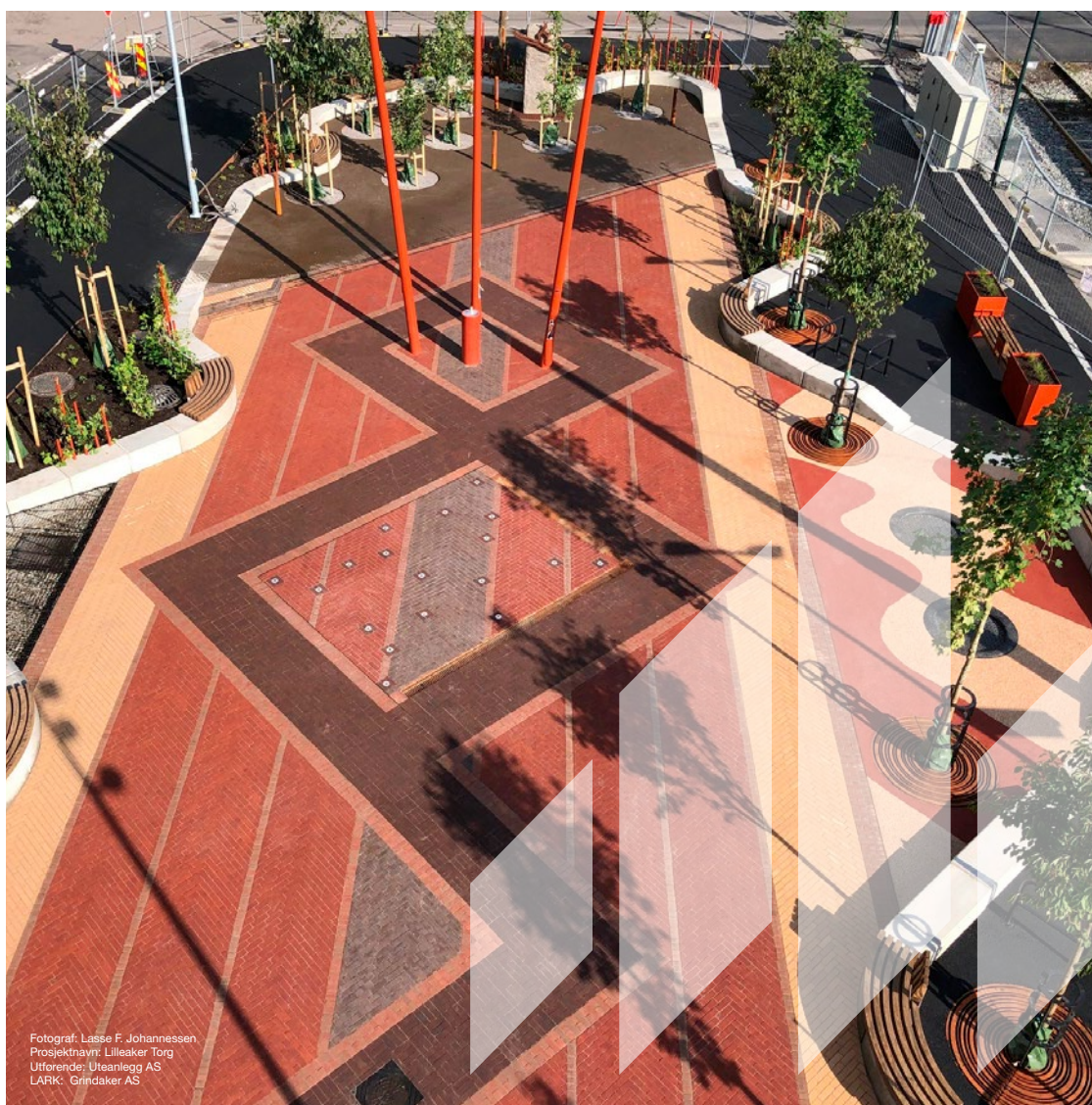


# Teknisk brosjyre

## MARKTEGL



Fotograf: Lasse F. Johannessen  
Prosjektnavn: Lilleaker Torg  
Utførende: Uteanlegg AS  
LARIK: Grindaker AS

## MARKTEGL

Markteglbelegning har mange bruksområder, som private oppkjørsler og terrasser, gang- og sykkelveier, torgarealer, parkeringsområder og veier med trafikkbelastning. I henhold til Håndbok N200 legges det en fartsbegrensning på trafikkareal på maks. 50 km/t. Marktegl har gjennom århundrene vist seg å være et spesielt egnet materiale og et viktig designelement på grunn av:

- Praktiske formater
- Høy motstand mot mekaniske og klimarelaterte påvirkninger
- Motstand mot kjemisk forurensning
- Rent naturmateriale
- Lang levetid
- Unikt og naturlig fargespill
- Egenskapen til å være et bygnings- og designelement på samme tid
- Rene byggematerialer som kan resirkuleres



## PRODUKTDEKLARERING OG EGENSKAPER

Marktegl deklarerer i henhold til produktstandard EN 1344 Clay pavers- requirements and test methods. Basert på denne standarden kan det europeiske samsvarsmerket (CE-merke) tildeles. CE-merket er ikke et kvalitetsmerke, men dokumenterer at de merkede produktene er i samsvar med EN 1344 og følgelig kan omsettes og brukes i alle EU-land. I Norge foreligger en harmonisert standard NS-EN 1344, 2002: Belegningsstein av tegl. Krav og prøvingsmetoder.

Oversikt over hvilke egenskaper som skal deklarerer i henhold til NS-EN 1344 samt klasseinndeling er vist i tabell 1. Produsenten deklarerer hvilken klasse produktet skal tilfredsstillere. Produsenten kan også deklarerer bedre verdier enn de oppgitte klassene.

| EGENSKAP                                 | NS- EN 1344 MARKTEGL  |  |  |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|---|--|--|---|------------|------------|------|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Krav til toleranser på steinens geometri | Tillatt avvik av deklarete mål, d (mm),<br>Avvik fra deklartert middelvei skal ikke være større enn $\pm 0,4 \times \sqrt{d}$<br>Tillatt spredning – forskjell mellom største og minste stein i prøveserien<br>Klasse R0: ingen krav<br>Klasse R1: $0,6 \times \sqrt{d}$<br>Fas større enn 7 mm skal oppgis av produsent.   |  |  |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Styrke - Transvers bruddlast             | Transvers bruddlast (N/mm): Basert på steinens breddemål  |  |  |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Klasse</th> <th>Gjennomsnittsverdi <math>\geq N / \text{mm}</math></th> <th>Minste enkeltverdi <math>\geq N / \text{mm}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T0</td> <td colspan="2">Ingen krav</td> </tr> <tr> <td>T1</td> <td>30</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>T2</td> <td>30</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>T3</td> <td>80</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>T4</td> <td>80</td> <td>64</td> </tr> </tbody> </table> | Klasse                                     | Gjennomsnittsverdi $\geq N / \text{mm}$    | Minste enkeltverdi $\geq N / \text{mm}$ | T0         | Ingen krav |      | T1 | 30  | 15 | T2 | 30 | 24 | T3 | 80 | 50 | T4 | 80 | 64 |
|  | Klasse  | Gjennomsnittsverdi $\geq N / \text{mm}$    | Minste enkeltverdi $\geq N / \text{mm}$    |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|  | T0  | Ingen krav                                 |  |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|  | T1  | 30   | 15   |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|  | T2  | 30   | 24   |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| T3                                       | 80  | 50   |  |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| T4                                       | 80  | 64   |  |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|  |   |  |  |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|  |   |  |  |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|  |   |  |  |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Frostbestandighet                        | Fryse-tine motstand i henhold til frosttest i Annex C.<br>FP0: ingen krav<br>FP100: 100 fryse-tine sykluser - frostbestandig  |  |  |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Slitasjestyrke                           | Slitasjemotstand  |  |  |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Klasse</th> <th>Midlere avskallet volum <math>\leq \text{mm}^3</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A1</td> <td>2100</td> </tr> <tr> <td>A2</td> <td>1100</td> </tr> <tr> <td>A3</td> <td>450</td> </tr> </tbody> </table>   | Klasse                                     | Midlere avskallet volum $\leq \text{mm}^3$ | A1                                      | 2100       | A2         | 1100 | A3 | 450 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|  | Klasse  | Midlere avskallet volum $\leq \text{mm}^3$ |  |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|  | A1  | 2100                                       |  |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|  | A2  | 1100                                       |  |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| A3                                       | 450   |  |  |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|  |   |  |  |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|  |   |  |  |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|  |   |  |  |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Sklimotstand                             | Klassifikasjon av upolert sklimotstand-verdi (SRV)  |  |  |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Klasse</th> <th>Midlere SRV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>U0</td> <td>Ingen krav</td> </tr> <tr> <td>U1</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>U2</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>U3</td> <td>55</td> </tr> </tbody> </table>   | Klasse                                     | Midlere SRV                                | U0                                      | Ingen krav | U1         | 35   | U2 | 45  | U3 | 55 |    |    |    |    |    |    |    |    |
|  | Klasse  | Midlere SRV                                |  |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|  | U0  | Ingen krav                                 |  |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|  | U1  | 35   |  |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|  | U2  | 45   |  |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| U3                                       | 55  |  |  |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|  |   |  |  |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|  |   |  |  |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|  |   |  |  |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|  |   |  |  |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Syrebestandighet                         | Når det stilles krav om syrebestandighet skal midlere %-vis massetap i en prøveserie på fem prøver ikke være større enn 7 %. Dette tilsvarer Klasse C.  |  |  |   |            |            |      |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

Tabell 1: Produktdeklarering ihht NS-EN 1344

## Heller

Keramisk stein defineres som klinkerheller dersom forholdet mellom lengde og tykkelse er større enn 4. Klinkerheller kan ikke benyttes på areal med trafikkbelastning. Keramiske heller omhandles ikke i denne brosjyren.

## PROSJEKTERING AV DEKKER MED MARKTEGL

Oppbygging av et dekke med marktegl deles normalt inn i forsterkningslag, bærelag og dekke. Dekke inkluderer settelag og markteglbelegning.

Forsterkningslag og bærelag dimensjoneres og bygges opp for å ivareta de belastningene som er forventet å oppstå for dekkets bruksområde.

Bærelagets oppbygging skal dimensjoneres med tanke på bruk og transportbelastning, det er anbefalt å benytte Håndbok N200 Vegbygging som grunnlag.

Arealene skal planlegges for håndtering av overflatevann. I henhold til Håndbok N200 skal areal med belegningsstein ha resulterende fall på minimum 2,0 %. Fall må etableres i bærelaget.

Ved planlegging av arealer med marktegl er det viktig også å vurdere og prosjektere for fremtidig bruk. Det kan være hensiktsmessig å prosjektere for trafikkbelastning på et gangareal dersom det er en mulighet for bruksendring, da denne merkostnaden er betraktelig lavere enn en senere ombygging. Dersom det kun er enkelthendelser med større trafikkbelastning som oppstår kan det være akseptabelt at noen stein knekker og at disse da skiftes ut ved behov.

Denne anvisningen omhandler ikke bærelag og dypere lag utover dette, det henvises til Håndbok N200 Vegbygging, og generelle retningslinjer for oppbygging av underlag for belegningsstein.

## VALG AV FORMAT

Marktegl leveres i mange formater og ulike tykkelser. Format er ofte nasjonalt betinget, mens valg av tykkelse er relatert til den belastning dekke blir utsatt for i bruksperioden. Som en generell tommelfingerregel skal marktegl utsatt for trafikkbelastning ha en tykkelse på min 70 mm. For mer informasjon se avsnitt "Leggemønster - forband".

### VANLIGE FORMATER I WIENERBERGERS PRODUKTPORTEFØLJE:

#### Marktegl produsert av Wienerberger Tyskland:

200 x 100 x 52 mm / 200 x 100 x 71 mm

240 x 118 x 52 mm / 240 x 118 x 71 mm

210 x 50 x 70 mm

#### Marktegl produsert av Wienerberger Nederland

DF: 200 x 65 x 85 mm

UDF: 200 x 65 x 65 mm

WF: 200 x 50 x 85 mm

KK70: 200 x 100 x 70 mm

KK80: 200 x 100 x 80 mm

## UTFØRELSE - MARKTEGL SATT I SAND

Den mest anvendte bruken er å sette marktegl i sand og fuge med sand.

### SETTELAG

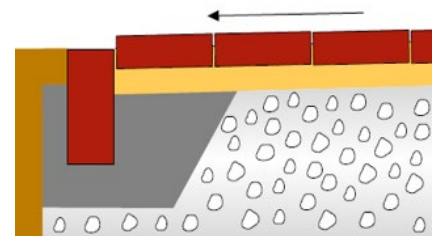
Settelag skal kun oppta små ujevnheter og dimensjonstoleransene i teglen, og skal ha så jevn tykkelse som mulig over hele arealet. Settelag fungerer også som et trykkfordelende lag mellom marktegl og bærelag.

Ved utlegging av settelag er det mange hensyn å ta. Tykkelsen på komprimert settelag skal være 30 mm til maksimalt 50 mm. Det må planlegges ut i fra markteglens tykkelse og massens komprimeringsgrad. Ujevnheter i bærelag skal ikke kompenseres i settelaget. Ved jevn tykkelse får settelag samme fall som allerede er etablert i bærelag. Egnede materiale for settelag er knuste masser 0/8. Det er viktig at finstoffmengden ikke er for høy slik at settelaget også er permeabelt. Massene i settelaget må være avstemt med massene i bærelag slik at disse ikke forsvinner ned i bærelaget, alternativt kan det legges en geoduk under settelaget. Settelag må komprimeres før utlegging av marktegl.

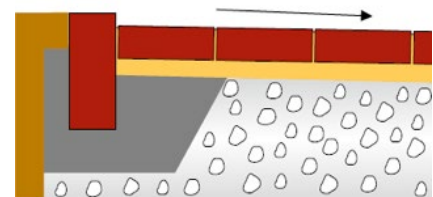
### KANTAVSLUTNINGER

Kantavslutning sikrer at markteglbelegget ikke forskyver seg eller sklir ut i kantene. Der belegget ikke støter mot en fast kant må det etableres en kantavslutning.

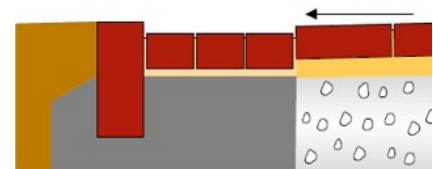
Dette kan gjøres f.eks ved å sette marktegl på høykant som et stenderskift, med en betongpute i bakkant under terrengnivå. Utførelsen skal hensynta retningen på fall, slik at det ikke kantavslutningen demmer opp vann.



Kantsikring i betong



Kantsikring i betong

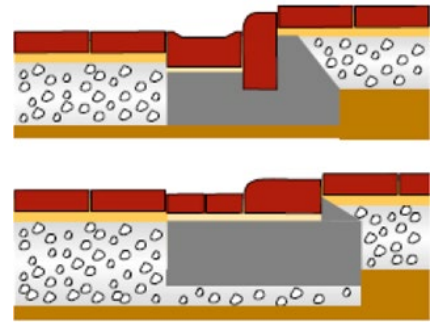


Etablering av dreneringsrenner

## DRENERING AV OVERFLATEVANN

For avrenning av akkumulert overflatevann kan det etableres dreneringsrenner i dekke. Det kan her benyttes spesialtegl egnet for formålet. Under dreneringsrennen etableres det et 20 cm tykt fundament i betong som markteglene settes i. Markteglene settes med 8 – 12 mm fuger og fuges med egnet fugemørtel. Fugebredden kan reduseres til 5 mm dersom det benyttes en egnet flytmørtel. Fugene fylles helt.

Rennens dimensjoner og utforming er avhengig av areal og forventet vannmengde og det anbefales og lage en god tverrsnittstegning av dreneringskanalen. Dreneringskanaler bør deles opp med 8 – 15 mm bevegesfuger med største avstand 12 m. Bevegesfugen etableres også i fundamentet og også gjennom eventuell kantforsterkning.



Dreneringsrenner med formstein

## LEGGING AV MARKTEGL

Ved legging av marktegl anbefales det å ta stein fra flere paller for en homogen blanding og jevnt fargespill. Steinen plukkes vertikalt fra pallen, ikke lag for lag, for også å sikre en mer homogen blanding.

Marktegl kan legges på flask eller settes på høykant. Det er viktig å merke seg at steinen deklarerer i et gitt format, der toleransekravene til geometri stilles til tenkt eksponert flate. Benyttes en annen flate som eksponert side kan estetikk og målvariasjonene avvike.

Det er viktig å ta hensyn til det planlagte forband og leggerretning. Måltoleranser på steinen må ivaretas på en god måte.

### Marktegl skal alltid legges med avstand, normalt fugebredde 3-5 mm.

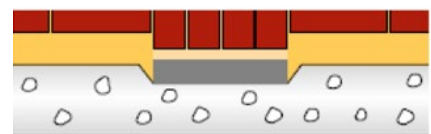
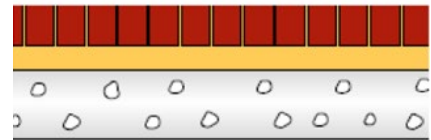
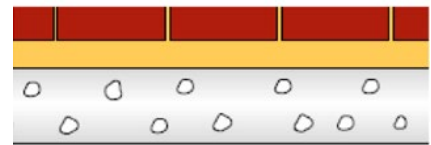
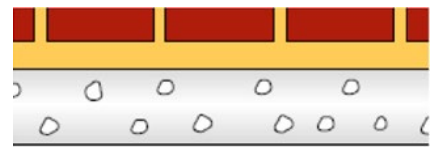
Fugene skal ivareta flere funksjoner. Ved legging vil fugen oppta dimensjonsavvik på steinen og sikrer at forband opprettholdes. Når fugen fylles med fugemasse vil fugene overføre kraften fra enkeltstein til omliggende stein og sørge for at dekket fungerer som en helhet. Det er derfor helt avgjørende at fugebredden overholdes.

Dersom dekket legges knas, uten fuger vil det oppstå konsentrerte krefter på enkeltstein, med kantknusning som resultat.

Utlegging av marktegl starter mot en fast kant. For å lette legging og opprettholde forband anbefales det å benytte hjelpemidler som f.eks snor eller lirer / skinner, med avstand ca 1,5 m.

Ved blanding av ulike typer marktegl i samme areal, særlig i mønster og bilder, må det forventes at målavvik er større mellom de ulike marktegltypene enn innen en og samme marktegltype, selv om formatet er det samme. Dette krever oppmerksomhet og nøyaktighet i planlegging og utførelse og det må forventes at dette er noe mer tidkrevende for å få et godt resultat.

Det er også mulig å kombinere liggende og stående marktegl. Det er viktig å ivareta at tykkelsen på det komprimerte settelaget ligger mellom 3 – 5 cm. Tykkelsesforskjellen må tas opp at bærelaget. For trafikkbelastede flater anbefales det samme marktegltykkelse på hele arealet for å sikre jevnt kraftoverføring.



## FUGING

For å redusere fare for forskyvninger eller skader på dekket fuges det fortløpende. Markteglbelegning som ikke er fuget skal ikke belastes. Fugesand kastes ned i fugene, og løst fugematerialet på overflaten fjernes før flaten vibreres med Vibroplate med gummimatte. Komprimering utføres fra kant og innover mot midten. Etter komprimering fylles fugene på nytt, ofte i flere omganger, for å sikre at de er helt fylt slik at stabilitet og funksjon i dekket er ivaretatt

Tegl som eventuelt skades ved komprimering skal skiftes ut, eventuelle ujevnheter rettes opp.

Som fugesand benyttes tørr, knust sand, fraksjon 0-4 mm.

Når steinen settes på høykant er det viktig å være spesielt oppmerksom på at fugen er fylt i hele fugehøyden.

## ETTERBEHANDLING FØR BRUK

Settelag og underlag bør få tørke ut før bruk, det anbefales å la belegget hvile noen dager før det tas i bruk slik at overflødig vann fra byggeperioden kan filtreres bort. Dette gir bedre stabilitet i dekke.

## LEDELINJER

Ledelinjer kan etableres ved hjelp av marktegl i andre farger.

Dersom det er krav om taktile ledelinjer kan dette etableres ved spesialprodusert marktegl eller knotter som limes på markteglens overflate.



## AQUATA – PERMEABEL MARKTEGL

Aquata er en spesialprodusert marktegl med 6 mm avstandsholder som etablerer et permeabelt dekke og som gir mulighet for rask drenering av overflatevann. Systemet er avhengig av et riktig oppbygd underlag for å sikre videre drenering ned i grunnen. Eksempelvis vil et areal på ett hektar med Aquata ha en dreneringsskapasitet på 20 000 l vann pr. sekund.

Aquata produseres i et utvalg farger, i 80 mm tykkelse som gir en kjøresterk belegning.

## OVERFLATER MED STORT FALL

For overflater med trafikkbelastning og gradient større enn 6%, er det nødvendig med spesielle tiltak for planlegging og utførelse.

I områder med gradient fra ca. 15%, f.eks. ramper og garasjeanlegg, må vurderes i hvert enkelt tilfelle er mulig å utføre med markteglbelegning.

## UTFØRELSE - TRINN FOR TRINN

1



### OPPBYGGING AV UNDERLAG

Oppbygging av forsterkningslag og bærelag skal prosjekteres for å oppta den trafikkbelastning og klimabelastning den skal utsettes for. Dette omhandles ikke i denne anvisningen. Underlag skal bygges opp på en slik måte at det forblir stabilt uten deformasjoner, det anbefales at kravene i Statens vegvesens Håndbok N200 følges.

I bærelag skal det benyttes masser som er permeable og slipper gjennom vann, også etter komprimering.

2



### KOMPRIMERING AV UNDERLAG

Etter utlegg av bærelag komprimeres dette med Vibroplate til dekket er stabilt.

I og med at settelag skal ha jevn tykkelse kan ikke dette laget ta opp ujevnheter. Bærelag danner derfor grunnlag for beleggets overflate, slik at nødvendig fall og jevnhet må etableres i bærelaget.

For å lede bort overflatevann anbefales et fall på 2,0%.

3



### KANTAVSLUTNING

Kantavslutning sikrer at markteglbelegget ikke forskyver seg eller sklir ut i kantene. Der belegget ikke støter mot en fast kant må det etableres en kantavslutning. Dette kan gjøres f.eks ved å sette marktegl på høykant som et stenderskift, med en betongpute i bakkant under terrengnivå.. Dersom det ikke ønskes en markant avslutning på belegningen kan det etableres en usynlig betongpute under terrengnivå.



4



### SETTELAG

Settelaget er underlag for markteglen, og skal oppta små ujevnheter i bærelag og dimensjonsforskjeller i markteglen. Settelaget fordeler belastning fra marktegldekket til bærelag.

Egnet materiale for settelag er knuste masser 0/8. Det er viktig at finstoffmengden ikke er for høy slik at settelaget også er permeabelt. Massene i settelaget må være avstemt med massene i bærelag slik at disse ikke forsvinner ned i bærelaget.

5



### AVRETNING AV SETTELAG

Settelag avrettes med rettholt som trekkes av på to avtrekkslirer.

Ved jevn tykkelse får settelag samme fall som er etablert i bærelag. Settelaget komprimeres.

Det ferdige settelaget skal ha en jevn tykkelse på hele arealet, tykkelse på komprimert settelag er min 30 mm, maks 50 mm.

Krav til jevnhet på settelag er samme jevnhetskrav som for markteglbelegget. Dersom avviket er for stort skal bærelaget justeres, settelagets tykkelse skal ikke økes.

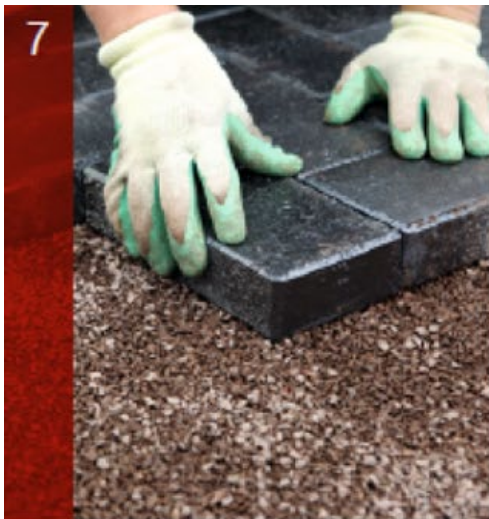
6



### LEGGING AV MARKTEGL

Levert stein skal kontrolleres visuelt. Marktegl med synlig mangler eller skader skal ikke benyttes. Det anbefales å ta fra flere paller samtidig for å få et dekke med homogen farge uten «palleflekker».

Det anbefales å etablere snorer med avstand ca 1,5 m, som er styresnorer for fugene for å opprettholde retning i forbandet.



Steinen legges i valgt forband, med 3 – 5 mm fuger.

Fugene har flere funksjoner, de skal oppta dimensjonsavvik på steinen og ikke minst sørge for at når fugene fylles med fugesand at dekket oppnår den tilsiktede funksjonen.

Det er viktig at fugene fylles med fugesand etter hvert som steinen legges, slik at uønsket materialet ikke legger seg i fugene. Ufugget areal skal ikke belastes.



#### **TILPASNINGSSTEIN**

Tilpasningsstein kan kuttet med vannavkjølt steinsag eller med vinkelsliper. Det skal ikke benyttes tilpasningsstein som er mindre enn  $\frac{1}{4}$  steins lengde, det bør unngås å benytte stein som er kuttet på bredden.

Det er viktig å planlegge utforming samt avslutninger rundt f.eks sluk i forhold til dette.



#### **FUGING**

Fugene fylles helt med egnet fugemateriale, som kastes ned i fugene. Godt fylte fuger er en forutsetning for dekkets tekniske funksjon. Som fugesand benyttes tør, knust sand i fraksjon 0-4 mm.

10



### VIBRERING

Etter at fugene er fullstendig fylt, fjernes alt overskytende fugemateriale og sand med før stor kornstørrelse før markteglbelegget vibreres med en lett til middels tung Vibroplate (maks sentrifugalkraft 12 kN) Vibroplaten må ha gummimatte for å unngå å skade markteglten. Fugene vil synke sammen under vibreringen.

11



### ETTERFYLLING AV FUGER

Etter vibrering etterfylles fugene for å sikre at fugene er godt fylt. Dette må eventuelt gjøres i flere omganger for å sikre en helt fylt fuge.

Flatene bør hvile noen dager før arealet tas i bruk.

## LEGGEMØNSTER – FORBAND

Marktegl kan legges i mange mønster eller forband, her er vises kun eksempler på de mest benyttede forbandene. Ved valg av forband bør det tas hensyn til trafikkbelastning og leggeretning må tilpasses kjøreretning for å oppta resultantkreftene best mulig. Langsgående fuger bør ikke ligge parallelt med kjøreretning. Det er viktig at det tilbys marktegl i ulike formater og farger slik at også ledelinjer og markeringer kan utføres i marktegl.

En tiltenkt forband skal alltid utføres regelmessig. Fugeutførelse bestemmes av forband og leggemønster.

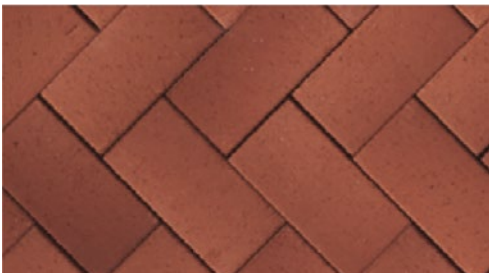
I områder som krever tilpasning kan tilpasningsstein benyttes, men det er viktig med god planlegging for å redusere mengden tilpasningsstein. Det bør ikke benyttes stein som er mindre enn  $\frac{1}{4}$  stein eller 30% av hel stein. Fugebredden skal være så lik som mulig og aldri være mindre enn 3 mm.



Løpeforband

For rektangulære eller firkantede areal er halvsteins løpeforband den klassiske og vanligste formen for legging.

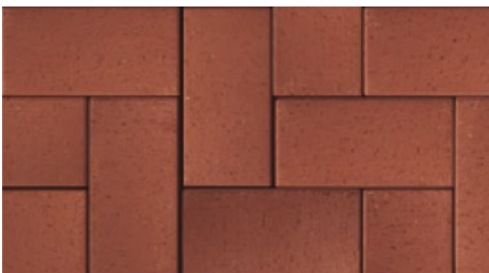
Løpeforband er enkelt å legge og trenger ikke tilpasningsstein.



Fiskebensmønster

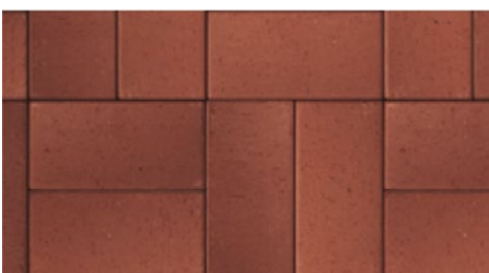
Det tradisjonelle fiskebensmønster har sin opprinnelse i belegningsstein satt på høykant. Dette forbandet er spesielt stabilt på grunn av at vinkelen gir god bindingseffekt.

Fiskebensmønster er derfor godt egnet til areal med høy belastning. I kantene kreves det tilpasningsstein som mest hensiktsmessig tilpasses på stedet.



Albuforband

I motsetning til fiskebensforband, har albuforband den langsgående fugen parallelt med kjøreretningen, og stussfugene i  $90^\circ$  vinkel. Det benyttes  $\frac{1}{2}$ -stein som tilpasningsstein på kantene.

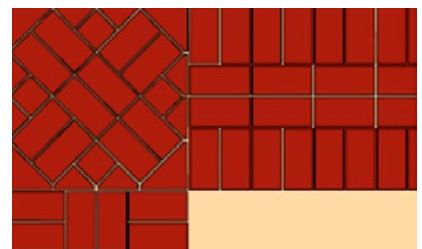
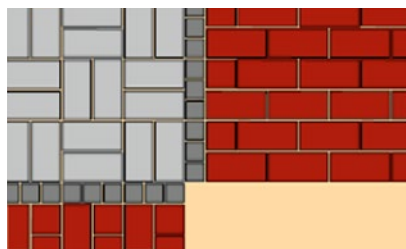
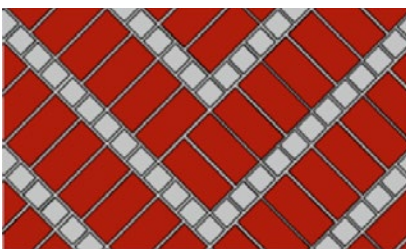
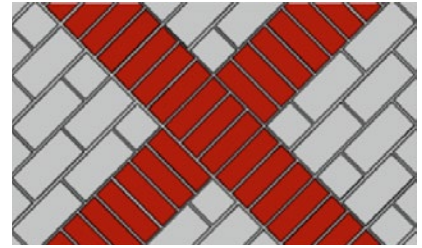
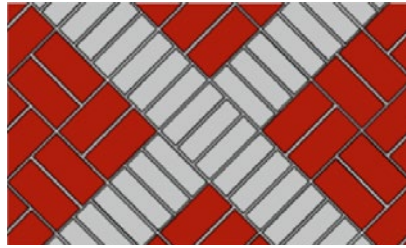
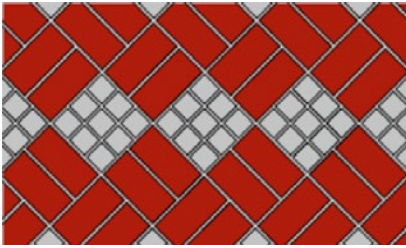


Blokkforband

Blokkforband kan utføres med to eller tre parallelle stein lagt i blokkmønster.

Dette er et forband med mindre stabilitet og er best egnet for areal med liten belastning, som terrasser og hagestier.

## KOMBINASJONER AV FORBAND



## EKSEMPLER PÅ OVERGANGER OG AVSLUTNINGER



Eksempler på hvordan overgang mellom to ulike forband samt avslutning mot kant kan utføres.

Avslutning mot andre installasjoner som f.eks sluk må planlegges for å unngå for små tilpasningsstein.

## MARKTEGL SATT I MØRTEL

Marktegl kan også settes i mørtel, men dette bør begrenses til spesielle tilfeller, der det ønskes et tett belegg. Denne metoden krever materialer med bindemiddel, både i settemørtel og i fugematerialet. Sjiktoppbygging av underlag må gjøres på en slik måte at det ikke oppstår deformasjoner. Bærelag for marktegl satt i mørtel skal være i henhold til Håndbok N200. Det er viktig at ekspansjonsfuger blir ivaretatt, ved kanter, installasjoner osv. Avgjørende for å oppnå en et godt bærende belegg er at både settemørtel og fugemørtel er gir godt samvirke og god heft til marktegl. Det skal benyttes marktegl med minimum 30 mm tykkelse.

### SETTEMØRTEL

Settemørtel kan være sementbasert og eventuelt plastmodifisert. Mørtelen skal tilfredsstillere kravene i Håndbok N200 og produktstandard, være egnet for bruksområdet. Et dekke satt i mørtel vil ikke hindre inntrenging av overflatevann, derfor må settelaget være tilstrekkelig permeabelt. For å oppnå godt samvirke mellom mørtel og stein kan det være behov for å forbehandle kontaktflatene. Bruksanvisning for settemørtel må overholdes. Settemørtel skal ikke gå høyere enn 1/3-del av steinhøyden.

### FUGEMASSE

I motsetning til settemørtel, bør fugemasse stort sett være lite gjennomtrengelig for vann. Bindemidler og tilslag tilsvarende settemørtel. Mørtelen skal tilfredsstillere kravene i produktstandard og være egnet for bruksområdet.

### EKSPANSJONSFUGER

Ved setting av marktegl i mørtel skal arealet deles opp med bevegelsesfuger for ivareta fukt- og temperaturbevegelse. Anbefalt avstand mellom elastiske fuger er 4 – 6 m. Der det er bevegelsesfuger i underlag skal dette også utføres i markteglbelegget.

### DRENERING AV OVERFLATEVANN

For faste dekker skal håndtering av overflatevann være en del av prosjekteringen, og må ivaretas med fall og renner.

### UTFØRELSE

Etter at steinen er satt i mørtel skal den ikke bevegges horisontalt eller vertikalt. Ufugget areal skal effektivt beskyttes mot gang- og kjøretøybelastning, nedsmussing og skadelige klimapåkjenninger. Marktegl skal forsiktig fortløpende rengjøres for rester av settemørtel.

Tidspunkt for fuging er avhengig av materialer, værforhold, og styrken til settelag.

Først fjernes støv og løst materiale i fugene ved hjelp av trykkluft. Den gjenværende fugehøyden fylles med fugemørtel. Benyttes det marktegl med faset kant fylles fugemørtel opp til underkant fas.

For områder med trafikkbelastning, må bevegelsesfugene utføres med stålbeslag festet til underlaget. For areal med gang- og sykkeltrafikk er det tilstrekkelig med bevegelsesfuger utført med bunnfylling og permanent elastisk fugemasse.

## FORVALTNING DRIFT OG VEDLIKEHOLD

### GENERELT

En markteglbelegning skal bedømmes ut fra det generelle visuelle inntrykket. Avgjørende for dette er en vanlig betrakningsavstand og lysforhold.

### KANTAVSKALLING

Kantavskalling er vanligvis et resultat av feil utførelse og for smale eller manglende fuger slik at markteglenn innbyrdes ligger knas. Fugens funksjon er å oppta og fordele små elastiske deformasjoner. Ved manglende fuger fungerer ikke kraftoverføringen i belegget og belastningen på dekket overføres konsentrert til enkeltstein, med kantavskalling som resultat.

### AVVIK I FARGE OG STRUKTUR

Råstoff eller produksjonsrelaterte forhold kan forårsake små variasjoner i farge og struktur. Marktegl består av naturlige råstoff – leire, med et mineralinnhold som kan variere noe. Det tilsettes ingen kjemiske tilsetningsstoffer, hverken i leira eller i brennprosessen. For å jevne ut eventuelle fargeforskjeller anbefales det å blande fra flere paller.

### HÅRRISS

Det er ikke uvanlig at det gjennom tørke- og brennfasen i produksjonsprosessen kan oppstå hårriss i det keramiske godset. Disse er i utgangspunktet ikke synlige, men kan ved et senere tidspunkt bli synlige om det oppstår smussavleiringer i rissene.

Dette har ingen innvirkning på de tekniske produkttegenskapene, som f.eks frostmotstandsevnen til markteglenn.

### ETTERBEHANDLING FØR BRUK

De ferdige komprimerte områdene skal være fylt med sand i flere omganger for å sikre at fugen er godt fylt slik stabilitet og funksjon i dekket er ivaretatt.

Overskytende fugemateriale fjernes.

Settelag og underlag bør tørke ut før bruk, det anbefales å la belegget hvile noen dager slik at overflødig vann fra byggeperioden kan filtreres bort. Dette gir bedre stabilitet i dekke.

### VEDLIKEHOLD

Et riktig dimensjonert dekke har lang levetid med lite vedlikehold, men det anbefales regelmessig ettersyn.

Det anbefales en årlig vårrengjøring der strøsand fra vinteren fjernes.

På grunn av miljøkrav benyttes det ofte feiemaskiner med oppsug og spyling, i tillegg til koster. På nylagte dekker der markteglenn fuges med sand kan det være et problem at feiemaskinen fjerner fugesanden. Det anbefales derfor å ikke benytte feiemaskin på nylagt markteglbelegning det første året etter legging, slik at sanden får satt seg i fugene.

Behov for ettersyn og vedlikehold av dekket er avhengig av belastning. Men særlig viktig er ettersyn av fugene, dårlig fugemateriale bør skiftes og etterfylling av fuger ved behov. Dårlig fylte fuger gjør at dekkets funksjon ikke fungerer optimalt og med fare for skader på stein. Deformasjoner og humper utbedres umiddelbart.

## VINTERDRIFT

Utstyr for snørydding må tilpasses belastningene dekket er dimensjonert for. Ved motorisert snøryddingsutstyr bør skjær ha gummikant, og det bør være en avstand til belegget på 10 mm. Det bør generelt ikke være tillatt å benytte kjetting, dette vil sannsynligvis lage merker i alle typer belegningsmaterialer. Tegl med taktile indikatorer som forhøyninger, kan også være mer utsatt, og kan skades ved bruk av vanlig brøyteutstyr.

For dekker med høydesprang er det fare for at skjær på snøryddingsutstyr skader teglen eller river de opp av dekket.

Som sikring mot glatt dekke kan det strås med sand, eller sand iblandet salt. Nye metoder som benytter oppvarmet sand er også mer effektivt.

## RENGJØRING

Marktegldekket kan over tid tilsmusses av luftforurensning, trafikkbelastning og jord. Det anbefales hyppig rengjøring med vann med lavt trykk og børste, eventuelt varmt vann. Bionedbrytbare rengjøringsmidler kan også benyttes.

Høytrykksspyling bør unngås, både fordi fugesanden spyles ut, og ved feil utførelse og for høyt trykk kan overflaten ødelegges. Ved rengjøring med vann er det viktig å utføre dette med skrå vannstråle som i mindre grad vasker fugesanden ut av fuge.

Det anbefales ikke å rengjøre belegningen de tre første månedene etter legging.

Det anbefales ikke å impregnere markteglbelegg. Olje vil f.eks ikke trenge ned i steinen, men ligge på overflaten til det vaskes bort på naturlig måte på areal utsatt for normale klimapåkjenninger.

Ved lokale flekker kan det være hensiktsmessige å løse problemet ved å erstatte nedsmusset stein med nye, eventuelt snu steinen om motsatt side har samme estetikk.

Det kan oppstå biologisk vekst, som mose eller alger på marktegl, særlig på skyggefulle områder eller areal med liten trafikkbelastning. Markteglten tar ikke skade av dette, men kan fjernes mekanisk eller ved egnede rengjøringsmidler. Følg alltid produktets bruksanvisning.

## SALTUTSLAG

Wienerbergers marktegl er gjennomfarget og fargeekte. Det kan likevel oppstå saltutslag på overflaten av et marktegldekke, som fremstår som en hvitaktig hinne på overflaten. Dette er normalt vannløselige salter, som natrium, kalium og magnesiumsulfat som finnes i små mengder i leiren. Under brenning forsvinner det meste, men små mengder kan være tilstede i ferdig brent stein. Setteling og fugesand kan også unntaksvis inneholde vannløselige salter.

Ved nedfuktig og uttørking transporteres de vannløselige saltene til overflaten og avsettes som salter. Dette reduserer ikke de tekniske egenskapene til marktegl, og er ikke en reklamasjonsgrunn.

I og med at saltene er vannløselige forsvinner de normalt ved vær og vind. Dette kan også gjøres ved børsting av tørt dekke eller vasking.



Dersom utfellingene ikke kan fjernes med vann og børste kan det ha oppstått en kjemisk reaksjon og dannet ikke-vannløselige forbindelser. Det kan da være nødvendig med høytrykksspyling, mekanisk rengjøring eller eventuelt et steinrengjøringsmiddel. Ved anvendelse av rengjøringsmiddel skal produsentens anvisning følges og det anbefales å teste middelet ut på et lite område først. Ved høytrykksspyling skal fugene etterfylles.

### **TINESALTER**

Særlig på våren kan det oppstå et hvitaktig belegg på overflaten. Dette kan komme fra tinesalter benyttet gjennom vinteren, og opptrer enten i fri form eller fra de vannløselige saltene som kapillært transporteres til overflaten.

Disse saltene vil også forsvinne på naturlig vis med vær og vind, men kan også børstes bort når overflaten er tørr. Prinsipielt anbefales det å benytte sand i stedet for tinesalt for skliskring på glatt føre.

### **OVERDEKTE FLATER**

Ved legging av marktegl på overdekte flater kan det også oppstå saltutslag på grunn av ensidig vannoppsug fra grunnen. Akkumulering av salter på overflaten endrer overflatens estetikk og oppfattes ofte som skjemmende. Disse områdene blir ikke naturlig rengjort av nedbør. For å avhjelpe dette anbefales det å rengjøre disse arealene regelmessig med rent vann og skrubb. Rengjøring med høytrykksspyler er ikke å anbefale på grunn av at fugesanden også vil forsvinne. Tidligere erfaring har vist at å benytte sand som skuremiddel kan være effektivt. Det kan være et alternativ å benytte en egnet impregnering for å redusere kapillærsug, men dette kan påvirke andre egenskaper som klimotstand og frostbestandighet. Egnethet av impregneringsmidler skal avklares med produsent av disse.