

BELEGNINGSSTEIN OG HELLER I BETONG

bruksområder – egenskaper – formater – krav

Basert på heftet «Belegningsstein og heller i betong – en veiledning» utgitt av Norsk Kommunalteknisk Forening
Illustrasjoner: Jørn Steen, Lenes Sigbjørn Reklamefoto AS, Informasjonspartner AS, Cowi AS, Aaltvedt Betong AS, Asak Miljøstein AS, Østraadt Stein AS, Norcem AS

Artikkel om dekkevalg,
dimensjonering og utførelse
kommer i neste nr. av MUR+BETONG

Bruksområder

Tabellen gir en oversikt over aktuelle bruksområder.

Bruksområder	Kommentar
<i>Innkjørsler, gårdsplasser</i>	Kan legges på arealer der store maskiner ikke kommer til. Mulighet for selvbygging. Meget store variasjonsmuligheter vha ulike dimensjoner og farger.
<i>Fortau, torg, andre gang-arealer</i>	Brukes der det legges vekt på det estetiske ved utformingen, samt for å sikre god tilgjengelighet og fremkommelighet for personer med funksjonsbegrensninger. Det finnes heller og belegningsstein med en spesiell overflate for etablering av ledelinjer for synshemmede på gangarealene samt varsellinjer foran kryssende trafikk, ved perrongkant m.v.
<i>Parkerings-arealer</i>	Både belegningsproduktets bruddstyrke og underlaget må harmonere med de aktuelle belastninger. Gode muligheter for varig oppmerking (forskjellig farge/lyshet). Tåler spill av diesel, bensin, bremseveske o.l. Tåler varige punktbelastninger uten deformasjoner – også i ekstra varmt vær.
<i>Veier og gater</i>	Tåler godt belastningene fra tung, stillestående trafikk (lyskryss, rundkjøringer, holdeplasser o.l.) Liten risiko for varige deformasjoner, forutsatt at dimensjonering og arbeid er riktig utført. Et dekke som tydelig skiller seg fra asfalt kan redusere bilenes kjørehastighet. Ved å kombinere asfalt med belegningsstein/heller i ulike mønstre, formater, farger og overflateteksturer kan man få en god markering av forskjellen mellom kjøre-, parkerings- syklist- og fotgjengerarealer.
<i>Kollektiv-terminaler</i>	Belegning med ulik farge og overflatetekstur gir et tydelig skille mellom trafikk- og fotgjengerarealer. Belegning for taktile og visuelle ledelinjer for blinde og svaksynte. Til trafikkarealer: Dekket tåler stillestående eller langsomtkjørende busser godt. Tåler søl av diesel.
<i>Flyplasser: oppstillings-arealer for fly</i>	På asfalt er det en risiko for plastiske deformasjoner der store fly står i ro, spesielt i varmt vær. Dekker av belegningsstein tåler søl av flybensin, og har ikke løse partikler (som kan bli sugd inn i motorene med motorhavari som resultat).
<i>Industriområder, godsterminaler, havner</i>	Stabling av container, ofte opp til fire i høyden, gir store påkjenninger på dekke og underlag. Både størrelsen av belastningene og belastningstiden vil ha betydning. I tillegg kommer påkjenningene fra det utstyret som håndterer containerne, enten det er store trucker eller RTG-kraner.

Heller og belegningsstein av betong uttrykker robusthet, styrke, miljøvennlighet og lang levetid. De gir et fast dekke med et pent utseende som tåler store belastninger og er lett å holde rent.

Slike dekker er fleksible i den forstand at de føyer seg etter underlaget, forutsatt at bevegelsene er innenfor rimelighetens grenser. Samtidig vil dekket tåle relativt store påkjenninger uten varige deformasjoner, også i varmt vær.

Variasjonsmulighetene mht. farger, formater og overflater gir mulighet for varig oppmerking. Belegningsproduktene kan brukes for å sikre tilgjengelighet og fremkommelighet for personer med funksjonsbegrensninger, og de kan danne såkalt naturlige ledelinjer for blinde og svaksynte.



Formater

Noen av variasjonene i formater er historisk betinget, andre skyldes utvikling av stein med nye funksjonsegenskaper.

Belegningsstein

Begrepet «belegningsstein» har følgende dimensjonskrav:

- I en avstand på minst 50 mm fra enhver kant skal tverrsnittet ha en horisontal lengde på minst 50 mm
- Forholdet mellom største lengde og tykkelse \leq fire

En belegningsstein med tykkelse 60 mm kan derfor ikke ha en lengde større enn 240 mm, dersom tykkelsen er 80 mm, kan lengden maks. være 320 mm. Ved større lengder og bredder er heller en riktig betegnelse.

Kravene ovenfor gjelder ikke tilpasningsstykker.

Tradisjonelt inndeles belegningsstein i tre hovedtyper:

Ikke låsestein: Steinenes form gir isolert sett ingen låsing av dekket.

Ved f.eks. å legge rektangulære stein i fiskebensmønster,

får man en låsing av dekket, men dette skyldes primært leggemønsteret, ikke steinformen.



Delvis låsestein: En fortannet stein hvor steinene griper inn i hverandre og motvirker bevegelser i en av retningene.

Låsestein: En fortannet stein hvor steinene griper inn i hverandre og motvirker bevegelser i steinenes lengderetning og tverretning.



Heller

Begrepet «heller» har følgende dimensjonskrav:

- Den største lengden \leq 1000 mm
 - Forholdet mellom største lengde og tykkelse $>$ 4.
- «Heller» med l x b 300 x 300 mm og tykkelse 100 mm skal etter denne definisjonen beskrives som en belegningsstein. Også for helleformater er det unntak for tilpasningsstykker. Tradisjonelle betongheller er kvadratiske; l = b = 300 mm. Det finnes nå en rekke andre dimensjoner på markedet. For størst mulig frihet til å kombinere heller med ulike dimensjoner, er det vanlig å begrense utvalget til 300, 350, 400, 450, 500, 600, 750, 800 og 900 mm.

Hensynet til bruddlast nødvendiggjør begrensninger i forholdet mellom lengde/bredde. Se avsnitt om krav til heller.

Overflatetekstur og farger

Overflatetekstur fremkommer ved at overflaten preges, vaskes, kulebehandles, slipes, børstes, tromles osv.

Frilagt overflate betyr eksponert tilslag.

Farget betong oppnås gjennom tilsetning av pigmenter i betongen og med tilslag av bergarter som gir fargevariasjoner. Gjennomfarget betong er mest vanlig, men ulike sjikt i betongproduktet benyttes også. Tykkelsen på overflatesjiktet er fastsatt i produktstandardene.

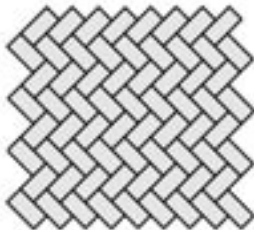
Leggemønstre

Valg av stein må ses i sammenheng med ønsket leggemønster. Det er også viktig å legge vekt på gode kantavslutninger og tilpasninger til sluk, kumlokk etc.

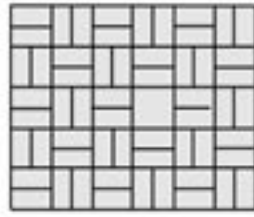
De mest anvendte er fiskebeinsmønstre, blokkforband og løperforband. Leggemønster velges ut fra en teknisk vurdering i tillegg til det rent estetiske. Velg det mønster som gir minst deformasjoner og spordannelser fra trafikk. Låsestein legges i samme formasjon som de leveres på pallen.

For løperforband er det viktig at kjøreretningen kommer mest mulig på tvers av de gjennomgående fugene.

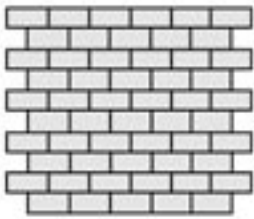
Av de mønstertypene som er vist i figuren, er blokkforband, ofte også kalt parkettforband, det som er minst robust.



Fiskebeinsmønster



Blokkforband,
parkettforband



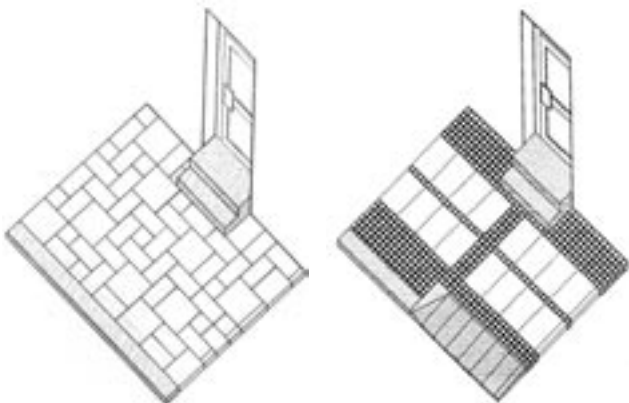
Løperforband



Låsesteinsmønster

Leggemønstre for heller

Statens Vegvesen Oslo utga i 2001 en veiledning om gangbaneheller av betong som illustrerer en del leggemønstre. To eksempler er vist i skissene nedenfor.



Dekkenes funksjonsegenskaper

De krav som stilles til et dekke er avhengig av bruksområdet. På områder med store belastninger (punkt- og vridningslaster), vil bruk av låsestein og nødvendig steintykkelse være avgjørende for et varig og funksjonelt dekke.

På veier med trafikk må det settes krav til motstand mot mekanisk slitasje. På fortau og andre gangarealer er motstanden mot slitasje som regel av underordnet betydning.

I Norge stilles det krav til frostmotstand i de nasjonale tilleggene til produktstandardene

Dekkenes levetid

Belegningsproduktene er fremstilt av sterk, værbestandig betong, som tåler det norske klimaet og har meget lang levetid. Dekkets funksjonelle og estetiske levetid avhenger av flere forhold. De viktigste er:

- Dimensjoneringen
- Valg av riktig belegningsstein/helle
- Utførelsen
- Drift og vedlikehold

Dimensjoneringen

Den mest vanlige feil ved dimensjonering av bærelaget er at man undervurderer belastningene på fortau og andre gangarealer. Det er ofte vanskelig å unngå at dekket utsettes for større belastninger fra vedlikeholdsutstyr, renovasjonsbiler, snøbrøyting, anleggsutstyr, flyttebiler e.l.

Løse stein og knekte heller vil, i tillegg til å være et problem for drift og vedlikehold, utgjøre et stort problem for fremkommeligheten, spesielt for mennesker med bevegelses- eller synshemming.

Dimensjonering av dekker og fundament for arealer med belegningsstein vil bli nærmere omtalt i neste nummer.

Valg av riktig belegningsstein/helle

For belegningsstein gir krav og anbefalinger i det nasjonale tillegget i standarden en relativt god sikkerhet for at produktet fungerer godt i Norge. Valg av riktig tykkelse, låsestein eller ikke låsestein, samt leggemønster i forhold til dominerende trafikketretning, vil i tillegg være viktige faktorer.

For heller gir NS-EN 1339 flere valgmuligheter og derved en større utfordring mht. å velge riktig. Det nasjonale tillegget gir krav og anbefalinger. Noen råd finnes i avsnittet om Norsk Standard. Leverandørene kan i tillegg bistå.

Utførelsen

Noen av de mest vanlige skadene er lokale og kan utbedres ved å skifte ut enkeltstein/heller. Men det vil alltid være mye vanskeligere å sikre at utbedringen ikke fører til nye skader, enn det er å påse at opprinnelig utførelse har tilfredsstillende kvalitet. Mer om utførelse i neste nummer.

Drift og vedlikehold

Evt. skader må utbedres før de får anledning til å utvikle seg for mye. Noen eksempler på dette kan være:

- Skade på kantsikring kan føre til setninger i dekket
- Svanker og spor i dekket gir vannansamling i regnvær. Dette kan føre til sterk oppfuktning av sette- og bærelag, en akselerering av sporutviklingen og steiner som løsner.
- Fuger som mangler fugesand svekker dekket og gir økt nedtrengning av vann i underlaget.

Trafikksikkerhet

Bruk av belegningsstein og heller kan innvirke på trafikksikkerheten på flere måter. Der det ikke er et fysisk skille mellom fotgjengere og biler, er det viktig å sikre at bilene holder lav hastighet. Et viktig element i veimyndighetenes nullvisjon for trafikksikkerhet, er å iverksette tiltak som innebærer at bilene på slike steder ikke har en hastighet større enn 30 km/t og at den skilte hastighet overholdes.

Ved å benytte belegningsstein i forskjellig farge, form og overflate kan trafikksikkerheten styrkes, signal- og informasjonsverdien forbedres samtidig med at det estetiske nivået heves. Å kjøre fra asfalt inn på en gate eller vei med belegningsstein har vist seg å ha en dempende effekt på hastigheten. Det skyldes både det visuelle signalet i den endrede belegningen og at lydbildet inne i bilen endrer seg.

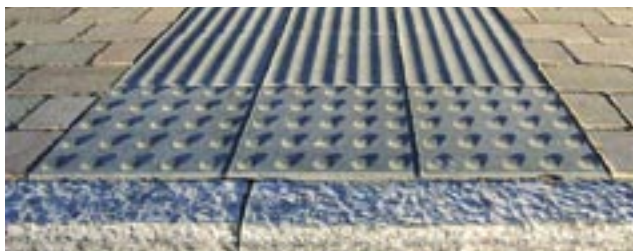
Tilgjengelighet

I Stortingsmelding nr 40 (2003–2004) «Nedbygging av funksjonshemmende barrierer» er det lagt vekt på å utvikle et mer tilgjengelig samfunn. Universell utforming omfatter bl.a planlegging, bygging samt drift og forvaltning av bygninger, anlegg og uteområder.

En fornuftig anvendelse av belegningsstein og heller kan bidra til å sikre uteområdenes tilgjengelighet. Et jevnt, sklissikkert belegg sikrer fremkommeligheten, og varierende materialvalg, farge og/eller overflatetekstur for materialene kan fungere som visuelle ledelinjer og på den måten bidra til arealenes tilgjengelighet.

Det er vanlig å kombinere gatestein med heller eller belegningsstein på fortau og andre fotgjengerarealer, og da gjerne slik at arealene med heller eller belegningsstein er tilpasset behovet for fremkommelighet for personer med sykkel, barnevogn eller rullestol.

Indikatorer



Visuelle indikatorer legger vekt på lyshetskontrasten i forhold til omgivelsene, mens taktile indikatorer legger vekt på taktil kontrast (følbart med fot eller stokk) og akustisk kontrast (normalt gjennom forskjeller i beleggets overflatetekstur) i tillegg til lyshetskontrast. Visuelle og taktile overflateindikatorer omfatter i store trekk tre typer:

- *Retningsindikatoren* utgjør en sammenhengende linje som blinde og svaksynte kan følge
- *Oppmerksomhetsindikatoren* skal angi retningsendringer, vegvalg eller andre viktige funksjoner.
- *Varselindikatoren* varsler farer som kryssing av trafikkarer eller nivåendringer som trapper, ramper eller usikrede kanter.



Porsgrunn sentrum

Området rundt de tre typene indikatorer bør være så slett som mulig. Der det benyttes betongheller rundt indikatorene bør disse ha rett kant (ikke avfaset/skrå kant), slik at området rundt skal skille seg mest mulig ut fra oppmerksomhetsindikatoren, men også for å hindre at stokken setter seg fast i fugene.

For alle tre typer indikatorer legges det stor vekt på standardisert utforming slik at gjenkjennbarheten er god. Betongheller med rifler eller knaster er gode hjelpemidler i en belegning med universell utforming.

Lystekniske egenskaper

Veibelysning skal øke trafikksikkerhet og trygghet. Med bakgrunn i ny standard for veibelysning, NS-EN 13201, har Statens vegvesens innarbeidet nye krav i forslag til revidert Håndbok 017 «Veg- og gateutforming» og ny Håndbok 264 «Teknisk planlegging av veier og gatelyst».

Belegningens lystekniske egenskaper er av betydning for dimensjonering av belysningen på veier hvor det er satt *luminanskrav*; veier i spredt bebyggelse og i tettsteder på gjennomfartsveier, hovedveier, hovedgater og lokalgater. På andre områder – miljøprioriterte gater, gårdsveger, sykkelveger, parkeringsplasser – er det satt krav til *belysningsstyrken*. På slike steder ansees veidekkets lystekniske egenskaper å være av underordnet betydning.

Veidekkens refleksjonsegenskaper i NS-EN 13201 inndeles i fire klasser for tørr og fire klasser for våt tilstand. Denne inndelingen brukes der det er luminanskrav. (Luminans kan forenklet beskrives som dekkets evne til å reflektere lys.) Belegningsstein av betong kan sammenliknes med betongdekke. Middelluminansen for betong er ca 40% høyere enn for asfaltdekker, men kravene til belysningsanlegget er det samme.

Trafikkstøy

Nærmere 80% av alle støyplager skyldes veitrafikk. Ved høye trafikkhastigheter har veidekket stor innvirkning på støynivået. Ved lave hastigheter dominerer motorstøy. Der hvor belegningsstein og heller er mest aktuelt, vil derfor veidekkets største bidrag til lavere støynivå først og fremst være å sikre lav trafikkhastighet med minst mulige variasjoner. En reduksjon i trafikkhastigheten fra 50 km/t til 40 km/t reduserer gjennomsnittlig støynivå med ca 4 dB for lette kjøretøy og ca 2 dB for tunge kjøretøy.



Dekke av belegningsstein uten fas gir lite støy

Bruk av belegningsstein kan være et alternativ til farts- humper for å sikre lav trafikkhastighet. Uten farts- humper vil det være mindre oppbremsing og akselerasjon.

Friksjonsegenskaper

Friksjonen mellom hjul og veidekke er sterkt hastighets- avhengig. Av den grunn vil de fleste friksjonskrav være basert på de største aktuelle hastighetene.

For veier hvor skiltet hastighet er 50 km/t eller lavere, området hvor anvendelsen av belegningsstein og heller av betong er størst, vil det normalt være lett å oppnå tilfreds- stillende friksjon. Produktstandardene har krav til skli- /glimotstand, men dette er primært rettet mot fotgjengernes behov. Den ru overflaten på belegningsstein og heller av betong gjør at de ikke blir glatte for gående på vått føre.

Norsk standard for belegningsstein og heller

De nye harmoniserte standardene, NS-EN 1338 for be- legningsstein av betong, NS-EN 1339 for betongheller og NS-EN 1340 for kantstein av betong, er fra 2006 normative referanser til NS 3420.

Dette betyr at beskrivende, eller omsetningsledd og produsenter må forholde seg til nye krav og betegnelser. Fremfor alt må man forholde seg til krav mht. dokumenta- sjon og merking knyttet til bruk av CE-merket.

Produktbetegnelser inndelt i klasser

De nye standardene definerer egenskaper i klasser, dvs. i forskjellige kvaliteter.

Standardene omfatter ikke vanngjennomtrengelige pro- dukter (gressarmeringsstein). Støttemursprodukter dekkes ikke av felleseuropeiske standarder.

Produktkvalitet i Norge

Hver av de tre standardene har et nasjonalt tillegg (NA) der det stilles krav og gis anbefalinger om hvilke klasser som skal brukes i Norge. Statens vegvesens Håndbok 018 stiller også krav til kvalitet etter bruksområder basert på de klas- ser som er angitt i standardene.

Årsaken til de nasjonale krav er ulike klimatiske forhold i de landene som omfattes av EØS-avtalen. En belegnings- stein produsert uten krav til frostmotstand i et sydlig land vil tilfredsstillende kravet til CE-merking, men kan være uegnet til utendørs bruk i Norge, spesielt dersom produktet blir utsatt for avisingssalt.

Nye krav om skli-/glimotstand

Belegningsstein, heller og kantstein av betong anses å ha tilfredsstillende skli-/glimotstand. Det stilles derfor ingen krav til dokumentasjon. Unntaket er produkter med en glatt, f.eks polert overflate. Det er opp til produsenten, etter en dokumentert prøving, å angi en verdi for skli-/glimotstand.

Frostmotstandsklasser

Standardene inndeler produktene i tre klasser mht. frost- motstand: klasse 1 har ingen krav til dokumentasjon av frostmotstanden. I klasse 2 er det tilstrekkelig med en for- enklet, indirekte dokumentasjon basert på vannabsorpsjon. Den strengeste klassen, klasse 3, har krav om dokumenta- sjon gjennom fryse-/tineprøving i saltvannsoppløsning.

I nasjonalt tillegg til standarden er det krav om at beleg- ningsprodukter skal tilfredsstillende strengeste klasse, klasse 3.

Klasse eller kvalitetsbeskrivelse

Etter innføringen av de nye standardene er det er ikke lenger tilstrekkelig å beskrive kvaliteten som f.eks. «beleg- ningsstein etter NS-EN 1338». Iht. den nye standarden kan det velges forskjellige kvaliteter til forskjellige bruksområ- der, og ikke alle er anbefalt eller egnet for de klimatiske for- holdene i Norge. Derfor må de ønskede materialegenska- pene spesifiseres i beskrivelsen med angivelse av klasse.

Krav til belegningsstein

Materialkravene i NS-EN 1338 er relativt generelt formulert. Produktkravene er langt med omfattende og detaljerte:

Produktkrav i NS-EN 1338	
Form og mål	Målavvik for lengde, bredde og tykkelse Skjevhet (for diagonaler > 300 mm) Avvik fra planhet og buethet (for lengde > 300 mm)
Fysiske og mekaniske egenskaper	Spaltestrekkfasthet Frostmotstand Slitasjemotstand Skli-/glimotstand
Brann- tekniske egenskaper	Alle krav ansees oppfylt uten prøving
Varmekon- duktivitet	Egenskapene kan deklarerer iht. NS-EN 13369. (Bare aktuelt dersom betonghellene er tenkt å bidra som varmeleder i en bygningsdel)
Visuelle forhold	Synlige feil Tekstur Farge



De følgende tabellene viser noen av kravene i standarden.

Steinens tykkelse	Tillatte målavvik belegningsstein		
	lengde	bredde	tykkelse
< 100 mm	± 2 mm	± 2 mm	± 3 mm
≥ 100 mm	± 3 mm	± 3 mm	± 4 mm

Differansen mellom to målinger av tykkelse på samme belegningsstein skal ikke overstige 3 mm

Maksimal differanser for diagonaler		
Klasse	Merking	Maks. differanse
1	J	5 mm
2	K	3 mm

Gjelder bare for steiner med diagonaler større enn 300 mm

Avvik fra planhet og buethet		
Lengde av rettholt	Maksimal konveks	Maks. konkav
300 mm	1,5 mm	1,0 mm
400 mm	2,0 mm	1,5 mm

Gjelder bare for steiner med lengde større enn 300 mm

Krav til spaltestrekkfasthet		
Karakteristisk styrke	Min. styrke	Min. bruddlast
3,6 MPa	2,9 MPa	250 N/mm

Slitasjeklasser		
Klasse	Merking	Krav iht. målemetode i Vedlegg G
1	F	ingen krav
3	H	≤ 23 mm
4	I	≤ 20 mm

Vedlegg G er knyttet til målemetode beskrevet i standarden

Motstand mot frysing og tining m/ avisningssalt, vannabsorpsjon			
Klasse	Merking	Massetap etter fryse-/tineprøving (kg/m ²)	Vannabsorpsjon % av masse
1	A	ingen krav	ingen krav
2	B		≤ 6 i gjennomsnitt
3	D	≤ 1,0 i gj.snitt Ingen verdi > 1,5	

De egenskaper hvor standarden angir at bestilleren må velge mellom ulike kvalitetskrav, er vist i tabellen nedenfor.

Krav	Klasse	Merking
Frostmotstand	1, 2 eller 3	A, B eller D
Slitasjemotstand	1, 3 eller 4	F, H eller I
Diagonaler	1 eller 2	J eller K

Kravene som anbefales i det nasjonale tillegget er uthevet

NS-EN 1338 har ikke etablert klasser for skli-/glimotstand, men det er lagt til rette for at leverandør deklarerer dette iht. standardisert prøvingsmetode. Det nasjonale tillegget anbefaler metoden i tillegg I, og at den verdien bør være minst 60 der det er behov for å sette krav til skli-/glimotstand. Det forutsettes da at overflaten ikke er polert/slipt. Beskrivelsesforslag med kvalitet iht. nasjonale tillegg (NA):

- For belegningsstein med en diagonal ≤ 300 millimeter:
Belegningsstein av betong NS-EN 1338 kvalitet DH (legg til andre opplysninger som dimensjon og farge)
- For belegningsstein med en diagonal > 300 millimeter:
Belegningsstein av betong NS-EN 1338 kvalitet DHJ (legg til andre opplysninger som dimensjon og farge).

Krav til heller av betong

Materialkravene i NS-EN 1339 er relativt generelt formulert. Produktkravene er langt med omfattende og detaljerte.



Produktkrav i NS-EN 1338	
Form og mål	Målavvik for lengde, bredde og tykkelse Skjevhet (for diagonaler > 300 mm) Avvik fra planhet og buethet (for lengde > 300 mm)
Fysiske og mekaniske egenskaper	Bøystrekkfasthet Spaltestrekkfasthet Frostmotstand Slitasjemotstand Skli-/glimotstand
Brann-tekniske egenskaper	Alle krav ansees oppfylt uten prøving
Varmekonduktivitet	Egenskapene kan deklarerer iht. NS-EN 13369. (Bare aktuelt dersom betonghellene er tenkt å bidra som varmeleder i en bygningsdel)
Visuelle forhold	Synlige feil Tekstur Farge



Tabellene nedenfor viser noen av kravene i standarden.

Tillatte målavvik					
Klasse	Merking	Tilvirkningsmål	Lengde	Bredde	Tykkelse
1	N	alle	± 5 mm	± 5 mm	± 3 mm
2	P	≤ 600 mm	± 2 mm	± 2 mm	± 3 mm
		> 600 mm	± 3 mm	± 3 mm	± 3 mm
3	R	alle	± 2 mm	± 2 mm	± 2 mm

Differansen mellom to målinger av tykkelse på samme belegningsstein skal ikke overstige 3 mm

Maksimale differanser for diagonaler			
Klasse	Merking	Diagonal	Maksimal differanse
1	J	≤ 850 mm	5 mm
		> 850 mm	8 mm
2	K	≤ 850 mm	3 mm
		> 850 mm	6 mm
3	L	≤ 850 mm	2 mm
		> 850 mm	4 mm

Gjelder bare for heller med diagonaler større enn 300 mm

Avvik for planhet og buethet		
Lengde av rettholt	Maksimal konveks	Maksimal konkav
300 mm	1,5 mm	1,0 mm
400 mm	2,0 mm	1,5 mm
500 mm	2,5 mm	1,5 mm
800 mm	4,0 mm	2,5 mm

Gjelder bare for heller med lengde større enn 300 mm

Klasser for bøyestrekfasthet			
Klasse	Merking	Karakteristisk bøyestrekfasthet	Minste bøyestrekfasthet
1	S	3,5 MPa	2,8 MPa
2	T	4,0 MPa	3,2 MPa
3	U	5,0 MPa	4,0 MPa

Klasser for bruddlast			
Klasse	Merking	Karakteristisk bruddlast	Minste bruddlast
30	3	3,0 kN	2,4 kN
45	4	4,5 kN	3,6 kN
70	7	7,0 kN	5,6 kN
110	11	11,0 kN	8,8 kN
140	14	14,0 kN	11,2 kN
250	25	25,0 kN	20,0 kN
300	30	30,0 kN	24,0 kN

Av dimensjoneringshensyn bør det utvises særlig varsomhet ved laster på betongheller over 600 mm

Slitasjeklasser		
Klasse	Merking	Krav etter målemetode beskrevet i Vedlegg G
1	F	ingen krav
2	G	≤26 mm
3	H	≤23 mm
4	I	≤20 mm

Vedlegg G er knyttet til målemetode beskrevet i standarden

Motstand mot frysing og tining m/ avisningssalt, vannabsorpsjon			
Klasse	Merking	Massetap etter fryse-/tine-prøving, kg/m ²	Vannabsorpsjon % av masse
1	A	ingen krav	ingen krav
2	B	≤ 6 i gjennomsnitt	
3	D	≤ 1,0 i gjennomsnitt	
		Ingen verdi > 1,5	

Egenskaper der bestilleren iflg. standarden må velge mellom forskjellige kvalitetskrav		
Krav	Klasse	Merking
Frostmotstand	1, 2 eller 3	A, B (for hageheller) eller D
Slitasjemotstand	1, 2, 3 eller 4	F (for hageheller), G, H eller I
Diagonaler	1, 2 eller 3	J, K eller L
Mål	1, 2 eller 3	N, P eller R
Bøyestrekfasthet	1, 2 eller 3	S, T eller U
Bruddlast	30, 45, 70, 110, 140, 250 eller 300	3, 4, 7, 11, 14, 25 eller 30

Kravene som anbefales i det nasjonale tillegget er uthevet

En komplett bestilling av heller av betong må angi hvilke krav som settes ut fra denne tabellen.

Det nasjonale tillegget anbefaler lempeligere krav til hageheller. For hageheller som ikke er i kontakt med avisningssalt anbefales klasse 2, merking B som et minstekrav. For slitasjemotstand anbefales klasse 1, merking F (dvs. ingen krav) og for bruddlast klasse 45 som minstekrav.



NS-EN 1339 har ikke etablert klasser for hellenes skli-/glimotstand, men det er lagt til rette for at leverandøren deklarerer denne egenskapen i henhold til en prøvingsmetode angitt i standarden. Det nasjonale tillegget anbefaler at metoden i Tillegg I benyttes, og at den deklarerte verdien bør være minst 60 dersom det på spesielt utsatte steder er behov for å sette krav til overflatens skli-/glimotstand. Det forutsettes da at det ikke er beskrevet heller med en polert eller slipt overflate.

Beskrivelsesforslag

med kvalitet i henhold til de nasjonale tilleggene (NA):

- For heller med en diagonal mindre eller lik 300 millimeter: Betongheller NS-EN 1339 kvalitet DHRT14 der 14 er betegnelsen for den ønskede bruddlastklasse (legg til andre opplysninger som dimensjon og farge).
- For heller med en diagonal større enn 300 millimeter: Betongheller NS-EN 1339 kvalitet DHRJT14 der 14 er betegnelsen for den ønskede bruddlastklasse (legg til andre opplysninger som dimensjon og farge).

For bruddlast er det presisert at valg av klasse må bestemmes ut fra bruksområdet. Det nasjonale tillegget har angitt følgende sammenlikning med tidligere nasjonale standarder:

Bruddlastklasser iht. NS-EN 1339	
Bruksområde	Bruddlastklasse
Område uten biltrafikk (hageganger, gangstier etc.)	45 eller 70
Områder med trafikk med begrenset belastning (gårds plasser, gågater, fortau og torg)	110 eller 140

Bruddlastklasse iht. Statens vegvesens Håndbok 018	
Bruksområde	Bruddlastklasse
Områder uten trafikk, kun vedlikeholdsmaskiner inntil 1,5 tonn	110
Områder med liten belastning, maks aksellast 8 tonn, sporadisk trafikk	140
Områder med tyngre belastninger, fri trafikk av renholdsmaskiner	250

Eksempel på dimensjonering av bruddlastklasser

De bruddlastklasser som er anbefalt ovenfor, forutsetter at det er et fornuftig forhold mellom hellenes lengde og bredde. Eksempler på dette er vist i tabellen.

Modulmål, mm	Tykkelser, mm	Typiske bruddlastklasser
300 x 300	50	70
	55	140
	60	140
	70	140, 250
	100 ¹⁾	300
300 x 450	70	140
	100	140
300 x 600	100	140
400 x 400	50	70
	55	110, 140
450 x 750	100	140
500 x 500	50	70
600 x 600	100	300
600 x 900	100	140 ¹⁾

Iht. definisjonene i NS-EN 1338 og 1339 er dette formatet en belegningsstein.

Merking

Iht. standarden er det for belegningsstein, heller og kantstein av betong to typer merking å forholde seg til, nemlig produktmerking og CE-merking.

Produktmerking

Nødvendig informasjon finnes i standardene. Produktinformasjonen skal delvis gjennomføres på emballasjen og/eller på fraktdokumentene. Produktmerkingen skal beskrive produktet klart og entydig. I tillegg til produktidentifikasjon skal for eksempel produksjonsdato og merking for deklart klasse fremkomme. Produktmerkingen står for deklart klasse og CE-merket bekrefter samsvar.

CE-merket

CE-merket bekrefter at kravene som stilles i de enkelte harmoniserte standardene og som er deklart av den enkelte produsent, er tilfredsstillt. Norsk markedsovervåkningsorgan er Statens bygningstekniske etat (BE). Brudd på plikten til dokumentasjon og merking av produktene i samsvar med respektive standarder kan medføre straff.

CE-merket er imidlertid ikke automatisk et kvalitetsmerke. Et eksempel kan være kravet om frostmotstand. Iht. standardene kan CE-merket påføres et produkt som ikke er frostbestandig, og produktet kan således omsettes fritt i EØS-området. Det er derfor viktig å sammenholde produktmerkingen med de anbefalinger og krav som er gitt i det nasjonale tillegget til standarden.

Dekkevalg, dimensjonering og utførelse vil bli behandlet i neste nr. av MUR+BETONG