

Teknisk handbok – del 2

Bilaga 3: Standardkrav för naturstensplattor, gatsten och kantsten av granit

Revisionsdatum
2024-05-15

INNEHÅLLSFÖRTECKNING	SIDA
Förord.....	5
Del 1 Naturstensplattor av granit	6
1 Omfattning	6
4 Krav och provningsmetoder för plattor av natursten	6
4.1 Allmänt	6
4.1.1 Benämning.....	6
4.1.2 Förändringar av naturstenens fysiska egenskaper	6
4.2 Mått 7	
4.2.2 Tillåtna toleranser	7
4.2.2.1 Ytmått (gäller ej plattor med oregelbunden yta)	7
4.2.2.2 Tjocklek.....	7
4.3 Frostmotstånd	7
4.3.1 Frostmotstånd under normala förhållanden.....	7
4.3.2 Frostmotstånd när halkbekämpning med salt används.....	7
4.4 Brottstyrka - Böjhållfasthet	7
4.5 Nötningsmotstånd.....	8
4.6 Halk- och slirmotstånd.....	8
4.6.1 Halkmotstånd.....	8
4.7 Utseendeaspekter	8
4.7.1 Allmänt	8
4.7.2 Referensprov, visuell kontroll och acceptanskriterier	8
4.8 Vattenabsorption.....	9
4.9 Densitet och porositet	9
4.10 Petrografisk beskrivning.....	9
4.12 Slaghållfasthet (Krav och provning utöver SS-EN 1341)	9
5 Utvärdering av överensstämmelse	9
5.1 Allmänt	9
5.3 Fabrikens produktionskontroll.....	9
5.3.1 9	
5.3.6 10	
6 Märkning, etikettering och förpackning.....	10
Bilaga A Vägledning om lämplig tjocklek för olika användarklasser	10
Bilaga B Vägledning för provtagning	10
Del 2 Gatsten av granit.....	11
1 Omfattning.....	11

4	Krav	11
4.1	Allmänt	11
4.1.1	Benämning	11
4.1.2	Förändringar av naturstenens fysiska egenskaper	11
4.2	Mått 12	
4.2.2	Toleranser	12
4.3	Frostmotstånd	13
4.3.1	Frostmotstånd under normala förhållanden	13
4.3.2	Frostmotstånd när halkbekämpning med salt används	13
4.4	Brotstyrka - tryckhållfasthet	13
4.5	Nötningsmotstånd	14
4.6	Halk- och slirmotstånd	14
4.6.1	Halkmotstånd	14
4.7	Utseendeaspekter	14
4.7.1	Allmänt	14
4.7.2	Referensprov, visuell kontroll och acceptanskriterier	15
4.8	Vattenabsorption	15
4.9	Densitet och porositet	15
4.10	Petrografisk beskrivning	15
4.12	Slaghållfasthet (Krav och provning utöver SS-EN 1342)	15
5	Utvärdering av överensstämmelse	15
5.1	Allmänt	15
5.3	Fabrikens produktionskontroll	16
5.3.1		16
5.3.6		16
6	Märkning, etikettering och förpackning	16
	Bilaga A Vägledning för provtagning	16
	Del 3 Kantsten av granit	17
	1 Omfattning	17
3	Termer och definitioner	18
4	Krav och provningsmetoder för kantsten av natursten	18
4.1	Orientering	18
4.1.2	Benämning	18
4.1.3	Förändringar av naturstenens fysiska egenskaper	18
4.2	Mått 18	
4.2.1	Maximal bredd och höjd	18
4.2.2	Fasning	18

4.2.3 Toleranser hos ytor (endast raka kantstenar).....	19
4.2.4 Radiekantstenar	19
4.2.5 Ytojämnheter	20
4.3 Frostmotstånd	20
4.3.1 Frostmotstånd under normala förhållanden.....	20
4.3.2 Frostmotstånd när halkbekämpningsmedel med salt används	20
4.4 Brottstyrka - Böjhållfasthet	21
4.5 Utseende	21
4.5.1 Allmänt.....	21
4.5.2 Referensprov, visuell kontroll och acceptanskriterier	21
4.6 Vattenabsorption.....	22
4.7 Densitet och porositet	22
4.8 Petrografisk beskrivning.....	22
4.10 Slaghållfasthet (Krav och provning utöver SS-EN 1343)	22
5 Utvärdering av överensstämmelse	22
5.1 Allmänt	22
5.3 Fabrikens produktionskontroll.....	22
5.3.1	22
5.3.6	22
6 Märkning, etikettering och förpackning.....	23
Bilaga B Vägledning för provtagning	23
Bilaga A Beräkning av naturstensplattans tjocklek	26
Bilaga B Exempel beräkning tjocklek med brottlast 25 och 40 kN vid böjhållfasthet (lägre förväntade värdet) 11MPa.....	28
Bilaga C Exempel beräkning tjocklek med brottlast 25 och 40 kN vid böjhållfasthet (lägre förväntade värdet) 15 MPa.....	30

Förord

Denna bilaga är upprättad i enlighet med SS-EN 1341, 1342 och 1343 utgåva 3, fastställda 2012-12-01 med tilläggskrav. Numrering av bilagans olika avsnitt följer dessa standarder så långt det är möjligt.

Normalt ska denna bilaga användas till upphandling av entreprenadarbeten men gäller även vid direkt inköp av stenmaterial. Med leverantör avses i denna bilaga såväl entreprenör såsom leverantör.

Beställaren äger alltid rätt att fordra att provning utförs. Kostnaden för sådan provning ska regleras enligt AB04 kapitel 2 § 15 alternativt ABT06 kapitel 2 § 15.

Del 1 Naturstensplattor av granit

Naturstensplattor av granit ska uppfylla krav enligt SS-EN 1341, om inte annat anges i denna bilaga samt tilläggskrav. Produkten ska vara CE-märkt. Prestandadeklaration och CE-märkning ska kunna uppvisas vid begäran.

1 Omfattning

Text under denna rubrik i SS-EN 1341 gäller med följande tillägg:

- Denna bilaga specificerar funktionskraven för plattor och längd/bredd förhållandet på plattorna får inte överstiga 3,0.
- Naturstensplattor ska vara minst 60 millimeter tjocka. Även om beräkningen enligt bilaga A ger tunnare tjocklek.
- Vid beräkning eller verifiering av tjocklek hos naturstensplattor som används i fallande längder eller i olika storlekar, är den enligt beräkningarna eller verifieringen tjockaste naturstenplattan dimensionerande för alla naturstensplattor på den ytan. Detta av läggningstekniska skäl.

Denna bilaga anger även vilka provningsmetoder som ska användas för att utvärdera naturstensplattans överensstämmelse med kraven nedan.

4 Krav och provningsmetoder för plattor av natursten

4.1 Allmänt

4.1.1 Benämning

Text under denna rubrik i SS-EN 1341 gäller med följande tillägg:

- Stenens ursprungsplats anges med geokoordinater.

4.1.2 Förändringar av naturstenens fysiska egenskaper

Naturstensplattor får under produktionen inte utsättas för behandling som ändrar dess fysiska eller kemiska egenskaper (t.ex. kemisk behandling, stenspackel eller andra liknande produkter för åtgärdande av naturligt uppkomna hål, brister eller synliga stick).

4.2 Mått

4.2.2 Tillåtna toleranser

4.2.2.1 Ytmått (gäller ej plattor med oregelbunden yta)

Text under denna rubrik i SS-EN 1341 gäller med följande tillägg:

- Toleransklass 2 gäller genomgående för alla plattor.
- Längd/bredd förhållandet på plattorna får inte överstiga 3,0.

4.2.2.2 Tjocklek

Text under denna rubrik i SS-EN 1341 gäller med följande tillägg:

Toleransklass 2 gäller genomgående för alla plattor.

4.3 Frostmotstånd

4.3.1 Frostmotstånd under normala förhållanden

Text under denna rubrik i SS-EN 1341 utgår och ersätts med:

- Böjhållfastheten vid frostprovning får maximalt understiga 20 % av värdet för böjhållfastheten av referensprov som inte frysts. Skillnaden bedöms på medelvärdena. Både referensprover och prover som frostprovas ska tas ut från samma produktionsenhet (samma block) och provas vid samma tillfälle.

4.3.2 Frostmotstånd när halkbekämpning med salt används

Frostprovning ska utföras i enlighet med SS-EN 12371 med följande ändringar och tillägg:

- Antalet frys-tö cykler ska vara 56.
- Provingen ska utföras med 1 % NaCl lösning istället för rent vatten.
- Provkroppar ska vara inplastade under provning för att inte torka ut. Undantag är i samband med mellanliggande mätningar.

4.4 Brottstyrka - Böjhållfasthet

Text under denna rubrik i SS-EN 1341 utgår och ersätts med:

- Det lägre förväntade värdet får inte understiga 11 MPa. Vägledning för uträkning av det lägre förväntade värdet finns i Bilaga C i SS-EN 1341.

Provning ska utföras enligt SS-EN 12372. Prover för provning av böjhållfasthet och frostmotstånd ska tas ut vid samma tillfälle.

4.5 Nötningsmotstånd

Nötningsmotstånd behöver ej redovisas för graniter eller granitlika bergarter.

4.6 Halk- och slirmotstånd

4.6.1 Halkmotstånd

Text under denna rubrik i SS-EN 1341 utgår och ersätts med:

- Halkmotstånd behöver ej anges såvida ytjämnheten inte är mindre än 1,0 millimeter. Detta motsvarar i regel en nytillverkad kryssharnad eller flammad yta. Halkmotstånd ska om ytjämnheten är mindre än 1,0 millimeter redovisas enligt SS-EN 14231 och SRV får inte vara lägre än 35.

4.7 Utseendeaspekter

4.7.1 Allmänt

Text under denna rubrik i SS-EN 1341 gäller med följande tillägg:

- Alla stenar i en och samma leverans ska ha likartad färg och begagnade plattor ska vara likvärdigt slitna. Med samma leverans menas även all inom en entreprenad levererad sten.
- Naturstenens kulör, ådring, textur, etc ska identifieras visuellt, genom referensprov av samma sten som passar för att ge en allmän beskrivning av utseendet (se 4.7.2).
- Stenen får inte ha några rostfläckar som kan observeras okulärt. Enstaka okulärt noterbara rostfläckar dvs mindre än 0,1 % av stenarna har okulärt noterbara fläckar godkänns under förutsättning att risk för spridning inte identifierats vid den petrografiska analysen eller vid provning av rostbenägenhet enligt SS-EN 16140.
- Stenen får heller inte ha komponenter som kan ge upphov till rostfläckar. (Detta verifieras genom analys i enlighet med SS-EN 16140; Bestämning av estetiska förändringar genom värmepåverkan). Viss information om detta erhålls även genom den petrografiska analysen (se 4.10).

Om likvärdig sten avses levereras ska det vara framfört till beställaren i så god tid innan byggstart att det finns tid för en likvärdighetsbedömning. En skriftlig likvärdighetsbedömning ska ske på såväl tekniska, estetiska som hållbarhetsmässiga grunder i förhållandet till det sparade referensprovet. Därefter bedömer beställaren om stenen anses likvärdig. För att likvärdig sten ska få användas krävs ett skriftligt godkännande av beställaren innan byggstart.

4.7.2 Referensprov, visuell kontroll och acceptanskriterier

Text under denna rubrik i SS-EN 1341 gäller med följande tillägg:

- Notera att det även är viktigt att tydliggöra, dokumentera vilka avvikelser som inte är acceptabla.

- Referensprov och produktprov ska observeras på 2 m avstånd och dokumenteras även i vått tillstånd.
- Referensprov sparas till garantibesiktning är utförd.

4.8 Vattenabsorption

Text under denna rubrik i SS-EN 1341 gäller med följande tillägg:

Bestämning av vattenabsorption ska utföras i enlighet med SS-EN 13755.

Stenen ska ha en vattenabsorption mindre än 0,5 vikt %.

4.9 Densitet och porositet

Egenskaperna behöver ej deklarerats för graniter eller granitlika bergarter.

4.10 Petrografisk beskrivning

Text under denna rubrik i SS-EN 1341 utgår och ersätts med:

En petrografisk analys ska utföras i enligt SS-EN 12407. Analysen ska visa förekomsten av mikrosprickor, omvandlingar av mineral och förekomst av komponenter som kan ge upphov till missfärgning. Antal mikrosprickor per millimeter ska vara högst 3. Om antalet mikrosprickor överskrider 3 st per millimeter ökas kravet på slaghållfasthet till 6 J.

4.12 Slaghållfasthet (Krav och provning utöver SS-EN 1341)

Provning av slaghållfasthet ska utföras enligt SS-EN 14158.

- Medelvärde för resultaten ska vara minst 5 J och resultat för enskilda prover ska inte vara lägre än 4 J.

5 Utvärdering av överensstämmelse

5.1 Allmänt

Text under denna rubrik i SS-EN 1341 gäller med följande ändring:

- Leverantören ska påvisa att produkten uppfyller kraven i SS-EN 1341 tillsammans med denna bilaga.

5.3 Fabrikens produktionskontroll

Text under denna rubrik i SS-EN 1341 gäller med följande tillägg:

5.3.1 Tillverkarens deklarerade värden samt egenkontrollen för att rätt kvalitet uppnåtts ska på begäran från beställaren kunna redovisas av leverantören.

5.3.6 Tabell 7 i standarden gäller avseende acceptanskriterier. Undantag är böjhållfasthet där minst 90 % av stenarna ska klara deklarerat värde eller ha högre böjhållfasthet. Inget enskilt värde får understiga 11 MPa.

6 Märkning, etikettering och förpackning

Text under denna rubrik i SS-EN 1341 gäller med följande ändring:

- Under denna punkt e) anges Stockholms stad, trafikkontorets Tekniska Handbok.

Bilaga A Vägledning om lämplig tjocklek för olika användarklasser

Text under denna rubrik i SS-EN 1341, Bilaga A, gäller med följande ändring:

- Beräkning av tjocklek utförs enligt formel och text i bilaga A i denna bilaga.

Bilaga B Vägledning för provtagning

För att kontrollera överensstämmelsen mellan levererad sten och de krav som finns i denna bilaga för plattor ska det på begäran göras provuttag enligt bilaga B, SS-EN 1341.

Texten i bilagan gäller med följande tillägg:

Då provtagning vid ankomst, t ex till terminal eller byggarbetsplats, ska minst följande egenskaper provas:

- Geometriska egenskaper (SS-EN 1341 avsnitt 4.2.2 enligt SS-EN 13373),
- Visuella egenskaper (SS-EN 1341 avsnitt 4.7.2),
- Mekaniska egenskaper genom direkt eller indirekt provning. Med indirekt provning avses ställföreträdande metod som påvisats ha god korrelation med standardiserad metod. Här avser det böjhållfasthet. Böjhållfasthet kan provas med ultraljudshastighet om god korrelation kunnat påvisas för den aktuella stensorten SS-EN 14579.

Del 2 Gatsten av granit

Gatsten ska uppfylla krav enligt SS-EN 1342 om inte annat anges i denna bilaga samt tilläggskrav. Produkten ska vara CE-märkt. Prestandadeklaration och CE-märkning ska kunna uppvisas vid begäran.

1 Omfattning

Text under denna rubrik i SS-EN 1342 gäller med följande tillägg:

- Denna bilaga specificerar mått och toleranser samt funktionskraven för gatsten. Mått och toleranser för gatsten anges på sidan 7. I denna bilaga används begreppen smågatsten som avser kubisk sten respektive storgatsten som avser sten med rektangulär överyta.

Bilagan anger även vilka provningsmetoder som ska användas för att utvärdera gatstenens överensstämmelse med kraven nedan.

4 Krav

4.1 Allmänt

4.1.1 Benämning

Text under denna rubrik i SS-EN 1342 gäller med följande tillägg:

- Stenens ursprungsplats anges med geokoordinater.

4.1.2 Förändringar av naturstenens fysiska egenskaper

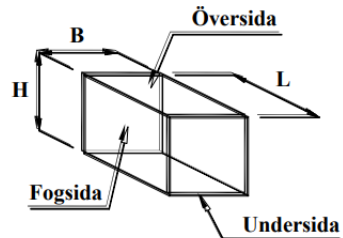
Gatsten får under produktion inte utsättas för behandling som ändrar dess fysiska eller kemiska egenskaper (t.ex. kemisk behandling, stenspackel eller andra liknande produkter för åtgärdande av naturligt uppkomna hål, brister eller synliga stick).

4.2 Gatsten

Mått

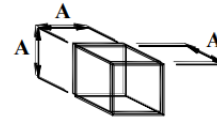
4.2.2

Storgatsten



Längd, $L=210\pm 30$
Bredd, $B=140\pm 10$
Höjd, $H=140\pm 10$
Antal per m^2 : ca. 33 st
Vikt per m^2 : ca. 330 kg

Smågatsten



Raka rader: $A=90\pm 10$
Bågsättning: $A=95\pm 15$
Antal per m^2 : ca. 100 st
Vikt per m^2 : ca. 200 kg

Toleranser

- Fogsidorna ska vara sådana att stenarna kan sättas med högst 10 millimeter fog.

4.2.2.1 Ytmått och tjocklek

Text under denna rubrik i SS-EN 1342 gäller med följande ändringar och tillägg:

- För smågatsten och storgatsten gäller de specificerade ytmått och toleranserna angivna i figur 1 istället för tabell 1 i standarden.

Figur 1 Ytmått och toleranser storgatsten och smågatsten

4.2.2.2 Underskurna sidor

Text och toleranstabell under denna rubrik i SS-EN 1342 gäller med följande ändringar och tillägg:

- För smågatsten gäller klass 2 i tabell 2 – Tolerans för underskurna sidor.
- För storgatsten gäller klass 1 i tabell 2 – Tolerans för underskurna sidor.

4.2.2.3 Råkilade och grovbearbetade oregelbundenheter på ytor

Text under denna rubrik i SS-EN 1342 gäller med följande ändringar och tillägg:

Råkilad innebär både råkilad och klippt gatsten.

- Stenen ska ha de råa ytor som framkommer vid klyvning ur råmaterialet.
- Borr- och kilhål får inte förekomma i överytan.
- Stenen ska ha hela hörn och raka kanter.
- För avvikelser i överytans jämnhet gäller att råkilad och grovbearbetad gatsten ska uppfylla kraven i klass 2 i tabell 3 i standarden.

4.3 Frostmotstånd

4.3.1 Frostmotstånd under normala förhållanden

Text under denna rubrik i SS-EN 1342 utgår och ersätts med:

- Tryckhållfastheten vid frostprovning får maximalt understiga 20 % av värdet för tryckhållfastheten av referensprov som inte frysts. Skillnaden bedöms på medelvärdena. Både referensprover och prover som frostprovas ska tas ut från samma produktionsenhet (samma block) och provas vid samma tillfälle.

Om frostbeständighet utvärderats genom provning av böjhållfasthet enligt SS-EN 12372 så behöver provning av frostmotstånd inte utföras m h a provning av tryckhållfasthet.

4.3.2 Frostmotstånd när halkbekämpning med salt används

Frostprovning ska utföras i enlighet med SS-EN 12371 med följande ändringar och tillägg:

- Antalet frys-tö cykler ska vara 56.
- Provingen ska utföras med 1 % NaCl lösning istället för rent vatten.
- Provkroppar ska vara inplastade under provning för att inte torka ut. Undantag är i samband med mellanliggande mätningar.

Om frostbeständighet utvärderats genom provning av böjhållfasthet enligt SS-EN 12372 så behöver provning av frostmotstånd inte utföras m h a provning av tryckhållfasthet. ska

4.4 Brottstyrka - tryckhållfasthet

Text under denna rubrik i SS-EN 1342 utgår och ersätts med:

- Tryckhållfastheten ska bestämmas enligt SS-EN1926 och det lägre förväntade värdet får ej understiga 150 MPa. Vägledning för uträkning av det lägre förväntade värdet finns i Bilaga B i SS-EN 1342.

Provning ska utföras enligt SS-EN 12372. Prover för provning av böjhållfasthet och frostmotstånd ska tas ut vid samma tillfälle.

4.5 Nötningssmotstånd

Nötningssmotståndet behöver ej redovisas för graniter eller granitlika bergarter.

4.6 Halk- och slirmotstånd

4.6.1 Halkmotstånd

Text under denna rubrik i SS-EN 1342 utgår och ersätts med:

- Halkmotstånd behöver ej anges såvida ytjämnheten inte är mindre än 1,0 millimeter. Halkmotstånd ska i sådana fall redovisas enligt SS-EN 14231 och SRV får inte vara lägre än 35.

4.7 Utseendeaspekter

4.7.1 Allmänt

Text under denna rubrik i SS-EN 1342 gäller med följande tillägg:

- Alla stenar i en och samma leverans ska ha likartad färg och begagnad sten ska vara likvärdigt sliten. Med samma leverans menas även all inom en entreprenad levererad sten.
- Naturstenens kulör, ådring, textur, etc ska identifieras visuellt, genom referensprov av samma sten som passar för att ge en allmän beskrivning av utseendet (se 4.7.2).
- Stenen får inte ha några rostfläckar som kan observeras okulärt. Enstaka okulärt noterbara rostfläckar dvs mindre än 0,1 % av stenarna har okulärt noterbara fläckar godkänns under förutsättning att risk för spridning inte identifierats vid den petrografiska analysen eller vid provning av rostbenägenhet enligt SS-EN 16140.
- Stenen får heller inte ha komponenter som kan ge upphov till rostfläckar. (Detta verifieras med hjälp av analys i enlighet med SS-EN 16140; Bestämning av estetiska förändringar genom värmepåverkan). Viss information om detta erhålles även genom den petrografiska analysen (se 4.10).

Om likvärdig sten avses levereras ska det vara framfört till beställaren i så god tid innan byggstart att det finns tid för en likvärdighetsbedömning. En skriftlig likvärdighetsbedömning ska ske på såväl tekniska, estetiska som hållbarhetsmässiga grunder i förhållandet till det sparade referensprovet. Därefter bedömer beställaren om stenen anses likvärdig. För att likvärdig sten ska få användas krävs ett skriftligt godkännande av beställaren innan byggstart.

4.7.2 Referensprov, visuell kontroll och acceptanskriterier

Text under denna rubrik i SS-EN 1342 gäller med följande tillägg:

- Notera att det även är viktigt att tydliggöra, dokumentera vilka avvikelser som inte är acceptabla.
- Referensprov och produktprov ska observeras på 2 m avstånd och dokumenteras även i vått tillstånd.
- Referensprov sparas till garantibesiktning är utförd.

4.8 Vattenabsorption

Text under denna rubrik i SS-EN 1342 gäller med följande tillägg:

Bestämning av vattenabsorption ska utföras i enlighet med SS-EN 13755.

Stenen ska ha en vattenabsorption mindre än 0,5 vikt %.

4.9 Densitet och porositet

- Egenskaperna behöver ej deklaras för graniter eller granitlika bergarter.

4.10 Petrografisk beskrivning

Text under denna rubrik i SS-EN 1342 utgår och ersätts med:

En petrografisk analys ska utföras i enligt SS-EN 12407. Analysen ska visa förekomsten av mikrosprickor, omvandlingar av mineral och förekomst av komponenter som kan ge upphov till missfärgning. Antal mikrosprickor per millimeter ska vara högst 3. Om antalet mikrosprickor överskrider 3 st per millimeter ökas kravet på slaghållfasthet till 6 J.

4.12 Slaghållfasthet (Krav och provning utöver SS-EN 1342)

Provning av slaghållfasthet ska utföras enligt SS-EN 14158.

- Medelvärde för resultaten ska vara minst 5 J och resultat för enskilda prover ska inte vara lägre än 4 J.

5 Utvärdering av överensstämmelse

5.1 Allmänt

Text under denna rubrik i SS-EN 1342 gäller med följande ändring:

- Leverantören ska påvisa att produkten uppfyller kraven i SS-EN 1342 tillsammans med denna bilaga.

5.3 Fabrikens produktionskontroll

Text under denna rubrik i SS-EN 1342 gäller med följande tillägg:

5.3.1 Tillverkarens deklarerade värden samt egenkontrollen för att rätt kvalitet uppnåtts ska på begäran från beställaren kunna redovisas av leverantören.

5.3.6 Tabell 5 i standarden gäller avseende acceptanskriterier. Undantag är tryckhållfasthet där minst 90 % av stenarna ska klara deklarerat värde eller ha högre tryckhållfasthet

6 Märkning, etikettering och förpackning

Text under denna rubrik i SS-EN 1342 gäller med följande ändring:

- Under denna punkt e) anges Stockholms stad, trafikkontorets Tekniska Handbok.

Bilaga A Vägledning för provtagning

För att kontrollera överensstämmelse mellan levererad sten och de krav som ställs i denna bilaga för gatsten ska på det på begäran göras provuttag enligt bilaga A i SS-EN 1342.

Texten i bilagan gäller med följande tillägg:

Då provtagning vid ankomst, t ex till terminal eller byggarbetsplats, krävs ska minst följande egenskaper provas:

- Geometriska egenskaper (SS-EN 1341 avsnitt 4.2.2 enligt SS-EN 13373),
- Visuella egenskaper (SS-EN 1341 avsnitt 4.7.2), Mekaniska egenskaper genom direkt eller indirekt provning. Med indirekt provning avses ställföreträdande metod som påvisats ha god korrelation med standardiserad metod. Här avser det tryckhållfasthet. Misstänks avvikelse från det utlovade materialet så har beställaren rätt att skicka iväg prover för tillverkning av provkroppar för tryckhållfasthetsprovning.

Del 3 Kantsten av granit

Kantsten ska uppfylla krav enligt SS-EN 1343 om inte annat anges i denna bilaga samt tilläggskrav. Produkten ska vara CE-märkt. Prestandadeklaration och CE-märkning ska kunna uppvisas vid begäran.

1 Omfattning

Text under denna rubrik i SS-EN 1343 gäller med följande tillägg:

- Denna bilaga specificerar funktionskraven för kantsten av granit med de mått som anges på sidan 17.

Bilagan anger även vilka provningsmetoder som ska användas för att utvärdera kantstenens överensstämmelse med kraven nedan.

3 Termer och definitioner

Text under denna rubrik i SS-EN 1343 gäller med följande tillägg:

- Betydelsen av i texten använda beteckningar på typer och stenens olika mått framgår av sidan 17 denna bilaga.

4 Krav och provningsmetoder för kantsten av natursten

4.1 Orientering

4.1.2 Benämning

Text under denna rubrik i SS-EN 1343 gäller med följande tillägg:

- Stenens ursprungsplats anges med geokoordinater.

4.1.3 Förändringar av naturstenens fysiska egenskaper

Kantsten får under produktionen inte utsättas för behandling som ändrar dess fysiska eller kemiska egenskaper (t.ex. kemisk behandling, stenspackel eller andra liknande produkter för åtgärdande av naturligt uppkomna hål, brister eller synliga stick).

4.2 Mått

Toleransklass 2 gäller genomgående om inget annat framgår i avsnittet 4.2 Mått med underliggande avsnitt.

Text under denna rubrik i SS-EN 1343 gäller med följande ändringar och tillägg:

- Rak kantstenens längd ska vara 600 – 2000 millimeter, för radiekantsten är lägsta måttet 590 millimeter.
- För begagnad bred kantsten (GF 2 och GF 3) gäller minimimåttet 500 millimeter.
- Fogsidorna ska vara sådana att stenarna kan sättas med en synlig fog på 3-7 millimeter, för GF och ÖGF, och 3 – 10 millimeter för RV och RF.

4.2.1 Maximal bredd och höjd

Text under denna rubrik i SS-EN 1343 utgår och ersätts med:

- Dimensioner och tillåtna avvikelser anges i tabellen på sidan 17.

4.2.2 Fasning

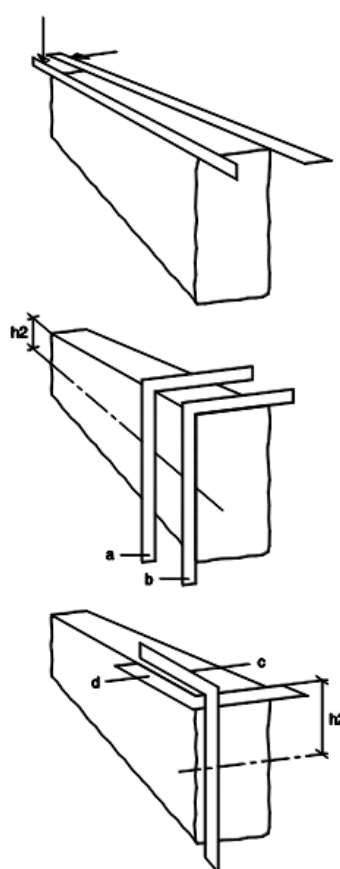
Text under denna rubrik i SS-EN 1343 gäller med följande ändring:

- Tillåten tolerans för fasning av kryssharnad kantsten är +/- 5 millimeter och för råhuggen kantsten +/- 10 millimeter. Fasade kantstenar ska sättas så att sidoförskjutningen mellan två satta kantstenar dock aldrig överstiger 5 millimeter.

4.2.3 Toleranser hos ytor (endast raka kantstenar)

Text under denna rubrik i SS-EN 1343 gäller med följande ändringar:

- Tillåtna ytavvikelse för rak kantsten framgår av tabell 1 nedan. Definitioner av Grad 0a och Grad 1 se 4.2.5.



	Tolerans (mm)	
	Råhuggen kantsten (Grad 0a)	Gradhuggen faskantsten (Grad 1)
↓ Kantrakhet vinkelrätt mot översidans plan ← Kantrakhet parallellt med översidans plan	± 6 ± 6	± 3 ± 3
a) Vinkelräthet mellan översidan och framsidan intill måttet h2	+ 10 - 15	0 - 10
b) Vinkelräthet mellan översidans och framsidans ändkantlinjer intill måttet h2	± 5	0 - 5
c) Vinkelräthet mellan översidan och fogsidan intill måttet h2	± 5	+ 2 - 4
d) Vinkelräthet mellan framsidans och fogsidans övre kantlinjer	± 4	± 2

Tabell 1 Mätning av formtoleranser

4.2.4 Radiekantstenar

Text under denna rubrik i SS-EN 1343 gäller med följande tillägg:

- Tillåtna ytavvikelse för konkava och konvexa kantstenar framgår av tabellen under punkt 4.2.3 där detta är tillämpligt.

4.2.5 Ytojämnheter

Text under denna rubrik i SS-EN 1343 utgår och ersätts med följande:

- Råkantsten ska vara huggen.
- Gradhuggen faskantsten ska vara kryssharnrad.
- Råhuggen kantsten, ytbehandlingsgrad 0a får ha förhöjningar max 10 millimeter och fördjupningar max 15 millimeter.
- Råhuggen faskantsten, ytbehandlingsgrad 0a. Överyta och fas grovpikas (0b) så att överyta och fas får ha förhöjningar på max 5 millimeter och fördjupningar på max 10 millimeter.
- Gradhuggen faskantsten, ytbehandlingsgrad 1 får inte ha några förhöjningar. Fördjupningar får vara maximalt 10 millimeter.
- På gradhuggen kantsten får inte Borr- och kilhål förekomma i översidan eller i den synliga delen av framsidan.
- För råhuggen sten gäller att om kilhål (pluringshål) förekommer i dessa ytor ska dess skarpa kanter vara utjämnade.
- Under måttet h2 får inga utskjutande delar förekomma utöver vad ytbehandlingsgraden tillåter. Däremot får ytan vara undfallande.
- Baksidan ska intill måttet h3 vara så bearbetad att den synliga fogen mot gångbanepplattor kan hållas högst 10 millimeter bred. Vid sättnings av gångbanepplattor och smågatsten på insidan av kantsten gäller att måttet h3 ska vara minst 120 millimeter.

4.3 Frostmotstånd

4.3.1 Frostmotstånd under normala förhållanden

Text under denna rubrik i SS-EN 1343 utgår och ersätts med:

- Böjhållfastheten vid frostprovning får maximalt understiga 20 % av värdet för böjhållfastheten av referensprov som inte frysts. Skillnaden bedöms på medelvärdena. Både referensprover och prover som frostprovas ska tas ut från samma produktionsenhet (samma block) och provas vid samma tillfälle.

4.3.2 Frostmotstånd när halkbekämpningsmedel med salt används

Frostprovning ska utföras i enlighet med SS-EN 12371 med följande ändringar och tillägg:

- Antalet frys-tö cykler ska vara 56.
- Provningen ska utföras med 1 % NaCl lösning istället för rent vatten.
- Provkroppar ska vara inplastade under provning för att inte torka ut. Undantag är i samband med mellanliggande mätningar.

4.4 Brottstyrka - Böjhållfasthet

Text under denna rubrik i SS-EN 1343 utgår och ersätts med:

- Det lägre förväntade värdet får inte understiga 11 MPa. Vägledning för uträkning av det lägre förväntade värdet finns i Bilaga C i SS-EN 1343.

Provning ska utföras enligt SS-EN 12372. Prover för provning av böjhållfasthet och frostmotstånd ska tas ut vid samma tillfälle.

4.5 Utseende

4.5.1 Allmänt

Text under denna rubrik i SS-EN 1343 gäller med följande tillägg:

- Kvartsrand, barkyta (naturlig vittringsyta i berget) får inte förekomma i översidan eller på den synliga delen av framsidan.
- Alla stenar i en och samma leverans ska ha likartad färg och begagnad kantsten ska vara likvärdigt sliten. Med samma leverans menas även all inom en entreprenad levererad sten.
- Naturstensens kulör, ådring, textur, etc ska identifieras visuellt, genom referensprov av samma sten som passar för att ge en allmän beskrivning av utseendet (se 4.5.2).
- Stenen får inte ha några rostfläckar som kan observeras okulärt. Enstaka okulärt noterbara rostfläckar dvs mindre än 0,1 % av stenarna har okulärt noterbara fläckar godkänns under förutsättning att risk för spridning inte identifierats vid den petrografiska analysen eller vid provning av rostbenägenhet enligt SS-EN 16140.
- Stenen får heller inte ha komponenter som kan ge upphov till rostfläckar. (Detta verifieras med hjälp av analys i enlighet med SS-EN 16140; Bestämning av estetiska förändringar genom värmepåverkan). Viss information om detta erhålles även genom den petrografiska analysen (se 4.8).

Om likvärdig sten avses levereras ska det vara framfört till beställaren i så god tid innan byggstart att det finns tid för en likvärdighetsbedömning. En skriftlig likvärdighetsbedömning ska ske på såväl tekniska, estetiska som hållbarhetsmässiga grunder i förhållandet till det sparade referensprovet. Därefter bedömer beställaren om stenen anses likvärdig. För att likvärdig sten ska få användas krävs ett skriftligt godkännande av beställaren innan byggstart.

4.5.2 Referensprov, visuell kontroll och acceptanskriterier

Text under denna rubrik i SS-EN 1343 gäller med följande tillägg:

- Notera att det även är viktigt att tydliggöra, dokumentera vilka avvikelser som inte är acceptabla.
- Referensprov och produktprov ska observeras på 2 m avstånd och dokumenteras även i vått tillstånd.
- Referensprov sparas till garantibesiktning är utförd.

4.6 Vattenabsorption

Text under denna rubrik i SS-EN 1343 gäller med följande tillägg:

Bestämning av vattenabsorption ska utföras i enlighet med SS-EN 13755. Stenen ska ha en vattenabsorption mindre än 0,5 vikt %.

4.7 Densitet och porositet

- Egenskaperna behöver ej deklarerat för graniter eller granitlika bergarter.

4.8 Petrografisk beskrivning

Text under denna rubrik i SS-EN 1343 utgår och ersätts med:

Petrografisk analys ska utföras enligt SS-EN 12407. Analysen ska visa förekomsten av mikrosprickor, omvandlingar av mineral och förekomst av komponenter som kan ge upphov till missfärgning. Antal mikrosprickor per millimeter ska vara högst 3. Om antalet mikrosprickor överskrider 3 stycken per millimeter ökas kravet på slaghållfasthet till 6 J.

4.10 Slaghållfasthet (Krav och provning utöver SS-EN 1343)

Provning av slaghållfasthet ska utföras enligt SS-EN 14158.

- Medelvärde för resultaten ska vara minst 6 J och resultat för enskilda prover ska inte vara lägre än 5 J.

5 Utvärdering av överensstämmelse

5.1 Allmänt

Text under denna rubrik i SS-EN 1343 gäller med följande ändring:

- Leverantören ska påvisa att produkten uppfyller kraven i SS-EN 1343 tillsammans med denna bilaga.

5.3 Fabrikens produktionskontroll

Text under denna rubrik i SS-EN 1343 gäller med följande tillägg:

5.3.1 Tillverkarens deklarerade värden samt egenkontrollen för att rätt kvalitet uppnåtts ska på begäran från beställaren kunna redovisas av leverantören.

5.3.6 Tabell 6 i standarden gäller avseende acceptanskriterier. Undantag är böjhållfasthet där minst 90 % av stenarna ska klara deklarerat värde eller ha högre böjhållfasthet.

6 Märkning, etikettering och förpackning

Text under denna rubrik i SS-EN 1343 gäller med följande ändring:

- Under denna punkt e) anges Stockholms stad, trafikkontorets Tekniska Handbok.

Bilaga B Vägledning för provtagning

För att kontrollera överensstämmelsen mellan levererad sten och de krav som finns i denna bilaga för kantsten ska det på begäran göras provuttag enligt bilaga B, SS-EN 1343.

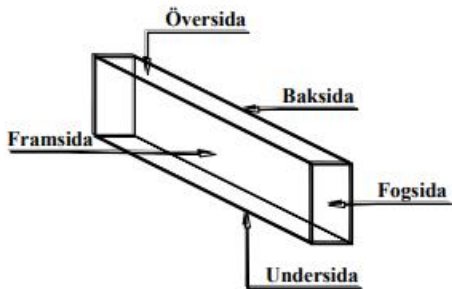
Texten i bilagan gäller med följande tillägg:

Då provtagning vid ankomst, t ex till terminal eller byggarbetsplats, krävs ska minst följande egenskaper provas:

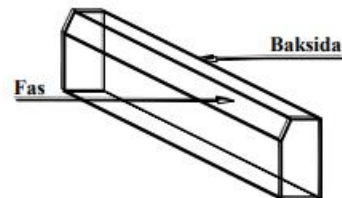
- Geometriska egenskaper (SS-EN 1341 avsnitt 4.2.2 enligt SS-EN 13373),
- Visuella egenskaper (SS-EN 1341 avsnitt 4.7.2),
- Mekaniska egenskaper genom direkt eller indirekt provning. Med indirekt provning avses ställföreträdande metod som påvisats ha god korrelation med standardiserad metod. Här avser det böjhållfasthet. Böjhållfasthet kan provas med ultraljudshastighet om god korrelation kunnat påvisas för den aktuella stensorten SS-EN 14579.

Kantsten

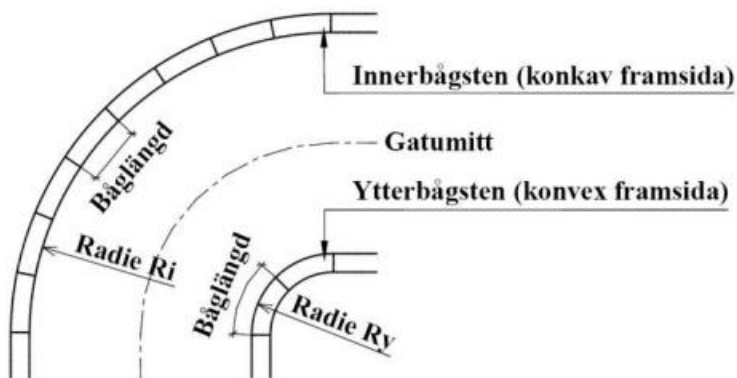
Vinkelkantsten



Faskantsten



Kantstensradier



Figur 2 Kantsten

Kantsten

Typer och dimensioner

Tvärsektion	Benämning	Beteckning	Ytbehandlingsgrad ¹⁾	Tillverkningsmått (mm)				Vikt, ca. (kg/m)
				Bredd, ²⁾ b	Total höjd, h1±30	h2, min.	h3, ³⁾ min.	
	Råhuggen vinkelkantsten	RV2 RV6 ⁴⁾	0a 0a	120±6 75±6	300 260	150 100	120 120	100 60
	Råhuggen faskantsten	RF2	0a ⁵⁾	120±6	300	150	120	95
	Gradhuggen faskantsten	GF1 GF2 GF3	1 1 1	170±3 270±3 320±3	300 300 300	150 150 150	120 120 120	135 210 250
	Överkörningssten Gradhuggen faskantsten	ÖGF	1	170±3	300	150	120	125

- 1) Gäller ytor måttsatta med b och h2.
- 2) Avser mått mellan översidans långkantlinjer.
- 3) Avser mått för jämn anläggningsyta mot t ex intilliggande plattor.
- 4) Kallas vanligen trädgårdskantsten, längd = 0,4-1,0 m.
- 5) Översidans och fasens ytor grovpikas enligt grad 0b.
- 6) Avser mått för jämn anläggningsyta mot intilliggande smågatsten.

Tabell 2 Granitkantsten, typer och dimensioner

Bilaga A Beräkning av naturstensplattans tjocklek

En naturstensplattas tjocklek kan bestämmas genom beräkning utifrån den lägsta erforderliga brottlasten P (i kN). Beroende på naturstensplattans längd och bredd beräknas tjockleken enligt något av alternativen 1-3 nedan.

För beräkning av tjocklek eller böjhållfasthet (lägre förväntade värdet) så kan excel-filen *Dimensionering naturstensplattor v1.xlsx* användas.

OBS!

- Att lägsta tillåtna tjocklek på en naturstensplatta är 60 millimeter. Även om beräkningen enligt denna bilaga ger tunnare tjocklek.
- Att längd/bredd förhållandet på plattorna inte får överstiga 3,0.
- Vid beräkning eller verifiering av tjocklek hos naturstensplattor som används i fallande längder eller i olika storlekar, är den enligt beräkningarna eller verifieringen tjockaste naturstensplattan dimensionerande för alla naturstensplattor på den ytan. Detta av läggningstekniska skäl.
- Det lägre förväntade värdet får inte understiga 11 MPa.
- Naturstensplattor ska ha en area av minst 0,09 m² (motsvarande 300x300 millimeter, 250x400 millimeter eller 200x500 millimeter) i enlighet med AMA Anläggning [17\[LEN1\]](#).

Förklaringar till beteckningarna i formlerna nedan, finns på sidan 19.

Alternativ 1 - Plattor med maximal bredd 350 millimeter samt med maximal längd 1050 millimeter.

$$t = 1,2 \sqrt{\frac{1500 P L F_s}{W R_f}} + 4$$

Alternativ 2 - Plattor med en bredd över 350 millimeter samt med en maximal längd på 1100 millimeter.

I formeln för alternativ 2 har breddfaktorn F_b tillkommit jämfört med formeln för alternativ 1.

$$t = 1,2 \sqrt{\frac{F_b 1500 P L F_s}{W R_f}} + 4$$

Alternativ 3 - Plattor med längden > 1100 millimeter men med maximal längd på 1500 millimeter.

Tjockleken ska verifieras genom provning.

Om det kan dokumenteras att reduktionen av böjhållfastheten är försumbar (<5%) i vått tillstånd så minskas t med 1,2 ggr (gäller alternativ 1-2 ovan). Detta motsvarar den högst uppmätta styrkereduktionen hos en svensk granit om 30 %.

Förklaringar på beteckningarna i formlerna ovan där:

t är naturstensplattans tjocklek (i millimeter), avrundas till närmaste 10 millimeter uppåt.

P är brottlasten (i kN), för naturstensplattans avsedda användning,

ANM. Vägledning för förväntade brottlaster för olika användningsområden finns i tabell 3 nedan.

L är naturstensplattans längd (i millimeter).

W är naturstensplattans bredd (i millimeter).

R_f är det lägre förväntade värdet (E_L) för böjhållfasthet (i MPa), fastställt enligt SS-EN 12372. (Det lägre förväntade värdet får inte understiga 11 MPa)

F_S är en säkerhetsfaktor som väljs till 1,1.

F_b Breddfaktorn $F_b = (1 + 0,6/350 * (W - 350))$

Tabell 3 Brottlaster för olika användningsområden

Lägsta brottlast kN	Användningsytor
25,0	Enstaka personfordon trafikerar ytan. Risk för att enstaka leveransfordon tillfälligt kör upp på gångbanan. Torgytor och evenemangsplatser där det är fysiskt omöjligt för tunga fordon att komma in.
40,0	Frekvent trafik av personfordon t.ex. vid infart. Tung fordon förekommer t ex lastbilar eller tunga driftsfordon. Torgytor och evenemangsplatser som kan komma att trafikeras av tunga fordon.

Bilaga B Exempel beräkning tjocklek med brottlast 25 och 40 kN vid böjhållfasthet (lägre förväntade värdet) 11MPa

Indata	
Konstant K =	1,2
Brottlast P =	25 kN
Säkerhetsfaktor $F_s =$	1,1
Böjhållfasthet $R_t =$	11 MPa

		Bredd =W																				
		100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100
Längd = L	100																					
	150																					
	200																					
	250																					
	300					80																
	350					90	80															
	400					100	90	90	90													
	450				120	110	100	90	90	90												
	500				120	110	100	100	90	90	90											
	550				130	120	110	100	100	100	90	90										
	600				140	120	110	100	100	100	100	100	100									
	650				130	120	110	110	100	100	100	100	100	100								
	700				130	120	110	110	110	110	100	100	100	100	100							
	750				140	120	120	110	110	110	110	110	110	110	100	100						
	800				130	120	120	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110					
	850				130	120	120	120	120	120	110	110	110	110	110	110	110	110				
	900				140	130	120	120	120	120	120	120	120	110	110	110	110	110	110			
	950					130	130	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	110	110	110		
	1000					130	130	130	130	130	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	
	1050						140	130	130	130	130	130	130	130	130	120	120	120	120	120	120	120
	1100							140	130	130	130	130	130	130	130	130	120	120	120	120	120	120

Plattans längd eller bredd får inte vara större än 1100 mm.

Indata	
Konstant K =	1,2
Brottlast P =	40 kN
Säkerhetsfaktor F_s =	1,1
Böjhållfasthet R_p =	11 MPa

		Bredd -W																					
		100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	
Längd = L	100																						
	150																						
	200																						
	250																						
	300					100																	
	350					110	100																
	400				130	120	110	110															
	450			150	130	120	110	110	110														
	500			160	140	130	120	120	110	110													
	550			160	150	130	130	120	120	120	120												
	600			170	150	140	130	130	120	120	120	120											
	650				160	150	140	130	130	130	130	120	120										
	700				160	150	140	140	130	130	130	130	130	130									
	750				170	160	140	140	140	140	130	130	130	130	130								
800					160	150	150	140	140	140	140	140	130	130	130								
850					160	150	150	150	140	140	140	140	140	140	140	140							
900					170	160	150	150	150	150	140	140	140	140	140	140	140						
950						160	160	150	150	150	150	150	150	140	140	140	140	140					
1000						170	160	160	160	150	150	150	150	150	150	150	150	140	140				
1050						170	170	160	160	160	160	150	150	150	150	150	150	150	150	150			
1100							170	170	160	160	160	160	160	160	150	150	150	150	150	150	150	150	

Plattans längd eller bredd får inte vara större än 1100 mm.

Bilaga C Exempel beräkning tjocklek med brottlast 25 och 40 kN vid böjhållfasthet (lägre förväntade värdet) 15 MPa

Indata	
Konstant K =	1,2
Brottlast P =	25 kN
Säkerhetsfaktor F_s =	1,1
Böjhållfasthet R_t =	15 MPa

		Bredd =W																					
		100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	
100																							
150																							
200																							
250																							
300							70																
350						80	70																
400					90	80	80	70															
450			100	90	90	80	80	80															
500			110	100	90	80	80	80	80														
550			110	100	90	90	90	80	80	80													
600			120	110	100	90	90	90	90	80	80												
650				110	100	90	90	90	90	90	90	90											
700				110	100	100	100	90	90	90	90	90	90										
750				120	110	100	100	100	90	90	90	90	90	90									
800					110	100	100	100	100	100	100	100	90	90	90	90							
850					110	110	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	90						
900					120	110	110	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100					
950						110	110	110	110	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
1000						110	110	110	110	110	110	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
1050						120	110	110	110	110	110	110	110	110	110	100	100	100	100	100	100		
1100							120	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	100	100	100	100	100

Plattans längd eller bredd får inte vara större än 1100 mm.

Indata	
Konstant K =	1,2
Brottlast P =	40 kN
Säkerhetsfaktor F_s =	1,1
Böjhållfasthet R_t =	15 MPa

		Bredd = W																					
		100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	
100	Längd = L																						
150	Längd = L																						
200	Längd = L																						
250	Längd = L																						
300	Längd = L					90																	
350	Längd = L					90	90																
400	Längd = L				110	100	90	90															
450	Längd = L			130	120	110	100	100	90														
500	Längd = L			130	120	110	100	100	100	100													
550	Längd = L			140	130	120	110	110	100	100	100												
600	Längd = L			150	130	120	110	110	110	110	100	100											
650	Längd = L				140	130	120	110	110	110	110	110	110										
700	Längd = L				140	130	120	120	120	110	110	110	110	110									
750	Längd = L				150	130	130	120	120	120	120	120	110	110	110	110							
800	Längd = L					140	130	130	120	120	120	120	120	120	120	110							
850	Längd = L					140	130	130	130	120	120	120	120	120	120	120	120						
900	Längd = L					150	140	130	130	130	130	130	130	120	120	120	120	120					
950	Längd = L						140	140	130	130	130	130	130	130	130	120	120	120	120				
1000	Längd = L						140	140	140	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	120	120		
1050	Längd = L							150	140	140	140	140	140	130	130	130	130	130	130	130	130	130	
1100	Längd = L								150	140	140	140	140	140	130	130	130	130	130	130	130	130	130

Plattans längd eller bredd får inte vara större än 1100 mm.