

VEILEDNING I SETTING AV GATESTAINBELEGG I BUEMØNSTER

Av anleggsgartnermester Knut A. Thorvaldsen og anleggsgartner og LARK-student Astrid Steine Børve, Svein Boasson AS

Det henvises til: Opplæringsboka "Setting av brostein" www.A88.no
Norsk Standard 3420 "Del K Anleggsgartnerarbeider"
Norsk Standard 3005 "Gatestein"

1. Begrep og historie

Begrepet 'brolegging' er over 1000 år gammelt og stammer fra at jordbunnen på sentrale torg og plasser i Europa ble dekket med trematereale som 'broer' for å unngå søle og skitt.

Fra tidlig middelalder ble kuppelsteinbelegg (rund, ofte elve-slipt stein) benyttet i stedet for tredekke. På 17-1800-tallet ble kuppelstein byttet ut med brostein; stein som var enkel å kløyve og produsert spesielt for bruk i steinbelegg.

Småstein ble satt i buemønster allerede i 1885 i Østerrike/Tyskland, og kom til Bergen, Oslo og Trondheim tidlig på 1900-tallet. Fra 1920-30 ble smågatestein i buemønster be-

nyttet i stort omfang som dekke på sentrale veier og gater her i landet.

I Norsk Standard har brostein endret navn til gatestein. Gatesteinen er som regel råhugget og laget av granitt.

Smågatestein er kubisk og kommer i størrelsene 8-10 cm, 10-12 cm og i formatstørrelsen 9-11 cm. Veier ca. 2 kilo.

Storgatestein er rektangulær og kommer i størrelsen 14 x 20 x 14 cm (+ - 1 cm), eller som binder (lengre format) 14 x 27 x 14 cm (+ - 1 cm).

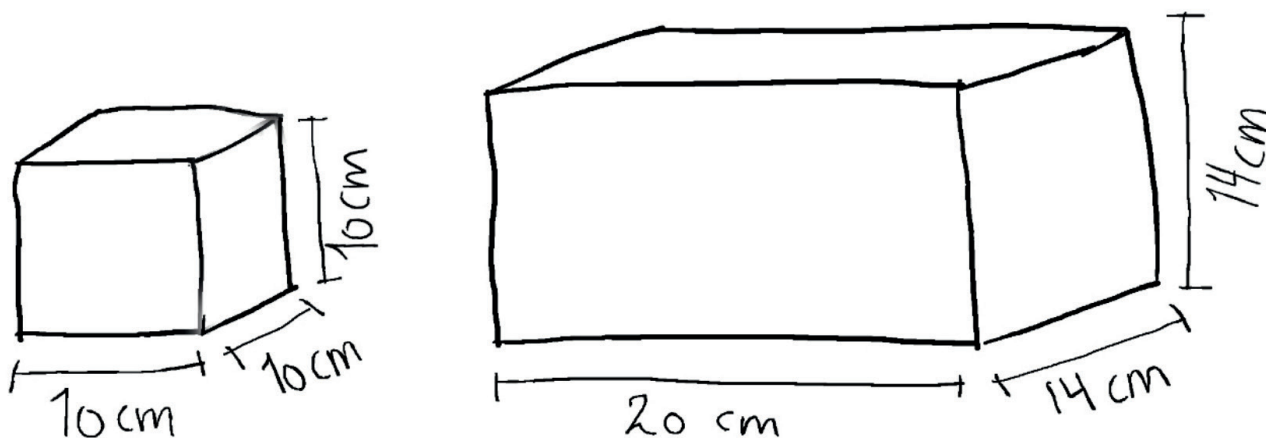


Fig. 1: Dimensjoner på små- og storgatestein.

2. For- og grunnarbeid

Fundament

Stabiliteten og kjørestyrken på et gatesteinsdekke er avhengig av oppbygningen av fundamentet. Fundamentet må ta hensyn til eksisterende grunn og består av et forsterkningslag og et bærelag. Disse lagene skal bestå av sterke og stabile materialer, og være utført med kornstørrelser og lagtykkelser som sikrer at nødvendig bæredyktighet i dekket oppnås. Bærelaget må være komprimert og mettet i overflaten. Etableringen av fundamentet må ivareta nødvendige høyde-

profiler og fall, for å forsikre avrenning av overflatevann på ferdig steinbelegg.

Kontroll før utlegging av settelag

Kontroller at fundament og bærelag er tilstrekkelig komprimert og mettet, slik at ikke settelaget 'drysser ned' i bærelaget. Det er viktig at bærelagets overflate er jevn og har riktig høyde og fall.

Krav til fall på overflate for gatesteinbelegg er:

- 2 % for gangarealer. Det vil si 2 cm per meter
- 3 % for kjørearealer. Det vil si 3 cm per meter

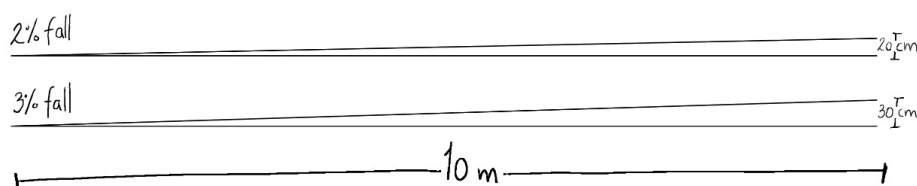


Fig. 2 viser hvor mye mange cm fall det blir på et 10 meter langt strekk.

Settelag

Settelaget skal være 5-7 cm tykt; dersom variasjonen blir større enn dette kan det føre til ustabilitet i belegget.

Beste egnede løsmasse til settelag vil være:

- Natursand 0-8 mm
- Knuste steinmaterialer 0-8, 2-5 mm eller 2-8 mm

(knust steinmateriale i fraksjon mer enn 2 mm er enklere å benytte ved ev fare for frost eller omfattende nedbør i arbeidsutførelsen)

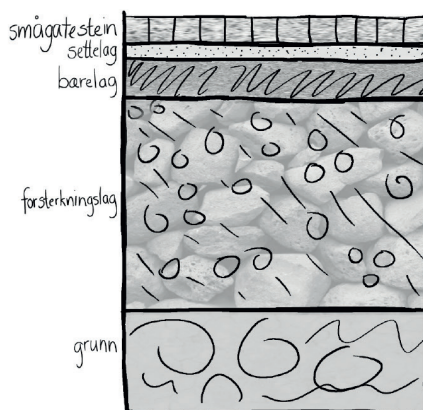


Fig. 3: Snitt av oppbygging av fundament til gatesteinsbelegg.

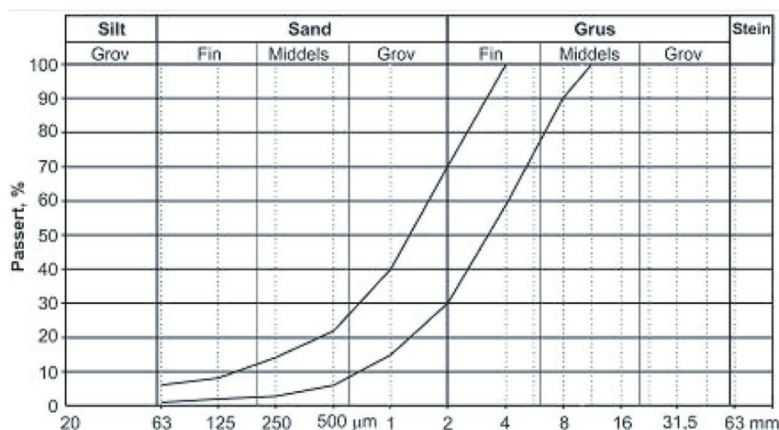


Fig. 4: Grensekurver for korngradering for settelag (0/8 mm) (Statens Vegvesen, Håndbok 018). Horisontal linje (leses først) viser kornstørrelsen og vertikal linje viser hvor stor prosentandel finstoff det finnes i massen.

3. Krav ved utførelse

Fuger

All gatestein skal som godt håndverk og etter NS 3420, settes i knas (knase fuger, tett stein mot stein). Dette er avgjørende for vridningsstyrken og stabilitet i belegget.

Stein i de enkelte radene skal i prinsippet settes i forband.

Det vil si at fugene skal "brytes" i forhold til inntilliggende steinrad. Forskyvning mellom steiner i radene skal være minst 1/5 steinlengde i buesetting og minst 1/3 i rettsetting. Dette er viktig for styrke og vridningsstabilitet i belegget. Tilpassing av stein, til for eksempel kanter/avslutninger, skal ikke være mindre enn 1/3 av normal-formatet. Alltid mot en hel stein.



Fig. 5: Når gatesteinen settest i knas låses de i hverandres ujevnheter.

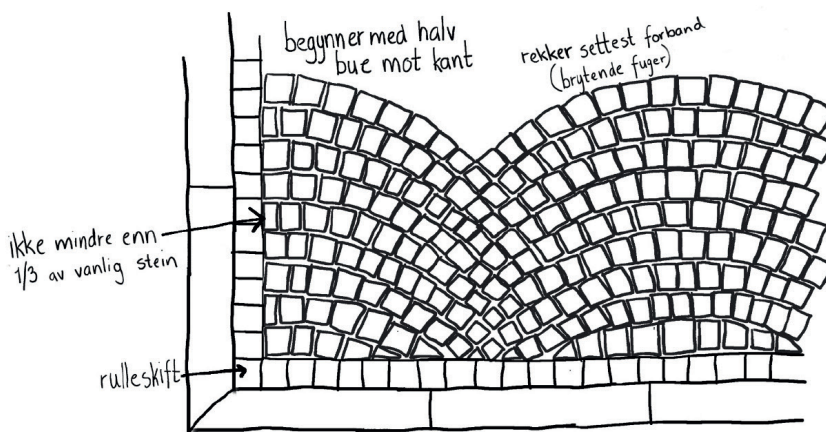


Fig. 6 viser hvordan et gatesteinsbelegg i buemønster avsluttes mot kant (bruk av rulleskift er valgfritt men fører ofte til mindre kapp og tilpassing mot kant).

Krav til planhet og sprang

Planhet (svanker og bulninger på målelengde 3 m):

- For smågatestein til gangareal er det + - 3 mm. Til kjøreareal + - 5 mm
- For storgatestein til gangareal er det + - 5 mm. Til kjøreareal + - 8 mm

Største sprang/nivåforskjell mellom enkeltsteiner:

- For smågatestein til gangareal er det 3 mm. Til kjøreareal 5 mm.
- For storgatestein til gangareal er det 5 mm. Til kjøreareal 8 mm.

Overhøyde

Alt belegg som legges i løsmasser må settes med overhøyde mot faste installasjoner, kantstein, vannrenner, kummer osv. Anbefalt overhøyde er min. 8-10 mm før komprimering med vibratorplate. Det kan gjerne være 5 mm overhøyde etter komprimering. Det er bedre at belegget er over enn under slike tilslutninger.

Bue

Ved stigningsprofil i belegget skal buen gå oppover. Dette fordi buen gir en brolignende styrke i belegget.

4. Arbeidsutstyr og verktøy

Brosteinhammer (smågatestein 0,7 kg eller vanlig murerhammer, til storgatestein 1,0 kg)
Spormeisel
Settmeisel
Slager

Jernstikk
Snorer
Rettholt
Kneputer
Håndstamper/jomfru
Vibratorplate (300-400 kg med lav amplitude)

5. Buemønster

Begreper

Smågatestein i buemønster baseres på noen viktige forutsetninger og begreper:

- **Hjerte/basis:** Endene på sirkelbuen hvor de ulike buene møtes.
Gatestein i hjerte kan settes med en stein diagonalt. Det kan sies som "hjerTESTEIN som perler på en snor." Dersom denne presisjonen ikke er ønskelig kan de ulike buene syes/flettes sammen slik at hjerTEFORMEN ikke blir så presist synlig.
- **Korde/buelengde:** Den rette linjen mellom 2 punkter på en sirkelbue.
Det vil si i buens bredde mellom hjerte til hjerte (basis til basis).
Fortrinnsvis kan den velges mellom 120 til 135 cm (maks 140).
Gjerne tilpasset f.eks totale bredde på f.eks. en vei.
- **Pilhøyden:** Utformingen av selve buemønsteret skal være 1/5 del av korde/buelengden målt midt på buen.

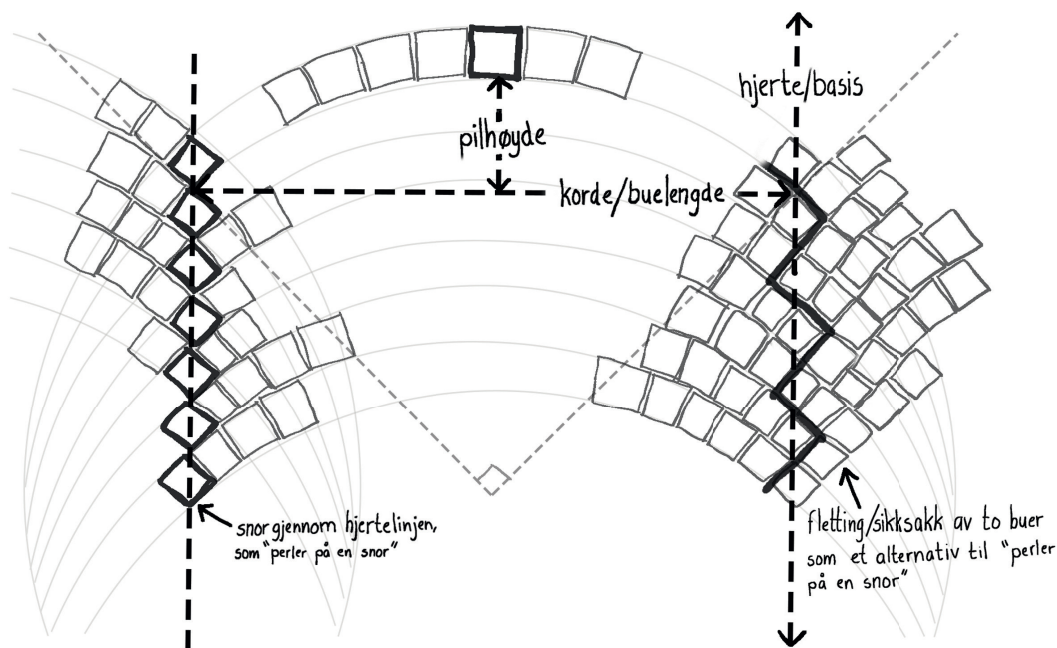


Fig. 7 viser hjerte, korde og pilhøyden i en bue (bildet er lånt fra dansk lærebok).

Steinstørrelser

Smågatestein til buemønster forutsetter tilstrekkelig variasjon i steinstørrelser.

Det må være variert størrelse fra 8 til 12 cm, og vanlig handelsvare 9-11 cm er derfor ikke egnet. De største steinene, 12

cm, benyttes i midten av buen og de minste steinene, 8 cm, benyttes i hjerte/basis av buen. Anslagsvis kan man regne med at en tilstrekkelig variert sortering består av 2/5 deler 8-10 cm og 3/5 deler 10-12 cm.

6. Sette buemønster

1. Legg ut settelaget i riktig tykkelse og høyde. Arbeidsmessig er det en fordel å heller ha litt for mye enn for lite masse å sette i.

2. Snorer for å ivareta høydekontroll og hjerte/basis strekkes opp og monteres på valgt overhøyde (f.eks 2 til 5 cm over settehøyde), og steinen monteres med luft mellom snor og stein slik at snora ikke blir utsatt for forskyvninger. Snoren skal alltid være fri og stram, kontrolleres hyppig med å ta i snoren for å se at ingen steiner berører snoren. Settehøyden må være med nødvendig overhøyde før avsluttende komprimering av gatesteinsbelegget.

3. Oppstart buemønster. Unngå småbiter/fliser.

4. Tilslutte mot avslutning/kant med ½ bue.

5. Setting skal gjennomføres ved å utføre arbeidet på utsiden av buen. Dette gir best kontroll med bueformen og gir gunstig arbeidsergonomi i utførelsen.

6. Kontroll av bueformen. Kan gjerne gjøres per 5 sjikt, eller at man i begynnelsen lager kontrollmal av tynn treplate.

7. Fremkjøring og fremlegging av steinmateriale, håndlanger er viktig for å få god flyt i prosessen. Det anbefales å lagre stein på leggefronten av satt stein. Tetttest mulig på den som setter og selvfølgelig helst nær frihandsiden – altså ikke hammersiden. Ved framkjøring på ukomprimert stein må overflaten sikres med trelemmer/plater. Det er viktig at en unngår å legge stein oppå snoren da dette vil påvirke høyde på snoren og en risikerer at en må ta opp igjen stein hvis det blir større avvik.

8. Det kan også være en løsning å plassere stein på sidene av leggeretningen, på ferdig lagt stein og/eller i settelaget, slik at man plukker fra side istedetfor leggefronten.

9. Den som setter stein kan sitte på kne, sitte på et bens-krakk, sit-in eller stå bøyd.

10. Tatt stein - skal være satt stein. Kubisk formet stein gir valg mellom 6 sidekanter fra 8-10 cm og 10-12 cm. Således vil det være mulig å finne både "smal og bred" stein. Største stein settes i pilhøyden/midt bue og minste stein i hjertene.

11. Husk knas setting, tett stein mot stein, og krav til forband. Ikke kast bort tid med å slå for mye på stein (3 knakk). Vibratorplate ivaretar komprimeringen.

12. Ved tilpassing og tilslutning mot f.eks kumlokk, renner, vegger, kanter o.l.: Avslutt med hel sten, slik at tilhogging av mindre formater alltid legges mot en helsteinavslutning.

13. Hold kontroll med krav til fall på overflaten – og jevnheten. Bruk rettholter, en til buebredden og en 3 meter iflg. måleregel.

14. Ivareta fortløpende fylling av fuger med egnet fugemasse av knust steinmateriale 0-5 mm.

15. Ivareta fortløpende /daglig komprimering med dertil egnet vibratorplate.

16. Følge opp med etterfylling av fuger. Gjerne slamme med vanning.

17. Fuger må få RO i lengre tid slik at de pakker og fester seg. Det er viktig å ikke utsette belegget for renhold i form av vannspyling og suging.



Fig. 8: Arbeid utføres på utsiden av buen og stein lagres på allerede lagt stein. Snor går gjennom hjertesteinen.



Fig. 9: En håndlanger får frem og tilrettelegger steinen slik at det blir god flyt i arbeidet.



Fig. 10: Dekket fuges etterhvert og legges med litt overhøyde før avsluttene komprimering av belegget.