. opmærksomhedsfelter ikke overses.

Krav til udbud

Der skal stilles krav til holdbarhed, frostsikring, slidstyrke mm. evt. indeholdende drift og vedligehold.

11. Prototype, beskrivelse af det videre arbejde

Med udgangspunkt i de erfaringer der er indsamlet i projektet og den efterfølgende konklusion, og i særdeleshed med det svenske forskningsprojekt for øje, er der blevet udarbejdet principskitser af prototyper for nye udendørs ledelinier og opmærksomhedsfelter. Modellerne er udarbejdet med henblik på at kunne anvendes på perroner, forpladser, tunneler, mm.

Prototyperne er i forløbet diskuteret i styre- og arbejdsgruppen før de er blevet sat i produktion.

Principskitserne og udarbejdelsen af prototyper blev opstartet i september måned 2004 og er foregået sideløbende med udarbejdelsen af denne rapport.

Prototyperne af ledelinieelementerne er blevet udformet i samarbejde med relevante producenter, hvor pris, udformning og holdbarhed er vurderet.

Ud fra principskitserne er der projekteret og udarbejdet udendørs prototyper, der i november måned 2004 blev udlagt i et forsøgsområde. Prototyperne er testet af udvalgte blinde / svagtseende og kørestolsbrugere / rollatorbrugere.

De efterfølgende godkendte typer er vurderet ved Dansk Center for Tilgængelighed (DCFT), Dansk blindesamfund (DBS) og De samvirkende Invalideorganisationer (DSI).

De godkendte prototyper / ledelinier projekteres og danner efterfølgende grundlag for Banedanmark's, S-tog og DSB's fremtidige standarder på ledelinier.

Ved udendørs ledelinie prototyper (generelt)

Ved udarbejdelsen af prototypen er den svenske anbefaling på ca. 60 cm. fraveget med følgende begrundelser:

- en ledelinie på 20–30 cm er en væsentlig forbedring og optimering i forhold til de nuværende anbefalinger på 10 cm. (Hvoraf selve ledelinie elementet kan være 3 cm)
- en ledelinie på 20-30 cm er mere passende i forhold til de danske perronbredder. Ved 20 – 30 cm ledelinie reduceres gener for kørestolsbrugere og andre kundegrupper, der har brug for fri passage på perronerne
- ved brug af bredere ledelinier på op til ca. 60 cm ophæves virkningen af opmærksomhedsfeltet. I Sverige har det ved forsøg vist sig, at blinde/ svagtseende ikke opfanger opmærksomhedsfelterne for enden af de brede ledelinier

Styre- og arbejdsgruppen har anbefalet, at der fortsat anvendes taktile opmærksomhedsfelter i forbindelse med ledelinier.

I forsøget er der dog også arbejdet med ideen om et blankt opmærksomhedsfelt.

Det blanke opmærksomhedsfelt kan evt. anvendes ved retningskift sammen med brede ledelinier til indendørs brug. Der skal dog stadig anvendes taktile opmærksomhedsfelter ved niveauspring, trapper og lignende.

Ved udarbejdelsen af prototypen er følgende prioriteret:

1. prioriteret: følbarehed med fod og stok,
2. prioriteret: farvekontrast og
3. prioriteret: lyd.

Udformning af prototypen

Der blev udarbejdet 3 typer ledelinier til udendørs brug:

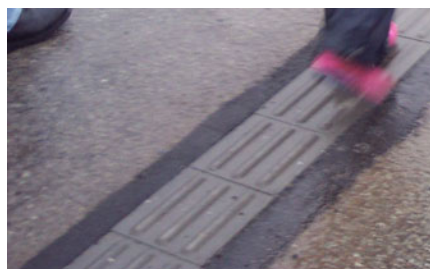
Type 1: Sinus modellen, bølget form



Type 2: Klinker med knopper lagt diagonalt i gangretning, (flere modeller med forskellige afstande mellem knopperne).



Type 3: klinge / flise, med istøbte aflange ”fingre”. ”Fingrene” ca.1 cm. kortere end selve klinken, så evt. vand kan løbe fra.



I forbindelse med udviklingen af prototypen, er følgende undersøgt:

- teglklinters reaktion i forhold til vand og frost
- beton i forhold til holdbarhed, slid af knopper, indfarvning, forvitring mm

I forbindelse med udviklingen af prototyperne har rådgiverteamet indsamlet forskellige produkttyper, teglklinker, betonfliser, støbejernsklinker til vurdering af fremtidige materialer.

Rådgiverteamet har afholdt møder med forskellige producenter og undersøgt forskellige materialers muligheder, begrænsninger og omkostninger.

Rådgiverteamet har derefter udarbejdet tegninger på 8 forskellige prototyper, med udgangspunkt i de erfaringer, der er opsamlet og i styre- og arbejdsgruppens konklusion.

Tegningerne er vedlagt som bilag 3.

Prototyperne er efterfølgende produceret til udlægning på et forsøgsområde og består af:

1. Tre betonmodeller i to forskellige størrelser (250 mm x 250 mm og 300 mm x 300 mm) De tre betonmodeller er udformet med 1: sinusbølger, 2: fingre (langsgående aflange marcipanbrød lagt ved siden af hinanden) og 3: knopper. Betonmodellerne er produceret i 3 forskellige farver: lys, grå og ”sort”.
2. To teglmodeller, i størrelsen 222 x 72 mm. De to teglmodeller er udformet med 1: sinusbølger og 2: knopper. Teglmodellerne er udarbejdet i gul farve.

Prototyperne i beton og tegl er udarbejdet i samarbejde med en betonfabrik og en teglfabrik.

12. Forsøgsdelen – udlægning af prototyper.

Prototyperne blev i november måned 2004 udlagt på et parkeringsareal ved Århus Godsbanegård, Skovgaardsgade i Århus.

Prototyperne blev udlagt som 6 forskellige ledeliniebånd, hvori prototyperne blev kombineret på forskellig måde.

Ledeliniebåndene blev udformet som 10 m lange ledeliniestræk med et opmærksomhedsfelt på ca. 90 x 90 cm. i den ene ende og et ”tomt” felt i den anden ende.

Den 10. og 11. november 2004, på parkeringsarealet ved Århus Godsbanegård, Skovgaardsgade i Århus.

Ledelinierne blev afprøvet af 8 blinde / svagtseende testpersoner og 2 kørestols- og 1 rollatorbruger:

- 1 Blind diabetiker. Hunde- og stokkebruger. 35 år,
- 1 Synshandicappet med orienterings syn på et øje. Stokkebruger. 68 år,
- 1 Svagsynet, går ofte uden stok. 33 år,
- 1 Blind, hundebriker og bruger af støttestok pga. benamputation. 66 år
- 1 synshandicappet med orienterings syn, kikkertsyn, afhængig af god kontrast. Hundebriker. 68 år, 1 Blind, hundebriker. 44 år
- 1 Blind, hundebriker.
- 1 svagtseende,
- 1 kørestolsbruger, paraplegiker
- 1 kørestolsbruger ?
- 1 rollatorbruger, polio – med skinner på begge ben.

I forsøget deltog derudover en mobility-instruktør fra Synscentralen ved Århus Amt, som observatør., Se kommentar bilag 2

Forsøget med de blinde / svagtseende foregik på følgende måde:

- den blinde / svagtseende blev anbragt et par meter fra opmærksomhedsfeltet med front mod forsøgslinien
- den blinde / svagtseende blev bedt om at finde opmærksomhedsfeltet
- den blinde / svagtseende blev bedt om at gå langs ledelinien, følge ledelinien til dens slutning og gå et par meter længere frem, vende rundt og gå tilbage på samme måde
- en observatør fulgte den blinde / svagtseende og noterede forløbet
- efter endt test, blev den blinde / svagtseende interviewet ud fra et spørgeskema. jf. bilag 4

Det samlede resultat er vedlagt som bilag 5. Det er muligt at rekvirere spørgeskemaerne hvis der er interesse.

Forsøget med kørestols- og rollatorbrugerne foregik på følgende måde:

- kørestols- / rollatorbrugerne blev bedt om at køre / gå henover opmærksomhedsfeltet
- kørestols- / rollatorbrugerne blev bedt om at køre / gå og henover / langs med ledelinien
- en observatør fulgte kørestols- / rollatorbrugerne og noterede forløbet.

- efter endt test, blev den kørestols- / rollatorbrugeren interviewet ud fra et spørgeskema. jf. bilag 4.

Det samlede resultat er vedlagt som bilag 6. Det er muligt at rekvirere spørgeskemaerne hvis der er interesse.

Efter forsøget (med de blinde / svagtseende) mødtes styre- og arbejdsgruppen og forsøget blev vurderet.

Ud fra det samlede resultat fra testen med de blinde / svagtseende, blev det besluttet at ledelinien med 4 "fingre" i 300 x 300 mm og opmærksomhedsfelt i tegl med knopper var bedst egnet. Dog blev det besluttet at opmærksomhedsfeltet udarbejdes i beton i stedet for tegl, af hensyn til pris og sammenhængen i designet.

Farverne lys og "sort" beton blev godkendt. Det skal dog undersøges om der findes en lysere beton, der kan anvendes.

Ved forsøget med kørestols- / rollatorbrugerne viste resultatet, at ledelinie med 4 "fingre" i 300 x 300 mm og opmærksomhedsfelt i tegl med knopper, altså samme type som var bedst for de blinde / svagtseende, var forbundet med de største gener.

Det blev derfor besluttet at afholde et vurderingsmøde mellem DSI, Dansk Blindesamfund og DSB.

I mellemtiden reviderede DSB byggerådgivning tegningen af opmærksomhedsfelt i tegl med knopper til en ny betonudgave i 300 x 300 mm. Knopstørrelse blev fastholdt, antallet af knopper blev tilpasses så vidt det var muligt, set i forhold til at formen blev ændret fra en rektangel til et kvadrat.

Fordele og ulemper ved de udvalgte prototyper, blev vurderet på et møde mellem DSI, Dansk Blindesamfund og DSB.

Den nye betonudgave, det "omsatte" opmærksomhedsfelt, blev forelagt som tegning på mødet.

Afstandene og størrelserne på opmærksomhedsfeltet blev accepteret, selv om afstandene nogle steder er lidt mindre (60 mm) end Dansk Blindesamfunds anbefaling på 65 mm. Det vigtigste blev prioriteret, at antallet af knopper stort set var det samme.

Det blev vurderet, at ulempen for kørestols- / rollatorbrugerne er overkommelige set i lyset af brugbarheden for de blinde / svagtseende. DSI tog dog det forbehold, at testgruppen bestående af kørestolsbrugere og rollatorbrugere var for lille til at være repræsentativ. Det blev dog ikke af DSI opfattet som noget stort problem.

Det blev bemærket, at DSI selv "skaffede" de 3 testpersoner til forsøget, DSI kunne ikke skaffe flere.

Der var enighed om, at der arbejdes videre med projektet og med de 2 udvalgte prototyper.

Udlægning på stationer

De 2 udvalgte prototyper sættes i produktion og udlægges i første omgang på Valby og Hellerup station. Mængden er dog afhængig af prisen i forhold til de tildelte midler. Udlægningen er en del af ledelinieprojektet. Udlægningen forløber i foråret 2005 og forventes færdig primo juli 2005.

13. Anbefaling

Det anbefales, at ledelinierne og opmærksomhedsfelterne der udlægges i Banedanmark, S-tog og DSB i 2005, evalueres i efteråret 2005, i samarbejde med DSI og Dansk Blindesamfund.

Der bør ligeledes foretages en evaluering i forbindelse med udgivelsen af 2. del af den svenske og 2. del af den norske rapport, efteråret 2005.

Viser den svenske og den norske rapport, at ledelinier og opmærksomhedsfelter skal justeres i forhold til de nuværende erfaringer, bør vi re-vurdere / justere udformningen af standarderne.

Det anbefales, at repræsentanter fra forskningsprojekterne i Norge og Sverige inviteres til Danmark, for i samarbejde med arbejds- og styregruppen at vurdere de udlagte ledelinier.

14. Litteraturliste

- Rapport:** Hollandsk rapport: "The perceptibility of tactile pathways and warnings". Translation of TNO Report TM-98-C072. F.L. Kooi. TNO Human Factors. PO Box 23. 3769 ZG Soesterberg, the Netherlands. kooi@tm.tno.nl
- Norsk Rapport: "Taktil merking av sikkerhetssonen på plattformer", 02.07.2004.
- Forskning:** Norge: "SINTEF Bygg og miljø Veg og samferdsel": 1. del af norsk rapport vedrørende ledelinjer i gatrum. 18.12.2002, ved Liv Øvstedal og Terje Lindland, se: www.shdir.no/assets/8129/A02337.pdf
- Sverige: "Resultater fra utprøvning av ulike taktile beleggninger for blinde brukere", ved Agneta Ståhl og Mai Almen. Svensk forskningsprosjekt bestilt af "Vägverket" i Sverige i samarbejde med England, Spanien, Frankrig og Holland. Rapporten er under udarbejdelse. Department of Technology and Society, Division for Traffic Planning, P.O.Box 118, SE-221 00 LUND SWEDEN <http://www.tft.lth.se>
- Seminar:** Vejdirektoratet, trafikseminar med workshops på Ålborg Universitet se www.trafikdage.dk
- Vejledninger:**
- DS 3028, tilgængelighed for alle, 2001
 - Tilgængelighed i detaljen, Dansk Blindesamfund, 1999
 - Tilgængelighed i detaljen, Dansk Blindesamfund, 2004
 - Færdselsarealer for alle. Håndbog i tilgængelighed, Vejdirektoratets vejreglerådet. December 2003.
 - Ligetil for handicappede, DSB, 2003

15. Kontakter**DCFT**

Dansk Center for tilgængelighed
P.P. Ørumsgade 11 8000 Århus C
Tlf. 87 34 44 80

Dansk Blindesamfund

Thorasvej 35 2400 København NV
Tlf. 38 14 88 44. www.blind.dk

**Institut for Blinde
og Svagsynede**

Rymarksvej 1, 2900 Hellerup www.ibos.dk

Holland

Federatie Slechtzienden- en Blindenbelang. Utrecht. www.tglining.nl

Norge

SINTEF Bygg og miljø, avd. Veg og Samferdsel, 7465 Trondheim,
www.sintef.no

Sverige

Department of Technology and Society, Division for Traffic Planning,
P.O.Box 118, SE-221 00 LUND SWEDEN,
<http://www.tft.lth.se>

Uddrag af: Tilgængelighed i detaljen 2004, Hæfte 1, Om blinde og svagsynede og tilgængelighed - Grundlæggende principper

1.4.3 Ledelinjer og opmærksomhedsfelter

...

En ledelinje er et belægningsbånd med en farve, højde og overfladestruktur, der afviger fra de omkringliggende omgivelser. Den ligger som en sammenhængende (ret) linje, og den leder fra et bestemt sted hen mod f.eks. en vigtig funktion med en markering af, hvor linjen starter og slutter. En ledelinje kan bestå af en særlig type belægning og/eller en anden form for taktil markering eller særlige taktile elementer lagt som en sammenhængende linje. En ledelinje skal kunne ses af svagsynede, der primært orienterer sig med deres restsyn, og den skal kunne føles af blinde. Det taktile element skal derfor altid være meget tydeligt.

Ledelinjer bør anvendes sparsomt, da deres markeringsværdi ellers falder bort.

Opmærksomhedsfelter er felter med en farve, højde og overfladestruktur, der afviger fra de omkringliggende omgivelser. Et opmærksomhedsfelt kan f.eks. bestå af chaussésten eller særlige taktile elementer.

Opmærksomhedsfelter skal anvendes i forbindelse med ledelinjer til at markere starten og slutningen på en ledelinje samt ved retningskift, ledelinjer, der krydser hinanden, og vigtige steder, hvor man ønsker at gøre opmærksom på en bestemt funktion. Opmærksomhedsfelter skal normalt være 90 x 90 cm, de skal dog passe ind i omgivelserne og kan i særlige tilfælde have andre mål.

...

1.4.3.2.1 Udendørs ledelinjer

...

En udendørs ledelinje skal placeres midt på gangbanen og have et frit areal på ca. 50 cm på begge sider. Ledelinjen og det omgivende areal må ikke blokeres af udstillede genstande eller parkerede cykler, og ledelinjen skal om vinteren friholdes for is og sne.

1.4.3.3 Taktile elementer specielt designet til ledelinjer og opmærksomhedsfelter

Der findes i dag en række forskellige særlige elementer med taktil markering, der er specielt designet til at anvende ved udformningen af ledelinjer og opmærksomhedsfelter. Dansk Blindesamfund vil ikke fremhæve et fabrikat frem for et andet, men fremhæve, at der er særlige forhold, et sådant element bør opfylde for at være egnet til at danne ledelinjer og opmærksomhedsfelter til blinde og svagsynede.

Til at danne ledelinjer skal den taktile markering kunne danne en linje, der er let at følge med fødderne og med en stok. Den taktile markering kan f.eks.

have form af en række tydelige knopper, eller den kan udgøres af en glat eller bølget aflang markering. Elementet kan være en særlig belægningssten med en taktil markering, eller der kan være tale om et element, der er

beregnet til at blive placeret oven på eksisterende belægning. Begge typer elementer skal altid lægges således, at den taktile markering er over niveau i forhold til den omgivende belægning. Elementerne skal endvidere placeres så tæt på hinanden, at man får fornemmelsen af en ubrudt linje. Elementerne skal derfor placeres så tæt på hinanden, som det er muligt i forhold til naturligt afløb af regn og lignende. Som hovedregel må afstanden mellem de taktile markeringer ikke være større end halvdelen af længden, hvis der er tale om aflange markeringer, eller bredden, hvis der er tale om en knop.

Til at danne opmærksomhedsfelter skal den taktile markering kunne danne et felt på 90 x 90 cm, der er let at føle med fødderne og med en stok. Den taktile markering kan f.eks. have form af tydelige knopper eller lignende placeret i forskellige mønstre - oftest et kvadratisk eller diagonalt mønster. Den diagonale placering har normalt den fordel, at risikoen for at "løbe igennem" feltet med stokken uden at opdage det minimeres. Det er i den forbindelse også væsentligt at anføre, at den taktile markering bør have en rundet afslutning, da denne er meget mere tydelig og bedre følbart end en flad. Elementet kan være en særlig belægningssten med en taktile markering, eller der kan være tale om et element, der er beregnet til at blive placeret oven på eksisterende belægning. Begge typer elementer skal altid lægges således, at den taktile markering er over niveau i forhold til den omgivende belægning.

Det er væsentligt, at den taktile markering er meget tydelig, og derfor bør særlige elementer opfylde en række krav i forhold til bl.a. højde og bredde på den taktile markering. For elementer beregnet til ledelinjer gælder, at den taktile markering skal have en højde på min. 5 mm og en bredde på min. 25 mm.

For elementer beregnet til opmærksomhedsfelter gælder, at den taktile markering skal have en højde på min. 5 mm og en bredde/diameter på mellem 25 og 35 mm. Hvis der er tale om en særlig belægningssten med taktile markeringer, skal der være en indbyrdes afstand mellem markeringerne på 65 mm målt fra toppunkt til toppunkt. Hvis der er tale om andre løsninger, skal de taktile elementer ligeledes placeres med denne indbyrdes afstand.

I forhold til opmærksomhedsfelter er det et stort problem, hvis afstanden mellem de taktile markeringer er for stor, og/eller markeringen er for lille. Bredden/diameteren og den indbyrdes afstand mellem de taktile markeringer afhænger dog af mønsteret. Hvis de taktile markeringer er placeret på diagonaler, kan man ikke have samme afstand mellem alle markeringer toppunkter. Men det er så vigtigt, at de taktile markeringer er store.

1.4.3.5 Vigtigt at huske

Når man anlægger ledelinjer og opmærksomhedsfelter, er det vigtigt at huske på, at:

Ledelinjer og opmærksomhedsfelter skal være udført i et materiale, der står i kontrast til den omgivende belægning og være taktilt tydelige med fødder og stok. Ledelinjer og opmærksomhedsfelter skal desuden passe ind i omgivelserne.

Man skal undgå at anlægge ledelinjer, hvor disse findes naturligt.

En ledelinje skal begynde og slutte med et opmærksomhedsfelt.

Hvor det er muligt, skal retningsskift på en ledelinje ske i vinkler på 90 grader.

Der skal anlægges opmærksomhedsfelter ved retningsskift.

Et opmærksomhedsfelt skal, hvor det er muligt, være 90 x 90 cm.

Et opmærksomhedsfelt ved f.eks. en trappe eller et fodgængerfelt skal dog anlægges i samme bredde som trappen/fodgængerfeltet.

Niveauændringer skal markeres med et opmærksomhedsfelt.

Ledelinjen skal placeres midt på gangbanen, så der er fri passage på begge sider af denne.

Den taktile markering på ledelinjer og opmærksomhedsfelter skal være over den omgivende belægnings niveau.

Bilag 2:

Kommentar fra Mobilityinstruktør

Anker Balslev, angående ledelinieforsøget:

”Jeg har kraftigt opfordret mine kollegaer i huset til at kigge nærmere på opstillingen, men ikke fået nogen tilbagemeldinger derfra. Min egen opfattelse er, at knopfelterne med den lille afstand er de bedste til opmærksomhed. De bør kun anvendes ved fare eller store retningsskift.

Som ledelinier har jeg fundet de ophøjede aflange bedst.

Sinus rillerne vil for let "mudre til".

Mht. kontrast er det naturligvis afhængigt af omgivelserne, hvorfor de bør findes i forskellige farver, så der kan komme lyse striber på mørk asfalt, og mørke striber i lyse fliser”.....

”Jeg vil lige minde mine kollegaer igen, selv om løbet er kørt i forhold til jeres deadline”.