

LEVEÄKANTAINEN RUUVI

PINNOITE C4 EVO

Monikerroksinen pinnoite epoksiharts- ja alumiinihiutalepohjaisella pintakäsittelyllä. Ei ruostetta 1440 tunnin suolasumutestin jälkeen ISO 9227 -standardin mukaisesti. Voidaan käyttää ulkorakentamiseen palveluluokassa 3 ja ilmakehän korroosioluokassa C4.

INTEGROITU ALUSLAATTA

Leveä kanta toimii aluslaatan tavoin ja takaa suuren vastuksen kannan uppoutumiselle. Ihanteellinen tuulisissa olosuhteissa tai puun ulottuvuuksien vaihteluissa.

PAINEKYLLÄSTETTY PUU

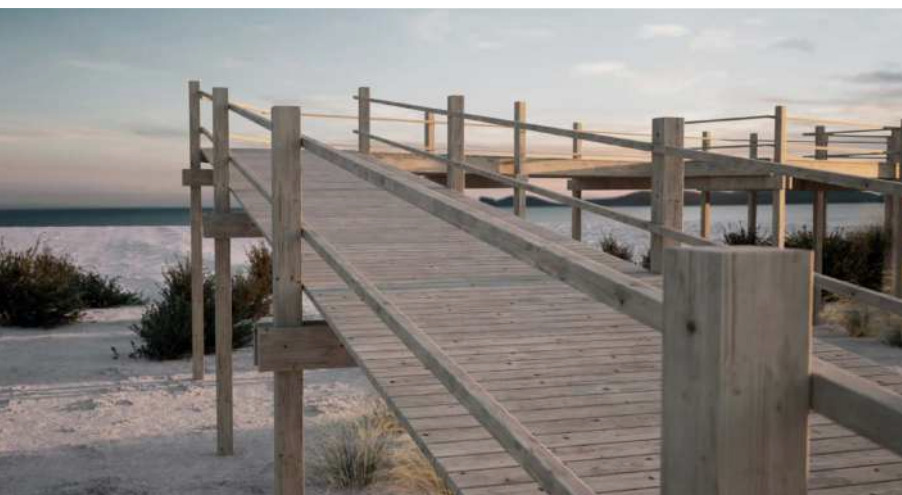
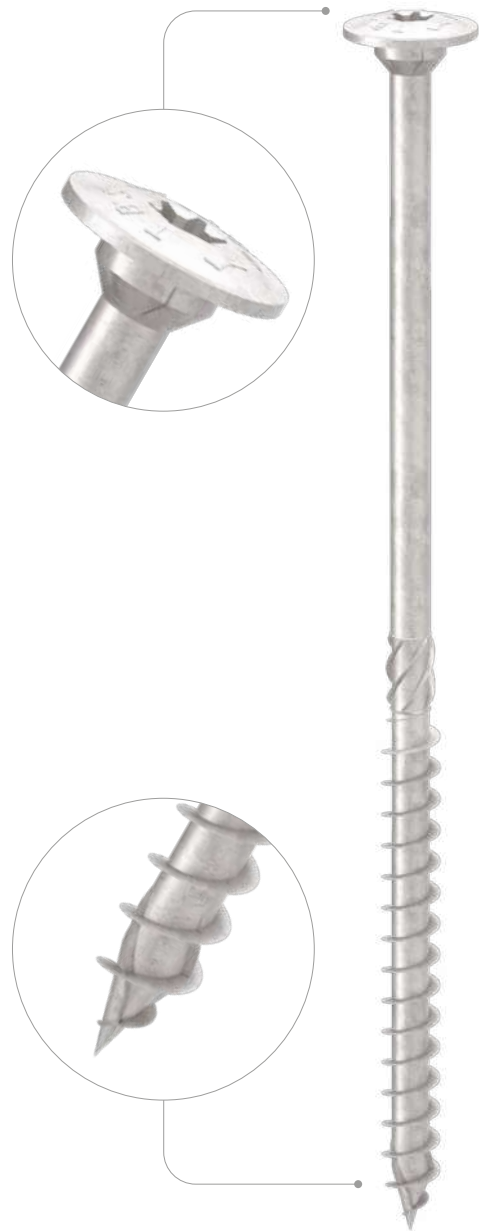
C4 EVO -pinnoite on sertifioitu Yhdysvaltain hyväksymiskriteerin AC257 mukaisesti käytettäväksi ulkotiloissa ACQ-tyypin käsitellyllä puulla.

PUUN SYÖVYTTÄVYYS T3

Pinnoite soveltuu käytettäväksi kohteissa, joissa puun happamuustaso (pH) on yli 4, kuten kuusen, lehtikuusen ja männyn (ks. sivu314).



HALKAISIJA [mm]	6 (6) 10 16
PITUUS [mm]	40 (60) 400 1000
KÄYTTÖLUOKKA	SC1 SC2 SC3
ILMAKEHÄN SYÖVYTTÄVYYS	C1 C2 C3 C4
PUUN SYÖVYTTÄVYYS	T1 T2 T3
MATERIAALI	C4 EVO COATING hiiliteräs, joissa on C4 EVO -pinnoite



KÄYTTÖKOHTEET

- puupohjaiset levyt
- massiivipuu ja laminaatti
- CLT ja LVL
- tiheät puulajit
- käsitellyt puut ACQ, CCA



ULKOKATOKSET

Ihanteellinen ulkorakenteiden, kuten katosten ja kuistien, rakentamiseen. Sertifioidut arvot myös kuitujen kanssa yhdensuuntaisille ruuviliitoksille. Ihanteellinen aggressiivisten, tanniineja sisältävien puulajien kiinnitykseen.

SIP PANELS

Arvot on testattu, sertifioitu ja laskettu myös CL-T:lle ja tiheille puulajeille, kuten LVL-viilupuulle. Ihanteellinen SIP- ja sandwich-paneelien kiinnittämiseen tehtaalla.

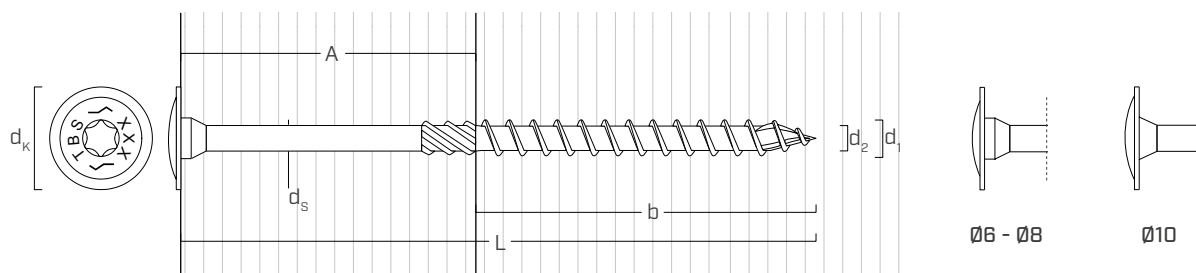


^
Kattoristikoiden kiinnitykset ulkotiloissa.



^
Multi-ply-palkkien kiinnitys.

■ GEOMETRIA JA MEKAANISET OMINAISUUDET



GEOMETRIA

Nimellishalkaisija	d_1	[mm]	6	8	10
Kannan halkaisija	d_k	[mm]	15,50	19,00	25,00
Kierteen pohjan läpimitta	d_2	[mm]	3,95	5,40	6,40
Varren läpimitta	d_s	[mm]	4,30	5,80	7,00
Esireiän läpimitta ⁽¹⁾	$d_{v,s}$	[mm]	4,0	5,0	6,0
Esireiän läpimitta ⁽²⁾	$d_{v,h}$	[mm]	4,0	6,0	7,0

⁽¹⁾ Esireikä voimassa havupuulle (softwood).

⁽²⁾ Esireikä koskee kovia puulajeja (hardwood) ja pyökki-LVL:ää.

TYYPILLISET MEKAANISET PARAMETRIT

Nimellishalkaisija	d_1	[mm]	6	8	10
Vetolujuus	$f_{tens,k}$	[kN]	11,3	20,1	31,4
Tuottomomenti	$M_{y,k}$	[Nm]	9,5	20,1	35,8

			havupuu (softwood)	Havupuu LVL (LVL softwood)	Esiporattu pyökki LVL (Beech LVL predrilled)
Vetolujuuden ominaisparametri	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	15,0	29,0
Kannan upotuksen ominaisparametri	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	10,5	20,0	-
Liittyvä tiheys	ρ_a	[kg/m ³]	350	500	730
Laskentatiheys	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750

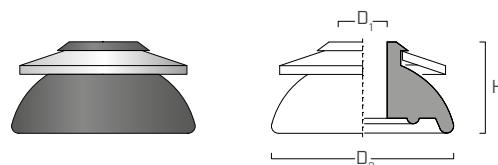
Sovelluksiin eri materiaaleille katso ETA-11/0030.

KOODIT JA MITAT

d ₁ [mm]	d _k [mm]	KOODI	L [mm]	b [mm]	A [mm]	kpl
6 TX 30	15,5	TBSEVO660	60	40	20	100
		TBSEVO680	80	50	30	100
		TBSEVO6100	100	60	40	100
		TBSEVO6120	120	75	45	100
		TBSEVO6140	140	75	65	100
		TBSEVO6160	160	75	85	100
		TBSEVO6180	180	75	105	100
		TBSEVO6200	200	75	125	100
8 TX 40	19,0	TBSEVO8100	100	52	48	50
		TBSEVO8120	120	80	40	50
		TBSEVO8140	140	80	60	50
		TBSEVO8160	160	100	60	50
		TBSEVO8180	180	100	80	50
		TBSEVO8200	200	100	100	50
		TBSEVO8220	220	100	120	50
		TBSEVO8240	240	100	140	50
		TBSEVO8280	280	100	180	50
		TBSEVO8320	320	100	220	50
		TBSEVO8360	360	100	260	50
		TBSEVO8400	400	100	300	50

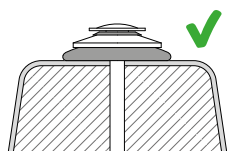
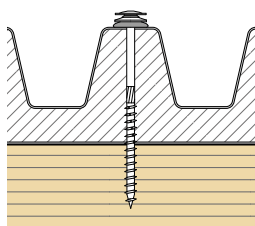
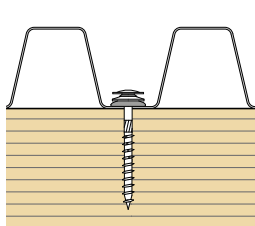
d ₁ [mm]	d _k [mm]	KOODI	L [mm]	b [mm]	A [mm]	kpl
10 TX 50	25,0	TBSEVO10120	120	60	60	50
		TBSEVO10140	140	60	80	50
		TBSEVO10160	160	80	80	50
		TBSEVO10180	180	80	100	50
		TBSEVO10200	200	100	100	50
		TBSEVO10220	220	100	120	50
		TBSEVO10240	240	100	140	50
		TBSEVO10280	280	100	180	50

ALUSLAATTA WBAZ

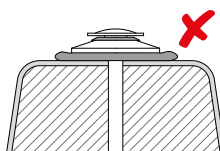


KOODI	ruuvi [mm]	D ₂ [mm]	H [mm]	D ₁ [mm]	kpl
WBAZ25A2	6,0 - 6,5	25	15	6,5	100

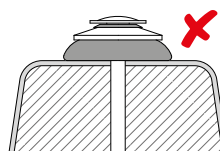
ASENNUS



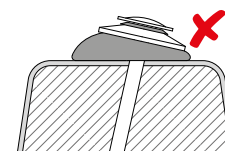
Oikea kiristys



Liiallinen kiristys



Riittämätön kiristys



Virheellinen kiristys
vinoon akselilta

HUOMAUTUKSET: Aluslaatan paksuus asennuksen jälkeen on noin 8-9 mm.

Kiinnitettävän pakkauksen enimmäispaksuus laskettiin varmistamalla, että puun sisään tunkeutumisen vähimmäispituus on 4-d.

TBS EVO + WBAZ Ø x L	kiinnitettävä paketti [mm]
6 x 60	min. 0 - max. 30
6 x 80	min. 10 - max. 50
6 x 100	min. 30 - max. 70
6 x 120	min. 50 - max. 90
6 x 140	min. 70 - max. 110
6 x 160	min. 90 - max. 130
6 x 180	min. 110 - max. 150
6 x 200	min. 130 - max. 170

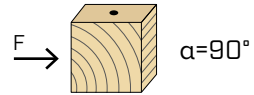
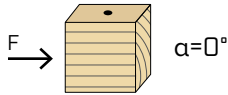


PELTIEI KIINNITYS

Voidaan asentaa ilman esiporausta pelteihin, joiden paksuus on 0,7 mm. TBS EVO Ø6 mm on ihanteellinen yhdessä WBAZ-aluslevyn kanssa. Käytettävissä ulkoasennuksiin palveluluokassa 3.

LEIKKAAVIEN RUUVIEN VÄHIMMÄISETÄISYYDET

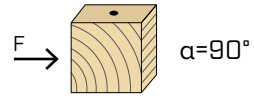
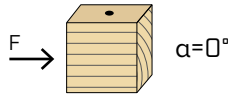
ILMAN esireikää asennetut ruuvit $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]		6	8	10
a_1 [mm]	10·d	60	80	100
a_2 [mm]	5·d	30	40	50
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	90	120	150
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	60	80	100
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	30	40	50
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	30	40	50

d_1 [mm]		6	8	10
a_1 [mm]	5·d	30	40	50
a_2 [mm]	5·d	30	40	50
$a_{3,t}$ [mm]	10·d	60	80	100
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	60	80	100
$a_{4,t}$ [mm]	10·d	60	80	100
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	30	40	50

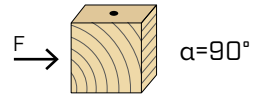
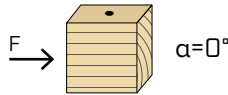
ILMAN esireikää asennetut ruuvit $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]		6	8	10
a_1 [mm]	15·d	90	120	150
a_2 [mm]	7·d	42	56	70
$a_{3,t}$ [mm]	20·d	120	160	200
$a_{3,c}$ [mm]	15·d	90	120	150
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	42	56	70
$a_{4,c}$ [mm]	7·d	42	56	70

d_1 [mm]		6	8	10
a_1 [mm]	7·d	42	56	70
a_2 [mm]	7·d	42	56	70
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	90	120	150
$a_{3,c}$ [mm]	15·d	90	120	150
$a_{4,t}$ [mm]	12·d	72	96	120
$a_{4,c}$ [mm]	7·d	42	56	70

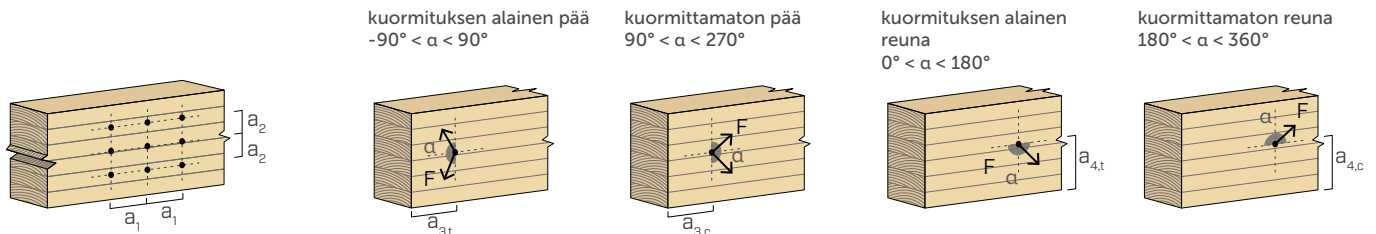
esireiän AVULLA asennetut ruuvit



d_1 [mm]		6	8	10
a_1 [mm]	5·d	30	40	50
a_2 [mm]	3·d	18	24	30
$a_{3,t}$ [mm]	12·d	72	96	120
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	42	56	70
$a_{4,t}$ [mm]	3·d	18	24	30
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	18	24	30

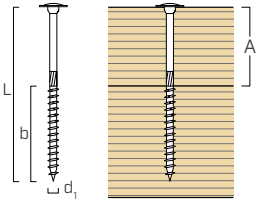
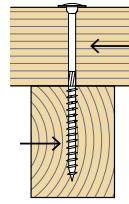
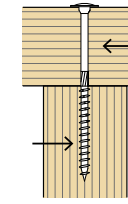
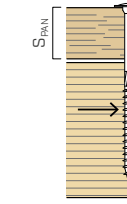
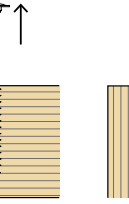
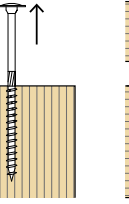
d_1 [mm]		6	8	10
a_1 [mm]	4·d	24	32	40
a_2 [mm]	4·d	24	32	40
$a_{3,t}$ [mm]	7·d	42	56	70
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	42	56	70
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	42	56	70
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	18	24	30

α = voiman ja kuitujen välinen kulma
 $d = d_1$ = ruuvin nimellishalkaisija



HUOMAUTUKSET

- Minimietäisyydet ovat standardin EN 1995:2014 mukaisia ETA-11/0030:n mukaisesti.
- Levy-puu-liitosten osalta vähimmäisetäisyydet (a_1 , a_2) voidaan kertoa vakio kertoimella 0,85.
- Siinä tapauksessa, että liitoksissa on käytetty Douglaskuusta (Pseudotsuga menziesii) rinnaisetäisyydet ja kuidun kanssa yhdensuuntaiset vähimmäisetäisyydet on kerrottava kertoimella 1,5.
- Etäisyys a_1 taulukko ruuveille, joissa on 3 THORNS -kärki ja $d_1 \geq 5 \text{ mm}$, jotka on asetettu ilman esiporausta puuelementeissä, joiden tiheys $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$, minimikorkeus ja -leveys on 10·d ja voiman ja kuitujen välinen kulma $\alpha = 0^\circ$ olevan 10·d. Vaihtoehtoisesti käytetään 12·d standardin EN 1995:2014 mukaisesti.

				LEIKKAUS			VETO			
geometria				puu-puu $\varepsilon=90^\circ$	puu-puu $\varepsilon=0^\circ$	levy-puu	kierteen poisto $\varepsilon=90^\circ$	kierteen poisto $\varepsilon=0^\circ$	kannan upotus	
										
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	S_{PAN} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
6	60	40	20	1,89	1,02	50	-	3,03	0,91	2,72
	80	50	30	2,15	1,37		2,14	3,79	1,14	2,72
	100	60	40	2,35	1,58		2,50	4,55	1,36	2,72
	120	75	45	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72
	140	75	65	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72
	160	75	85	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72
	180	75	105	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72
	200	75	125	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72
8	100	52	48	3,71	1,95	65	3,22	5,25	1,58	4,09
	120	80	40	3,41	2,54		3,89	8,08	2,42	4,09
	140	80	60	3,71	2,61		3,89	8,08	2,42	4,09
	160	100	60	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	180	100	80	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	200	100	100	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	220	100	120	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	240	100	140	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	280	100	180	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	320	100	220	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	360	100	260	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	400	100	300	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
10	120	60	60	5,64	2,75	80	-	7,58	2,27	7,08
	140	60	80	5,64	2,75		5,84	7,58	2,27	7,08
	160	80	80	5,64	3,28		5,85	10,10	3,03	7,08
	180	80	100	5,64	3,28		5,85	10,10	3,03	7,08
	200	100	100	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08
	220	100	120	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08
	240	100	140	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08
	280	100	180	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08

ε = ruuvien ja kuitujen välinen kulma

YLEISET PERIAATTEET

- Ominaisarvot ovat standardin EN 1995:2014 mukaiset ETA-11/0030:n mukaisesti.
- Projektin arvot on johdettu ominaisarvoista seuraavasti:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Kertoimet γ_M ja k_{mod} oletetaan laskennassa käytettävien voimassa olevien määräysten mukaisiksi.

- Mekaanisen resistanssin arvojen ja ruuvien geometrian osalta on viitteenä käytetty ETA-11/0030:n arvoja.
- Puuelementtien ja levyjen mitoitus ja tarkistus on suoritettava erikseen.
- Ruuvit on sijoitettava vähimmäisetäisyyksien mukaisesti.
- Ominaisleikkausresistanssit on oletettu ruuveille, jotka on asennettu ilman esireikää; kun ruuvit on asennettu esireiällä, on mahdollista saavuttaa suu-rempiä vastusarvoja.
- Leikkausvastukset on laskettu tarkastelemalla kierteitettyä osaa, joka on kokonaan asetettu toiseen elementtiin.
- Typilliset levy-puu leikkausresistanssit on arvioitu olettamalla OSB-levy tai hiukkaslevy, jonka paksuus on S_{PAN} ja tiheys $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$.
- Kierteen ominaisvetolujuudet on arvioitu ottaen huomioon kierteen kiinnityspituus b.

- Kannan upotuksen ominaisresistanssi on arvioitu puuelementille tai puualustalle.
- Katso CLT- ja LVL-vähimmäisetäisyydet ja staattiset arvot TBS sivulla 76.
- MyProject-ohjelmisto (www.rothoblaas.com) on käytettävissä eri laskenta-kokoonpanoille.

HUOMAUTUKSET

- Puu-puu ominaisleikkausvastukset on arvioitu tarkastelemalla sekä $\varepsilon 90^\circ$ ($R_{V,90,k}$) että 0° ($R_{V,0,k}$) kulmaa toisen elementin ja liittimen kuitujen välillä.
- Levy-puu-ominaisleikkausvastukset on arvioitu olettamalla kulma $\varepsilon 90^\circ$ puuelementin kuitujen ja liittimen välillä.
- Kierteen aksiaalinen ominaisresistanssi poistettaessa on arvioitu tarkastelemalla sekä $\varepsilon 90^\circ$ ($R_{ax,90,k}$) että 0° ($R_{ax,0,k}$) kulmaa puuelementin kuitujen ja liittimen välillä.
- LAsentavaiheessa puuelementtien tilavuuspainon oletettiin olevan yhtä kuin $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$. Eri ρ_k -arvoille taulukkovastukset (puu-puu-leikkaus ja vetolujuus) voidaan muuntaa kertoimella k_{dens} (ks. sivu 87).
- Kun n ruuvien rivi on sijoitettu kuitujen suunnan suuntaisesti etäisyydelle a_1 , tyypillinen tehollinen leikkauskantavuus $R_{ef,V,k}$ voidaan laskea käyttämällä tehollista lukua n_{ef} (katso sivu 80).