

# Celsa- ankkurointimassa

Betonirakentamisen tarvikkeet 2021





# Celsa-ankkurointimassa

Celsa-ankkurointimassa on kaksikomponenttinen kemiallinen kiinnitysmassa, joka muodostaa kovettuessaan ankkuroinnin kierretangon tai harjateräksen kanssa. Ankkurointi ei aiheuta jännitteitä alustaan, minkä vuoksi sitä voidaan käyttää lähellä alustan reunaa tai lähellä toisiaan keskinäisissä kiinnityksissä. Tuotteella on ETA-hyväksyntä halkeilleessa ja halkeilemattomassa betonissa (opt 1 ja opt 7). Hyväksyntä kattaa myös seismiset luokitukset C1 ja C2. Tuotteella on myös erillinen ETA-hyväksyntä jälkiasennettaville harjateräksille.

[www.celsa-steelservice.fi/tarvikkeet](http://www.celsa-steelservice.fi/tarvikkeet)



Beta rekisteröity. Täyttää ympäristölle ja terveydelle vaadittavat vaatimukset.

Eta-hyväksytty kaksikomponenttinen, vinyylisteripohjainen, styreeni-vapaa kemiallinen ankkurointimassa keskisuurille ja suurille kuormituksille. CE-merkitty ja ETA-hyväksytty betonikiinnityksissä.

ETA (European Technical Assessments) päivitetty Rakennustuotesäädöksen 305/2011 mukaan.

ETA-09/0140: Säädöksen mukaan EAD-330499 halkeilematon betoni, Optio 7, halkaisijat M8 - M30 ja harjateräs f Ø8 mm - Ø32 mm. Halkeillut betoni, Optio 1, kierretangot M10-M12- M16-M20.

Seisminen hyväksyntä EOTA Technical Report TR049 mukaan. Tuote täyttää seismisen kategorian C1 vaatimukset halkaisijoille M12-M16-M20 ja seismisen kategorian C2 vaatimukset halkaisijoille M12-M16. Tuote on hyväksytty erilaisille ankkurointisyvyyksille joka mahdollistaa suunnittelijoille joustavuutta. Maksimaalinen ankkurointisyvyys on jopa kaksikymmentä kertaa kierretangon nimellishalkaisija.

Sertifioitujen asennuslämpötilat: -40°C/+40°C (T° max = +24°C), -40°C/+80°C (T° max = +50°C) and -40°C/+120°C (T° max= +72°C).

ETA-09/0246 Jälkiasennettavat harjateräskiinnitykset Ø8 mm - Ø32 mm EAD-330087 mukaan teräsbetonissa. Minimi ankkurointisyvyys Eurocode 2 mukaan halkailemattomassa ja halkeilleessa betonissa. Palokestävyys max R240.

Seisminen hyväksyntä EAD 331522 Ø12 mm - Ø32 mm. Hyväksytty käyttölämpötila: -40°C/+80°C (T° max = +50°C).

Soveltuu käytettäväksi kuivassa ja märässä betonissa, sekä vettyneissä rei'issä (vettyneet reiät vain kierretangoille). Tuote kovettuu myös vedessä. Massan talviversiön kovettumista on nopeutettu. Asennusmateriaalin (betoni, tiili) lämpötila-alue -10°C - +40°C. Soveltuu myös materiaaleille kuten muuraukset ja puu.

VOC arvot French Decree 2011-321 mukaan sekä standard ISO 16000/EN 16516 mukaan.

## Sisällysluettelo:

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| Työskentely- ja kuivumisaika.....            | 4  |
| Massan menekki .....                         | 5  |
| Asennusmitoitukset.....                      | 6  |
| Kuormitustiedot kierretanko Zn Opt1 +24..... | 10 |
| Kuormitustiedot kierretanko Zn Opt7 +24..... | 11 |
| Kuormitustiedot k-tanko A4-70 Opt1 +24.....  | 12 |
| Kuormitustiedot k-tanko A4-70 Opt7 +24.....  | 13 |
| Kuormitustiedot harjateräs Opt7 +24 .....    | 14 |
| Kuormitustiedot harjateräs Opt7 +50 .....    | 15 |
| Jälkiasennettavat harjateräkset EC2.....     | 16 |
| Asennusohjeet.....                           | 18 |



**Tilaukset ja tekninen tuki:**  
puhelin 0400 811 833  
[tarvikkeet@celsa-steelservice.com](mailto:tarvikkeet@celsa-steelservice.com)

**Varasto:** Valssaamontie 30, 10410 Äminnefors  
**Noutopiste:** Juvan teollisuuskatu 19, 02920 Espoo  
**Toimisto:** Kairiskulmantie 10, 20760 Kaarina

Työskentely- ja kuivumisaika

| KUIVA             |                 |              | MÄRÄT JA VETTYNEET REIÄT |                 |              | TALVI   KUIVA     |                 |              |
|-------------------|-----------------|--------------|--------------------------|-----------------|--------------|-------------------|-----------------|--------------|
|                   |                 |              |                          |                 |              |                   |                 |              |
| Betonin lämpötila | Työskentelyaika | Kuivumisaika | Betonin lämpötila        | Työskentelyaika | Kuivumisaika | Betonin lämpötila | Työskentelyaika | Kuivumisaika |
| 40 °C             | 1 min           | 20 min       | 40 °C                    | 1 min           | 40 min       | 20°C              | 5 min           | 30 min       |
| 35 °C             | 2 min           | 25 min       | 35 °C                    | 2 min           | 50 min       | 15°C              | 7 min           | 35 min       |
| 30 °C             | 3 min           | 30 min       | 30 °C                    | 3 min           | 1 hour       | 10°C              | 10 min          | 50 min       |
| 25 °C             | 5 min           | 35 min       | 25 °C                    | 5 min           | 1 h 10'      | 5°C               | 15 min          | 1 h 10'      |
| 20 °C             | 7' 30"          | 40 min       | 20 °C                    | 7' 30"          | 1 h 20'      | 0°C               | 25 min          | 1 h 40'      |
| 15 °C             | 11' 30"         | 45 min       | 15 °C                    | 11' 30"         | 1 h 30'      | -5°C *            | 40 min          | 5 h 15'      |
| 10 °C             | 16 min          | 1 hour       | 10 °C                    | 16 min          | 2 hours      | -10°C *           | 1 hour          | 15 hours     |
| 5 °C              | 25 min          | 1 h 30'      | 5 °C                     | 25 min          | 3 hours      | -15°C *           | 1h 30'          | 25 hours     |
| 0 °C              | 45 min          | 7 hours      | 0 °C                     | 45 min          | 14 hours     | -20°C *           | 2 hours         | 48 hours     |
| -5 °C *           | 65 min          | 14 hours     | -5 °C *                  | 65 min          | 28 hours     |                   |                 |              |
| -10 °C *          | 1 h 45'         | 24 hours     | -10 °C *                 | 1 h 45'         | 48 hours     |                   |                 |              |

> Tuotteen minimilämpötila käyttöä varten +5°C

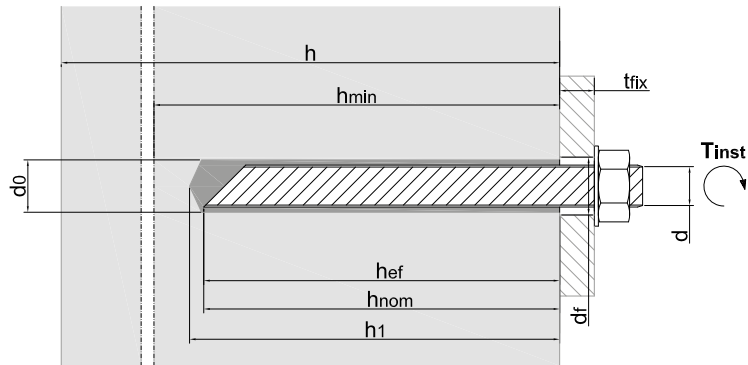
Massan menekki

|                                                                                       | TANGON<br>HALKAISIJA | REIÄN HALKAISIJA    | ANKKUROINTISYVYYS    | MASSAN MENEKKI |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------|
|                                                                                       | d [mm]               | d <sub>r</sub> [mm] | h <sub>ef</sub> [mm] |                |
| ASENNUKSET BETONISSA                                                                  |                      |                     |                      |                |
|   | M8                   | 10                  | 80                   | ± 75,5         |
|                                                                                       | M10                  | 12                  | 90                   | ± 51,5         |
|                                                                                       | M12                  | 14                  | 110                  | ± 34,0         |
|                                                                                       | M14                  | 16                  | 115                  | ± 26,5         |
|                                                                                       | M16                  | 18                  | 125                  | ± 21,0         |
|                                                                                       | M18                  | 20                  | 150                  | ± 14,5         |
|                                                                                       | M20                  | 24                  | 170                  | ± 7,5          |
|                                                                                       | M22                  | 26                  | 190                  | ± 6,0          |
|                                                                                       | M24                  | 28                  | 210                  | ± 5,0          |
|                                                                                       | M27                  | 30                  | 240                  | ± 4,5          |
|                                                                                       | M30                  | 35                  | 270                  | ± 2,5          |
|                                                                                       | M33                  | 37                  | 300                  | ± 2,5          |
|                                                                                       | M36                  | 40                  | 330                  | ± 2,0          |
|                                                                                       | M39                  | 42                  | 360                  | ± 2,0          |
| ASENNUKSET BETONISSA                                                                  |                      |                     |                      |                |
|  | Ø8                   | 12                  | 80                   | ± 47,0         |
|                                                                                       | Ø10                  | 14                  | 100                  | ± 31,0         |
|                                                                                       | Ø12                  | 16                  | 120                  | ± 22,5         |
|                                                                                       | Ø14                  | 18                  | 140                  | ± 16,5         |
|                                                                                       | Ø16                  | 20                  | 160                  | ± 13,0         |
|                                                                                       | Ø18                  | 22                  | 180                  | ± 10,0         |
|                                                                                       | Ø20                  | 25                  | 200                  | ± 6,5          |
|                                                                                       | Ø22                  | 26                  | 220                  | ± 7,0          |
|                                                                                       | Ø24                  | 28                  | 240                  | ± 6,0          |
|                                                                                       | Ø25                  | 30                  | 250                  | ± 4,5          |
|                                                                                       | Ø26                  | 32                  | 260                  | ± 3,5          |
|                                                                                       | Ø28                  | 35                  | 280                  | ± 2,5          |
|                                                                                       | Ø30                  | 35                  | 300                  | ± 3,0          |
|                                                                                       | Ø32                  | 40                  | 320                  | ± 1,5          |
| ASENNUKSET ONTELOMATERIAALEISSA                                                       |                      |                     |                      |                |
|  | M8                   | 12                  | 50                   | ± 56,5         |
|                                                                                       | M8                   | 12                  | 60                   | ± 47,0         |
|                                                                                       | M8                   | 12                  | 80                   | ± 35,5         |
|                                                                                       | M10                  | 15                  | 85                   | ± 21,5         |
|                                                                                       | M10                  | 15                  | 100                  | ± 18,0         |
|                                                                                       | M10                  | 15                  | 135                  | ± 13,5         |
|                                                                                       | M10                  | 15                  | 140                  | ± 13,0         |
|                                                                                       | M12                  | 20                  | 85                   | ± 12,0         |
|                                                                                       | M14                  | 20                  | 130                  | ± 8,0          |
|                                                                                       | M16                  | 22                  | 150                  | ± 5,5          |
|                                                                                       | M16                  | 22                  | 200                  | ± 4,0          |
|                                                                                       | M20                  | 30                  | 250                  | ± 2,0          |

# Asennusmitoitukset

Halkeillut betoni C20/25 +24°C

|                        |                                       |
|------------------------|---------------------------------------|
| d [mm]                 | Tangon halkaisija                     |
| h <sub>min</sub> [mm]  | Asennusmateriaalin minimipaksuus      |
| d <sub>0</sub> [mm]    | Reiän halkaisija                      |
| h <sub>1</sub> [mm]    | Reiän syvyys                          |
| h <sub>nom</sub> [mm]  | Upotussyvyys                          |
| h <sub>ef</sub> [mm]   | Tehokas ankkurointisyvyys             |
| S <sub>cr</sub> [mm]   | Reikävälit                            |
| C <sub>cr</sub> [mm]   | Reunaetäisyydet                       |
| S <sub>min</sub> [mm]  | Minimi keskinen etäisyys              |
| C <sub>min</sub> [mm]  | Pienin sallittu reunaetäisyys         |
| t <sub>fix</sub> [mm]  | Asennettavan kappaleen paksuus        |
| d <sub>f</sub> [mm]    | Asennettavan kappaleen puhdistusreikä |
| S <sub>w</sub> [mm]    | Avain                                 |
| T <sub>inst</sub> [Nm] | Asennusmomentti                       |



**VAROITUS:** Ennen ohjeiden soveltutusta käytäntöön huomioi myös asennusohjeet. Emme takaa toimivuutta jos tuotetta käytetään väärin.

| MATERIAALI                                                                                                                                                                                                                                                  | TANGON HALKAISIJA | TANGON TYYPPI | ASENNUS-MATERIAALIN MINIMIPAKSUUS |     |     | REIÄN HALKAISIJA    | REIÄN SYVYYS        |     |     | UPOTUSSYVYYS          |     |     | TEHOKAS ANKKUROIDINTISYVYYS |     |     | REIKÄVÄLIT              |     |     | REUNAETÄISYYDET         |     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|-----------------------------------|-----|-----|---------------------|---------------------|-----|-----|-----------------------|-----|-----|-----------------------------|-----|-----|-------------------------|-----|-----|-------------------------|-----|-----|
|                                                                                                                                                                                                                                                             | d [mm]            |               | h <sub>min</sub> [mm]             |     |     | d <sub>0</sub> [mm] | h <sub>1</sub> [mm] |     |     | h <sub>nom</sub> [mm] |     |     | h <sub>ef</sub> [mm]        |     |     | S <sub>cr, N</sub> [mm] |     |     | C <sub>cr, N</sub> [mm] |     |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                             |                   |               | min                               | med | max |                     | min                 | med | max | min                   | med | max | min                         | med | max | min                     | med | max | min                     | med | max |
| <div>M8-M30 Halkeilematon betoni</div> <div>M10-M20 Halkeillut betoni</div> <div></div> | M8                | ≥ 5.8 - A4/70 | 100                               | 110 | 190 | 10                  | 65                  | 85  | 165 | 60                    | 80  | 160 | 60                          | 80  | 160 | 180                     | 230 | 230 | 90                      | 115 | 115 |
|                                                                                                                                                                                                                                                             | M10               | ≥ 5.8 - A4/70 | 100                               | 120 | 230 | 12                  | 75                  | 95  | 205 | 70                    | 90  | 200 | 70                          | 90  | 200 | 210                     | 248 | 248 | 105                     | 124 | 124 |
|                                                                                                                                                                                                                                                             | M12               | ≥ 5.8 - A4/70 | 110                               | 140 | 270 | 14                  | 85                  | 115 | 245 | 80                    | 110 | 240 | 80                          | 110 | 240 | 240                     | 297 | 297 | 120                     | 149 | 149 |
|                                                                                                                                                                                                                                                             | M16               | ≥ 5.8 - A4/70 | 136                               | 161 | 356 | 18                  | 105                 | 130 | 325 | 100                   | 125 | 320 | 100                         | 125 | 320 | 300                     | 375 | 396 | 150                     | 188 | 198 |
|                                                                                                                                                                                                                                                             | M20               | ≥ 5.8 - A4/70 | 168                               | 218 | 448 | 24                  | 125                 | 175 | 405 | 120                   | 170 | 400 | 120                         | 170 | 400 | 360                     | 450 | 450 | 180                     | 225 | 225 |
|                                                                                                                                                                                                                                                             | M24               | ≥ 5.8 - A4/70 | 201                               | 266 | 536 | 28                  | 150                 | 215 | 485 | 145                   | 210 | 480 | 145                         | 210 | 480 | 435                     | 540 | 540 | 218                     | 270 | 270 |
|                                                                                                                                                                                                                                                             | M27               | ≥ 5.8 - A4/70 | 205                               | 300 | 600 | 30                  | 150                 | 245 | 545 | 145                   | 240 | 540 | 145                         | 240 | 540 | 435                     | 624 | 624 | 218                     | 312 | 312 |
|                                                                                                                                                                                                                                                             | M30               | ≥ 5.8 - A4/70 | 215                               | 340 | 670 | 35                  | 150                 | 275 | 605 | 145                   | 270 | 600 | 145                         | 270 | 600 | 435                     | 693 | 693 | 218                     | 346 | 346 |

# Asennusmitoitukset

Halkeilematon betoni C20/25 +24°C

|                        |                                       |
|------------------------|---------------------------------------|
| d [mm]                 | Tangon halkaisija                     |
| h <sub>min</sub> [mm]  | Asennusmateriaalin minimipaksuus      |
| d <sub>0</sub> [mm]    | Reiän halkaisija                      |
| h <sub>1</sub> [mm]    | Reiän syvyys                          |
| h <sub>nom</sub> [mm]  | Upotussyvyys                          |
| h <sub>ef</sub> [mm]   | Tehokas ankkurointisyvyys             |
| S <sub>cr</sub> [mm]   | Reikävälit                            |
| C <sub>cr</sub> [mm]   | Reunaetäisyydet                       |
| S <sub>min</sub> [mm]  | Minimi keskinen etäisyys              |
| C <sub>min</sub> [mm]  | Pienin sallittu reunaetäisyys         |
| t <sub>fix</sub> [mm]  | Asennettavan kappaleen paksuus        |
| d <sub>f</sub> [mm]    | Asennettavan kappaleen puhdistusreikä |
| S <sub>w</sub> [mm]    | Avain                                 |
| T <sub>inst</sub> [Nm] | Asennusmomentti                       |

| MATERIAALI                                                                                                                                                                                                                                                        | TANGON HALKAISIJA | TANGON TYYPPI | ASENNUS-MATERIAALIN MINIMIPAKSUUS | PIENIN SALLITTU REUNAETÄISYYS | ASENNETTAVAN KAPPALEEN PAKSUUS | ASENNETTAVAN KAPPALEEN PUHDISTUSREIKÄ | AVAIN               | ASENNUSMOMENTTI        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|---------------------|------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                   | d [mm]            |               | S <sub>min</sub> [mm]             | C <sub>min</sub> [mm]         | t <sub>fix</sub> [mm]          | d <sub>f</sub> [mm]                   | S <sub>w</sub> [mm] | T <sub>inst</sub> [Nm] |
|                                                                                                                                                                                                                                                                   |                   |               |                                   |                               | min ÷ max                      |                                       |                     |                        |
| <div>M8-M30 Halkeilematon betoni</div> <div>M10-M20 Halkeillut betoni</div> <div></div> | M8                | ≥ 5.8 - A4-70 | 40                                | 40                            | 0 ÷ 1500                       | 9                                     | 13                  | 10                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                   | M10               | ≥ 5.8 - A4-70 | 50                                | 50                            | 0 ÷ 1500                       | 12                                    | 17                  | 20                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                   | M12               | ≥ 5.8 - A4-70 | 60                                | 60                            | 0 ÷ 1500                       | 14                                    | 19                  | 40                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                   | M16               | ≥ 5.8 - A4-70 | 75                                | 75                            | 0 ÷ 1500                       | 18                                    | 24                  | 80                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                   | M20               | ≥ 5.8 - A4-70 | 100                               | 100                           | 0 ÷ 1500                       | 22                                    | 30                  | 130                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                   | M24               | ≥ 5.8 - A4-70 | 115                               | 115                           | 0 ÷ 1500                       | 26                                    | 36                  | 200                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                   | M27               | ≥ 5.8 - A4-70 | 120                               | 120                           | 0 ÷ 1500                       | 29                                    | 41                  | 250                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                   | M30               | ≥ 5.8 - A4-70 | 140                               | 140                           | 0 ÷ 1500                       | 33                                    | 46                  | 280                    |

> Halkeilun välttämiseksi alustan paksuus tulisi olla h ≥ 2h<sub>ef</sub>

| MATERIAALI                                                                                                                                                                                                     | TANGON HALKAISIJA | TANGON TYYPPI | ASENNUSMATERIAALIN MINIMIPAKSUUS | ANKKUROINTIPITUUS   |        |        | MINIMI KESKINEN ETÄISYYS | PIENIN SALLITTU REUNAETÄISYYS |        |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|----------------------------------|---------------------|--------|--------|--------------------------|-------------------------------|--------|--------|
|                                                                                                                                                                                                                | d [mm]            |               | d <sub>0</sub> [mm]              | l <sub>v</sub> [mm] |        |        | S <sub>min</sub> [mm]    | C <sub>min</sub> [mm]         |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                |                   |               |                                  | MIN lb              | MIN lo | MAX lb |                          | MIN lb                        | MIN lo | MAX lb |
| <div>C20/25 Betoni</div> <div></div> | Ø 8               | Harjateräs*   | 10** - 12                        | 115                 | 200    | 400    | 40                       | 37                            | 42     | 54     |
|                                                                                                                                                                                                                | Ø 10              | Harjateräs*   | 12** - 14                        | 145                 | 200    | 500    | 40                       | 39                            | 42     | 60     |
|                                                                                                                                                                                                                | Ø 12              | Harjateräs*   | 14** - 16                        | 170                 | 200    | 600    | 48                       | 40                            | 42     | 66     |
|                                                                                                                                                                                                                | Ø 14              | Harjateräs*   | 18                               | 200                 | 210    | 700    | 56                       | 42                            | 43     | 72     |
|                                                                                                                                                                                                                | Ø 16              | Harjateräs*   | 20                               | 230                 | 240    | 800    | 64                       | 44                            | 45     | 78     |
|                                                                                                                                                                                                                | Ø 20              | Harjateräs*   | 25                               | 285                 | 300    | 1000   | 80                       | 47                            | 48     | 90     |
|                                                                                                                                                                                                                | Ø 22              | Harjateräs*   | 26                               | 315                 | 330    | 1000   | 88                       | 49                            | 50     | 90     |
|                                                                                                                                                                                                                | Ø 24              | Harjateräs*   | 30                               | 340                 | 360    | 1000   | 96                       | 51                            | 52     | 90     |
|                                                                                                                                                                                                                | Ø 25              | Harjateräs*   | 30                               | 355                 | 375    | 1000   | 100                      | 61                            | 63     | 100    |
|                                                                                                                                                                                                                | Ø 28              | Harjateräs*   | 35                               | 400                 | 420    | 1000   | 112                      | 64                            | 65     | 100    |
|                                                                                                                                                                                                                | Ø 30              | Harjateräs*   | 35                               | 425                 | 450    | 1000   | 120                      | 66                            | 67     | 100    |
|                                                                                                                                                                                                                | Ø 32              | Harjateräs*   | 40                               | 455                 | 480    | 1000   | 128                      | 67                            | 69     | 100    |

(\*) Harjateräs = FeB44k; B450C; BST 500

(\*\*) Pienenettyä reikää suositellaan asennussykyyksille alle 250mm

(°) Ankkurointipituus Eurocode2 mukaan ja TR023. lb = ankkurointipituus lo = Liitoksen pituuden ylitys

Asennusmitoitukset

Halkeillut betoni C20/25 +24°C

|                        |                                       |
|------------------------|---------------------------------------|
| d [mm]                 | Tangon halkaisija                     |
| h <sub>min</sub> [mm]  | Asennusmateriaalin minimipaksuus      |
| d <sub>0</sub> [mm]    | Reiän halkaisija                      |
| h <sub>1</sub> [mm]    | Reiän syvyys                          |
| h <sub>nom</sub> [mm]  | Upotussyvyys                          |
| h <sub>ef</sub> [mm]   | Tehokas ankkurointisyvyys             |
| S <sub>cr</sub> [mm]   | Reikävälit                            |
| C <sub>cr</sub> [mm]   | Reunaetäisyydet                       |
| S <sub>min</sub> [mm]  | Minimi keskinen etäisyys              |
| C <sub>min</sub> [mm]  | Pienin sallittu reunaetäisyys         |
| t <sub>fix</sub> [mm]  | Asennettavan kappaleen paksuus        |
| d <sub>f</sub> [mm]    | Asennettavan kappaleen puhdistusreikä |
| S <sub>w</sub> [mm]    | Avain                                 |
| T <sub>inst</sub> [Nm] | Asennusmomentti                       |

Asennusmitoitukset

Halkeilematon betoni C20/25 +24°C

|                        |                                       |
|------------------------|---------------------------------------|
| d [mm]                 | Tangon halkaisija                     |
| h <sub>min</sub> [mm]  | Asennusmateriaalin minimipaksuus      |
| d <sub>0</sub> [mm]    | Reiän halkaisija                      |
| h <sub>1</sub> [mm]    | Reiän syvyys                          |
| h <sub>nom</sub> [mm]  | Upotussyvyys                          |
| h <sub>ef</sub> [mm]   | Tehokas ankkurointisyvyys             |
| S <sub>cr</sub> [mm]   | Reikävälit                            |
| C <sub>cr</sub> [mm]   | Reunaetäisyydet                       |
| S <sub>min</sub> [mm]  | Minimi keskinen etäisyys              |
| C <sub>min</sub> [mm]  | Pienin sallittu reunaetäisyys         |
| t <sub>fix</sub> [mm]  | Asennettavan kappaleen paksuus        |
| d <sub>f</sub> [mm]    | Asennettavan kappaleen puhdistusreikä |
| S <sub>w</sub> [mm]    | Avain                                 |
| T <sub>inst</sub> [Nm] | Asennusmomentti                       |

| MATERIAALI                                                                                                                     | TANGON HALKAISIJA | TANGON TYYPPI | ASENNUS-MATERIAALIN MINIMIPAKSUUS |     |     | REIÄN HALKAISIJA    | REIÄN SYVYYS        |     |     | UPOTUSSYVYYS          |     |     | TEHOKAS ANKKUROINTISYVYYS |     |     | REIKÄVÄLIT           |     |      | REUNA-ETÄISYYDET     |     |     | MINIMI KESKINEN ETÄISYYS | PIENIN SALLITTU REUNAETÄISYYS |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|-----------------------------------|-----|-----|---------------------|---------------------|-----|-----|-----------------------|-----|-----|---------------------------|-----|-----|----------------------|-----|------|----------------------|-----|-----|--------------------------|-------------------------------|
|                                                                                                                                | d [mm]            |               | h <sub>min</sub> [mm]             |     |     | d <sub>0</sub> [mm] | h <sub>1</sub> [mm] |     |     | h <sub>nom</sub> [mm] |     |     | h <sub>ef</sub> [mm]      |     |     | S <sub>cr</sub> [mm] |     |      | C <sub>cr</sub> [mm] |     |     | S <sub>min</sub> [mm]    | C <sub>min</sub> [mm]         |
| <div>Halkeilematon betoni</div> <div></div> | Ø 8               | Harja-teräs*  | 100                               | 110 | 190 | 10**~12             | 65                  | 85  | 165 | 60                    | 80  | 160 | 60                        | 80  | 160 | 180                  | 240 | 480  | 90                   | 120 | 240 | 50                       | 50                            |
|                                                                                                                                | Ø 10              | Harja-teräs*  | 100                               | 120 | 230 | 12**~14             | 65                  | 95  | 205 | 70                    | 90  | 200 | 70                        | 90  | 200 | 210                  | 270 | 600  | 105                  | 135 | 300 | 60                       | 60                            |
|                                                                                                                                | Ø 12              | Harja-teräs*  | 112                               | 142 | 275 | 14**~16             | 75                  | 115 | 245 | 80                    | 110 | 240 | 80                        | 110 | 240 | 240                  | 330 | 720  | 120                  | 165 | 360 | 65                       | 65                            |
|                                                                                                                                | Ø 14              | Harja-teräs*  | 116                               | 161 | 316 | 18                  | 85                  | 130 | 285 | 80                    | 125 | 280 | 80                        | 125 | 280 | 240                  | 375 | 840  | 120                  | 188 | 420 | 75                       | 75                            |
|                                                                                                                                | Ø 16              | Harja-teräs*  | 140                               | 180 | 360 | 20                  | 85                  | 145 | 325 | 100                   | 140 | 320 | 100                       | 140 | 320 | 300                  | 420 | 960  | 150                  | 210 | 480 | 80                       | 80                            |
|                                                                                                                                | Ø 20              | Harja-teräs*  | 170                               | 220 | 450 | 25                  | 95                  | 175 | 405 | 120                   | 170 | 400 | 120                       | 170 | 400 | 360                  | 510 | 1200 | 180                  | 255 | 600 | 100                      | 100                           |
|                                                                                                                                | Ø 25              | Harja-teräs*  | 210                               | 270 | 560 | 30                  | 105                 | 215 | 505 | 150                   | 210 | 500 | 150                       | 210 | 500 | 450                  | 630 | 1500 | 225                  | 315 | 750 | 120                      | 120                           |
|                                                                                                                                | Ø 28              | Harja-teräs*  | 250                               | 340 | 630 | 35                  | 117                 | 275 | 565 | 180                   | 270 | 560 | 180                       | 270 | 560 | 540                  | 810 | 1680 | 270                  | 405 | 840 | 140                      | 140                           |
|                                                                                                                                | Ø 32              | Harja-teräs*  | 280                               | 380 | 720 | 40                  | 133                 | 305 | 645 | 200                   | 300 | 640 | 200                       | 300 | 640 | 600                  | 900 | 1920 | 300                  | 450 | 960 | 160                      | 160                           |
|                                                                                                                                |                   |               |                                   |     |     |                     |                     |     |     |                       |     |     |                           |     |     |                      |     |      |                      |     |     |                          |                               |

(\*) Harjateräs = B450C; BST 500 > Asennusparametrit käytettävissä ankkurointiteorian mukaan

(\*\*) Pienenettyä reikää suositellaan asennussykyyksille alle 250mm

| MATERIAALI                                                                                                          | TANGON HALKAISIJA | TANGON TYYPPI | ASENNUS-MATERIAALIN MINIMI-PAKSUUS | REIÄN HALKAISIJA    | REIÄN SYVYYS        | UPOTUS-SYVYYS         | TEHOKAS ANKKUROINTI-SYVYYS | REIKÄ-VÄLIT          | REUNA-ETÄISYYDET     | MINIMI KESKINEN ETÄISYYS | PIENIN SALLITTU REUNA-ETÄISYYS | KAPPALEEN MAX PAKSUUS | KIINNITYS-KAPPALEEN REIÄN HALKAISIJA | AVAIN               | ASENNUS-MOMENTTI       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|------------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|---------------------|------------------------|
|                                                                                                                     | d [mm]            |               | h <sub>min</sub> [mm]              | d <sub>0</sub> [mm] | h <sub>1</sub> [mm] | h <sub>nom</sub> [mm] | h <sub>ef</sub> [mm]       | S <sub>cr</sub> [mm] | C <sub>cr</sub> [mm] | S <sub>min</sub> [mm]    | C <sub>min</sub> [mm]          | t <sub>fix</sub> [mm] | d <sub>f</sub> [mm]                  | S <sub>w</sub> [mm] | T <sub>inst</sub> [Nm] |
| <div>Umpitiili</div> <div></div> | M8                | ≥ 4,6 A2-70   | 200                                | 10                  | 85                  | 80                    | 80                         | 160                  | 200                  | 100                      | 100                            | 10                    | 9                                    | 13                  | 7                      |
|                                                                                                                     | M10               | ≥ 4,6 A2-70   | 250                                | 12                  | 90                  | 85                    | 85                         | 200                  | 200                  | 100                      | 100                            | 20                    | 12                                   | 17                  | 15                     |
|                                                                                                                     | M12               | ≥ 4,6 A2-70   | 300                                | 14                  | 100                 | 95                    | 95                         | 240                  | 200                  | 100                      | 100                            | 30                    | 14                                   | 19                  | 25                     |
|                                                                                                                     | M16               | ≥ 4,6 A2-70   | 350                                | 18                  | 130                 | 125                   | 125                        | 320                  | 200                  | 100                      | 100                            | 35                    | 18                                   | 24                  | 30                     |

| MATERIAALI                                                                                                            | TANGON HALKAISIJA | TANGON TYYPPI     | MUOVINEN SEULA-HYLSY | ASENNUS-MATERIAALIN MINIMI-PAKSUUS | REIÄN HALKAISIJA    | REIÄN SYVYYS        | UPOTUS-SYVYYS         | TEHOKAS ANKKUROINTI-SYVYYS | REIKÄ-VÄLIT           | REUNA-ETÄISYYDET            | MINIMI KESKINEN ETÄISYYS | PIENIN SALLITTU REUNA-ETÄISYYS | KIINNITYKSEN VAHVUUS  | KIINNITYS-KAPPALEEN REIÄN HALKAISIJA | AVAIN               | ASENNUS-MOMENTTI       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|----------------------|------------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|---------------------|------------------------|
|                                                                                                                       | d [mm]            |                   |                      | h <sub>min</sub> [mm]              | d <sub>0</sub> [mm] | h <sub>1</sub> [mm] | h <sub>nom</sub> [mm] | h <sub>ef</sub> [mm]       | S <sub>cr</sub> [mm]  | C <sub>cr</sub> [mm]        | S <sub>min</sub> [mm]    | C <sub>min</sub> [mm]          | t <sub>fix</sub> [mm] | d <sub>f</sub> [mm]                  | S <sub>w</sub> [mm] | T <sub>inst</sub> [Nm] |
| <div>Reikätili</div> <div></div> | M8                | ≥ 4,6 A2-70 A4-70 | GC 12x80             | 100                                | 12                  | 85                  | 80                    | 80                         | l <sub>unit,max</sub> | 0,5 x l <sub>unit,max</sub> | 100                      | 100                            | 10                    | 9                                    | 13                  | 3                      |
|                                                                                                                       | M10               | ≥ 4,6 A2-70 A4-70 | GC 15x85             | 100                                | 16                  | 90                  | 85                    | 85                         | l <sub>unit,max</sub> | 0,5 x l <sub>unit,max</sub> | 100                      | 100                            | 20                    | 12                                   | 17                  | 4                      |
|                                                                                                                       | M12               | ≥ 4,6 A2-70 A4-70 | GC 20x85             | 100                                | 20                  | 90                  | 85                    | 85                         | l <sub>unit,max</sub> | 0,5 x l <sub>unit,max</sub> | 120                      | 120                            | 30                    | 14                                   | 19                  | 6                      |

l<sub>unit,max</sub> = Muurauksen max pituus

| MATERIAALI                                                                                                      | TANGON HALKAISIJA | TANGON TYYPPI     | ASENNUS-MATERIAALIN MINIMI-PAKSUUS | REIÄN HALKAISIJA    | REIÄN SYVYYS        | UPOTUS-SYVYYS         | TEHOKAS ANKKUROINTI-SYVYYS | REIKÄ-VÄLIT          | REUNA-ETÄISYYDET     | MINIMI KESKINEN ETÄISYYS | PIENIN SALLITTU REUNA-ETÄISYYS | KAPPALEEN MAX PAKSUUS | KIINNITYS-KAPPALEEN REIÄN HALKAISIJA | AVAIN               | ASENNUS-MOMENTTI       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|------------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|---------------------|------------------------|
|                                                                                                                 | d [mm]            |                   | h <sub>min</sub> [mm]              | d <sub>0</sub> [mm] | h <sub>1</sub> [mm] | h <sub>nom</sub> [mm] | h <sub>ef</sub> [mm]       | S <sub>cr</sub> [mm] | C <sub>cr</sub> [mm] | S <sub>min</sub> [mm]    | C <sub>min</sub> [mm]          | t <sub>fix</sub> [mm] | d <sub>f</sub> [mm]                  | S <sub>w</sub> [mm] | T <sub>inst</sub> [Nm] |
| <div>Puu</div> <div></div> | M8                | ≥ 4,6 A2-70 A4-70 | 160                                | 10                  | 85                  | 80                    | 80                         | 100                  | 80                   | 50                       | 50                             | 10                    | 9                                    | 13                  | 7                      |
|                                                                                                                 | M10               | ≥ 4,6 A2-70 A4-70 | 200                                | 12                  | 105                 | 100                   | 100                        | 125                  | 100                  | 50                       | 50                             | 20                    | 12                                   | 17                  | 15                     |
|                                                                                                                 | M12               | ≥ 4,6 A2-70 A4-70 | 240                                | 14                  | 125                 | 120                   | 120                        | 150                  | 120                  | 60                       | 60                             | 30                    | 14                                   | 19                  | 25                     |
|                                                                                                                 | M16               | ≥ 4,6 A2-70 A4-70 | 320                                | 18                  | 165                 | 160                   | 160                        | 200                  | 160                  | 80                       | 80                             | 35                    | 18                                   | 24                  | 30                     |

Kuormitustiedot ETA Optio 7

Halkeillut betoni C20/25 +24°C

|                       |                                                |
|-----------------------|------------------------------------------------|
| N <sub>Rum</sub> [kN] | Keskimääräinen maksimaalinen vetokuormitus     |
| V <sub>Rum</sub> [kN] | Keskimääräinen maksimaalinen leikkauskuormitus |
| N <sub>Rk</sub> [kN]  | Ominaisvetokapasiteetti                        |
| V <sub>Rk</sub> [kN]  | Ominaisleikkauskapasiteetti                    |
| N <sub>rec</sub> [kN] | Hyväksytty vetokuormitus                       |
| V <sub>rec</sub> [kN] | Hyväksytty leikkauskuormitus                   |

> Kuormat yksittäiselle ankkuroinille. Ei vaikutusta reikävälillä tai reunaetäisyydellä.  
> Luvuissa käytetty varmuuskerroin 1,4

> 1kN = 100 Kg  
> ψ<sub>us</sub> = 1,0

Lyhyin sallittu ankkurointisyyvyys

| MATERIAALI                                                                                                                           | TANKO | TANGON HALKAISIJA | ANKKUROINTI-SYVYYS       | MAKSIMAALINEN VETOKUORMITUS | MAKSIMAALINEN LEIKKAUSKUORMITUS | OMIN AISVETO-KAPASITEETTI | OMIN AISLEIKKAUS-KAPASITEETTI | HYVÄKSYTTY VETOKUORMITUS | HYVÄKSYTTY LEIKKAUS-KUORMITUS |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
|                                                                                                                                      |       | d [mm]            | h <sub>ef</sub> MIN [mm] | N <sub>Rum</sub> [kN]       | V <sub>Rum</sub> [kN]           | N <sub>Rk</sub> [kN]      | V <sub>Rk</sub> [kN]          | N <sub>rec</sub> [kN]    | V <sub>rec</sub> [kN]         |
| <div>C20/25<br/>Halkeillut betoni</div> <div></div> | ≥ 5.8 | M 10              | 70                       | 27,8                        | 18,1                            | 19,1                      | 15,1                          | 9,1                      | 8,6                           |
|                                                                                                                                      | ≥ 5.8 | M 12              | 80                       | 33,9                        | 26,3                            | 25,8                      | 21,9                          | 12,2                     | 12,5                          |
|                                                                                                                                      | ≥ 5.8 | M 16              | 100                      | 47,5                        | 48,9                            | 36,0                      | 40,8                          | 17,1                     | 23,3                          |
|                                                                                                                                      | ≥ 5.8 | M 20              | 120                      | 62,4                        | 76,2                            | 47,3                      | 63,5                          | 22,5                     | 34,3                          |
|                                                                                                                                      |       |                   |                          |                             |                                 |                           |                               |                          |                               |

Keskimääräinen ankkurointisyyvyys

| MATERIAALI                                                                                                                            | TANKO | TANGON HALKAISIJA | ANKKUROINTI-SYVYYS       | MAKSIMAALINEN VETOKUORMITUS | MAKSIMAALINEN LEIKKAUSKUORMITUS | OMIN AISVETO-KAPASITEETTI | OMIN AISLEIKKAUS-KAPASITEETTI | HYVÄKSYTTY VETOKUORMITUS | HYVÄKSYTTY LEIKKAUS-KUORMITUS |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
|                                                                                                                                       |       | d [mm]            | h <sub>ef</sub> MIN [mm] | N <sub>Rum</sub> [kN]       | V <sub>Rum</sub> [kN]           | N <sub>Rk</sub> [kN]      | V <sub>Rk</sub> [kN]          | N <sub>rec</sub> [kN]    | V <sub>rec</sub> [kN]         |
| <div>C20/25<br/>Halkeillut betoni</div> <div></div> | ≥ 5.8 | M 10              | 90                       | 30,2                        | 18,1                            | 24,6                      | 15,1                          | 11,7                     | 8,6                           |
|                                                                                                                                       | ≥ 5.8 | M 12              | 110                      | 43,8                        | 26,3                            | 37,5                      | 21,9                          | 17,8                     | 12,5                          |
|                                                                                                                                       | ≥ 5.8 | M 16              | 125                      | 66,3                        | 48,9                            | 50,3                      | 40,8                          | 23,9                     | 23,3                          |
|                                                                                                                                       | ≥ 5.8 | M 20              | 170                      | 104,4                       | 76,2                            | 71,0                      | 63,5                          | 33,8                     | 36,2                          |
|                                                                                                                                       |       |                   |                          |                             |                                 |                           |                               |                          |                               |

Pisin ankkurointisyyvyys

| MATERIAALI                                                                                                                            | TANKO | TANGON HALKAISIJA | ANKKUROINTI-SYVYYS       | MAKSIMAALINEN VETOKUORMITUS | MAKSIMAALINEN LEIKKAUSKUORMITUS | OMIN AISVETO-KAPASITEETTI | OMIN AISLEIKKAUS-KAPASITEETTI | HYVÄKSYTTY VETOKUORMITUS | HYVÄKSYTTY LEIKKAUS-KUORMITUS |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
|                                                                                                                                       |       | d [mm]            | h <sub>ef</sub> MIN [mm] | N <sub>Rum</sub> [kN]       | V <sub>Rum</sub> [kN]           | N <sub>Rk</sub> [kN]      | V <sub>Rk</sub> [kN]          | N <sub>rec</sub> [kN]    | V <sub>rec</sub> [kN]         |
| <div>C20/25<br/>Halkeillut betoni</div> <div></div> | 8.8   | M 10              | 200                      | 46,4                        | 27,8                            | 46,4                      | 23,2                          | 22,1                     | 13,2                          |
|                                                                                                                                       | 8.8   | M 12              | 240                      | 67,4                        | 40,4                            | 67,4                      | 33,7                          | 32,1                     | 19,2                          |
|                                                                                                                                       | 8.8   | M 16              | 320                      | 125,0                       | 75,0                            | 125,0                     | 62,5                          | 59,5                     | 35,7                          |
|                                                                                                                                       | 8.8   | M 20              | 400                      | 203,0                       | 121,8                           | 167,0                     | 101,5                         | 79,5                     | 58,0                          |
|                                                                                                                                       |       |                   |                          |                             |                                 |                           |                               |                          |                               |

Kuormitustiedot ETA Optio 7

Halkeilematon betoni C20/25 +24°C

|                       |                                                |
|-----------------------|------------------------------------------------|
| N <sub>Rum</sub> [kN] | Keskimääräinen maksimaalinen vetokuormitus     |
| V <sub>Rum</sub> [kN] | Keskimääräinen maksimaalinen leikkauskuormitus |
| N <sub>Rk</sub> [kN]  | Ominaisvetokapasiteetti                        |
| V <sub>Rk</sub> [kN]  | Ominaisleikkauskapasiteetti                    |
| N <sub>rec</sub> [kN] | Hyväksytty vetokuormitus                       |
| V <sub>rec</sub> [kN] | Hyväksytty leikkauskuormitus                   |

> Kuormat yksittäiselle ankkuroinille. Ei vaikutusta reikävälillä tai reunaetäisyydellä.  
> Luvuissa käytetty varmuuskerroin 1,4

> 1kN = 100 Kg  
> ψ<sub>us</sub> = 1,0

Lyhyin sallittu ankkurointisyyvyys

| MATERIAALI                                                                                                                                 | TANKO | TANGON HALKAISIJA | ANKKUROINTI-PITUUS       | KESKIMÄÄRÄINEN MAKSIMAALINEN VETOKUORMITUS | KESKIMÄÄRÄINEN MAKSIMAALINEN LEIKKAUSKUORMITUS | OMINAINEN VETOKUORMITUS | OMINAINEN LEIKKAUS-KUORMITUS | HYVÄKSYTTY VETOKUORMITUS | HYVÄKSYTTY LEIKKAUS-KUORMITUS |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
|                                                                                                                                            |       | d [mm]            | h <sub>ef</sub> MIN [mm] | N <sub>Rum</sub> [kN]                      | V <sub>Rum</sub> [kN]                          | N <sub>Rk</sub> [kN]    | V <sub>Rk</sub> [kN]         | N <sub>rec</sub> [kN]    | V <sub>rec</sub> [kN]         |
| <div>C20/25<br/>Halkeilematon betoni</div> <div></div> | ≥ 5.8 | M 8               | 60                       | 19,0                                       | 11,4                                           | 19,0                    | 9,5                          | 9,0                      | 5,4                           |
|                                                                                                                                            | ≥ 5.8 | M 10              | 70                       | 30,2                                       | 18,1                                           | 25,2                    | 15,1                         | 12,0                     | 8,6                           |
|                                                                                                                                            | ≥ 5.8 | M 12              | 80                       | 43,8                                       | 26,3                                           | 35,7                    | 21,9                         | 17,0                     | 12,5                          |
|                                                                                                                                            | ≥ 5.8 | M 16              | 100                      | 67,5                                       | 48,9                                           | 50,5                    | 40,8                         | 24,0                     | 23,3                          |
|                                                                                                                                            | ≥ 5.8 | M 20              | 120                      | 88,7                                       | 76,2                                           | 66,3                    | 63,5                         | 31,6                     | 36,3                          |
|                                                                                                                                            | ≥ 5.8 | M 24              | 145                      | 117,8                                      | 110,4                                          | 88,1                    | 92,0                         | 41,9                     | 52,5                          |
|                                                                                                                                            | ≥ 5.8 | M 27              | 145                      | 117,8                                      | 143,4                                          | 88,1                    | 119,5                        | 42,0                     | 68,2                          |
|                                                                                                                                            | ≥ 5.8 | M 30              | 145                      | 117,8                                      | 175,2                                          | 88,1                    | 146,0                        | 42,0                     | 83,4                          |
|                                                                                                                                            |       |                   |                          |                                            |                                                |                         |                              |                          |                               |

Keskimääräinen ankkurointisyyvyys

| MATERIAALI                                                                                                                                  | TANKO | TANGON HALKAISIJA | ANKKUROINTI-PITUUS       | KESKIMÄÄRÄINEN MAKSIMAALINEN VETOKUORMITUS | KESKIMÄÄRÄINEN MAKSIMAALINEN LEIKKAUSKUORMITUS | OMINAINEN VETOKUORMITUS | OMINAINEN LEIKKAUS-KUORMITUS | HYVÄKSYTTY VETOKUORMITUS | HYVÄKSYTTY LEIKKAUS-KUORMITUS |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
|                                                                                                                                             |       | d [mm]            | h <sub>ef</sub> MIN [mm] | N <sub>Rum</sub> [kN]                      | V <sub>Rum</sub> [kN]                          | N <sub>Rk</sub> [kN]    | V <sub>Rk</sub> [kN]         | N <sub>rec</sub> [kN]    | V <sub>rec</sub> [kN]         |
| <div>C20/25<br/>Halkeilematon betoni</div> <div></div> | ≥ 5.8 | M 8               | 80                       | 19,0                                       | 11,4                                           | 19,0                    | 9,5                          | 9,0                      | 5,4                           |
|                                                                                                                                             | ≥ 5.8 | M 10              | 90                       | 30,2                                       | 18,1                                           | 30,2                    | 15,1                         | 14,3                     | 8,6                           |
|                                                                                                                                             | ≥ 5.8 | M 12              | 110                      | 43,8                                       | 26,3                                           | 43,8                    | 21,9                         | 20,8                     | 12,5                          |
|                                                                                                                                             | ≥ 5.8 | M 16              | 125                      | 81,6                                       | 48,9                                           | 70,5                    | 40,8                         | 33,6                     | 23,3                          |
|                                                                                                                                             | ≥ 5.8 | M 20              | 170                      | 127,0                                      | 76,2                                           | 104,7                   | 63,5                         | 49,8                     | 36,3                          |
|                                                                                                                                             | ≥ 5.8 | M 24              | 210                      | 184,0                                      | 110,4                                          | 153,2                   | 92,0                         | 72,9                     | 52,5                          |
|                                                                                                                                             | ≥ 5.8 | M 27              | 240                      | 221,3                                      | 143,4                                          | 168,6                   | 119,5                        | 80,3                     | 68,2                          |
|                                                                                                                                             | ≥ 5.8 | M 30              | 270                      | 271,8                                      | 175,2                                          | 208,4                   | 146,0                        | 99,2                     | 83,4                          |
|                                                                                                                                             |       |                   |                          |                                            |                                                |                         |                              |                          |                               |

Pisin ankkurointisyyvyys

| MATERIAALI                                                                                                                                  | TANKO | TANGON HALKAISIJA | ANKKUROINTI-PITUUS       | KESKIMÄÄRÄINEN MAKSIMAALINEN VETOKUORMITUS | KESKIMÄÄRÄINEN MAKSIMAALINEN LEIKKAUSKUORMITUS | OMINAINEN VETOKUORMITUS | OMINAINEN LEIKKAUS-KUORMITUS | HYVÄKSYTTY VETOKUORMITUS | HYVÄKSYTTY LEIKKAUS-KUORMITUS |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
|                                                                                                                                             |       | d [mm]            | h <sub>ef</sub> MIN [mm] | N <sub>Rum</sub> [kN]                      | V <sub>Rum</sub> [kN]                          | N <sub>Rk</sub> [kN]    | V <sub>Rk</sub> [kN]         | N <sub>rec</sub> [kN]    | V <sub>rec</sub> [kN]         |
| <div>C20/25<br/>Halkeilematon betoni</div> <div></div> | 8.8   | M 8               | 160                      | 29,2                                       | 17,5                                           | 29,2                    | 14,6                         | 13,9                     | 8,3                           |
|                                                                                                                                             | 8.8   | M 10              | 200                      | 46,4                                       | 27,8                                           | 46,4                    | 23,2                         | 22,1                     | 13,2                          |
|                                                                                                                                             | 8.8   | M 12              | 240                      | 67,4                                       | 40,4                                           | 67,4                    | 33,7                         | 32,1                     | 19,2                          |
|                                                                                                                                             | 8.8   | M 16              | 320                      | 125,0                                      | 75,0                                           | 125,0                   | 62,5                         | 59,5                     | 35,7                          |
|                                                                                                                                             | 8.8   | M 20              | 400                      | 203,0                                      | 121,8                                          | 203,0                   | 101,5                        | 96,6                     | 58,0                          |
|                                                                                                                                             | 8.8   | M 24              | 480                      | 293,0                                      | 175,8                                          | 293,0                   | 146,5                        | 139,5                    | 83,7                          |
|                                                                                                                                             | 8.8   | M 27              | 540                      | 381,0                                      | 228,6                                          | 379,2                   | 190,5                        | 180,6                    | 108,8                         |
|                                                                                                                                             | 8.8   | M 30              | 600                      | 466,0                                      | 279,6                                          | 463,1                   | 233,0                        | 220,5                    | 133,1                         |

Kuormitustiedot ETA Optio 1

Halkeillut betoni C20/25 +24°C

|                       |                                                |
|-----------------------|------------------------------------------------|
| N <sub>Rum</sub> [kN] | Keskimääräinen maksimaalinen vetokuormitus     |
| V <sub>Rum</sub> [kN] | Keskimääräinen maksimaalinen leikkauskuormitus |
| N <sub>Rk</sub> [kN]  | Ominaisvetokapasiteetti                        |
| V <sub>Rk</sub> [kN]  | Ominaisleikkauskapasiteetti                    |
| N <sub>rec</sub> [kN] | Hyväksytty vetokuormitus                       |
| V <sub>rec</sub> [kN] | Hyväksytty leikkauskuormitus                   |

> Kuormat yksittäiselle ankkuroinnille. Ei vaikutusta reikävälillä tai reunaetäisyydellä.  
> Luvuissa käytetty varmuuskerroin 1,4

> 1kN = 100 Kg  
>  $\psi_{sus}$  = 1,0

Kuormitustiedot ETA Optio 7

Halkeilematon betoni C20/25 +24°C

|                       |                                                |
|-----------------------|------------------------------------------------|
| N <sub>Rum</sub> [kN] | Keskimääräinen maksimaalinen vetokuormitus     |
| V <sub>Rum</sub> [kN] | Keskimääräinen maksimaalinen leikkauskuormitus |
| N <sub>Rk</sub> [kN]  | Ominaisvetokapasiteetti                        |
| V <sub>Rk</sub> [kN]  | Ominaisleikkauskapasiteetti                    |
| N <sub>rec</sub> [kN] | Hyväksytty vetokuormitus                       |
| V <sub>rec</sub> [kN] | Hyväksytty leikkauskuormitus                   |

> Kuormat yksittäiselle ankkuroinnille. Ei vaikutusta reikävälillä tai reunaetäisyydellä.  
> Luvuissa käytetty varmuuskerroin 1,4

> 1kN = 100 Kg  
>  $\psi_{sus}$  = 1,0

Lyhyin sallittu ankkurointisyyvyys

| MATERIAALI                                                                                                             | TANKO | TANGON HALKAISIJA | ANKKUROINTI-SYVYYS | MAKSIMAALINEN VETOKUORMITUS | MAKSIMAALINEN LEIKKAUSKUORMITUS | OMIN AISVETO-KAPASITEETTI | OMIN AISLEIKKAUS-KAPASITEETTI | HYVÄKSYTTY VETOKUORMITUS | HYVÄKSYTTY LEIKKAUS-KUORMITUS |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
|                                                                                                                        |       | d [mm]            | $h_{ef MIN}$ [mm]  | N <sub>Rum</sub> [kN]       | V <sub>Rum</sub> [kN]           | N <sub>Rk</sub> [kN]      | V <sub>Rk</sub> [kN]          | N <sub>rec</sub> [kN]    | V <sub>rec</sub> [kN]         |
| <div>C20/25 Halkeillut betoni</div>  | A4-70 | M10               | 70                 | 27,8                        | 24,3                            | 19,1                      | 20,3                          | 9,1                      | 9,2                           |
|                                                                                                                        | A4-70 | M12               | 80                 | 33,9                        | 35,4                            | 25,7                      | 29,5                          | 12,2                     | 13,5                          |
|                                                                                                                        | A4-70 | M16               | 100                | 47,5                        | 65,9                            | 36,0                      | 54,9                          | 17,1                     | 25,1                          |
|                                                                                                                        | A4-70 | M20               | 120                | 62,4                        | 102,9                           | 47,3                      | 72,1                          | 22,5                     | 34,3                          |
|                                                                                                                        |       |                   |                    |                             |                                 |                           |                               |                          |                               |

Lyhyin sallittu ankkurointisyyvyys

| MATERIAALI                                                                                                                  | TANKO | TANGON HALKAISIJA | ANKKUROINTI-PITUUS | KESKIMÄÄRÄINEN MAKSIMAALINEN VETOKUORMITUS | KESKIMÄÄRÄINEN MAKSIMAALINEN LEIKKAUSKUORMITUS | OMINAINEN VETOKUORMITUS | OMINAINEN LEIKKAUS-KUORMITUS | HYVÄKSYTTY VETOKUORMITUS | HYVÄKSYTTY LEIKKAUS-KUORMITUS |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------|--------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
|                                                                                                                             |       | d [mm]            | $h_{ef MIN}$ [mm]  | N <sub>Rum</sub> [kN]                      | V <sub>Rum</sub> [kN]                          | N <sub>Rk</sub> [kN]    | V <sub>Rk</sub> [kN]         | N <sub>rec</sub> [kN]    | V <sub>rec</sub> [kN]         |
| <div>C20/25 Halkeilematon betoni</div>  | A4-70 | M8                | 60                 | 25,6                                       | 15,3                                           | 23,4                    | 12,8                         | 9,7                      | 5,8                           |
|                                                                                                                             | A4-70 | M10               | 70                 | 37,5                                       | 24,3                                           | 25,2                    | 20,3                         | 12,0                     | 9,2                           |
|                                                                                                                             | A4-70 | M12               | 80                 | 45,3                                       | 35,4                                           | 35,7                    | 29,5                         | 17,0                     | 13,5                          |
|                                                                                                                             | A4-70 | M16               | 100                | 67,5                                       | 65,9                                           | 50,5                    | 54,9                         | 24,0                     | 25,1                          |
|                                                                                                                             | A4-70 | M20               | 120                | 88,7                                       | 102,9                                          | 66,3                    | 85,7                         | 31,6                     | 39,2                          |
|                                                                                                                             | A4-70 | M24               | 145                | 117,8                                      | 148,2                                          | 88,1                    | 123,5                        | 41,9                     | 56,5                          |
|                                                                                                                             | A4-70 | M27               | 145                | 117,8                                      | 160,6                                          | 88,1                    | 160,6                        | 41,9                     | 73,5                          |
|                                                                                                                             | A4-70 | M30               | 145                | 117,8                                      | 196,4                                          | 88,1                    | 176,2                        | 41,9                     | 83,9                          |
|                                                                                                                             |       |                   |                    |                                            |                                                |                         |                              |                          |                               |

Keskimääräinen ankkurointisyyvyys

| MATERIAALI                                                                                                              | TANKO | TANGON HALKAISIJA | ANKKUROINTI-SYVYYS | MAKSIMAALINEN VETOKUORMITUS | MAKSIMAALINEN LEIKKAUSKUORMITUS | OMIN AISVETO-KAPASITEETTI | OMIN AISLEIKKAUS-KAPASITEETTI | HYVÄKSYTTY VETOKUORMITUS | HYVÄKSYTTY LEIKKAUS-KUORMITUS |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
|                                                                                                                         |       | d [mm]            | $h_{ef MIN}$ [mm]  | N <sub>Rum</sub> [kN]       | V <sub>Rum</sub> [kN]           | N <sub>Rk</sub> [kN]      | V <sub>Rk</sub> [kN]          | N <sub>rec</sub> [kN]    | V <sub>rec</sub> [kN]         |
| <div>C20/25 Halkeillut betoni</div>  | A4-70 | M10               | 90                 | 40,5                        | 24,3                            | 24,6                      | 20,3                          | 11,7                     | 9,2                           |
|                                                                                                                         | A4-70 | M12               | 110                | 54,8                        | 35,4                            | 37,5                      | 29,5                          | 17,8                     | 13,5                          |
|                                                                                                                         | A4-70 | M16               | 125                | 66,3                        | 65,9                            | 50,3                      | 54,9                          | 23,9                     | 25,1                          |
|                                                                                                                         | A4-70 | M20               | 170                | 104,4                       | 102,9                           | 71,0                      | 85,7                          | 33,8                     | 39,2                          |
|                                                                                                                         |       |                   |                    |                             |                                 |                           |                               |                          |                               |

Keskimääräinen ankkurointisyyvyys

| MATERIAALI                                                                                                                   | TANKO | TANGON HALKAISIJA | ANKKUROINTI-PITUUS | KESKIMÄÄRÄINEN MAKSIMAALINEN VETOKUORMITUS | KESKIMÄÄRÄINEN MAKSIMAALINEN LEIKKAUSKUORMITUS | OMINAINEN VETOKUORMITUS | OMINAINEN LEIKKAUS-KUORMITUS | HYVÄKSYTTY VETOKUORMITUS | HYVÄKSYTTY LEIKKAUS-KUORMITUS |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------|--------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
|                                                                                                                              |       | d [mm]            | $h_{ef MIN}$ [mm]  | N <sub>Rum</sub> [kN]                      | V <sub>Rum</sub> [kN]                          | N <sub>Rk</sub> [kN]    | V <sub>Rk</sub> [kN]         | N <sub>rec</sub> [kN]    | V <sub>rec</sub> [kN]         |
| <div>C20/25 Halkeilematon betoni</div>  | A4-70 | M8                | 80                 | 25,6                                       | 15,3                                           | 25,6                    | 12,8                         | 9,7                      | 5,8                           |
|                                                                                                                              | A4-70 | M10               | 90                 | 40,6                                       | 24,3                                           | 32,4                    | 20,3                         | 15,4                     | 9,2                           |
|                                                                                                                              | A4-70 | M12               | 110                | 59,0                                       | 35,4                                           | 49,1                    | 29,5                         | 22,5                     | 13,5                          |
|                                                                                                                              | A4-70 | M16               | 125                | 87,5                                       | 65,9                                           | 70,5                    | 54,9                         | 33,6                     | 25,1                          |
|                                                                                                                              | A4-70 | M20               | 170                | 130,6                                      | 102,9                                          | 104,6                   | 85,7                         | 49,8                     | 39,2                          |
|                                                                                                                              | A4-70 | M24               | 210                | 196,1                                      | 148,2                                          | 153,1                   | 123,5                        | 72,9                     | 56,5                          |
|                                                                                                                              | A4-70 | M27               | 240                | 221,3                                      | 160,6                                          | 166,9                   | 160,6                        | 79,5                     | 73,5                          |
|                                                                                                                              | A4-70 | M30               | 270                | 271,7                                      | 196,3                                          | 205,0                   | 196,3                        | 97,6                     | 89,9                          |
|                                                                                                                              |       |                   |                    |                                            |                                                |                         |                              |                          |                               |

Pisin ankkurointisyyvyys

| MATERIAALI                                                                                                              | TANKO | TANGON HALKAISIJA | ANKKUROINTI-SYVYYS | MAKSIMAALINEN VETOKUORMITUS | MAKSIMAALINEN LEIKKAUSKUORMITUS | OMIN AISVETO-KAPASITEETTI | OMIN AISLEIKKAUS-KAPASITEETTI | HYVÄKSYTTY VETOKUORMITUS | HYVÄKSYTTY LEIKKAUS-KUORMITUS |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
|                                                                                                                         |       | d [mm]            | $h_{ef MIN}$ [mm]  | N <sub>Rum</sub> [kN]       | V <sub>Rum</sub> [kN]           | N <sub>Rk</sub> [kN]      | V <sub>Rk</sub> [kN]          | N <sub>rec</sub> [kN]    | V <sub>rec</sub> [kN]         |
| <div>C20/25 Halkeillut betoni</div>  | A4-70 | M10               | 200                | 40,6                        | 24,3                            | 40,6                      | 20,3                          | 15,5                     | 9,2                           |
|                                                                                                                         | A4-70 | M12               | 240                | 59,0                        | 35,4                            | 59,0                      | 29,5                          | 22,5                     | 13,5                          |
|                                                                                                                         | A4-70 | M16               | 320                | 109,9                       | 65,9                            | 109,9                     | 54,9                          | 41,9                     | 25,1                          |
|                                                                                                                         | A4-70 | M20               | 400                | 171,5                       | 102,9                           | 167,0                     | 85,7                          | 65,5                     | 39,2                          |
|                                                                                                                         |       |                   |                    |                             |                                 |                           |                               |                          |                               |

Pisin ankkurointisyyvyys

| MATERIAALI                                                                                                                   | TANKO | TANGON HALKAISIJA | ANKKUROINTI-PITUUS | KESKIMÄÄRÄINEN MAKSIMAALINEN VETOKUORMITUS | KESKIMÄÄRÄINEN MAKSIMAALINEN LEIKKAUSKUORMITUS | OMINAINEN VETOKUORMITUS | OMINAINEN LEIKKAUS-KUORMITUS | HYVÄKSYTTY VETOKUORMITUS | HYVÄKSYTTY LEIKKAUS-KUORMITUS |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------|--------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
|                                                                                                                              |       | d [mm]            | $h_{ef MIN}$ [mm]  | N <sub>Rum</sub> [kN]                      | V <sub>Rum</sub> [kN]                          | N <sub>Rk</sub> [kN]    | V <sub>Rk</sub> [kN]         | N <sub>rec</sub> [kN]    | V <sub>rec</sub> [kN]         |
| <div>C20/25 Halkeilematon betoni</div>  | A4-70 | M8                | 160                | 25,6                                       | 15,3                                           | 25,6                    | 12,8                         | 9,7                      | 5,8                           |
|                                                                                                                              | A4-70 | M10               | 200                | 40,6                                       | 24,3                                           | 40,6                    | 20,3                         | 15,5                     | 9,2                           |
|                                                                                                                              | A4-70 | M12               | 240                | 59,0                                       | 35,4                                           | 59,0                    | 29,5                         | 22,5                     | 13,5                          |
|                                                                                                                              | A4-70 | M16               | 320                | 109,9                                      | 65,9                                           | 109,9                   | 54,9                         | 41,9                     | 25,1                          |
|                                                                                                                              | A4-70 | M20               | 400                | 171,5                                      | 102,9                                          | 171,5                   | 85,7                         | 65,5                     | 39,2                          |
|                                                                                                                              | A4-70 | M24               | 480                | 247,1                                      | 148,2                                          | 247,1                   | 123,5                        | 94,3                     | 56,5                          |
|                                                                                                                              | A4-70 | M27               | 540                | 321,3                                      | 160,6                                          | 321,3                   | 160,6                        | 122,7                    | 73,5                          |
|                                                                                                                              | A4-70 | M30               | 600                | 392,7                                      | 235,6                                          | 392,7                   | 196,3                        | 150,0                    | 89,9                          |
|                                                                                                                              |       |                   |                    |                                            |                                                |                         |                              |                          |                               |

Kuormitustiedot ETA Optio 7

Halkeillut betoni C20/25 +24°C

|                       |                                                |
|-----------------------|------------------------------------------------|
| N <sub>Rum</sub> [kN] | Keskimääräinen maksimaalinen vetokuormitus     |
| V <sub>Rum</sub> [kN] | Keskimääräinen maksimaalinen leikkauskuormitus |
| N <sub>Rk</sub> [kN]  | Ominaisvetokapasiteetti                        |
| V <sub>Rk</sub> [kN]  | Ominaisleikkauskapasiteetti                    |
| N <sub>rec</sub> [kN] | Hyväksytty vetokuormitus                       |
| V <sub>rec</sub> [kN] | Hyväksytty leikkauskuormitus                   |

> Kuormat yksittäiselle ankkuroinille. Ei vaikutusta reikävälillä tai reunaetäisyydellä.  
> Luvuissa käytetty varmuuskerroin 1,4

> 1kN = 100 Kg  
> ψ<sub>sis</sub> = 1,0

Lyhyin sallittu ankkurointisyvyys

| MATERIAALI                                                                                                                                     | TANGON HALKAISIJA | ANKKUROINTI-PITUUS       | KESKIMÄÄRÄINEN MAKSIMAALINEN VETOKUORMITUS | KESKIMÄÄRÄINEN MAKSIMAALINEN LEIKKAUSKUORMITUS | OMINAINEN VETOKUORMITUS | OMINAINEN LEIKKAUS-KUORMITUS | HYVÄKSYTTY VETOKUORMITUS | HYVÄKSYTTY LEIKKAUS-KUORMITUS |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
|                                                                                                                                                | d [mm]            | h <sub>ef</sub> MIN [mm] | N <sub>Rum</sub> [kN]                      | V <sub>Rum</sub> [kN]                          | N <sub>Rk</sub> [kN]    | V <sub>Rk</sub> [kN]         | N <sub>rec</sub> [kN]    | V <sub>rec</sub> [kN]         |
| <div>C20/25</div> <div>Halkeilematon betoni</div> <div></div> | Ø8                | 60                       | 24,7                                       | 16,2                                           | 21,1                    | 13,6                         | 10,1                     | 7,8                           |
|                                                                                                                                                | Ø10               | 70                       | 33,1                                       | 25,4                                           | 28,3                    | 21,2                         | 13,5                     | 12,1                          |
|                                                                                                                                                | Ø12               | 80                       | 41,0                                       | 36,6                                           | 36,1                    | 30,5                         | 17,2                     | 17,4                          |
|                                                                                                                                                | Ø14               | 80                       | 46,2                                       | 49,8                                           | 36,1                    | 41,6                         | 17,2                     | 23,8                          |
|                                                                                                                                                | Ø16               | 100                      | 64,1                                       | 65,1                                           | 50,5                    | 54,3                         | 24,0                     | 31,0                          |
|                                                                                                                                                | Ø20               | 120                      | 88,7                                       | 101,0                                          | 66,4                    | 84,8                         | 31,6                     | 48,5                          |
|                                                                                                                                                | Ø25               | 150                      | 124,0                                      | 159,0                                          | 92,8                    | 132,5                        | 44,2                     | 75,7                          |
|                                                                                                                                                | Ø28               | 180                      | 163,0                                      | 199,5                                          | 122,0                   | 166,3                        | 58,1                     | 95,0                          |
|                                                                                                                                                | Ø32               | 200                      | 185,4                                      | 260,5                                          | 142,8                   | 217,1                        | 68,0                     | 124,1                         |

Keskimääräinen ankkurointisyvyys

| MATERIAALI                                                                                                                                      | TANGON HALKAISIJA | ANKKUROINTI-PITUUS       | KESKIMÄÄRÄINEN MAKSIMAALINEN VETOKUORMITUS | KESKIMÄÄRÄINEN MAKSIMAALINEN LEIKKAUSKUORMITUS | OMINAINEN VETOKUORMITUS | OMINAINEN LEIKKAUS-KUORMITUS | HYVÄKSYTTY VETOKUORMITUS | HYVÄKSYTTY LEIKKAUS-KUORMITUS |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
|                                                                                                                                                 | d [mm]            | h <sub>ef</sub> MIN [mm] | N <sub>Rum</sub> [kN]                      | V <sub>Rum</sub> [kN]                          | N <sub>Rk</sub> [kN]    | V <sub>Rk</sub> [kN]         | N <sub>rec</sub> [kN]    | V <sub>rec</sub> [kN]         |
| <div>C20/25</div> <div>Halkeilematon betoni</div> <div></div> | Ø8                | 80                       | 27,1                                       | 16,2                                           | 27,1                    | 13,6                         | 12,9                     | 7,8                           |
|                                                                                                                                                 | Ø10               | 90                       | 42,4                                       | 25,4                                           | 36,3                    | 21,2                         | 17,3                     | 12,1                          |
|                                                                                                                                                 | Ø12               | 110                      | 56,4                                       | 36,6                                           | 52,1                    | 30,5                         | 24,8                     | 17,4                          |
|                                                                                                                                                 | Ø14               | 125                      | 72,1                                       | 49,8                                           | 66,6                    | 41,6                         | 31,7                     | 23,8                          |
|                                                                                                                                                 | Ø16               | 140                      | 89,8                                       | 65,1                                           | 73,8                    | 54,3                         | 35,1                     | 31,0                          |
|                                                                                                                                                 | Ø20               | 170                      | 126,7                                      | 101,0                                          | 104,1                   | 84,8                         | 49,6                     | 48,5                          |
|                                                                                                                                                 | Ø25               | 210                      | 197,3                                      | 159,0                                          | 153,7                   | 132,5                        | 73,2                     | 75,7                          |
|                                                                                                                                                 | Ø28               | 270                      | 250,3                                      | 199,5                                          | 205,7                   | 166,3                        | 97,9                     | 95,0                          |
|                                                                                                                                                 | Ø32               | 300                      | 278,1                                      | 260,5                                          | 228,5                   | 217,1                        | 108,8                    | 124,1                         |

Pisin ankkurointisyvyys

| MATERIAALI                                                                                                                                      | TANGON HALKAISIJA | ANKKUROINTI-PITUUS       | KESKIMÄÄRÄINEN MAKSIMAALINEN VETOKUORMITUS | KESKIMÄÄRÄINEN MAKSIMAALINEN LEIKKAUSKUORMITUS | OMINAINEN VETOKUORMITUS | OMINAINEN LEIKKAUS-KUORMITUS | HYVÄKSYTTY VETOKUORMITUS | HYVÄKSYTTY LEIKKAUS-KUORMITUS |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
|                                                                                                                                                 | d [mm]            | h <sub>ef</sub> MIN [mm] | N <sub>Rum</sub> [kN]                      | V <sub>Rum</sub> [kN]                          | N <sub>Rk</sub> [kN]    | V <sub>Rk</sub> [kN]         | N <sub>rec</sub> [kN]    | V <sub>rec</sub> [kN]         |
| <div>C20/25</div> <div>Halkeilematon betoni</div> <div></div> | Ø8                | 160                      | 27,1                                       | 16,2                                           | 27,1                    | 13,6                         | 12,9                     | 7,8                           |
|                                                                                                                                                 | Ø10               | 200                      | 42,4                                       | 25,4                                           | 42,4                    | 21,2                         | 20,2                     | 12,1                          |
|                                                                                                                                                 | Ø12               | 240                      | 61,1                                       | 36,6                                           | 61,1                    | 30,5                         | 29,1                     | 17,4                          |
|                                                                                                                                                 | Ø14               | 280                      | 83,1                                       | 49,8                                           | 83,1                    | 41,6                         | 39,6                     | 23,8                          |
|                                                                                                                                                 | Ø16               | 320                      | 108,6                                      | 65,1                                           | 108,6                   | 54,3                         | 51,7                     | 31,0                          |
|                                                                                                                                                 | Ø20               | 400                      | 169,6                                      | 101,0                                          | 169,6                   | 84,8                         | 80,8                     | 48,5                          |
|                                                                                                                                                 | Ø25               | 500                      | 265,1                                      | 159,0                                          | 265,1                   | 132,5                        | 126,2                    | 75,7                          |
|                                                                                                                                                 | Ø28               | 560                      | 332,5                                      | 199,5                                          | 332,5                   | 166,3                        | 158,3                    | 95,0                          |
|                                                                                                                                                 | Ø32               | 640                      | 434,3                                      | 260,5                                          | 434,3                   | 217,1                        | 206,8                    | 124,1                         |

Kuormitustiedot ETA Optio 7

Halkeilematon betoni C20/25 +50°C

|                       |                                                |
|-----------------------|------------------------------------------------|
| N <sub>Rum</sub> [kN] | Keskimääräinen maksimaalinen vetokuormitus     |
| V <sub>Rum</sub> [kN] | Keskimääräinen maksimaalinen leikkauskuormitus |
| N <sub>Rk</sub> [kN]  | Ominaisvetokapasiteetti                        |
| V <sub>Rk</sub> [kN]  | Ominaisleikkauskapasiteetti                    |
| N <sub>rec</sub> [kN] | Hyväksytty vetokuormitus                       |
| V <sub>rec</sub> [kN] | Hyväksytty leikkauskuormitus                   |

> Kuormat yksittäiselle ankkuroinille. Ei vaikutusta reikävälillä tai reunaetäisyydellä.  
> Luvuissa käytetty varmuuskerroin 1,4

> 1kN = 100 Kg  
> ψ<sub>sis</sub> = 1,0

Lyhyin sallittu ankkurointisyvyys

| MATERIAALI                                                                                                                                        | TANGON HALKAISIJA | ANKKUROINTI-PITUUS       | KESKIMÄÄRÄINEN MAKSIMAALINEN VETOKUORMITUS | KESKIMÄÄRÄINEN MAKSIMAALINEN LEIKKAUSKUORMITUS | OMINAINEN VETOKUORMITUS | OMINAINEN LEIKKAUS-KUORMITUS | HYVÄKSYTTY VETOKUORMITUS | HYVÄKSYTTY LEIKKAUS-KUORMITUS |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
|                                                                                                                                                   | d [mm]            | h <sub>ef</sub> MIN [mm] | N <sub>Rum</sub> [kN]                      | V <sub>Rum</sub> [kN]                          | N <sub>Rk</sub> [kN]    | V <sub>Rk</sub> [kN]         | N <sub>rec</sub> [kN]    | V <sub>rec</sub> [kN]         |
| <div>C20/25</div> <div>Halkeilematon betoni</div> <div></div> | Ø8                | 60                       | 24,7                                       | 16,2                                           | 21,1                    | 13,6                         | 7,2                      | 7,8                           |
|                                                                                                                                                   | Ø10               | 70                       | 33,1                                       | 25,4                                           | 28,3                    | 21,2                         | 9,7                      | 12,1                          |
|                                                                                                                                                   | Ø12               | 80                       | 41,0                                       | 36,6                                           | 36,1                    | 30,5                         | 13,0                     | 17,4                          |
|                                                                                                                                                   | Ø14               | 80                       | 46,2                                       | 49,8                                           | 36,1                    | 41,6                         | 14,6                     | 23,8                          |
|                                                                                                                                                   | Ø16               | 100                      | 64,1                                       | 65,1                                           | 50,5                    | 54,3                         | 18,1                     | 31,0                          |
|                                                                                                                                                   | Ø20               | 120                      | 88,7                                       | 101,0                                          | 66,4                    | 84,8                         | 25,2                     | 48,5                          |
|                                                                                                                                                   | Ø25               | 150                      | 124,0                                      | 159,0                                          | 92,8                    | 132,5                        | 41,3                     | 75,7                          |
|                                                                                                                                                   | Ø28               | 180                      | 163,0                                      | 199,5                                          | 122,0                   | 166,3                        | 47,2                     | 95,0                          |
|                                                                                                                                                   | Ø32               | 200                      | 185,4                                      | 260,5                                          | 142,8                   | 217,1                        | 52,2                     | 124,1                         |

Keskimääräinen ankkurointisyvyys

| MATERIAALI                                                                                                                                         | TANGON HALKAISIJA | ANKKUROINTI-PITUUS       | KESKIMÄÄRÄINEN MAKSIMAALINEN VETOKUORMITUS | KESKIMÄÄRÄINEN MAKSIMAALINEN LEIKKAUSKUORMITUS | OMINAINEN VETOKUORMITUS | OMINAINEN LEIKKAUS-KUORMITUS | HYVÄKSYTTY VETOKUORMITUS | HYVÄKSYTTY LEIKKAUS-KUORMITUS |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
|                                                                                                                                                    | d [mm]            | h <sub>ef</sub> MIN [mm] | N <sub>Rum</sub> [kN]                      | V <sub>Rum</sub> [kN]                          | N <sub>Rk</sub> [kN]    | V <sub>Rk</sub> [kN]         | N <sub>rec</sub> [kN]    | V <sub>rec</sub> [kN]         |
| <div>C20/25</div> <div>Halkeilematon betoni</div> <div></div> | Ø8                | 80                       | 27,1                                       | 16,2                                           | 27,1                    | 13,6                         | 9,7                      | 7,8                           |
|                                                                                                                                                    | Ø10               | 90                       | 42,4                                       | 25,4                                           | 36,3                    | 21,2                         | 12,5                     | 12,1                          |
|                                                                                                                                                    | Ø12               | 110                      | 56,4                                       | 36,6                                           | 52,1                    | 30,5                         | 17,9                     | 17,4                          |
|                                                                                                                                                    | Ø14               | 125                      | 72,1                                       | 49,8                                           | 66,6                    | 41,6                         | 20,3                     | 23,8                          |
|                                                                                                                                                    | Ø16               | 140                      | 89,8                                       | 65,1                                           | 73,8                    | 54,3                         | 25,3                     | 31,0                          |
|                                                                                                                                                    | Ø20               | 170                      | 126,7                                      | 101,0                                          | 104,1                   | 84,8                         | 35,7                     | 48,5                          |
|                                                                                                                                                    | Ø25               | 210                      | 197,3                                      | 159,0                                          | 153,7                   | 132,5                        | 57,8                     | 75,7                          |
|                                                                                                                                                    | Ø28               | 270                      | 250,3                                      | 199,5                                          | 205,7                   | 166,3                        | 70,9                     | 95,0                          |
|                                                                                                                                                    | Ø32               | 300                      | 278,1                                      | 260,5                                          | 228,5                   | 217,1                        | 78,3                     | 124,1                         |

Pisin ankkurointisyvyys

| MATERIAALI                                                                                                                                         | TANGON HALKAISIJA | ANKKUROINTI-PITUUS       | KESKIMÄÄRÄINEN MAKSIMAALINEN VETOKUORMITUS | KESKIMÄÄRÄINEN MAKSIMAALINEN LEIKKAUSKUORMITUS | OMINAINEN VETOKUORMITUS | OMINAINEN LEIKKAUS-KUORMITUS | HYVÄKSYTTY VETOKUORMITUS | HYVÄKSYTTY LEIKKAUS-KUORMITUS |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
|                                                                                                                                                    | d [mm]            | h <sub>ef</sub> MIN [mm] | N <sub>Rum</sub> [kN]                      | V <sub>Rum</sub> [kN]                          | N <sub>Rk</sub> [kN]    | V <sub>Rk</sub> [kN]         | N <sub>rec</sub> [kN]    | V <sub>rec</sub> [kN]         |
| <div>C20/25</div> <div>Halkeilematon betoni</div> <div></div> | Ø8                | 160                      | 27,1                                       | 16,2                                           | 27,1                    | 13,6                         | 12,9                     | 7,8                           |
|                                                                                                                                                    | Ø10               | 200                      | 42,4                                       | 25,4                                           | 42,4                    | 21,2                         | 20,2                     | 12,1                          |
|                                                                                                                                                    | Ø12               | 240                      | 61,1                                       | 36,6                                           | 61,1                    | 30,5                         | 29,1                     | 17,4                          |
|                                                                                                                                                    | Ø14               | 280                      | 83,1                                       | 49,8                                           | 83,1                    | 41,6                         | 39,6                     | 23,8                          |
|                                                                                                                                                    | Ø16               | 320                      | 108,6                                      | 65,1                                           | 108,6                   | 54,3                         | 51,7                     | 31,0                          |
|                                                                                                                                                    | Ø20               | 400                      | 169,6                                      | 101,0                                          | 169,6                   | 84,8                         | 80,8                     | 48,5                          |
|                                                                                                                                                    | Ø25               | 500                      | 265,1                                      | 159,0                                          | 265,1                   | 132,5                        | 126,2                    | 75,7                          |
|                                                                                                                                                    | Ø28               | 560                      | 332,5                                      | 199,5                                          | 332,5                   | 166,3                        | 158,3                    | 95,0                          |
|                                                                                                                                                    | Ø32               | 640                      | 434,3                                      | 260,5                                          | 434,3                   | 217,1                        | 206,8                    | 124,1                         |

Jälkiasennettavat harjateräket

Betoni EC2/EC8 +50°C

Iskuperatut reiät / EC2

| MATERIAALI                                                                                                                                                                                                                                               | TANKO       | TANGON<br>HALKAISIJA | Ankkuroinnin kestävyys fbd [N/mm²] |         |         |         |         |         |         |         |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------|------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                                                                                                                                                                                                                                          |             | d [mm]               | C 12/15                            | C 16/20 | C 20/25 | C 25/30 | C 30/37 | C 35/45 | C 40/50 | C 45/55 | C 50/60 |
| <div>Betoni</div> <div></div> <div></div> <div>(*) Harjateräs = B450C; BST 500</div> | Harjateräs* | Ø 8                  | 1,6                                | 2,0     | 2,3     | 2,7     | 3,0     | 3,4     | 3,7     | 4,0     | 4,3     |
|                                                                                                                                                                                                                                                          | Harjateräs* | Ø 10                 | 1,6                                | 2,0     | 2,3     | 2,7     | 3,0     | 3,4     | 3,7     | 4,0     | 4,3     |
|                                                                                                                                                                                                                                                          | Harjateräs* | Ø 12                 | 1,6                                | 2,0     | 2,3     | 2,7     | 3,0     | 3,4     | 3,7     | 4,0     | 4,3     |
|                                                                                                                                                                                                                                                          | Harjateräs* | Ø 14                 | 1,6                                | 2,0     | 2,3     | 2,7     | 3,0     | 3,4     | 3,7     | 4,0     | 4,3     |
|                                                                                                                                                                                                                                                          | Harjateräs* | Ø 16                 | 1,6                                | 2,0     | 2,3     | 2,7     | 3,0     | 3,4     | 3,7     | 4,0     | 4,0     |
|                                                                                                                                                                                                                                                          | Harjateräs* | Ø 20                 | 1,6                                | 2,0     | 2,3     | 2,7     | 3,0     | 3,4     | 3,7     | 4,0     | 4,0     |
|                                                                                                                                                                                                                                                          | Harjateräs* | Ø 22                 | 1,6                                | 2,0     | 2,3     | 2,7     | 3,0     | 3,4     | 3,7     | 3,7     | 4,0     |
|                                                                                                                                                                                                                                                          | Harjateräs* | Ø 24                 | 1,6                                | 2,0     | 2,3     | 2,7     | 3,0     | 3,4     | 3,7     | 3,7     | 3,7     |
|                                                                                                                                                                                                                                                          | Harjateräs* | Ø 25                 | 1,6                                | 2,0     | 2,3     | 2,7     | 3,0     | 3,4     | 3,7     | 3,7     | 3,7     |
|                                                                                                                                                                                                                                                          | Harjateräs* | Ø 28                 | 1,6                                | 2,0     | 2,3     | 2,7     | 3,0     | 3,4     | 3,4     | 3,4     | 3,4     |
|                                                                                                                                                                                                                                                          | Harjateräs* | Ø 30                 | 1,6                                | 2,0     | 2,3     | 2,7     | 2,7     | 2,7     | 2,7     | 2,7     | 2,7     |
|                                                                                                                                                                                                                                                          | Harjateräs* | Ø 32                 | 1,6                                | 2,0     | 2,3     | 2,7     | 2,7     | 2,7     | 2,7     | 2,7     | 2,7     |

> Ankkuroinnin suunniteltu arvo fbd soveltuu kaikille ankkurointisyvyyksille.

Iskuperatut reiät / EC8

| MATERIAALI                                                                                                                                                                                                                                                 | TANKO       | TANGON<br>HALKAISIJA | Ankkuroinnin kestävyys fbd [N/mm²] |         |         |         |         |         |         |         |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------|------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                                                                                                                                                                                                                                            |             | d [mm]               | C 12/15                            | C 16/20 | C 20/25 | C 25/30 | C 30/37 | C 35/45 | C 40/50 | C 45/55 | C 50/60 |
| <div>Betoni</div> <div></div> <div></div> <div>(*) Harjateräs = B450C; BST 500</div> | Harjateräs* | Ø 12                 | 2,0                                | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 4,3     |
|                                                                                                                                                                                                                                                            | Harjateräs* | Ø 14                 | 2,0                                | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 4,3     |
|                                                                                                                                                                                                                                                            | Harjateräs* | Ø 16                 | 2,0                                | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 4,3     |
|                                                                                                                                                                                                                                                            | Harjateräs* | Ø 20                 | 2,0                                | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 4,3     |
|                                                                                                                                                                                                                                                            | Harjateräs* | Ø 22                 | 2,0                                | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 4,0     |
|                                                                                                                                                                                                                                                            | Harjateräs* | Ø 24                 | 2,0                                | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 4,0     |
|                                                                                                                                                                                                                                                            | Harjateräs* | Ø 25                 | 2,0                                | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 4,0     |
|                                                                                                                                                                                                                                                            | Harjateräs* | Ø 28                 | 2,0                                | 2,0     | 2,0     | 2,0     | 2,0     | 2,0     | 2,0     | 2,0     | 3,7     |
|                                                                                                                                                                                                                                                            | Harjateräs* | Ø 30                 | 2,0                                | 2,0     | 2,0     | 2,0     | 2,0     | 2,0     | 2,0     | 2,0     | 3,7     |
|                                                                                                                                                                                                                                                            | Harjateräs* | Ø 32                 | 2,0                                | 2,0     | 2,0     | 2,0     | 2,0     | 2,0     | 2,0     | 2,0     | 3,4     |
|                                                                                                                                                                                                                                                            | Harjateräs* | Ø 30                 | 1,6                                | 2,0     | 2,3     | 2,7     | 2,7     | 2,7     | 2,7     | 2,7     | 2,7     |
|                                                                                                                                                                                                                                                            | Harjateräs* | Ø 32                 | 1,6                                | 2,0     | 2,3     | 2,7     | 2,7     | 2,7     | 2,7     | 2,7     | 2,7     |

> Ankkuroinnin suunniteltu arvo fbd soveltuu kaikille ankkurointisyvyyksille.

Jälkiasennettavat harjateräket

Betoni EC2/EC8 +50°C

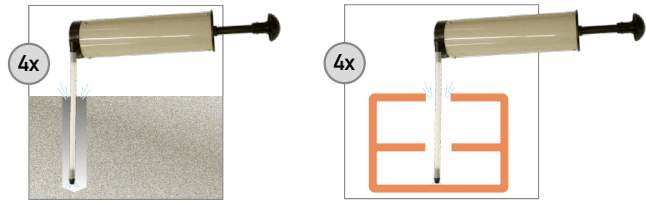
| MATERIAALI                                                                                                                   | TANKO                                | TANGON HALKAISIJA | OMINAISVETO-<br>KAPASITEETTI<br>N <sub>Rum</sub> [kN]                                                                                                                                                                                | OMINAISLEIKKAUS-<br>KAPASITEETTI<br>V <sub>Rum</sub> [kN] | HYVÄKSYTTY<br>VETOKUORMA<br>N <sub>rec</sub> [kN] | HYVÄKSYTTY<br>LEIKKAUSKUORMA<br>V <sub>rec</sub> [kN]                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                              |                                      |                   |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           |                                                   |                                                                             |
| <div>Tiili</div> <div></div>              | <div>&gt; 4,6<br/>A2-70 A4 -70</div> | M8                | <div></div> <div>&gt; Suositellut kuormat erilaisille muuratuille rakenteille ja puurakenteille pitää selvittää paikan päällä testaamalla.</div> |                                                           | 2,0                                               | 3,0                                                                         |
|                                                                                                                              |                                      | M10               |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           | 2,6                                               | 3,4                                                                         |
|                                                                                                                              |                                      | M12               |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           | 2,8                                               | 3,9                                                                         |
|                                                                                                                              |                                      | M16               |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           | 4,0                                               | 4,2                                                                         |
|                                                                                                                              |                                      |                   |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           |                                                   |                                                                             |
| <div>Ontelomateriaali</div> <div></div> | <div>&gt; 4,6<br/>A2-70 A4 -70</div> | M8                |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           | 0,9                                               | 2,0                                                                         |
|                                                                                                                              |                                      | M10               |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           | 0,9                                               | 2,0                                                                         |
|                                                                                                                              |                                      | M12               |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           | 0,9                                               | 2,5                                                                         |
| <div>Puu</div> <div></div>              | <div>&gt; 4,6<br/>A2-70 A4 -70</div> | M8                |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           | 3,2                                               | <div>&gt; Leikkauskuormille<br/>CNR-DT 206/2007<br/>(7.10.2.3) mukaan</div> |
|                                                                                                                              |                                      | M10               |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           | 4,2                                               |                                                                             |
|                                                                                                                              |                                      | M12               |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           | 6,1                                               |                                                                             |
|                                                                                                                              |                                      | M16               |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           | 10,7                                              |                                                                             |

1. Asennusreiän poraus

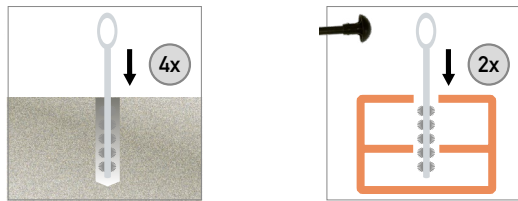


2. Puhallus pumpulla tai paineilmalla x4

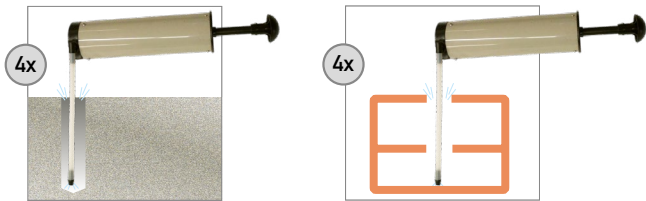
Mahdollisuus käyttää asennuksessa pölynpoistolla varustettuja poranteriä korvaa puhdistuksen pumpulla ja harjalla.



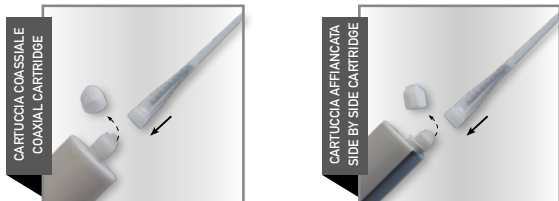
3. Harjaus x4



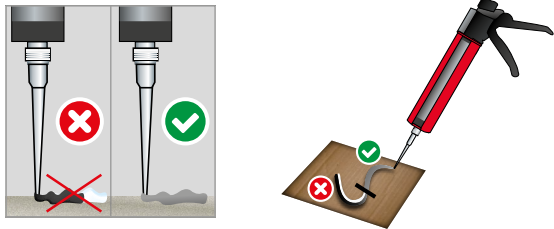
4. Puhallus x4



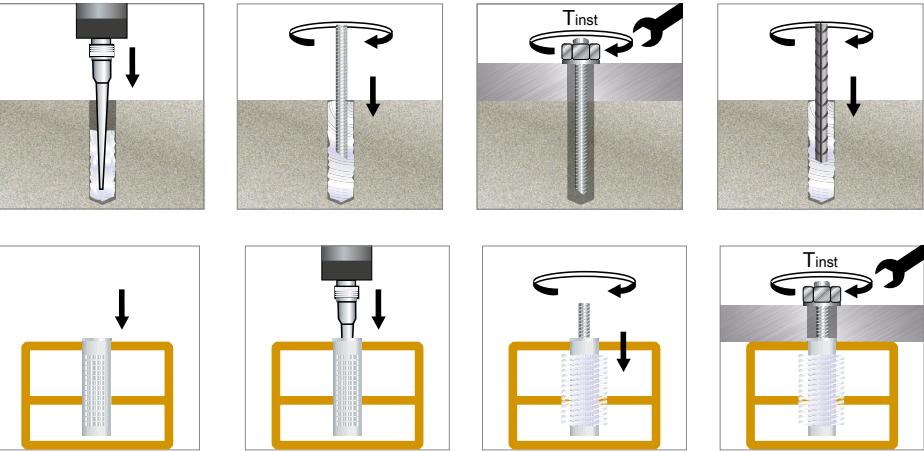
5. Kierrä sekoitusnokka kiinni patruunaan

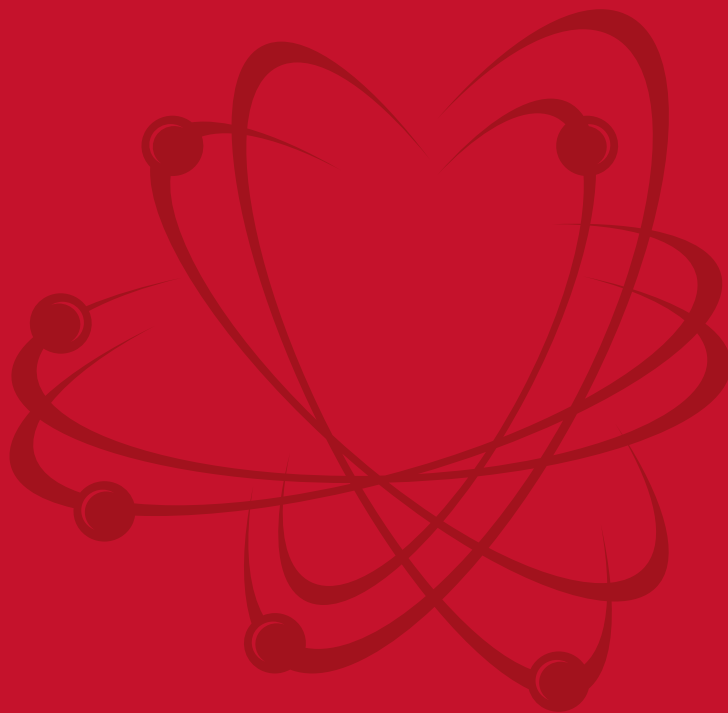


6. Pursota patruunan alussa oleva tumma sekoittumaton massa jäteastiaan



Täytä reikä noin 2/3 asti. Asenna tanko kiertämällä, jotta asennuksesta tulee ilmatiivis. Huomioi asennusaika ja kuivumisaika.





[www.celsa-steelservice.fi/tarvikkeet](http://www.celsa-steelservice.fi/tarvikkeet)



**Tilaukset ja tekninen tuki:**  
puhelin 0400 811 833  
[tarvikkeet@celsa-steelservice.com](mailto:tarvikkeet@celsa-steelservice.com)

**Varasto:** Valssaamontie 30, 10410 Äminnefors  
**Noutopiste:** Juvan teollisuuskatu 19, 02920 Espoo  
**Toimisto:** Kairiskulmantie 10, 20760 Kaarina