

## TEHNILINE ANDMELEHT

# PENOSIL SpeedFix Chemical Anchor 597

SpeedFix Chemical Anchor 597 on stüreenivaba kahekomponentne keemiliseks ankurdamiseks mõeldud süsteem vahekorras 10 : 1.

Koostis põhineb väga hea nakkuvusega vinüülestervaigul, mis töötati välja keermestatud varraste ja sarrusevarraste ankurdamiseks betoonis.

Kasutatakse laialdaselt nii horisontaal- kui ka vertikaalsuunaliste keskmiste koormuste korral.

Toode on ette nähtud suure tugevusega vaik-kinnitusankruks suurte koormuste korral.

- Hea nakketugevus
- Suur koormustaluvus
- Sobib kasutamiseks niisketes keskkondades ja vee all
- Kasutatav korrodeerivas keskkonnas
- Kasutatav kõikide keermestatud varraste ja sarrusevarraste klassidega vastavalt TR029-le
- Kasutatav pragunemata ja pragunenud betoonis
- Kiire tardumine
- Kasutatakse kriitilistes või ülalpealsetes rakendustes
- ETA poolt testitud ankru eluea alusel 50 aastat
- Kasutatav TR029 and TR023 kohaste hiljem paigaldatud sarrusevarrastega
- Kasutatakse täis- ja õõnesmüüritise puhul
- Vähene kahanemine võimaldab suure läbimõõduga paigaldusi
- Väike kaugus servast ja väike vahekaugus
- Käsitsi puhastamine kuni 20 mm läbimõõduga ja kuni 240 mm sügavuseni
- Sõltumatult testitud ja heaks kiidetud

## Kasutusala

Universaalne ankurdussüsteem keermestatud poltide, konksude, torude ja terasvarraste jaoks. Telliste, kivide, tsement- ja betoonelementide ankurdussüsteem.

### Erieelised

- Euroopas heaks kiidetud
- Võimalikud suured koormused
- Ülihea keemiline vastupidavus
- Kasutatav joogiveega
- Tikkpolidid ja sarrusevarras
- Lööktrelliga puurimine ja tolmuvaabapuurimine

- Pragunenud või pragunemata
- A+-hinnanguga LOÜ-sisaldus
- Ei sisalda stüreeni, nõrk lõhn
- Tulepüsisusklass R180
- Sobiv veealuseks kasutamiseks

### Hinnangud

- ETA hinnangu versioon 7 vastavalt EAD-le 330499, pragunemata sarrusevarraste (TR029) ja tikkpoltidega betoon
- ETA hinnangu versioon 1 vastavalt EAD-le 330499, pragunenud tikkpoltidega betoon
- ETA hinnang vastavalt EAD-le 330087, hiljem paigaldatud sarrusevardad koos tulega
- ETA hinnang müüritise puhul kasutamiseks vastavalt EAD-le 330076
- Kontrollitud standardi BS6920 järgi, sobib kasutamiseks joogiveega
- Testitud vastavalt LEED-le (VOC A+)

## Kasustustingimused

Kirjeldatud allolevates tabelites.

## Kasutusjuhendid

Koormused, kaugused servast ja vahekaugused põhinevad nakketugevuse normväärtustel – vastab terase purunemisele

| Suurus (mm) | Normvastupidavus (kN) |          | Proj. vastupidavus (kN) |          | Soovitav koormus (kN) |           | Normvahekaugused (mm) |            |            | Min kaugus servast ja vahekaugus (mm) | Süvispikkuse nimiväärtus (mm) | Augu läbimõõt betoonis (mm) | Augu läbimõõt kinnitusdetailis (mm) | Max jõumoment (mm) |
|-------------|-----------------------|----------|-------------------------|----------|-----------------------|-----------|-----------------------|------------|------------|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|--------------------|
|             | Tõmme                 | Nihe     | Tõmme                   | Nihe     | Tõmme                 | Nihe      | Serv                  | Vahekaugus | Serv       |                                       |                               |                             |                                     |                    |
|             | $N_{rk}$              | $V_{rk}$ | $N_{rd}$                | $V_{rd}$ | $N_{rec}$             | $V_{rec}$ | $C_{cr,N}$            | $S_{cr,N}$ | $C_{cr,N}$ |                                       | (mm)                          | (mm)                        | (mm)                                | (mm)               |
| 8           | 19,00                 |          | 12,70                   |          | 9,07                  |           |                       |            |            |                                       | 60                            | 10                          | 9                                   | 10                 |
|             | 19,00                 | 9,00     | 12,70                   | 7,20     | 9,07                  | 5,14      | 80                    | 160        | 80         | 40                                    | 80                            |                             |                                     |                    |
|             | 19,00                 |          | 12,70                   |          | 9,07                  |           |                       |            |            |                                       | 160                           |                             |                                     |                    |
| 10          | 22,62                 |          | 15,08                   |          | 10,77                 |           |                       |            |            |                                       | 60                            | 12                          | 12                                  | 12                 |
|             | 30,20                 | 15,00    | 20,10                   | 12,00    | 14,36                 | 8,57      | 100                   | 200        | 90         | 50                                    | 90                            |                             |                                     |                    |
|             | 30,20                 |          | 20,10                   |          | 14,36                 |           |                       |            |            |                                       | 200                           |                             |                                     |                    |
| 12          | 29,82                 |          | 19,88                   |          | 14,20                 |           |                       |            |            |                                       | 70                            | 14                          | 14                                  | 20                 |
|             | 43,80                 | 21,00    | 29,20                   | 16,80    | 20,86                 | 12,00     | 120                   | 240        | 110        | 60                                    | 110                           |                             |                                     |                    |
|             | 43,80                 |          | 29,20                   |          | 20,86                 |           |                       |            |            |                                       | 240                           |                             |                                     |                    |
| 16          | 43,43                 |          | 28,95                   |          | 20,68                 |           |                       |            |            |                                       | 80                            | 18                          | 18                                  | 40                 |
|             | 67,86                 | 39,00    | 45,24                   | 31,20    | 32,31                 | 22,29     | 160                   | 320        | 125        | 80                                    | 125                           |                             |                                     |                    |
|             | 81,60                 |          | 54,40                   |          | 38,86                 |           |                       |            |            |                                       | 320                           |                             |                                     |                    |
| 20          | 55,42                 |          | 36,95                   |          | 26,39                 |           |                       |            |            |                                       | 90                            | 22                          | 22                                  | 70                 |
|             | 104,68                | 61,00    | 69,79                   | 48,80    | 49,85                 | 34,86     | 200                   | 400        | 180        | 100                                   | 170                           |                             |                                     |                    |
|             | 127,40                |          | 84,90                   |          | 60,64                 |           |                       |            |            |                                       | 400                           |                             |                                     |                    |
| 24          | 63,33                 |          | 42,22                   |          | 30,16                 |           |                       |            |            |                                       | 100                           | 28                          | 26                                  | 90                 |
|             | 133,00                | 88,00    | 88,67                   | 70,40    | 63,33                 | 50,29     | 230                   | 460        | 220        | 120                                   | 210                           |                             |                                     |                    |
|             | 183,60                |          | 122,40                  |          | 87,43                 |           |                       |            |            |                                       | 480                           |                             |                                     |                    |
| 27          | 70,91                 |          | 47,27                   |          | 33,77                 |           |                       |            |            |                                       | 110                           | 30                          | 30                                  | 120                |
|             | 154,72                | 115,00   | 103,15                  | 92,00    | 73,68                 | 65,71     | 270                   | 540        | 240        | 135                                   | 240                           |                             |                                     |                    |
|             | 238,00                |          | 159,10                  |          | 113,64                |           |                       |            |            |                                       | 540                           |                             |                                     |                    |
| 30          | 78,04                 |          | 52,02                   |          | 37,16                 |           |                       |            |            |                                       | 120                           | 35                          | 32                                  | 150                |
|             | 182,09                | 142,50   | 121,39                  | 114,00   | 86,71                 | 81,43     | 280                   | 560        | 280        | 150                                   | 280                           |                             |                                     |                    |
|             | 292,00                |          | 194,50                  |          | 138,93                |           |                       |            |            |                                       | 600                           |                             |                                     |                    |
| 33          | 88,95                 |          | 59,30                   |          | 42,36                 |           |                       |            |            |                                       | 130                           | 37                          | 36                                  | 200                |
|             | 205,27                | 173,50   | 136,85                  | 138,80   | 97,75                 | 121,43    | 310                   | 620        | 310        | 165                                   | 300                           |                             |                                     |                    |
|             | 360,00                |          | 240,60                  |          | 171,86                |           |                       |            |            |                                       | 660                           |                             |                                     |                    |
| 36          | 108,57                |          | 72,38                   |          | 51,70                 |           |                       |            |            |                                       | 150                           | 40                          | 38                                  | 250                |
|             | 246,10                | 212,50   | 164,07                  | 170,00   | 117,19                | 121,43    | 330                   | 660        | 330        | 180                                   | 340                           |                             |                                     |                    |
|             | 425,00                |          | 283,33                  |          | 202,38                |           |                       |            |            |                                       | 720                           |                             |                                     |                    |

= terase purunemine

**Tabeli märkused:** vaata viimast lehekülge

## Projekteeritud vastupidavus koos erineva tugevusega tikkpoltide, materjalide ja sarrusevarrestega

### 5.8 Margiterasest tikkpoldid

| Tikkpoldi läbimõõt (mm) | Augu läbimõõt (mm) | Süvispikkus $h_{ef}$ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       | $h_{ef}$ purunemine (mm) | $F_{d,s}$ proj. koormus (kN) |     |       |     |
|-------------------------|--------------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|------------------------------|-----|-------|-----|
|                         |                    | 60                   | 70   | 80   | 90   | 100  | 110  | 120  | 130  | 140  | 160  | 200   | 240   | 280   | 320   | 400   | 480   | 540   |                          |                              | 600 | 660   | 720 |
| 8                       | 10                 | 12,7                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |                          |                              | 59  | 12,7  |     |
| 10                      | 12                 | 15,1                 | 17,6 | 20,1 |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |                          |                              | 80  | 20,1  |     |
| 12                      | 14                 |                      | 19,9 | 22,7 | 25,6 | 28,4 | 29,2 |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |                          |                              | 103 | 29,2  |     |
| 16                      | 18                 |                      |      | 29,0 | 32,6 | 36,2 | 39,8 | 43,4 | 47,1 | 50,7 | 54,4 |       |       |       |       |       |       |       |                          |                              | 150 | 54,4  |     |
| 20                      | 22                 |                      |      | 32,8 | 36,9 | 41,1 | 45,2 | 49,3 | 53,4 | 57,5 | 65,7 | 82,1  | 84,9  |       |       |       |       |       |                          |                              | 207 | 84,9  |     |
| 24                      | 28                 |                      |      |      | 42,2 | 46,5 | 50,7 | 54,9 | 59,1 | 67,6 | 84,5 | 101,3 | 118,2 | 122,4 |       |       |       |       |                          |                              | 290 | 122,4 |     |
| 27                      | 30                 |                      |      |      |      | 47,3 | 51,6 | 55,9 | 60,2 | 68,8 | 86,0 | 103,2 | 120,3 | 137,5 | 159,1 |       |       |       |                          |                              | 370 | 159,1 |     |
| 30                      | 35                 |                      |      |      |      |      | 52,0 | 56,4 | 60,7 | 69,4 | 86,7 | 104,1 | 121,4 | 138,8 | 173,4 | 194,5 |       |       |                          |                              | 449 | 194,5 |     |
| 33                      | 38                 |                      |      |      |      |      |      | 59,3 | 63,9 | 73,0 | 91,2 | 109,5 | 127,7 | 146,0 | 182,5 | 219,0 | 240,6 |       |                          |                              | 527 | 240,6 |     |
| 36                      | 40                 |                      |      |      |      |      |      |      | 67,6 | 77,2 | 96,5 | 115,8 | 135,1 | 154,4 | 193,0 | 231,6 | 260,6 | 283,2 |                          |                              | 587 | 283,2 |     |
| Sügavus (mm)            |                    | 60                   | 70   | 80   | 90   | 100  | 110  | 120  | 130  | 140  | 160  | 200   | 240   | 280   | 320   | 400   | 480   | 540   | 600                      | 660                          | 720 |       |     |

### 8.8 Margiterasest tikkpoldid

| Tikkpoldi läbimõõt (mm) | Augu läbimõõt (mm) | Süvispikkus $h_{ef}$ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       | $h_{ef}$ purunemine (mm) | $F_{d,s}$ proj. koormus (kN) |     |       |     |
|-------------------------|--------------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|------------------------------|-----|-------|-----|
|                         |                    | 60                   | 70   | 80   | 90   | 100  | 110  | 120  | 130  | 140  | 160  | 200   | 240   | 280   | 320   | 400   | 480   | 540   |                          |                              | 600 | 660   | 720 |
| 8                       | 10                 | 12,9                 | 15,0 | 17,2 | 19,3 | 19,5 |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |                          |                              | 91  | 19,5  |     |
| 10                      | 12                 | 15,1                 | 17,6 | 20,1 | 22,6 | 25,1 | 27,6 | 30,2 | 30,9 |      |      |       |       |       |       |       |       |       |                          |                              | 123 | 30,9  |     |
| 12                      | 14                 |                      | 19,9 | 22,7 | 25,6 | 28,4 | 31,2 | 34,1 | 36,9 | 39,8 | 45,0 |       |       |       |       |       |       |       |                          |                              | 158 | 45,0  |     |
| 16                      | 18                 |                      |      | 29,0 | 32,6 | 36,2 | 39,8 | 43,4 | 47,1 | 50,7 | 57,9 | 72,4  | 83,7  |       |       |       |       |       |                          |                              | 231 | 83,7  |     |
| 20                      | 22                 |                      |      | 32,8 | 36,9 | 41,1 | 45,2 | 49,3 | 53,4 | 57,5 | 65,7 | 82,1  | 98,5  | 114,9 | 130,7 |       |       |       |                          |                              | 318 | 130,7 |     |
| 24                      | 28                 |                      |      |      | 42,2 | 46,5 | 50,7 | 54,9 | 59,1 | 67,6 | 84,5 | 101,3 | 118,2 | 135,1 | 168,9 | 188,3 |       |       |                          |                              | 446 | 188,3 |     |
| 27                      | 30                 |                      |      |      |      | 47,3 | 51,6 | 55,9 | 60,2 | 68,8 | 86,0 | 103,2 | 120,3 | 137,5 | 171,9 | 206,3 | 232,1 |       |                          |                              | 570 | 244,8 |     |
| 30                      | 35                 |                      |      |      |      |      | 52,0 | 56,4 | 60,7 | 69,4 | 86,7 | 104,1 | 121,4 | 138,8 | 173,4 | 208,1 | 234,1 | 260,2 |                          |                              | 690 | 299,2 |     |
| 33                      | 38                 |                      |      |      |      |      |      | 59,3 | 63,9 | 73,0 | 91,2 | 109,5 | 127,7 | 146,0 | 182,5 | 219,0 | 246,4 | 273,7 | 301,1                    |                              | 811 | 370,1 |     |
| 36                      | 40                 |                      |      |      |      |      |      |      | 67,6 | 77,2 | 96,5 | 115,8 | 135,1 | 154,4 | 193,0 | 231,6 | 260,6 | 289,5 | 318,5                    | 347,4                        | 903 | 435,7 |     |
| Sügavus (mm)            |                    | 60                   | 70   | 80   | 90   | 100  | 110  | 120  | 130  | 140  | 160  | 200   | 240   | 280   | 320   | 400   | 480   | 540   | 600                      | 660                          | 720 |       |     |

### 10.9 Margiterasest tikkpoldid

| Tikkpoldi läbimõõt (mm) | Augu läbimõõt (mm) | Süvispikkus $h_{ef}$ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       | $h_{ef}$ purunemine (mm) | $F_{d,s}$ proj. koormus (kN) |      |       |     |
|-------------------------|--------------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|------------------------------|------|-------|-----|
|                         |                    | 60                   | 70   | 80   | 90   | 100  | 110  | 120  | 130  | 140  | 160  | 200   | 240   | 280   | 320   | 400   | 480   | 540   |                          |                              | 600  | 660   | 720 |
| 8                       | 10                 | 12,9                 | 15,0 | 17,2 | 19,3 | 21,4 | 23,6 | 25,7 | 27,2 |      |      |       |       |       |       |       |       |       |                          |                              | 127  | 27,2  |     |
| 10                      | 12                 | 15,1                 | 17,6 | 20,1 | 22,6 | 25,1 | 27,6 | 30,2 | 32,7 | 35,2 | 40,2 | 43,1  |       |       |       |       |       |       |                          |                              | 171  | 43,1  |     |
| 12                      | 14                 |                      | 19,9 | 22,7 | 25,6 | 28,4 | 31,2 | 34,1 | 36,9 | 39,8 | 45,4 | 56,8  | 62,6  |       |       |       |       |       |                          |                              | 220  | 62,6  |     |
| 16                      | 18                 |                      |      | 29,0 | 32,6 | 36,2 | 39,8 | 43,4 | 47,1 | 50,7 | 57,9 | 72,4  | 86,9  | 101,3 | 115,8 | 116,6 |       |       |                          |                              | 322  | 116,6 |     |
| 20                      | 22                 |                      |      | 32,8 | 36,9 | 41,1 | 45,2 | 49,3 | 53,4 | 57,5 | 65,7 | 82,1  | 98,5  | 114,9 | 131,4 | 164,2 |       |       |                          |                              | 443  | 182,0 |     |
| 24                      | 28                 |                      |      |      | 42,2 | 46,5 | 50,7 | 54,9 | 59,1 | 67,6 | 84,5 | 101,3 | 118,2 | 135,1 | 168,9 | 202,7 |       |       |                          |                              | 621  | 262,2 |     |
| 27                      | 30                 |                      |      |      |      | 47,3 | 51,6 | 55,9 | 60,2 | 68,8 | 86,0 | 103,2 | 120,3 | 137,5 | 171,9 | 206,3 | 232,1 |       |                          |                              | 793  | 341,0 |     |
| 30                      | 35                 |                      |      |      |      |      | 52,0 | 56,4 | 60,7 | 69,4 | 86,7 | 104,1 | 121,4 | 138,8 | 173,4 | 208,1 | 234,1 | 260,2 |                          |                              | 961  | 416,7 |     |
| 33                      | 38                 |                      |      |      |      |      |      | 59,3 | 63,9 | 73,0 | 91,2 | 109,5 | 127,7 | 146,0 | 182,5 | 219,0 | 246,4 | 273,7 | 301,1                    |                              | 1130 | 515,5 |     |
| 36                      | 40                 |                      |      |      |      |      |      |      | 67,6 | 77,2 | 96,5 | 115,8 | 135,1 | 154,4 | 193,0 | 231,6 | 260,6 | 289,5 | 318,5                    | 347,4                        | 1258 | 606,9 |     |
| Sügavus (mm)            |                    | 60                   | 70   | 80   | 90   | 100  | 110  | 120  | 130  | 140  | 160  | 200   | 240   | 280   | 320   | 400   | 480   | 540   | 600                      | 660                          | 720  |       |     |

## A4-70 Roostevabast terasest tikkpolt

| Tikkpoldi läbimõõt (mm) | Augu läbimõõt (mm) | Süvispikkus h <sub>ef</sub> (mm) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |     |     | h <sub>ef</sub> purunemine (mm) | F <sub>d,s</sub> proj. koormus (kN) |     |     |       |     |
|-------------------------|--------------------|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-----|-----|---------------------------------|-------------------------------------|-----|-----|-------|-----|
|                         |                    | 60                               | 70   | 80   | 90   | 100  | 110  | 120  | 130  | 140  | 160  | 200  | 240   | 280   | 320   | 400 | 480 |                                 |                                     | 540 | 600 | 660   | 720 |
| 8                       | 10                 | 12,9                             | 13,7 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |     |     |                                 |                                     |     | 64  | 13,7  |     |
| 10                      | 12                 | 15,1                             | 17,6 | 20,1 | 21,7 |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |     |     |                                 |                                     |     | 86  | 21,7  |     |
| 12                      | 14                 |                                  | 19,9 | 22,7 | 25,6 | 28,4 | 31,2 | 31,6 |      |      |      |      |       |       |       |     |     |                                 |                                     |     | 111 | 31,6  |     |
| 16                      | 18                 |                                  |      | 29,0 | 32,6 | 36,2 | 39,8 | 43,4 | 47,1 | 50,7 | 57,9 | 58,8 |       |       |       |     |     |                                 |                                     |     | 162 | 58,8  |     |
| 20                      | 22                 |                                  |      | 32,8 | 36,9 | 41,1 | 45,2 | 49,3 | 53,4 | 57,5 | 65,7 | 82,1 | 91,7  |       |       |     |     |                                 |                                     |     | 223 | 91,7  |     |
| 24                      | 28                 |                                  |      |      |      | 42,2 | 46,5 | 50,7 | 54,9 | 59,1 | 67,6 | 84,5 | 101,3 | 118,2 | 132,1 |     |     |                                 |                                     |     | 313 | 132,1 |     |
| 27                      | 30                 |                                  |      |      |      |      | 47,3 | 51,6 | 55,9 | 60,2 | 68,8 | 80,2 |       |       |       |     |     |                                 |                                     |     | 187 | 80,2  |     |
| 30                      | 35                 |                                  |      |      |      |      |      | 52,0 | 56,4 | 60,7 | 69,4 | 86,7 | 98,1  |       |       |     |     |                                 |                                     |     | 226 | 98,1  |     |
| 33                      | 38                 |                                  |      |      |      |      |      |      | 59,3 | 63,9 | 73,0 | 91,2 | 109,5 | 121   |       |     |     |                                 |                                     |     | 266 | 121,3 |     |
| 36                      | 40                 |                                  |      |      |      |      |      |      |      | 67,6 | 77,2 | 96,5 | 115,8 | 135,1 | 143   |     |     |                                 |                                     |     | 296 | 142,8 |     |
| Sügavus (mm)            |                    | 60                               | 70   | 80   | 90   | 100  | 110  | 120  | 130  | 140  | 160  | 200  | 240   | 280   | 320   | 400 | 480 | 540                             | 600                                 | 660 | 720 |       |     |

\*1 = tõmbetugevus 500 N/mm<sup>2</sup>

## A4-80 Roostevabast terasest tikkpolt

| Tikkpoldi läbimõõt (mm) | Augu läbimõõt (mm) | Süvispikkus h <sub>ef</sub> (mm) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |     |     | h <sub>ef</sub> purunemine (mm) | F <sub>d,s</sub> proj. koormus (kN) |     |     |       |     |
|-------------------------|--------------------|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-----|-----|---------------------------------|-------------------------------------|-----|-----|-------|-----|
|                         |                    | 60                               | 70   | 80   | 90   | 100  | 110  | 120  | 130  | 140  | 160  | 200  | 240   | 280   | 320   | 400 | 480 |                                 |                                     | 540 | 600 | 660   | 720 |
| 8                       | 10                 | 12,9                             | 15,0 | 15,7 |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |     |     |                                 |                                     |     | 73  | 15,7  |     |
| 10                      | 12                 |                                  | 17,6 | 20,1 | 22,6 | 24,8 |      |      |      |      |      |      |       |       |       |     |     |                                 |                                     |     | 99  | 24,8  |     |
| 12                      | 14                 |                                  | 19,9 | 22,7 | 25,6 | 28,4 | 31,2 | 34,1 | 36,1 |      |      |      |       |       |       |     |     |                                 |                                     |     | 127 | 36,1  |     |
| 16                      | 18                 |                                  |      | 29,0 | 32,6 | 36,2 | 39,8 | 43,4 | 47,1 | 50,7 | 57,9 | 67,2 |       |       |       |     |     |                                 |                                     |     | 186 | 67,2  |     |
| 20                      | 22                 |                                  |      | 32,8 | 36,9 | 41,1 | 45,2 | 49,3 | 53,4 | 57,5 | 65,7 | 82,1 | 98,5  | 104,8 |       |     |     |                                 |                                     |     | 255 | 104,8 |     |
| 24                      | 28                 |                                  |      |      |      | 42,2 | 46,5 | 50,7 | 54,9 | 59,1 | 67,6 | 84,5 | 101,3 | 118,2 | 132,1 |     |     |                                 |                                     |     | 313 | 132,1 |     |
| 27                      | 30                 |                                  |      |      |      |      | 47,3 | 51,6 | 55,9 | 60,2 | 68,8 | 80,2 |       |       |       |     |     |                                 |                                     |     | 187 | 80,2  |     |
| 30                      | 35                 |                                  |      |      |      |      |      | 52,0 | 56,4 | 60,7 | 69,4 | 86,7 | 98,1  |       |       |     |     |                                 |                                     |     | 226 | 98,1  |     |
| 33                      | 38                 |                                  |      |      |      |      |      |      | 59,3 | 63,9 | 73,0 | 91,2 | 109,5 | 121,3 |       |     |     |                                 |                                     |     | 266 | 121,3 |     |
| 36                      | 40                 |                                  |      |      |      |      |      |      |      | 67,6 | 77,2 | 96,5 | 115,8 | 135,1 | 142,8 |     |     |                                 |                                     |     | 296 | 142,8 |     |
| Sügavus (mm)            |                    | 60                               | 70   | 80   | 90   | 100  | 110  | 120  | 130  | 140  | 160  | 200  | 240   | 280   | 320   | 400 | 480 | 540                             | 600                                 | 660 | 720 |       |     |

\*1 = tõmbetugevus 500 N/mm<sup>2</sup>

\*2 = tõmbetugevus 700 N/mm<sup>2</sup>

## Ribilised sarrusvardad F<sub>yk</sub> = 500 N/mm<sup>2</sup>

| Sarrusev arda läbimõõt (mm) | Augu läbimõõt (mm) | Süvispikkus h <sub>ef</sub> (mm) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       | h <sub>ef</sub> purunemine (mm) | F <sub>d,s</sub> voolavuskoormus (kN) |       |      |       |     |
|-----------------------------|--------------------|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------------------|---------------------------------------|-------|------|-------|-----|
|                             |                    | 60                               | 70   | 80   | 90   | 100  | 110  | 120  | 130  | 140  | 160  | 200  | 240   | 280   | 320   | 400   | 500   |                                 |                                       | 560   | 640  | 720   | 800 |
| 8                           | 10                 | 8,7                              | 10,2 | 11,7 | 13,1 | 14,6 | 16,0 | 17,5 | 19,0 | 20,4 | 21,9 |      |       |       |       |       |       |                                 |                                       |       | 150  | 21,9  |     |
| 10                          | 12                 | 10,4                             | 12,1 | 13,8 | 15,6 | 17,3 | 19,0 | 20,7 | 22,5 | 24,2 | 27,6 | 34,1 |       |       |       |       |       |                                 |                                       |       | 198  | 34,1  |     |
| 12                          | 14                 |                                  | 13,7 | 15,7 | 17,6 | 19,6 | 21,6 | 23,5 | 25,5 | 27,4 | 31,4 | 39,2 | 47,1  | 49,2  |       |       |       |                                 |                                       |       | 251  | 49,2  |     |
| 16                          | 20                 |                                  |      | 19,3 | 21,7 | 24,1 | 26,5 | 29,0 | 31,4 | 33,8 | 38,6 | 48,3 | 57,9  | 67,6  | 77,2  |       |       |                                 |                                       |       | 362  | 87,4  |     |
| 20                          | 25                 |                                  |      |      | 21,0 | 23,6 | 26,2 | 28,9 | 31,5 | 34,1 | 36,7 | 42,0 | 52,5  | 63,0  | 73,5  | 84,0  | 105,0 |                                 |                                       |       | 521  | 136,6 |     |
| 25                          | 30                 |                                  |      |      |      | 28,3 | 31,1 | 33,9 | 36,8 | 39,6 | 45,2 | 56,6 | 67,9  | 79,2  | 90,5  | 113,1 | 141,4 |                                 |                                       |       | 695  | 196,5 |     |
| 28                          | 35                 |                                  |      |      |      |      | 33,4 | 36,4 | 39,5 | 42,5 | 48,6 | 60,7 | 72,8  | 85,0  | 97,1  | 121,4 | 151,8 | 170,0                           |                                       |       | 882  | 267,8 |     |
| 32                          | 40                 |                                  |      |      |      |      |      | 43,1 | 46,5 | 53,1 | 66,4 | 79,6 | 92,9  | 106,2 | 132,7 | 165,9 | 185,8 | 212,3                           |                                       |       | 1054 | 349,7 |     |
| 36                          | 44                 |                                  |      |      |      |      |      |      | 52,3 | 59,7 | 74,7 | 89,6 | 104,5 | 119,4 | 149,3 | 186,6 | 209,0 | 238,9                           | 268,8                                 |       | 1188 | 443,5 |     |
| 40                          | 50                 |                                  |      |      |      |      |      |      |      | 66,4 | 82,9 | 99,5 | 116,1 | 132,7 | 165,9 | 207,4 | 232,3 | 265,4                           | 298,6                                 | 331,8 | 1317 | 546,3 |     |
| Sügavus (mm)                |                    | 60                               | 70   | 80   | 90   | 100  | 110  | 120  | 130  | 140  | 160  | 200  | 240   | 280   | 320   | 400   | 500   | 560                             | 640                                   | 720   | 800  |       |     |

Koormusvastupidavuste norm- ja projekteeritud väärtused, mis põhinevad nakketugevuste normväärtustel  $h_{ef}$  4d (minimaalne süvis) kuni 20d jaoks

| Suurus (mm) | Pragunenemata betoon  |               |                         |               |                       |                | Pragunenud betoon     |                 |                         |                 |                       |                 | Süvispikkuse nimiväärtus (mm) |
|-------------|-----------------------|---------------|-------------------------|---------------|-----------------------|----------------|-----------------------|-----------------|-------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-------------------------------|
|             | Normvastupidavus (kN) |               | Proj. vastupidavus (kN) |               | Soovitav koormus (kN) |                | Normvastupidavus (kN) |                 | Proj. vastupidavus (kN) |                 | Soovitav koormus (kN) |                 |                               |
|             | Tõmme $N_{rk}$        | Nihe $V_{rk}$ | Tõmme $N_{rd}$          | Nihe $V_{rd}$ | Tõmme $N_{rec}$       | Nihe $V_{rec}$ | Tõmme $N_{rk}$        | Nihe $V_{rk}$   | Tõmme $N_{rd}$          | Nihe $V_{rd}$   | Tõmme $N_{rec}$       | Nihe $V_{rec}$  |                               |
| 8           | 19,30                 | 9,00          | 12,87                   | 7,20          | 9,19                  | 5,14           | 7,92                  | 9,00            | 5,28                    | 7,20            | 3,77                  | 5,14            | 60                            |
|             | 25,74                 |               | 17,16                   |               | 12,26                 |                | 10,56                 |                 | 7,04                    |                 | 5,03                  |                 | 80                            |
|             | 51,47                 |               | 34,31                   |               | 24,51                 |                | 21,11                 |                 | 14,07                   |                 | 10,05                 |                 | 160                           |
| 10          | 22,62                 | 15,00         | 15,08                   | 12,00         | 10,77                 | 8,57           | 10,40                 | 15,00           | 6,94                    | 12,00           | 4,96                  | 8,57            | 60                            |
|             | 33,93                 |               | 22,62                   |               | 16,16                 |                | 15,60                 |                 | 10,40                   |                 | 7,43                  |                 | 90                            |
|             | 75,40                 |               | 50,27                   |               | 35,90                 |                | 34,68                 |                 | 23,12                   |                 | 16,52                 |                 | 200                           |
| 12          | 29,82                 | 21,00         | 19,88                   | 16,80         | 14,20                 | 12,00          | 13,12                 | 21,00           | 8,75                    | 16,80           | 6,24                  | 12,00           | 70                            |
|             | 46,86                 |               | 31,24                   |               | 22,31                 |                | 20,62                 |                 | 13,75                   |                 | 9,82                  |                 | 110                           |
|             | 102,24                |               | 68,16                   |               | 48,69                 |                | 44,98                 |                 | 29,98                   |                 | 21,42                 |                 | 240                           |
| 16          | 43,43                 | 39,00         | 28,95                   | 31,20         | 20,68                 | 22,29          | 17,37                 | 39,00           | 11,58                   | 31,20           | 8,27                  | 22,29           | 80                            |
|             | 67,86                 |               | 45,24                   |               | 32,31                 |                | 27,14                 |                 | 18,10                   |                 | 12,93                 |                 | 125                           |
|             | 173,72                |               | 115,81                  |               | 82,72                 |                | 69,50                 |                 | 46,33                   |                 | 33,10                 |                 | 320                           |
| 20          | 55,42                 | 61,00         | 36,95                   | 48,80         | 26,39                 | 34,86          | 21,06                 | 61,00           | 14,04                   | 48,80           | 10,00                 | 34,86           | 90                            |
|             | 104,68                |               | 69,79                   |               | 49,85                 |                | 39,78                 |                 | 26,52                   |                 | 18,94                 |                 | 170                           |
|             | 246,30                |               | 164,20                  |               | 117,29                |                | 93,60                 |                 | 62,40                   |                 | 44,59                 |                 | 400                           |
| 24          | 63,33                 | 88,00         | 42,22                   | 70,40         | 30,16                 | 50,29          | 22,80                 | 88,00           | 15,20                   | 70,40           | 10,86                 | 50,29           | 100                           |
|             | 133,00                |               | 88,67                   |               | 63,33                 |                | 47,88                 |                 | 31,92                   |                 | 22,80                 |                 | 210                           |
|             | 304,01                |               | 202,67                  |               | 144,76                |                | 109,44                |                 | 72,96                   |                 | 52,12                 |                 | 480                           |
| 27          | 70,91                 | 115,00        | 47,27                   | 92,00         | 33,77                 | 65,71          | 24,11                 | 115,00          | 16,07                   | 92,00           | 11,48                 | 65,71           | 110                           |
|             | 154,72                |               | 103,15                  |               | 73,68                 |                | 52,60                 |                 | 35,07                   |                 | 25,05                 |                 | 240                           |
|             | 348,11                |               | 232,08                  |               | 165,77                |                | 118,36                |                 | 78,91                   |                 | 56,36                 |                 | 540                           |
| 30          | 78,04                 | 142,50        | 52,02                   | 114,00        | 37,16                 | 81,43          | 24,97                 | 142,50          | 16,65                   | 114,00          | 11,89                 | 81,43           | 120                           |
|             | 182,09                |               | 121,39                  |               | 86,71                 |                | 58,27                 |                 | 38,85                   |                 | 27,75                 |                 | 280                           |
|             | 390,19                |               | 260,12                  |               | 185,80                |                | 124,86                |                 | 83,24                   |                 | 59,46                 |                 | 600                           |
| 33          | 88,95                 | 173,50        | 59,30                   | 138,80        | 42,36                 | 99,14          | Mittekohaldatav       | Mittekohaldatav | Mittekohaldatav         | Mittekohaldatav | Mittekohaldatav       | Mittekohaldatav | 130                           |
|             | 205,27                |               | 136,85                  |               | 97,75                 |                | Mittekohaldatav       |                 | Mittekohaldatav         |                 | Mittekohaldatav       |                 | 300                           |
|             | 451,60                |               | 301,07                  |               | 215,05                |                | Mittekohaldatav       |                 | Mittekohaldatav         |                 | Mittekohaldatav       |                 | 660                           |
| 36          | 108,57                | 212,50        | 72,38                   | 170,00        | 51,70                 | 121,43         | Mittekohaldatav       | Mittekohaldatav | Mittekohaldatav         | Mittekohaldatav | Mittekohaldatav       | Mittekohaldatav | 150                           |
|             | 246,10                |               | 164,07                  |               | 117,19                |                | Mittekohaldatav       |                 | Mittekohaldatav         |                 | Mittekohaldatav       |                 | 340                           |
|             | 521,15                |               | 347,44                  |               | 248,17                |                | Mittekohaldatav       |                 | Mittekohaldatav         |                 | Mittekohaldatav       |                 | 720                           |

**Tabeli märkused:** vaata viimast lehekülge

## Nakketugevustegurid

Betooni tugevuse mõju kombineeritud vastupanule väljatõmbe ja betoonkoonuse suhtes

| Betooni tugevus<br>N/mm <sup>2</sup> (MPa) | C15/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| pragunemata $f_c =$                        | 0,96   | 1,00   | 1,03   | 1,05   | 1,06   | 1,07   | 1,08   | 1,10   |
| pragunenud $f_c =$                         | 0,96   | 1,00   | 1,00   | 1,00   | 1,00   | 1,00   | 1,00   | 1,00   |

Keskkonningimuste mõju pragunemata betooni korral

|                        |                   | M8   | M10  | M12  | M16  | M20  | M24  | M27  | M30  | M33  | M36  |
|------------------------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Temp. I<br>40°C / 24°C | Kuiv ja<br>niiske | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

Keskkonningimuste mõju pragunenud betooni korral

|                        |                   | M8   | M10  | M12  | M16  | M20  | M24  | M27  | M30  |
|------------------------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Temp. I<br>40°C / 24°C | Kuiv ja<br>niiske | 0,46 | 0,46 | 0,44 | 0,40 | 0,38 | 0,36 | 0,34 | 0,32 |

**Tabeli märkused:** vaata viimast lehekülge

Koormusvastupidavuste norm- ja projekteeritud väärtused SARRUSEVARDA jaoks, mis põhinevad nakketugevuste normväärtustel  $h_{ef} 4d$  (minimaalne süvis) kuni 20d jaoks

| Sarrusevarras<br>Ø | Pragunemata betoon       |                  |                               |                  |                          |                   | Pragunenud betoon        |                  |                               |                  |                          |                   | Nimiväärtus<br>Süvis<br>(mm) |
|--------------------|--------------------------|------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------|-------------------|------------------------------|
|                    | Normvastupidavus<br>(kN) |                  | Proj.<br>vastupidavus<br>(kN) |                  | Soovitav<br>koormus (kN) |                   | Normvastupidavus<br>(kN) |                  | Proj.<br>vastupidavus<br>(kN) |                  | Soovitav<br>koormus (kN) |                   |                              |
|                    | Tõmme<br>$N_{rk}$        | Nihe<br>$V_{rk}$ | Tõmme<br>$N_{rd}$             | Nihe<br>$V_{rd}$ | Tõmme<br>$N_{rec}$       | Nihe<br>$V_{rec}$ | Tõmme<br>$N_{rk}$        | Nihe<br>$V_{rk}$ | Tõmme<br>$N_{rd}$             | Nihe<br>$V_{rd}$ | Tõmme<br>$N_{rec}$       | Nihe<br>$V_{rec}$ |                              |
| 8                  | 15,68                    |                  | 8,71                          |                  | 6,22                     |                   | Mittekohaldatav          | Mittekohaldatav  | Mittekohaldatav               | Mittekohaldatav  | Mittekohaldatav          | Mittekohaldatav   | 60                           |
|                    | 20,91                    | 13,95            | 11,62                         | 9,30             | 8,30                     | 6,64              |                          |                  |                               |                  |                          |                   | 80                           |
|                    | 41,82                    |                  | 23,23                         |                  | 16,60                    |                   |                          |                  |                               |                  |                          |                   | 160                          |
| 10                 | 18,66                    |                  | 10,37                         |                  | 7,41                     |                   | Mittekohaldatav          | Mittekohaldatav  | Mittekohaldatav               | Mittekohaldatav  | Mittekohaldatav          | Mittekohaldatav   | 60                           |
|                    | 27,99                    | 21,45            | 15,55                         | 14,30            | 11,11                    | 10,21             |                          |                  |                               |                  |                          |                   | 90                           |
|                    | 62,20                    |                  | 34,56                         |                  | 24,68                    |                   |                          |                  |                               |                  |                          |                   | 200                          |
| 12                 | 24,70                    |                  | 13,72                         |                  | 9,80                     |                   | 10,56                    |                  | 5,86                          |                  | 4,19                     |                   | 70                           |
|                    | 38,82                    | 31,05            | 21,56                         | 20,70            | 15,40                    | 14,79             | 16,59                    | 31,05            | 9,22                          | 20,70            | 6,58                     | 14,79             | 110                          |
|                    | 84,69                    |                  | 47,05                         |                  | 33,61                    |                   | 36,19                    |                  | 20,11                         |                  | 14,36                    |                   | 240                          |
| 14                 | 31,67                    |                  | 17,59                         |                  | 12,57                    |                   | 13,72                    |                  | 7,62                          |                  | 5,45                     |                   | 80                           |
|                    | 45,52                    | 42,45            | 25,29                         | 28,30            | 18,06                    | 20,21             | 19,73                    | 42,45            | 10,96                         | 28,10            | 7,83                     | 20,07             | 115                          |
|                    | 110,84                   |                  | 61,58                         |                  | 43,98                    |                   | 48,03                    |                  | 26,68                         |                  | 19,06                    |                   | 280                          |
| 16                 | 34,74                    |                  | 19,30                         |                  | 13,79                    |                   | 15,28                    |                  | 8,49                          |                  | 6,06                     |                   | 80                           |
|                    | 54,29                    | 55,50            | 30,16                         | 37,00            | 21,54                    | 26,43             | 23,88                    | 55,50            | 13,26                         | 37,00            | 9,47                     | 26,43             | 125                          |
|                    | 138,97                   |                  | 77,21                         |                  | 55,15                    |                   | 61,12                    |                  | 33,96                         |                  | 24,26                    |                   | 320                          |
| 18                 | 37,55                    |                  | 20,86                         |                  | 14,90                    |                   | 16,51                    |                  | 9,17                          |                  | 6,55                     |                   | 80                           |
|                    | 70,40                    | 69,66            | 39,11                         | 46,44            | 27,94                    | 33,17             | 30,96                    | 69,66            | 17,20                         | 46,44            | 12,29                    | 33,17             | 150                          |
|                    | 168,97                   |                  | 93,87                         |                  | 67,05                    |                   | 74,31                    |                  | 41,28                         |                  | 29,49                    |                   | 360                          |
| 20                 | 36,76                    |                  | 20,42                         |                  | 14,59                    |                   | 19,79                    |                  | 11,00                         |                  | 7,85                     |                   | 90                           |
|                    | 69,43                    | 86,55            | 38,57                         | 57,70            | 27,55                    | 41,21             | 37,39                    | 86,55            | 20,77                         | 57,70            | 14,84                    | 41,21             | 170                          |
|                    | 163,36                   |                  | 90,76                         |                  | 64,83                    |                   | 87,96                    |                  | 48,87                         |                  | 34,91                    |                   | 400                          |
| 22                 | 44,92                    |                  | 24,96                         |                  | 17,83                    |                   | 24,19                    |                  | 13,44                         |                  | 9,60                     |                   | 100                          |
|                    | 85,36                    | 104,01           | 47,42                         | 69,34            | 33,87                    | 49,53             | 45,96                    | 104,00           | 25,53                         | 69,34            | 18,24                    | 49,53             | 190                          |
|                    | 197,67                   |                  | 109,82                        |                  | 78,44                    |                   | 106,44                   |                  | 59,13                         |                  | 42,24                    |                   | 440                          |
| 25                 | 51,05                    |                  | 28,36                         |                  | 20,26                    |                   | 27,49                    |                  | 15,27                         |                  | 10,91                    |                   | 100                          |
|                    | 107,21                   | 135,00           | 59,56                         | 90,00            | 42,54                    | 64,29             | 57,73                    | 135,00           | 32,07                         | 90,00            | 22,91                    | 64,29             | 210                          |
|                    | 255,26                   |                  | 141,81                        |                  | 101,29                   |                   | 137,45                   |                  | 76,36                         |                  | 54,54                    |                   | 500                          |
| 28                 | 61,08                    |                  | 33,93                         |                  | 24,24                    |                   | Mittekohaldatav          | Mittekohaldatav  | Mittekohaldatav               | Mittekohaldatav  | Mittekohaldatav          | Mittekohaldatav   | 112                          |
|                    | 152,71                   | 168,75           | 84,84                         | 112,50           | 60,60                    | 80,36             |                          |                  |                               |                  |                          |                   | 280                          |
|                    | 305,41                   |                  | 169,67                        |                  | 121,20                   |                   |                          |                  |                               |                  |                          |                   | 560                          |
| 32                 | 77,21                    |                  | 42,89                         |                  | 30,64                    |                   | Mittekohaldatav          | Mittekohaldatav  | Mittekohaldatav               | Mittekohaldatav  | Mittekohaldatav          | Mittekohaldatav   | 128                          |
|                    | 193,02                   | 220,95           | 107,23                        | 147,30           | 76,60                    | 105,21            |                          |                  |                               |                  |                          |                   | 320                          |
|                    | 386,04                   |                  | 214,47                        |                  | 153,19                   |                   |                          |                  |                               |                  |                          |                   | 640                          |

**Tabeli märkused:** vaata viimast lehekülge

## Nakketugevustegurid – SARRUSEVARRAS

Betooni tugevuse mõju kombineeritud vastupanule väljatõmbe ja betoonkoonuse suhtes

| Betooni tugevus<br>N/mm <sup>2</sup> (MPa) | C15/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| pragunemata $f_c =$                        | 0,96   | 1,00   | 1,03   | 1,05   | 1,06   | 1,07   | 1,08   | 1,10   |
| pragunenud $f_c =$                         | 0,96   | 1,00   | 1,03   | 1,05   | 1,06   | 1,07   | 1,08   | 1,09   |

Keskonnatingimuste mõju pragunemata betooni korral

|                        |                   | Ø 8  | Ø 10 | Ø 12 | Ø 14 | Ø 16 | Ø 18 | Ø 20 | Ø 22 | Ø 25 | Ø 28 | Ø 32 |
|------------------------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Temp. I<br>40°C / 24°C | Kuiv ja<br>niiske | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

Keskonnatingimuste mõju pragunenud betooni korral

|                        |                   | Ø 8                | Ø 10               | Ø 12 | Ø 14 | Ø 16 | Ø 18 | Ø 20 | Ø 22 | Ø 25 | Ø 28               | Ø 32               |
|------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------|--------------------|
| Temp. I<br>40°C / 24°C | Kuiv ja<br>niiske | andmed<br>puuduvad | andmed<br>puuduvad | 0,43 | 0,43 | 0,43 | 0,43 | 0,53 | 0,53 | 0,53 | andmed<br>puuduvad | andmed<br>puuduvad |

**Tabeli märkused:** vaata viimast lehekülge

## Materjali omadused muude keermestatud varraste ja sarrusevarraste markide jaoks

| Tikkpoldi<br>läbimõõt<br>(mm) | Tikkpolt, mark 8.8  |                     | Tikkpolt, mark 10.9 |                     | Tikkpolt, mark A4-70 |                     | Tikkpolt, mark A4-80 |                     |
|-------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
|                               | $N_{rk, s}$<br>(kN) | $N_{rd, s}$<br>(kN) | $N_{rk, s}$<br>(kN) | $N_{rd, s}$<br>(kN) | $N_{rk, s}$<br>(kN)  | $N_{rd, s}$<br>(kN) | $N_{rk, s}$<br>(kN)  | $N_{rd, s}$<br>(kN) |
| M8                            | 29,2                | 19,5                | 38,1                | 27,2                | 25,6                 | 13,7                | 29,2                 | 15,6                |
| M10                           | 46,4                | 30,9                | 60,3                | 43,1                | 40,6                 | 21,7                | 46,4                 | 24,8                |
| M12                           | 67,4                | 44,9                | 87,7                | 62,6                | 59,0                 | 31,6                | 67,4                 | 36,0                |
| M16                           | 125,6               | 83,7                | 163,0               | 116,4               | 109,9                | 58,8                | 125,7                | 67,2                |
| M20                           | 196,1               | 130,7               | 255,0               | 182,1               | 171,5                | 91,7                | 196,0                | 104,8               |
| M24                           | 282,5               | 188,3               | 367,0               | 262,1               | 247,1                | 132,1               | 293,0                | 132,1               |
| M27                           | 367,0               | 244,7               | 477,4               | 341,0               | 229,4                | 80,2                | 229,4                | 80,2                |
| M30                           | 448,8               | 299,2               | 583,0               | 416,4               | 280,6                | 98,1                | 280,6                | 98,1                |
| M36                           | 653,6               | 435,7               | 849,7               | 606,9               | 408,4                | 142,8               | 408,4                | 142,8               |

\*1 = Tõmbetugevus 500 N/mm<sup>2</sup>

| Tikkpoldi<br>läbimõõt<br>(mm) | Tikkpolt, mark 8.8  |                     | Tikkpolt, mark 10.9 |                     | Tikkpolt, mark A4-70 |                     | Tikkpolt, mark A4-80 |                     |
|-------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
|                               | $V_{rk, s}$<br>(kN) | $V_{rd, s}$<br>(kN) | $V_{rk, s}$<br>(kN) | $V_{rd, s}$<br>(kN) | $V_{rk, s}$<br>(kN)  | $V_{rd, s}$<br>(kN) | $V_{rk, s}$<br>(kN)  | $V_{rd, s}$<br>(kN) |
| M8                            | 14,6                | 11,7                | 19,0                | 15,2                | 12,8                 | 8,2                 | 14,6                 | 9,4                 |
| M10                           | 23,2                | 18,6                | 30,2                | 24,1                | 20,3                 | 13,0                | 23,2                 | 14,9                |
| M12                           | 33,7                | 27,0                | 43,8                | 35,1                | 29,5                 | 18,9                | 33,7                 | 21,6                |
| M16                           | 62,8                | 50,2                | 81,6                | 65,3                | 55,0                 | 35,2                | 62,8                 | 40,3                |
| M20                           | 98,0                | 78,4                | 127,4               | 101,9               | 85,8                 | 55,0                | 98,0                 | 62,8                |
| M24                           | 141,2               | 113,0               | 183,6               | 146,8               | 123,6                | 79,2                | 141,2                | 90,5                |
| M27                           | 183,5               | 146,8               | 238,7               | 191,0               | 114,7                | 48,4                | 114,7                | 48,4                |
| M30                           | 224,4               | 179,5               | 291,5               | 215,9               | 140,3                | 59,2                | 140,3                | 59,2                |
| M36                           | 326,8               | 261,4               | 424,8               | 283,2               | 204,2                | 86,2                | 204,2                | 86,2                |



| Sarrusevarda läbimõõt<br>(mm) | Sarrusevarras Bst 500 kuni DIN 488 |                    | Sarrusevarras Bst 500 kuni DIN 488 |                    |
|-------------------------------|------------------------------------|--------------------|------------------------------------|--------------------|
|                               | $N_{rk,s}$<br>(kN)                 | $N_{rd,s}$<br>(kN) | $V_{rk,s}$<br>(kN)                 | $V_{rd,s}$<br>(kN) |
| 8                             | 28,0                               | 20,0               | 14,0                               | 9,3                |
| 10                            | 43,0                               | 30,7               | 21,5                               | 14,3               |
| 12                            | 62,0                               | 44,3               | 31,0                               | 20,7               |
| 14                            | 84,4                               | 67,0               | 42,5                               | 28,3               |
| 16                            | 111,0                              | 79,3               | 55,5                               | 37,0               |
| 18                            | 139,5                              | 100,0              | 70,0                               | 46,7               |
| 20                            | 173,0                              | 123,6              | 86,5                               | 57,7               |
| 22                            | 208,3                              | 149,3              | 104,5                              | 69,7               |
| 25                            | 270,0                              | 192,9              | 135,0                              | 90,0               |
| 28                            | 339,0                              | 242,1              | 169,0                              | 112,7              |
| 32                            | 442                                | 315,7              | 221                                | 147,3              |
| 36                            | 563,2                              | 443,5              | 281,6                              | 187,7              |
| 40                            | 693,8                              | 546,3              | 346,9                              | 231,3              |

**Tabeli märkused:** vaata viimast lehekülge

### Ankrute vahekauguse mõju – tõmme

| Ankrute<br>vahekaugus<br>(mm) | Tikkpoldi/sarrusevarda läbimõõt |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
|-------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
|                               | 8                               | 10   | 12   | 16   | 20   | 24   | 27   | 30   | 33   | 36   | 40   |  |
| 40                            | 0,64                            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 50                            | 0,67                            | 0,63 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 60                            | 0,70                            | 0,65 | 0,63 |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 70                            | 0,73                            | 0,67 | 0,64 |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 80                            | 0,76                            | 0,69 | 0,66 | 0,63 |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 90                            | 0,79                            | 0,72 | 0,68 | 0,64 |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 100                           | 0,82                            | 0,74 | 0,70 | 0,65 | 0,63 |      |      |      |      |      |      |  |
| 120                           | 0,87                            | 0,79 | 0,74 | 0,68 | 0,65 | 0,63 |      |      |      |      |      |  |
| 150                           | 0,96                            | 0,86 | 0,80 | 0,73 | 0,68 | 0,65 | 0,64 | 0,63 |      |      |      |  |
| 160                           | 1,00                            | 0,88 | 0,82 | 0,74 | 0,70 | 0,66 | 0,65 | 0,63 | 0,62 | 0,63 |      |  |
| 180                           |                                 | 0,93 | 0,86 | 0,77 | 0,72 | 0,68 | 0,65 | 0,65 | 0,64 | 0,64 | 0,64 |  |
| 200                           |                                 | 1,00 | 0,90 | 0,80 | 0,74 | 0,69 | 0,67 | 0,66 | 0,65 | 0,65 | 0,65 |  |
| 225                           |                                 |      | 0,95 | 0,84 | 0,77 | 0,72 | 0,69 | 0,68 | 0,67 | 0,67 | 0,66 |  |
| 240                           |                                 |      | 1,00 | 0,86 | 0,79 | 0,73 | 0,71 | 0,69 | 0,69 | 0,68 | 0,67 |  |
| 250                           |                                 |      |      | 0,87 | 0,80 | 0,74 | 0,72 | 0,70 | 0,70 | 0,68 | 0,68 |  |
| 275                           |                                 |      |      | 0,91 | 0,83 | 0,76 | 0,74 | 0,72 | 0,72 | 0,70 | 0,69 |  |
| 280                           |                                 |      |      | 0,92 | 0,84 | 0,77 | 0,75 | 0,73 | 0,72 | 0,70 | 0,69 |  |
| 300                           |                                 |      |      | 0,95 | 0,86 | 0,79 | 0,76 | 0,74 | 0,74 | 0,72 | 0,71 |  |
| 320                           |                                 |      |      | 1,00 | 0,88 | 0,81 | 0,78 | 0,76 | 0,75 | 0,73 | 0,72 |  |
| 350                           |                                 |      |      |      | 0,92 | 0,83 | 0,81 | 0,78 | 0,78 | 0,75 | 0,73 |  |
| 400                           |                                 |      |      |      | 1,00 | 0,88 | 0,86 | 0,82 | 0,82 | 0,78 | 0,76 |  |
| 440                           |                                 |      |      |      |      | 0,92 | 0,89 | 0,85 | 0,85 | 0,81 | 0,79 |  |
| 460                           |                                 |      |      |      |      | 1,00 | 0,91 | 0,87 | 0,87 | 0,82 | 0,80 |  |
| 500                           |                                 |      |      |      |      |      | 0,95 | 0,90 | 0,90 | 0,85 | 0,82 |  |
| 540                           |                                 |      |      |      |      |      | 1,00 | 0,93 | 0,93 | 0,88 | 0,84 |  |
| 560                           |                                 |      |      |      |      |      |      | 1,00 | 0,95 | 0,89 | 0,86 |  |
| 620                           |                                 |      |      |      |      |      |      |      | 1,00 | 0,93 | 0,89 |  |
| 660                           |                                 |      |      |      |      |      |      |      |      | 1,00 | 0,91 |  |
| 720                           |                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1,00 |  |

### Servast kauguse mõju – tõmme

| Kaugus<br>servast<br>(mm) | Tikkpoldi/sarrusevarda läbimõõt |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
|---------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
|                           | 8                               | 10   | 12   | 16   | 20   | 24   | 27   | 30   | 33   | 36   | 40   |  |
| 40                        | 0,64                            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 50                        | 0,73                            | 0,63 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 60                        | 0,82                            | 0,70 | 0,63 |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 70                        | 0,90                            | 0,77 | 0,68 |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 80                        | 1,00                            | 0,84 | 0,74 | 0,63 |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 90                        |                                 | 0,91 | 0,80 | 0,67 |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 100                       |                                 | 1,00 | 0,86 | 0,71 | 0,63 |      |      |      |      |      |      |  |
| 110                       |                                 |      | 0,92 | 0,76 | 0,66 |      |      |      |      |      |      |  |
| 120                       |                                 |      | 1,00 | 0,80 | 0,70 | 0,64 |      |      |      |      |      |  |
| 140                       |                                 |      |      | 0,89 | 0,77 | 0,67 | 0,63 | 0,63 |      |      |      |  |
| 160                       |                                 |      |      | 1,00 | 0,84 | 0,72 | 0,70 | 0,65 | 0,62 |      |      |  |
| 180                       |                                 |      |      |      | 0,91 | 0,78 | 0,75 | 0,66 | 0,70 | 0,67 | 0,68 |  |
| 200                       |                                 |      |      |      | 1,00 | 0,84 | 0,81 | 0,76 | 0,76 | 0,78 | 0,71 |  |
| 220                       |                                 |      |      |      |      | 0,89 | 0,86 | 0,81 | 0,81 | 0,82 | 0,75 |  |
| 240                       |                                 |      |      |      |      | 1,00 | 0,92 | 0,86 | 0,86 | 0,87 | 0,78 |  |
| 270                       |                                 |      |      |      |      |      | 1,00 | 0,94 | 0,94 | 0,93 | 0,83 |  |
| 280                       |                                 |      |      |      |      |      |      | 1,00 | 0,97 | 0,96 | 0,85 |  |
| 310                       |                                 |      |      |      |      |      |      |      | 1,00 | 0,98 | 0,90 |  |
| 330                       |                                 |      |      |      |      |      |      |      |      | 1,00 | 0,93 |  |
| 360                       |                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1,00 |  |

## Servast kauguse mõju – nihe

| Kaugus servast<br>(mm) | Tikkpoldi/sarrusevarda läbimõõt |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                        | 8                               | 10   | 12   | 16   | 20   | 24   | 27   | 30   | 33   | 36   | 40   |
| 40                     | 0,25                            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 50                     | 0,44                            | 0,30 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 60                     | 0,63                            | 0,48 | 0,30 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 70                     | 0,81                            | 0,65 | 0,44 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 80                     | 1,00                            | 0,83 | 0,58 | 0,40 |      |      |      |      |      |      |      |
| 90                     |                                 | 1,00 | 0,72 | 0,53 |      |      |      |      |      |      |      |
| 100                    |                                 |      | 0,86 | 0,67 | 0,35 |      |      |      |      |      |      |
| 110                    |                                 |      | 1,00 | 0,80 | 0,44 |      |      |      |      |      |      |
| 125                    |                                 |      |      | 1,00 | 0,58 | 0,35 |      |      |      |      |      |
| 140                    |                                 |      |      |      | 0,72 | 0,46 | 0,44 | 0,30 |      |      |      |
| 160                    |                                 |      |      |      | 0,91 | 0,62 | 0,57 | 0,35 | 0,34 |      |      |
| 180                    |                                 |      |      |      | 1,00 | 0,77 | 0,69 | 0,46 | 0,41 | 0,33 |      |
| 200                    |                                 |      |      |      |      | 0,92 | 0,82 | 0,57 | 0,50 | 0,42 | 0,32 |
| 220                    |                                 |      |      |      |      | 1,00 | 0,94 | 0,68 | 0,59 | 0,51 | 0,53 |
| 240                    |                                 |      |      |      |      |      | 1,00 | 0,78 | 0,68 | 0,60 | 0,59 |
| 280                    |                                 |      |      |      |      |      |      | 1,00 | 0,86 | 0,78 | 0,72 |
| 310                    |                                 |      |      |      |      |      |      |      | 1,00 | 0,91 | 0,82 |
| 330                    |                                 |      |      |      |      |      |      |      |      | 1,00 | 0,89 |
| 360                    |                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1,00 |

## Sarrusevarraste hilisemad ühendused

Minimaalne ankurduspikkus<sup>1)</sup> ja sideplaatpöku pikkus C20/25 korral ja maksimaalne paigalduspikkus ( $l_{max}$ )

| Sarrusevarras          |                                | $l_{b,min}$ (mm) | $l_{0,min}$ (mm) | $l_{max,min}$ (mm) | N/mm <sup>2</sup> = MPa |
|------------------------|--------------------------------|------------------|------------------|--------------------|-------------------------|
| $\varnothing d_s$ (mm) | $f_{y,k}$ (N/mm <sup>2</sup> ) |                  |                  |                    |                         |
| 8                      | 500                            | 113              | 200              | 1000               |                         |
| 10                     | 500                            | 142              | 204              | 1000               |                         |
| 12                     | 500                            | 170              | 200              | 1200               |                         |
| 14                     | 500                            | 198              | 210              | 1400               |                         |
| 16                     | 500                            | 227              | 240              | 1600               |                         |

<sup>1)</sup> Standardi EN 1992-1-1:2004 kohaselt  $l_{b,min}$  (8,6) ja  $l_{0,min}$  (8,11) hea nakke tingimustes ja  $a_{\delta} = 1,0$  maksimaalse voolavuspinge korral sarrusevarda B500 B ja  $\gamma_M = 1,15$  jaoks

Projektväärtused heades tingimustes kõikide puurimismeetodite korral piirilise nakketugevuse  $f_{bd}$ <sup>1)</sup> N/mm<sup>2</sup> saamiseks

| Sarrusevarda<br>$\varnothing$ | Betoniklass |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------------------------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                               | C12/15      | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/60 | C50/60 |
| 8 mm                          | 1,6         | 2      | 2,3    | 2,3    | 2,3    | 2,3    | 2,3    | 2,3    | 2,3    |
| 10 mm                         | 1,6         | 2      | 2,3    | 2,3    | 2,3    | 2,7    | 2,7    | 2,7    | 2,7    |
| 12 mm                         | 1,6         | 2      | 2,3    | 2,3    | 2,3    | 2,7    | 2,7    | 2,7    | 2,7    |
| 14 mm                         | 1,6         | 2      | 2,3    | 2,7    | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      |
| 16 mm                         | 1,6         | 2      | 2,3    | 2,7    | 3      | 3,4    | 3,7    | 4      | 4,3    |

<sup>1)</sup> Tabelis toodud väärtused  $f_{bd}$  jaoks kehtivad hea nakke tingimustes standardi EN1992-1-1:2004 järgi. Kõikide teiste nakketingimuste korral tuleb  $f_{bd}$  väärtusi korrutada 0,7-ga.

## Sarrusevarraste hilisemad ühendused

Väärtused ankurduse eelarvutuse jaoks

| Sarrusevarras<br>Ø ds | $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = 1,0$ |                            |             | $\alpha_2$ või $\alpha_5 = 0,7; \alpha_1 = \alpha_3 = \alpha_4 = 1,0$ |                            |             |
|-----------------------|--|----------------------------|-------------|---|----------------------------|-------------|
|                       | Ankurduse<br>pikkus $l_{bd}$                                 | Projektväärtus<br>$N_{rd}$ | Mördi kogus | Ankurduse<br>pikkus $l_{bd}$  | Projektväärtus<br>$N_{rd}$ | Mördi kogus |
| (mm)                  | (mm)   | (kN)                       | (ml)        | (mm)  | (kN)                       | (ml)        |
| 8                     | 163*   | 9,42                       | 12          | 163*  | 9,42                       | 12          |
|                       | 180  | 10,40                      | 14          | 175   | 10,11                      | 13          |
|                       | 250  | 14,44                      | 19          | 190   | 10,98                      | 14          |
|                       | 378  | 21,84                      | 28          | 265   | 15,31                      | 20          |
| 10                    | 204*   | 14,73                      | 18          | 204*  | 14,73                      | 18          |
|                       | 220  | 15,89                      | 20          | 220   | 15,89                      | 20          |
|                       | 310  | 22,39                      | 28          | 240   | 17,33                      | 22          |
|                       | 390  | 28,17                      | 35          | 280   | 20,22                      | 25          |
|                       | 473  | 34,16                      | 43          | 331   | 23,90                      | 30          |
| 12                    | 170*   | 14,73                      | 18          | 170*  | 14,73                      | 18          |
|                       | 270  | 23,40                      | 29          | 230   | 19,93                      | 24          |
|                       | 370  | 32,07                      | 39          | 280   | 24,27                      | 30          |
|                       | 470  | 40,73                      | 50          | 340   | 29,47                      | 36          |
|                       | 567  | 49,14                      | 60          | 397   | 34,41                      | 42          |
| 14                    | 198*   | 20,02                      | 24          | 198*  | 20,02                      | 24          |
|                       | 310  | 31,34                      | 37          | 260   | 26,29                      | 31          |
|                       | 430  | 43,48                      | 52          | 330   | 33,37                      | 40          |
|                       | 550  | 55,61                      | 66          | 400   | 40,44                      | 48          |
|                       | 662  | 66,93                      | 80          | 463   | 46,81                      | 56          |
| 16                    | 227*   | 26,23                      | 31          | 227*  | 26,23                      | 31          |
|                       | 360  | 41,60                      | 49          | 300   | 34,67                      | 41          |
|                       | 490  | 56,62                      | 67          | 380   | 43,91                      | 52          |
|                       | 620  | 71,64                      | 84          | 450   | 52,00                      | 61          |
|                       | 756  | 87,36                      | 103         | 529   | 61,13                      | 72          |

\*Ankurduse minimaalne pikkus. Projektväärtused kehtivad „hea nakke tingimustes“ standardi EN 1992-1-1 järgi.

Kõikide muude tingimuste korral korrutage väärus 0,7-ga. Mördi kogus on leitud valemiga:  $V = 1,2 \times (d^2_0 - d^2_d) \times \pi \times l_b / 4$

Näidis:

C20/25;

Head nakke tingimused;

Sarrusevarda Voolavuspinge

500 N/mm<sup>2</sup> (500 MPa)

## Sarrusevarraste hilisemad ühendused

Väärtused ülekatteühenduste eelarvutuse jaoks

| Sarrusevarras –<br>Ø ds | $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = 1,0$ |                            |             | $\alpha_2$ või $\alpha_5 = 0,7; \alpha_1 = \alpha_3 = \alpha_4 = 1,0$ |                            |             |
|-------------------------|--|----------------------------|-------------|---|----------------------------|-------------|
|                         | Ankurduse<br>pikkus $l_{bd}$                                 | Projektväärtus<br>$N_{rd}$ | Mördi kogus | Ankurduse<br>pikkus $l_{bd}$  | Projektväärtus<br>$N_{rd}$ | Mördi kogus |
| (mm)                    | (mm)   | (kN)                       | (ml)        | (mm)  | (kN)                       | (ml)        |
| 8                       | 200  | 11,56                      | 15          | 200   | 11,56                      | 15          |
|                         | 240  | 13,87                      | 18          | 220   | 12,71                      | 17          |
|                         | 290  | 16,76                      | 22          | 230   | 13,29                      | 17          |
|                         | 378  | 21,84                      | 29          | 265   | 15,31                      | 20          |
| 10                      | 204  | 10,25                      | 18          | 204   | 14,73                      | 18          |
|                         | 270  | 13,56                      | 24          | 230   | 16,61                      | 21          |
|                         | 340  | 17,08                      | 31          | 270   | 19,50                      | 24          |
|                         | 400  | 20,10                      | 36          | 300   | 21,67                      | 27          |
|                         | 473  | 23,76                      | 43          | 331   | 23,90                      | 30          |
| 12                      | 200  | 17,33                      | 21          | 200   | 17,33                      | 21          |
|                         | 290  | 25,13                      | 31          | 250   | 21,67                      | 26          |
|                         | 380  | 32,93                      | 40          | 300   | 26,00                      | 32          |
|                         | 480  | 41,60                      | 51          | 350   | 30,33                      | 37          |
|                         | 567  | 49,14                      | 60          | 397   | 34,41                      | 42          |
| 14                      | 210  | 21,23                      | 25          | 210   | 21,23                      | 25          |
|                         | 320  | 32,35                      | 39          | 270   | 27,30                      | 33          |
|                         | 440  | 44,49                      | 53          | 340   | 34,38                      | 41          |
|                         | 550  | 55,61                      | 66          | 400   | 40,44                      | 48          |
|                         | 662  | 66,93                      | 80          | 463   | 46,81                      | 56          |
| 16                      | 240  | 27,73                      | 33          | 240   | 27,73                      | 33          |
|                         | 370  | 42,75                      | 50          | 310   | 35,82                      | 42          |
|                         | 500  | 57,78                      | 68          | 380   | 43,91                      | 52          |
|                         | 630  | 72,80                      | 86          | 460   | 53,15                      | 62          |
|                         | 756  | 87,36                      | 103         | 529   | 61,13                      | 72          |

\*Ankurduse minimaalne pikkus. Projektväärtused kehtivad „hea nakke tingimustes“ standardi EN 1992-1-1 järgi.

Kõikide muude tingimuste korral korrutage väärus 0,7-ga. Mördi kogus on leitud valemiga:  $V = 1,2 \times (d^2_0 - d^2_d) \times \pi \times l_b / 4$

### Näidis:

C20/25;

Head nakke tingimused;

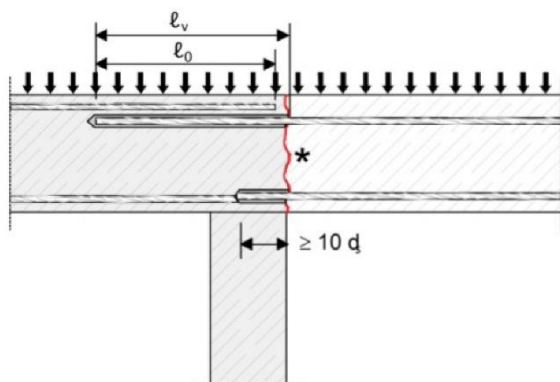
Sarrusevarda Voolavuspinge

500 N/mm<sup>2</sup> (500 MPa)

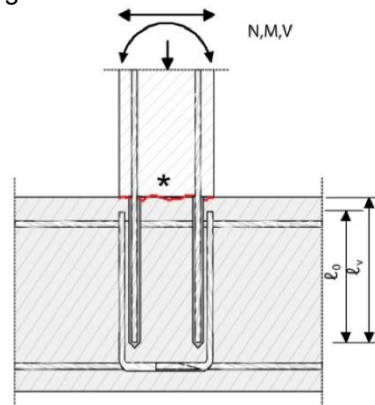
## Skeemid sarrusevarraste hilisemaks paigaldamiseks

Rakendusnäited hiljem paigaldatud sarrusevarraste kohta

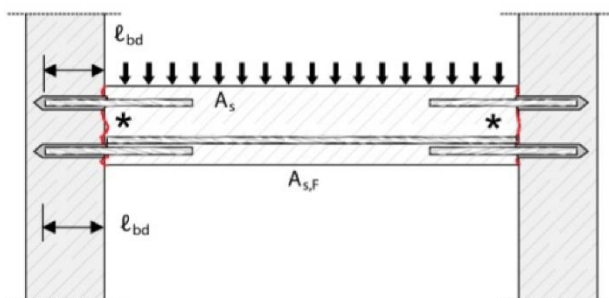
**Joonis 1.** Ülekatteühendused plaatides ja talades.



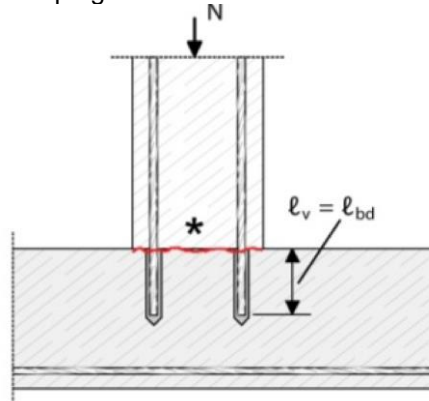
**Joonis 2.** Ülekatteühendus samba või seina vundamendis, kus sarrusevardad alluvad tõmbepingele.



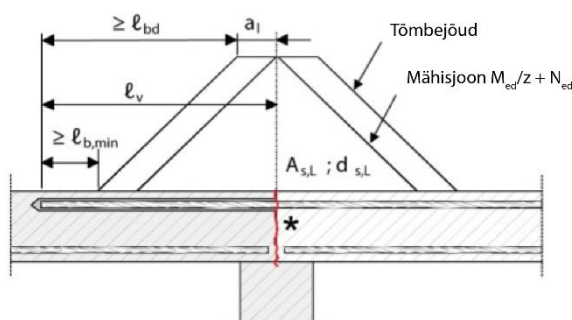
**Joonis 3.** Lihttoestusega plaatide või talade otsankurdus.



**Joonis 4.** Sarrusevarraste ühendus detailides, mis alluvad peamiselt survepingele. Sarrusevarras allub survepingele.



**Joonis 5.** Tugevduse ankurdamine, et katta mõjuva tõmbejõu joont.



### Märkused jooniste 1 kuni 5 juurde:

Joonistel ei ole kujutatud ristsuunalist tugevdust, olemas peab olema EC2 nõuetele vastav ristsuunaline tugevdus.

Nihkejõu ülekanne uue ja vana betooni vahel peab vastama EC2 nõuetele. Ühendatud sarrusevarraste ja ülekatteühenduste kirjeldused on toodud 4. ja 5. lisas.

\*karestatud ühendus

## Minimaalne tardumisaeg

| Betooni temperatuur | Tööaeg geelina | Minimaalne kõvastumisaeg kuivas betoonis | Minimaalne kõvastumisaeg niiskes betoonis |
|---------------------|----------------|--|---|
| -10 °C *            | 50 min         | 240 min                                  | ×2  |
| -5 °C *             | 40 min         | 180 min                                  | ×2  |
| 5 °C                | 20 min         | 90 min                                   | ×2  |
| 15 °C               | 9 min          | 60 min                                   | ×2  |
| 25 °C               | 5 min          | 30 min                                   | ×2  |
| 35 °C               | 3 min          | 20 min                                   | ×2  |

\*Vaigu temperatuur peab olema vähemalt 20 °C.

- Täielik tardumine 24 tunni möödumisel
- Kõik spetsifikatsioonid põhinevad kaasasoleva mikseri kasutamisel

## Temperatuurivahemikud

| Temperatuurivahemik | Betooni kasutustemperatuur | Betooni pikaajaline maksimaalne temperatuur | Betooni lühiajaline maksimaalne temperatuur |
|---------------------|----------------------------|---|---|
| Vahemik I           | -40 °C kuni +40 °C         | +24 °C                                      | +40 °C                                      |

**Kasutustemperatuuri vahemik:** keskkonnatemperatuuri vahemik pärast ankru paigaldamist ja selle kasutusajal.

**Lühiajaline temperatuur:** temperatuurid kasutustemperatuuride vahemikus, mis muutuvad lühikese ajavahemiku jooksul, nt päeva ja öö vaheldumine ja külmumis-sulamistsüklid.

**Pikaajaline temperatuur:** temperatuurid kasutustemperatuuride vahemikus, mis on ligikaudu konstantsed märkimisväärsete ajavahemike jooksul.

Pikaajalised temperatuurid hõlmavad konstantseid või ligikaudu konstantseid temperatuure, näiteks selliseid, mis valitsevad külmades ladudes või kütteseadmete läheduses.

## Müüritisele iseloomulikud ja soovituslikud koormused

Projekti üksikasjad on täielikult avalikustatud ETAs. Soovituslik koormus kehtib järgmistel tingimustel:

- kuiv keskkond
- müürimismördi klass rohkem kui M2.5
- vahekaugus  $s \geq s_{cr}$
- serva kaugus  $c \geq c_{cr}$
- vuugid (vertikaalsed ja horisontaalsed) on nähtavad ja täidetud mördiga
- puudub seinale mõjuv eelpinge
- ankru terase tugevus on 5,8 või suurem
- tõmbe- ja nihkekoormuste koostoimet ei ole arvesse võetud
- temperatuurivahemik alates -40 kuni +40°C

Tellise tüüp ja tugevus: keraamiline täistellis survetaluvusega  $\geq 18$  Mpa

Tellis "Mattone Pieno"

Tihedus 1,60 kg/dm<sup>3</sup>

|                                |            |    | M6              | M8 | M10   | M12 |
|--------------------------------|------------|----|-----------------|----|-------|-----|
| Ankurdamise sügavus            | $h_{ef}$   | mm | 80              | 80 | 85    | 85  |
| Puuri läbimõõt (augu läbimõõt) | $d_0$      | mm | 8               | 10 | 12    | 14  |
| Minimaalne seinapaksus         | $h_{min}$  | mm | $h_{ef} + 5$ mm |    |       |     |
| Minimaalne vahekaugus          | $s_{min}$  | mm | 240             |    | 255   |     |
| Minimaalne kaugus servast      | $c_{min}$  | mm | 120             |    | 127,5 |     |
| Kriitiline vahekaugus          | $s_{cr,N}$ | mm | 240             |    | 255   |     |
| Kriitiline kaugus servast      | $c_{cr,N}$ | mm | 120             |    | 127,5 |     |
| Paigaldamise pöördemoment      | $T_{ins}$  | Nm | 1               |    |       |     |
| Iseloomulik pingekoormus       | N rk       | kN | 4               | 4  | 5     | 5   |

|                          |       |    |      |   |      |   |
|--------------------------|-------|----|------|---|------|---|
| Soovituslik pingekoormus | N rec | kN | 1,14 |   | 1,43 |   |
| Iseloomulik nihkekoormus | V rk  | kN | 2    | 2 | 6    | 6 |
| Soovituslik nihkekoormus | V rec | kN | 0,57 |   | 1,71 |   |

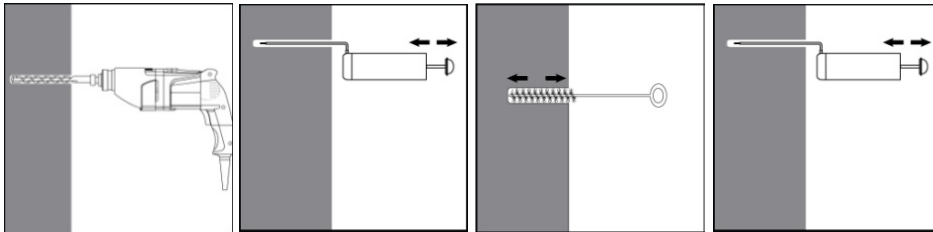
Tellise tüüp ja tugevus: keraamiline õõnestellis survetaluvusega  $\geq 6$  Mpa

Tihedus 0,9 kg/dm<sup>3</sup>

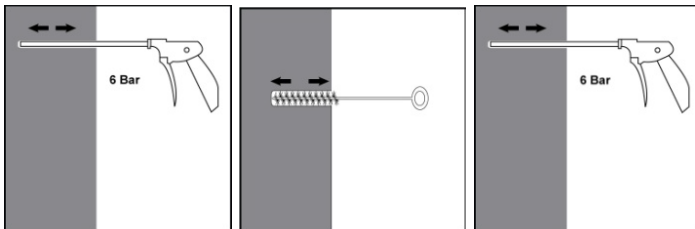
Tellis "Doppio UNI"

|  |                     |    | M6              | M8   | M10     | M12 |
|--|---------------------|----|-----------------|------|---------|-----|
| Hülsi mõõtmed (nailon või plastik)                           |                     | mm | 12 x 80         |      | 16 x 85 |     |
| Ankurdamise sügavus  | $h_{ef}$            | mm | 80              | 80   | 85      | 85  |
| Puuri läbimõõt (augu läbimõõt)                               | $d_0$               | mm | 12              | 12   | 16      | 16  |
| Minimaalne seina paksus                                      | $h_{min}$           | mm | $h_{ef} + 5$ mm |      |         |     |
| Kriitiline vahekaugus paralleelselt horisontaalse ühendusega | $S_{cr,\parallel}$  | mm | 250             | 250  | 250     | 250 |
| Kriitiline vahekaugus risti horisontaalse ühendusega         | $S_{cr,\perp}$      | mm | 120             | 120  | 120     | 120 |
| Minimaalne vahekaugus paralleelselt horisontaalse ühendusega | $S_{min,\parallel}$ | mm | 250             |      |         |     |
| Minimaalne vahekaugus risti horisontaalse ühendusega         | $S_{min,\perp}$     | mm | 120             |      |         |     |
| Kriitiline kaugus servast                                    | $C_{cr}$            | mm | 100             | 100  | 100     | 100 |
| Minimaalne kaugus servast                                    | $C_{min}$           | mm | 100             |      |         |     |
| Paigaldamise pöördemoment                                    | $T_{ins}$           | Nm | 2               |      |         |     |
| Iseloomulik pingekoormus                                     | N rk                | kN | 0,75            | 0,75 | 1,5     | 1,5 |
| Soovituslik pingekoormus                                     | N rec               | kN | 0,21            |      | 0,43    |     |
| Iseloomulik nihkekoormus                                     | V rk                | kN | 1,5             | 1,5  | 1,5     | 1,5 |
| Soovituslik nihkekoormus                                     | V rec               | kN | 0,43            |      |         |     |

## Paigaldusparameetrid: puuritid augu puhastamine ja paigaldus

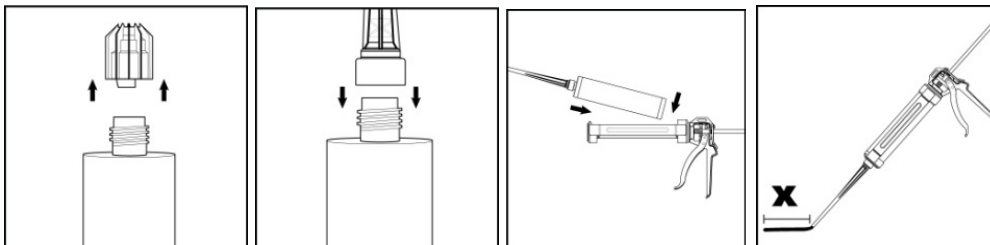


Puurige aluspinda nõutud sügavusega auk, kasutage selleks sobiva jämedusega metallkarbiidotsaga puuri. Puuritid augu puhastamine. Vahetult enne ankru paigaldamist peab auk olema tolmu- ja prahivaba. Kuni  $\leq 24$  mm läbimõõduga ja sügavusega kuni  $h_{ef} \leq 10d$  aukude puhastamiseks tuleb kasutada käsipumpa. Puhuge läbi vähemalt 4 korda augu põhjast, vajaduse korral kasutage pikendust. Harjake neli korda sobiva suurusega harjaga (vt tabelit 6). Selleks lükake terashari augu põhjani (vajaduse korral kasutage pikendust); sisselükkamisel ja väljatõmbamisel keerake harja. Korrake käsipumbaga puhumist vähemalt neli korda.

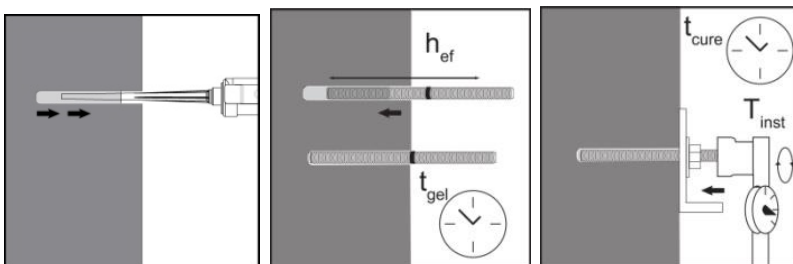


Suruõhuga puhastamine augu kõikide läbimõõtude ja sügavuste korral.

Puhuge läbi kaks korda alates augu põhjast (vajaduse korral kasutage otsiku pikendust) augu kogu pikkuses õlivaba suruõhuga (min 6 bar, õhukulu 6 m<sup>3</sup>/h). Harjake kaks korda sobiva suurusega harjaga (vt tabelit 6). Selleks lükake terashari augu põhjani (vajaduse korral kasutage pikendust); sisselükkamisel ja väljatõmbamisel keerake harja (kaks korda). Puhuge vähemalt kaks korda suruõhuga läbi.



Keerake padrunilt ära keermestatud kork. Kinnitage segamisotsik tugevasti. Ärge muutke mingil juhul mikserit. Kontrollige, kas segamiselemnt on mikseris. Kasutage üksnes kaasasolevat mikserit. Pange padrun doseerimispüstolisse. Liim, mis väljub esimese paari päästikuvajutusega, visake ära. Visake ära ka esimesed 12 ml vaiku. Pidage meeles, et pärast iga järgnevat mikseri vahetamist tuleb ära visata esimesed 12 ml vaiku, et jätkata ühtlase segamisega.



Kandke liim auku alustades augu põhjast ning tõmmates iga päästikule vajutamise aeglaselt mikserit august välja poole. Täitke auk ligikaudu 2/3 ulatuses, et tagada ankru ja betooni vahele jääva vahe täielik täitumine liimiga kogu sügavuse ulatuses. Kontrollige enne kasutamist, kas keermestatud varras on kuiv ja puhas. Paigaldage keermestatud varras töötlemisaja  $t_{gel}$  jooksul ettenähtud paigaldussügavuseni.



Töötlemisaeg  $t_{gel}$  on välja toodud tabelis 7. Ankrut võib koormata pärast nõutava tardumisaja  $t_{cure}$  möödumist (vt tabel 7). Rakendatav väändejõud ei tohi ületada tabelis 1 toodud  $T_{max}$  väärtusi.

## Puhastamine

Tardumata liimhermeetiku eemaldamiseks kasutage PENOSIL Cleaning Wipes puhastuslappe või orgaanilisi lahusteid, näiteks atsetooni või lakibensiini. Tardunud liimhermeetik tuleb eemaldada mehaaniliselt.

## Värvus

Hall

## Pakend

300 ml koaksiaalpadrunid, 12 tk kastis

## Ladustamistingimused

Toodet tuleb säilitada temperatuurivahemikus +5 °C kuni +25 °C.  
Toote säilivusaeg on 18 kuud alates valmistuskuupäevast.

## Ohutuseeskirjad

Tagage kasutamise ajal piisav ventilatsioon. Vältige kemikaali sattumist nahale ja silma. Silma sattumisel loputage kohe rohke veega ja pöörduge arsti poole. Hoidke lastele kättesaamatus kohas. Lisateave toote kohta on toodud ohutuskaardil (SDS).

**Märkus:** Dokumentatsioonis esitatud juhised põhinevad tootja korraldatud katsetel ja need antakse heas usus. Materjalide ja aluspindade mitmekesisuse ning erinevate kasutusvõimaluste tõttu, mida me ei saa kontrollida, ei vastuta tootja saavutatud tulemuste eest. Kindlasti soovitame katsetada toote sobivust kasutuskohas.

## Märkused

LEHEKÜLG 2:

### Tüüpiline iseloomulik ja konstruktsiooniline 5.8 klassi tikkpoltide vastupidavus ja sellega seotud paigalduse andmed

- Kõik andmed põhinevad korrektsel paigaldusel – vaata juhiseid.
- Serva kauguse ja vahekauguse mõju puudub.
- Minimaalne alusmaterjali paksus M8 kuni M12 puhul on  $h_{ef} + 30$  mm >100 mm ning M16 kuni M30 puhul on  $h_{ef} + 2d$ .
- $h_{ef}$  vahemiku miinimum või 4d mis iganes on parim 20d-le.
- Betooni tugevus C20/25 -  $f_c$  kuubik = 25 N/mm<sup>2</sup> (25 MPa).
- 5.8 klassi tikkpolt.
- Temperatuurivahemiku I maksimum pikaajaliselt / lühiajaline temperatuur +24/40°C.

LEHEKÜLJED 3 JA 4:

### Konstruktsiooni vastupidavus erinevate tikkpoldi tugevustega, materjalidega ja sarrusevarrastega

- Märkus 1 roostevaba terase tõmbetugevuse kohta on 500 N/mm<sup>2</sup> (500 MPa).
- Märkus 2 roostevaba terase tõmbetugevuse kohta on 700 N/mm<sup>2</sup> (700 MPa).
- Minimaalsest paigaldussügavusest madalamad esitatud andmed on ainult võrdluseks. Palun pöörduge nõuannete saamiseks tootja poole.

LEHEKÜLJED 5 JA 7:

### Koormusvastupidavuse norm- ja projekteeritud väärtused, mis põhinevad iseloomulikel nakketugevustel $h_{ef} 4 d$ (minimaalne paigaldus) kuni 20 d

- Kõik andmed põhinevad korrektsel paigaldusel – vaata juhiseid.
- Serva kauguse ja vahekauguse mõju puudub.
- Minimaalne alusmaterjali paksus M8 kuni M12 puhul on  $h_{ef} + 30$  mm >100 mm ning M16 kuni M30 puhul on  $h_{ef} + 2d$ .
- $h_{ef}$  vahemiku miinimum või 4d mis iganes on parim 20d-le.
- Betooni tugevus C20/25 -  $f_c$  kuubik = 25 N/mm<sup>2</sup> (25 MPa).
- Temperatuurivahemiku I maksimum pikaajaliselt / lühiajaline temperatuur +24/40°C.

LEHEKÜLJED 6 JA 8:

### Nakketugevustegurid

- Valige betooni tugevus ja keskkonnatingimused ning kohaldage sideme tugevuse tabelit lehekülgedel 3 ja 4.

LEHEKÜLJED 8 JA 9:

### Materjali omadused muude keermestatud varraste ja sarrusevarraste markide jaoks

- Kõik margid on on välja toodud informatsiooni mõttes.
- M30 tikkpoldid on 5.8 margi asemel 8.8 mark. >M27 A4-70 jaoks on 700 N/mm<sup>2</sup> asemel tõmbetugevusega 500 N/mm<sup>2</sup>.
- M30 A4-70 jaoks on 00 N/mm<sup>2</sup> (700 MPa) asemel tõmbetugevusega 500 N/mm<sup>2</sup> (500 MPa).
- Ohutustegur kõikide süsinikteraste puhul on 1,5 pinget ja 1,25 nihet.
- Roostevaba terase ohutustegur kuni M24-ni on 1,87 ning M27-st kuni M36-ni on 2,86.
- Roostevaba terase ohutustegur on kuni M24-ni 1,56 ning M27-st kuni M36-ni on 2,37.
- Ohutustegur BSt 500 sarrusvarda puhul on 1,4 pinget ja 1,5 nihet.

### Osalist ohutuse tegurid lehekülgede 2,3,4,5,6 jaoks:

- 1.5 kõigi tikkpoltide suuruste puhul.
- 1.8 kõigi sarrusevarraste suuruste puhul.