

Universell utforming:

LEDELINJER

flisfarge og kontrast

Kravene til universell utforming er i stadig utvikling, herunder utforming av effektive ledelinjer som gjør det enklere for blinde og svaksynte å orientere seg.

Keramiske fliser finnes i alle farger, noe som gjør det enkelt å markere gangveier med en kontrastfarge. Artikkelen omhandler valg av farger og kontraster mhp. effektiv veifinning for svaksynte. Taktile ledelinjer omtales ikke.

Øynenes evne til å oppfatte lysmengde, kontraster og farger avtar med alderen. Samtidig lever vi lengre. Dette må man ta hensyn til ved planlegging av ledelinjer og kontrastfarger, f.eks. på trappeneser.

Følgende begreper er viktige når vi arbeider med lys og farger:

Begreper	Definisjon	Forklaring
Luminans	Lysstyrken som stråler ut av en flate per kvadratmeter. Enhet: candela/m ² (cd/m ²)	Luminans er betegnelsen på lysheiten på en flate. En flis reflekterer lys fra rommet med en viss lysstyrke i retning vårt øye. Jo høyere luminans, dess lysere flate.
Luminanskontrast	Forholdet mellom flisrekkens luminans og omgivelsene, dividert med omgivelseluminansen. Enhet: $C = (\delta_o - \delta_b) / \delta_b$	Også kalt 'gråtonekontrast'. Luminansen avgjør om farger kan ses eller ikke og er bestemt av flatens evne til å reflektere lys i kombinasjon med hvor kraftig flaten er belyst.
Refleksjonsfaktor	Forholdet mellom reflektert lysfluks fra flaten og lysfluksen som treffer flaten. Enhet: δ	Beskriver flatens evne til å reflektere lys. Gulvfliser er vanligvis noe matte, med diffus refleksjon. Refleksjonsfaktoren benyttes til å beregne luminanskontrasten.
Belysningsstyrke	Lysmengden som treffer en flate per m ² . Enhet: lux	Lux er et mål på hvor mye lys som treffer normalt (vinkelrett) på en flate. Belysningsstyrken betegnes med bokstaven E. Øynene våre oppfatter hvor lys flaten er. Lux-meter kan brukes som grunnlag for å beregne luminanskontrasten og benyttes fordi lux-verdien er enkel å måle med billig utstyr.

Tabell 1: Lys og måleenheter – sentrale begreper



Figur 1: Ledelinjer er påkrevd i publikumsbygg. Flisene må ha tilstrekkelig kontrast



Tekst: Arne Nesje, SINTEF Byggforsk, sekretariatsleder Byggkeramikklforeningen
Illustr.: Byggkeramikklforeningen, FagFlis og NCS

Krav til luminanskontrast

Myndighetenes krav til universell utforming medfører at det både på gulv og trapper legges inn kontrastfarger tydelige nok til at både svaksynte og eldre kan oppfatte dem. I tillegg kommer steder hvor også ledelinjene skal være taktile, dvs. skal kunne føles med stokk eller under skosålene.

Flisenes refleksjonsfaktor, matthetsgrad og rommets generell belysningsnivå er faktorer som vil påvirke kontrasten og dermed behov for fargeforskjeller. Det minimum luminanskontrasten som må være innfridd og må dokumenteres er:

$$C = (L_o - L_b) / L_b = \text{luminanskontrast}$$

L_o = ledelinjas/trappenesens (objektets) luminans

L_b = hovedfargens (bakgrunnens) luminans

Myndighetenes krav

Kontrastnivåer for arealer med universell utforming fremgår av Teknisk forskrift, TEK 10 § 12.15 og § 12.16 som ble gjort gjeldende fra 1. juli 2011.

	Luminanskontrast	Bruksområde
Farevarsling	C = 0,8	F.eks. ved trapper, avsatser og perronger
Orienteringsmarkering/ veifinning	C = 0,4	F.eks. ledelinjer og trappeforkanter
Gulv/vegg	C = 0,2	Mellom gulv, vegg og evt. himling

Tabell 2: Krav til luminanskontrast iht. TEK 10

Ved fargevalg for ledelinjefliser og kantmarkering må man vite eller beregne størrelsen på luminanskontrasten. Denne kan måles direkte med luminansmåler og beregnes ut fra nevnte formel. Men luminansmålere er dyre og benyttes lite. Isteden kan man enkelt beregne flisenes refleksjonsfaktor iht. tabeller for NCS eller RAL fargekoder – eller måle refleksjonen med et luxmeter.

Beregning av refleksjonsfaktor

ut fra NCS- eller RAL-tabeller:

I stedet for å foreta luminansmåling kan man beregne luminanskontrasten ut fra flisens NCS- eller RAL-kode (oppgis fra produsent). Har man NCS-kode, går man inn i lyshetstabeller, leser av refleksjonsfaktoren og beregner så luminansfaktoren fra formelen som vist tidligere. NCS (Natural Colour System) er det mest brukte systemet for fargebeskrivelse i Europa.

Luminanskontrasten beregnes så ut fra overflatenes refleksjonsfaktorer etter formelen:

$$C = (\delta_o - \delta_b) / \delta_b = \text{luminanskontrast}$$

δ_o = ledelinjas refleksjonsfaktor

δ_b = hovedfargens refleksjonsfaktor

EKSEMPEL

En flis har en NCS-kode S 7002-B, en annen har S 3005-G20Y. Refleksjonsfaktoren for disse kodene leses direkte av i NCS' lyshetstabell, se figur 2 (δ benevnes som Y i tabellen).

NCS Translation Table					
Lightness					
NCS	Y_t	Y_b	S 2030-G20Y	42,31	0,67
S 5540B	7,45	0,18	S 2040-G20Y	38,61	0,64
S 6020B	11,60	0,27	S 2050-G20Y	33,60	0,58
S 6030B	8,27	0,20	S 2060-G20Y	29,60	0,54
S 7020B	6,22	0,16	S 2070-G20Y	25,06	0,48
			S 2075-G20Y	22,48	0,45
			S 3430-G20Y	19,27	0,41
			S 3005-G20Y	42,53	0,67
			S 3010-G20Y	39,83	0,65

Figur 2: Utsnitt av NCS' Lyshetstabell

$$C = (\delta_o - \delta_b) / \delta_b = (Y_o - Y_b) / Y_b = (6,22 - 42,53) / 42,53 = 0,85$$

Luminanskontrasten mellom disse to flisene blir altså 0,85, hvilket er tilstrekkelig for f.eks. faremarkering iht. tabell 2.

Det finnes ingen slik lyshetstabell for fargekodesystemet RAL, men det finnes en egen oversettingstabell som angir nærmeste NCS-kode. Med denne kan man lese av refleksjonsfaktoren i NCS' lyshetstabell. Deretter beregner man luminansfaktoren.

Måleutstyr for beregning av refleksjonsfaktor

Fremgangsmåte ved bruk av LUXMETER:

Luxmeteret brukes til å finne refleksjonsfaktoren og dermed enkelt regne ut luminanskontrasten. Metoden kan brukes til å velge egnet kontrast mellom flisfarger, men også til å kontrollere kontraster på utførte flisgulv.

1 Mål først belysningsstyrken på selve flaten. Legg målecellen på flaten, med målecellen vendt ut mot rommet. Bruk et luxmeter med målecellen festet til en kabel som vist på bildet. Plassér deg slik at du ikke skygger for målingen. Les av belysningsstyrken.

2 Snu målecellen mot flaten som skal måles, og legg den helt inntil flaten. Nå viser luxmeteret 0 lux. Trekk deretter målecellen vekk fra flaten inntil måleverdien stabiliserer seg. Det gjør den når målecellene og armen/hånden din ikke lenger skygger for målingen i vesentlig grad. Det du nå gjør er å måle reflektert belysningsstyrke fra flaten. Les av måleverdien.

Beregn så refleksjonsfaktoren ved å dividere reflektert belysningsstyrke med belysningsstyrken som treffer flaten. Dette gjøres både på ledelinjeflis og på gulvets hovedflis. Betingelsen for denne målemetoden er at flaten du måler på er stor, er jevnt belyst over arealet som måles, og at flaten har beskjeden glans.

Luminanskontrasten beregnes så ut fra overflatenes refleksjonsfaktorer etter formelen:

$$C = (\delta_o - \delta_b) / \delta_b = \text{luminanskontrast}$$

δ_o = ledelinjas refleksjonsfaktor

δ_b = hovedfargens refleksjonsfaktor

Matte fliser gir diffus refleksjon, og luminansen er proporsjonal med refleksjonsfaktoren. På blanke fliser er dette utstyret mer usikkert i bruk.



Figur 3: Med et luxmeter kan man beregne luminanskontrast både på prøvefliser og på ferdige flater

Fremgangsmåte bruk av SPESIALINSTRUMENT:

NCS Colour Centre har utviklet et måleinstrument som identifiserer fargen og samtidig oppgir fargens refleksjonsfaktor. Dette utstyret er enklere å bruke enn luxmeteret, da man bare legger det på flaten som skal måles. Refleksjonsfaktoren leses av direkte. Man bruker samme formel for beregning av luminanskontrast som beskrevet under eksempel på bruk av NCS-koder.



Figur 4: Eksempel på utstyr som identifiserer NCS-koder og måler refleksjonsfaktoren. Kilde: NCS Colour Centre

Det finnes også fargekart der man sammenlikner flisfargen med fargeskalaen og identifiserer NCS-kode.



Figur 5 a og b: Ledelinjen på garderobegulvet til venstre er best synlig for en svaksynt. Men med så stor kontrast som på bassenggulvet til høyre er det heller ikke vanskelig å innfri kravene i TEK10 med en lys hovedfarge og mørk ledelinje

Planlegging av ledelinjer og trappeneser

For noen byggherrer og arkitekter volder kravet om universell utforming og ledelinjer bry, idet de synes fargene bryter opp helheten i flatene. Men med god planlegging kan variasjon i flisene bli et dekorativt element. Derfor er det viktig at flisleverandørene kan oppgi hvor stor fargekontrast ulike fargekombinasjoner gir. Hvis man ikke skal ha taktile overflater, finnes et utall fargekombinasjoner å velge mellom.

- Med lys hovedfarge på gulvet, vil øyet tilpasse seg et høyt lysnivå og oppfatte kontraster dårligere.
- Er hovedfargen mørk, er en lys ledelinje lett synlig.

Luminanskontrasten vil fange opp dette. Er hovedfargen lys vil altså det kreves større fargeforskjell på hovedfarge og kontrastfarge enn om hovedfargen er mørk. Her vises to eksempler på beregning av luminanskontrast der vi bytter om fargene. Ønsker man minst mulig fargeforskjell, oppnås kontrastkravene enklest med en mørk hovedfarge og lysere ledelinje.

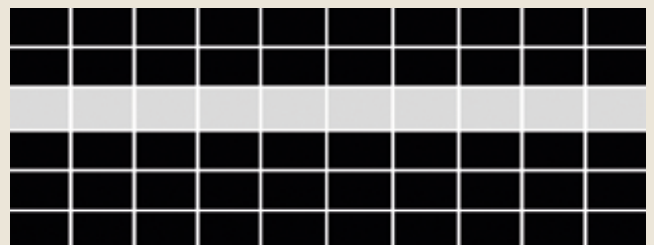


Fig 6a: Lys ledelinje på sort bakgrunn gir høy luminanskontrast:

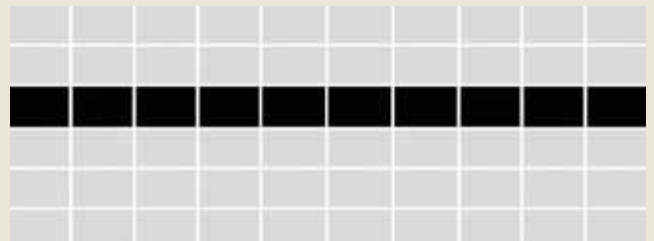


Fig 6b: Mørk ledelinje på lys bakgrunn gir lavere luminanskontrast

Kilder:

- 1 Lys= å se eller ikke se. Norges Blindforbund, desember 2010.
- 2 Norsk Standard NS 11001-1:2009: Universell utforming av byggverk Del 2: Boliger
- 3 Norsk Standard NS 11001-2:2009: Universell utforming av byggverk Del 2: Industribygg
- 4 Lysteknikk. Hans Henrik Bjørset, Eilif Hugo Hansen, NTNU 2006
- 5 Estetisk, trygt og tilgjengelig. Norges Blindforbund
- 6 Tilgjengelighetsguide Norges Blindforbund
- 7 Universell utforming. Nye krav i TEK 10. Forelesningsnotat Jonny Nersveen, Høgskolen i Gjøvik

Nyttige web-sider:

NCS-systemet, lyshetstabeller, måleinstrument: www.ncscolour.no
 Veiledninger fra Norges Blindforbund: www.blindforbundet.no
 TEK 10s krav til ledelinjer og kontrastmarkering : www.lovdataba.no/cgi-wift/idles?doc=/sf/sf/sf-20100326-0489.html#12-1



Figur 7: I Norge arbeides det med å lage gode regler for ledelinjer både innendørs og i utearealer. Farger og strukturer må gjennomtenkes. Bildet til høyre viser en god taktile overflate, men hva med kontrasten?