



# Ledelinjer i gategrunn

## Veileder



# Forord

Bedre tilgjengelighet for alle er et prioritert satsingsområde innen alle samfunnsområder. Inkluderende planlegging er blitt en viktig strategi for å nå mål om bedre tilgjengelighet til bygde omgivelser. Bruk av ledelinjer er en del av et planlagt miljø som tar hensyn til alle gruppers behov for god orientering og trygg fremkommelighet.

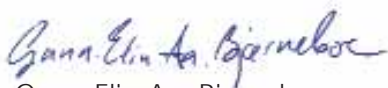
Ledelinjer kan gjøre det lettere for blinde og svaksynte å finne fram i gatemiljøet. I flere kommuner er allerede ledelinjer tatt i bruk i mindre skala, og nye ledelinjer planlegges. Det er imidlertid behov for kompetanse om utforming og bruk av ledelinjer.

Denne veilederen handler om bruk av ledelinjer i gategrunn, hva det er og hvordan de bør brukes. Målet med veilederen er å gjøre det enklere for kommuner og vegmyndigheter å etablere ledelinjer for blinde og svaksynte, ved å gi anbefalinger og vise eksempler på utforming og løsninger. I veilederen legges det hovedvekt på bygde, ledende element i materialene stein og betong, som retningsindikator, varselindikator og oppmerksomhetsindikator. Hovedprinsipper for naturlige ledelinjer presenteres også. Veilederen bygger på standardiserte løsninger for bruk av ledelinjer i tråd med den foreløpige europeiske standarden prEN 15209, som forventes fastsatt som norsk standard i 2006.

Veilederen er finansiert av Statens vegvesen, Vegdirektoratet.

Vi håper veilederen blir et nyttig hjelpemiddel. I perioden 2005-2007 gjennomfører Deltasenteret et prosjekt for testing av ledelinjer i gategrunn. Erfaringer med bruk av veilederen kan formidles Deltasenteret ved Inger Marie Lid, e-post: [iml@shdir.no](mailto:iml@shdir.no)

Oktober 2005



Gunn-Elin Aa. Bjørneboe  
konst.dir.





# Innhold

<b>Forord</b>	<b>3</b>
<b>1 Synshemmede og behov for orientering</b>	<b>6</b>
1.1 Ledelinjer letter orienteringen i gatemiljøet	6
1.2 Synshemmede	6
1.3 Mobilitetsteknikker	6
1.4 Synshemmedes behov i forhold til orientering	7
<b>2 Det taktile språket i ledelinjesystemet</b>	<b>8</b>
2.1 Hva er taktile (følbare) indikatorer?	8
2.2 Definisjoner	10
2.3 Felles krav til taktile indikatorer	11
<b>3 Prinsipper for naturlige ledelinjer</b>	<b>12</b>
<b>4 Ledelinjesystemet</b>	<b>14</b>
4.1 Retningsindikator	14
4.1.1 Hensikt og bruksområde	14
4.1.2 Definisjon	14
4.1.3 Utforming	14
4.2 Varselindikator	16
4.2.1 Hensikt og bruksområde	16
4.2.2 Definisjon	17
4.2.3 Utforming	17
4.3 Oppmerksomhetsindikator	18
4.3.1 Hensikt og bruksområde	18
4.3.2 Definisjon	18
4.3.3 Utforming	19
<b>5 Kollektivholdeplass</b>	<b>20</b>
<b>6 Planlegging, drift og vedlikehold</b>	<b>21</b>
<b>7 Referanser</b>	<b>22</b>

# 1 Synshemmede og behov for orientering

## 1.1 Ledelinjer letter orienteringen i gatemiljøet

En ledelinje er en kjede av naturlige og bygde, ledende elementer som skal være lett å følge for svaksynte og blinde, der elementene gir visuell og taktil informasjon som er lett gjenkjennbar og forståelig. Ledelinjen skal kunne følges ved at man kjenner forskjell fra andre overflater under foten og ved bruk av stokk. Blinde og svaksynte benytter deler av det fysiske miljøet som naturlige ledelinjer; for eksempel husfasader, gjerder, fortauskanter, rist til avløp av overflatevann i en gågate eller en rekke brostein som skiller seg ut fra underlaget. Slike såkalte naturlige ledelinjer omtales nærmere i kapittel 3.

Der det mangler slike naturlige ledelinjer, kan en overflate som skiller seg fra omgivelsene med annen farge og struktur, legges som ledelinje. Dette er et hjelpemiddel for å gjøre det enklere å finne fram i gatemiljøet, spesielt for blinde og svaksynte. En bevisst og systematisk bruk av ledelinjer vil bidra til at gatebildet er enklere å «lese» og orientere seg i for alle, og kan være til hjelp for barn, turister og fremmedspråklige til å oppfatte viktige reiseruter og informasjon. Dette kan også være viktig informasjon for eldre og bevegelsehemmede.

## 1.2 Synshemmede

Synshemmede er en gruppe som inkluderer både blinde og svaksynte, der blinde utgjør om lag 5-10 prosent. Det er store individuelle forskjeller. Alder, grad av synstap, når synstapet ble ervervet og omfang av evt. andre funksjonsnedsettelse har særlig betydning for evnen til å orientere seg. For mange oppstår synsproblemene seint i livet, med de problemene det fører med seg med hensyn til å lære nye ferdigheter. Ved 65 år har 1 av 9 per-

soner synstap som ikke kan korrigeres med linser, ved 80 år gjelder dette 1 av 4 personer.

Mer om blinde og synshemninger finnes i «Et inkluderende samfunn. Håndbok om synshemmedes krav til tilgjengelighet» (Nygård, 2004).

## 1.3 Mobilitetsteknikker

Synshemmede er en sammensatt gruppe som på bakgrunn av forskjeller i synsevne og synsproblem, opplæring, trening og bruk av ulike hjelpemidler, foretrekker ulike løsninger og har ulik oppfatning av romlighet og kontrast. Synshemmede legger vekt på og orienterer seg ved hjelp av ikke-visuell informasjon fra omgivelsene, for eksempel lyd og følbare, taktile kjennetegn.

Det mest vanlige mobilitetshjelpemiddelet for synshemmede er hvit stokk. Ved å pendle stokken foran seg, der stokken kun berører underlaget i ytterkant når den føres (pendler) fra side til side, kan man oppdage hindre og nivåforskjeller langs forflytningsveien. Et økende antall personer benytter lang stokk med en rullende kule i enden (roller-tip). Stokken kan føres slik at kule-tuppen hele tiden holder kontakten med underlaget (glideteknikk), og brukeren kan oppdage taktile forskjeller i underlaget i tillegg til hindre og høydeforskjeller. Porselenskule gir andre akustiske tilbakemeldinger enn en kule av plast eller glassfiber.

En godt opplært førerhund gir blinde og sterkt svaksynte mulighet til å bevege seg på egenhånd. I Norge trenes det opp 20–25 førerhunder i året ([www.blindeforbundet.no](http://www.blindeforbundet.no)).

Seende orienterer seg i stor grad ved hjelp av synet, men for synshemmede må alt læres og ikke minst huskes. Vanligvis lærer man å kjenne et nytt



område sammen med en ledsager. Deretter kan en ferdes i innlærte områder på egenhånd ved hjelp av hukommelsen og bestemte orienteringspunkt eller -soner. Noen klarer å opparbeide seg et mentalt kart over et større område. Mange har imidlertid nok med å lære seg en bestemt rute. Når en rute skal læres inn, velges det ut kjennermerker og ledelinjer ut fra den synshemmedes forutsetninger for å oppfatte sanseinntrykk. For ledelinjer i gategrunn er føttene og stokken viktigst. Stokken foretrekkes framfor føttene når det ligger til rette for det, og hendene foretrekkes framfor stokken når brukeren har et reelt valg.

## 1.4 Synshemmedes behov i forhold til orientering

Et enkelt, oversiktlig og godt tilrettelagt fysisk miljø er vesentlig for blinde og svaksynte for å orientere seg i omgivelsene. Gode løsninger for blinde og svaksynte kan oppsummeres i følgende punkt:

- Enkel og logisk innretning av det fysiske miljøet.
- Ulike trafikkantgrupper skilles, for eksempel med nivåforskjeller. Ved nedsenket kantstein til en høyde på 2 cm. bør dette skillet markeres, for eksempel med varselfelt.
- Informasjon om valgt ledelinjesystem må

formidles på en tilgjengelig måte.

- Uforutsette og uventede hindringer varsles for å forebygge kollisjon.
- Jevnt sklisikkert underlag med ledelinje, som angir retning og retningsskift.
- Riktig (f.eks. ikke blendende) belysning.
- Kontrastfarger utnyttes til orientering.
- Kryss i gangarealer i rette vinkler, både ute og inne.
- Skriftlig informasjon suppleres med muntlig informasjon og visuelle signaler suppleres med lyd. Tydelige, refleksfrie og godt belyste skilt med klar typografi. Skilt, tekstinformasjon og visuelle symboler gjøres taktile (opphøyde og følbare) og suppleres med punktskrift i særlige situasjoner.
- Trapper kontrastmarkeres i forkant på alle trinn med 40 mm. dybde i hele trinnets bredde, også ved bunnen og toppen av trappen.
- Håndlister, ergonomisk utformet og i visuell kontrast (lyshetskontrast) til vegg ved trapper og ramper.

## 2 Det taktile språket i ledelinjesystemet

### 2.1 Hva er taktile (følbare) indikatorer?

Taktile indikatorer er standardiserte overflater på gangareal som kan oppdages ved at de skiller seg fra øvrige overflater (detectable) og der man klarer å skjelne de ulike overflatene fra hverandre (discriminable). Taktile indikatorer etableres ved at man bruker et materiale med avvikende overflate i gategrunnen. Dette materialet bør ha kontrast mot omgivelsene både med hensyn til taktil overflate, lyshetskontrast og lydbilde (trinnlyd, berøring med hvit stokk). En ryddig gatemøblering og lyssetting i forhold til de taktile indikatorene tydeliggjør informasjonen.

Ledelinjesystemet består av de tre taktile indikatorene retningsindikator, oppmerksomhetsindikator og varselindikator:

- **Retningsindikator** for å gi retningsinformasjon, se kapittel 4.1.
- **Varselindikator** for å varsle om farer, se kapittel 4.2.
- **Oppmerksomhetsindikator** for å markere valg og informere om viktige funksjoner, se kapittel 4.3.

Det norske ledelinjesystemet tar utgangspunkt i krav til taktil og visuell kontrast, men gir rom for valg av materiale, estetisk utforming og valg av farge.

#### Taktil kontrast

For blinde og svært svaksynte er den taktile informasjonen vesentlig for orientering. De viktigste kravene som må stilles til det taktile belegget for indikatorer er:

- De taktile indikatorene må være (optimalt) kjennbare, det vil si at det er mulig å oppdage indikatoren (detektere) både med føttene og med hvit stokk. Taktile mønstre eller profiler med 5 mm. høyde synes å være det beste

kompromisset mellom kjennbarhet og faren for å være hindring eller snublerisiko. Kravet til kjennbarhet er strengere for varsling av fare enn for retningsledning og annen informasjon.

- Kravet til å kunne skjelne (diskriminere) mellom ulike indikatorer er viktigst med hensyn på å skille varselindikatorer fra indikatorer som gir retningsledning og informasjon.
- Sklisikkerhet: Materialene som benyttes skal være sklisikre og tilfredsstillende standardene for sklisikkerhet i det landet de benyttes i.

#### Visuell kontrast (lyshetskontrast)

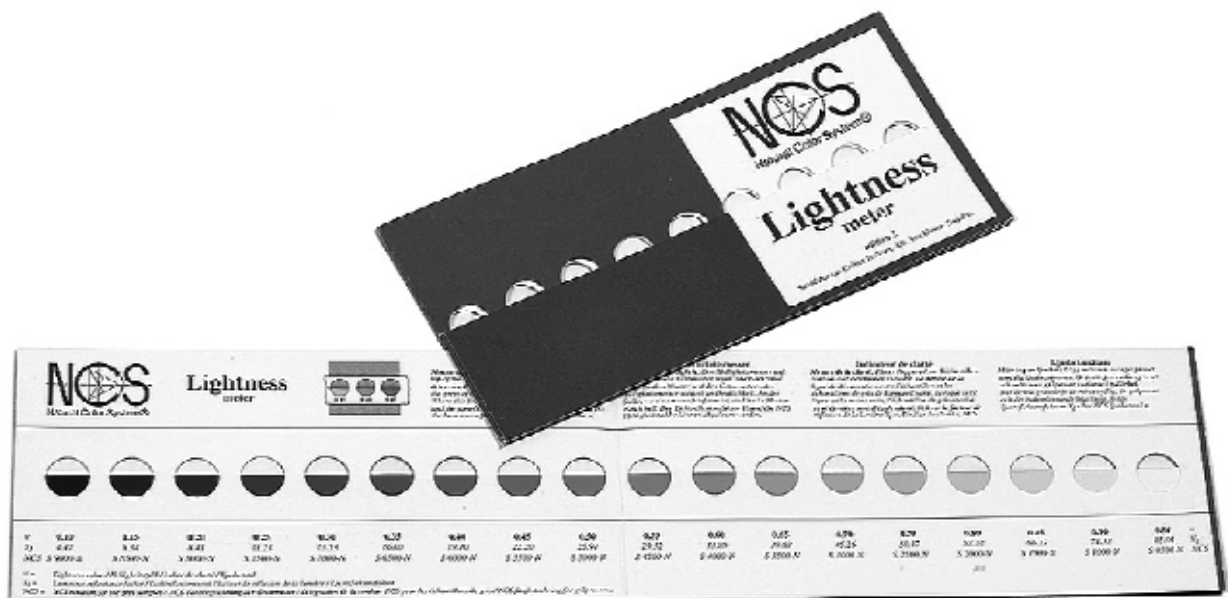
For svaksynte, som benytter den synsevnen de har til visuell informasjon for orientering, er den visuelle kontrasten viktig med den taktile kontrasten som supplement.

Følgende kriterier anbefales for akseptable visuelle indikatorer for personer med nedsatt syn:

- En lyshetskontrast for elementer med ledefunksjon (retningsindikator og oppmerksomhetsindikator) på  $K = \min. 0.4$  (lyshetskontrast minimum 40 ncs enheter mot omgivende materiale).
- Det anbefales en lyshetskontrast for elementer for å markere farer (varselindikator) på  $K = \min. 0.8$  (lyshetskontrast minimum 80 ncs enheter mot omgivende materiale).
- Hvite linjer mot mørk bakgrunn er å foretrekke. Ved manglende kontrast mot bakgrunnsbelegget, legges kontrasten i utformingen av striper/ledelinjer.

Den viktigste faktoren for synshemmede er et tydelig skille mellom lyst og mørkt slik at det skapes en tydelig grense. Man kan altså benytte de fargene man ønsker, bare man sørger for forskjell i lyshet. Lysheten til en farge kommer ikke bare an på andelen iblandet svart eller hvitt, men også egenskapene ved fargen. For å bestemme





Figur 1: Lyshetsmåler (NCS, Natural Colour System lyshetsmåler, [www.ncscolour.com](http://www.ncscolour.com)).

lysheten til en farge benyttes en lyshetsmåler (NCS Natural Colour System lyshetsmåler), der fargen sammenlignes med en gråskala fra svart til hvitt. Fargen har samme lyshet som den gråtonen den skiller seg minst fra (har minst grensetydighet mot). Måleren er gradert fra  $v$  0.95 som angir hvitt (S 0500-N) til  $v$  0.10 som er svart (S 9000-N), med en gråskala med 0.05  $v$  i forandring mellom hver nyanse der  $v$  er lyshetstallet. Lyshetskontrasten  $k$  mellom to overflater (farger), er differansen mellom de to overflatenes (fargenes) lyshetstall  $v$ . Se figur 1.

«Varselgult» er en farge som er standardisert for varselbruk i fotgjengermiljø (USA: ANSI Z535.1-1991, 6.3; internasjonalt: ISO 3864-1984(E)) og har god synlighet også for personer med svært redusert syn. Gule eller guloransje varselflater er å anbefale framfor svarte flater, også mot lys bakgrunn. Gult kan gi bedre synlighet enn hvitt vinterstid med snø og is.

Dersom det er mulig å måle lysheten direkte på materialprøver under planleggingen, gir dette de beste forutsetningene for å oppnå tilstrekkelig lyshetskontrast. Det er også viktig å ta hensyn til skiftende lys- og skyggeeffekter og forskjellen i lyshet når materialet er tørt i forhold til vått.

### Akustisk kontrast

Materialene bør gi tilstrekkelig akustiske tilbakemeldinger ved berøring med hvit stoff; forskjellige materialer gir forskjellige lyder.

### Valg av materialer

Anbefalingene gir rom for valg av materialer, farger og utforming. Mange av de vanlige materialene som benyttes i gangareal brukes til taktile ledelinjer, og både pris og stedstilpasning vil være viktig ved valg av materiale. Det viktige er å tilfredsstille kravene til taktile og visuell kontrast i form av profiler og lyshetskontrast, som definert for hver enkelt indikator, se kapittel 4.1–4.3. Betongheller er et vanlig valg.



Det anbefales ikke å benytte gummiplater som taktile indikatorer utendørs i Norge. Gummiplater med mykere overflate kan gi tilfredsstillende taktil og hørbar gjenkjenning, men forskjellene mot omgivelsene reduseres ved frost. Flere land har gått bort fra å benytte gummiplater fordi de ikke har tilfredsstillende holdbarhet, spesielt ved frost og snørydding.

## 2.2 Definisjoner

### Ledelinje

En ledelinje i gategrunn er en kjede av naturlige og bygde ledende element som skal være lett å følge for svaksynte og blinde, der elementene gir visuell og taktil informasjon som er lett gjenkjennbar og forståelig. Ledelinjen skal kunne følges ved at man kjenner forskjell fra andre overflater under foten og ved bruk av stikk. De bygde ledende elementene i en ledelinje er retningsindikator, varselindikator og oppmerksomhetsindikator. Man skal kunne skille de ulike indikatorene fra hveran-



**Figur 2:** Rett og faset/avfaset kant.

dre. Ledelinjen brytes av kjørebane, sykkelfelt og sykkelveg.

### Retningsindikator

Retningsindikator er en standardisert overflate som gir retningsinformasjon; for eksempel en gangrute fra et målpunkt til et annet. Retningsindikator legges med ribber i fartsretningen. For beskrivelse av den standardiserte overflaten, se kapittel 4.1.

### Oppmerksomhetsindikator

Oppmerksomhetsindikator er en standardisert overflate som skal markere forgreininger, retningsvalg og informere om viktige funksjoner som inngangsparti, billettluke, busstopp eller lignende. Oppmerksomhetsindikator legges med ribber på tvers av fartsretningen, og legges normalt i enden av eller i tilknytning til retningsindikator. For beskrivelse av den standardiserte overflaten, se kapittel 4.3.

### Varselindikator

Varselindikator er en standardisert overflate som skal varsle om farer som f.eks kryssing av trafikkareal eller nivåendringer som trapp, ramper eller usikrede kanter. Varselindikator legges med flattoppedede kuler i parallelle eller forskjøvede rader. De flattoppedede kulene er 5 (+/- 1) mm. høyere enn gateoverflata rundt. For beskrivelse av den standardiserte overflaten, se kapittel 4.2.

### Naturlig ledelinje

Naturlig ledelinje benytter ulike kombinasjoner av vanlig gatebelegning for retningsledning, varselfelt

og oppmerksomhetsfelt. Dette kan for eksempel være kantstein, rekker av smågatestein, plenkant eller lignende. For naturlig ledelinje stilles samme krav til visuell og taktil kontrast for å kunne oppdage, gjenkjenne og skjelne mellom de ulike overflatene som for bygde ledende element, og de utformingene som velges må være i alminnelig bruk, lett gjenkjennbare og brukes konsekvent, se kapittel 3.

## 2.3 Felles krav til taktile indikatorer

Følgende krav er felles for retningsindikator, varselindikator og oppmerksomhetsindikator:

- Overflaten på indikatoren skal kunne kjennes både gjennom skoene når man går på det taktile belegget og ved å bruke hvit stokk.
- Området rundt indikatoren skal være så slett som mulig. Dersom det benyttes betongheller, bør disse ha rett kant, (ikke faset/avfaset/skrå kant) for å hindre at stokken setter seg fast i fugene mellom hellene og slik at de danner ett slettere underlag enn selve ledelinjen. Se figur 2.
- Den taktile overflaten skal ha lyshetskontrast mot omgivelsene på minimum 0,4. For varselindikator anbefales en lyshetskontrast på 0,8.



## 3 Prinsipper for naturlige ledelinjer

Blinde og svaksynte benytter elementer i det fysiske gatemiljøet som kjennemerker og holdepunkter for orientering, og som ledelinjer for å komme fra et kjennemerke til et annet, såkalte naturlige ledelinjer. De samme prinsippene er viktige ved utforming av gangarealet både med naturlige ledelinjer og ved legging av taktile indikatorer.

Naturlige ledelinjer kan være:

- Vegkant
- Asfalt ved gress
- Helle ved gress
- Helle/gatestein/brostein
- Kantstein/fortauskant
- Gjerde
- Mur
- Hekk (jevnt klippet)
- Blomsterrabatt
- Godt «vedlikeholdt» brøytekant
- Fasade på bygning

Det er behov for spesielle taktile indikatorer der slike naturlige elementer for orientering ikke finnes, og der det er behov for å varsle fare.

Et hovedprinsipp for naturlige ledelinjer er at gangarealet bør være så slett som mulig, mens ledelinjen framkommer i kontrasten mellom den slette overflaten og en annen ru (taktil) overflate. Denne skal kunne kjennes både under føttene og ved bruk av hvit stokk, og det er viktig å ta hensyn til at folk har forskjellig evne til å kjenne forskjeller under føttene.

På samme måte som det framkommer en taktil kontrast, må det også framkomme en visuell ledelinje ved lyshetskontrast mellom de ulike overflatene, se kravene til lyshetskontrast i kapittel 2. Her er det viktig å tenke igjennom farge- og materialvalg i forhold til lys og skygge og skiftinger mellom våt og tørr overflate.

Opplegg for drift og vedlikehold av naturlige ledelinjer og områdene rundt er viktig for at disse skal fungere etter intensjonene.

Et problem er at det i praksis kan være vanskelig å skille mellom ledelinjer og andre overflater som er lagt av estetiske årsaker og som ikke fungerer som ledning. Dette bør en tenke gjennom ved utforming av uterom.

I tilknytning til prinsipper for naturlige ledelinjer kan følgende nevnes:

### Klare skiller mellom arealer

- Lettleste og logisk planlagte miljø gjør det lettere å orientere seg.
- Veier skal utføres med fast veidekke og prinsippet om fri gangbane, møbleringssoner og utligningssoner gjelder alle typer veier eller arealer der gående skal kunne ferdes.
- Tydelige grenser mellom gang-, sykkel- og bilveier, slik at man unngår å blande trafikantgrupper, gjør trafikksystemet lettere å «lese». Dette innebærer at man bør unngå å utforme bussholdeplasser med på-/avstigning via sykkelbane.

### Kantstein skal kunne fungere som ledelinje

- Veikanter skal utføres presist, slik at de kan fungere som ledelinjer for blinde.
- Kantstein skal kunne fungere som ledelinje for blinde. Avslutning av fortau mot kjøreareal skal derfor gjennomføres med kantstein som nedsenkes der kjøreareal skal krysses. Nedsenket kantstein skal ha høyde 2 cm. av hensyn til framkommeligheten for bevegelsehemmede og orienteringen for synshemmede.
- Der veikanten ikke fungerer som ledelinje, skal ledelinjen videreføres med markering i bakken, f.eks. en rad med gatestein eller spesielle taktile heller for retningsledning.



**Figur 3:** Ryddig og tydelig fortau i Harstad kommune, der gangbaner markeres med jevnest materiale.  
(foto: Harstad kommune)



**Figur 4:** Lys kantstein avgrenser tydelig gangstien i Silddråpen barnehage i Trondheim.  
(foto: Trondheim kommune)

### Krav til kontraster

- Det er viktig å ta hensyn til lyshetskontrasten ved forskjellige lys- og skyggeforhold, ved tørt og vått føre og i ulike årstider. Selv om bladverk blir borte, kan jord og greiner gi tilstrekkelig kontrast høst og vår.
- Det er viktig å benytte lyshetskontraster ved trapper og andre nivåforskjeller.
- Det er viktig å bruke lyshetskontrast ved orienteringspunkt.

### Krav til overflater

- Fortauet og andre gangarealer skal belegges med asfalt eller annet belegg med tilsvarende jevn overflate, slik at gangarealet har en sklisikker overflate som er minst like behagelig eller bedre enn omgivelsene.
- For at den taktile informasjonen skal kunne oppfattes, må belegget rundt ledelinjer, varsels- og oppmerksomhetsfelt være jevnt og flatt.
- Materialvalget er viktig for synshemmede. Materialet må gi samme signaler som det sender ut, dvs. at en myk overflate ikke bør

se hard ut eller omvendt.

- Brostein over større flater medfører vansker både for rullestolbrukere og personer med gangbesvær.
- To rader plane heller tilgodeser ikke sporvidden på rullestoler med små forhjul eller med tre hjul, heller ikke muligheten for å ta avstikker fra gangbanen for å oppsøke funksjonene rundt. Samtidig kan den smale gangbanen være sperret av trafikk eller utstyr.
- Rader med to brostein i bredden som striper i annet belegg er brukbart å krysse for de fleste bevegelsehemmede. Der er imidlertid en fare for at mobilitetsstokken kan sette seg fast i fugene mellom brosteinen.
- Rister på bakken må ha maksimal maskeåpning 20 x 10 mm. for å unngå at krykker, stokker og skohæler setter seg fast, og plasseres med den lengste siden i hovedgangretningen for at labbene til førerhunder ikke skal skades.
- Vannrenner må være brede, grunne og avrundet i bunnen.



## 4 Ledelinjesystemet

### 4.1 Retningsindikator

#### 4.1.1 Hensikt og bruksområde

Retningsindikator legges med ribber i fartsretningen. Bruksområdene for retningsindikatoren er:

- Lede langs en rute der det mangler naturlige ledelinjer.
- Lede forbi hindringer.
- Lede til viktige målpunkter.
- Lede mellom målpunkt på transportterminaler.

Retningsindikatoren bør legges der det ikke er naturlige linjer å orientere etter. De mest aktuelle stedene er:

- Torg
- Store og åpne plasser
- Gågater og gatetun
- Brede fortau
- Terminaler, kollektive knutepunkt og holdeplasser (utendørs)

#### 4.1.2 Definisjon

Retningsindikator er en standardisert overflate som gir retningsinformasjon; for eksempel en gangrute fra et målpunkt til et annet. Retningsindikator legges med ribber i fartsretningen. De beste utformingene er flattoppede ribber (figur 5) og sinusheller (figur 6). Profilene er valgt slik at de skal gi en sinusbevegelse i hånden for de som følger ledelinjen med stokk.

Det stilles følgende krav til utforming av retningsindikatoren når flattoppede ribber brukes, se figur 5:

- Høyden på ribbene skal være 5 (+/- 1) mm. høyere enn gateoverflaten rundt.
- Bredden på ribbene skal være 25–35 mm. målt nederst og 20–30 mm. målt øverst.
- C/c-avstanden mellom ribbene skal være 50–70 mm.

Det stilles følgende krav til utforming av retningsindikatoren når sinushelle brukes, se figur 6:

- Høyden på ribbene skal være 4 (+/- 1) mm.
- C/c-avstanden mellom ribbene skal være 50-55 mm.

Generelt for retningsindikatoren gjelder:

- I skjøt mellom to heller bør avstanden mellom to etterfølgende ribber være maks. 30 mm.
- Den taktile overflaten skal ha lyshetskontrast mot omgivelsene på minimum 0,4.

#### 4.1.3 Utforming

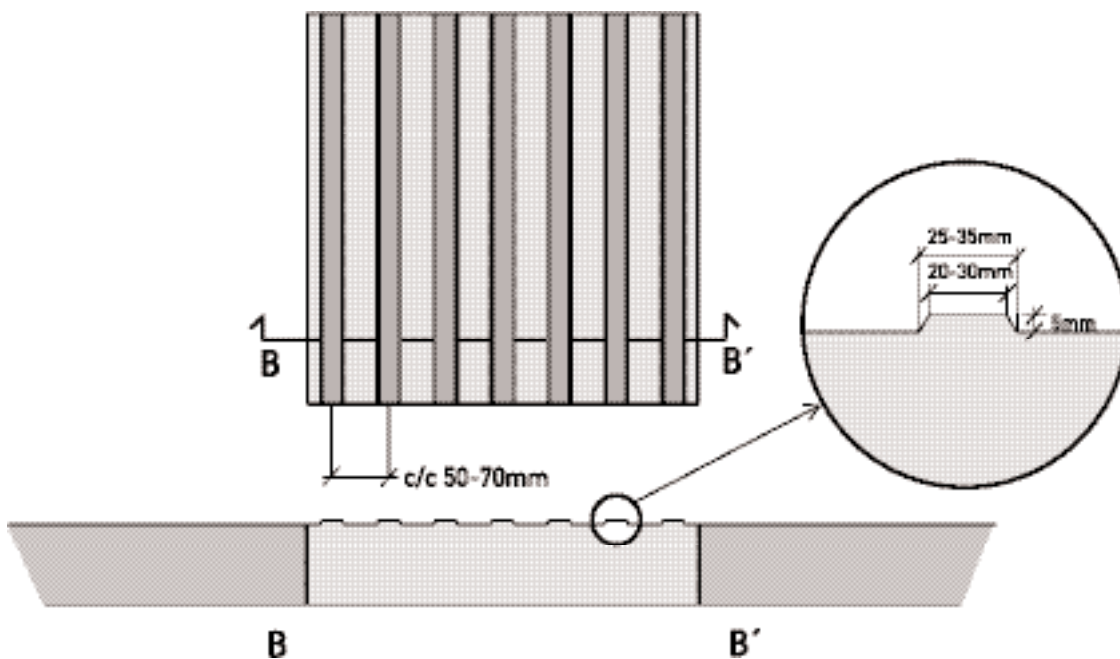
Retningsindikatoren starter og avsluttes (vanligvis) med en oppmerksomhetsindikator eller varselindikator og legges mest mulig rettvinklet.

Retningsindikatoren legges i gangbanen der den lett holdes fri for hindringer. I handlesentrum bør det være 2 m. fra ledelinje til bygningslinje/vegg.

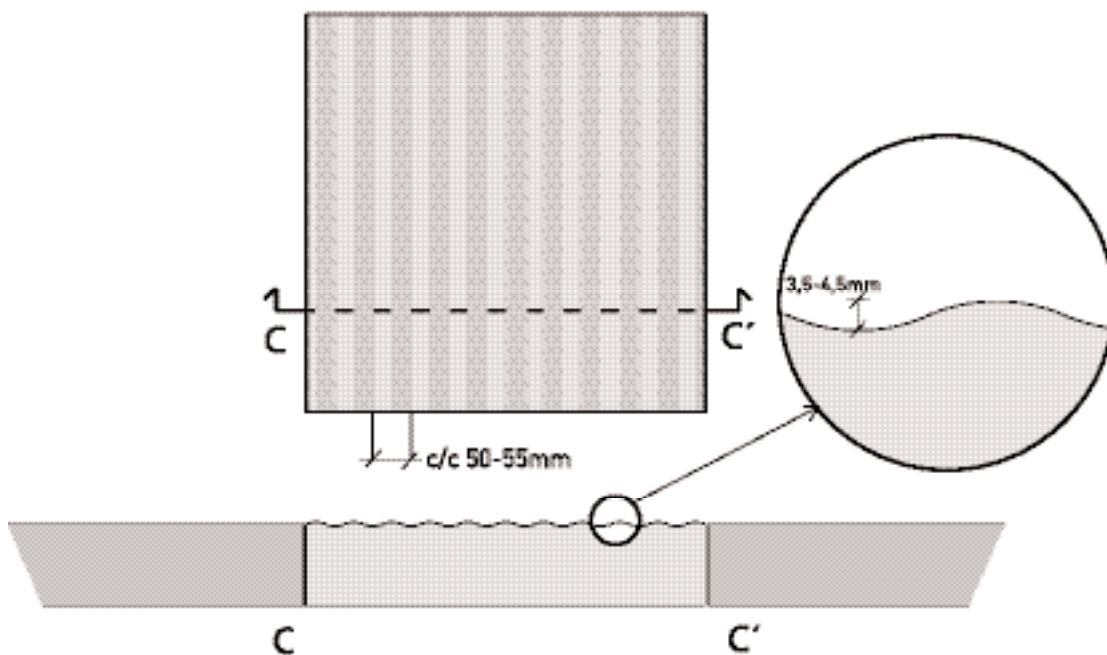
Generelt bør gangbanen (gangarealet) på fortau og i gågater etc. ha en bredde på 1,5 m. og en fri høyde på 2,2 m. og holdes fritt for gatemøblering, skilt, utstillinger, sykler og andre hindringer. Det bør tilstrebes jevnt underlag på gangbanen i minimum 90 cm. bredde parallelt med retningsindikatoren. Det kan være ubehagelig å ferdes på retningsindikatoren med rullator, rullestol eller andre transportmidler på hjul over lengre strekninger, men det er ikke noe problem å krysse den.

#### Bredde

Bredden på retningsindikatoren bør velges slik at det er mulig å gå på den med begge beina, samtidig som det ikke skal være vanskelig å følge ytterkantene med føttene eller ved bruk av stokk. Den skal ikke være så smal at den er lett å trække over og vanskelig å finne. Dette indikerer at den bør være fra 210–600 mm. Ved valg av bredde på



**Figur 5:** Retningsindikator med flattoppede ribber. Figuren viser høyde, bredde og c/c-avstand på ribbene.



**Figur 6:** Retningsindikator utformet som sinushelle. Figuren viser høyde og c/c-avstand på ribbene.

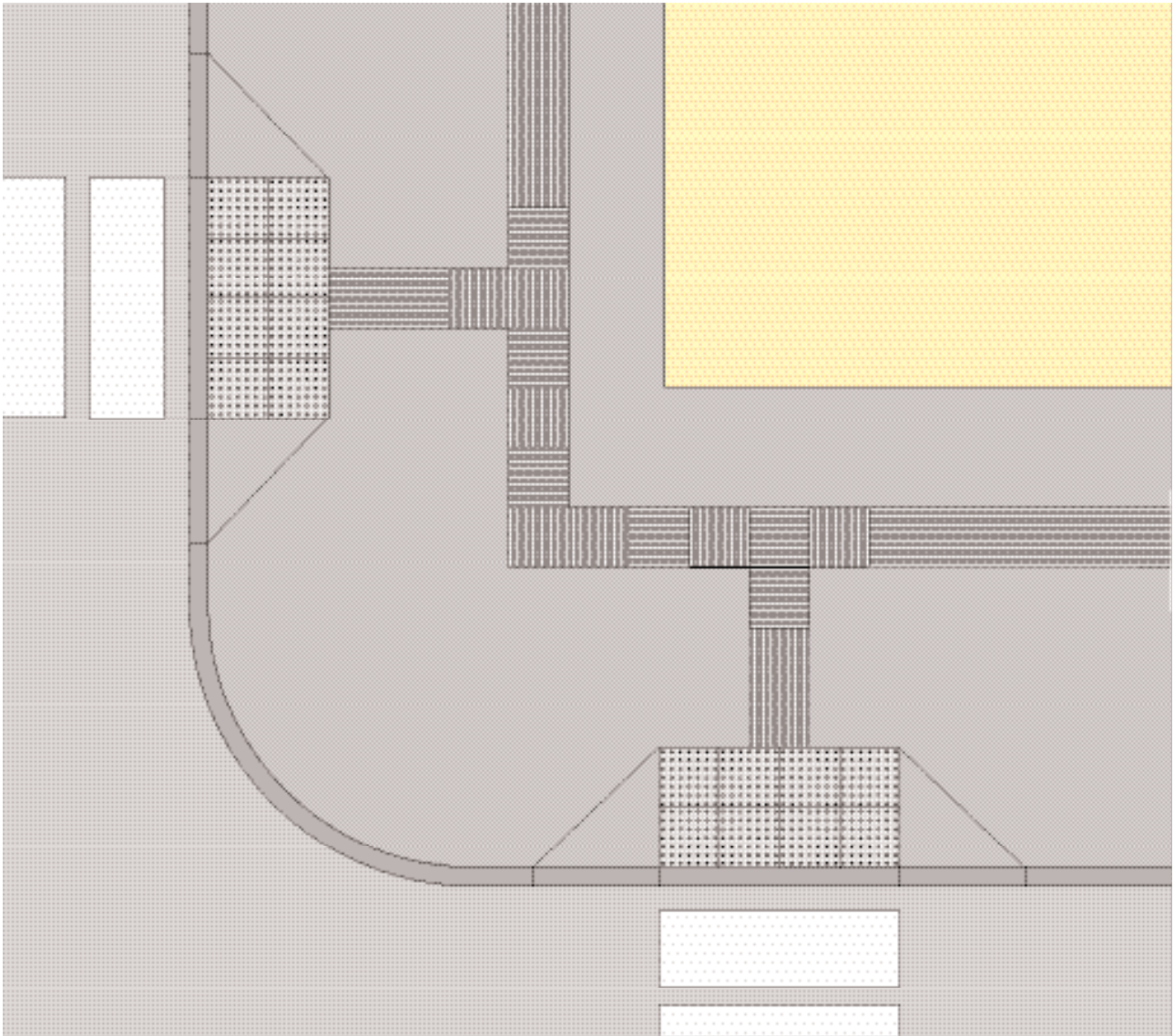
retningsindikatoren, bør man ta utgangspunkt i stedet retningsindikatoren legges på, og forholdene der.

Bredde ned mot anbefalt minimum på 210–300 mm. kan brukes over kortere avstander, på fortau og i trangere gatemiljø.

### Retningsendring og kryss mellom flere retningsindikatorer

Ved retningsendring legges retningsindikator så vidt mulig i rette vinkler. Følgende retningslinjer gjelder ved retningsendringer og i kryss mellom flere retningsindikatorer:

- Der det er nødvendig med en retningsendring



**Figur 7:** Eksempel på utforming av ledelinjesystem med T-kryss og varselfelt ved gangfelt.

på 90°, skal ribbene legges på tvers av gangretningen i en avstand på 800–900 mm. før krysset i begge retninger. Dette vil gi et forvarsel om at man nærmer seg en endring av gangretningen (oppmerksomhetsindikator), se figur 7.

- Retningsendringer mellom 45° og 90° bør unngås da det kan være vanskelig å følge slike retningsendringer til retningsindikatoren.
- Der det er nødvendig å legge retningsendringer mellom 0° og 45°, benyttes en gradvis retningsendring.
- Der ledelinjer møtes, skal ribbene legges på tvers av gangretningen i en avstand på 800–900 mm. før krysset i alle retninger.

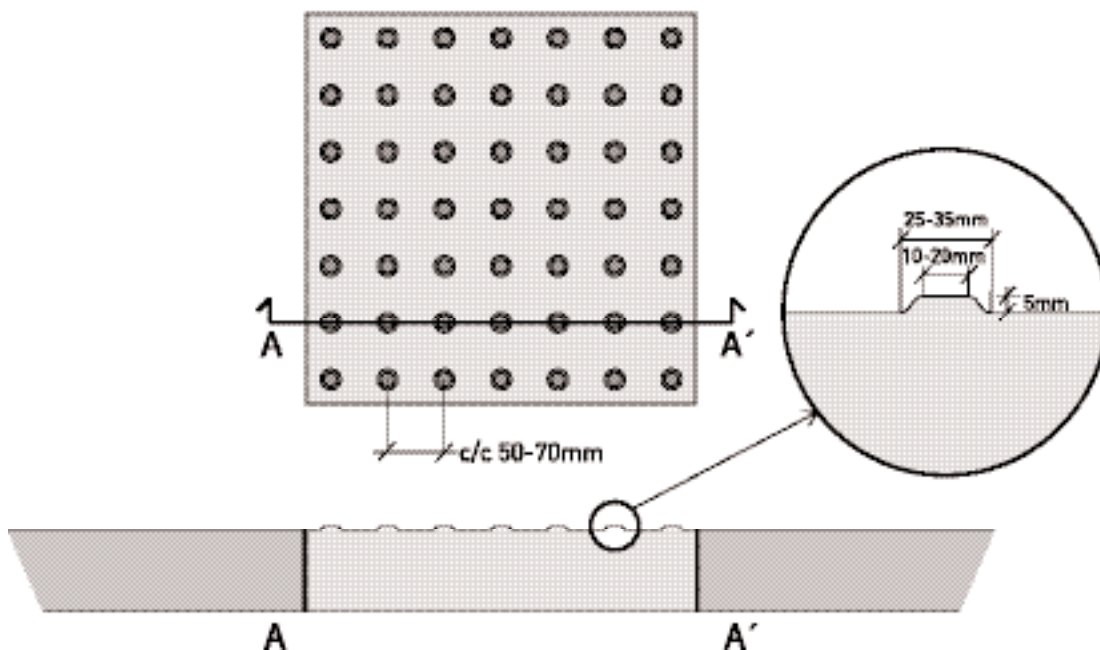
Dette gir et forvarsel om at man nærmer seg en endring av gangretningen. I T-kryss legges ribbene i selve krysset som vist i figur 7, mens i X-kryss legges ribbene i den retning som er mest trafikkert.

## 4.2 Varselindikator

### 4.2.1 Hensikt og bruksområde

Varselindikatoren legges for å varsle fare. De mest aktuelle stedene er:

- Varsle om overgang til trafikkareal ved fotgjengerkryssinger der det er nedsenket fortau eller opphøyd gangfelt.



**Figur 8:** Varselindikator med kuler i parallelle rader. Figuren viser bredde, høyde og c/c-avstand på kulene.

- Varsle trapp, rampe eller usikrede kanter

Det er utarbeidet egne retningslinjer for merking av sikkerhetssoner på plattformer til jernbane, T-bane og trikk.

#### 4.2.2 Definisjon

Varselindikator er en standardisert overflate som skal varsle om farer som f.eks. kryssing av trafikkareal eller nivåendringer som trapp, ramper eller usikrede kanter. Varselindikator legges med flattoppedede kuler i parallelle eller forskjøvede rader. Det stilles følgende krav til utforming av varselindikatoren, se figur 8:

- De flattoppedede kulene er 5 (+/- 1) mm. høyere enn gateoverflata rundt.
- Kulene skal ha bredde nederst på 25–35 mm. og bredde øverst på 10–20 mm.
- C/c-avstand mellom kulene på 50–70 mm.
- Den taktile overflaten skal ha lyshetskontrast mot omgivelsene på minimum 0,4. For varselindikator anbefales imidlertid en lyshetskontrast mot omgivelsene på 0,8.

#### 4.2.3 Utforming

Flattoppedede kuler er mest behagelig å gå på, gir bedre gjenkjenning, er mer sklisikkert og mer robust mot skader, f.eks. fra vedlikeholdsutstyr.

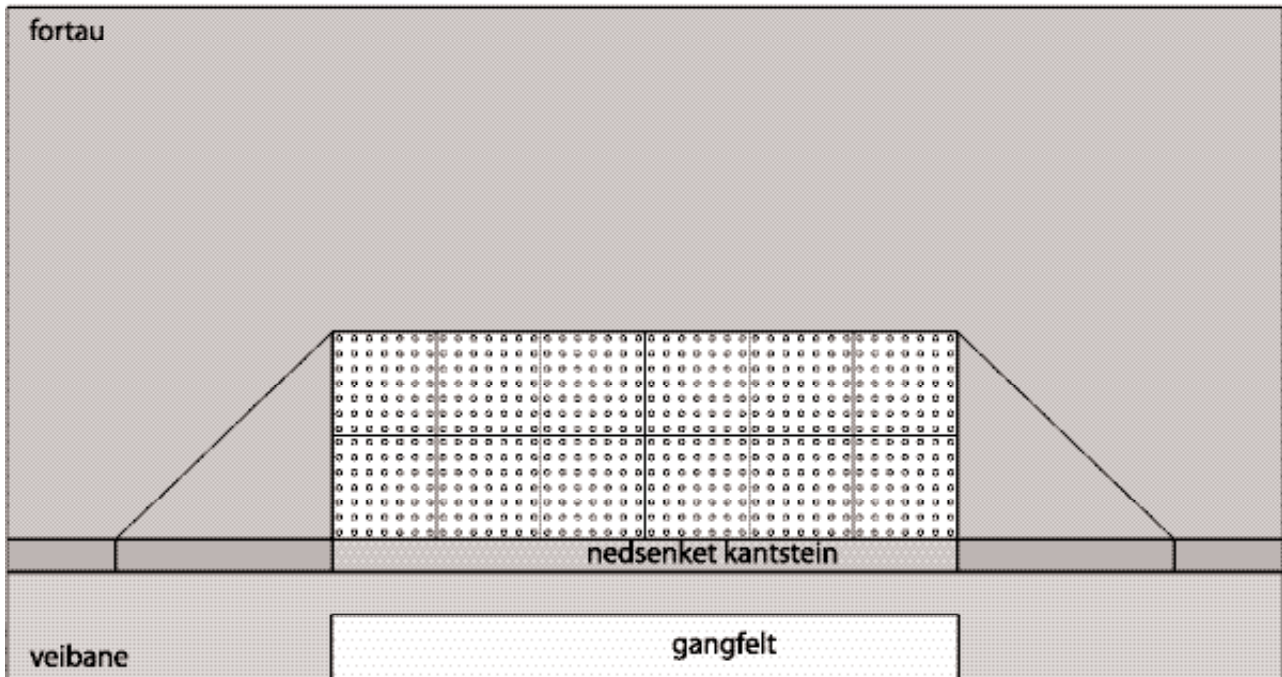
#### Oppmerket gangfelt med nedsenket fortau eller opphøyd gangfelt

Varselindikatoren legges ved gangfelt med nedsenket kantstein eller opphøyd gangfelt for å markere overgangen til trafikkarealet og varsle om fotgjengerkryssinger. Synshemmede forventer å finne fotgjengerfeltet der hvor kantsteinkurven begynner eller slutter. Når en skal krysse gaten, forventer en at fotgjengerfeltet går i rett linje fra den ene siden til den andre. Hvis fotgjengerfeltet ikke er vinkelrett, risikerer en å havne rett ut i krysset.

Det stilles følgende krav til utforming av varselindikatoren:

- Varselindikatoren ved gangfelt bør ha en rektangulær form, og den skal legges ut mot kantsteinen som ligger mot trafikkarealet i hele bredden som har nedsenket kantstein (til 2 cm.). Varselindikatoren legges slik at synshemmede kan ta ut gangretningen rett over krysset vinkelrett i forhold til kantstein og/eller varselindikator.
- Der hvor varselindikatoren ligger i enden av en retningsindikator, er hovedregelen at varselindikatoren skal ha en dybde på 1200 mm. for at det skal være mulig å stoppe i tide.
- Der hvor varselindikatoren ikke ligger i enden





Figur 9: Fotgjengerkryssing når varselindikator ikke ligger tilknyttet en retningsindikator.

av en retningsindikator, er hovedregelen at varselindikatoren skal ha en dybde på 800–900 mm. for at det skal være mulig å stoppe i tide.

- Blinde og svaksynte som benytter fortauskanten som ledelinje vil oppdage varselindikatoren når de beveger seg langs fortauskanten.
- Dersom lokale forhold tilsier det, kan dybden unntaksvis reduseres ned til 300 mm., for eksempel på smale fortau.

For fotgjengerkryssinger som krysser trafikkøyer eller midtdele, gjelder følgende regler for legging av varselindikator:

- Dersom trafikkøya er så smal at det ikke er beregnet at fotgjengere skal vente der, skal det ikke legges varselindikator.
- Når bredden er mindre enn 2000 mm., skal varselindikatoren legges på hele trafikkøyas bredde, se figur 10.
- Når bredden er større enn 2000 mm., skal varselindikatoren legges i en dybde på 800–900 mm. på begge sider av trafikkøya,

se figur 10.

- På trafikkøyer der en har «saxing» av gangfelt kombinert med ledegjerde eller rekkverk, legges varselindikator med dybde 800–900 mm. ved begge gangfeltene.

## 4.3 Oppmerksomhetsindikator

### 4.3.1 Hensikt og bruksområde

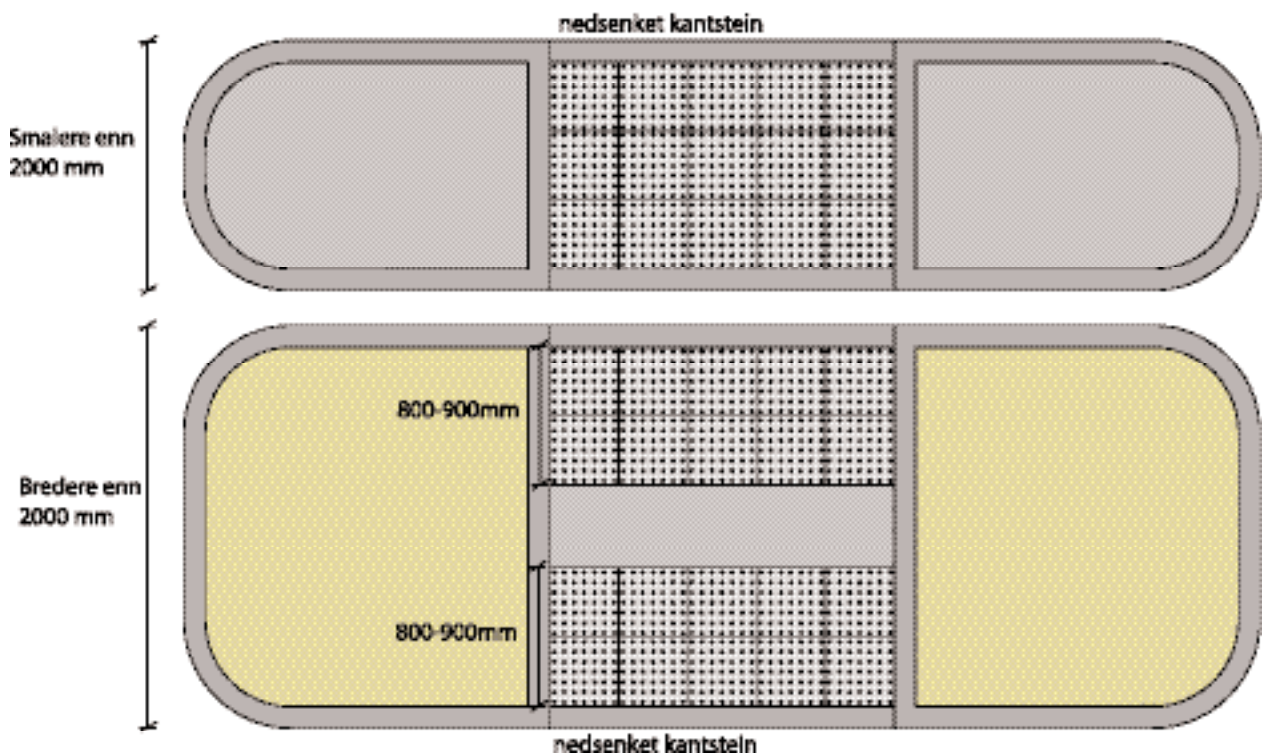
En oppmerksomhetsindikator skal gi opplysning om viktige funksjoner, som:

- Taktile kart
- Billettsalg, informasjonspunkt og lignende.
- Retningsendring, kryss mellom flere vegvalg (se kapittel 4.1 om retningsindikator).
- Steder og funksjoner det kan være nyttig å bli oppmerksom på.

### 4.3.2 Definisjon

Oppmerksomhetsindikator er en standardisert overflate som skal markere retningsvalg og informere om viktige funksjoner som inngangsparti, billettluke, busstopp eller lignende.



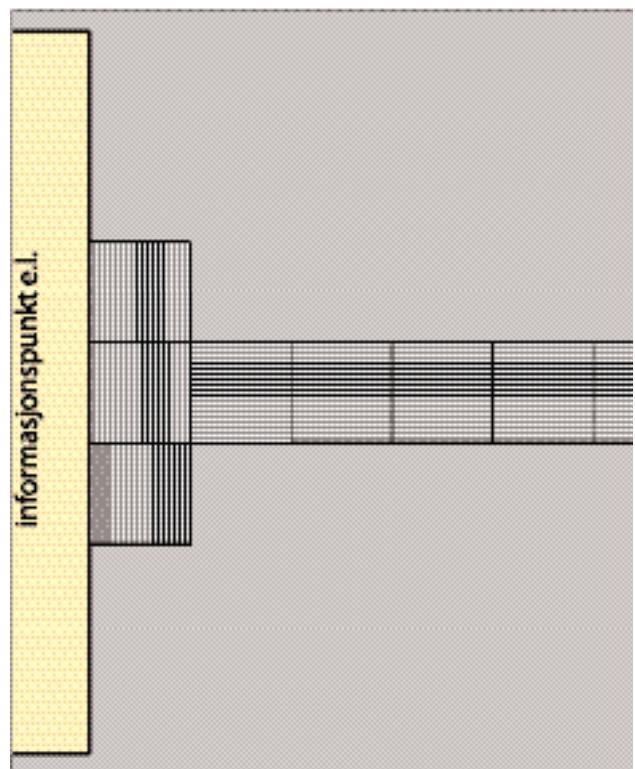


Figur 10: Utforming av varselindikator på trafikkøy og midtdeler.

Oppmerksomhetsindikator legges med ribber på tvers av fartsretningen, og legges normalt i enden av eller i tilknytning til retningsindikator. Oppmerksomhetsindikatoren har de samme geometriske mål som retningsindikatoren, men ribbene legges på tvers av gangretningen. Se figur 5 – figur 6.

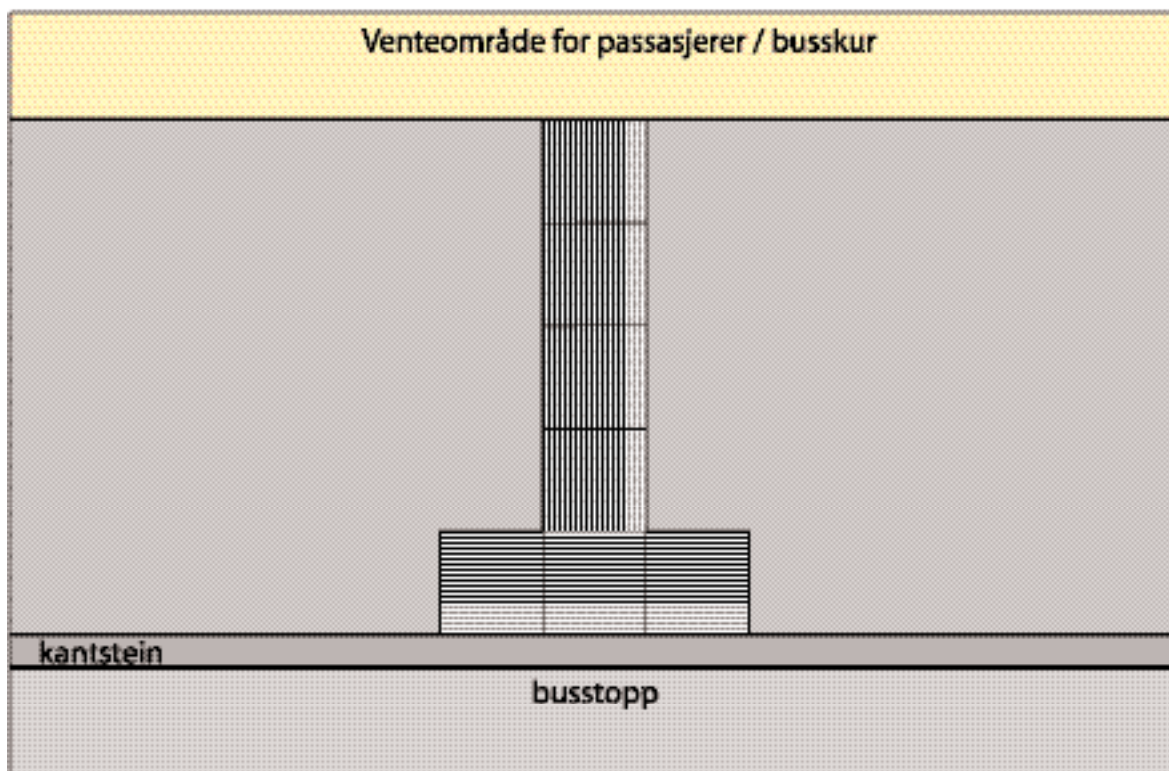
#### 4.3.3 Utforming

Prinsippskisse for utforming av oppmerksomhetsindikatoren er vist i figur 11. Bredden på oppmerksomhetsindikatoren bør være 1200–1600 mm. eller 300–400 mm. bredere enn retningsindikatoren på hver side. Dybden bør være 800–900 mm. Tilpassing til de stedlige forhold må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Det kan for eksempel være aktuelt å tilpasse bredden til det objektet indikatoren skal vise til. Det kan også være aktuelt å redusere arealet av plasshensyn og av estetiske årsaker.



Figur 11: Prinsippskisse for utforming av oppmerksomhetsindikator.

## 5 Kollektivholdeplass



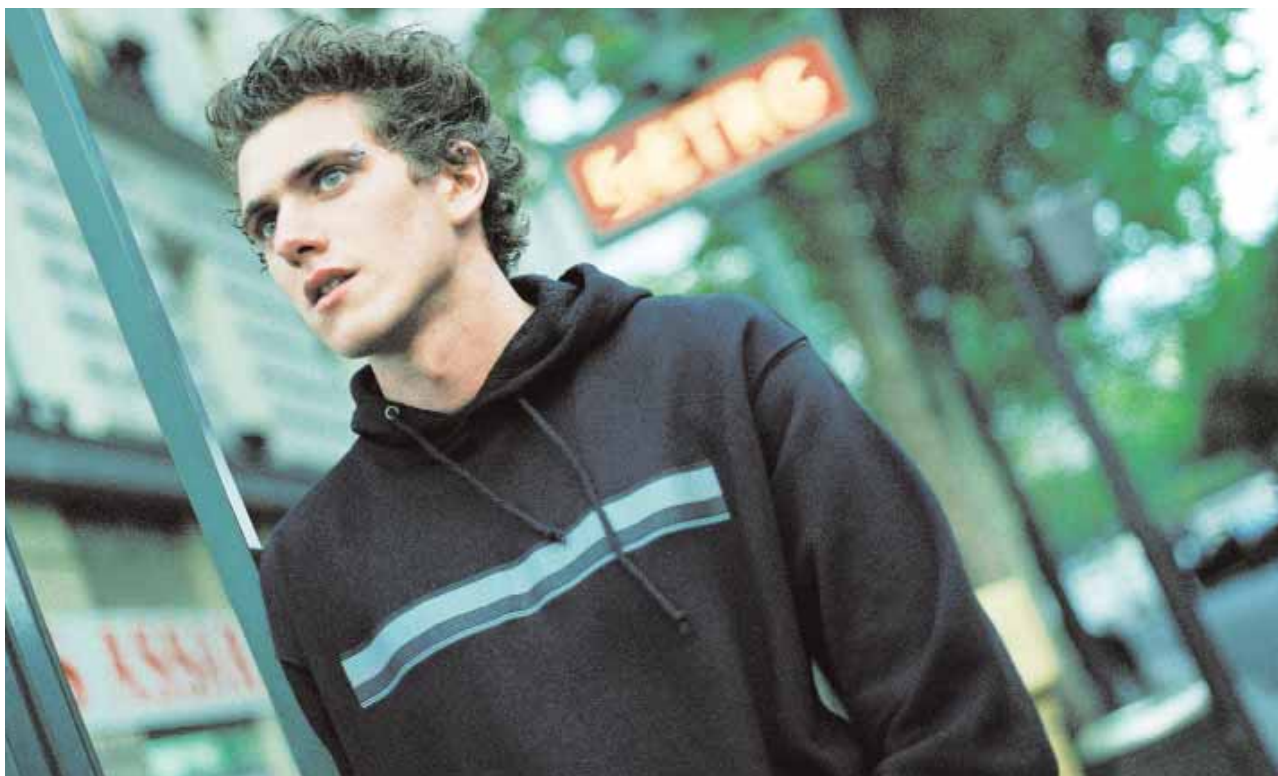
Figur 12: Utforming av taktil og visuell markering på kollektivholdeplass.

På kollektivholdeplasser legges oppmerksomhetsindikator for å varsle holdeplasskant der bussen vanligvis stopper (inngangsdør). I tillegg til oppmerksomhetsindikatoren legges det en retningsindikator på tvers av holdeplassområdet (fortauet). Denne retningsindikatoren vil fungere som en oppmerksomhetsindikator for de som kommer (langs fortauet) til holdeplassen og som en retningsindikator for dem som venter i leskuret/ venteområdet og skal gå på bussen. Utforming av retningsindikator og oppmerksomhetsindikator er skissert i figur 12.

Det stilles følgende krav til utforming på kollektivholdeplass:

- Området rundt retningsindikatoren og oppmerksomhetsindikatoren bør være så slett som mulig. Dersom det benyttes betongheller, bør disse ha rett kant (ikke faset/skrå kant). Hovedårsaken til dette er at området rundt skal skille seg mest mulig ut fra selve retnings- og oppmerksomhetsindikatoren, men også for å hindre at stokken setter seg fast i fugene mellom hellene.
- Bredden på retningsindikatoren bør være 210–300 mm.
- Oppmerksomhetsindikatoren bør være 210–600 mm. bredere enn retningsindikatoren og 210–600 mm. dyp.

## 6 Planlegging, drift og vedlikehold



Behovet for taktile indikatorer må kartlegges i planleggingsfasen av ulike tiltak. Det bør være medvirkning om hvor det er behov for ledelinjer, og dimensjoneringen av de ulike indikatorene i ledelinjesystemet bør tilpasses lokale forhold og stedlige hensyn. Selve detaljutformingen av indikatorene i ledelinjesystemet bør være i tråd med denne veilederen.

Vedlikehold av de taktile indikatorene må tas med i de årlige drifts- og vedlikeholdsprogrammene (budsjettene). Tilstanden bør registreres jevnlig, helst hver vår for at eventuelle skader etter vinterdriften skal oppdages raskt. Akutte skader må utbedres umiddelbart. Når det taktile mønsteret er redusert med 1 mm., må vedlikehold utføres for at indikatorene skal fungere best mulig.

Opplegg for drift og vedlikehold av naturlige ledelinjer og områdene rundt er viktig for at disse skal fungere etter intensjonene. Dersom den taktile overflaten (indikatorene) skal fungere vinterstid, må den holdes fri for snø og is. Vinterdrift av ledelinjesystemet må derfor planlegges nøye. Det kan være aktuelt å sette krav til bruk av varmekabler eller spesielt utstyr (f.eks. kosteutstyr) til drift og vedlikehold av arealer der det er taktile indikatorer.

## 7 Referanser

Deltasenteret (2001). «Tilgjengelighetsmal for bygninger og uteområder. Sjekkliste for planlegging og kartlegging av det fysiske miljøet til astmatikere/allergikere, bevegelseshemmede og orienteringshemmede.» Oslo: Deltasenteret.

Jansson, E. (2003). «Att planera en god miljö för synskadade – ljushetskontrastens betydelse vid kulörval.» Malmö: Ability.

Lindland, T. & Øvstedal, L. (2005). «Ledelinjer i gategrunn: Rapport 2: Anbefalte løsninger for bruk av ledelinjer i Norge.» SINTEF rapport STF50 A05004. Trondheim: SINTEF Teknologi og samfunn.

Nygård, B. (2004). «Et inkluderende samfunn. Håndbok om synshemmedes krav til tilgjengelighet.» Oslo: Norges Blindforbund.

Norges Blindforbund (2002/03). «Øyesykdommer – en hefteserie.»

prEN 15209 Specification for tactile paving surface indicators.

Ståhl, A., Almén, M. & Wemme, M. (2004). «Att orientera med hjälp av ledytter – Blinda testar taktiliteten i yttor med olika material och struktur.» Borlänge: Vägverket.

Tellevik, J. M., Storliløkken, M., Martinsen, H. & Elmerskog, B. (1999). «Spesialisten inn i nærmiljøet. Førighetsopplæring i et habiliteringsperspektiv.» Oslo: Unipub.

Øvstedal, L. & Lindland, T. (2002). «Ledelinjer i gategrunn: Rapport 1: Norske og europeiske erfaringer.» SINTEF rapport STF22 A02337. Trondheim: SINTEF Bygg og miljø.





