

Saksamaa Ehitustehnika Instituut

Avalik-õiguslik asutus

Kolonnenstr. 30 L
10829 Berliin
Saksamaa

Tel.: +49(0)30 787 30 0
Faks: +49(0)30 787 30 320
E-post: dibt@dibt.de
Internet: www.dibt.de

Volitatud ja teatavaks tehtud vastavalt nõukogu
direktiivi, 21. detsember 1988, ehitustooteid
puudutavate liikmesriikide õigus- ja haldusnormide
ühtlustamise kohta (89/106/EMÜ), artiklile 10

DIBt
EOTA liige
Member of EOTA

Euroopa tehniline tunnustus ETA-05/0090

Kaubanimi	DURISOLi, HARMLi, ISOSPANi ja THERMOSPANi puitkiudbetoonist mantelkivid
Tunnustuse valdaja	Durisol-Werke GesmbH Nachfg. Kommanditgesellschaft Durisoistrasse 1 2481 Achau AUSTRIA
Üldine tüüp ja kasutus	Mittekandvad fikseeritud vooderdissüsteemid "DURISOL", "HARML", "ISOSPAN" ja "THERMOSPAN", mis koosnevad puitkiudbetoonist mantelkividest
Kehtib	alates 25. november 2005 kuni 25. november 2010
Tootmisettevõte	Durisol-Werke GesmbH Nachfg. Kommanditgesellschaft Durisoistrasse 1 2481 Achau AUSTRIA

Käesolev tunnustus sisaldab 32 lehekülge, kaasa arvatud 18 lisa

Euroopa tehniline tunnustus ETA-05/0090; välja antud 25. novembril 2005. Lk2

/logo/ Euroopa tehnilise tunnustuse organisatsioon

I ÕIGUSLIK ALUS JA ÜLDTINGIMUSED

- 1 Käesoleva Euroopa tehnilise tunnustuse on välja andnud Saksamaa Ehitustehnika Instituut järgmiste dokumentide alusel:
 - nõukogu direktiiv 89/106/EMÜ, 21. detsember 1988, ehitustooteid puudutavate liikmesriikide õigus- ja haldusnormide ühtlustamise kohta¹, muudetud nõukogu direktiiviga 93/68/EMÜ² ja Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrusega (EÜ) nr 1882/2003³;
 - seadus ehitustoodete turuleviimise ja vaba liikumise kohta nõukogu direktiivi 89/106/EMÜ, 21. detsember 1988, ehitustooteid puudutavate liikmesriikide õigus- ja haldusnormide ühtlustamise ja Euroopa Ühenduse teiste õigusaktide rakendamiseks (ehitustoodete seadus) 28. aprillist 1998⁴, viimati muudetud 06.01.2004 seadusega⁵;
 - Euroopa tehnilise tunnustuse taotlemise, ettevalmistamise ja andmise ühised menetluseeskirjad vastavalt komisjoni otsuse 94/23/EÜ⁶ lisale;
 - Euroopa tehnilise tunnustuse suunis „Mittekandvad vooderdissüsteemid/ehitussõlmed, mis koosnevad soojustusmaterjalidest ja vajadusel betoonist”, ETAG 009.
- 2 Saksamaa Ehitustehnika Instituudil on õigus kontrollida käesoleva Euroopa tehnilise tunnustuse tingimuste täitmist. Kontrollimine võib toimuda tootmisettevõttes. Sellest olenemata vastutab toodete Euroopa tehnilisele tunnustusele vastavuse ja kavandatud kasutuseks sobivuse eest Euroopa tehnilise tunnustuse valdaja.
- 3 Käesolevat Euroopa tehnilist tunnustust tohib edastada ainult leheküljel nr 1 esitatud tootjatele või tootjate esindajatele või leheküljel nr 1 nimetatud, käesoleva Euroopa tehnilise tunnustuse raames kindlaks määratud tootmisettevõtetele.
- 4 Saksamaa Ehitustehnika Instituut võib käesoleva Euroopa tehnilise tunnustuse tühistada pärast komisjoni teatist nõukogu direktiivi 89/106/EMÜ artikli 5 lõike 1 alusel.
- 5 Käesolevat Euroopa tehnilist tunnustust paljundatakse tervikuna, kaasa arvatud elektrooniliste vahendite abil. Osalise paljunduse tohib siiski teha Saksamaa Ehitustehnika Instituudi kirjalikul nõusolekul. Sellisel juhul tuleb märkida, et paljundus on osaline. Reklaambrošüüride tekstid ja illustratsioonid ei tohi olla Euroopa tehnilise tunnustusega vastuolus ega seda kuritarvitada.
- 6 Euroopa tehnilise tunnustuse annab välja tunnustusasutus oma riigi ametlikus keeles. Kõnealused versioonid peavad täielikult vastama Euroopa tehnilise tunnustuse organisatsiooni (EOTA) poolt ringlusse lastud versioonile. Tõlked muudesse keeltesse tuleb tõlgetena ära märkida.

¹ Euroopa Ühenduste Teataja L 40, 11.2.1989, lk 12

² Euroopa Ühenduste Teataja L 220, 30.8.1993, lk 1

³ Euroopa Liidu Teataja L 284, 31.10.2003, lk 25

⁴ Bundesgesetzblatt I, lk 812

⁵ Bundesgesetzblatt I, lk 2,15

⁶ Euroopa Ühenduste Teataja Nr. L 17, 20.1.1994, lk 34

II EUROOPA TEHNILISE TUNNUSTUSEGA SEOTUD ERITINGIMUSED

1 Toote määratlus ja kavandatud kasutus

Vooderdissüsteemid "DURISOL", "HARML", "ISOSPAN" ja "THERMOSPAN" on mittekandvad fikseeritud vooderdissõlmed, mis koosnevad mantelkividest (vt lisad D1, D2, H1, H2, I1, I2, T1, T2), mida on võimalik kasutada armeerimata ja armeeritud punktbetoonseinte vooderdisena.

1.1 Ehitustoote kirjeldus

Mantelkivid koosnevad puitkiudbetoonist. Standardelementide jaoks on kaks erinevat vormi. Esimene vorm on mantelkivid kahe täieliku õõnsusega (vt nt lisa D1, joonised 1 kuni 4), teine ühe või mitme täieliku õõnsusega keskel, samuti otstes vastavalt süvendiga pooles ulatuses pikkusest a , (vt nt lisa D1 joonis 5, lisa H1, joonised 1 ja 2 ning lisa 11, joonised 1 kuni 4).

Ainult esimese tüübi puhul on ühendusvuugid teostatud soone ja keelega, et tagada ühendamisel tihe kokkusobivus. Laagrivuukide jaoks ei ole profileerimist ette nähtud, aga nakkehõõrdumine horisontaalses vuugis on piisav, et takistada voodrikivide libisemist seina või elementide järjestikusel püstitamisel.

Elementide pikkus on 500...1250 mm ja kõrgus 250 mm.

Paksema välise vooderdisseina või paigaldatud soojustusega mantelkive kasutatakse tavaliselt kandvate välisseinte jaoks. Mantelkividest välise vooderdisseina paksus on 25...105 mm. Sisemiste vooderdisseinte paksus on 25...45 mm. Ühesuguse paksusega sisemiste ja välimiste vooderdisseinte mantelkive kasutatakse ka siseseinte jaoks.

Betoonõõnsuse maksimaalne paksus on 230 mm, minimaalne paksus 90 mm.

Spetsiaalsed mantelkivid, näiteks otsa- ja nurgakivid (vt lisad D2, H2, I2 ja T2) on samuti ehitussüsteemi osa.

Silluseelemendid valmistatakse standardelementidest (joonised 1, 2, 3 ja 4, lisa D1) tappide väljalõikamisega vooderdiskividest. Samuti on võimalik valmistada spetsiaalsetest elementidest (joonis 3 lisa D2, joonised 1 ja 2 lisa H2, joonised 1...4 lisa 12 ja joonised 1...7 lisa T2) silluseelemendid, lõigates välja vooderdiskivide kõik tapid. Nimetatud silluseelementidest vooderdisseina maksimaalne kõrgus ei tohi ületada 50 cm.

1.2 Kavandatud kasutus

Ehituskomplekt on ette nähtud sise- ja välisseinte valmistamiseks, mis võivad olla teostatud maa peale või maa alla, kandvate või mittekandvatena, kaasa arvatud seinad, mille kohta kehtivad tuleohutusnõuded.

Juhul kui seda laadi konstruktsiooni kasutatakse maa all, tuleb sõltuvalt surve all oleva või mitteoleva põhjavee olemasolust ette näha tihend, mis vastab riiklikele eeskirjadele. Tihend tuleb katta löögikindla kaitsekihiga kaitseks mehaanilise mõju tagajärjel tekkivate kahjude eest.

Käesoleva Euroopa tehnilise tunnustuse aluseks on vooderdise ehituskomplekti eeldatav 50-aastane kasutusiga, tingimusel, et pärast paigaldamist kasutatakse ja hooldatakse vooderdise ehituskomplekti ettenähtud viisil.

Andmeid kasutusea kohta ei saa tõlgendada tootja garantiina, vaid neid tuleb käsitleda ainuüksi abivahendina õige toote valimisel, silmas pidades ehitise oodatavat, majanduslikult piisavat kasutusiga.

2 Toote karakteristikud ja vastavustõendamise viisid

2.1.1 Vooderdiskivid

Vooderdiskivid vastavad lisade D1, D2, H1, H2, I1, I2, T1 ja T2 andmetele ja joonistele. Nelja ehituskomplekti standardsete ja erivooderdiskivide näitajad on lisade tabelis järgmiselt ära toodud:

Ehituskomplekt	Standardsete vooderdiskivide lisa	Otsa- ja nurgavooderdiskivide lisa
DURISOL	D1	D2
HARML	H1	H2
ISOSPAN	I1	I2
THERMOSPAN	T1	T2

Vooderdiskivide puitkiudbetoon on jagatud tihedusklassidesse 550 kg/m³, 600 kg/m³ ja 810 kg/m³. Erinevate vooderdiskivitüüpide liigitus tihedusklassidesse on ära toodud lisades D5, H4, I5 ja T4.

Paigaldatud soojustusmaterjalina (vt nt vormid 2...4 lisas D1) kasutatakse vahtpolüstürooli, mineraalvilla ja vahtkorki. Erinevate soojustusmaterjalide miinimumnõuded peavad vastama vähemalt järgmise tabeli nõuetele.

Soojustusmaterjal	Norm	Nõuded
Mineraalvill	EN 13162	MW N 13162-T4 DS (T+)-Cs (10/y) 60-TR7, 5
Vahtpolüstürool	EN 13163	EPS N 13163-T1 L1-W1 S1-P3 DS (70.-) 3-BS50 DS (N)5
Vahtkork	EN 13170	ICB N 13170-L2 W2-T2 CS (10) 100-TR40 WS0, 5

Soojustusmaterjalid tarnitakse plaatidena CE märgisega toodetena vastavalt nende kohta kehtivatele tootenormidele ja peavad olema lõigatud vastavalt sisetükkide suurusele. Lisades märkimata vooderdiskivide materjaliomadused, mõõtmed ja tolerantsid tuleb võtta ETA tehnilisest dokumentatsioonist⁷.

2.2 Nõuetele vastavuse hindamine

2.2.1 Üldist

Vooderdissüsteemi sobivuse hindamine ettenähtud kasutuseks toimus vastavalt ETAG 009, Euroopa tehnilise tunnustuse suunisele „Mittekandvad kinnitatud vooderdissüsteemid/ehitussõlmed, mis koosnevad vooderdis-/mantelkividest või soojustusmaterjalide elementidest ja vajadusel betoonist”, 2002. aasta juuni väljaanne. ETA antakse vooderdissüsteemidele "DURISOL", "HARML", "ISOSPAN" ja "THERMOSPAN" kooskõlastatud andmete alusel, mida säilitatakse Saksamaa Ehitustehnika Instituudis (DIBt) ja mille alusel määratakse hindamise läbinud ja heakskiidetud vooderdiskikomplektid. Muudatustest tootmisprotsessis, ehituskomplektis või selle juurde kuuluvates komponentides, mis ei ole kooskõlas DIBt-is säilitatavate andmetega, tuleb DIBt-ile enne kõneluaste muudatuste tegemist teatada. DIBt otsustab, kas nimetatud muudatused mõjutavad ETA-t ja järelikult ETA alusel antud CE märgistuse kehtivust, ja kui see nii on, kas on vaja läbi viia ETA edasised hindamised ja/või muudatused.

⁷ ETA tehnilist dokumentatsiooni säilitatakse DIBt-is ja kui see on vastavustõendamise menetluses osalevate tunnustusasutuste ülesannete jaoks vajalik, väljastatakse see neile.

2.2.2 Olulised nõuded nr 1: Mehaaniline püsivus ja stabiilsus

2.2.2.1 Kandva betoonsüdamiku geomeetiline kujundus

Vooderdissüsteemidega "DURISOL", "HARML", "ISOSPAN" ja "THER-MOSPAN" püstitatud seinad on lõppkasutustingimustel seinad, mis vastavad võretüübile ETAG 009 punkti 2.2 kohaselt.

2.2.2.2 Betooni paigaldamise tõhusus

Betooni tõhus paigaldamine on punktis 4.2 toodud juhiseid ja ETA taotluse esitaja paigaldusjuhiseid järgides võimalik ilma, et vooderdis laguneks või tekiks õõnsused või armeering jääks piisava betoonkatteta. Nõuded vastavalt ETAG 009 punktile 6.1.2 on rahuldavalt täidetud.

2.2.2.3 Armeeringu võimalus

Paigaldada tohib ainult raudbetoonarmeeringu vastavalt punktile 4.2.3 ja ETA taotluse esitaja paigaldusjuhisele.

Nõuded vastavalt ETAG 009 punktile 6.1.3 on eelnevalt nimetatud piiranguid arvestades rahuldavalt täidetud.

2.2.3 Oluline nõue nr 2: Tuleohutus

2.2.3.1 Tulepüsivus

Seinte pealispinnad, mille vooderdiskivide tüübid on lisades D1, H1, I1 ja T1 tähistatud *-ga, vastavad euroklassi A2-s1 dO⁸ nõuetele vastavalt EN 13501-1.

Kõikide vooderdiskivide tüüpide osas, mis ei ole lisades D1, H1, I1 ja T1 tähistatud *-ga, ei ole vastupidavus kindlaks määratud (euroklass F vastavalt EN 13501-1).

2.2.3.2 Tulepüsivus

Sõltuvalt betoonsüdamiku paksusest täidavad seinad kriteeriumid vastavalt ETAG 009, lisa C, tabel 1, kolmas veerg (vt järgnev tabel).

Järgmise tabeli kasutamise eeldused on:

- Hoone projekt peab arvestama tulekoormuse sekundaarset mõju. Esmajoones peavad piisavalt madalad olema termilise paisumise tagajärjel tekkivad sundkoormused ja ette tuleb näha sobivad hoonevuugid. Järgida tuleb ehitusplatsi asukohas kehtivaid reegleid. Konstruktioonilised nõuded võivad sõltuvalt kohalikest tingimustest vajada tavatingimustel suuremaid mõõtmeid. Armeeringu betoonkate tuleb ette näha ehitusplatsi asukohas kehtivaid eeskirju silmas pidades.

⁸ Euroopa referentsenaarium fassaadide tulepüsivuse kohta on veel koostamata. Mõningates liikmesriikides ei ole fikseeritud vooderdiskomplektide klassifikatsioon vastavalt EN13501-1:2002 fassaadidel kasutamiseks võib-olla veel piisav. Selliste liikmesriikide eeskirjade täitmiseks võib vajalikuks osutuda fikseeritud vooderdiskomplektide täiendav hindamine riiklike sätete kohaselt (nt suure katse alusel), kuni Euroopa klassifikatsioonisüsteemi on täiendatud.

- Kasutada tuleb tavabetooni vastavalt EN 206-1-2000 Beton – osa M: kindlaksmääramine, omadused, valmistamine ja vastavus. Kui EN 206 on rakendamata, tuleb kasutada riiklike eeskirjade kohaselt samaväärset betooni.
- Betooni tugevus peab vastavalt EN 206 jääma vahemikku C16/20 ja C50/60. Euroopa normi EN 206 mittekasutamise korral käsitletakse vastavalt ehitusplatsi asukohas kohaldatavatele riiklikele eeskirjadele teist sobivat betooni, mis jääb eelpool nimetatud tugevusvahemikku.
- Seinad tuleb mõlemalt poolt täies ulatuses krohvida või vähemalt sulgeda vuugid vastava mördiga. Kasutatava krohvi või tihenduse mört peab olema valmistatud anorgaanilistest lisanditest koos kipsi, tsemendi või lubjaga või nimetatud kolme sideaine sobiva kombinatsiooniga.
- Seintele langeb tulekoormus ainult ühelt poolt.

Tulepüsivus REI [minutid]	Betoonsüdamiku miinimumpaksus [mm]
30	100
60	120
60	130
60	140
90	150
90	160
120	≥170

2.2.4 Oluline nõue nr 3: Hügieen, tervishoid ja keskkonnakaitse

2.2.4.1 Ohtlike ainete eraldumine

Vastavalt tootja selgitusele ei sisalda vooderdiskivid "DURISOL", "HARML", "ISOSPAN" ja "THERMOSPAN" EL-i andmebaasi⁹ arvestades ohtlikke aineid¹⁰.

2.2.4.2 Veeauru läbilaskvus

Lähtuvalt katsetest vastavalt EN 12086, kui kasutatav tihedus on 550 kg/m^3 , võetakse puitkiudbetooni kogu tihedusvahemiku osas niiskes olekus aluseks $\mu = 2$ ja kuivas olekus $\mu = 8$.

Kui nimetatud väärtusi kasutatakse iga-aastase niiskuskompensatsiooni või maksimaalse sulavee tekke kontrollimiseks ehitusdetaili sisemuses vastavalt EN ISO 13788, siis võib tulemustes kindel olla.

Betooni veeauru difusioonitakistuse koefitsiendi väärtused sõltuvalt tihedusest ja tüübist ning soojustusmaterjalide erinevatest sisetükkidest on ära toodud tabelis EN 12524.

2.2.5 Oluline nõue nr 4: Kasutuskindlus

2.2.5.1 Nakkepüsivus vooderdiseinte ja betoonsüdamiku vahel

Nakkepüsivus on vähemalt võrdne vooderdiskivide takistusega värske betooni surve suhtes vastavalt 2.2.5.2.

⁹ Selgitused on kehtestatud juhenddokumendis H: „Harmoniseeritud ettepanek seoses ohtlike ainetega vastavalt ehitustoodete direktiivile”, Brüssel, 18. veebruar 2000.

¹⁰ Lisaks käesoleva Euroopa tehnilise tunnustuse erisätetele, mis on seotud ohtlike ainetega, võib käesoleva tunnustuse kehtivusalasse jäävatele toodetele kehtestada ka lisanõudeid (nt rakendatud Euroopa seadusandlus ja riiklikud õigus- ja halduseeskirjad). Ehitustoodete direktiivi sätete täitmiseks tuleb vajadusel järgida ka nimetatud nõudeid.

Nõuded vastavalt ETAG 009 punktile 6.1.2 on rahuldavalt täidetud.

2.2.5.2 Vastupidavus värskete betooni survele

Sobivus ettenähtud kasutuseks seoses vastupidavusega vooderdise survele on vooderdiskivide enamiku tüüpide puhul tõendatud katsetega vastavalt ÖNORM B 3208 (tapi tõmbetugevuse ja vooderdiseinte väändetõmbetugevuse säte). Kõikidel juhtudel oli vooderdiskivide kindlakstehtud vastupidavus betoneerimissurvele suurem kui mõõdetud värskete betooni surve 2 m kõrges katseseinas. Betoneerimiskiirus oli 8 m/h ja värskete betooni laotamismõõtmete klass oli F 4.

Nõuded vastavalt ETAG 009 punktile 6.1.2 on rahuldavalt täidetud.

2.2.5.3 Inimvigastuste ärahoidmine kontakti puhul pealispinnaga

Vooderdiskividel ei ole tarnimisel teravaid ega torkavaid servi, isegi kui neid on ukse- või aknaavade jaoks lühemaks tehtud.

Kuna vooderdiskivide töötlemisel ehitusplatsil on kareda pealispinna tõttu olemas teatud nahamarrastuste või löikehaavade oht, tuleks kanda kaitsekindaid.

Nõuded vastavalt ETAG 009 punktile 6.1.2 on rahuldavalt täidetud.

2.2.6 Oluline nõue nr 5: Mürakindlus

2.2.6.1 Öhumüra isolatsioon

Hinnanguline mürasummutustase vastavalt EN 140-3 on seinte puhul, mis on valmistatud vooderdiskividest "THERMOSPAN 18/12" (vt lisa T1), $R_w = 60$ (-2; -6) dB.

Nimetatud väärtus kehtib seina järgmise ehituse korral:

- 2,3 cm lubi-tsementkrohvi (tihedus 1890 kg/m^3),
- 18 cm betoneeritud vooderdiskivi "THERMOSPAN 18/12" (tihedus 2480 kg/m^3),
- 2,0 cm lubi-tsementkrohvi (tihedus 1840 kg/m^3).

Seinte suhtes, mis on valmistatud õhematest vooderdiskividest, sisesoojustusega vooderdiskividest, vooderdiskividest "THERMOSPAN 18/12" koos õhema krohvikihiga või oluliselt õhematest betooni- või krohvikihidest, kohaldatakse valikuvõimalust „vastupidavus määratlemata“ vastavalt ETAG 009, tabel 3.

2.2.6.2 Müraabsorptsioon

Kohaldatakse valikuvõimalust „vastupidavus määratlemata“ vastavalt ETAG 009, tabel 3.

2.2.7 Oluline nõue nr 6: Energiasääst ja soojuskaitse

2.2.7.1 Soojuslähikandetakistus

Järgmise tabeli andmed kehtestati puidkiudbetooni soojusjuhtivuse nimiväärtuse jaoks vastavalt Euroopa normidele (nt EN 13163, punkt 4.2.1) ja sõltuvalt tihedusest samasugusel viisil nagu soojustusmaterjalide andmed:

Tihedus kg/m^3	Soojusjuhtivus λ_{Di} , $\text{W}/(\text{m}^*\text{K})$
550	0,13
600	0,15
810	0,24

Nimetatud väärtuste alusel leitakse vooderdiseinte soojuslähikandetakistus RDI

$$RDI = (t_{s1} + t_{s2}) \lambda_{Di} [\text{m}^2*\text{K}/\text{W}],$$

kusjuures t_{s1} ja t_{s2} tähistavad välimise ja sisemise vooderdiseina paksust.

Vooderdiskividest valmistatud seintele on omane teatud ebaühtlus. Kihtide ebaühtluse põhjuseks vastavalt EN ISO 6946 on vertikaalselt jooksvad, 25 cm pikkuse vertikaalse ja horisontaalse keskmise vahemikuga ühtlaselt jaotatud tapid, mis moodustavad avasused betoonsüdamiku võres, kui vooderdiskivid eemaldatakse. Seda tüüpi vooderdiskivi soojuslähikandetakistust on võimalik määrata kolme meetodi järgi:

Esimene meetod:

Määramine tappe arvestamata, s.t nagu kolme homogeense kihiga sein vastavalt EN ISO 6946, peatükk 6,1, ja järgmise ülesehitusega:

- puitkiudbetoonist vooderdissein sein välisküljel,
- betoonsüdamik,
- puitkiudbetoonist vooderdissein sein siseküljel.

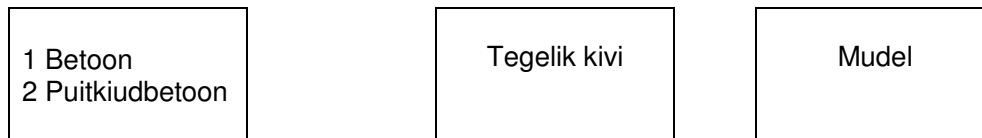
Sellisel viisil leitakse soojuslähikandetakistuse minimaalne väärtus.

Teine meetod:

Seina käsitlemine terminiliselt ebaühtlase hooneosana vastavalt EN ISO 6946, peatükk 6.2, terminiliselt homogeensete ja mittehomogeensete kihtidega paralleelselt sein pealispinnaga. Lihtsustamiseks on võimalik „määrida” betoonsüdamiku vertikaalsete tuge vahelise horisontaalse ühenduse piirkond võrdselt vooderdiskivi kõrguse kohale (vt järgmine joonis).

Lõige A-A

/joonis/



Paigaldatud soojustusmaterjaliga vooderdiskivide korral tuleb kasutada vähemalt teist meetodit.

Kolmas meetod:

Määramine täpsemate arvutusmeetoditega vastavalt ISO 10211.

2.2.7.2 Soojusmahtuvus

Võib eeldada, et puitkiudbetooni soojusmahtuvus on võrdne väikeste lisanditega betooni omaga vastavalt EN 12524, tabel 2. Betooni, vahtpolüstürooli, mineraalvilla ja vahtkorgi soojusmahtuvuse väärtused on samuti ära toodud tabelis EN 12524.

2.2.8 Püsivuse ja kasutuskõlblikkuse aspektid

2.2.8.1 Vastupidavus kahjustavatele mõjudele

Füüsikalised mõjud

Kuna puitkiudbetooni soojuspaisumisarv ei ole suurem kui tavabetoonil, ei muutu vooderdiskivide mõõtmed rohkem kui 0,07%, kui nad on jäetud 48 tunniks temperatuurile 70 °C.

Nõuded vastavalt ETAG 009 punktile 6.7.1.1 on rahuldavalt täidetud.

Keemilised mõjud

Vooderdiskivid ei sisalda terasosasisid, mis võivad korrodeeruda.

Seetõttu on rahuldavalt täidetud korrosioonikaitse nõue vastavalt ETAG 009, punkt 6.7.1.2.

Bioloogilised mõjud

Kui seinad on kaitstud tavaliste krohvikihitidega ja võetakse arvesse hoone kasutustingimusi, näitab puitkiudbetooni aastatepikkune soojustusmaterjalina kasutamine, et see on piisavalt kaitstud seente, bakterite, vetikate ja putukate eest. Puitkiudbetoon ja kasutatavad soojustusmaterjalid ei ole toitainete allikaks ja üldiselt puuduvad nendes õõnsused, kuhu kahjurid saaksid pesitsema asuda. Nõuded vastavalt ETAG 009 punktile 6.7.1.3 on rahuldavalt täidetud.

2.2.8.2 Vastupidavus tavalisest kasutamisest põhjustatud kahjustumisele

Juhtmete paigaldamine

ETA taotluse esitaja paigaldusjuhised sobivad ehitusplatsil horisontaalselt jooksvate juhtmete läbiviikude ehitamiseks.

Esemete kinnitamine

Vooderdiseintele ei tohi kinnitada esemeid; kinnituste mehaanilise püsivuse jaoks olulised osad peavad paiknema betoonsüdamikus.

3 Nõuetele vastavuse hindamine ja CE vastavusmärgis

3.1 Vastavuse tõendamise süsteem

Vastavalt 5. detsembri 1997. aasta otsusele 98/279/EÜ, mida on täiendatud Euroopa Komisjoni otsusega 2001/596/EÜ¹¹, kohaldatakse vastavustõendamise süsteemi 2+.

Nimetatud vastavustõendamise süsteemi kirjeldus:

Süsteem 2+: Tootja vastavustunnistus toote jaoks, mille aluseks on:

(a) tootja ülesanded:

- (1) toote esmane kontrollimine,
- (2) tootmiskontroll tehases,
- (3) tehases võetud proovide kontrollimine kindlaksmääratud kontrollimisplaani alusel;

(b) tunnustusasutuse ülesanded:

- (4) tehase tootmiskontrolli sertifitseerimine järgneva alusel:
 - tehase esmane ülevaatus ja tehasesisene tootmiskontroll,
 - jooksev kontroll, tehasesisese tootmiskontrolli hindamine ja tunnustamine.

Lisaks kohaldatakse vastavalt Euroopa Komisjoni otsusele 2001/596/EÜ¹² seoses tulepüsivusega vastavustõendamise süsteemi 1.

Nimetatud vastavustõendamise süsteemi kirjeldus:

Süsteem 1: toote vastavuse sertifitseerimine tunnustatud sertifitseerimisasutuse poolt järgneva alusel:

(a) tootja ülesanded:

- (1) tootmiskontroll tehases,
- (2) tehases võetud proovide täiendav kontrollimine tootja poolt kindlaksmääratud kontrollimisplaani alusel;

(b) tunnustusasutuse ülesanded:

- (3) toote esmane kontrollimine,
- (4) tehase esmane ülevaatus ja tehasesisene tootmiskontroll,

¹¹ ELT L/127, 24.04.05

¹² ELT L 209/33, 02.08.2001

(5) jooksev kontroll, tehasesisese tootmiskontrolli hindamine ja tunnustamine.

3.2 Pädevused

3.2.1 Tootja ülesanded

3.2.1.1 Tehasesisene tootmiskontroll

Tootja peab sisse viima toote pideva endapoolse kontrollimise. Kõik tootja poolt etteantud andmed, nõuded ja eeskirjad tuleb süstemaatiliselt kirjalike töö- ja protsessijuhistena fikseerida. Tehasesisene tootmiskontroll peab tagama, et toode vastab käesolevale Euroopa tehnilisele tunnustusele.

Tootja tohib kasutada ainult käesolevas Euroopa tehnilises tunnustuses loetletud tooraineid.

Tehasesisene tootmiskontroll peab olema kooskõlas 28. novembri 2005. aasta kontrollimisplaani 25. novembril 2005 antud Euroopa tehnilise tunnustuse ETA-05/0090 jaoks, mis on osa käesoleva Euroopa tehnilise tunnustuse tehnilisest dokumentatsioonist. Kontrollimisplaan on kindlaks määratud seoses tootja poolt teostatava tehasesisese tootmiskontrolli süsteemiga ja seda säilitatakse Saksamaa Ehitustehnika Instituudis.¹³

Tehasesisese tootmiskontrolli tulemused tuleb fikseerida ja töödelda kooskõlas kontrollimisplaaniga sätetega.

3.2.1.2 Tootja ülesanded

Tootja on kohustatud kaasama punkti 3.3 kohaste meetmete teostamiseks lepingu alusel asutuse, mis on tunnustatud ülesannete täitmiseks vastavalt punktile 3.1 mittekandvate fikseeritud vooderdissüsteemide valdkonnas. Selleks tuleb esitada tootja poolt tunnustatud asutuse kontrollimisplaan vastavalt punktidele 3.2.1.1 ja 3.2.2.

Tootja on kohustatud esitama vastavustunnistuse deklaratsiooniga, et ehitustoode vastab 25. novembril 2005 antud Euroopa tehnilise tunnustuse 05/0090 tingimustele.

3.2.2 Tunnustusasutuste ülesanded

Tunnustusasutus on kohustatud täitma kooskõlas kontrollimisplaaniga järgmisi ülesandeid:

- toote esmane kontroll (ainult tulepüsivuse osas);
- tehase esmane ülevaatus ja tehasesisene tootmiskontroll;
- jooksev kontroll, tehasesisese tootmiskontrolli hindamine ja tunnustamine;
- tehases võetud proovide pisteline kontroll.

Tunnustusasutus on kohustatud fikseerima eelpoolnimetatud meetmete olulised punktid ning dokumenteerima saavutatud tulemused ja järeldused kirjalikus aruandes.

Tootja poolt kaasatud tunnustusasutus on kohustatud väljastama EÜ vastavussertifikaadi deklaratsiooniga, et toode vastab käesoleva Euroopa tehnilise tunnustuse sätetele (ainult tulepüsivuse osas).

Tootja poolt kaasatud tunnustatud sertifitseerimisasutus on kohustatud väljastama EÜ vastavussertifikaadi deklaratsiooniga, et tehasesisene tootmiskontroll vastab käesoleva Euroopa tehnilise tunnustuse sätetele.

¹³ Kontrollimisplaan on käesoleva Euroopa tehnilise tunnustuse dokumentatsiooni konfidentsiaalne osa ja väljastatakse ainult vastavustõendamise menetlusse kaasatud tunnustusasutusele. Vt punkt 3.2.2.

Juhul kui Euroopa tehnilise tunnustuse ja selle juurde kuuluva kontrollimisplaani sätteid ei ole täidetud, võtab sertifitseerimisasutus vastavussertifikaadi tagasi ja teavitab sellest viivitamata Saksamaa Ehitustehnika Instituuti.

3.3 CE vastavusmärgis

CE vastavusmärgis kinnitatakse iga teise vooderdiselemendi ja/või saatedokumentide külge. Tähtede "CE" järele märgitakse vajadusel tunnustatud sertifitseerimisasutuse kood ning järgmised täiendavad andmed:

- tootja (valmistamise eest vastutava juriidilise isiku) nimi ja aadress,
- CE vastavusmärgise pealekandmise aasta kaks viimast numbrit,
- toote EÜ vastavussertifikaadi number (ainult tulepüsivuse osas),
- tehasesisese tootmiskontrolli EÜ vastavussertifikaadi number,
- Euroopa tehnilise tunnustuse number,
- ETAG 009 kui ETA suunis,
- euroklass vastavalt EN 13501-1 (vt 2.2.3.2),
- tulepüsivusklass vastavalt EN 13501-2 sõltuvalt betoonsüdami minimaalsest paksusest (vt 2.2.3.2),
- mürakaitse "võimsus määratlemata",
- kasutatud puitkiudbetooni soojustlähikandetakistuse deklareeritud väärtus vastavalt EN 13163:2001-10, punkt 4.2.1 (vt 2.2.7.1).

4 Eldused, mille alusel anti positiivne hinnang toote (toodete) sobivusele kavandatud kasutuseks

4.1 Valmistamine

Euroopa tehniline tunnustus anti tootele kooskõlastatud andmete alusel, mida säilitatakse Saksamaa Ehitustehnika Instituudis ja mille põhjal määratakse hindamise läbinud ja heakskiidetud toode. Toote või valmistamismeetodi muudatustest, mis võivad kaasa tuua säilitatavate andmete ja teabe ebaõigeks osutumise, tuleb enne nende teostamist teatada Saksamaa Ehitustehnika Instituudile. Saksamaa Ehitustehnika Instituut otsustab, kas nimetatud muudatused mõjutavad tunnustust ja järelikult tunnustuse alusel antud CE vastavusmärgistuse kehtivust, ja kui see on nii, siis kas on vaja läbi viia tunnustuse edasine hindamine või muutmine.

4.2 Paigaldamine

4.2.1 Üldist

Tootja on kohustatud tagama, et planeerimise ja teostamisega tegelevad isikud on teadmiseks võtnud punktides 1, 2 ja 4 sõnastatud nõuded. Paigaldusjuhust säilitatakse DIBt-is ja see peab olema igal ehitusplatsil kättesaadav. Juhul kui tootja juhised sisaldavad nõudeid, mis erinevad siintoodetest, kehtivad ETA nõuded.

Pärast vooderdiskivide paigaldamist (vt 4.2.2) täidetakse ja tihendatakse kohapeal segatud betoon või valmisbetoon.

Lõppkasutustingimustel tekivad seejärel kihilised betoonseinad armeeringuta või armeeritud betoonist vastavalt EN 1992-1-1 või vastavatele riiklikele eeskirjadele. Kandekonstruksiooni mõõtmiseks kasutatakse lisades D5, H4, I5 ja T4 näidatud mõõte ja kaale.

¹⁴ Vt ETAG 009, punkt 2.2

Lõppkasutustingimustel moodustavad vooderdiskividest puitkiudbetoon, vooderdisseinad ja paigaldatud soojustusribad seinte soojustuse põhiosa.

4.2.2 Vooderdiskivide paigaldamine

Vooderdiskivid pannakse kohapeal kokku kihtide kaupa ja ilma liimita. Stabiilsete korrusekõrguste vooderdiste saamiseks paigutatakse ühe kihi ühendusvuugid poole kivipikkuse ulatuses järgmise ja eelneva kihi ühendusvuukide suhtes nihkesse (vt lisad D3, D4, H3, I3, I4, T3) nii, et üksteise kohal paiknevate kivide tapid on vertikaalsel tasapinnal.

Kõigepealt paigaldatakse esimene kiht täpselt vastavalt korruse kõrgusele ja järjestusele.

Järgnevalt paigaldatakse vooderdiskivid seotult korrusekõrguselt üksteise kohale (vt lisad D4, D5, H3, I3, I4 ja T4). Siinjuures paigaldatakse vastavalt paigaldusjuhisele vajalik armeering.

Täisnurksed seinanurgad teostatakse vastavalt lisadele D3, D4, H3, I3, I4 ja T3 5. Silluseelemendid tuleb toestada.

4.2.3 Armeeringu paigaldus

Üldjuhul teostatakse käesolevate vooderdiskividega ainult armeerimata betoonist seinad. Vastavalt paigaldusjuhisele on siiski võimalik paigaldada armeering järgnevalt:

- igas horisontaalses ühenduses betoonvõrgu vertikaalselt jooksvate tugede vahel;
- igas vertikaalselt jooksvas toes üks armeeringuvarras, raudbetoonmatid või armeerimiskorv kogu toe jaoks.

Armeeringu paigaldamise eeltingimused on:

- mõõtmed vertikaalsete raudbetoonmattide või armeerimiskorvide ja vahemikupiiraja horisontaalses suunas peavad olema kitsamad kui betoonsüdamiku kõige väiksem vastav mõõt;
- armeeringu planeerimisel tuleb arvestada piisava vaba ruumiga betoneerimisvoolikute ja puistetorude jaoks;
- puidkiudbetooni vastupidavust karboniseerumisele ja kloriidikihi moodustumisele ei ole uuritud, s.t kogu betoonkate peab vastama normile EN 1992-1-1 või vastavatele riiklikele eeskirjadele;
- miinimum- ja maksimumvahemik armatuurivarraste vahel tuleb valida kooskõlas normiga EN 1992-1-1 või vastavate riiklike eeskirjadega;
- juhul kui vertikaalse armeeringuna paigaldatakse rohkem kui üks varras, tuleb need keevitatud või seotud ristvarrastega võrgutaoliselt ühendada.

Sillused tuleb kõikidel juhtudel armeerida nagu armeeritud talad vastavalt EN 1992-1-1-le või kooskõlas riiklike eeskirjadega.

4.2.4 Betootäidis

Tavabetooni valmistamise kohta kehtib EN 206-1:2001-07. Betoon, mis jääb laotamismõõtmete klassi F3 või allapoole, tihendatakse vibratsiooniga. Betooni, mis jääb laotamismõõtmete klassi F3 või kõrgemale, on võimalik piisavalt tihendada segamise abil. Värske betooni laotamismõõtmete klass ei tohi ületada F5 ja sõltuvalt betoonsüdamiku paksusest ei tohi olla väiksem, kui on näidatud ETAG 009 punktis 7.2.2. Lisandi suurim terasuurus tuleb võtta sõltuvalt betoonsüdamiku paksusest ETAG 009 punktist 7.2.2. Betooni kõvastumiskiirus peab olema kiire kuni keskmine vastavalt EN 206-1:2001-07, tabel 12.

Betooni tohivad paigaldada eranditult isikud, keda on juhendatud, kuidas töötada ja vooderdissüsteemi õigesti töödelda. Ohutu tööprotsessi tagamiseks on vajalik seinast sõltumatu isekandev telling.

Betoneerimise maksimaalne kiirus ei tohi ületada 3 m/h. Batoon paigaldatakse kihtidena vastavalt ligikaudu 1 m kõrguselt.

Riiklike eeskirjade puudumise korral tuleb järgida järgmisi juhiseid.

Horisontaalsed töövuugid on soovitatav teha korruse kõrgusele. Kui see ei ole võimalik, tuleb ette näha vertikaalne ühendusarmeering. Ühendusarmeering peab vastama järgmistele nõuetele:

- ühendusarmeeringu kaks üksteisele järgnevat armatuurivarrast ei tohi paikneda samal tasapinnal seinapinnaga paralleelselt;
- ühendusarmeeringu kahe armatuurivarda vahemik seina pikisuunas peab olema vähemalt 10 cm ja ei tohi ületada 50 cm;
- ühendusarmeeringu kogu ristlõikepind ei tohi olla väiksem kui 1/2000 betoonsüdamiku ristlõikepinnast;
- ühendusarmeeringu armatuurivarraste ankurduspikkus peab olema töövuukide mõlemal küljel vähemalt 20 cm.

Enne betoneerimise jätkamist tuleb eemaldada tsemendimuda ja külgejäanud ja lahtised betoonijäägid ning töövuugid piisavalt niisutada. Betoneerimisel tuleb jälgida, et vanema betooni pealispind oleks veel kergelt niiske, et hiljem paigaldatav betoon korralikult nakkuks vanema betooniga.

Juhul kui töövuuke ei ole ette nähtud, võib kihtidena betoneerimise katkestada ainult seniks, kuni viimati paigaldatud kiht ei ole veel täielikult kõvastunud ja seega on veel võimalik hea ja ühtlane ühendus mõlema betoonikihi vahel. Juhul kui kasutatakse sisevibreerimiseadmeid, tuleb jälgida, et vibronui tungiks ka alumisse, juba tihendatud betoonikihti.

Batoon võib vabalt langeda ainult kuni 2 m kõrguselt, alates sellest kõrgusest tuleb paigaldada puistetorude või betoneerimisvoolikute abil, mille maksimaalne läbimõõt on 100 mm, ja need tuleb viia vahetult kuni alumise paigalduskohani.

Puistekuule tuleb vältida, jättes täitekohtade vahele väikesed vahemikud.

Pärast betoneerimist ei tohi seinad vertikaaljoonest kõrvale kalduda rohkem kui 5 mm seinakõrguse jooksva meetri kohta.

Lae võib vooderdiskividega valmistatud seintele paigaldada ainult pärast seda, kui betoonsüdamik on piisavalt kõvastunud.

4.2.5 Juhtmed ja läbiviigud seinas

Horisontaalselt jooksvad läbiviigud teostatakse vastavalt ETA taotluse esitaja paigaldusjuhisele ja võetakse seina mõõtmisel arvesse.

Vältida tuleb horisontaalselt seinasüdamiku sees jooksvaid juhtmeid. Kui need siiski vajalikud on, tuleb need seina mõõtmisel arvesse võtta.

Samuti tuleb arvesse võtta vertikaalselt läbi betoonsüdamiku jooksvad juhtmed, kui nende läbimõõt ületab 1/6 betoonsüdamiku paksusest ja juhtmete vahekaugus on väiksem kui 2 m.

4.2.6 Järeltöötlus ja kattekihid

"DURISOL", "HARML", "ISOSPAN" ja "THERMOSPAN" tüüpi seinu ei kaitsta kattekihtidega. Kattekihid ei ole vooderdiskomplekti osad ja seetõttu neid käesolevas ETA-s ei käsitleta. Välispindade jaoks soovitatakse krohvisüsteeme, mis vastavad ETAG 004-s¹⁵ sõnastatud nõuetele. Krohvitööd tuleb teostada vastavalt kehtivatele riiklikele eeskirjadele.

¹⁵ EOTA juhenddokument krohvi kasutatavate kombineeritud soojustussüsteemide kohta.

Enne krohvitoode teostamist peaks hoone katus olema suletud ja seinte pealispinnad mustusest vabad.

- 4.2.7 Esemete kinnitamine
Vooderdisseintele ei tohi esemeid kinnitada. Kinnituse osad, mis on mehaanilise vastupidavuse seisukohalt olulised, peavad asuma betoonsüdamikus. Kinnituste mõju soojuslähikandetakistuse vähenemisele tuleb vastavalt EN ISO 6946-le arvesse võtta.

5 Soovitused tootjale

- 5.1 Pakendamine, transport ja ladustamine**
Vooderdiskive tuleb hoida kahjustuste eest.

- 5.2 Kasutamine, tehnohooldus ja remont**
Soovitatakse krohvikatet korrapäraselt kontrollida, et kahjud võimalikult vara avastada ja kõrvaldada.
Kasutamise, tehnohoolduse ja remondiga seotud soovituste osas kohaldatakse ETAG 009 punkti 7.5.

Dipl. ins. E. Jasch

Kinnitatud
/Tempel/: Saksamaa Ehitustehnika Instituut. 12
/allkiri/

/joonised/

Tüüp	Joonis	t	l	tc	ts1	ts2	ts3	tl	tw1	r	a1	a2	WR	hR1	hR2	hw	AR
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
DM 15/9*	1	150	498	90	30	30	-	-	30	15	194	-	80	50	50	150	80
DMi 17/12*	1	170	498	120	25	25	-	-	40	12,5	184	-	100	30	30	190	60
DMi20/13Lap*	5	200	498	130	35	35	-	-	55	15	218	85	100	50	50	150	100
DMi 25/18Lap*	5	250	498	180	35	35	-	-	54	20	196	97	100	50	50	150	100
DSi 30/20Lap*	5	300	498	200	65	35	-	-	64	20	200	85	100	50	50	150	100
DM 22/15*		220	498	150	35	35	-	-	30	25	190	-	100	50	50	150	100
DM 25/16*		250	498	160	45	45	-	-	30	25	192	-	100	50	50	150	100
DM 30/22 *		300	498	220	40	40	-	-	40	5	185	-	100	50	50	150	100
DS 25/12*		250	498	120	90	40	-	-	40	25	180	-	100	50	50	150	100
DS 30/15*		300	498	150	105	45	-	-	90	20	150	-	100	50	50	150	100
DSs 30/14neu	4	300	498	140	30	30	30	70	90	20	150	-	100	50	50	150	100
DSs 30/15n	2	300	498	150	35	40	-	75	40	30	185	-	100	50	50	150	100
DSs 37,5/12n	2	375	498	120	40	40	-	175	53	25	171	-	100	50	50	150	100
DSs 37,5/14n	2	375	498	140	40	40	-	155	53	25	171	-	100	50	50	150	100
DSs 25/12	2	250	498	120	35	35	-	60	30	20	190	-	100	50	50	150	100
DSs 30/12	2	300	498	120	40	40	-	100	40	5	185	-	100	50	50	150	100
DSs 30/12n	2	300	498	120	35	40	-	105	40	5	185	-	100	50	50	150	100
DSs 30/13	2	300	498	130	40	40	-	90	40	5	185	-	100	50	50	150	100
DSs 30/14	2	300	498	140	40	40	-	80	40	5	185	-	100	50	50	150	100
DSs 30K14	3	300	498	140	40	40	-	80	40	5	185	-	90	80	0	170	72
DSs 36,5/12	2	365	498	120	40	40	-	165	50	15	174	•	100	50	50	150	100
DSs 36,5/14	2	365	498	140	40	40	-	145	50	15	174	-	100	50	50	150	100

* Vt 2.2.3.1

Durisol	Lisa D1 Euroopa tehniline tunnustus ETA-05/0090
Vooderissüsteem „Durisol” – standardelemendid	

/joonised/

Tüüp	Joonis	t	l	tc	ts1	ts2	ts3	tl	tw1	r	a1	a2	WR	hR1	hR2
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
DM 15/9	1	150	500	90	30	30	-	40	-	-	100	160	160	-	-
DMi 17/12	1	170	500	120	25	25	-	45	-	-	90	160	160	-	-
DMi20/13Lap	2	200	500	130	35	35	-	40	-	-	40	160	135	85	-
DMi 25/18Lap	2	250	500	180	35	35	-	40	-	-	40	160	135	85	-
DSi 30/20Lap	8	300	500	170	65	65	-	65	-	-	65	160	160	-	50
DM 22/15	4	220	500	150	35	35	-	35	-	-	30	190	190	-	30
DM 25/16	5	250	500	160	45	45	-	45	-	-	30	190	190	-	-
DM 30/22	8	300	500	225	35	40	-	40	-	-	50	175	185	-	50
DS 25/12	6	250	500	120	90	40	-	90	-	-	40	180	140	-	-
DS 30/15	8	300	500	150	105	45	-	105	-	-	0	345	-	-	50
DSs 30/14neu	9	300	500	145	35	40	-	40	80	-	50	175	105	-	50
DSs 30/15n	11	300	500	150	35	40	-	50	75	70	90	155	85	-	-
DSs 37,5/12n	12	375	500	120	40	40	-	50	155	155	90	155	-	*	-
DS6 37,5/1'l'n	12	375	500	140	40	40	-	50	155	155	00	155	-	-	-
DSs 25/12	7	250	500	120	35	35	-	40	60	60	35	190	130	-	-
DSs 30/12	9	300	500	125	35	40	-	40	100	100	40	175	105	-	-
DSs 30/12n	11	300	500	120	35	40	-	50	105	110	90	155	45	-	-
DSs 30/13	9	300	500	130	35	40	-	40	90	90	40	175	115	-	-
DSs 30/14	9	300	500	145	35	40	-	40	80	80	40	175	105	-	-
DSs 30K14	10	300	500	145	35	40	-	40	80	80	40	175	105	-	-
DSs 36,5/12	12	365	498	120	40	40	-	53	165	151	90	151	-	-	-
DSs 36,5/14	12	365	498	120	40	40	-	53	165	151	90	151	-	-	-

Durisol Voorderisüsteem „Durisol” – nurgaelement	Lisa D2 Euroopa tehniline tunnustus ETA-05/0090
--	---

Kihiline ülesehitus seinanurgas – tüübid DM15/9 ja Dmi 17/12		
Kiht 1, 3, 5 jne	Kiht 2, 4, 6 jne	Tavaelement
		Universaalelement
Kihiline ülesehitus seinanurgas – tüübid DMi20/13 ja DM22/15		
Kiht 1, 3, 5 jne	Kiht 2, 4, 6 jne	Tavaelement
		Nurgaelement
Kihiline ülesehitus seinanurgas – tüüp DMi25/18		
Kiht 1, 3, 5 jne	Kiht 2, 4, 6 jne	Tavaelement
		Otsaelement
		Süvend teostada kohapeal
Kihiline ülesehitus seinanurgas – tüübid Ds25/12, DM25/16 ja DSs25/12		
Kiht 1, 3, 5 jne	Kiht 2, 4, 6 jne	Tavaelement
		Nurgaelement
		Süvend teostada kohapeal
Kihiline ülesehitus seinanurgas – kõik tüübid paksusega 30 cm		
Kiht 1, 3, 5 jne	BS}-! Kiht 2, 4, 6 jne	Tavaelement
		Nurgaelement
		Süvend teostada kohapeal

Durisol	Lisa D3
Vooderdissüsteem „Durisol” – nurgaelemendid	Euroopa tehniline tunnustus ETA-05/0090

Tavaelement	Universaalelement – ühenduselement DSs36,5, lõigatakse universaalelemendist kohapeal välja	Ühenduselement DSs37,5	Nurgaelement
	Ühenduselemendi väljalõikamise markeering		Süvend teostada kohapea
	Ühenduselement 365		

I

Sobituselement	Sobituselement
Kiht 1, 3, 5 jne Tüüp DSs36,5/12	Kiht 2, 4, 6 jne Tüüp DSs36,5/12

Sobituselement	Sobituselement
Kiht 1, 3, 5 jne Tüüp DSs37,5/12	Kiht 2, 4, 6 jne Tüüp DSs37,5/12

Durisol	Lisa D4 Euroopa tehniline tunnustus ETA-05/0090
Vooderdissüsteem „Durisol” – kihtide ülesehitus täisnurksete seinanurkade korral – tüübid DSs36,5/.. ja DSs37,5/..	

Tüübid	Lisa/joonis	Seina paksus	Südamiku paksus	Tapi väljalõike pind ühiku kohta	Südamiku pind		Täidetud betooni maht	Arvestuslik mass	
		cm	cm	cm ²	Nihkes 25 cm	Vahetult üksteise kohal		Vooderdis kivid	Sein krohvikihit a ⁽¹⁾
					cm ² /m	cm ² /m	m ³ /m ²	kN/m ²	kN/m ²
Vooderdiskivid puitkiudbetoonist p _r ≤ 550 kg/m ³									
DM 30/22	1/1	30	22	100	1416	1628	0,170	0,703	4,609
DS 25/12	1/1	25	12	100	703	843	0,092	0,856	2,974
DS 30/15	1/1	30	15	100	832	886	0,097	1,102	3,339
DM 25/16	1/1	25	16	100	1035	1207	0,128	0,662	3,593
Vooderdiskivid puitkiudbetoonist p _r ≤ 600 kg/m ³									
DM 15/9	1/1	15	9	66	mittekandev		0,072	0,462	2,125
DM 22/15	1/1	22	15	100	945	1119	0,119	0,601	3,335
DSi 30/20Lap	1/5	30	20	100	1275	1431	0,153	0,873	4,399
Vooderdiskivid puitkiudbetoonist p _r ≤ 810 kg/m ³									
DMi 17/12	1/1	17	12	99	758	878	0,095	0,599	2,782
DMi 20/13Lap	1/5	20	13	100	804	965	0,105	0,761	3,182
DMi 25/18Lap	1/5	25	18	100	1139	1347	0,144	0,854	4,156
Vooderdiskivid puitkiudbetoonist p _r ≤ 550 kg/m ³ koos soojustusega									
DSS25/12	1/2	25	12	100	759	898	0,097	0,580	2,808
DSs 30/12	1/2	30	12	100	772	887	0,096	0,705	2,907
DSS30/13	1/2	30	13	100	836	961	0,103	0,705	3,077
DSs 30/14	1/2	30	14	100	901	1035	0,111	0,704	3,247
DSs 30 K14	1/3	30	14	72	901	1035	0,109	0,691	3,188
DSs 30/14neu	1/4	30	14	100	776	826	0,091	0,905	3,004
DSs 36,5/12	1/2	36,5	12	100	710	830	0,091	0,866	2,961
DSs 36,5/14	1/2	36,5	14	100	830	970	0,105	0,866	3,281
Vooderdiskivid puitkiudbetoonist p _r ≤ 600 kg/m ³ koos soojustusega									
DSs 30/12n	1/2	30	12	100	772	887	0,096	0,752	2,956
DSs 30/15n	1/2	30	15	100	951	1095	0,117	0,761	3,440
DSs 37,5/12n	1/2	37,5	12	100	690	810	0,089	0,989	3,041
DSs 37,5/14n	1/2	37,5	14	100	807	947	0,103	0,988	3,356

⁽¹⁾ Betooni eeldatav tihedus = 23 kN/m³

Durisol	Lisa D5 Euroopa tehniline tunnustus ETA-05/0090
Vooderdisüsteem „Durisol” – südamiku piirkond ja arvestuslik kaal	

/joonised/

Tüüp	Joonis	l	t	d1	d2	tw1	ts2	tc	wr
		cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Isolith N 20/13	1	100	20	21	10,5	4	3,5	13	10
Isolith IW 25/18	2	115	25	20	10	3	3,5	18	10

* Vt 2.2.3.1

HARMLi ehitusmaterjalitehas	Lisa H1
Vooderdissüsteem „HarmI” – standardelemendid	Euroopa tehniline tunnustus ETA-05/0090

/joonised/

Tüüp	Joonis	l	t	d	d2	d1	d3	tw1	ts4	ts2	tc	wr
		cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Isolith N 20/13	1	95	20	12	10,5	21	10,5	4	4	3,5	13	10
Isolith IW 25/18	2	105	25	20	-	20	10	3	3	3,5	18	10

HARMLi ehitusmaterjalitehas	Lisa H2
Vooderdissüsteem „Harmli” – nurgaelemendid	Euroopa tehniline tunnustus ETA-05/0090

Euroopa tehniline tunnustus ETA-05/0090; välja antud 25. novembril 2005. Lk23

Kihiline ülesehitus seinanurgas – tüübid Isolith N 20/13, Isolith IW 25/18

Tavaelement

Kiht 1, 3, 5 jne

Kiht 2, 4, 6 jne

Nurgaelement

HARMLi ehitusmaterjalitehas	Lisa H3 Euroopa tehniline tunnustus ETA-05/0090
Vooderdissüsteem „HarmI” – kihtide ülesehitus täisnurksete seinanurkade korral	

Tüübid	Lisa/joonis	Seina paksus	Südamiku paksus	Tapi väljalõike pind ühiku kohta	Südamiku pind		Täidetud betooni maht	Arvestuslik mass	
					Nihkes 25 cm	Vahetult üksteise kohal		Vooderdiskivid	Sein ilma krohvikihitata ⁽¹⁾
		cm	cm	cm ²	cm ² /m	cm ² /m	m ³ /m ²	kN/m ²	kN/m ²
Vooderdiskivid puitkiudbetoonist $p_r \leq 550 \text{ kg/m}^3$									
N 20	1/1	20	13	110	903	1092	0,104	0,630	2,890
IW 25	2/2	25	18	110	1223	1464	0,146	0,790	3,840

HARMLi ehitusmaterjalitehas	Lisa H4
Vooderdissüsteem „Harml” – südamiku piirkond ja arvestuslik kaal	Euroopa tehniline tunnustus ETA-05/0090

/joohised/

Tüüp	Joonis	1	t	d1	d2	tw1	ts2	ts1	tc	wr	ti
		cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
N 15	1	110	15	18,7	9,35	3,3	3	-	9	9	-
N 18	1	125	18	18	8,5	3	3	-	12	10	-
N 20	1	125	20	21	10,5	4	3,5	-	13	10	-
N 22	1	100	22	16,5	8,25	3,5	3,5	-	15	10	-
IW 25	1	125	25	21	10,5	4	3,6	-	17,8	10	-
N 25	1	129	25	21	10,5	4	4,5	-	16	10	-
IW 30	1	125	30	21	10,5	4	4	-	22	11	-
TW 30	2	125	30	19	9,5	6	4	6	20	11	-
TW 32	2	100	32	21	10,5	4	5	7	20	11	-
TW 35	2	100	35	21	10,5	4	5	7	23	11	-
DW 25	3	125	25	19	9,5	6	4,5	8,5	12	10	-
DW 30	3	125	30	21	10,5	4	4,5	10,5	15	11	-
S 26/6	4	125	25	21	10,5	4	3,5	-	12	10	6
S 30/5	4	125	30	21	10,5	4	4	-	17	11	5
S 30/7 S30/9	4 4	125 125	30 30	21	10,5	4	4	-	15	11	7
				21	10,5	4	4	-	13	11	9
S 32/11	4	115	32	20	10	3	4	-	13	11	11
S 36,5/16,5	5	50	36,5	17,5	-	5	4	-	12	11	16,5

* vt 2.2.3.1

ISO-SPAN	Lisa I1 Euroopa tehniline tunnustus ETA - 05/0090
Voorderissüsteemid „Isospan” – standardelemendid	

/joonised/

Tüüp	Joonis	l	t	d	d2	d1	d3	tw1	ts4	ts2	ts1	tc	wr	ti	ti2
		cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
N 15	1	101	15	19	19	19	9,35	3,3	3	3		9	9	-	-
N 18	1	122	18	23,5	18	18	8,5	3	3	3		12	10	-	-
N 20		120	20	12	10,5	21	10,5	4	4	3,5	-	13	10	-	-
N 22	1	102	22	26,5	16,5	16,5	8,5	3,5	3,5	3,5	-	15	10	-	-
IW 25	1	125	25	17	10,5	21	10,5	4	4	3,6	-	17,8	10	-	-
N 25	1	125	25	17	10,5	21	10,5	4	4	4,5	-	16	10	-	-
IW 30	1	105	30	22	10,5	21	10,5	4	4	4	-	22	11	-	-
TW 30	2	105	30	18	9,5	19	9,5	6	6	4	6	20	11	-	-
TW 32	2	107	32	23	10,5	21	10,5	4	5	5	7	20	11	-	-
TW 35	2	100	35	30	21	21	10	4	6	5	7	23	11	-	-
DW 25	3	125	25	11	9	19	9,5	6	8,5	4,5	8,5	12	10	-	-
DW 30	3	105	30	15,5	10,5	21	10,5	4	10,5	4,5	10,5	15	11	-	-
S 25/6	4	125	25	11	11	21	10,5	4	3,5	3,5	-	12	10	6	6
S 30/5	4	105	30	17	10,5	21	10,5	4	4	4	-	17	11	5	5
S 30/7	4	105	30	15	10,5	21	10,5	4	4	4	-	15	11	7	7
S 30/9	4	105	30	13	10,5	21	10,5	4	4	4	-	13	11	9	9
S 32/11	4	101	32	14	10	20	10	3	4	4	-	13	11	11	11
S 36,5/16,5	5	50	36,5	9,6	15,6	-	-	4	5	4	-	12	11	16,5	6

ISO-SPAN	Lisa I2 Euroopa tehniline tunnustus ETA - 05/0090
Vooderdissüsteemid „Isospan” – nurgaelemendid	

Kihiline ülesehitus seinanurgas – tüübid N 15, N 18, N 20, N 22, N 25, IW 25, IW 30

Kiht 1, 3, 5 jne

Kiht 2, 4, 6 jne

Tavaelement

Nurgaelement

Kihiline ülesehitus seinanurgas – tüübid TW 30, TW 32, TW 35

Kiht 1, 3, 5 jne

Kiht 2, 4, 6 jne

Tavaelement

Nurgaelement

Kihiline ülesehitus seinanurgas – tüübid S 25/6, S 30/5, S 30/7, S 30/9, S 32/11

Kiht 1, 3, 5 jne

Kiht 2, 4, 6 jne

Tavaelement

Nurgaelement

ISO-SPAN	Lisa I3 Euroopa tehniline tunnustus ETA - 05/0090
Vooderdissüsteemid „Isospan” – kihtide ülesehitus täisnurksete seinanurkade korral	

Kihiline ülesehitus seinanurgas – tüübid DW 25, DW 30

Kiht 1, 3, 5 jne

Kiht 2, 4, 6 jne

Tavaelement

Nurgaelement

Kihiline ülesehitus seinanurgas – tüüp S 36,5/16,5

Kiht 1, 3, 5 jne

Kiht 2, 4, 6 jne

Tavaelement

Nurgaelemen

ISO-SPAN	t Lisa I4 Euroopa tehniline tunnustus ETA - 05/0090
Vooderdissüsteemid „Isospan” – kihtide ülesehitus täisnurksete seinanurkade korral	

Tüübid	Lisa/joonis	Seina paksus	Südamiku paksus	Tapi väljalõike pind ühiku kohta	Südamiku pind		Täidetud betooni maht	Arvestuslik mass	
					Nihkes 25 cm	Vahetult üksteise kohal		Vooderdiskivid	Sein krohvikihitata ⁽¹⁾
					cm ² /m	cm ² /m		kN/m ²	kN/m ²
Vooderdiskivid puitkiudbetoonist $p_r \leq 550 \text{ kg/m}^3$									
N 15	1/1	15	9	100	573	765	0,070	0,546	2,060
N 18	1/1	18	12	110	958	1025	0,100	0,576	2,650
N20	1/1	20	13	110	903	1092	0,104	0,630	2,890
N22	1/1	22	15	100	970	1240	0,121	0,640	3,280
IW25	1/1	25	17,8	110	1223	1464	0,146	0,790	3,840
N25	1/1	25	16	110	1170	1313	0,130	0,850	3,580
IW30	1/1	30	22	110	1596	1817	0,184	0,830	4,700
TW 30	2/2	30	20	110	1220	1488	0,153	1,020	4,110
TW 32	2/2	32	20	110	1530	1710	0,161	1,040	4,510
TW 35	2/2	35	23	110	1727	1932	0,191	1,070	5,100
DW25	3/3	25	12	110	754	881	0,097	0,920	2,820
DW30	3/3	30	15	110	956	1229	0,121	0,956	3,690
S25/6	4/4	25	12	110	743	993	0,097	0,793	2,710
S30/5	4/4	30	17	110	1117	1412	0,139	0,834	3,730
S30/7	4/4	30	15	110	997	1245	0,121	0,836	3,340
S30/9	4/4	30	13	110	888	1078	0,104	0,838	2,960
S 32/11	4/4	32	13	110	902	1076	0,104	0,821	2,960
S 36,5/16,5	5/5	36,5	12	100	663	840	0,090	0,965	2,860

⁽¹⁾ Betooni eeldatav tihedus = 23 kN/m³

ISO-SPAN	Lisa I5 Euroopa tehniline tunnustus ETA - 05/0090
Vooderdissüsteemid „Isospan” – südamiku piirkond ja arvestuslik kaal	

/joonised/

Tüüp	Joonis	l	t	d1	d2	tw1	ts2	ts1	tc	wr	ti
		cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
15/9	1	110	15	18,7	9,35	3,3	3	-	9	7,5	-
18/12	1	100	18	16,7	8,35	3,3	3	-	12	9	-
20/13	1	100	20	21,5	10,75	3,5	3,5	-	13	9	-
22/15	1	100	22	16,5	8,25	3,5	3,5	-	15	9	-
25/19	1	100	25	16,7	8,35	3,3	3,2	-	18,6	12	-
25/16	1	100	25	16,2	8,1	3,8	4,5	-	16	12	-
30/22	1	100	30	16	8	4	4,1	-	21,8	12	-
30/20	2	60	30	16	8	4	3,7	6,3	20	12	-
S 25/6	3	115	25	20	10	3	3,5		12	7,5	6
S 30/10	3	115	30	20	10	3	3,5		13	7,5	10
S 32/11	3	115	32	20	10	3	4		13	7,5	11
S 30/7	4	115	30	20	10	3	4		15	12	7
S 30/8	4	115	30	20	10	3	4		14	12	8
S 38/16	5	100	38	21,7	10,85	3,3	3,2	3,2	12	7,5	16,4
T 37/12	6	60,5	37	17	8,45	3,2	3,	3	16	7,5	12
T 32/8	7	60,5	32	17	8,45	3,2	3,5	3	12	7,5	8

* Vt 2.2.3.1

Thermo-spani ehitusmaterjalitehas	Lisa T1
Vooderdissüsteem „Thermo-span” – standardelemendid	Euroopa tehniline tunnustus ETA 05/0090

/joonised/

Tüüp	Joonis	l	t	d	d2	d1	d3	tw1	ts4	ts2	ts1	tc	wr	ti	ti2
		cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
15/9	1	101	15	21,05	18,7	18,7	7,35	3,3	3,3	3	-	9	7,5	-	-
18/12	1	98	18	23,05	16,7	16,7	8,35	3,3	3,3	3	-	12	9	-	-
20/13	1	95	20	27,25	21,5	21,5	10,75	3,5	3,5	3,5	-	13	9	-	-
22/15	1	102	22	26,75	16,8	16,0	8,25	3,6	3,5	3,6	,	15	9	-	,
25/19	1	105	25	30,05	16,7	16,7	8,35	3,3	3,3	3,2	-	18,6	12	-	-
25/16	1	105	25	28,6	16,2	16,2	8,1	3,8	4,5	4,5	-	16	12	-	-
30/22	1	90	30	20	10	16	8	4	4	4,1	-	21,8	12	-	-
30/20	2	60	30	24	16	-	8	4	4	3,7	6,3	20	12	-	-
S 25/6	3	95	25	13	10	20	10	3	4	3,5	-	12	7,5	6	6
S 30/10	3	99	30	13	10	20	10	3	4	3,5	-	13	7,5	10	10
S 32/11	3	101	32	14	10	20	10	3	4	4	-	13	7,5	11	11
S 30/7	4	99	30	16	10	20	10	3	4	4	-	15	12	7	7
S 30/8	4	99	30	15	10	20	10	3	4	4	-	14	12	8	8
S 38/16	5	88	38	25,85	21,7	-	10,85	3,3	3,3	3,2	3,2	12	7,5	16,4	16,4
T 37/12	6	77,3	37	26,8	17	-	8,45	3,2	3,55	3,5	3	15	7,5	12	12
T 32/8	7	72,3	32	23,7	17	-	8,45	3,2	3,55	3,5	3	12	7,5	8	8

Thermo-spani ehitusmaterjalitehas	Lisa T2 Euroopa tehniline tunnustus ETA 05/0090
Vooderdissüsteem „Thermo-span” – nurgaelemendid	

Kihiline ülesehitus seinanurgas tüübid 15/9,18/12, 20/13, 22/15, 25/19, 25/16, 30/22, 30/20		
Kiht 1, 3, 5 jne	Kiht 2, 4, 6 jne	Tavaelement Nurgaelement
Kihiline ülesehitus seinanurgas – tüübid S 25/6, S 30/10, S 32/11, S 30/7, S 30/8, S 38/16		
Kiht 1, 3, 5 jne	Kiht 2, 4, 6 jne	Tavaelement Nurgaelement
Kihiline ülesehitus seinanurgas – tüübid T 37/12, T 32/8		
Kiht 1, 3, 5 jne	Kiht 2, 4, 6 jne	Tavaelement Nurgaelement

Thermo-spani ehitusmaterjalitehas	Lisa T3
Vooderdissüsteem „Thermo-span” – kihtide ülesehitus täisnurksete seinanurkade korral	Euroopa tehniline tunnustus ETA 05/0090

Tüübid	Lisa/joonis	Seina paksus	Südamiku paksus	Tapi väljalõike pind ühiku kohta	Südamiku pind		Täidetud betooni maht	Arvestuslik mass	
					Nihkes 25 cm	Vahetult üksteise kohal		Vooderdiskivid	Sein krohvikihitata ⁽¹⁾
		cm	cm	cm ²	cm ² /m	cm ² /m	m ³ /m ²	kN/m ²	kN/m ²
Vooderdiskivid puitkiudbetoonist p_r ≤ 550 kg/m³									
15/9	1/1	15	9	70	573	765	0,073	0,518	2,060
18/12	1/1	18	12	75	958	1002	0,100	0,574	2,670
20/13	1/1	20	13	75	903	1118	0,113	0,615	2,900
22/15	1/1	22	15	75	970	1237	0,120	0,624	3,260
25/19	1/1	25	18,6	95	1223	1553	0,153	0,741	3,950
25/16	1/1	25	16	95	1170	1296	0,132	0,780	3,600
30/22	1/1	30	21,8	110	1596	1744	0,183	0,820	4,660
30/20	2/2	30	20	100	1220	1488	0,163	1,005	4,420
S 25/6	3/3	25	12	70	859	1024	0,093	0,740	2,690
S 30/10	3/3	30	13	70	762	955	0,097	0,777	2,810
S 32/11	3/3	32	13	70	754	935	0,095	0,814	2,960
S 30/7	4/4	30	15	95	1078	1285	0,125	0,777	3,350
S 30/8	4/4	30	14	95	969	1198	0,118	0,777	3,260
S 38/16	5/5	38	12	70	756	950	0,093	0,882	2,850
T 37/12	6/6	37	15	70	745	940	0,110	0,960	3,270
T 32/8	7/7	32	12	75	835	1.043	0,098	0,832	2,890

⁽¹⁾ Betooni eeldatav tihedus = 23 kN/m³

Thermo-spani ehitusmaterjalitehas	Lisa T4
Vooderdissüsteem „Thermo-span” – südamiku piirkond ja arvestuslik kaal	Euroopa tehniline tunnustus ETA 05/0090