SANDWICH-PANEELID TENAX

TOODETE, KÄSITLEMISE JA PAIGALDAMISE JUHEND

2026-10

SISUKORD

1. Üldised juhised 4
1.1. Kasutusala 4
1.1.1. Tumedate toonide ja mattkattega pindade kasutamise piirangud 4
1.1.2. Juhised mehaanilise kandevõime arvutamiseks ja paigalduslahenduse koostamiseks. 5
1.1.3. Sileda pinnaga või V-profiiliga paneelid 6
1.2. Täpsem projekteerimine 6
1.3. Tööohutusnõuded 6
1.4. Keskkonnakaitse 7
1.5. Tootja vastutus ja garantiid 7
1.5.1. Toonide ühtlus 7
1.5.2. Korrosioonikindlus 8
2. Transport ja ladustamine 9
2.1. Pakend 9
2.2. Paneelide transport 9
2.3. Paneelide mahalaadimine 10
2.3.1. Pakendite mahalaadimine tõstukiga 10
2.3.2. Pakendite mahalaadimine kraanaga 10
2.4. Paneelipakendite ladustamine 12
3. Paigaldamise ettevalmistamine 13
3.1. Seadmed ja tööriistad 13
3.1.1. Tõsteseadmed 13
3.1.2. Tööriistad 14
3.2. Kandekonstruktsioon 14
4. Üksikute paneelide tõstmine ja teisaldamine 15
4.1. Üldjuhised 15
4.2. Paneelide käsitsi tõstmine ja teisaldamine 15
4.3. Haaratsite ja tõsteseadmete kasutamine paneelide tõstmisel 16
4.3.1. Mehaanilised haaratsid 16
4.3.2. Vaakumtõstmine 17
5. Üldised paigaldusreeglid 18
5.1. Mehaaniline töötlemine 19
5.2. Külmasildade katkestamine ja vältimine 19
5.3. Vuukide ja kinnituste tihendamine 19
5.4. Kinnitamine 20

5.5. Kaitsekile eemaldamine 21
5.6. Paneelide puhastamine 22
5.7. Tumedat värvi paneelide paigaldamise erinõuded 23
5.8. Metallikvärvi paneelide paigaldamise erinõuded 23
6. Välisseinte paigaldamine 23
6.1. Horisontaalne paigaldus 23
6.2. Vertikaalne paigaldus 25
7. Profiilsete (trapetsprofiiliga) katusepaneelide paigaldamine 26

1. Üldised juhised

TENAX PANELI sandwich-paneelide müüki või muud müügi ja omandiõiguse üleandmist reguleerivad üldised müügitingimused ning muud vastavad müügidokumendid on käesoleva juhendi lahutamatu osa.

1.1. Kasutusala

Ettevõtte TENAX PANEL toodetud sandwich-paneelid TENAX W on mõeldud välis- ja siseseinte ning lagede katmiseks.

Ettevõtte TENAX PANEL toodetud sandwich-paneelid TENAX TR sobivad eriti hästi erinevate katusekonstruktsioonide jaoks, mille minimaalne kalle on 3°, kui paneelide ülekate ei ole vajalik, ning 5°, kui katuse ülekate on vajalik. TENAX TR sandwich-paneele on lubatud kasutada ka seinakonstruktsioonides, eriti piirkondades, kus esinevad suurenenud tuulekoormused. Sandwich-paneelide kavandatud kasutusotstarve on täpsemalt määratletud vastavate paneelide toimivusdeklaratsioonides.

1.1.1. Tumedate toonide ja mattkattega pindade kasutamise piirangud

Mis tahes värvi paneel soojeneb päikesekiirguse mõjul. Kõige enam mõjutab soojenemine kattepinna kihi pikkust. Tänu paneeli soojusisolatsiooni omadustele võib päikesekiirgusega soojendatud poole ja ruumi sisekülje temperatuur oluliselt erineda, mistõttu võivad paneelis tekkida pinged. Suurimad paneeli deformatsioonid esinevad hoonetes, kus sisetemperatuur on negatiivne, st külmhoonetes ja sügavkülmades.

Vastavalt Euroopa standardile EN 14509 jagatakse sandwich-paneelide kattepinnad kolme värvirühma: **väga heledad** (rühm I), **heledad** (rühm II) ja **tumedad** (rühm III). Iga värvirühma jaoks on määratud temperatuur, mille alusel arvutatakse paneeli kandevõime vastavalt selle kasutustingimustele.

Tabel 1. Värvitoonide jaotus vastavalt nende soojenemisele otsese päikesekiirguse mõjul standardi EN 14509:2014 järgi.

Värvirühmad		**Päikesekiirguse peegeldustegur**	**Maksimaalne pinnatemperatuur suvel**	**RAL-värvikaardi näited**
Rühm I	Väga heledad	R_G=75-90	T_1=+55°C	1015, 1016, 1018, 6019, 7035, 9001, 9002, 9010
Rühm II	Heledad	R_G=40-74	T_1=+65°C	1002, 1003, 1004, 1014, 1017, 1019, 1021, 1023, 2000, 2003, 2004, 2008, 2009, 5012, 5018, 5024, 6018, 6021, 6033, 7000, 7037, 7040, 7047, 9006, 9022
Rühm III	Tumedad	R_G=8-39	T_1=+80°C	3000, 3002, 3003, 3005, 3009, 3011, 3013, 5002, 5005, 5009, 5010, 5011, 5022, 6000, 6003, 6005, 6020, 6029, 7015, 7016, 7022, 7024, 8004, 8016, 8017, 8023, 9005, 9007

Välise kattepinna arvutuslik temperatuur talvetingimustes on –20 °C. Siseruumides kasutatavate köetavate hoonete puhul on sisemise kattepinna arvutuslik temperatuur +20 °C,

külmhoonete ja sügavkülmade puhul aga –30 °C.
Mattvärviga kaetud paneel (kui läige ei ületa 10 ühikut vastavalt standardile EN 13523-2) neelab oluliselt rohkem päikeseenergiat kui sama värvitooniga, kuid suurema läikeastmega paneel.

1.1.2. Juhised mehaanilise kandevõime arvutamiseks ja paigalduslahenduse koostamiseks.

Seina- ja katusepaneelide kandevõime tuleb iga hoone puhul arvutada, võttes arvesse temperatuuridest põhjustatud pingeid ja deformatsioone. Arvutused tuleb teha vastavalt Eurokoodeksitele ja Euroopa standardile EN 14509. Koormustingimuste valiku eest vastutab hoone projekteerija. Koormused tuleb arvutada vastavalt Eurokoodeksitele.

TENAX sandwich-paneelide kandevõime on esitatud maksimaalsete koormuse ja sildepikkuse suhetena. Tootja poolt antavad garantiid kehtivad ainult juhul, kui koormusparameetrid on korrektselt määratud ja paneeli kandevõimet on hinnatud vastavalt TENAX PANEL juhistele.

Sandwich-paneeli kandevõime arvutatakse vastavalt standardile EN 14509, lähtudes toimivusdeklaratsioonis toodud väärtustest. Kui paneeli kandevõime arvutamisel ei kasutata TENAX PANELI arvutusväärtusi, ei vastuta tootja valitud paneeli sobivuse eest konkreetsetes koormustingimustes.

Tumedat värvitooni (värvirühm III) välise teraskattega sandwich-paneelid on märkimisväärselt suurema termilise pinge all kui heledamate toonidega paneelid ning seetõttu võivad need rohkem deformeeruda.
Projekteerija kohustus on seda projekteerimisfaasis arvesse võtta ning rakendada lahendus, mis vastab järgmistele erinõuetele:

1) Valida õiged kinnituslahendused ja paneelide piirväärtused koormustabelite alusel, mis näitavad lubatud kandevõimet.
2) Vähendada paneelide maksimaalset sildepikkust.
3) Hinnata temperatuuri, mille juures paneelid paigaldatakse.

Kui kasutatakse III värvirühma või mattkattega paneele, on suurim lubatud paneelipikkus:

- 9,5 m seinapaneelidel;
- 13,5 m katusepaneelidel.

Kui III värvirühma või mattkattega paneeli pikkus ületab nimetatud väärtusi, ei kehti tootja üldgarantii. Garantii säilitamiseks tuleb saada TENAX PANELI kirjalik kinnitus paneeli sobivuse kohta konkreetseks kasutusotstarbeks.

Värvitoon mõjutab kahe või enama sildega fassaadipaneelide (mitmesildeliste paneelide) kandevõimet oluliselt rohkem kui ühe sildega paneelide puhul. III värvirühma toonidega mitmesildelistes paneelides tekivad suuremad pinged ja deformatsioonid kui I värvirühma toonidega paneelides.

III värvirühma toonidega mitmesildeliste paneelide kasutamisel võib vahetoe piirkonnas suurema termilise pinge tõttu esineda kerget pinnalainetust või deformatsiooni. Kuigi see on Euroopa standardite kohaselt lubatud, võib selline nähtus esteetilisel põhjusel põhjustada kliendi või arendaja vastuväiteid. Soovitame paigaldada tumedat värvi sandwich-paneele sõltumata paneeli tüübist ühe sildega lahendusena või järgida tabelites toodud deklareeritud väärtusi.

Projekteerija peab juba projekteerimisetapis arvesse võtma kandevõime piiranguid ning määrama sobiva paigalduslahenduse (ühe- või mitmesildeline lahendus), paneeli pikkuse,

värvitooni ja muud tingimused, mis mõjutavad paneeli kandevõime piirseisundit (ULS) ja kasutuskõlblikkuse piirseisundit (SLS). Vajaduse korral tuleb muuta kandekarkassi lahendust. Näiteks võivad deformatsioone ja pingeid mõjutada ka kinnitid kandekonstruktsioonil, paneelidesse lõigatud avad, deformatsiooni piiravad elemendid, paneelidele kinnitatud lisakonstruktsioonid, naaberpaneelid, mille kattekihid kuuluvad teistesse värvirühmadesse õhu- ja paneelitemperatuur paigaldamise ajal jne.

Kui mitmesildelised paneelid alluvad samal fassaadil erinevatele läbipaindeskeemidele, ei saa tootja avaldatud koormus/silde suhteid kasutada. Kuna tegelikud paneelide deformatsiooniskeemid erinevad sageli arvutustes kasutatud tingimustest, tuleb III värvirühma toonidega paneelide puhul tootja esitatud koormus/silde suhted täiendavalt kontrollida.

Tootja garantii III värvirühma tooniga või mattkattega paneelidele mitmesildelise paigalduse korral kehtib ainult juhul, kui paigalduslahendus on TENAX PANELI poolt kirjalikult heaks kiidetud ning paigaldus ja tellimus on täpselt kooskõlas TENAX PANELI juhistega.

Tumedate paneelide paigaldamise erinõuded on toodud punktis 5.7.

1.1.3. Sileda pinnaga või V-profiiliga paneelid

Sileda pinnaga või V-profiiliga paneelid on lubatud paigaldada ainult ühesildelise paigalduslahendusena. Nende paneelide kasutamiseks mitmesildelises konstruktsioonis tuleb eelnevalt saada TENAX PANELI kirjalik heakskiit.

Sileda pinnaga paneelide kasutamine mitmesildelises paigalduses võib põhjustada soovimatuid visuaalseid nähtusi, näiteks lainelisust või kurrutust. See ei mõjuta paneelide kandevõimet ega elastsusomadusi, vaid mõjutab üksnes nende visuaalset välimust.

1.2. Täpsem projekteerimine

Täpsem teave sandwich-paneelide sõlmede ja paigalduslahenduste kohta on esitatud sandwich-paneelide jooniste komplektis „Sõlmed” (Assemblies).
Käesolevat juhendit tuleb kasutada koos vastavate jooniste ning joonistel viidatud dokumentidega.

1.3. Tööohutusnõuded

Kõik toodetega seotud tööd tuleb alati teha vastavalt kasutuskohas kehtivatele töötervishoiu - ja tööohutusnõuetele.

Paneelide servad, nurgad ja mehaaniliselt töödeldud kohad on teravad. Kasutage kaitsekindaid ja sobivat kaitseriietust. Paneelide mehaanilisel töötlemisel tuleb kasutada kaitseprille ja kuulmiskaitsevahendeid.

Sandwich-paneelid on suuremõõtmelised ja rasked tooted. Käitlemisel tuleb järgida kõiki ohutusnõudeid. Tõstetava paneeli all ei tohi viibida inimesi. Tugev tuul võib oluliselt vähendada paneeli stabiilsust tõstmisel. Paneele ei tohi paigaldada tuulistes tingimustes, kui see seab ohtu tööohutuse. Paneelide tõstmine on keelatud tugeva tuule korral (tuulepuhangud üle 10 m/s).

Paneele ei tohi paigaldada vihma, lumesaju ega tiheda udu ajal. Paneelide paigaldamine tuleb katkestada pimeduse saabumisel või piiratud nähtavuse korral, kui puudub piisav kunstlik valgustus.

Järgida tuleb kõigi kasutatavate tööriistade, seadmete ja mehhanismide kasutusjuhendeid ning ohutusnõudeid.

Samuti tuleb täita kõiki muid ehitusobjektil kehtivaid tööohutusnõudeid.

1.4. Keskkonnakaitse

Pakendimaterjalid ja tööde käigus tekkinud jäätmed tuleb käidelda vastavalt paigalduskohas kehtivatele nõuetele ja õigusaktidele. Hoidke loodust ja käituge keskkonnasäästlikult.

1.5. Tootja vastutus ja garantiid

Käesolev juhend sisaldab olulist teavet tootja vastutuse ja garantiitingimuste kohta.
TENAX PANEL vastutab oma toodete nõuetele vastavuse eest tingimusel, et järgitakse kõiki tootja juhiseid. TENAX PANEL ei vastuta kahjude, sealhulgas toote hävimise eest, mis on põhjustatud tootja juhendites sätestatud nõuete rikkumisest.

Võimalik, et tootja juhendid ja joonised ei hõlma kõiki võimalikke olukordi. TENAX PANEL ei vastuta kahjude eest, mis on tekkinud arvutuste, paigalduslahenduste või muude tehniliste lahenduste tõttu, mida TENAX PANEL ei ole kirjalikult heaks kiitnud.

Toote pakendi vananemist või kahjustumist, silikoonitud paberteibi omaduste muutumist, isolatsioonisüdamiku värvimuutusi aja jooksul või vahujääke sisemisel metallpinnal tootmisliinil automaatselt tehtud pikikatte (longitudinal overlap) lõike piirkonnas ei loeta puudusteks. Vahujäägid tuleb enne paigaldamist täielikult eemaldada ning selle eest vastutab OSTJA.

TENAX PANELIL on õigus tehnilisi dokumente ühepoolselt muuta. Kasutaja peab alati lähtuma lepingu sõlmimise ajal kehtivast dokumendi versioonist. Ebaselguste või kahtluste korral tuleb pöörduda TENAX PANELI müügiesindaja poole.

1.5.1. Toonide ühtlus

Värvitud terase värvitooni iseloomustamiseks kasutatakse kõige laialdasemalt RAL-värvikoodide süsteemi. Inimsilm suudab eristada erinevaid värvivarjundeid ka ühe ja sama värvikoodi piires (näiteks RAL 9001). Värvitoonide erinevuste tajumine on samas väga individuaalne. Mida heledam on värv, seda paremini on toonierinevused märgatavad. Toonide ja läike erinevused tulevad selgemini esile ka metallikvärvide puhul.

TENAX PANEL tagab oma TOODETE toonide ühtluse vastavalt ECCA (European Coil Coating Association) välja antud toonide ühtluse juhistele, mida väljendatakse värvikoordinaatide süsteemis CIELab ΔE väärtusena.

Ehitusprojekti ning hoone või rajatise tellija huvidele sobiva värvitooni valimise eest vastutab OSTJA.

Tabel 2. Värvitooni ühtluse piirväärtused vastavalt juhendile „Eelvärvitud metalli värvitooni hindamine: ECCA juhised"

Toonikategooriad		**RAL värvitoonide näited**[1]	**CIELab**[2]		**Lubatud kõrvalekalded**[3]
Kategooria 1	Väga hele	9001, 9002, 9010, 9016, 9106	L*>80 un C*≤10		ΔE ≤ 1,0
Kategooria 2	Hele		L*>80	10<C*≤20	ΔE ≤ 1,3

		1015, 1202, 7032, 7035, 7501, 9073	60<L*≤80	C*≤10	
				C*≤25 un 11<a*<11 un 5<b*<25	
Kategooria 3	Tume	1019, 3005, 3009, 5008, 5014, 6003, 6300, 7016, 7022, 8011, 8012, 8014, 8017, 9005	L*>80	20 < C* ≤ 30	ΔE ≤ 1,5
			60<L*≤80	C* ≤ 30 un -16 < a* < 16 un -5 < b* < 25	
			L* ≤ 60	C* ≤ 30	
Kategooria 4	Küllastunud	1002, 3000, 3011, 5002, 5010, 6029, 8004, 8701	L* > 80	C* > 30	ΔE ≤ 1,5
			60<L*≤80		
			L* ≤ 60		
Kategooria 5	Metallik	9006, 9007	Mittemõõdetav		Visuaalne kontroll

1) Värvitooni kuuluvuse kindlasse toonikategooriasse määrab värvitud metalli tootja.

2) Lubatud kõrvalekaldeid rakendatakse juhul, kui spektrofotomeetrilised mõõtmised on tehtud geomeetriatega 45/0°, 0°/45° ja D/8°.

3) Metallitootja võib teatud värvitoonide puhul määrata erinevad lubatud kõrvalekalded.

Määratletud toonisarnasuse kriteeriumid (ΔE piirväärtused) kehtivad ainult värvide Kategooria 1 (heledad), Kategooria 2 (keskmised), Kategooria 3 (tumedad) ja Kategooria 4 (küllastunud) toonidega paneelidele, mis paiknevad kõrvuti samal fassaadil, siseseinal või laepinnal. Kõrvuti asuvate, kuid erinevatel fassaadidel või siseseinte erinevatel tasapindadel paigaldatud paneelide puhul (näiteks hoone nurgas kokku puutuvad paneelid) ei tohi toonierinevus ületada etteantud piirväärtust rohkem kui kaks korda.

Vastavalt ECCA klassifikatsioonile ei ole võimalik mõõta toonisarnasust metallikvärvi (5. kategooria) orgaanilise kattega paneelidel. Paigaldatud toote Kategooria 5 värvitoonide ühtluse eest vastutab täielikult OSTJA. Metalliktoonidega paneelide paigaldamise erinõuded on toodud punktis 5.8.

Kui ehitise või objekti pinnakatte elemendid (näiteks paneelid ja väravad) pärinevad erinevatelt tootjatelt või kui TOODE paigaldatakse juba olemasolevate katte-elementide vahetusse lähedusse, tuleb nende elementide värvitoonid enne TOOTE tellimuse kinnitamist TENAX PANELIGA kooskõlastada. Selleks tuleb esitada värvinäidised, et tagada garantii kehtivus ning et toonierinevus võrreldes kinnitatud näidisega ei ületaks piirväärtust rohkem kui kaks korda.

Vaidluste korral hinnatakse värvitoonide erinevust mõõtmiste abil vastavalt standardi EN 13523-3:2014 nõuetele.

1.5.2. Korrosioonikindlus

Sandwich-paneelide tootmisel kasutatakse tööstuslikult värvitud terast, mille TENAX PANEL hangib terasetootjatelt. Seetõttu ei ületa TENAX PANELI poolt antavad korrosioonikindluse garantiid neid garantiitingimusi, mis on TENAX PANELILE omakorda antud värvitud terase tootjate poolt. Klient võib saada korrosioonikindluse osas erigarantiisid, esitades vastava erisoovi TENAX PANELI esindajale enne tellimuse kinnitamist. Sellise päringu korral valib TENAX PANEL konkreetse kasutusotstarbe ja vastupidavusnõuete jaoks kõige sobivama terasematerjali.

2. Transport ja ladustamine

2.1. Pakend

Paneelide pinnad on transpordi ajal kriimustuste vältimiseks kaetud isekleepuva kaitsekilega.

Paneelid pakitakse virnadesse, mis asetatakse vähemalt 120 mm kõrgustele vahtpolüstüreenist (EPS) alustele ning mähitakse polüetüleenkilesse. Kui pakend sisaldab erineva pikkusega paneele, paigutatakse lühemad paneelid pikemate peale. Pakendi kõige alumine paneel kaetakse EPS-plaadi ja/või puitalusega, et kaitsta paneeli tõstukiga käsitlemise ajal võimalike kahjustuste eest.

Iga paneelipakendiga on kaasas märgistusleht, mis sisaldab teavet tellimuse, pakitud paneelide tüübi ja mõõtmete kohta, samuti käsitlusmärkide ja käitlemisjuhiste leht.

Kliendi soovil võib pakend sisaldada kraanaga tõstmiseks mõeldud tõstevöösid ning pakendi ülemisele ja alumisele küljele kinnitatud vaheliiste (distantslaudu), mis on tõstevöödega ühendatud. Alla 7 m pikkuste pakendite puhul kuulub komplekti 2 tõstevööd, vähemalt 7 m pikkuste pakendite puhul aga 4 tõstevööd.

Pakendite standardne kilepakend ei sobi transportimiseks avatud veokis, kuna vastutuul võib sõidu ajal pakendikilet kahjustada. Pakendi võib kohandada transportimiseks avatud veokiga juhul, kui OSTJA kooskõlastab selle TENAX PANELIGA enne tellimuse kinnitamist.

Iga tellimuse puhul planeerib tootja iga pakendi pikkuse ja laiuse selliselt, et tagada toodete võimalikult tõhus ja optimaalne transport.

2.2. Paneelide transport

Nõuded veokitele ja laadimistoimingutele on toodud dokumendis „Nõuded kaubaveokitele: sandwich-paneelide transport" (Demands for Cargo Vehicles: Sandwich Panel Transport), mis on kättesaadav veebilehel https://tenaxpanel.lv/ee.

Transpordi ajal ei tohi paneelid puutuda kokku veoseruumi konstruktsioonide, kõrvalasuvate paneelide ega tõste- ja kinnituselementidega. Paneelide kaitsmiseks annab TENAX PANEL toodete tehases üleandmisel kaasa vahedetailid.

Enne toodete mahalaadimist tuleb teha fotod nende seisukorrast veoseruumis (sealhulgas sõiduki registreerimisnumber ning vajaduse korral veose olukord pärast tentkatte avamist) enne mis tahes edasisi toiminguid veosega. Kontrollige, kas vastuvõetud paneelide kogused ja mõõdud vastavad saatedokumentides märgitule. Veenduge enne ja pärast mahalaadimist, et pakend ja tooted ei ole kahjustatud. Kui avastatakse mõni defekt või muu puudus, tuleb pildistada vastuvõetud veos nii, et oleksid selgelt nähtavad kõik kahjustused või puudused ning sõiduki registreerimisnumber, märkida kõik puudused veodokumentidele (CMR, saateleht-arve jne), teha vastav märge kõigile dokumentide eksemplaridele. Fotod koos veodokumendiga, millele on kõik puudused märgitud, tuleb viivitamata saata TENAX PANELILE e-posti teel.

Kahjustatud paneele ei ole lubatud paigaldada! TENAX PANEL ei vastuta kahjustatud paneelide paigaldamisega seotud kulude eest.
Samuti tuleb kontrollida, et tellitud ja tarnitud lisatarvikud ning kinnituselemendid sobiksid konkreetse hoone aluskonstruktsiooniga. Veenduge, et tarnitud komplekt vastab tellitule.

2.3. Paneelide mahalaadimine

2.3.1. Pakendite mahalaadimine tõstukiga

Pakendite mahalaadimine tõstukiga on lubatud ainult tasasel pinnal. Liikumiskiirus tuleb valida vastavalt pinnakatte ja töötingimuste iseloomule. Pakendid tuleb maha laadida veoki mõlemalt küljelt. Tõstukiga on lubatud korraga tõsta ainult ühte paneelipakendit. Kahe pakendi samaaegsel tõstmisel võib alumise pakendi kõige alumine paneel saada kahjustusi, kuna tõstuki kahvlitele mõjuv koormus ületab lubatud piiri.

Tõstuki kahvlite ja pakendi alumise paneeli vahele tuleb asetada pehme, puhas ja sile kaitsematerjal, näiteks tehases selleks otstarbeks lisatud EPS-plaat või puitalus koos EPS-plaadiga.

Kahvleid ei tohi lükata liiga kaugele paneelipakendi alla, sest nii võib kahjustada selle taga asuvat pakendit või juhul, kui kahvlid ei toeta paneeli kogu laiuse ulatuses, võivad toe otsad jätta jälgi paneeli pinnale. Eriti tähelepanelik tuleb olla 1,2 m laiuste paneelide mahalaadimisel.

Töötada tuleb väga ettevaatlikult, et vältida paneelide pinna kriimustamist tõstuki tõstemehhanismi või muude osadega.

Tõstuki kasutamisel peab tugede laius olema vähemalt 150 mm ning järgida tuleb Tabelis 3 esitatud tugede paigutuse ja kasutamise nõudeid.

2.3.2. Pakendite mahalaadimine kraanaga

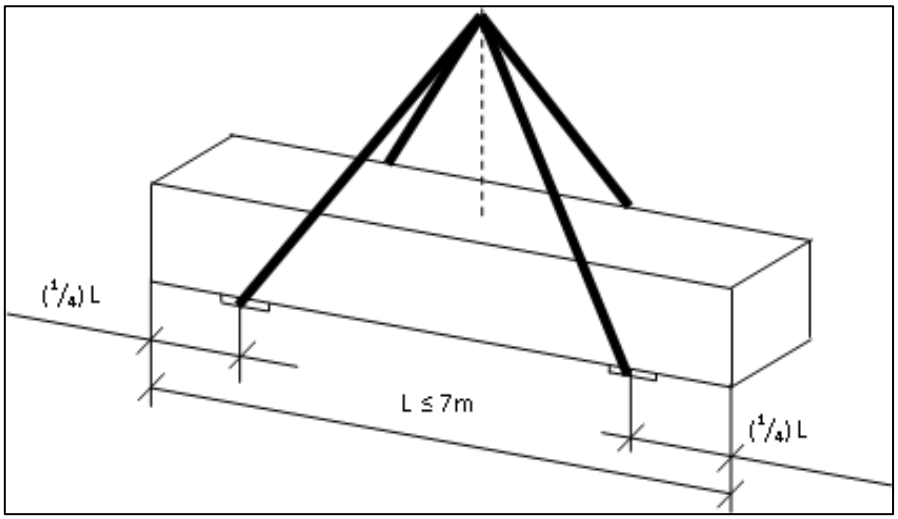
Pakendite mahalaadimisel kraanaga tuleb kasutada piisava tõstevõimega tõstevöösid. Kui pakendid on tellitud kraanaga mahalaadimiseks, tuleb kasutada tehases pakendiga kaasa pandud tõstevöösid:

- kontrollige, et tõstevööd ei oleks transpordi käigus kahjustada saanud;
- veenduge, et pakend püsib tõstmisel tasakaalus ja tõstevööd ei ole keerdunud;
- vaheliistud kaitsevad paneele tõstevööde põhjustatud kahjustuste eest.

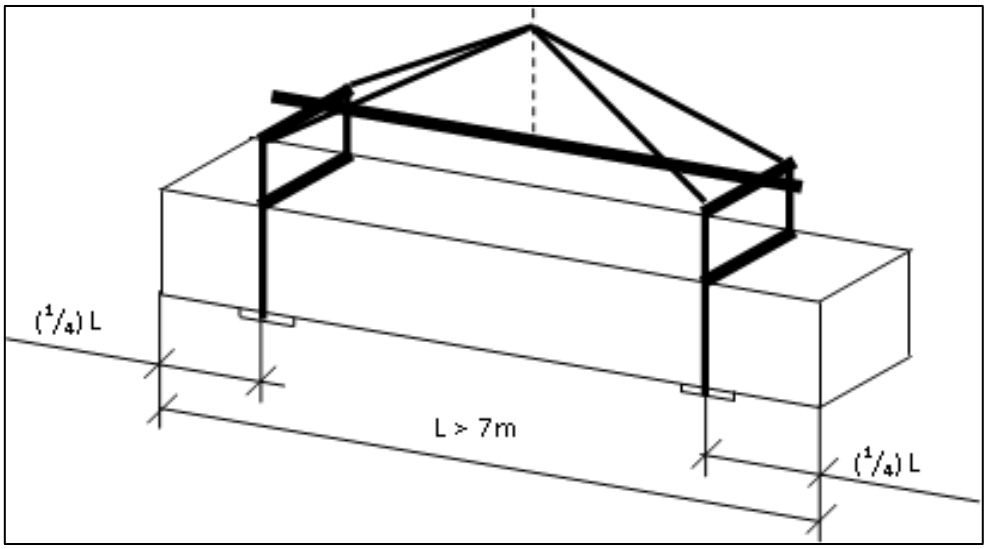
Tõstevöösid tohib kasutada ainult üks kord ning neid ei ole lubatud kasutada muude koormate tõstmiseks.

Pakendeid tuleb tõsta ükshaaval. Paneelide deformeerumise vältimiseks tuleb kasutada piisava pikkusega tõstevöösid või tõstetraaversit (vt Joonised 1 ja 2). Kui pakendi ülemisel küljel ei kasutata tõstetraaversit, tuleb ülemise paneeli servad kaitsta tõstevööde poolt põhjustatavate kahjustuste eest.

Joonis 1. Tõstmine ilma traversita juhul, kui pakendi pikkus ei ületa 7 m.



Joonis 2. Tõstmine tõstetalaga (traversiga), kui pakendi pikkus ületab 7 m.



Tabel 3. Paneelipakettide transpordi piirangud

Paneeli tüüp	Paksus, mm	Maksimaalne paneelipaketi kogupikkus teisaldamisel							
		Tõstukiga				Kraanaga			
		2 tuge, m		4 tuge, m		2 tuge, m		4 tuge, m	
		MW	PIR	MW	PIR	MW	PIR	MW	PIR
Seinapaneelid (W)	50	4	9	6	11,5	3	6	6	11,5
	80	6	10,5	8	13,5	4	8,5	8	13,5
	100	6	12,5	8,5	14	4	9	8,5	14
	120	7	13	9	14	4	10,5	9	14
	150	7,5	14	9,5	14	5	11	9,5	14
	175	8	13,5	10	14	5	11,5	10	14
	200	8	13,5	10	14	5	13	10	14
	240	8,5	-	10,5	-	6	-	10,5	-
	300	9	-	11	-	6	-	11	-
Katusepaneelid (TR)	40	-	7	-	9	-	7	-	9
	50	6	9	8,5	11,5	6	8,5	8,5	11,5
	80	7	10,5	9,5	13,5	7,5	11	9,5	13,5
	100	8	12,5	11	14	7,5	13	11	14
	120	8	13	11	14	8	13,5	11	14
	150	9	14	11,5	14	9,5	14	11,5	14
	175	9	-	12	-	8,5	-	12	-
	200	10	13,5	12,5	14	8,5	14	12,5	14
	240	9,5	-	12	-	9,5	-	12	-
	300	9,5	-	12	-	11	-	12	-

** Arvutused kehtivad juhul, kui tõstuki tugede (kahvlite) laius on **150 mm**.*
** Kraanaga mahalaadimisel peavad toed olema jaotatud ühtlaselt kogu paneeli pikkuse ulatuses. Soovi korral võib **TENAX PANEL** pakendada paneelid koos tõstevöödega.**

2.4. Paneelipakendite ladustamine

Paneelipakendid tuleb alati asetada tasasele ja kõvale pinnale, kuhu ei kogune vett. Soovitav on paigutada pakend kohe lõplikku ladustuskohta, et vältida paneelide korduvat ümbertõstmist. Ladustamise ajal tuleb vältida paneelide pinnal kõndimist, kuna see võib pinda kriimustada. Paneelipakenditele ei tohi asetada muid esemeid, sest see võib paneele kahjustada.

Ladustamise ajal peavad paneelid paiknema vähemalt 100 mm kõrgusel maapinnast või ladustamispinnast. Paneelid tuleb asetada tugedele või teistele paneelipakenditele selliselt, et ühes virnas ei ületataks tehases määratud paneelide arvu ning üksteise peale ei ladustataks rohkem kui kahte pakendit. Kui mõni tehases paigaldatud tugi puudub, tuleb see asendada samaväärse toega. Pakendi raskus peab jaotuma ühtlaselt kõigile tugedele. Tugede maksimaalne vahekaugus ladustamise ajal ei tohi ületada tehases pakendamisel kasutatud tugede vahekaugust. Pakend tuleb paigutada kergesse kaldesse (vähemalt 5%), et vihmavesi või katuse all ladustamise korral tekkiv kondensaat saaks paneelidelt ära voolata.

Pakendite üksteise peale ladustamisel ei tohi nende kogukõrgus ületada 2,7 m. Mitmes kihis

ladustamise korral peavad ülemise ja alumise pakendi tugijalad paiknema samal vertikaalteljel.

Pideva päikesekiirguse mõjul võib paneelide kaitsekile nakkumine suureneda, kile võib kinnituda paneeli pinnale ning selle eemaldamine võib muutuda keerulisemaks. Samuti võivad pinnale jääda liimijäägid. Tumedat värvi kattega paneelid võivad päikese käes soojenemisel painduda. **Paneele on lubatud ladustada välitingimustes ilma täiendava kaitseta maksimaalselt 4 nädalat.** Kui ladustamisaeg on pikem, tuleb paneelid katta läbipaistmatu ja veekindla kattega (vähemalt 200 g/m^2). Katte ja pakendi vahele tuleb paigaldada ventilatsiooni tagav vaheliist, mille paksus on vähemalt 30 mm. Kate peab ulatuma vähemalt pakendi alumise paneeli põhjani. Kate tuleb mehaaniliselt kinnitada nii, et tuul ei saaks seda üles tõsta. Talvisel ladustamisel peab lumekaitseks kasutatav kate ulatuma pakendi põhjani, kaasa arvatud tugijalad. Kaitsta tuleb ka lahtipakitud paneele ning kahjustatud pakendiga paneele.

Kui paneele ladustatakse üle 8 nädala, tuleb isekleepuv kaitsekile eemaldada. Paneelide vahele tuleb paigaldada vähemalt 3 mm paksused vahtpolüesterribad, mis kaitsevad pindu kriimustuste eest ning tagavad metallkatte säilimiseks sobivad tingimused. See nõue kehtib ka siseruumides ladustamisel, kui ladustamisaeg ületab 8 nädalat.

Kui ladustamisnõudeid ei järgita, ei kehti garantiid metallkatte vastavusele standardis EN 13523 sätestatud toimivusnäitajatele, sealhulgas pinnaläige, toonierinevused, valge rooste tekkimine, metameeria (värvitooni erinev tajumine erineva valgustuse korral), korrosioonikindlus.

3. Paigaldamise ettevalmistamine

3.1. Seadmed ja tööriistad

3.1.1. Tõsteseadmed

Veenduge, et teie käsutuses on kõik vajalikud tõstevahendid ja seadmed, mis vastavad tööohutusnõuetele.

Arvutage tõstekoormused, võttes arvesse paneeli ruutmeetri massi ja paneeli pindala. Paneeli ruutmeetri mass on toodud toimivusdeklaratsioonis. Iga paneeli pindala on märgitud vastava pakendi tootesildile.

Pidage meeles, et paneelide tõstmiseks vajalikud seadmed ja tööriistad sõltuvad mitte ainult paneeli tüübist ja tõstemeetodist, vaid ka paneeli pikkusest. Järgige paneelide tõstmisel kehtivaid pikkusepiiranguid.

Üksikute paneelide ohutuks tõstmiseks ja paigaldamiseks on vajalik kasutada mehaanilisi või pneumaatilisi haaratseid. Paneelide kahjustamise vältimiseks tuleb kasutada sobivaid tõsteseadmeid ja haaratseid.

Mõned näited haaratsitest on toodud Joonisel 3. Tõsteseadmete kasutamisel tuleb järgida nende tootjate juhiseid.

Joonis 3. Näited tõstmiseks kasutatavatest haaratsitest.

			
a) TENAX PANEL seinapaneelide horisontaalseks tõstmiseks mõeldud mehaanilised haaratsid	b) VIAVAC seinapaneelide paigaldamiseks mõeldud vaakumtõsteseade	c) muudetava konfiguratsiooniga vaakumtõsteseade VIAVAC seinapaneelide paigaldmiseks	d) VIAVAC katuepaneelide paigaldmiseks mõeldud vaakumtõsteseade

3.1.2. Tööriistad

Paneelide paigaldamiseks on vajalikud vähemalt järgmised tööriistad:

- teraslehe saag (vt Joonis 4);
- plekikäärid (plekkdetailide valmistamiseks);
- kruvikeeraja või akukruvikeeraja;
- neetimispihid (plekkdetailide kinnitamiseks);
- puurtrell koos vastava karkassi jaoks sobivate puuridega;
- nuga mineraalvillast südamiku lõikamiseks;
- hermeetikupüstol.

Paneelide paigaldamiseks on vajalikud vähemalt järgmised mõõtevahendid:

- sirglatt (1,2 m) või vesilood;
- mõõdulint või laserkaugusmõõtja (pikkusega ≥ 15 m);
- laserlood.

Paneelide lõikamiseks tuleb kasutada sobivat peenehambalist tikksaagi või kõvasulamist saekettaga ketassaagi. **Keelatud on kasutada lõiketööriistu, mis kuumutavad lõikamise käigus metalli, näiteks abrasiivse lõikekettaga nurklihvijat ("relakat").**

Joonis 4. Näited paneelide lõikamiseks kasutatavatest seadmetest.

		
a) peenehambaline tikksaag – kasutamine lubatud	b) kõvasulamist saekettaga ketassaag – kasutamine lubatud	c) nurklihvija (relakas) – kasutamine keelatud

3.2. Kandekonstruktsioon

Veenduge, et hoone kandekonstruktsioon vastab jooniste komplektis „Sõlmed” (Assemblies) esitatud nõuetele.

Veenduge, et kandekonstruktsioon vastab ehitusprojektile.

Veenduge, et hoone kandekonstruktsioon oleks piisavalt sirge ja tasane. Hoone vee- ja õhutiheduse tagamiseks peavad kandekonstruktsiooni ja sandwich-paneeli vahelised liited olema veetihedad ja õhutihedad. Õhutiheduse ja veepidavuse tagamiseks kasutatakse tihenduslinte paksusega 3 mm teraskonstruktsioonide puhul, 6 mm raudbetoon- ja betoonkonstruktsioonide puhul. Konstruktsioonide tolerantsid peavad jääma sellistesse piiridesse, et tihenduslint surutakse kokku vähemalt 30% ulatuses.

Mõõtke katusekonstruktsioonide sirgsust ja ristseisundit.

Paneelide paigaldamist ei tohi alustada enne, kui kõik kandekonstruktsiooni puudused ja mittevastavused on kõrvaldatud.

4. Üksikute paneelide tõstmine ja teisaldamine

4.1. Üldjuhised

Üksikuid paneele võib teisaldada ainult käsitsi või tõsteseadmete abil.

Paneelide teisaldamisel tõsteseadmetega tuleb kasutada sobivaid tõstemehhanisme või pneumaatilisi (vaakum-) tõsteseadmeid. Paneelide tõstmisel on paneeli kukkumise vältimiseks kohustuslik kasutada turvatõstevöösid.

Järgige alati haaratsite ja tõsteseadmete tootjate juhiseid.

Kui paneeli alumine metallpind puutub kokku mõne teise sileda pinnaga, tuleb paneel enne tõstmist sellest lahti vabastada. Selleks lükake paneeli ettevaatlikult külgsuunas, vältides paneeli lõikeservadega metallkatte kriimustamist või kahjustamist.

Paneelide tugevus väheneb, kui neisse on tehtud väljalõikeid. Selliste paneelide tõstmiseks ei ole võimalik kehtestada ühtseid eeskirju.

Enne paneelide lõikamist ehitusobjektil tuleb veenduda, et neid on võimalik pärast lõikamist ohutult tõsta ja teisaldada.

Erilist ettevaatust tuleb rakendada pakendi pealmise paneeli tõstmisel, et vältida selle all oleva paneeli kahjustamist.

4.2. Paneelide käsitsi tõstmine ja teisaldamine

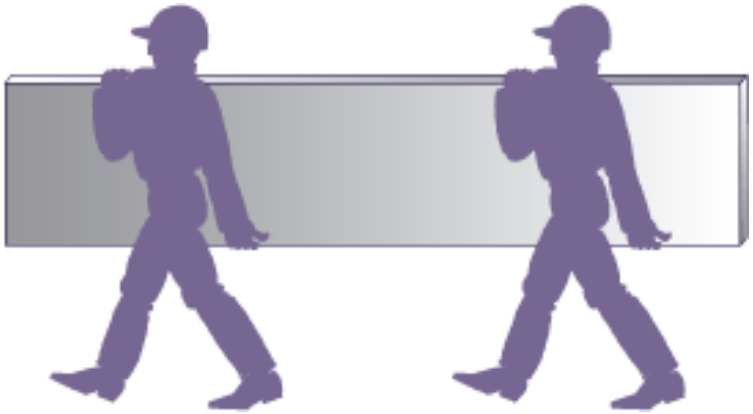
Väiksemamõõdulisi paneele võib tõsta ja teisaldada käsitsi. Sellisel juhul tuleb paneelist kinni hoida selle alumisest küljest. Keelatud on tõsta paneeli, hoides sellest kinni ülemisest metallpinnast.

Kasutage kaitsekindaid ja veenduge, et paneele ei kahjustata. Erilist tähelepanu tuleb pöörata paneelide nurkadele ja servadele.

Paneelide käsitsi kandmisel tuleb neid hoida **vertikaalasendis** (vt joonis 5).

Paneelide kandmine horisontaalasendis on keelatud.

Joonis 5. Paneelide käsitsi teisaldamine.



4.3. Haaratsite ja tõsteseadmete kasutamine paneelide tõstmisel

4.3.1. Mehaanilised haaratsid

Mehaanilised haaratsid on ohutu ja ökonoomne valik, eriti kergemate paneelide tõstmisel. Madalatel temperatuuridel töötamisel võivad mehaanilised haaratsid olla kõige turvalisem tõstelahendus.

Valesti kinnitatud mehaanilised haaratsid võivad paneele kahjustada.

Paneel tuleb pakendist piisavalt kaugele välja tõsta või nihutada, et mehaanilisi haaratseid oleks võimalik ohutult kinnitada. Paneeli täpne paigutamine ja lõplik kinnitamine on võimalik alles pärast mehaaniliste haaratsite eemaldamist. Töökohal peab olema piisav arv töötajaid, et tagada paneeli ohutu käsitsemine enne ja pärast selle tõstmist mehaaniliste haaratsite abil.

Mehaanilisi haaratseid on võimalik tellida sandwich-paneelide tootjalt TENAX PANEL. Paneeli ohutuks tõstmiseks tuleb kasutada kahte mehaanilist haaratsit, mis on kinnitatud tõstetala külge. Tabelis 4 on toodud TENAX PANELI sandwich-paneelide haaratsitega seinapaneelide horisontaalsel tõstmisel kehtivad pikkusepiirangud.

Tabel 4. Seinapaneelide horisontaalse tõstmise pikkusepiirangud (meetrites) TENAX PANELI sandwich-paneelide haaratsite kasutamisel.

SP paksus, mm	**50**	**80**	**100**	**120**	**150**	**175**	**200**	**240**
Tenax W MW	*8,5*	*9,5*	*11,0*	*11,0*	*10,4*	*9,4*	*8,4*	*7,4*
Tenax W PIR	*11,5*	*13,0*	*13,0*	*13,0*	*13,0*	*13,0*	*13,0*	*n/a*

Vertikaalselt paigaldatavate seinapaneelide jaoks võib mehaanilised haaratsid valmistada ka ehitusobjektil. Näiteks võib kasutada konkreetsele paneelile sobiva mõõtme ja kandevõimega U-profiili, millele on kinnitatud tõsteaas. Paneeli otsa lükatakse U-profiil, mille pikkus on ligikaudu võrdne paneeli paksusega, ning see kinnitatakse vähemalt 4–6 läbiva paneelipaigalduskruviga. Tõstmiseks kasutatavad kruvid tuleb paigaldada selliselt, et need oleks pärast paneeli paigaldamist võimalik isoleerida ja katta. Sobiva kandevõimega U-profiili ning 4–6 paigalduskruvi kasutamisel sõltuvad seinapaneelide vertikaalse tõstmise lubatud pikkuspiirangud konstruktsiooni kandevõimest.

Tabel 5. Seinapaneelide vertikaalsel tõstmisel lubatud maksimaalsed pikkused (meetrites).

SP paksus, mm	**50**	**80**	**100**	**120**	**150**	**175**	**200**	**240**

Tenax W MW	*4,0*	*5,7*	*6,6*	*7,2*	*7,8*	*8,0*	*7,6*	*6,4*
Tenax W PIR	*9,0*	*11,0*	*12,0*	*13,0*	*13,0*	*13,0*	*13,0*	*n/a*

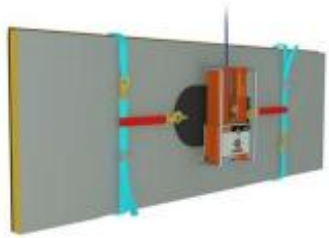
4.3.2. Vaakumtõstmine

Fassaadi- ja katusepaneelide tõstmisel on tavaliselt kõige mugavam kasutada vaakumtõsteseadmeid (vt Joonis 3). Vaakumtõsteseadme valik sõltub sandwich-paneeli tüübist, paksusest, pikkusest. Vaakumtõsteseadme tüübi valimisel tuleb arvestada paneeli võimaliku deformatsiooniga tõstmise ajal. Paneeli kahjustamise vältimiseks transpordi ja tõstmise käigus tuleb alati järgida vaakumtõsteseadme tootja juhiseid.

Enne paneeli tõstmist vaakumhaaratsitega tuleb eemaldada paneeli kaitsekile.

Paneelide pikkuse piirväärtused vaakumtõsteseadmega tõstmisel on esitatud Tabelites 6 ja 7.

*Tabel 6. Paneelide pikkuse piirväärtused (meetrites) tõstmisel vaakumtõsteseadmega **horisontaalse** paigalduse korral, kui vaakumtõsteseade on paigutatud paneeli keskele (½ + ½).*



SP paksus, mm	**50**	**80**	**100**	**120**	**150**	**175**	**200**
Tenax W/TR MW	*4,6*	*5,8*	*6,6*	*7*	*7,8*	*8,2*	*8,4*
Tenax W/TR PIR	*8*	*9,6*	*11,4*	*12*	*13*	*12,4*	*12,2*

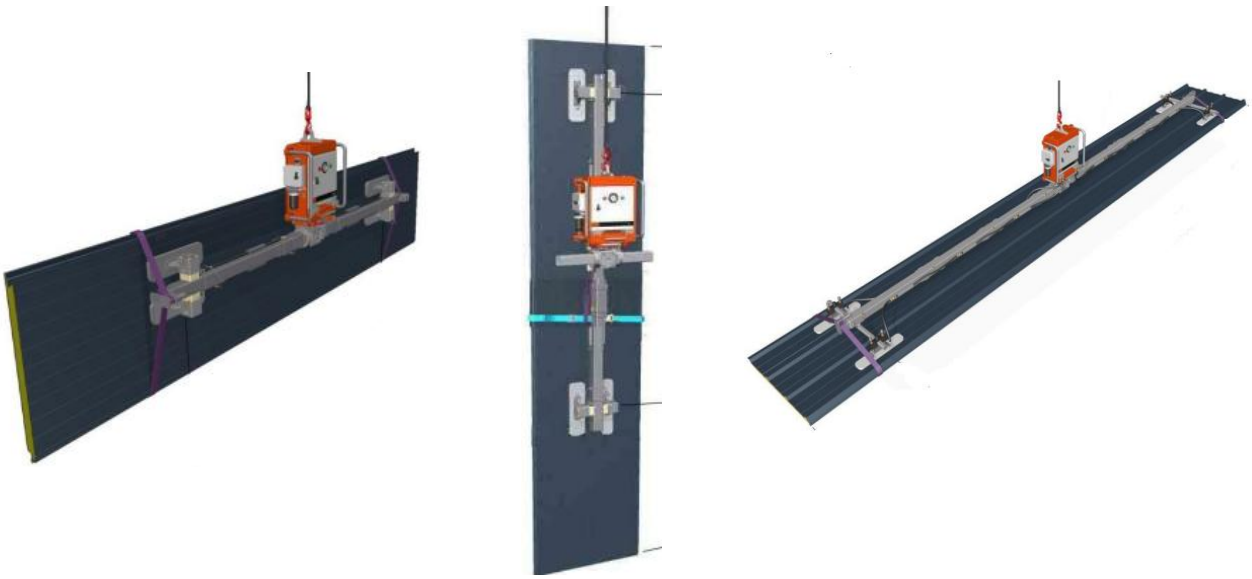
*Tabel 7. Paneelide pikkuse piirväärtused (meetrites) tõstmisel vaakumtõsteseadmega **vertikaalse** paigalduse korral, kui vaakumtõsteseade asub paneeli otsast 1/3 kaugusel (2/3 + 1/3).*



SP paksus, mm	**50**	**80**	**100**	**120**	**150**	**175**	**200**
Tenax W MW	*6,3*	*8,6*	*8,6*	-	-	-	-
Tenax TR MW	*6,3*	*8,6*	*9,9*	*10,7*	*11,5*	*12,0*	*11,8*
Tenax W/TR PIR	*11,5*	*13,5*	*13,5*	*13,5*	*13,5*	*13,5*	*13,5*

Kui paneeli tüüp ja pikkus ei ole Tabelites 6 ja 7 esitatud, võib kasutada mitme iminapaga vaakumtõsteseadmeid, mille puhul on võimalik iminappade vahekaugust muuta (vt Joonis 6). Seejuures tuleb järgida vaakumtõsteseadme tootja juhiseid. Vajaduse korral konsulteerige TENAX PANELI esindajaga.

Joonis 6. Muudetava iminappade vahekaugusega vaakumtõsteseadmed seina- ja katusepaneelide paigaldamiseks.



5. Üldised paigaldusreeglid

Täpsem teave on toodud jooniste komplektis „Assemblies” (Sõlmed).

Järgige kõiki kasutuskohas kehtivaid tööohutust käsitlevaid õigusakte ja nõudeid.

Soovitame paigaldada paneele temperatuurivahemikus –5 °C kuni +20 °C.

Enne paigaldamist veenduge, et kandekonstruktsioon oleks puhas ja kuiv. Vajaduse korral puhastage kandekonstruktsioon, et tagada tihendusmaterjalide nõuetekohane nakkumine pinnaga.

Paigaldamise ajal ei tohi PIR-südamikuga sandwich-paneelide sisemine metallpind jääda pikema aja jooksul otsese päikesekiirguse kätte enne, kui hoone välispiire on täielikult valmis ehitatud. Pikaajaline otsene kuumenemine võib põhjustada üksnes visuaalseid pinnamuutusi, näiteks lokaalset lainelisust, mullitaolisi deformatsioone, väiksemaid mõlke või sissevajumisi. Need visuaalsed muutused ei mõjuta paneeli mehaanilisi omadusi, ohutust ega kasutusomadusi.

Paneele tuleb paigaldamise ajal kaitsta sademete eest. Vihma või muude sademete korral tuleb kõik lõpetamata paigaldusvuugid katta kile või muu sobiva veekindla materjaliga, et vältida vee sattumist isolatsioonisüdamikku. Selle nõude eiramine vähendab oluliselt paneeli soojusisolatsiooni omadusi, suurendab korrosiooniriski ning lühendab paneeli kasutusiga.

Kui paigalduse käigus avastatakse TOOTEL puudus, peab OSTJA viivitamatult peatama kõik selle TOOTE paigaldustööd kuni TENAX PANELILT on saadud kirjalikud juhised edasisteks tegevusteks. OSTJA peab puudusest TENAX PANELIT teavitama põhjendamatu viivituseta, kuid hiljemalt kahe (2) tööpäeva jooksul kirjalikult või e-posti teel. Teates tuleb kirjeldada puudust ning lisada seda dokumenteerivad fotod. Mitte mingil juhul ei tohi paigaldada TOODET, millel on tuvastatud puudus. Kui OSTJA jätkab puudusega TOOTE paigaldamist, kannab ta

ainuisikuliselt kõik sellega seotud kulud, sealhulgas, kuid mitte ainult, TOOTE demonteerimise ja uuesti paigaldamise kulud. Enne TOOTE käsitlemist või paigaldamist on OSTJA kohustatud veenduma, et TOOTEL ei esine nähtavaid puudusi.

Nagu kõikidele tööstuslikult toodetud toodetele, kehtivad ka sandwich-paneelidele tootmis- ja paigaldustolerantsid. Seetõttu võib sandwich-paneeli tegelik katte- ehk moodullaius fassaadil erineda selle nimilaiusest. See on eriti oluline vertikaalse paigalduse korral ja horisontaalse paigalduse korral kõrgetel hoonetel, kus tolerantside kuhjumine võib põhjustada paneelide liitekohtade kõrvalekaldumist kavandatud asukohtadest. Seetõttu tuleb enne paigalduse alustamist hinnata kogu fassaadi tegelikku katte- ehk moodullaiust ning arvestada sellega kogu paigaldusprotsessi vältel.

5.1. Mehaaniline töötlemine

Sandwich-paneelide lõikamiseks ja mehaaniliseks töötlemiseks tuleb kasutada käesoleva juhendi punktis 3.1.2 nimetatud tööriistu ning järgida seal sätestatud nõudeid ja piiranguid.

Enne mehaanilist töötlemist tuleb paneel asetada stabiilsele ja puhtale aluspinnale, tagades piisava toestuse, et vältida paneeli deformeerumist või isolatsioonisüdamiku eraldumist metallkatetest lõikamise ajal.

Pärast lõikamist tuleb kõik lõikeservadele tekkinud metallikidad eemaldada. Samuti tuleb paneeli pinnalt viivitamata eemaldada kõik metallilaastud ja puurimisjäägid, kasutades selleks sobivaid puhastusvahendeid, mis ei kahjusta metalli kaitsekatet.

Kõik lõikeservad, kus isolatsioonimaterjal jääb nähtavale, tuleb kaitsta niiskuse sissetungimise eest vastavalt projektidokumentatsioonis esitatud paigalduslahendustele.

Kui paneeli metallkatte kaitsekiht saab mehaanilise töötlemise käigus kahjustada, tuleb kahjustus parandada vastavalt TENAX PANELI juhistele.

5.2. Külmasildade katkestamine ja vältimine

Kui paneeli sisemine kattekiht läbib erineva temperatuuriga keskkondi, toimib metallkate külmasillana. Selline olukord tekib näiteks hoone sise- ja välisnurkades. Võimalusel tuleb külmasild katkestada või vältida selle teket.

Välisnurga puhul katkestatakse külmasild, lõigates noaga vastava paneeli otsast läbi ja eemaldades sisemise metallkatte. **See tuleb teha enne paneeli paigaldamist**.

Kõigil juhtudel tuleb veenduda, et kattekihi lõikamine ei vähenda paneeli kinnituste kandevõimet. Erilist tähelepanu tuleb pöörata külmasilla katkestamisele konsoolpaneelides, näiteks katuse üleulatuvates osades ja parapettides, et mitte ületada konstruktsiooni kandevõime piire. Konsoolpaneelides on külmasilla katkestamise maksimaalne sügavus 4–5 mm.

Täpsemad juhised on toodud jooniste komplektis „Assemblies” (Sõlmed).

5.3. Vuukide ja kinnituste tihendamine

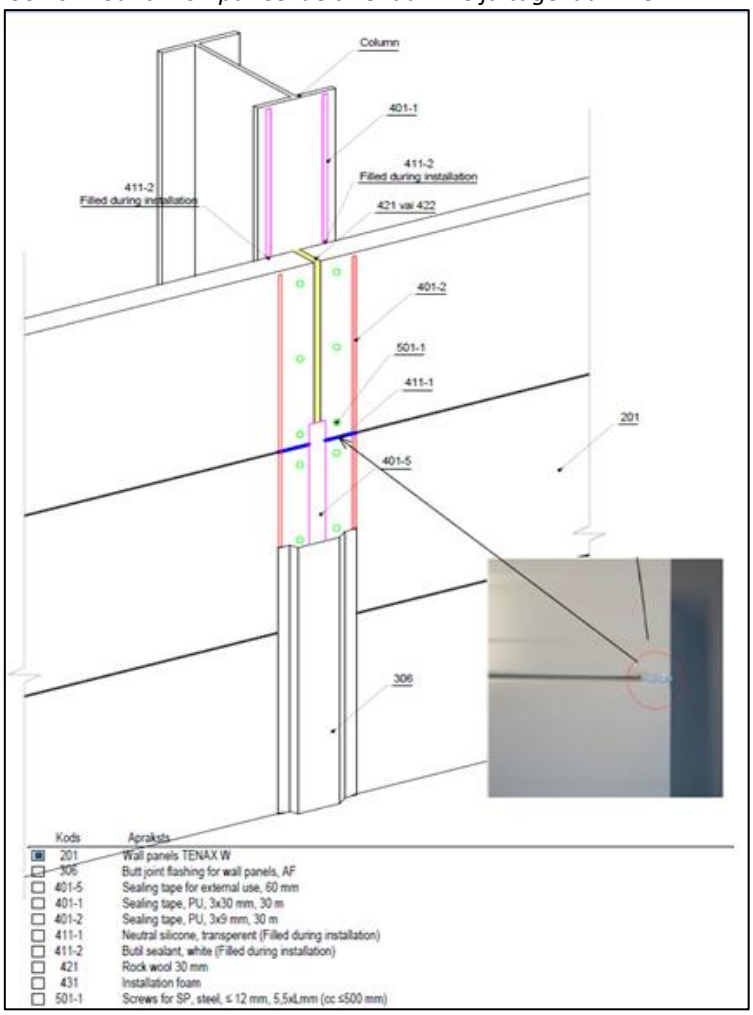
Paneelide vuukide kaudu õhu ja veeauru liikumise vältimiseks peavad paneelid olema omavahel tihedalt ühendatud. Paneelide vahele ei ole lubatud jätta vahesid.

Konstruktsiooni õhutiheduse tagamiseks ning välisõhu ja vihmavee hoonesse pääsemise vältimiseks tuleb tihendada nii paneelidevahelised vuugid kui ka kinnituste läbiviigukohad.

Vuugid tuleb tihendada jooniste komplektis „Assemblies" (Sõlmed) ettenähtud tihendusmaterjalide ja soojustusmaterjalidega. Kõigil juhtudel tuleb veenduda, et kasutatav soojusisolatsioon ei oleks liigselt kokku surutud ning täidaks oma ettenähtud funktsiooni.

Enne tihendusmaterjalide pealekandmist peab pind olema puhas ja kuiv. Vajaduse korral tuleb pinnad puhastada. Hermeetik tuleb vuuki kanda ühtlaselt ja katkestusteta.
Järgige tihendusmaterjalide pakenditel ja tehnilistes andmelehtedes toodud kasutusjuhiseid.
Sandwich-paneelide tihendamise ja õhutiheduse tagamise põhiprintsiibid on esitatud Joonisel 7.

Joonis 7. Sandwich-paneelide tihendamine ja tugevdamine.



5.4. Kinnitamine

Sandwich-paneele kinnitatakse metall-, betoon- või puitkarkassile horisontaalselt, vertikaalselt või diagonaalselt.

Täpsemad paigaldusjuhised on toodud jooniste komplektis „Assemblies" (Sõlmed).

Sõltuvalt kandekonstruktsiooni materjalist kinnitatakse paneelid vastavalt jooniste komplektis „Assemblies" (Sõlmed) esitatud lahendustele.

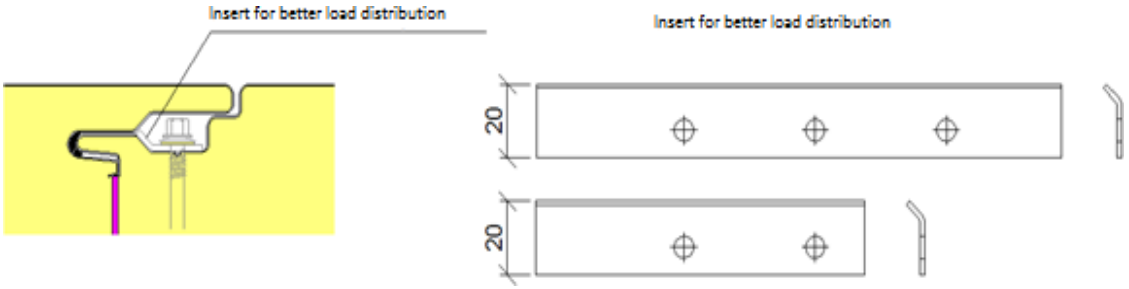
Järgida tuleb jooniste komplektis „Assemblies" toodud nõudeid paneelide servade ja

kandekonstruktsiooni servade kauguste ning kinnitite ankurdussügavuste kohta. Kinnituse maksimaalne kaugus paneeli servast sõltub valitud plekkdetaili laiusest, kuid ei tohi olla väiksem kui 30 mm.

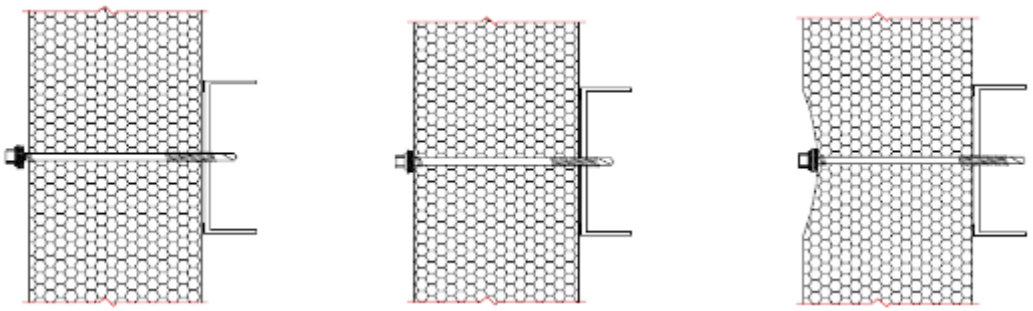
Tiheda ja veekindla ühenduse saavutamiseks tuleb kruvid keerata paneeli pinnaga risti. Paneelide kinnitamisel kruvidega ei tohi kruvisid pingutada ei liiga tugevasti ega liiga nõrgalt (vt Joonised 8 ja 9).

Soovitatav on kasutada pöördemomendi reguleerimise mehhanismiga kruvikeerajat või akukruvikeerajat.

Joonis 8. Kruvide pingutamine TENAX W sandwich-paneelidel standardühenduse korral (külgliide S või T).



Joonis 9. Kruvide pingutamine peidetud kinnitusega TENAX W sandwich-paneelidel (küljeliide H).



a) liiga lõtv b) õige c) liiga pingul

Kasutada tuleb projektidokumentatsioonis määratud kruvide arvu.

5.5. Kaitsekile eemaldamine

Kaitsekile ülesanne on kaitsta sandwich-paneele mustuse ja väiksemate kriimustuste eest.
Kui paneelide paigaldamisel kasutatakse pneumaatilisi, vaakum- või muid haaratseid, tuleb kaitsekile eemaldada enne paneeli tõstmist.
Kui paneelide paigaldamisel kasutatakse mehaanilisi haaratseid, tuleb kaitsekile eemaldada paneelide liitekohtadest, kruvikinnituste piirkonnast ja muudest vajalikest kohtadest enne paneelide paigaldamist.
Kogu kaitsekile tuleb sandwich-paneelide pinnalt eemaldada hiljemalt **8 nädala jooksul alates tootmiskuupäevast**, eelistatavalt temperatuurivahemikus **+5 °C kuni +30 °C**.
Kaitsekile õigeaegne eemaldamine on oluline, et vältida kile vulkaniseerumise mõju, mis võib raskendada kile eemaldamist. Nende tingimuste eiramine võib põhjustada kaitsekile või

liimijääkide jäämist paneeli pinnale või kahjustada sandwich-paneelide orgaanilist pinnakatet.

5.6. Paneelide puhastamine

Kui pärast kaitsekile eemaldamist jääb metallpinnale liimi- või kilejääke, tuleb kasutada ühte allpool kirjeldatud puhastusmeetoditest. Alustada tuleb puhastusmeetodist, mille mõju sandwich-paneeli välimusele on kõige väiksem. See tähendab, et esmalt tuleb kasutada meetodit 1 ning kui see ei anna piisavat tulemust, liikuda järk-järgult järgmiste meetodite juurde, mille mõju paneeli pinnale on suurem.

Hoiatus! Kui metallpinnale on jäänud liimi- või kilejääke, tuleb puhastamine teha viivitamata. Mida kauem puhastamisega viivitatakse, seda raskem on paneeli puhastada.

Veendumaks, et valitud puhastusmeetod ja puhastusained ei kahjusta paneeli, tuleb enne puhastamise alustamist teha proovipuhastus väikesel ja vähem nähtaval pinnal.
Proovipuhastuse tulemust tuleb hinnata pärast paneeli täielikku kuivamist ning piisava loomuliku valguse käes.

Meetod 1. Puhastamine surveveega. Sandwich-paneelide pesemiseks soovitatakse kasutada puhast, madala soolasisaldusega vett ning kõrgsurveveejuga, mille rõhk ei ületa 4 MPa. Kõrgsurvepesuri kasutamisel tuleb veejuga suunata vähemalt 50 cm kauguselt sandwich-paneeli pinnale ning kalde all, mitte risti vastu pinda. Sandwich-paneelide liitekohtade pesemisel tuleb jälgida, et vesi ei tungiks vuukidesse. Veejuga ei tohi suunata otse liitekoha vastu. Pesuvee temperatuur ei tohi ületada +30 °C. Kui sandwich-paneelide pinnal on rasva või õlijääke, võib vee temperatuuri ajutiselt tõsta kuni +50 °C-ni.

Meetod 2. Puhastamine puhastusvahenditega. Pinda võib puhastada puhastusvahenditega, mis ei sisalda orgaanilisi lahusteid ja mille pH-väärtus on vahemikus 5 kuni 10.

Meetod 3. Puhastamine orgaaniliste lahustitega. Püsivaid plekke ja liimijääke võib eemaldada isopropanooli, lakibensiini (white spirit), etüülatsetaadi või neid lahusteid sisaldavate puhastusvahenditega. Kõigil juhtudel tuleb veenduda, et kasutatav lahusti ei kahjusta metallkatte välimust.

- Niisutage paneeli pinda lahustiga käsna või tekstiillapi abil.
- Eemaldage liimijäägid kummist või plastist kaabitsaga.
- Puhastage töödeldud pind seebiveega.

Hoiatus. Puhastusvahendite ja lahustite kasutamisel tuleb järgida keskkonnakaitsenõudeid.

Pärast puhastusvahendi kasutamist tuleb sandwich-paneelide pind viivitamata puhta veega üle pesta. Paneele tuleks pesta alt ülespoole, seejuures tuleb puhastusvahend põhjalikult maha loputada ülalt alla suunatud veega. Loputada tuleb ka vihmaveerennid ja äravoolukanalid.

Sandwich-paneele ei ole soovitatav puhastada auruga. Pindasid ei tohi pesta veega, kui ümbritseva õhu temperatuur on 0 °C või madalam.

Toiduga kokkupuutumiseks ettenähtud kattega pindu (näiteks FoodSafe pinnakatted) võib puhastada lahustivabade puhastusvahenditega, mille pH-väärtus on vahemikus 5 kuni 8.
Fassaadi ebaühtlase visuaalse ilme vältimiseks on soovitatav pesta kogu fassaad korraga.

5.7. Tumedat värvi paneelide paigaldamise erinõuded

Paneele tuleb paigaldamise ajal kaitsta pikaajalise otsese päikesekiirguse eest kuni hoone välispiire on täielikult valmis ehitatud. Kui paneeli üks külg on kuumuse mõju all, võivad paneelid deformeeruda, mis raskendab nende paigaldamist. Käesoleva nõude eiramisest tingitud visuaalseid muutusi ei käsitleta toote puudusena ega anna alust garantiinõude esitamiseks.

Paneelide paigaldamine ümbritseva õhu temperatuuril alla +10 °C ei ole lubatud. Temperatuuril alla +10 °C võivad paneelid deformeeruda ning selline deformatsioon võib märkimisväärselt mõjutada seina- või katusekatte visuaalset välimust.

TENAX PANEL ei garanteeri tumedat värvi paneelide pindade tasasust juhul, kui paneelid on paigaldatud õhutemperatuuril alla +10 °C, või paigaldamise ajal ei ole tagatud piisav kaitse pikaajalise otsese päikesekiirguse eest.

5.8. Metallikvärvi paneelide paigaldamise erinõuded

Terasrulli tootmisprotsessi käigus võivad rulli alguses ja lõpus esineda värvitooni erinevused, mis vastavad küll kvaliteedinõuetele, kuid on siiski inimsilmale märgatavad.
Värvitoonide erinevuse võimalikult suureks vältimiseks valmis konstruktsioonil tuleb paneelide paigaldusjärjekord kavandada vastavalt tootmisjärjekorrale (pakendite numbritele). See on eriti oluline metallikvärvi toonide puhul.

Võimaluse korral peab OSTJA valima paigaldamiseks paneelid nende tootmisjärjekorra alusel. Paneelid tuleb paigaldada kandekonstruktsiooni iga silde ulatuses järjestikku (mitte kihtide või juhusliku valiku alusel). Pärast kaitsekile eemaldamist tuleb iga kandekonstruktsiooni silde ulatuses kontrollida värvitoonide sobivust ning kontrolli tulemused dokumenteerida kvaliteedikontrolli dokumentides või tööpäevikus.

---

6. Välisseinte paigaldamine

6.1. Horisontaalne paigaldus

Järgige alati hoone paigaldusskeemi ning alustage paigaldamist alumisest paneelist.

Välisseina horisontaalse paigalduse korral kinnitage paneelid kandekonstruktsioonile järgmises järjekorras.

1. Kandke vundamendile hüdroisolatsioon ja tihenduslint.
2. Paigaldage tugiprofiil etteantud kaugusele karkassist (postist). Loodige tugiprofiil nii, et selle kõrvalekalle horisontaalsusest ei ületaks ± 3 mm ühe paneeli pikkuse kohta. Kinnitage tugiprofiil vundamendi külge.
3. Täitke tugiprofiil isolatsioonimaterjaliga vastavalt sõlmede juhistele.
4. Paigaldage soklitilganina (juhul kui see tuleb paigaldada enne paneeli). Tagage lineaarsete soklitilganinade vähemalt 100 mm ülekate. Kandke ülekattekohtadesse hermeetik.
5. Kinnitage tihenduslint vertikaalsele kandekonstruktsioonile. Veenduge, et tihenduslint nakkub kindlalt aluspinnaga ning selle pind on ühtlane ja katkestusteta.
6. Eemaldage paneelilt kaitsekile liitekohtade piirkonnast, kinnitusvahendite paigalduskohtadest ning vaakumtõsteseadmete kokkupuutekohtadest, kui

kasutatakse vaakumtõstmist.

7. Vajaduse korral töödelge paneeli (näiteks külmasilla kõrvaldamiseks hoone välisnurgas).
8. Enne iga paneeli paigaldamist kandke liitekohta hermeetik vastavalt sõlmede juhistele, et tagada tihe ühendus.
9. Kinnitage paneelile sobivad tõsteseadmed ja turvatross. Käidelge paneeli vastavalt paigaldussuunale.
10. Eemaldage tõsteseadmed ja kinnitage paneel ajutiselt kandekonstruktsiooni külge (näiteks kinnitushaaratsiga, kui see ei kahjusta paneeli). Kontrollige paneeli asendit ja veenduge, et toestuslaius kandekonstruktsioonil on piisav: otsatoel vähemalt 50 mm ja sisemisel toel vähemalt 60 mm.

Juhis: Kontrollige käsiloodi või laserloodiga, et paneeli kõrvalekalle horisontaalsusest ei ületaks ± 3 mm paneeli pikkuse kohta.

11. Kui paneel on õigesti paigutatud, kinnitage see enne ajutiste kinnituste eemaldamist püsivalt kandekonstruktsiooni külge. Kasutage jooniste komplektis „Assemblies” (Sõlmed) ette nähtud kinnituselemente. Järgige kruvide vahekauguste, paigaldussügavuse ja asukoha nõudeid.
12. Jätkake paneelide paigaldamist vastavalt paigaldusskeemile. Enne järgmise paneeli paigaldamist kandke liitekohtadele alati hermeetik vastavalt sõlmede juhistele, et tagada ühenduse tihedus.
13. Paneelide paigaldamisel järgmises sildevahemikus jätke paneeli otste vahele vertikaalsel toel projektis nõutud suurusega vahe.

Tähelepanu! Paneelid on toodetud selliselt, et nende ühendamisel moodustub tihe liide. Temperatuurimuutuste mõjul võib varjatud lukuga paneelide puhul tekkida olukord, kus paneeli tuleb liite täielikuks sulgumiseks kergelt täiendava jõuga liite sisse suruda.
Seejuures tuleb koormust rakendada ettevaatlikult, et vältida paneeli mehaanilisi kahjustusi. Paneelide kokkusurumiseks tuleb kasutada spetsiaalset tööriista (vt näidet Joonisel 10).

Joonis 10. Tööriist paneelide omavaheliseks kokkusurumiseks.

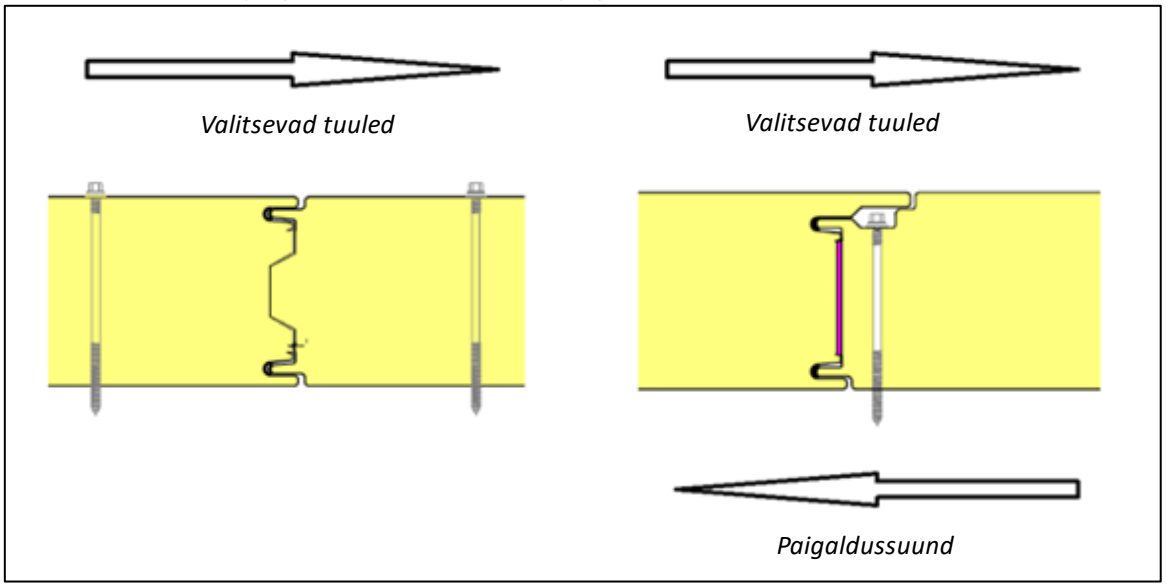


14. Kandke paigaldusvuukidesse hermeetikud ja tihendusmaterjalid vastavalt jooniste komplektis „Assemblies” (Sõlmed) toodud nõuetele.
15. Katke paneelide otstes olevad kinnituskohad plekkdetailidega. Enne plekkdetailide paigaldamist paigaldage plekkprofiili sisse tihendid. Plekkdetailid tuleb ühendada vähemalt 50 mm (5 cm) ülekattega.
16. Paigaldage kõik sõlmed ja ühendused vastavalt jooniste komplektis „Assemblies” (Sõlmed) esitatud nõuetele.

6.2. Vertikaalne paigaldus

Paigaldamine tuleb alati teostada vastavalt hoone paigaldus- ehk montaažiskeemile. Paneelid on soovitatav paigaldada Joonisel 11 näidatud suunas.

Joonis 11. Soovituslik paigaldussuund vertikaalse paigalduse korral.



Teostage paneelide horisontaalne kinnitamine välisseina kandekonstruktsioonile järgmiselt:

1. Kandke vundamendile hüdroisolatsioon ning paigaldage tihenduslint.
2. Täitke tugiprofiil soojustusmaterjaliga vastavalt sõlmede juhistes toodud nõuetele.
3. Rihtige tugiprofiil nii, et selle kõrvalekalle horisontaalsusest ei ületaks ± 3 mm 2 m kohta. Kinnitage tugiprofiil vundamendi külge.
4. Kinnitage veekindla liite saavutamiseks vertikaalsele kandekonstruktsioonile tihenduslint.
5. Paigaldage tugiprofiili kõrvale alusdetailidele soojustusmaterjalid vastavalt sõlmede juhistele.
6. Kinnitage tihenduslint vertikaalse kandekonstruktsiooni külge. Veenduge, et tihenduslint nakkub kindlalt aluspinnaga ning selle pind on ühtlane ja katkestusteta.
7. Eemaldage paneelilt kaitsekile liitekohtadest, kinnitusvahendite paigalduskohtadest ning vaakumtõsteseadmete kinnituskohtadest juhul, kui kasutatakse vaakumtõstmist.
8. Vajaduse korral töödelge paneeli (näiteks külmasilla kõrvaldamiseks hoone välisnurgas).
9. Enne iga paneeli paigaldamist kandke liitekohta hermeetik vastavalt sõlmede juhistele, et tagada tihe paigaldusvuuk.
10. Kinnitage paneelile sobivad tõstevahendid ja turvatross. Käsitsege paneeli vastavalt paigaldussuunale.
11. Eemaldage tõstevahendid ning kinnitage paneel ajutiselt kandekonstruktsioonile (näiteks kinnitushaaratsiga, kui see ei kahjusta paneeli). Kontrollige paneeli asendit ja veenduge, et selle toetuslaius kandekonstruktsioonil on piisav: otsatoel vähemalt 50 mm ja vahetoel vähemalt 60 mm.

Juhis: kontrollige vesiloodi või laserloodiga, et paneeli kõrvalekalle horisontaalsest tasapinnast ei ületaks ± 3 mm paneeli pikkuse kohta.

12. Kui paneel on õigesti paigutatud ja ajutised kinnitused on endiselt paigas, kinnitage paneel lõplikult kandekonstruktsioonile. Kasutage jooniste komplektis „Assemblies” (Sõlmed) ettenähtud kinnitusvahendeid ning järgige kruvide vahekauguste, asukoha ja kinnitussügavuse nõudeid.
13. Jätkake paneelide paigaldamist vastavalt paigaldusskeemile. Enne iga järgmise paneeli

paigaldamist kandke liitekohta hermeetik, et tagada ühenduse tihedus vastavalt sõlmede juhistele. Iga järgmise paneeli paigaldamisel tuleb paneelid omavahel kokku suruda selleks ettenähtud plaatide kokkusurumise tööriista abil (vt näidet Joonisel 10).

14. Järgmise rea (tasandi) paneelide paigaldamisel jätke paneelide otste vahele kandekonstruktsiooni vertikaalsel toel nõutav paisumisvuugi või paigaldusvahe laius.

Tähelepanu! Paneelid on valmistatud selliselt, et pärast ühendamist moodustuks tihe liide. Temperatuurimuutuste mõjul võib varjatud lukustusega paneelide puhul tekkida olukord, kus liite sulgemiseks tuleb paneeli ettevaatlikult täiendava jõuga liite suunas suruda. Seda tuleb teha hoolikalt, et vältida mehaanilisi kahjustusi. Paneelide kokkusurumiseks kasutage spetsiaalset plaatide kokkusurumise tööriista (vt joonis 10).

15. Paigaldage hermeetikud ja tihendusmaterjalid vuukidesse vastavalt jooniste komplektis „Assemblies" (Sõlmed) toodud nõuetele.
16. Katke paneelide otstes olevad kinnituskohad plekkdetailidega. Enne plekkdetailide paigaldamist paigaldage profiili sisse tihendid. Plekkdetailid peavad kattuma vähemalt 100 mm (10 cm) ulatuses.
17. Paigaldage sokliplekk koos veeninaga. Enne soklipleki kinnitamist tihendage horisontaalne vuuk tihenduslintide ja hermeetikuga. Sirgete sokliplekkide ülekatte pikkus peab olema vähemalt 100 mm (10 cm).

Tähelepanu! Vihmavee voolamisel mööda vertikaalseid paneelivuuke tuleb tagada, et vesi juhitakse horisontaalsetest vuukidest eemale ning ei pääse seinakonstruktsiooni sisse.

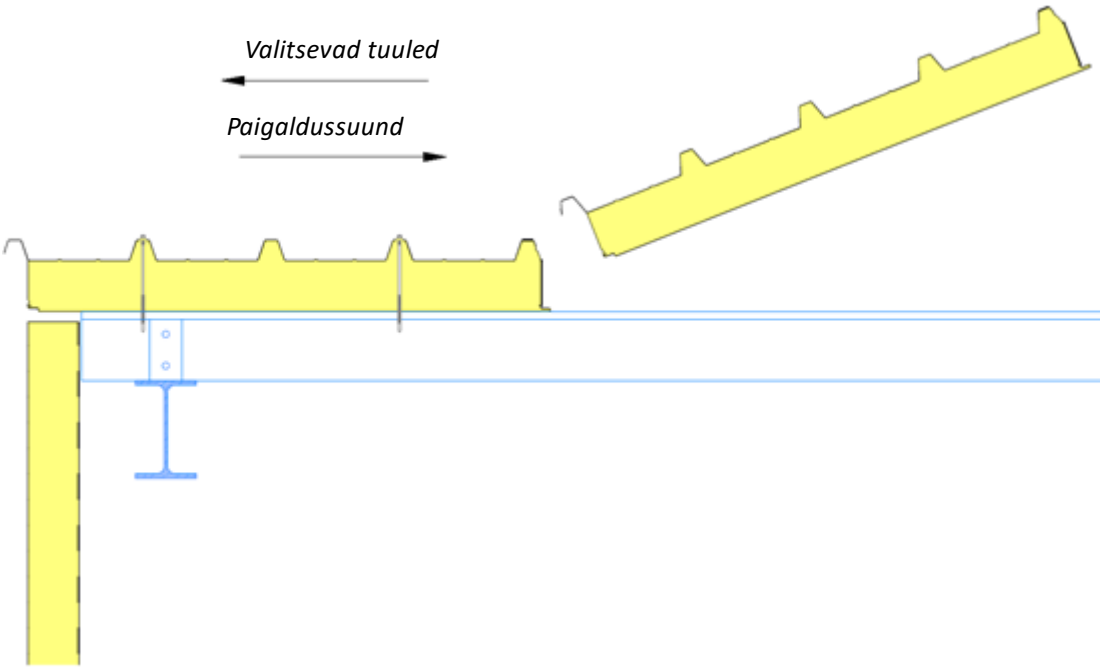
18. Paigaldage kõik sõlmed ja lisadetailid vastavalt jooniste komplektis „Assemblies" (Sõlmed) toodud nõuetele.

7. Profiilsete (trapetsprofiiliga) katusepaneelide paigaldamine

Paigaldamine tuleb alati teostada vastavalt hoone ehitusprojektile.

Paneelide paigaldamist tuleb alustada hoone nurgast räästa juurest ning jätkata Joonisel 12 näidatud suunas.

Joonis 12. Profiilsete katusepaneelide soovituslik paigaldussuund.



Tähelepanu! Sandwich-paneelide kvaliteetse paigalduse tagamiseks on alati soovitatav kasutada paneelitootja poolt tarnitud paigaldusmaterjale ja tarvikuid.

Enne paigaldamise alustamist kontrollige paneelide kvaliteeti visuaalselt. Kui paneelil avastatakse puudus, tuleb sellest tootjat viivitamata teavitada.

Teraslehtede tootmisprotsessi käigus võivad rulli alguse ja lõpu osas esineda värvitooni erinevused, mis vastavad küll kvaliteedinõuetele, kuid võivad olla inimsilmale märgatavad. Toonierinevuste võimalikult väheseks muutmiseks valmis konstruktsioonil tuleb paigaldus planeerida vastavalt tootmisjärjekorrale (pakendite numbrite järgi). See on eriti oluline metalliktoonide puhul.

Teostage paneelide horisontaalne kinnitamine välisseina kandekonstruktsioonile järgmiselt:

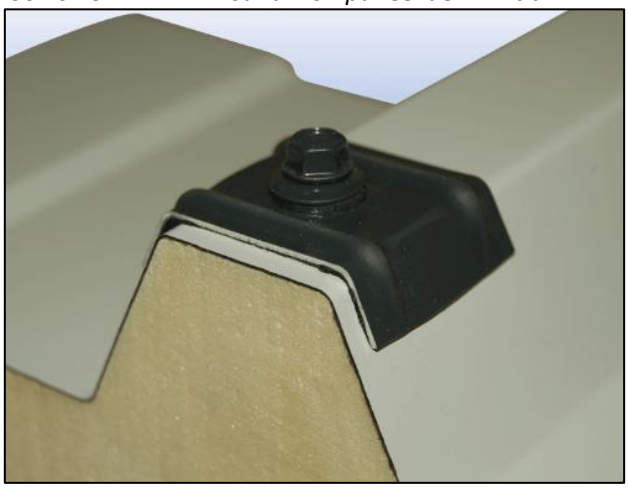
1. Veenduge, et katuse kandekonstruktsioonid (talad, fermid jms) on paigaldatud vastavalt projektdokumentatsioonile. Veenduge, et katuse kalle oleks vähemalt 5° (kui paneelid ühendatakse kalde suunas ülekattega) või vähemalt 3° (kui kalle moodustatakse ühe sildega paneelist).

Tähelepanu! Paneelide kasutamine katusekonstruktsioonides, kus tugiprofiilide vahekaugused katuse silde ulatuses on ebaühtlased, ei ole soovitatav. Sellistes konstruktsioonides võivad tugiprofiilid põhjustada soovimatuid deformatsioone ning lekkeid paneelide liitekohtades.

2. Enne paneeli paigaldamist kinnitage esimesele ja viimasele kandvale profiilile tihenduslint. Kui paneelide ühendamisel on ette nähtud ülekate, paigaldage liitekohtade tugiprofiilidele ka tihendus- või absorbeeriv lint.
3. Asetage sandwich-paneel ettenähtud asendisse ja eemaldage kinnituste piirkonnast kaitsekile.

4. Kinnitage sandwich-paneel kandekonstruktsioonile projekti järgi ettenähtud arvu kruvidega. Paigaldage kruvid: räästa ja harja piirkonnas trapetsprofiili igasse laineharja sammuga 250 mm katuse servades iga toe juures, ülejäänud alal trapetsprofiili igasse teise laineharja sammuga 500 mm, paigutades need vaheldumisi või vastavalt projekteerija juhistele. Kui hoone paikneb tugeva tuulega piirkonnas (näiteks mere läheduses), võtke vajaliku kinnitite arvu määramiseks ühendust tootja esindajaga. Kasutage selleks ettenähtud spetsiaalseid kruvisid ja seibe (vt Joonis 13).

Joonis 13. TENAX TR sandwich-paneelide kinnitid.



5. Kui paneelid on jaotatud ning katuse ühel kaldel tekib läbiv pikiliide, tuleb esimesena paigaldada räästale kõige lähem paneel ning viimasena harja juures paneelirea lõpetav paneel.
6. Paneelide läbivad liited tuleb teostada vastavalt jooniste komplektis „Assemblies" (Sõlmed) toodud lahendustele.

Tähelepanu! Tugevad tuulevoolud võivad suruda vett ülespoole vastu katuse kallakut. Mida väiksem on katuse kalle, seda suuremat tähelepanu tuleb pöörata ülekatteliidete tihendamisele. Kui katuse kalle on väike ja hoone asub piirkonnas, kus esineb tugevaid tuulevoole, tuleb ülekatteliited täiendavalt veekindlustada spetsiaalse tihenduslindiga.

Juhis: Arvestage, et enne paneeli tõstmist katusele tuleb ülekattega ühendatava paneeli osast eemaldada alumine teraskate ja isolatsioonikiht vastavalt ette nähtud ülekatte lahendusele.

7. Sandwich-paneeli vabale servale (kuhu paigaldatakse järgmine paneelirida) tuleb kanda tihendusmass vastavalt jooniste komplektis „Assemblies" (Sõlmed) esitatud lahendusele.
8. Jätkake paneelide paigaldamist igas järgmises reas, alustades räästast.
9. Ühendage paneelid tihedalt omavahel. Kinnitage need kruvidega läbi paneelide ja kandvate profiilide. Lisaks tuleb paneelide külgservad ülekatte piirkonnas ühendada plekikruvidega sammuga 500 mm (vt detailjooniseid komplektis „Assemblies").
10. Katusekatte paigaldamise käigus paigaldage vastavalt jooniste komplektis „Assemblies" toodud lahendustele ka: harjaplekid, räästaplekid ja kõik vajalikud lisatarvikud ja abimaterjalid.